

1940. NNI-12

XV 281

819

Вестник знания

СССРОБРАЗ
БИБЛИОТЕКА
И. Д. Д. Д.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПОПУЛЯРНО-
НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ



2849

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
В. Гаври — Под знаменем Сталинской Конституции	1
Знаменательный год	4
В. Кречетович , канд. биол. наук — Систематика растений и дарвинизм	7
А. Овчинников , ст. научн. сотр. ИГН АН СССР — Происхождение мацестинских сероводородных вод	11
Г. Гориков , канд. геол. наук — Карпатские землетрясения	14
М. Адамович — Лабрадор и Гудсонов залив	20
В. Петров , канд. геол.-минерал. наук — Исландский шпат	26
И. Канаев , проф. — Регенерация	29
О. Петров , асс. ЛГУ — Великаны и карлики в мире животных	34
Ф. Федоров — Почему вымирают некоторые виды животных	41
В. Разумов , доц. ЛГУ — Стадийное развитие растений	47
С. Залкинд , проф. — Митогенетические лучи и клеточное деление	52
С. Никитин — Мезотроны	56
В. Баринов , проф. — Эталон длины и единство мер в СССР	61
Ф. Струнников — Телемеханика и автоматика	65
А. Антрушин — Гидравлический конус	72
П. Гориков , проф. — <i>Марс</i>	78
УЧЕНЫЕ ЗА РАБОТой	
Профессор В. П. Обилов	85
Профессор Ю. Ю. Джанелидзе	86
ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ	
В. Проворов — Сила материнского инстинкта	87
Ф. Шульц — Дождевой червь — друг человека	89
В. Тимофеев — Баргузинский соболиный заповедник	92
Ф. Владимиров — Самый замечательный язык в природе	96
ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ	
Д. Морозов — Путешественник П. К. Козлов	97
НАУЧНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ	100
КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ	108
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ	111
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ	112
СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРОВ ЗА 1940 ГОД	114
На обложке: <i>Марс</i> по рисунку Антониади. (К статье проф. П. Горикова „Марс“.)	

X 281
19

XLI-2849

ПОД ЗНАМЕНЕМ СТАЛИНСКОЙ КОНСТИТУЦИИ

В. ГАВРИ

Четыре года назад Чрезвычайный VIII Всесоюзный Съезд Советов принял Великую Сталинскую Конституцию, проект которой обсуждал весь многонациональный советский народ. В Сталинской Конституции, которую народ назвал „Золотой книгой социализма“, записаны итоги пройденного пути, блестящие победы социализма, одержанные советским народом под руководством партии Ленина — Сталина. В ней записаны великие права и священные обязанности граждан Советского Союза. Товарищ Сталин, выступая на Чрезвычайном VIII Съезде Советов с докладом о проекте Конституции, говорил:

«Главную основу проекта новой Конституции СССР составляют принципы социализма, его основные устои, уже завоеванные и осуществленные: социалистическая собственность на землю, леса, фабрики, заводы и прочие орудия и средства производства; ликвидация эксплуатации и эксплуататорских классов; ликвидация нищеты большинства и роскоши меньшинства; ликвидация безработицы; труд, как обязанность и долг чести каждого работоспособного гражданина по формуле: „кто не работает, тот не ест“. Право на труд, т. е. право каждого гражданина на получение гарантированной работы; право на отдых; право на образование; и т. д. и т. п. Проект новой Конституции опирается на эти и подобные им устои социализма. Он их отражает, он их закрепляет в законодательном порядке».

И если конституции всех буржуазных стран служат одной цели — охранять эксплуататорский строй, защищать господство буржуазии, —

Сталинская Конституция исходит из того, что советское „общество состоит из двух дружественных друг другу классов, из рабочих и крестьян, что у власти стоят эти именно трудящиеся классы, что государственное руководство обществом (диктатура) принадлежит рабочему классу, как передовому классу общества, что конституция нужна для того, чтобы закрепить общественные порядки, угодные и выгодные трудящимся“.¹

Сталинская Конституция, являясь новым крупным шагом вперед на пути дальнейшей демократизации советского строя, совершенствует государственные формы, укрепляет в нашей стране диктатуру рабочего класса.

В памятные дни выборов в Верховный Совет Союза ССР, а также в Верховные Советы союзных и автономных республик, проведенных на основе Сталинской Конституции, советский народ продемонстрировал невиданное морально-политическое единство и сплоченность вокруг ленинско-сталинской партии и советского правительства. Морально-политическое единство советского народа, ярко выразившееся в блестящей победе сталинского блока коммунистов и беспартийных, составляет основу прочности советского строя, источник неиссякаемой силы советской власти.

Сталинская Конституция показала трудящимся всего мира коренное отличие советского строя от строя капиталистического, где, по меткому определению Ленина, рай для богатых, обман и ловушка для бедных,

¹ И. Сталин, Вопросы ленинизма, изд. XI, стр. 516.

показала коренное отличие советской демократии от демократии буржуазной.

Демократизм, содержащийся в Сталинской Конституции, это новый тип демократизма — социалистический демократизм, демократизм для трудящихся.

В докладе о проекте Конституции Союза ССР товарищ Сталин говорил: „Демократия в капиталистических странах, где имеются антагонистические классы, есть в последнем счете демократия для сильных, демократия для имущего меньшинства. Демократия в СССР, наоборот, есть демократия для трудящихся, т. е. демократия для всех“.

Обязанности и права граждан СССР не отделимы друг от друга. Сталинская Конституция закрепила за всеми гражданами СССР такие великие права, как право на труд, на отдых, на образование, на материальное обеспечение в старости, и не только провозгласила эти права, но и обеспечила их осуществление. Ни одна конституция в мире до сих пор даже не декларировала таких прав.

Сталинская Конституция определила также почетные и священные обязанности граждан СССР. Выполнять законы, блюсти дисциплину труда, честно относиться к общественному долгу, уважать правила социалистического общежития, беречь и укреплять общественную собственность, самоотверженно защищать свое социалистическое отечество — таковы обязанности граждан СССР.

В отличие от правил и законов капиталистического общества, где „человек человеку зверь“, правила социалистического общежития основаны на сознательной дисциплине и товарищеском содружестве. Забота об укреплении социалистической собственности, о могуществе и процветании родины, о безопасности ее границ является основой общественного поведения каждого советского патриота.

В четвертый год жизни под знаменем Сталинской Конституции Советское государство еще больше окрепло и выросло. В дни празднования 23-летней годовщины Великой Октябрьской социалистической революции весь со-

ветский народ с законной гордостью отмечал победные итоги Страны социализма. Эти итоги с большой силой выражены в докладе товарища Калинина на Торжественном заседании в Большом театре Союза ССР 6 ноября 1940 года. Как заявил товарищ Калинин, выполнение плана за 1940 год, даже по осторожным подсчетам, должно дать прирост по сравнению с 1939 годом на 11%, что выражается в сумме 13,6 млрд. рублей.

Для обеспечения более быстрых темпов развития нашей промышленности, роста качества ее продукции, советское правительство провело в этом году ряд особых мер. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 26 июня 1940 года введены восьмичасовой рабочий день и семидневная неделя, запрещен самовольный уход с предприятий и учреждений и т. д. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 10 июля 1940 года определены наказания за выпуск недоброкачественной и некомплектной продукции.

Особо важное значение имеет Указ Президиума Верховного Совета СССР о создании государственных трудовых резервов, обеспечивающий неуклонное плановое пополнение промышленности и транспорта квалифицированными кадрами рабочих.

Сталинская Конституция закрепила уже осуществленные в СССР великие, священные принципы социализма: „Кто не работает, тот не ест“, „От каждого по его способностям, каждому по его труду“. Эти великие принципы говорят, что социализм и труд неотделимы, что социализм зиждется на труде, что труд в СССР является делом чести каждого способного к труду гражданина. Поэтому-то в нашей стране труд и люди труда окружены почетом и славой.

„Не имущественное положение, — говорит товарищ Сталин, — не национальное происхождение, не пол, не служебное положение, а личные способности и личный труд каждого гражданина определяют его положение в обществе“.¹

¹ Сталин, Вопросы ленинизма, изд. XI, стр. 517.

Мероприятия правительства, направленные к укреплению трудовой дисциплины, повышению качества продукции, к обеспечению нашего народного хозяйства квалифицированной рабочей силой, являются последовательным осуществлением коренных принципов социализма, записанных в Сталинской Конституции.

Статья 13 Сталинской Конституции гласит:

„Союз Советских Социалистических Республик есть союзное государство, образованное на основе добровольного объединения равноправных Советских Социалистических Республик“.

Сталинская Конституция закрепила величайшее завоевание социализма — нерушимую дружбу народов СССР. Эта нерушимая братская дружба народов сложилась и окрепла в борьбе за социализм и является всемирно-исторической победой ленинско-сталинской национальной политики.

Сейчас, когда над капиталистическим миром бушует пламя второй империалистической войны, когда трудящиеся этих стран испытывают страдания, ужасы войны, безработицу, голод, — народы, объединенные в Союзе ССР братской дружбой и доверием, живут мирно и спокойно.

Яркой иллюстрацией революционизирующей силы принципов Сталинской Конституции, ее всемирно-исторического значения, служит факт вхождения в СССР, в дружную семью его многонациональных народов, новых республик — Эстонии, Латвии, Литвы — и образование Молдавской республики. Территориально СССР значительно расширился и вырос на 23 миллиона новых свободных граждан. Он объединяет теперь не одиннадцать, а шестнадцать союзных республик.

„От океана до Балтийского моря, от аккерманских степей до Полярного круга — наш общий дом, наша общая земля, — пишет Ванда Василевская. — От берегов Камчатки до Балтийских заливов, от северного сияния до желтого песка пустынь — наша общая страна, наша любовь, наша гордость, наша родина“.¹

Товарищ Молотов, выступая на седьмой Сессии Верховного Совета СССР, говорил:

„Нет никакого сомнения в том, что вхождение этих республик в Советский Союз обеспечит им быстрый хозяйственный подъем и всесторонний расцвет национальной культуры, что вхождением в Советский Союз их силы будут во много раз умножены, их безопасность будет укреплена и, вместе с тем, еще больше вырастет мощь Великого Советского Союза“.

Эта уверенность с яркостью подтверждается многочисленными фактами расцвета трудовой жизни и культуры в этих братских республиках.

15 декабря, в день выборов в местные советы Карело-Финской ССР и западных областей Украины и Белоруссии, одержана блестящая победа. Трудящиеся новых советских областей и районов единодушно голосовали за партию большевиков, за кандидатов сталинского блока коммунистов и беспартийных. Дни избирательной кампании ознаменовались высоким трудовым подъемом и производственными достижениями. Эта высокая политическая активность выразилась в итогах голосования: по западным областям Украины в голосовании приняли участие не менее 98%, по западным областям Белоруссии — не менее 99% и в Карело-Финской ССР — не менее 98% избирателей.

На Чрезвычайном VIII Всесоюзном Съезде Советов в 1936 году товарищ Сталин говорил о новой Конституции:

„Это будет документ, свидетельствующий о том, что то, о чем мечтали и продолжают мечтать миллионы честных людей в капиталистических странах, — уже осуществлено в СССР.“

Это будет документ, свидетельствующий о том, что то, что осуществлено в СССР, вполне может быть осуществлено и в других странах“.

Прошло четыре года, и весь мир получил реальное доказательство этих исторических слов. В СССР происходит грандиозный процесс завершения строительства бесклассового социалистического общества и постепенного перехода от социализма к коммунизму.

¹ „Ленинградская правда“ от 5 декабря 1940 г.

ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЙ ГОД

Закончился 1940 год — третий год третьей сталинской пятилетки. Это был год громадных успехов в политической и хозяйственной жизни страны, год мощного развития техники, освоения новых производств, роста производительности труда. Этот год значительно двинул нашу страну вперед в решении основной экономической задачи, поставленной XVIII партийным съездом — догнать и перегнать передовые капиталистические страны Европы и Америки также и в экономическом отношении (т. е. в смысле производства промышленной продукции на душу населения).

1940 год ознаменовался большими победами на фронте передовой советской науки. Именно в этом году закончился длившийся многие месяцы полярный дрейф „Седова“. Капитану „Седова“ Бадигину и всем его товарищам по дрейфу правительством присвоено звание Героя Советского Союза.

В этом году выдающимся военным конструкторам — Токареву Ф. В., Поликарпову Н. Н., Шпитальному Б. Г., Грабину В. Г., Яковлеву А. С., Микулину А. А., Климову В. Я., Иванову И. И. и Крупчатникову М. Я. правительством присвоено самое почетное в нашей стране звание — звание Героя социалистического труда.

В истекшем 1940 году ряд высших учебных заведений награждены орденами Советского Союза. Орденом Ленина награждены Московский энергетический институт имени В. М. Молотова, Московский химико-технологический институт имени Д. И. Менделеева, I Московский медицинский институт. Орденом Трудового Красного Знамени награждены Томский индустриальный институт имени С. М. Кирова, Азербайджанский индустриальный институт имени М. Азизбекова, Белорусский сельскохозяйственный институт.

Среди награжденных орденами — крупнейшие ученые страны — академики Иоффе А. Ф., Байков А. А., Прянишников Д. Н., Лисицин П. И.,

почетный академик Каблуков И. А., виднейшие деятели советской медицины — Осипов В. П., Шевкуненко В. Н., Воячек В. И., Аничков Н. Н. и многие другие.

Все это является доказательством огромнейшего внимания партии и правительства к людям передовой советской науки, к людям,двигающим вперед технику.

Незадолго до своей смерти, в феврале 1936 года, великий физиолог И. П. Павлов писал в журнале „Техника — молодежи“:

„Наша родина открывает большие просторы перед учеными, и нужно отдать должное — науку щедро вводят в жизнь в нашей стране. До последней степени щедро!“

Великий ученый правильно подчеркнул исключительную роль науки в жизни советской страны. Советские ученые, исследователи, изобретатели, вдохновляемые пафосом грандиозной социалистической стройки, ведут неустанную борьбу за дальнейшее развитие науки и техники, за использование в интересах социализма всех природных богатств нашей страны.

Об огромном размахе научной работы в Советском Союзе красноречиво говорят следующие цифры и факты. Штаб советской науки — Всесоюзная Академия наук — имеет в своем составе до 80 институтов, 25 музеев, широкую сеть филиалов и баз в различных областях и национальных республиках. Сотни миллионов рублей отпускаются советским правительством на нужды Академии наук.

В составе Всесоюзной Академии наук 120 академиков и свыше 5 тысяч научных работников, ведущих более чем в 200 лабораториях широкую научно-исследовательскую работу. Советские ученые Комаров, Бах, Иоффе, Капица, Фаворский, Курнаков, Лысенко и многие другие своими исследованиями оказали и продолжают оказывать огромную, неоценимую помощь делу социалистической стройки.

Что же питает научное творчество

советских ученых, изобретателей, исследователей?

Один из выдающихся наших конструкторов, Герой социалистического труда Н. Н. Поликарпов рассказал на страницах „Правды“:

„Несколько лет назад на Международной авиационной выставке в Париже меня познакомили с одним французским конструктором, имеющим мировое имя. Мы долго разговаривали. Под конец беседы он с недоумением спросил меня: что питает наше творчество, если в Советском Союзе нет капиталистической конкуренции и безудержной погони за личной наживой? Я ответил ему: „Воздух, которым мы дышим, — творческий воздух“. Француз, видимо, меня не понял, ибо воздух у них в стране другой“.¹

Интересы народа, интересы родины — вот что питает и двигает научное творчество советских ученых.

Наука в нашей стране не отгораживается от жизни, не игнорирует практику. Наука и практика у нас находятся в постоянном взаимодействии: наука подкрепляет практику своими выводами, направляет ее; практика помогает науке освободиться от устаревших, отживших положений.

В мае 1938 года, на приеме работников Высшей школы, товарищ Сталин говорил:

„Бывает и так, что новые пути науки и техники прокладывают иногда не общеизвестные в науке люди, а совершенно неизвестные в научном мире люди, простые люди, практики, новаторы дела. Здесь за общим столом сидят товарищи Стаханов и Папанин. Люди, неизвестные в научном мире, не имеющие ученых степеней, практики своего дела. Но кому неизвестно, что Стаханов и стахановцы в своей практической работе в области промышленности опрокинули существующие нормы, установленные известными людьми науки и техники, как устаревшие, и ввели новые нормы, соответствующие требованиям действительной науки и техники? Кому неизвестно, что Папанин и папанинцы в своей практической работе на дрейфующей льдине мимоходом, без осо-

бого труда, опрокинули старое представление об Арктике, как устаревшее, и установили новое, соответствующее требованиям действительной науки? Кто может отрицать, что Стаханов и Папанин являются новаторами в науке, людьми нашей передовой науки?“¹

Не только Стаханов и Папанин, но и Мазай, Гудов, Бусыгин, Семиволос и многие другие стахановцы и стахановки, показывающие образцы трудового героизма, завоевывающие новые высоты на трудовом фронте, являются новаторами науки, людьми передовой науки.

Стахановцы промышленности и сельского хозяйства непрерывно совершенствуют не только методы труда, но и саму технику. Так, стахановец Гудов сконструировал новый станок. Комбайнер Аткарской МТС И. Фурманов (Саратовская область) устроил на своем комбайне целую систему шлангов и трубочек, по которым масло бесперебойно поступает к быстро изнашивающимся деталям, устранив этим необходимость останавливать комбайн для того, чтобы производить смазку. Пошел комбайн — пошло и масло, причем расход масла в этих условиях меньше, чем при одновременной смазке. Всего комбайнер Фурманов сделал на своем комбайне 16 усовершенствований.²

В истекшем 1940 году советская наука сделала новый значительный шаг вперед в деле установления более тесной связи деятелей науки с жизнью, с интересами социалистического строительства. Весьма показателен в этом отношении факт представления в Комитет по сталинским премиям свыше 500 научных работ и изобретений, имеющих громадное научное и народнохозяйственное значение. Таковы, например, работа академика Фаворского о получении нового вида синтетического каучука, работа молодых ученых Петряка и Флерова о самопроизвольном делении ядра урана, работа академика Павловского, являющаяся крупным вкладом в советскую медицину, и другие.

¹ Речь товарища Сталина на приеме в Кремле работников Высшей школы 17 мая 1938 года. Подтиздат, 1938 г., стр. 5.

² „Правда“ от 4 ноября 1940 г.

¹ „Правда“ от 4 ноября 1940 г.

Всего в Комитет по сталинским премиям по техническим наукам представлено 190 работ, по военным — свыше 100, по физико-математическим — 57, химическим — 43, сельскохозяйственным — 33, медицинским и фармацевтическим — 20, историческим — 11, геолого-минералогическим и географическим — 11, биологическим — 6, философским — 4, филологическим — 4, экономическим — 2, юридическим — 2.¹

Характерно отметить, что больше половины (57%) научных трудов и изобретений, отобранных Комитетом в качестве лучших, принадлежит молодым авторам, родившимся после 1900 года. А это говорит о зрелости наших молодых научных кадров.

Следует также отметить и то, что среди кандидатов на сталинские премии значится ряд инженеров-производственников и рабочих, представивших новые, оригинальные конструкции станков.

Все эти факты наглядно свидетельствуют о широком размахе в Советском Союзе научно-исследовательской работы и изобретательства, о горячем стремлении передовых людей науки и техники оправдать то доверие и те надежды, которые возлагаются на них партией и правительством.

Люди науки и техники, в какой бы области они ни работали, подчиняют всю свою деятельность интересам своей родины, интересам социализма.

„Мысль, что подлинно передовой является лишь та наука, — пишет академик Л. Штерн, — которая служит народу, все более проникает в сознание советских ученых и сказывается в их стремлении ближе подойти к действительным потребностям нашего социалистического строительства, уделять особое внимание всестороннему укреплению обороноспособности нашей страны“.²

Пролетарская революция, социализм открыли перед учеными небывалые в истории человечества возможности

для широкой научной работы, для использования в интересах трудящихся несметных природных богатств. Советскими геологами за годы советской власти, за годы сталинских пятилеток найдены колоссальные запасы полезных ископаемых — угля, нефти, золота, редких металлов, железных руд и т. д. Все это позволило нашей стране создать вторую угольно-металлургическую базу в Урало-Кузбассе, новую базу цветной металлургии в Казахстане, приступить к строительству „Второго Баку“ между Волгой и Уралом, развивать все новые и новые экономические районы.

Открытия советских ученых и изобретателей дали мощный толчок развитию нашей оборонной промышленности, производству самых совершенных видов боевого оружия.

Новый — 1941 — год, без сомнения, явится годом дальнейшего технического прогресса, годом новых завоеваний во всех областях науки. Горячее стремление и впредь беззаветно служить делу революции, делу социализма прекрасно выразил в последний день 1940 года академик Ферсман:

„Пусть же новый год принесет советской стране новые успехи в ее науке, пусть в борьбе за современные проблемы объединятся все силы нашей страны, твердо помня, что победы над природой, ее силами принесут человечеству и радость и счастье. Но нельзя забывать, что эта победа достается лишь тому, кто во всеоружии новых советских путей науки и жизни сумеет в величайшем творческом порыве победить косность старого мира, кто сумеет смело и целеустремленно, упорно и горячо строить новое будущее“.¹

Нет и не может быть никакого сомнения в том, что 1941 год принесет Советской стране новые победы во всех областях хозяйственной, культурной жизни, новые победы в области науки и техники.

¹ „Правда“ от 4 декабря 1940 г.

² „К вершинам науки“, „Правда“ от 24 октября 1940 г.

¹ „Наука и жизнь“, „Правда“ от 31 декабря 1940 г.

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

и

ДАРВИНИЗМ

В. КРЕЧЕТОВИЧ, канд. биол. наук

Систематика растений — наука о многообразии растительного мира и о путях формирования этого многообразия. Возникла эта наука главным образом на почве средневековой медицины, рассматривавшей растительный мир с его лекарственными свойствами как „сад здоровья“ (Hortus sanitatis). Врачи и ботаники, подобно Цезальпину и Баугину, для удобства систематизировали растительный мир, т. е. разбивали растения на группы по различным их свойствам: внешнему облику, плодам, семенам и т. д. Мощный толчок систематике как науке дали географические открытия в Старом и Новом Свете. Вывоз из этих стран нового растительного сырья (пряности, фрукты, чай, кофе, какао и т. д.) и поиски его заменителей в Европе, исключительное обогащение медицины новыми заморскими лечебными травами — все это требовало умения быстро и легко различать, осваивать и распределять новые растения. В ответ на этот чисто практический заказ стали возникать сперва искусственные системы. Наиболее совершенной среди них являлась созданная в первой половине XVIII века система Линнея, основанная на числе и характере частей цветка. В этой системе многие группы уже совпадали с естественными.

Искусственная система сыграла свою роль и дала толчок изучению растений, но она же накопила факты, приведшие к разрушению ее: все больше стало обнаруживаться родство, естественность отдельных групп растений.

Данные палеонтологии и географии, крупные открытия в области эмбриологии все отчетливее говорили о родстве, внутреннем единстве растительного мира. Это привело к созданию „естественных“ систем,

объединивших растения в группы не на основе одного-двух искусственно выбранных признаков, а на основе сходства их. Возник вопрос о причинах этого сходства и появилась идея родства ныне различающихся форм. Однако, наряду с очевидными фактами родства и единства растительного мира перед систематиками по-прежнему выступили не менее убедительные факты длительной неизменяемости и разобщенности видов.

„И только в 1859 году появление книги Ч. Дарвина „Происхождение видов путем естественного отбора“ устраняет противоречие между внутренним единством органического мира и кажущейся неподвижностью, разрозненностью видов“ (К. Тимирязев), устраняет противоречие между непрерывностью и прерывистостью, рассматривая их как две стороны единого процесса — развития органического мира путем дивергенции, т. е. расхождения в процессе отбора обособившихся друг от друга и от исходного предка форм.

Новое понимание многообразия органического мира и путей его формирования не замедлило сказаться и в биологии, и в систематике. Гениальная теория систематики, данная Ч. Дарвином, затронула буквально все вопросы, над которыми работали систематики, но самый ход развития конкретных наук в XIX веке не благоприятствовал полному и глубокому восприятию всех проблем, поставленных в области систематики Дарвином.

Не прошло и 20 лет после выхода в свет гениальной работы Дарвина, пишет К. Тимирязев, как уже „пытаются разграничить учение о единстве органического мира, или вообще эволюционное учение, от объяснения,

каким образом совершился этот процесс эволюции... Пытаются доказать, что важно в этой книге только доказательство существования эволюции, а не объяснение самого ее процесса. А так как предположения о возможности эволюции высказывались и ранее, то выходило, что хорошо в этой книге только то, что не ново, а что ново — или нехорошо или, во всяком случае, несущественно“.

Учение Дарвина оказалось несовместимым с теми методами познания, которые царили в области биологии и систематики прошлого века.

В науке того времени господствовали два основных метода: старый, описательный метод, стремившийся охватить все разнообразие форм и на основе присущих им свойств и особенностей обобщить, классифицировать их, и новый, аналитический метод, стремившийся свести всю сложность явлений и форм к простым, наиболее общим математическим законам. Если целью первого было „называть, классифицировать и описывать“, то второй ставил себе целью „устанавливать закономерности и предсказывать“.

Естественно, что областью описательного метода стало изучение непрерывности многообразия, обобщение его. Этот метод дал основание для построения искусственных и естественных систем. В этой области была воспринята лишь одна сторона учения Дарвина — изменчивость, будто бы единственно определяющая все многообразие организмов. Наоборот, областью аналитического метода стало изучение прерывистости многообразия. Этот метод повел в систематике к установлению мельчайших подразделений вида („жорданонов“), положил основание изучению наследственности — генетике — и вариационно-статистическим приемам изучения.

В сущности старое противоречие, о котором говорил Тимирязев, несовместимость в опытном познании непрерывности, общности многообразия с его прерывистостью, наследственным постоянством, возникло

снова, только в новой форме, на новой ступени. Какое же выражение нашло это в систематике?

Описательный метод, устанавливая общее между разными группами видов, стремился на основе этой общности сопоставлять или выводить их друг из друга. Предполагалось, что этим устанавливается родство и вскрывается единство происхождения. Задачей систематиков этого направления стало выявление пластичности и изменчивости организмов. Наличие огромного количества фактов прямой зависимости ряда изменений растительных организмов от среды толкало их к признанию исключительной роли за приспособлением и игнорированию отбора и борьбы за существование. Идеи Ламарка о прямой зависимости формообразования от среды с легкостью были перенесены Кернером, Вармингом и Ветштейном в систематику и породили направление, известное под именем неоламаркизма.

Аналитический метод с его утрировкой явлений наследственности привел к одностороннему восприятию идеи отбора, к учению Вейсмана, известному под именем неodarвинизма. Это направление ставило своей задачей сведение всего многообразия организмов к основным и простым постоянным единицам, с тем, чтобы на этой основе построить систему растительного мира.

Систематики-аналитики считают, что виды — это наследственные комбинации генов или других наследственных единиц, отобранные сортирующим действием среды из числа возможных комбинаций. Среда, согласно этим взглядам, никак не влияет на наследственную изменчивость, а формообразование — просто круговращение, переход изначально данных факторов в новые сочетания без новообразования; эволюции же как развития нет. На вопрос о том, как возникли эти изначально данные факторы — гены, биологи этого направления ответа не дают или признают свое бессилие ответить, давая простор мистике и теософии.

Неодарвинистическое учение, стремившееся выяснить роль наследственных факторов и гибридизации, основано, однако, на слишком поспешном переносе менделистических явлений из экспериментальной обстановки в природу в качестве универсальных и рассматривает вид как систему гибридогенных сочетаний, эволюцию — как разворачивание клубка генов.

Для обоих направлений — неоламаркизма и неодарвинизма — характерно их взаимоотрицание и полная противоречивость друг другу, хотя оба они и заняты изучением процесса формообразования и путей его возникновения.

Аналитики никак не могут достигнуть непрерывности, связующей изучаемые ими явления, так как выключают из своих опытов значение времени, многовековой длительности изучаемых ими явлений.

Неспособность осмыслить противоречие непрерывности и прерывистости привела буржуазную систематику конца XIX — начала XX вв. к признанию кризиса своей науки.

Для советской науки этот кризис — кризис не науки, а метода, вызванный бесплодностью идеалистической теории познания, отрицающей исторические принципы, нашедшие свое выражение в дарвинизме.

Для материалистической науки все противоречия в области систематики, с которыми столкнулась буржуазная наука, с выходом в 1859 году в свет „Происхождения видов“ Дарвина были сняты. Фактически эта дата должна рассматриваться как момент возникновения того исторического или эволюционного метода, о котором в свое время ставил вопрос К. А. Тимирязев и о котором теперь ставит вопрос советская наука. Вся беда в том, что за истекший 70-летний период эволюционная сущность учения Дарвина была переведена буржуазной наукой в область теоретической биологии, а законы развития и происхождения видов были затуханы различными описательными и аналитическими методами.

Изучение истории систематики показывает, что самый ход развития науки нередко стихийно приводил разные направления к установлению явлений и закономерностей, присущих объективному ходу развития органического мира. Пересмотр всех объективных приобретений описательной и аналитической систематики с точки зрения их соответствия дарвинизму и принципам диалектики есть та основная задача, которую сейчас решает наша систематика. И надо сказать, что эту работу в значительной мере облегчает гениальная книга Ч. Дарвина. Едва ли в современной биологии и систематике найдется хотя бы один вопрос, который уже не был бы поставлен, а часто — и решен в этом бессмертном творении.

Дарвинизм для нашей систематики является основанием исторического метода в ней.

Ч. Дарвин, ставя вопрос о возникновении разновидностей, видов и родов, т. е. основных единиц, с которыми оперирует систематика, доказывает, что они являются результатом естественного отбора, или переживания наиболее приспособленных. Естественный же отбор, сохраняя и накапливая малые наследственные изменения, ведет к расхождению признаков вследствие вымирания менее совершенных и промежуточных форм. Таким образом, естественный отбор и обусловленное им расхождение признаков (дивергенция) ведут к тому, что различия, сначала едва заметные, постоянно возрастают, а разновидности и виды расходятся в признаках как между собою, так и с общим предком. „Новые же и усовершенствованные разновидности и виды будут неуклонно заменять и истреблять старые, менее совершенные, и промежуточные разновидности. Таким образом, виды становятся определенными и разъединенными между собой объектами... и никогда не представляют запутанного хаоса форм и промежуточных звеньев“ (Дарвин), если только, конечно, процесс их формирования не был нарушен гибридизацией или посторонним вмешательством.

Из теории Дарвина вытекает ряд очень важных для исторической систематики следствий. Прежде всего она приводит к признанию, что разновидности, вид, серия, подрод, род представляют собою качественные реальности (а не только условно разделительные категории); это же делает очевидным, что признаки любой особи неравноценны по времени своего возникновения — среди них есть молодые, только что вступающие в отбор, характерные для современной нам массы особей вида, и более древние, характеризующие исходные для серии, подрода и т. д. типы. Это следствие — одновременность возникновения признаков — служит основанием дарвиновских представлений о генеалогической (родословной) классификации. Для Дарвина „естественная система... представляет генеалогическое распределение, причем степени приобретенных различий выражены понятиями: разновидности, виды, роды и т. д. и т. д.“ (Дарвин). Отсюда ясно, что всякая сложившаяся группа форм (вид, подрод, род и т. д.) характеризуется не всей совокупностью наличных признаков, а своими, специфическими, отбором закрепленными особенностями.

Другим следствием дарвиновских законов является признание викаризма (замещения) видов, установленного будто бы Веттштейном и Фирганпером, но в действительности хо-

рошо известного еще Дарвину и Уоллесу. Согласно этому принципу, всякая группа родственных видов занимает смежные территории или распределяется в разных условиях одной и той же территории. Дарвин и Уоллес дают даже более глубокую и содержательную формулировку этого принципа, подчеркивая, что каждый вид „смежен другому не только по пространству, но и во времени“.

Это — основные моменты дарвиновской систематики, разработка которых является уже достоянием советской науки, обогащенной диалектическим методом познания. Наша систематика как историческая наука, обогащенная дарвинизмом, ставит своей задачей не простое выяснение и описание многообразия, а такое выяснение и описание его, которое давало бы возможность установить пути и формы развития эволюционных ветвей растительного мира, их родословие и происхождение в связи с прошлой историей среды, климата, взаимных отношений растений, воздействия человека, одним словом — в связи со всей обстановкой формирования этих ветвей растительного мира. Только такое всестороннее и содержательное изучение многообразия позволит нам установить пути и законы конкретной истории растительного мира и активно пользоваться ими в целях дальнейшего подъема социалистического хозяйства.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ МАЦЕСТИНСКИХ СЕРОВОДОРОДНЫХ ВОД

А. ОВЧИННИКОВ,

ст. научн. сотр. ИГН Академии наук СССР

Миллионы трудящихся хорошо знают и любят лучший курорт Советского Союза — Сочи-Мацесту. Прекрасные климатические условия, расположение на берегу Черного моря, наконец, целебные минеральные источники создали заслуженную славу этому курорту, огромный рост которого наглядно иллюстрирует осуществление 119 и 120-й статей Великой Сталинской Конституции, гарантирующих трудящимся право на отдых и лечение.

В Сочи-Мацестинском районе работала экспедиция Института геологических наук Академии наук СССР, основной задачей которой являлось изучение геологических и гидрогеологических условий района с целью разрешения проблемы формирования мацестинских сероводородных вод. Рациональное использование минеральных вод в лечебных целях возможно лишь в том случае, если они изучены, разведаны, а места выхода воды оформлены в виде специальных каптажных сооружений.

По своему химическому типу мацестинские воды являются сероводородными термальными ($t^{\circ} = 26-31^{\circ}C$) хлоридно-натриевыми водами, газующими азотом, метаном и сероводородом. Это — одни из наиболее богатых по содержанию сероводорода воды. В отдельных выходах количество сероводорода доходит до 350 мг на 1 л.¹ Общая минерализация воды колеблется в различных выходах от 1 до 20 г на 1 л.

¹ Из вод с высоким содержанием сероводорода следует отметить Краснокамск (Приуралье) — до 1000 мг на 1 л, Каралар (Керченский п-ов) — 640 мг, Талги (Дагестан) — 430 мг, Ключи (Урал) — 144 мг, Сергиевские минеральные воды (Куйбышевская обл.) — 81 мг и т. д. В последние годы в бальнеологии подобные воды включены в группу так называемых „сульфидных вод“, т. е. таких, в которых общее содержание титруемой серы превышает 5 мг на 1 л ($ES = H_2S + HS' + S'' + S_2O_3'' + SO_3''$).

Для мацестинских вод характерна тесная зависимость между сероводородом и общей минерализацией, что указывает на тесную связь процессов формирования химического и газового состава воды.

На курорте принято следующее деление минеральной воды по концентрации сероводорода: воды низкой концентрации (H_2S до 60 мг на 1 л), воды средней концентрации (60—120 мг) и воды высокой концентрации (более 120 мг). Для последней категории обычно принято среднее содержание сероводорода в 150 мг на 1 л; такое содержание вызывает характерную так называемую „мацестинскую“ реакцию покраснения кожи при приеме ванн (в связи с расширением кровеносных сосудов).

Как показали исследования, мацестинские воды являются метаморфизованными (измененными) водами морского типа. Кроме уменьшения общей минерализации вследствие разбавления пресными водами, метаморфизация заключается в появлении углекислоты и сероводорода (CO_2 и H_2S), продуктов их диссоциации (разложения) (HCO_3' и HS') и окисления (S_2O_3'' , SO_3''), в изменении соотношения кальция и магния, уменьшении сульфатов и увеличении некоторых характерных элементов, например, иода, аммония и борной кислоты. Отсутствие сульфатов и появление сероводорода объясняются биохимическими процессами восстановления сульфатов; исчезновение магния и появление кальция обычно связывают с процессом доломитизации известковых пород при взаимодействии их с морской водой. При восстановлении сульфатов в реакции непосредственное участие принимают битумы, которые имеются в породах Сочи-Мацестинского района.

Микробиологическими исследованиями в мацестинских водах обна-

ружены сульфатредуцирующие бактерии типа микроспир.

Интересно отметить, что, несмотря на то, что основным газом является азот, процент метана (т. е. горючего газа) в отдельных выходах достигает почти 40.

Радиоактивность мацестинских вод незначительна: в водах буровых скважин и источников она составляет от 0,9 до 2,3 ед. Махе, в сухом газе — около 10 ед. Махе.

Еще лет 20 тому назад мацестинские источники выходили в своем естественном виде в долинах рек Мацесты и Агуры. Общий дебит всех источников, в зависимости от метеорологических условий, колебался от 200 000 до 1 000 000 л в сутки. Буровыми работами, произведенными после Великой Октябрьской революции, дебит воды был увеличен, и, вместо естественных источников, вода стала поступать в скважины. Однако до последнего времени геология и гидрогеология окружающей местности не были достаточно изучены, и до работ экспедиции Академии наук мацестинские воды рассматривались как узко местные, приуроченные к отдельным глубоким трещинам и даже связанные с магматической деятельностью („ювенильные“ или „девственные“) воды. Двухлетняя работа большого коллектива специалистов (геологов, гидрогеологов, гидрохимиков, микробиологов и радиологов) открыла перед Сочинским курортом совершенно новые перспективы. В отличие от старых взглядов, фиксировавших все внимание на небольших участках у естественных источников, в настоящее время есть все основания говорить об огромном Сочинском артезианском бассейне напорных минеральных вод, выходящем далеко за пределы Сочи-Мацестинского района. Общие ресурсы сероводородной воды на данной стадии изучения оцениваются в 10 000 000 литров в сутки, т. е. здесь мы имеем богатейшее месторождение сероводородных вод в мире.

Геологическое строение Сочинского бассейна представлено на прилагаемой схеме (см. рисунок).

Сочинский район по своему геологическому строению резко распадается

на две части: северную — горную, сложенную мощными песчано-глинистыми толщами мезозойских пород, смятых в опрокинутые и надвинутые к югу складки, и южную — холмистую, сложенную толщами известняков, перекрытых песчано-глинистыми третичными отложениями. В южной зоне породы смяты в более крупные складки с широкими сводами. Северная часть входит в зону южного склона Кавказского хребта, южная — в зону Закавказской депрессии. Геологическая история этих областей резко различна. Мацестинские сероводородные воды приурочены к южной зоне, представляющей отдельный тектонический элемент (так называемую „зону Абхазских фаций“). Эта зона сложена туфогенно-порфиритовой свитой средней юры, на которую налегает мощная толща известняков верхней юры — нижнего мела, — верхнего мела, разделенная пачкой альбских глин и мергелей. Известняки прикрыты толщей мергелей, глин и песчаников палеогена. Известняки юры и мела сильно трещиноваты, и в них развиты чрезвычайно типичные явления карста — воронки, канавы, пещеры, подземные реки — „воклюзы“ и т. д.

По своей структуре Сочинский район представляет обширную впадину, являющуюся центральной частью артезианского бассейна сероводородных вод. Восточный и северный края впадины представляют горные хребты, сложенные известняками, в которых происходит поглощение поверхностных пресных вод. Впадина имеет ряд складок, среди которых особенно отчетливо выделяется Ахунская. На северо-западном окончании этой складки и проявились мацестинские минеральные источники.

Таким образом, мацестинские сероводородные источники имеют длинную историю развития, связанную с развитием данного участка земной коры. По некоторым подсчетам, врезание в водоносный горизонт и появление источников произошло около 300—400 тыс. лет тому назад, а возраст самой воды, вычисленный по методу Савченко, 11—33 млн. лет.

Особенно большое значение в фор-

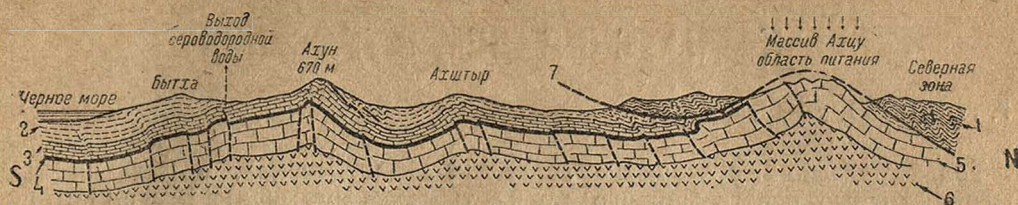


Схема происхождения сероводородных вод Мацесты. (Составил А. М. Овчинников.)

1 — Северная зона — область преимущественного развития гидрокарбонатных вод. 2 — третичные мергельно-песчаные отложения — область преимущественного развития гидрокарбонатных вод. 3 — верхне-меловые известняки. Карстовая область выше уровня рек — зона поглощения поверхностных вод и циркуляции пресных вод; ниже — зона циркуляции хлоридно-натриевых сероводородных вод типа мацестинских. 4 — относительно водоупорная мергельно-песчаная толща. 5 — известняки нижнего мела и верхней юры. Карстовая область выше уровня рек — зона поглощения поверхностных вод и циркуляции пресных вод; ниже — зона циркуляции хлоридно-натриевых сероводородных вод. 6 — относительно водоупорная порфиристая толща средней юры (в северных районах к этой толще приурочены небольшие слабо минерализованные сульфидные источники). 7 — надвиги и разрывы.

мировании мацестинских вод имела физико-геологическая обстановка третичного времени, когда морские бассейны занимали несравненно большие площади, и донная вода этих бассейнов могла проникать в трещины известняков. Поэтому наиболее правильно было бы назвать мацестинские воды „погребенными“ морскими водами древних бассейнов. Это определение вполне соответствует новейшим исследованиям советских и американских геологов в области нефтяной геологии.

Сочинский район представляет собой только часть обширной зоны сероводородных вод мацестинского типа, протягивающейся далеко к югу — в Абхазию и Мингрелию. В пределах этой зоны, кроме мацестинских, известны следующие сероводородные источники: Петропавловский (у Псырцхи — бывш. Новый Афон), Венецианские (у Сухуми), Цаиши (у Зугдиди) и Менджи (у г. Миахцакая).

Циркуляция воды в Сочинском бассейне, который по праву можно назвать настоящим месторождением сероводородных вод, имеет пластово-трещинный характер, причем наиболее благоприятные условия создаются в зонах интенсивного развития тектонических разрывов. Обычно ниже уровня рек и моря залегают мине-

ральные хлоридно-натриевые воды выше — пресные карстовые воды.

Динамика и режим подземных вод месторождения — как пресных, так и минеральных — едины. Подтекание пресных вод происходит со стороны областей питания, что определяет и регулирует напор всей артезианской системы.

Отношение максимального и минимального дебита для мацестинских вод равно в среднем 2,3. Колебания происходят в зависимости от гидрометеорологических условий, причем минимальные дебиты приходятся на август и сентябрь месяцы, максимальные — на март и апрель.

Очень интересной оказалась картина гидрогеологии участка на Старой Мацесте, где минеральная вода подтягивается в места выхода водоносного горизонта в виде своеобразного языка — „динамической залежи“, хорошо оконтуренной в верхнемеловых известняках.

Кроме теоретического, работы экспедиции Академии наук имели и большое практическое значение. В настоящее время минеральная вода получена путем бурения не только в долинах рек Мацесты и Агуры, но и в целом ряде новых участков, благоприятных для использования на курорте Сочи-Мацеста.

КАРПАТСКИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Г. ГОРШКОВ, канд. геол. наук

Только недавно, 27 декабря 1939 года, юго-восточные берега Черного моря были потрясены грандиозным турецким землетрясением; юго-восточная Европа вновь оказалась ареной сильнейшей катастрофы, разразившейся на этот раз уже к западу от Черного моря, на территории Румынии. Здесь в течение октября и ноября месяцев 1940 года наблюдался ряд подземных толчков, из которых сильнейшие, имевшие место 10 ноября 1940 года, оцениваются в IX—X баллов. Другими словами, это последнее землетрясение относится к опустошительным, согласно терминологии шкалы сейсмической интенсивности.

Сейсмическая активность территории Румынии, как показывают статистические данные, оказывается весьма значительной вообще. Так, уже в работах известного германского сейсмолога Зиберга (A. Sieberg), датированных первыми годами нашего столетия, можно найти сводные сведения о румынских землетрясениях. В своей монографии „Handbuch der Erdbebenkunde“ (1904) этот автор приводит такие цифры: в Молдавии и Бессарабии за время с 1854 по 1895 гг. зафиксировано 25 землетрясений; в Галиции и Буковине с 1871 по 1881 гг. —

12 землетрясений, в Валахии (Центральная Румыния) с 1855 по 1897 гг. — 15, в Болгарии с 1858 по 1897 гг. — 14, и, наконец, во Фракии с 1855 по 1897 гг. — 19 землетрясений.

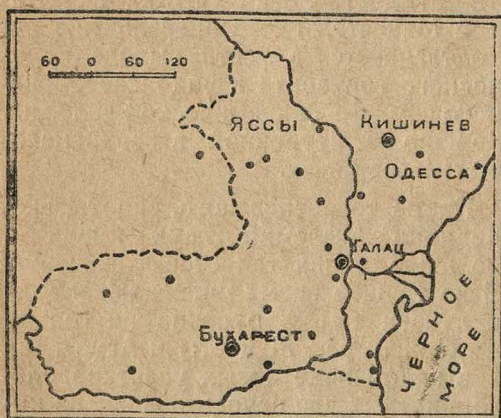
Вопросы сейсмичности Румынии и Венгрии представляют для нас крупный интерес в связи с тем, что многие землетрясения, очаги которых лежат в пределах этих стран, достигают ряда районов нашей территории, а изредка даже Москвы и Ленинграда.

К сильнейшим землетрясениям, отголоски которых чувствовались в пределах нашей страны, относятся следующие.¹

1790 год. Землетрясение ощущалось в Галиции, Трансильвании и Румынии. Замечено на всей территории до Житомира, Киева, Херсона. В Бухаресте было повреждено много зданий. Разрушения наблюдались также в Житомире, Очакове и др. Точное местоположение очага неизвестно.

1802 год (26 октября). Крупное землетрясение, достигшее наибольшей силы в Валахии, южной Трансильвании и Молдавии. В Бухаресте многие здания были превращены в развалины, земля дала трещины. Колебания дошли вплоть до Петербурга и Москвы. Об этом землетрясении предполагал, повидимому, писать А. С. Пушкин, в программе записок которого можно видеть: „Москва. Юсупов сад. Землетрясение“. Значительные разрушения наблюдались в Яссах, Черновицах, Германштадте и др. По области своего распространения это землетрясение относится к крупнейшим из известных.

1829 год. Отмечаются сильные толчки в Бухаресте, Яссах, Кишиневе. Ощутительные колебания дошли до Курской области, а также до северных берегов Азовского моря — Таганрог, Мариуполь.



Распространение и частота землетрясений в Румынии и прилегающих районах (по Монрессю де Баллору, 1906).

¹ По статье В. Попова „Сейсмичность УССР и Бессарабии“, 1938, с некоторыми дополнениями.

1838 год. Разрушительное землетрясение охватило громадную территорию от Балканского полуострова до юго-востока России. Сильные толчки ощущались в Киеве, Тирасполе, Аккермане, Хотине, Кишиневе, Очакове, Рени. В Бухаресте были повреждены почти все дома, несколько десятков зданий разрушены полностью. Колебания ощущались и по северным берегам Азовского моря.

роятно, внести также те, о которых говорится в Русских летописях и которые, повидимому, распространялись по значительной части территории Руси. Это — землетрясения 901, 1091, 1122, 1128, 1230 и других лет. К сожалению, никаких сведений об источниках этих сотрясений у нас нет.

Приведу небольшую таблицу пунктов, в которых, по имеющимся сведениям,¹ ощущались землетрясения.

Наименование пункта	Период наблюдений	Число землетрясений	Сила толчков
Аккерман	1838	1	V
Бердичев	1838	1	III
Галац	1856—1934	7	VII
Днепропетровск	1829—1838	2	IV—V
Измаил	— 1838	1	VII
Каменец-Подольск	1666—1838	4	IV—V
Киев	901—1934	17	III—IV
Кишинев	1790—1934	10	VII
Никополь	1838—1923	2	III—IV
Одесса	1829—1934	14	III—VI
Харьков	1838—1934	4	III—VI
Яссы	1802—1921	5	VI—VII

Упомяну еще о сильных землетрясениях в 1893, 1896, 1903, 1912, 1928 годах.

Большой интерес представляет землетрясение 29 марта 1934 года, с эпицентром в северо-восточных Карпатах: $\varphi = 47^{\circ},6$, $\lambda = 25^{\circ},6$. В Бухаресте отмечены значительные материальные убытки. Ощущалось почти по всей Украине. Академией наук СССР были получены многочисленные письма очевидцев этого землетрясения из Киева, Винницы, Каменец-Подольска и других городов, на основании чего составлена карта распространения и силы толчков (карта изосейст). Такие письма наблюдателей — колхозников, учащихся, служащих, комсомольцев, пионеров — с описанием наблюдений и впечатлений представляют большую ценность.

Наконец, в 1940 году в Восточных Карпатах зарегистрировано уже 6 землетрясений.

В приведенный нами список сильнейших землетрясений следует, ве-

Землетрясение, которое произошло 10 ноября 1940 года, в 4 часа 36 мин. 07 сек. по московскому времени, распространилось на огромную площадь. Оно чувствовалось повсеместно в Румынии, Болгарии, Югославии, Венгрии. Есть сведения, что оно ощущалось также в Синопе (Черноморское побережье Турции) и даже Марселе (Франция). На территории СССР землетрясение сопровождалось значительными материальными потерями в городах и селах юго-западной Украины и Молдавской ССР. Довольно сильно пострадал Кишинев. В Москве колебания, продолжавшиеся почти три часа, достигали по своей силе III—IV баллов, в Воронеже — IV баллов; на Украине — от V баллов в восточной части до VII в юго-западных, пограничных районах. Площадь распространения этого землетрясения может быть оценена приблизительно

¹ По указанной статье В. Попова с некоторыми исправлениями и дополнениями.

в 2 млн. км². Если мы вспомним, что площадь распространения турецкого землетрясения 29 декабря 1939 года, с эпицентром близ г. Эрзинджана, определялась в 200 000 км², то станет ясен масштаб пережитого землетрясения. Эпицентр его находился в районе Плоешти-Бузау-Фокшани. Здесь сила толчков достигала IX или X баллов. В непосредственной близости от этого места, в гавани города Галаца, стоял в это время советский пароход „Красный Профинтерн“, капитан которого г. Доросинский сообщил корреспонденту газеты „Известия“ следующее:

„10 ноября, около 4 час. 40 мин. по московскому времени, когда судно стояло в порту на якорях, в течение двух-трех минут весь корпус судна содрогался от ударов. Казалось, мы находимся во время сильнейшего шторма в открытом море. В городе сразу потухли огни. В наступившей тьме были слышны крики жителей, обьятых ужасом. На рассвете мы увидели большие разрушения...“

По предварительным данным архитекторов, осмотревших здания в Бухаресте, 25% всех зданий разрушено, 25% с трудом можно будет восстановить, 40% нуждаются в незначительном ремонте. Лишь 10% бухарестских зданий остались невредимыми (сообщение газеты „Порунка

к очень интересным результатам: площадь распространения карпатского землетрясения — около 2 000 000 км², турецкого — около 200 000 км². В то же время сила в эпицентре для карпатского землетрясения определяется в IX—X баллов, турецкого — XI баллов. В Румынии число жертв определяется в несколько сот человек, в Турции указывалась цифра в 23 000 человек. Таким образом, карпатское землетрясение слабее, но распространилось шире; турецкое — сильнее, но площадь распространения его меньше.

Еще одно обстоятельство. Современная методика составления сейсмических карт заключается в использовании некоторых средних цифр как показателей скорости ниспадания сейсмической интенсивности от эпицентра к периферии. Другими словами, вычисляется средняя ширина (в километрах) зон, заключенных между соседними изосейстами. Приведу цифры, которые получены Л. А. Варданянцем для Кавказа („Сейсмотектоника Кавказа“, 1935), Г. П. Горшковым — для Средней Азии („О сейсмическом районировании Средней Азии“, 1938, и первый том Большого советского атласа мира, Сейсмическая карта СССР, № 93), и, наконец, цифры, характеризующие ширину зон различной интенсивности для карпатского землетрясения:

Полоса между изосейстами	Кавказ (Л. Варданяц)	Ср. Азия (Г. Горшков)	Карп. землетрясение 10/XI 1940 г.
IX—VIII баллов	6—10 км	10 км	60—100 км
VIII—VII „	10—15 „	16 „	120 „
VII—VI „	20—22 „	25 „	160 „
VI—V „	30 „	50—60 „	300 „

времи“).¹

Очевидно, что в эпицентре землетрясение достигало силы в IX или X баллов. Это — одно из сильнейших землетрясений, известных в Румынии. С ним можно сравнить разве только землетрясения 1802 и 1838 гг.

Сопоставление описанного землетрясения с упоминавшимся турецким землетрясением 1939 года приводит

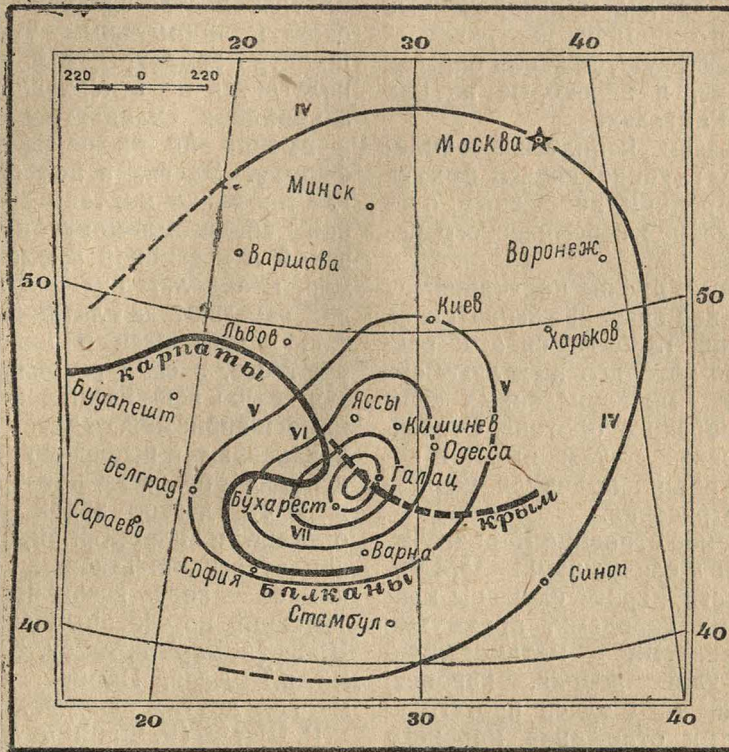
Таблица может быть дополнена тем, что протяжение эпицентральной зоны карпатского землетрясения определяется в 100—150 км, что также является сравнительно очень высокой цифрой.

Подобные соотношения могут иметь место только в одном случае: если глубина очага весьма велика. По предварительным данным (П. М. Никифоров), глубина очага карпатского землетрясения определяется в 100 км, что

¹ См. „Известия“ № 267.

соответствует требованиям, вытекающим из таблицы. Некоторые землетрясения 1940 года, исходящие из того же эпицентрального района, также обладают глубиной фокуса не менее 100 км.

неглубоким фокусом (например, Файзабадское 1929 года). Дэттон (Dutton) считал, что максимальной глубиной очага может быть глубина в 20 миль (32 км); Уокер (Walker) дает цифру другую — 800 миль, т. е. 1280 км. Зна-



Карта изосейст карпатского землетрясения 10/XI 1940.
(Составил Г. П. Горшков.)

В этой связи интересно привести следующие сведения. По данным Н. В. Райко и А. Я. Левицкой, глубина очагов крымских землетрясений, в том числе и известных землетрясений 1927 года, определяется в 20—30 км, с отдельными очагами не глубже 40 км. Знаменитое японское землетрясение 1923 года, разрушившее г. Токио и унесшее 174 000 жизней, исходило из глубин, порядка 10 км или меньше. По данным Е. А. Розовой, среднеазиатские землетрясения привязываются к зонам, порядка 25 и 40 км, что соответствует двум поверхностям раздела слоев земной коры — гранитового и базальтового. Лишь землетрясения малой протяженности, хотя иногда и большой силы в эпицентре, по данным Г. П. Горшкова, обладают

менитый японский сейсмолог Омори (Omori) указывал для провинции Куанто среднюю цифру в 21 милю (33,6 км), Гутенберг (Gutenberg) для землетрясения в Швабских альпах нашел 54,4 км; Вадати (Wadati) делит землетрясения Японии на две группы: мелкие (до 40 км) и глубокие (больше 300 км). Указывается на нахождение очага глубиной в 825 км. По подсчетам Ольдхэма (Oldham), среди 5605 землетрясений Италии за период с 1897 по 1910 гг. 90% падает на глубины меньше 8 км, и только 1,25% землетрясений исходит из глубин больше 30 км. Ходжсон (Hodgson) приходит к выводу, что большинство землетрясений лежит в пределах верхней зоны земной коры (до 40 км). К подобным же результатам пришли

Лейс и Шарп (Leith and Sharp). По данным этих ученых, количество фокусов быстро, хотя и неравномерно, падает с глубиной, и на глубине более 700 км землетрясений мы почти уже не встречаем. Зоной нормальных землетрясений эти ученые считают глубины до 40 км. Фиксированные до настоящего времени ультраглубокие очаги локализуются вдоль берегов Тихого океана, и некоторые из них известны в Гималаях.

Таким образом, карпатское землетрясение по глубине своего фокуса оказывается редким, необычным, особенно в условиях сейсмического режима Европы.

Приведенные цифры подчеркивают исключительное значение карпатского землетрясения, глубина, сила и пространство которого выделяют его среди прочих многочисленных сейсмических орогена. Особый интерес в связи с этим имеет и вопрос о ближайших причинах карпатского землетрясения.

Геологическое строение Карпатских гор рисуется в следующем виде. Центральные части Карпат сложены кристаллическими породами, преимущественно гранитами и метаморфическими сланцами девона, карбона, перми. Кроме того, здесь протягиваются полосами отложения морского триаса, юры и нижнего мела. По внешней периферии складчатой системы располагается зона флиша—широкая полоса верхнемеловых и палеогеновых отложений. Наконец, предгорная впадина выполнена мощными плиоценовыми или даже раннечетвертичными образованиями. Все эти толщи интенсивно дислоцированы, в соответствии с тектоническим положением Карпат как важнейшего и ярко выраженного звена в цепи сооружений альпийского орогена. Конституируется широкое развитие как складчатых, так и дизъюнктивных нарушений, вплоть до пологих надвигов и шарриажей, с явно выраженным движением масс к северу, в сторону Восточно-европейской платформы. Возраст нарушений определяется как олигоценый, миоценовый, плиоценовый и даже постплиоценовый.

Большинство сейсмических очагов

Румынии ложится в полосе от Бухареста до Ясс. Здесь же в районе городов Бузау, Плоешти, Фокшаны, т. е. несколько западнее Галаца, у восточных предгорий круто поворачивающихся здесь Карпат, находится и центр последнего землетрясения. Данное обстоятельство следует признать, так сказать, нормальным, так как большинство землетрясений вообще располагается не в центральных частях альпийских складчатых сооружений, а именно по их периферии, по их фронту. Здесь, в полосе форлянда, где проходит контакт между активной средиземноморской складчатой зоной и пассивной русской платформой, где волны складчатых нарушений набегают на платформенный массив, разбиваются о него, деформируют его, и сами разрываются, образуя серию чешуйчатых надвигов или даже шарриажей. — здесь в основном локализуются напряжения, здесь происходит борьба за пространство между складчатой зоной альпийского орогена и платформой, здесь очаг землетрясений. Такова же между прочим обстановка возникновения землетрясений по северным склонам Тянь-Шаня (Алма-Ата, Ак-су, Кебин, Чилик и др.), Алая, Памира, Копетдага и многих других районов.

Р. Штауб (R. Staub) пишет: „...в Карпатах зона Альп, Молассы и Юры сжата в одну горную страну, как во французских Альпах. Эти зоны как бы беспрепятственно выдвинуты на открытую русскую плиту и по краям нагромождены в единое складчатое целое. Это и есть столь замечательная во многих отношениях, со столь глубоко опущенным вниз тектоническим сооружением горная система Карпат“.¹

Выводы Штауба о глубоком тектоническом опускании карпатских структур находят отклик в специфических особенностях карпатского землетрясения, о которых уже говорилось. Именно: большая глубина этого землетрясения указывает на то, что тектонические движения захватывают здесь достаточно глубокие зоны земной коры. Здесь мы нахо-

¹ „Механизм движений земной коры“, 1938.

дится уже в пределах подошвы земной коры, на грани твердой кристаллической оболочки земного шара и аморфной, расплавленной массы более глубокого субстрата. Эта глубина может быть признана предельной для разрушительных землетрясений; более глубокие как по своей силе в очаге, так и по удалению последнего от поверхности земли разрушительными быть уже не могут.

Особую активность именно данного участка Карпат, по сравнению хотя бы с западными, в том числе с Альпами, следует, как мне кажется, объяснять наличием исключительно резкого изгиба простираний всех структурных элементов Карпат и всей складчатой зоны в целом именно в этом месте. Подобные участки резкого поворота простираний уже давно в сейсмологической литературе считаются особо активными и опасными.

Однако, здесь есть еще одно обстоятельство, повышающее сейсмические возможности района. Я подразумеваю давно возникший и до сих пор не решенный вопрос о связи Крыма с Карпатами через Добруджу.

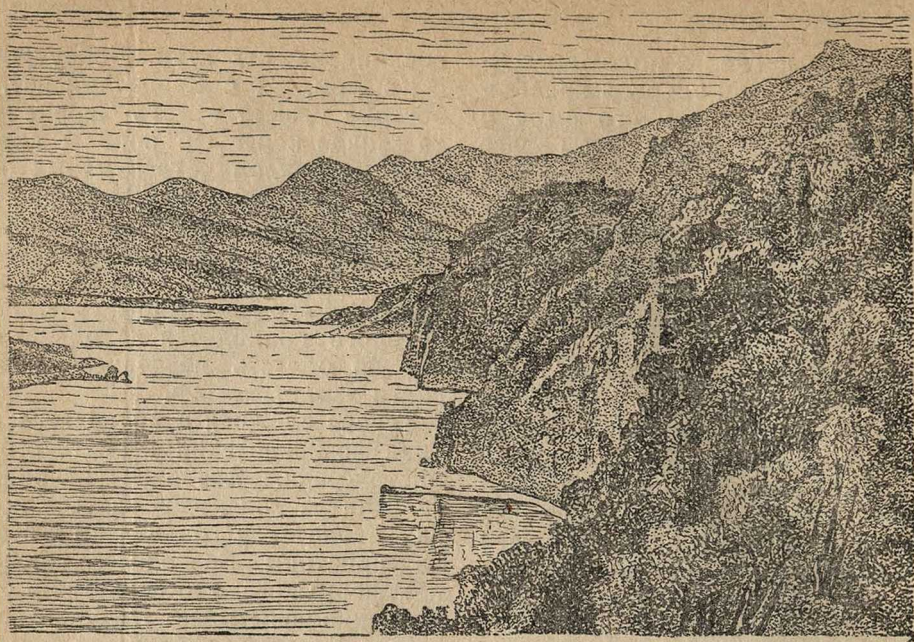
Северная Добруджа вдоль низовьев Дуная характеризуется выходами морского палеозоя и мощного триаса, который уже давно пытались увязать с аналогичными триасовыми отложениями Крыма. Такова схема А. П. Карпинского, А. Д. Архангельского и многих других геологов. Близки к ней и представления Р. Штауба.

К сожалению, вопрос остается нерешенным, ибо непосредственного

соединения структур Добруджи ни с Крымом, ни с Карпатами нет. На востоке мешает видеть Черное море, на западе коренные породы скрыты мощным чехлом четвертичных отложений. Но каким-то путем приращение широтных структур Добруджи к изгибающимся линиям Карпат, очевидно, происходит, и именно в этом месте, в этом сложном узле, центр которого приходится на плейстоценовую область последнего карпатского землетрясения.

Такова сложная и интересная картина возникновения карпатского землетрясения. Активная альпийская складчатая зона, вырываясь в пределах Карпатских гор далеко к северу, на просторы Восточно-европейской платформы, резко выгибается и одновременно испытывает глубокое погружение. Участок наибольшей кривизны геоструктурных элементов совпадает с приращением в этом месте к Карпатам складчатых сооружений Добруджи. Так оформляется сложный тектонический узел, высокая сейсмическая активность которого становится очевидной после многочисленных и сильных землетрясений Бухареста — Галаца — Ясс.

Близость границ Союза ССР к активным сейсмическим районам Румынии требует осуществления широких сейсмических исследований вдоль юго-западных границ нашего государства, организации здесь сейсмических станций и сети корреспондентов, письма и сообщения которых приносят неизмеримую помощь делу изучения землетрясений.



Гудсонов залив.

ЛАБРАДОР И ГУДСОНОВ ЗАЛИВ

М. АДАМОВИЧ

В обмене вод между Северным Ледовитым и Атлантическим океанами значительную роль играет холодное течение, проходящее почти по середине обширного бассейна, отделяющего Гренландию от Канадского архипелага. Течение образуют движущиеся от полюса воды, которые, пробившись через запутанную сеть проливов и каналов архипелага, сливаются в северной части Баффинова моря в одно большое морское течение. Пройдя Дейвисов пролив, этот поток полярных вод, усеянный айсбергами Гренландии и Баффиновой земли, направляется к берегам Лабрадора, образуя в водах Атлантики холодное Лабрадорское течение. Географическим пределом этого течения на юге является остров Ньюфаундленд, в который течение упирается с севера. Достигнув берегов Лабрадора, течение дает к северо-западу ответвление, которое несет айсберги Баффинова моря в Гудсонов залив, оказывая на климат последнего большое воздействие. Таким образом, и Гудсонов

залив, и полуостров Лабрадор, и остров Ньюфаундленд охватываются влиянием холодного Лабрадорского течения, которое втягивает их в арктическую зону, несмотря на то, что лежат они далеко к югу от Полярного круга.

Важнейшим из трех указанных географических объектов является Лабрадор. В географии (особенно если принять во внимание не только сегодняшний день ее) это обозначение имеет и широкий, и узкий смысл. В широком значении Лабрадор — большой полуостров (1,4 млн. км²), выступающий на северо-восточной окраине Американского материка; в узком — это только береговая северо-восточная полоса указанного полуострова. Первоначально наименование „Лабрадор“ относилось лишь к этой узкой полосе, и только она связана исторически и политически с островом Ньюфаундлендом.

Линия, проведенная от южного края Гудсонова залива к берегу залива св. Лаврентия в направлении к южному краю Ньюфаундленда, отде-

ляет полуостров Лабрадор с юга от остальной Америки.

Полуостров имеет полого-волнистый характер; высоты его вообще незначительны, но северо-восточные берега окаймлены гористыми полосами. Наиболее возвышена северная часть полуострова, лежащая к западу от залива Унгава. Расположенные в этой части горы Торнгэт („горы злого духа“) достигают 2100 м высоты.

Территория полуострова носит явные следы оледенения в прошлом. В настоящее время она очень богата озерами и реками, образующими целые озерно-речные системы. Озера занимают площадь в 350 тыс. км², т. е. $\frac{1}{4}$ всей территории полуострова. Течение рек — быстрое; ложа их обильны порогами и водопадами. Считают, что по запасу водной энергии Лабрадор занимает одно из первых мест в мире.

Главнейшими речными системами полуострова являются р. Гамильтон (впадающая в Атлантический океан), р. Джордж (впадающая в залив Унгава) и реки Руперт, Истмэйн, Фортджордж и Большая Китовая (Грэттуэл), текущие в Гудсонов залив.

В отношении климата и всех связанных с ним явлений Лабрадор, подобно Гренландии, можно подразделить на две части: арктическое побережье и внутреннее, не арктическое ядро. В Гренландии это внутреннее ядро образовано гигантской безжизненной глыбой льда; на Лабрадоре же оно представляет собой зеленый массив мощных субполярных лесов, граница которых, причудливо изогнутая, показана на нашей карте.

В арктической зоне Лабрадора, особенно в ее северной части, климат очень суров. Объясняется это влиянием холодного течения. Средняя температура наиболее теплого летнего месяца в этой зоне держится между +8 и +10°; средняя же январская температура от —20 до —22°, но предельные зимние температуры бывают гораздо ниже: у форта Чимо, например (около залива Унгава), температура зимой доходит до —54°, у озера Мистассини (в верховьях р. Руперта) до —49°. Разница в климате внутренних и береговых районов особенно сказывается летом, когда внут-

ренняя равнина сильно нагревается солнцем, а у берегов влияние непрекращающегося потока льдов держит температуры в полярных пределах. В некоторых местах продвижение внутрь страны всего на 50 км от берега моря переносит путешественника почти из зимних температур в летние.

Из животных на всем протяжении полуострова распространен карibu, но водятся также лисицы, выдры, горностаи, грызуны. Летом здесь много птиц, но птичьих гор и базаров в таких размерах, в каких они наблюдаются в других частях западной Арктики, не бывает.

Население Лабрадора, составляющее всего 18—18,5 тыс. чел., состоит из европейцев (около 13 тыс.), индейцев племени алгонкинов (до 3000) и эскимосов (1500—2000 чел.). Эскимосы занимают арктическую зону — побережье. Живут они охотой на морского зверя. Индейцы кочуют внутри страны, в лесах, охотясь на оленя и пушного зверя. Европейцы разбросали свои поселения и форты почти исключительно по берегу Атлантического океана, в устьях рек и в фиордах. Наиболее значительное поселение Лабрадора — Риголет (1200 жит.), расположенное при впадении в море реки Гамильтон. В летнее время население Лабрадора сильно возрастает за счет рыболовов и охотников с о. Ньюфаундленда и разных частей Канады.

В последние десятилетия на Лабрадоре организовано правильное оленеводство.

Идущее из недр Арктики Лабрадорское течение, сохраняющее на всем своем протяжении полярный, ледовитый характер, связывает Лабрадор и Ньюфаундленд с Гренландией не только физико-географически — оно связывает их также и исторически: этим течением почти тысячу лет назад норманны были вынесены к берегам Лабрадора.

В XVII веке Лабрадор принадлежал французам. В 1713 году он вместе с Ньюфаундлендом перешел во владение Англии. Когда в 1867 году Канада стала доминионом Англии, объединив британские владения Северной Америки в один союз, остров Ньюфаундленд не только отказался прим-

кнуть к этому союзу, но предъявил притязания на часть территории Лабрадора. Спор его с Канадой по этому поводу продолжался свыше полувека. Лишь в 1927 году вопрос был разрешен английским правительством в пользу Ньюфаундленда, и ему была предоставлена восточная, береговая часть полуострова, площадью 306 тыс. км², с населением 4090 чел.

Полярное течение, идущее из Баффинова моря, приближаясь к берегам Лабрадора, проходит мимо ворот, образуемых островом Резолюшен (о. Решимости) — со стороны Баффиновой земли — и мысом Чидли — со стороны Лабрадора. Эти ворота открывают путь на запад, в Гудсонов пролив, имеющий около 800 км длины и от 100 до 200 км ширины. Сюда отходит ответвление Лабрадорского течения, по которому льды и айсберги Баффинова моря широкой полосой, достигающей местами 150 км, движутся по северной стороне пролива на запад. По южной стороне, вдоль лабрадорского берега, значительно более узкой полосой идет поток воды в обратном направлении, к Атлантическому океану.

Вход в Гудсонов пролив со стороны Атлантического океана обычно бывает чистым от льдов, так как два сильных течения разных направлений не дают застаиваться приносным льдам; в то же время сильные (до 12 м) приливы ломают льды, образующиеся на месте.

Иначе обстоит дело на противоположном конце Гудсонова пролива, где группа больших и малых островов загораживает вход в обширный, но не глубокий Гудсонов залив. Самый вход из Гудсонова пролива в залив перегораживают острова Миль, Салисбюри и Ноттингэм. В них-то и упираются, образуя часто большие заторы, льды, приносимые ответвлением Лабрадорского течения. Дальше, от северо-западного выступа Лабрадора (мыса Уолстенгольм) по направлению к северо-восточной части канадской территории — „Барренграундс“ — лежит второй барьер, состоящий из трех островов крупнее — Манселя, Коота и Саутгемптона. Последний — самый крупный (50 000 км²). Ряд мел-

ких островов разбросан среди крупных.

Гудсонов залив представляет собой обширнейший внутренний неглубокий бассейн, площадью в 1,2 млн. км² и протяжением с севера на юг (включая и южный выступ, т. е. от 51° до 64° с. ш.) 1400 км, а с запада на восток — 950 км. Юго-восточный угол залива врезается в материк длиной (около 510 км) бухтой Джемса, сильно опресненной речными водами и по своему мелководью непригодной для плавания.

Западный и восточный берега Гудсонова залива очень отличаются друг от друга: со стороны Лабрадора — скалистые обрывы до 600 м высотой, со стороны „Барренграундс“ — пологий, низкий берег, переходящий на юге, особенно в окрестностях бухты Джемса, в болотистую равнину.

Нужно, однако, отметить, что западный берег переживает процесс довольно быстрого поднятия.

Ни в Гудсонов залив, ни в Гудсонов пролив с окружающих земель не спускаются ледники, и встречающиеся в этих водах большую часть года айсберги внешнего происхождения.

Гудсонов залив — мелководное море, усеянное частыми мелями.¹ Многочисленные острова и островки расположены вдоль восточной стороны залива длиной двойной цепью: один ряд — около самых берегов, а другой — на расстоянии 100—150 км от них.

В юго-восточном углу, недалеко от входа в бухту Джемса, крупнейшее скопление образует группа островов Бельчера. Центральная и западная части Гудсонова залива, наоборот, совершенно свободны от мелей, островов и скал.

Со всех трех сторон в Гудсонов залив впадает довольно много значительных рек. Наиболее существенное значение имеют реки, впадающие в южную часть залива с канадской территории. В углу поворота западного берега к юго-востоку вливается река Черчилль, представляющая собою большую озерно-речную си-

¹ Мелководье Гудсонова залива объясняется тем, что это — типичное „шельфовое“ море, лежащее на континентальной отмели — на опустившейся части Канадского щита.



стему с истоками в самой центральной части Канады. Несколько южнее впадает река Нельсон, дающая выход водам большого озера Виннипег и целого ряда более мелких озерных систем. Затем идут реки Гэйс, Северн, Албани, Музи и Ноттауэй. Реки, вливающиеся со стороны Лабрадора, уже указаны.

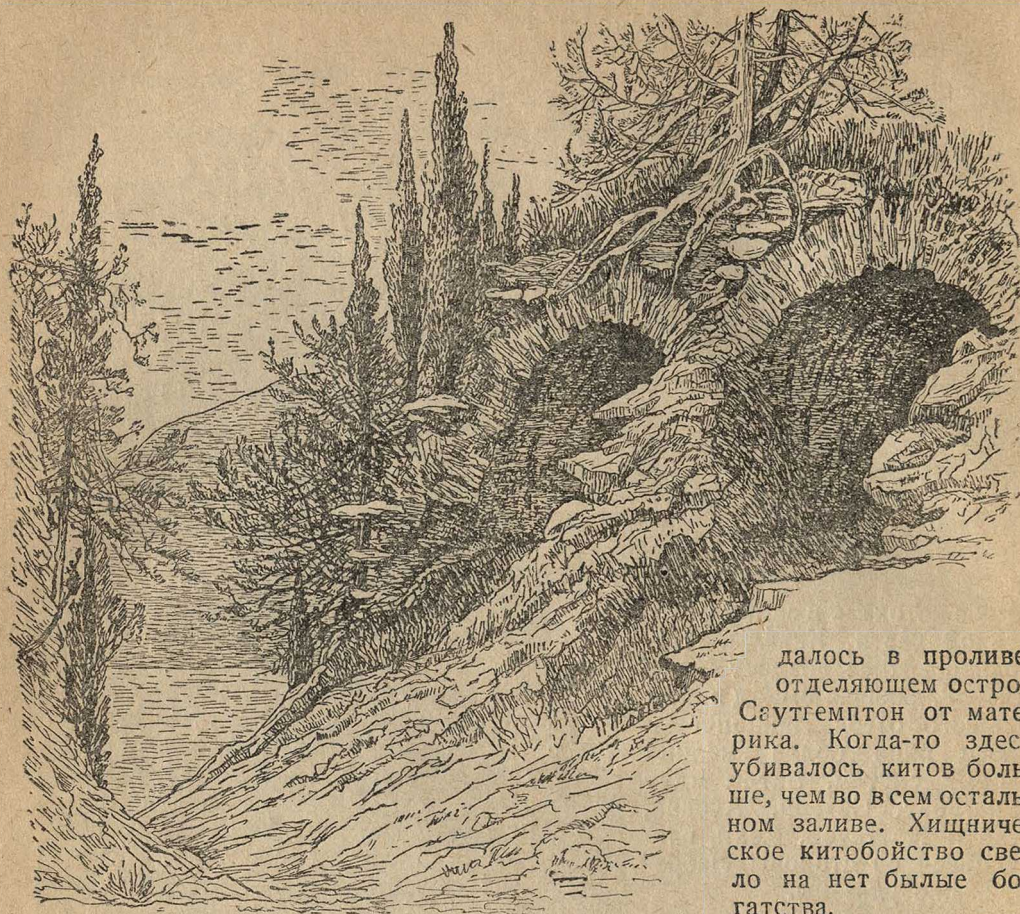
Вся масса поступающих в Гудсонов залив речных вод прокладывает себе дорогу дальше, к Атлантическому океану, создавая в этом направлении более узкое течение Гудсонова пролива, идущее к востоку по южной стороне его. Этим же путем происходит отток вод Лабрадорского течения, поступающих в Гудсонов залив по северной стороне пролива.

Климат Гудсонова залива суров. Восемь месяцев в году залив покрыт льдами. Навигация возможна только с середины июля до конца октября.

Замерзаемость Гудсонова залива объясняется тремя обстоятельствами: 1) наличием айсбергов и льдов, приносимых ответвлением Лабрадорского течения, 2) опреснением вследствие притока речных вод, 3) тем, что залив окружен огромнейшими простран-

Южная сторона Гудсонова залива.

ствами суши, которые в этих широтах зимою испытывают своего рода „морозный накал“. Летом наблюдается обратная картина: таяние льдов и айсбергов происходит в значительной мере за счет теплоты окружающих нагреваемых солнцем пространств,



Остатки старого форта у Гудсонова залива.

далось в проливе, отделяющем остров Саутгемптон от материка. Когда-то здесь убивалось китов больше, чем во всем остальном заливе. Хищническое китобойство свело на нет былые богатства.

Собственное население Гудсонова залива

летняя температура которых, таким образом, под влиянием Гудсонова залива, т. е. косвенно под влиянием полярного Лабрадорского течения, снижается.

Юго-западное побережье Гудсонова залива, покрытое хвойными лесами, имеет наименее суровый климат. К северу это побережье превращается в тундру; на восток, к бухте Джемса, оно болотисто; на Лабрадоре — скалисто и голо.

Берега Гудсонова залива еще и в настоящее время, несмотря на истребительную охоту, изобилуют дичью. Карibu и мускусный бык еще десять-пятнадцать лет назад встречались здесь в больших количествах. Много пернатой дичи. В самом заливе много рыбы, особенно трески и лосося. Не так давно было много китов и морских свинок. Особенное изобилие их наблю-

составляло маленькое эскимосское племя саглернмиут, жившее на острове Саутгемптона. В момент встречи с европейцами это племя состояло всего из 70 человек, сохранявших самый первобытный образ жизни. В конце девяностых годов прошлого века одной китоловной компанией на острове была поселена группа береговых эскимосов, находившаяся в сношениях с европейцами. Вооруженные огнестрельным оружием, эти „цивилизованные“ эскимосы так быстро уничтожили на острове оленей, что племя саглернмиут, лишившееся ресурсов, вскоре погибло. Таким путем остров, а с ним и весь Гудсонов залив потерял свое коренное население.

Побережья Гудсонова залива почти совершенно пустынно. Лишь немногочисленные группы индейцев и эскимосов, занимающихся охотой и рыбной

ловлей, рассеяны по берегам. Европейцы имеют несколько поселений-факторий, принадлежащих Меховой компании Гудсонова залива. Главнейшие пункты — форт Черчилль и порт Нельсон в устьях соответствующих рек и фактория Иорк, расположенная против порта Нельсон.

Как кратчайший путь, связывающий внутренние области Канады с Европой, Гудсонов залив мог бы иметь огромное экономическое, а следовательно, и политическое значение. Путь через Гудсонов залив от Виннипега до Ливерпуля, через порт Черчилль, более чем на 800 км, а от Эдмонта (западная Канада) — более чем на 1600 км короче пути через залив св. Лаврентия. Кроме того, водным путем от Великих озер по реке св. Лаврентия Канаде приходится пользоваться совместно и по соглашению с США; путь же через Гудсонов залив лежит целиком на канадской территории. Это привело к постройке в 1921 году железнодорожной линии от Секстоуна (центральная Канада) до порта Черчилль. Значение этой линии, однако, чрезвычайно снижается тем, что для судов обычного типа Гудсонов залив доступен три-четыре месяца в году. Этот период может быть несколько продлен применением ледоколов.

Заслуга открытия и исследования Гудсонова залива принадлежит англичанам, которые в северной части Земли искали путей из Европы в Индию. Упорным искателем северо-восточного и северо-западного прохода и был закаленный, властный и непреклонный „морской волк“ — Генри Гудсон, именем которого, по справед-

ливости, названы и пролив и залив. Судя по некоторым данным, до Гудсона, в 1500 году, около пролива побывал еще Гаспар Кортереаль.

В 1610 году, после троекратных бесплодных попыток (предпринимавшихся с 1607 года) пробиться в Китай через полюс и северо-восточным путем, Генри Гудсон направился на северо-запад. Пройдя пролив, он вошел в залив, который принял уже за преддверие Тихого океана. Частично обследовав залив, Генри Гудсон зимовал в южной части его, недалеко от бухты Джемса, в тяжелых условиях, вопреки желанию экипажа. Весной Гудсон собирался продолжать обследование, но возмущившаяся часть экипажа скрутила сурового капитана и оставила его с мальчиком-сыном и несколькими сторонниками-матросами среди моря, в шлюпке, без оружия и провианта. На обратном пути команда имела стычку на берегу с туземцами, в которой погибли и главные зачинщики бунта. Остальные под командой помощника капитана Роберта Билога и штурмана Баффина в самом жалком состоянии добрались до Англии, где они были брошены в тюрьму. Посланные в следующем году на розыски покинутого моряка два судна не нашли никаких следов Гудсона и его шлюпки.

Для возвратившихся спутников Гудсона дело не имело дальнейших последствий. Через несколько лет мы встречаем уже Билога и Баффина во главе новых арктических экспедиций, ревностно продолжающими поиски северного морского прохода в Индию — дело, начатое Генри Гудсоном.

ИСЛАНДСКИЙ ШПАТ

В. ПЕТРОВ,

канд. Геол.-минерал. наук

Углекислый кальций, известный у минералогов под названием кальцита, является одним из самых распространенных и в то же время самых дешевых минералов. Он слагает мрамор, известняк, мел и пр. Существует, однако, разновидность кальцита, носящая название исландского шпата, которая является большой минералогической редкостью и ценится примерно наравне с некоторыми драгоценными камнями (от 100 до 1—2 тыс. рублей за 1 кг, в зависимости от качества). Отличие исландского шпата от обычных разновидностей кальцита заключается в его крупнокристалличности и вместе с тем высокой прозрачности.

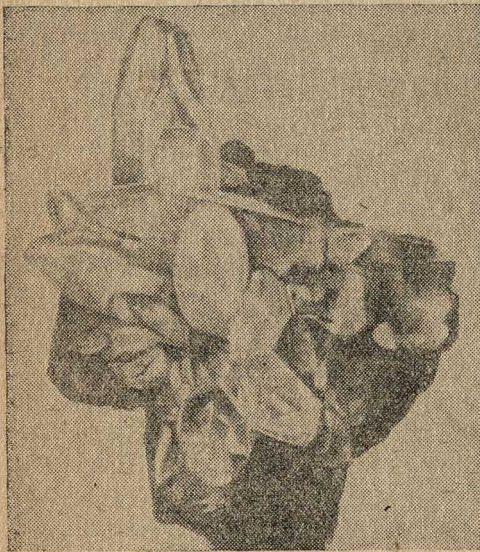


Рис. 1 Кристаллы исландского шпата.

Упомянутые выше мрамор, известняк и мел сложены совокупностью мельчайших (от сотых до тысячных долей миллиметра) кальцитовых кристаллов. В жилах, образованных в результате отложения кальцита из минерализованных вод, отдельные кристаллы кальцита могут достигать

весьма больших размеров, однако и в этом случае они почти всегда бывают непрозрачны. Причиной непрозрачности таких кристаллов являются мелкие пузырьки воздуха или жидкости, захватываемые в процессе быстрого роста кристалла, включения других минералов, образовавшихся одновременно или ранее кальцита, и, наконец, многочисленные трещинки, пересекающие кристаллы во всех направлениях. Только в исключительных случаях, при особо благоприятных условиях, отдельные кристаллы остаются прозрачными; они-то и носят название „исландского шпата“ (рис. 1).

Идеальная прозрачность кристаллов исландского шпата важна, потому что минерал этот находит применение в оптической промышленности, для изготовления так называемых поляризационных призм, используемых в записывающих аппаратах звукового кино, минералогических микроскопах, фотометрах, сахариметрах и пр.

В самом конце XVII века образцы исландского шпата попали в руки известного датского ученого—Эразма Бартолинского, который обратил внимание на любопытную особенность минерала: все рассматриваемые через него изображения двоились. Ученый назвал это явление „двупреломлением“.

Впоследствии оказалось, что явление двупреломления свойственно всем кристаллическим веществам, обладающим определенной внутренней структурой. Однако в кальците двупреломление достигает весьма больших значений. Так, если смотреть на точку через кусок кристалла исландского шпата, имеющий толщину в 2 см, то два изображения этой точки окажутся на расстоянии около 1,5 мм, в то время как для получения такого же раздвоения при помощи кварца пластинка последнего должна иметь толщину около 40 см, т. е. в двадцать раз больше.

Свет, прошедший через двупреломляющий кристалл, приобретает определенную ориентировку, делается, как говорят, „поляризованным“, и свойства его становятся различными в зависимости от направления, в отличие от обычного света, не обладающего

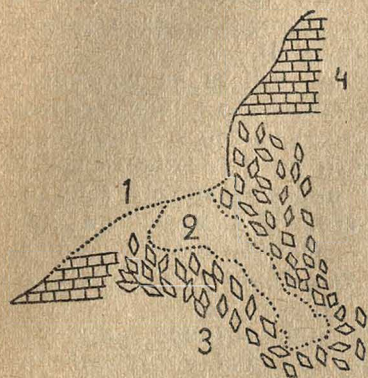


Рис. 2. Строение Чиликского (Сев. Кавказ) месторождения шпата. 1—граница гнезда; 2—глина с кристаллами шпата; 3—кальцит крупнокристаллический с небольшим количеством исландского шпата; 4—известняк.

ориентировкой. Этот поляризованный свет и используется в указанных выше оптических приборах.

Впервые прозрачный кальцит встречен был на острове Исландия, в западной его части, близ с. Гельгустадра. Отсюда он и получил свое название. Месторождение это еще и до сих пор не потеряло своего значения. Шпат, залегающий здесь в пустотах и трещинках базальта — древней застывшей лавы, повидимому, отложился из горячих растворов, образовавшихся при застывании этой лавы.

При добыче (которая, чтобы не расколоть ценных кристаллов, ведется исключительно вручную, при помощи кирки и лопаты) из огромной массы непрозрачного кальцита выбираются прозрачные участки, которые и идут в дальнейшую обработку.

Характерно, что наилучшие образцы, как правило, залегают в глине, заполняющей промежутки между кристаллами мутного кальцита, приросшими к стенкам пустот или трещин.

В годы мировой войны месторождения исландского шпата найдены были в Америке, в Калифорнии, а несколько

лет назад — и в Южной Африке. Эти два месторождения в настоящее время дают главную массу исландского шпата. По своему геологическому характеру и происхождению оба месторождения близки к исландскому.

У нас, в Советском Союзе, также имеются месторождения исландского шпата. На севере Сибири, в бассейне р. Нижней Тунгуски, и пор. Ахтаранде в Якутии расположены самые крупные наши месторождения, залегающие среди так называемых траппов, представляющих собой также застывшую лаву. Здесь, как и в Исландии, шпат образовался отложением из горячих вод, отходивших от застывающей лавы.

Несколько иной тип имеют месторождения исландского шпата в Средней Азии и на Кавказе, где вмещающими породами являются известняки. Кальцит в них кристаллизуется в жилах, пустотах и пещерах, причем в некоторых пустотах остаются пространства, выполненные глиной того же типа, что и в Исландии. В этой-то глине и кристаллизуются наиболее чистые разности кальцита — исландский шпат. Наличие глины весьма облегчает добычу и позволяет вынимать кристаллы совершенно чистыми, без всяких трещин, легко появляющихся даже от легкого удара.

После извлечения шпата из глины его приходится оберегать от резких толчков и колебаний температуры.

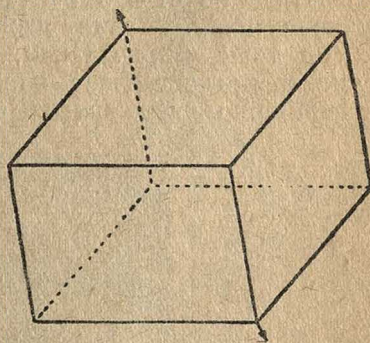


Рис. 3. Ромбоэдр.

Перевозится шпат обычно в деревянных коробках, в вате.

Примером строения залежи исландского шпата может служить одна из разработок шпата в Чиликском месторождении, в Черкессии (см. рис. 2).

Образование месторождений шпата в известняках также, повидимому, связано с глубинными горячими водами; об этом свидетельствуют различные включенные в шпат руды, обычно кристаллизующиеся из горячих растворов (халькопирит — медная руда — в Чиликских шпатах; халькопирит, киноварь и пр. — в шпатах средне-азиатских месторождений).

Так как кальцит встречается повсеместно, то и прозрачную разность его — исландский шпат — также можно ожидать почти везде. Хороший исландский шпат встречается, например, в некоторых кальцитовых жилах, среди мергелей, разрабатываемых Новороссийским цементным заводом; известен шпат в ряде мест Донбасса и т. д.

Исландский шпат большинства советских месторождений имеет слабожелтый цвет, почему не может быть использован непосредственно для оптических целей. Раньше такой шпат шел только на неотчетливые изделия; в последнее же время работники Ленинградского оптического института нашли способ обесцвечивать его. Некоторые шпаты обесцвечиваются простым нагреванием; другие приходится подвергать облучению ультрафиолетовыми лучами.

В природе кальцит легко отличить от других минералов по вскипанию с соляной кислотой и по так называемой спайности, т. е. способности при ударе раскалываться по строго определенным направлениям. Кальцит раскалывается по трем направлениям, угол между которыми составляет около 78° . При равномерно расположенных от-

колах из кальцита удается выбивать обломки, имеющие форму, известную под названием ромбоэдра (рис. 3).

Ромбоэдр представляет собой куб, несколько сплюснутый по одной из диагоналей. Если через такой ромбоэдр исландского шпата толщиной около $\frac{1}{2}$ см смотреть на печатный текст, то удвоение видно довольно хорошо (рис. 4).

При сборе шпата не следует стараться обязательно выбивать прозрачный участок начисто в поле; при этом всегда есть риск расколоть кристалл и таким образом значительно обесценить его. Как и всякий другой штучный камень, исландский шпат ценится тем дороже, чем больше его куски.

Наименьший размер кристаллов шпата, годных для изготовления поляризационных призм, $2 \times 2 \times 3,5$ см. Для других целей применяются кусочки и меньших размеров, но особой ценности они не имеют, так как здесь обычно используются отходы, остающиеся при производстве призм.

Большинство известных в настоящее время в Союзе месторождений исландского шпата открыто в последние годы. В дальнейшем, несомненно, будут открываться новые и новые его месторождения. В этом отношении каждый гражданин, в особенности турист, может принести большую пользу, обращая внимание на встречающиеся в пути образцы. Одно из крупных среднеазиатских месторождений — Магианское — было открыто декханом кишлака Сор тов. Худай-Бердиевым.



Рис. 4. Удвоение при посредстве исландского шпата.

РЕГЕНЕРАЦИЯ

(К 200-летию открытия регенерации у гидры)

И. КАНАЕВ, проф.

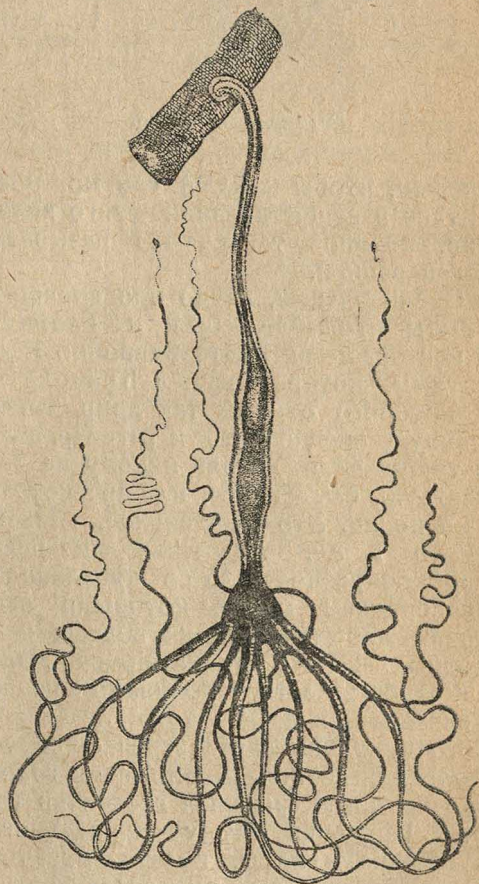
С давних пор было известно, что если ящерицу схватить за хвост, то он легко отламывается, но через некоторое время начинает отрастать новый, так что в конце концов хвост восстанавливается. То же самое рассказывали о ногах раков: вместо оторванной ноги у рака вырастает новая. Когда у животных и человека заживают раны, то, вместо разрушенной кожи, образуется новая. С тем же явлением мы встречаемся и у растений. Давно известно, например, что ветка вербы, поставленная в воду, образует корни и превращается в самостоятельное живущее растение. Все эти и множество других им подобных широко известных случаев являются примерами регенерации. Мы видим, что живой организм — будь то животное или растение — способен при повреждении воссоздавать утраченную часть и тем самым восстанавливать свою целостность.

Исследованием этой удивительной способности живых существ наука занялась сравнительно недавно. Одним из первых ученых, опытным путем подошедших к этому вопросу (он изучал регенерацию у раков), был знаменитый французский ученый Реомюр, живший в первой половине XVIII века (современник Ломоносова).

У нас Реомюр известен главным образом как изобретатель термометра, носящего до сих пор его имя. Но Реомюр был не только крупным физиком и техником: он был также и замечательным биологом, известным своими трудами по насекомым и имевшим в этой области многих учеников и последователей. К последним и принадлежит ученый швейцарец Абраам Трамбле (1710—1784), справедливо считающийся основателем научного изучения регенерации (исследования Реомюра по регенерации ра-

ков успеха не имели и им самим были оставлены).

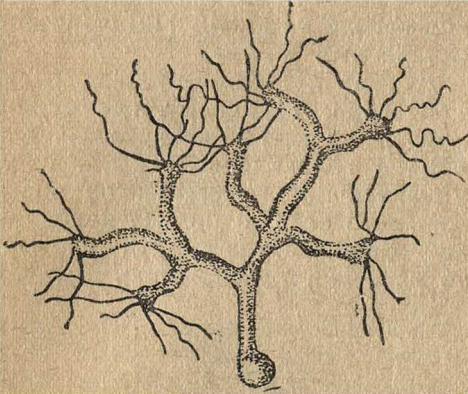
Двести лет тому назад, осенью 1740 года, Трамбле, тогда еще никому не известный воспитатель детей одного голландского графа, сделал удивительное открытие: он обнаружил, что если одно маленькое водное животное разрезать на части, то из каждой части вновь образуется



Гидра

целое животное, подобное тому, которое было разрезано, иначе говоря, что это животное можно размножить путем разрезания его на части. Люди

не могли сразу поверить, что может существовать столь удивительное животное, так как знали, что любое животное, разрезанное на части, умирает. Трамбле охотно показывал всем желающим свои опыты и рассылал это замечательное животное



Семиголовая гидра.

ученым, чтобы каждый сам мог убедиться в существовании этого явления, которое теперь мы называем регенерацией.

Среди ученых, лично проверивших опыты Трамбле, был и Реомюр, с восторгом их подтвердивший. Животным, которое нашел Трамбле и у которого открыл так ярко выраженную способность к регенерации, в таком виде дотоле никому не известную, была гидра, или пресноводный полип. Это — маленькое, длинной около 1 см, животное, имеющее трубкообразное тело со щупальцами на переднем конце, которыми оно ловит добычу — мелких водных животных. И это миниатюрное, мало заметное животное получило в науке название „гидры“ — того легендарного чудовища древнегреческой мифологии, которое имело семь голов и с которым сражался греческий герой Гераклес. Как у легендарного чудовища — гидры, вместо отбитой Гераклом головы, вырастала новая, так и у пресноводного полипа, вместо оторванной головы отрастала новая. Трамбле искусственно увеличил число голов у своего полипа: он надрезал голесву продольно; каждая половинка обособилась, и получилось

две головы. Снова надрезав их, он получил четыре головы на одном теле и т. д. Так получил он семиголовую гидру. Он отрезал все семь голов, и они отросли вновь, как у мифической гидры. Мало того, каждая отрезанная голова осталась жить, и у нее отросло тело, так что из семи голов получилось семь целых животных.

Трамбле подробно изучил гидру и проделал над ней ряд замечательных опытов. Результаты своих исследований он блестяще изложил в книге под названием „Мемуары к истории полипов“ (1744), недавно вышедшей впервые в русском переводе.

Основные опыты Трамбле с гидрой может повторить каждый любитель: так легко они выполнимы. Неудивительно, что исследования Трамбле нашли подражателей и продолжателей. Сам Реомюр и его ученики с успехом повторили опыты Трамбле не только на гидрах, но и на червях, морских звездах и других животных.

Знаменитый писатель Вольтер увлекался опытами с регенерацией головы у улитки, а итальянский ученый Спалланзани открыл регенерационное у головастиков и других позвоночных, т. е. сравнительно высокоорганизованных животных.

Благодаря Трамбле, изучение регенерации прочно вошло в науку, и в течение всего XVIII века изучением ее увлекались и специалисты-ученые и любители. Гидра осталась с тех пор излюбленным животным для изучения регенерации. Над ней проделаны сотни работ в этом направлении. Найдены новые удивительные факты: гидру можно разрезать на 200 частей, и из каждой получится маленькая целая гидра. Мало того, недавние опыты советского ученого Айзупета показали, что гидру можно протереть сквозь шелковую ткань, раздробив ее тело на кусочки размером около 0,02 мм, — и эти мелкие кусочки собираются в кучки, и из некоторых из них постепенно восстанавливаются маленькие целые гидры. Подобные опыты несколько раньше были проделаны на Западе с другими животными — губками и родственными гидре полипами.

На примере с гидрой мы видим поразительную способность животного организма (правда, сравнительно простого строения) восстанавливаться из своих частей — крайнюю степень регенерации.

Что же происходит во время регенерации в той части тела, которая восстанавливается? Что в этом отношении показывают микроскопические исследования?

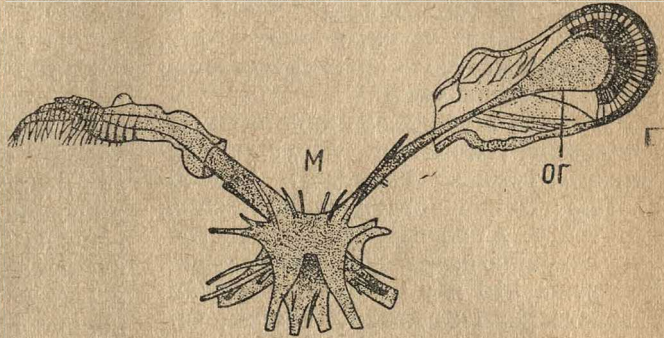
В качестве примера мы рассмотрим регенерацию переднего конца тела всем известного дождевого червя. Регенерация начинается с того, что рана затягивается и закрывается. Клетки, которые образуют кожу червя, его мышцы и т. д., теряют свои специальные особенности, как бы упрощаются, и поодиночке ползут в поврежденный участок, в место ранения. Скопившись здесь, они размножаются. На месте регенерации образуется бугорок конусообразной формы. Клетки сохранившихся органов участвуют в образовании новых участков соответствующих органов, например, клетки кишечника принимают участие в образовании нового участка кишки, клетки кожи дают начало коже регенерирующей части и т. д. Таким образом, регенерирующая часть получает материал за счет частичного разрушения сохранившейся части, перераспределения этого материала и известного как бы обновления его. Благодаря притоку материала, регенерационный бугорок растет, постепенно вырабатываясь в передний конец тела червя со свойственными этой части особенностями.

До некоторой степени подобная картина наблюдается при регенерации хвоста ящерицы и ноги головастика. Конечно, гораздо более глубокая перестройка оставшейся части происходит при регенерации гидры из одной двухсотой части ее. В этом случае от старого расположения материала, вероятно, почти ничего не остается.

Чем вызывается регенерация и от

чего она зависит? Чем объясняется эта удивительная картина восстановления утраченной части организма?

Прежде всего надо отметить, что способность к регенерации далеко не одинакова у различных животных и растений. Обычно, чем сложнее строе-



Мозг (М) и глаз (Г) с прилегающим к нему оптически ганглием (ОГ) у рака. Слева — регенерация щупальца вместо глаза.

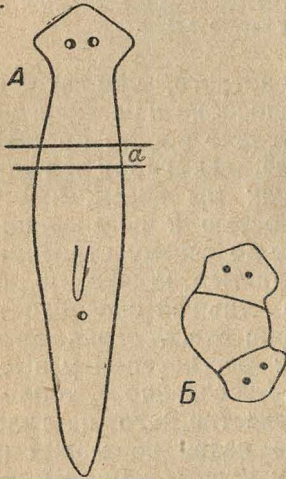
ние животного, тем это животное менее способно к регенерации. Такие сравнительно просто организованные существа, как губки и гидры, обладают, как мы знаем, изумительной способностью к регенерации; более сложные по своему строению животные, например насекомые, обладают гораздо меньшей способностью к регенерации; очень ограничена способность к регенерации у высших животных, особенно теплокровных. Всем известно, что не только лапа, но даже палец не может регенерировать у птицы, кошки или другого высшего животного. Мало того, установлен факт, что у близких, казалось бы, по характеру организации животных способность к регенерации выражена в очень различной степени; например, дождевой червь может сравнительно хорошо регенерировать, а пиявка почти не способна к этому. Почему это так, до сих пор еще не вполне ясно.

Другое очень существенное условие для регенерации — возраст. Зародыши на ранних стадиях развития у высших животных и у человека обладают огромной способностью к регенерации. Образование одной-двух близнецов¹ у человека, напри-

¹ См. статью „Близнецы“ в „Вестнике знания“ № 9, 1940 г.

мер, объясняется, вероятно, тем, что на очень ранней стадии развития один зародыш раздваивается, и каждая половина, регенерируя недостающую часть, становится целым организмом; таким образом, из одного яйца получается два зародыша. Зародыш размножается делением на две или четыре части, подобно тому, как размножается гидра, искусственно разделенная на части.

Уже вылупившиеся из яйца личинки, например, головастик лягушки, личинка тритона, обладают способностью регенерировать пальцы, лапки, хвост и т. д.; во взрослом же состоянии лягушка не регенерирует лапки. Известно, что и у человека в детском возрасте раны заживают скорее, чем в зрелом и особенно в старческом возрасте.



Образование голов на обоих концах отрезка тела планарии (Б); а—вырезанный отрезок из тела целой планарии (А).

Ряд опытов показал, что питание, а также условия окружающей среды — температура, свет и т. д. — оказывают существенное влияние на процесс регенерации. Так, например, голодание и низкие температуры замедляют регенерацию.

Очень существенное значение при регенерации имеет нервная система. Примером в этом отношении может служить классический опыт Гербста с регенерацией глаза у рака. О том, что у рака регенерируют ноги, мы уже говорили, но у него регенерируют также и глаза. Однако, если при удалении глаза повредить опти-

ческий ганглий (скопление нервных клеток), то глаз не регенерирует, а вместо него вырастает усик. Почему усик, — сказать трудно, но зависимость регенерации именно глаза от нервной системы установлена с несомненностью. Явление такой извращенной регенерации обычно называется гетероморфозом.

Кроме нервной системы, на ход регенерации, несомненно, влияет и весь организм в целом. Начиная от низших животных, каковыми являются, например, губки, совершенно не имеющие нервной системы, или гидры, нервная система которых развита очень слабо, — при регенерации всегда впереди восстанавливается передний конец тела или голова, а сзади — задний или хвост. То же и у растений: корни образуются всегда на нижнем, а не на верхнем конце его и т. п. Здесь, несомненно, сказывается организующее влияние организма как целого. Но и это влияние при известных условиях может быть нарушено и извращено. Так, если у червя планарии отрезать голову, то, как правило, у нее регенерирует новая голова, но если регенерирующую голову надрезать, то голов получится две. И так число голов можно увеличить до десяти, т. е. здесь имеет место то же самое, что наблюдал в свое время Трамбле, получая семиголовую гидру. Если у той же планарии, срезав голову, отрезать затем поперек довольно узкую часть тела, то голова регенерирует и с передней стороны этого отрезка и с задней — вместо хвоста. Получается нелепое образование — короткая планария с головой на каждом конце. Это — также пример гетероморфоза, так как, вместо хвоста, регенерировала голова.

Мы видим, что процесс регенерации — явление сложное, обусловленное многими воздействиями. Что же непосредственно возбуждает этот процесс?

Надо думать, что само ранение и есть первая причина регенерации. При ранении известно количество живого вещества разрушается; оно разлагается на различные химические соединения — так называемые про-

дукты распада; эти-то химические вещества, возникающие от разрушения живого вещества, и вызывают регенерацию.

Ряд опытов, проделанных многими учеными, был направлен на то, чтобы выяснить, что же это за вещества и какое они оказывают влияние. К новейшим опытам в этой области принадлежат замечательные работы недавно скончавшегося советского академика Николая Викторовича Насонова. Акад. Насонов помещал под кожу лапки аксолотля (личинки мексиканского тритона) кусочки хряща, кишки и других органов. Подвергаясь под кожей распаду, эти кусочки вызывали через некоторое время развитие добавочных пальцев и целой лапки. Очевидно, здесь мы имеем дело с явлением, подобным регенерации. Насонов поставил себе задачей выделить эти организующие вещества и определить их. Эту задачу уже после его смерти успешно разрешают его сотрудники. Скоро должна выйти книга акад. Насонова и его сотрудников, дающая сводку результатов этих интереснейших исследований — крупнейших в этой области за последнее время.

Выяснение химических веществ, возбуждающих и определяющих ход процесса регенерации, имеет огромное принципиальное значение: таким путем наука вплотную подходит к выяснению причин регенерации на материалистической основе и получает средства управлять этим удивительным явлением. Благодаря этому, не остается места для виталистических и иных идеалистических толкований регенерации.

Не следует думать, что регенерация имеет место только при искусственном повреждении организма, утере части его тела, ранении и т. д. — в целом ряде случаев регенерация происходит у животных и растений в естественном состоянии: у деревьев опадают листья и весной появляются новые; у птиц линяют перья, т. е. сменяется покров из перьев; то же происходит с шерстью млекопитающих животных; линяет змея — сбрасывает старую кожу и заменяет ее новой; линяют и многие

низшие животные — раки, насекомые и т. д.; олени периодически сменяют рога; у многих животных сменяются зубы, когти и т. д.

У человека постепенно отмирает и удаляется верхний слой кожи, заменяясь подрастающим новым; волосы и ногти человека также постоянно отрастают вновь.

Мы видим, что у многих растений и животных и у человека снимаемые части организма постоянно или периодически восстанавливаются, а это и есть регенерация. Эту форму регенерации называют физиологической в отличие от описанной нами раньше, вызываемой различными повреждениями и называемой репаративной (т. е. исправительной).

У некоторых растений и животных регенерация тесно связана с размножением, именно бесполом размножением. Существуют, например, некоторые черви, которые делятся поперек на несколько частей, и каждая из этих частей восстанавливает недостающие ей органы и превращается в целого червя. Здесь явление, которое у дождевого червя, планарии или гидры вызывалось искусственно, протекает естественным путем. Подобным же путем размножаются и некоторые растения, например, дерево пихта: ее стелющиеся по земле ветви образуют корни, отделяются от материнского растения и превращаются в самостоятельные растения.

Мы видим, что регенерация широко свойственна всему живому, что способность к регенерации есть свойство всякого живого организма. В этой способности возобновляться, восстанавливать свою целостность проявляется одна из самых существенных сторон всякого организма — его единство. И потому изучение регенерации — это изучение одного из интереснейших и важнейших свойств всякого живого существа.

Но исследование регенерации имеет не только теоретический интерес. Как показывают описанные выше опыты, здесь, как и везде в науке, знание дает возможность управлять явлением, т. е. переходить к решению практических вопросов медицины и сельского хозяйства.

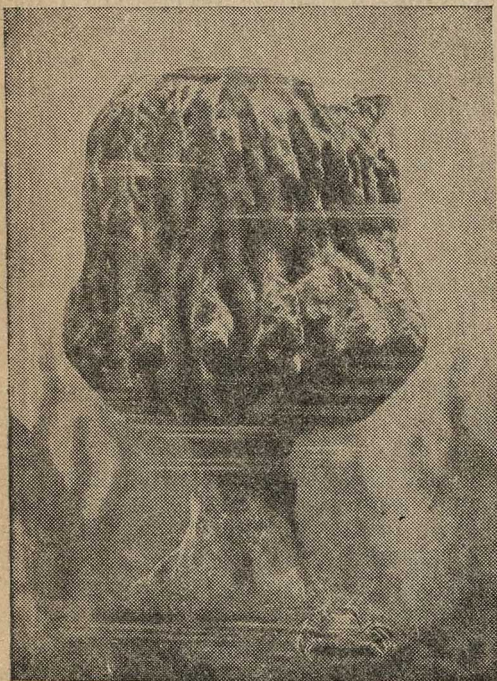
ВЕЛИКАНЫ И КАРЛИКИ В МИРЕ ЖИВОТНЫХ

О. ПЕТРОВ, асс. ЛГУ

До настоящего времени изучены еще далеко не все животные, населяющие нашу планету. По подсчетам различных авторов, количество видов животных на земном шаре составляет от одного до семи и даже десяти миллионов. Среди них можно отметить как мельчайшие организмы, едва достигающие 0,002—0,004 мм (среди так называемых простейших), так и гигантские формы, размеры которых превышают 30 м (например, некоторые киты). Интересно, что встречаются настоящие „великаны“ и среди животных, которых мы привыкли считать мелкими, и, наоборот, „карлики“ — среди обычно крупных животных. Постараемся познако-

организмов, столь мелких, что обычно мы их не замечаем. В 1 г обыкновенной огородной земли мы смогли бы насчитать от 10 до 400 тыс. этих организмов.

Самыми мелкими из известных нам простейших являются лейшмании (паразитируют в различных органах и коже человека, вызывая тяжелые заболевания), величина тела которых равна 0,002—0,004 мм. Эти размеры столь малы, что в наперстке (объем которого составляет около 3,5 см³) мы могли бы „спрятать“ до 831 500 000 000 этих животных, т. е. количество, в 442 раза превышающее количество населения всего земного шара. Аналогичный расчет показывает, что в чайный стакан можно было бы поместить 47 395 500 000 000 лейшманий. Чтобы получить представление об этой цифре, достаточно сказать, что, поставленные в таком количестве одна за другой, лейшмании образовали бы „нитку“, длиной в 94 791 км, „нитку“, которой можно было бы два с лишним раза обернуть земной шар по экватору. Даже в капле воды (объем которой примерно равен 0,05 см³) уместилось бы 11 878 000 000 этих организмов, построив которые „гуськом“, мы получили бы цепочку в 24 км длиной, т. е. больше, чем расстояние от Ленинграда до г. Пушкина.



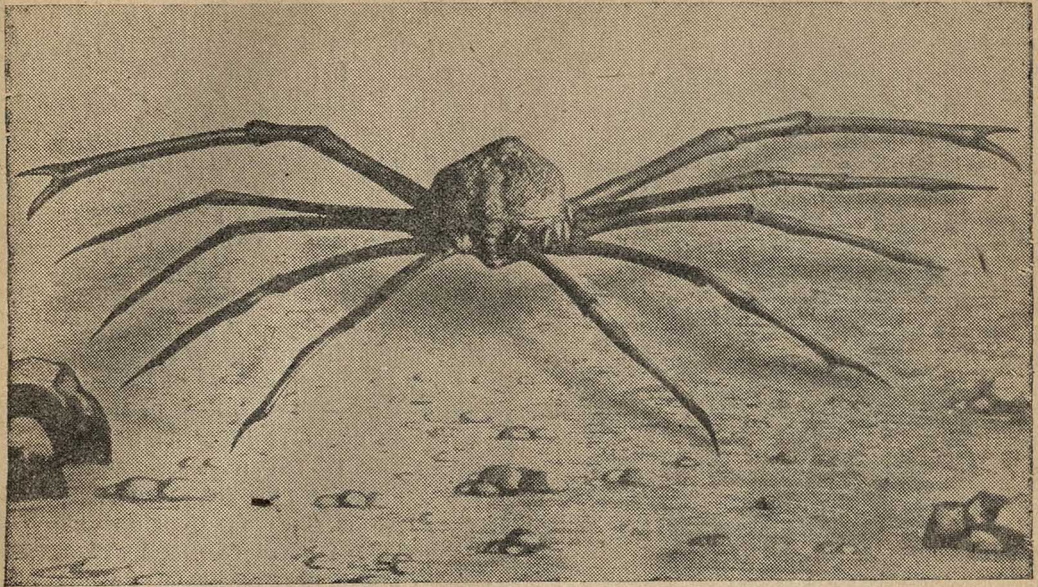
Гигантская губка — „кубок Нептуна“.

миться хотя бы с некоторыми из подобных форм.

Вокруг нас непрерывно рождаются, живут и умирают миллионы животных

Однако среди простейших встречаются и настоящие „гиганты“. Простейшие нуммулиты имеют раковину до 6 см в диаметре, т. е. в 30 000 раз превышающую размеры лейшманий. Особенно многочисленны скопления раковин этих корненожек мы находим в прибрежных, мелководных частях теплых морей (в первую очередь, Средиземного).

Наиболее просто организованным типом многоклеточных животных являются губки. Большинство из нас знакомо с этими организмами по



Японский краб-гигант.

обычной пресноводной губке-бадяге (*Spongilla lacustris*). Колонию бадяги, имеющую вид слизистого комочка ноздреватой массы серовато-белого или зеленоватого цвета, можно легко наблюдать на затонувших ветках, корягах, бревнах и т. п. в прудах окрестностей Ленинграда.

Некоторые представители класса известковых губок (к которым принадлежит и бадяга) достигают исключительных размеров. Так, например, гигантская губка „кубок Нептуна“ (*Poterion neptuni*) имеет до 0,5 м в диаметре и 1,5 м в высоту. Если (для наглядности) сопоставить эту губку с лошастью, то окажется, что „кубок Нептуна“ выше многих лошадей северных областей нашего Союза. В „чашу“ этой губки мы могли бы без труда поместить годовалого ребенка.

Наиболее знакомым представителем обширного типа червей является обычный дождевой червь. Это — организм сравнительно небольших размеров: средний вес одного дождевого червя не превышает 1 г. Для человека дождевой червь имеет огромное значение. На 1 га может жить до 133 тыс. таких червей. В совокупности они выбрасывают в течение года от 20 до 50 тыс. кг почвы на 1 га. Черви

всей нашей планеты выбрасывают ежегодно на поверхность полей и лугов количество земли, измеремое миллиардами тонн. Этой земли хватило бы для того, чтобы совершенно засыпать такой крупный водоем, как Азовское море.

Близкие к нашим дождевым червям некоторые виды земляных червей тропических стран имеют очень крупные размеры. В Австралии, например, водится земляной червь, имеющий два и более метров в длину и несколько сантиметров в толщину. Этот червь строит весьма сложные норы и насыпает на поверхности почвы, над выходами из нор, кучи земли, измеряемые дециметрами.

Среди членистоногих (самого обширного типа животных организмов) имеется весьма много как „карликовых“, так и „гигантских“ форм. Южноамериканская бабочка-ночница (*Noctua agripina*) является самым крупным насекомым (в размахе крыльев); величина ее достигает 27 см. Чрезвычайно крупные формы насекомых мы встречаем в отряде палочников. Некоторые из этих причудливых насекомых, распространенных главным образом в тропиках, достигают 50 см длины (с ногами). Гигантские иско-



„Живой капкан“.
(Гигантская тридакна.)

паемые формы каменноугольного периода (правда, весьма далеко родственные современным палочникам) достигали в размахе крыльев 70 см. Паук *Euripelta* имеет длину тела до 8—9 см при длине задней ноги около 9 см. Наряду с этим среди бабочек встречаются такие мелкие формы, как моль *Nepitula filipendulae*, размеры которой составляют всего около 3,25 мм. Длина тела некоторых жуков (из семейства *Ptiliidae*) едва достигает 0,25 мм.

Велики контрасты в размерах тела и у различных представителей ракообразных. Некоторые представители рода *Bosmina*, относящегося к дафниям, не превышают 0,25—0,3 мм. Эти мельчайшие ракообразные представляют очень важный источник пищи не только для беспозвоночных и мальков, но также и для некоторых ценных пород рыб (например, сигов). При непосредственных подсчетах в желудке одного небольшого сига одновременно отмечали до 50 000 рачков рода *Bosmina*. Одновременно в этом же классе ракообразных мы сталкиваемся и с настоящими великанами. Обитающий в дальневосточных морях гигантский японский краб (*Macrocheira kaempferi*) достигает в

размахе клешней 3 м и более. В Британском музее хранится экземпляр краба, диаметр туловища которого составляет 1 м и расстояние между клешнями 6 м. Если бы мы захотели измерить размах клешней этого краба „линейкой“, сделанной из поставленных друг за другом „гуськом“ мелких водяных блох, то для этого потребовалось бы около 24 000 этих ракообразных. Гигантский японский краб мог бы без труда схватить в свои „объятия“ даже крупный экземпляр слона. Приподнявшийся на своих ногах, подобный великан явился бы прекрасным каркасом для палатки, в которой поместилось бы несколько человек. Но гигантский японский краб — совсем не страшное чудовище, как это может показаться на основании сказанного. На самом деле — это относительно безобидное существо, которому много приходится терпеть от спрутов и крупных рыб.

Гигантские японские крабы являются типичными обитателями „тихих вод“. Они становятся совершенно беспомощными при малейшем волнении воды; извлеченные же из воды на воздух, они не могут даже выдержать тяжести своего собственного тела.

Любопытные примеры как весьма мелких, так и очень крупных форм дает нам тип моллюсков. Самый мелкий из пресноводных моллюсков СССР брюхоногий моллюск (*Horatia borutzkii*) из семейства затворковых, живущий в пещерных водоемах Закавказья, имеет раковину, высота которой равняется 1,1 мм, а ширина — 0,93 мм. В теплых водах Индийского и Тихого океанов, на неглубоких местах, водятся крупнейшие представители того же типа — пластинчатожаберные моллюски тридакны. Наиболее крупный вид тридакны — гигантская тридакна — достигает 2 м величины и более $\frac{1}{4}$ т веса. За границей створки этого моллюска нашли применение в больших церквах в качестве чаш для „святой“ воды.

В мелководных прибрежных участках морей гигантские тридакны лежат на дне, между обломками коралловых рифов и камней, полуприкрытые песком и морскими водорослями

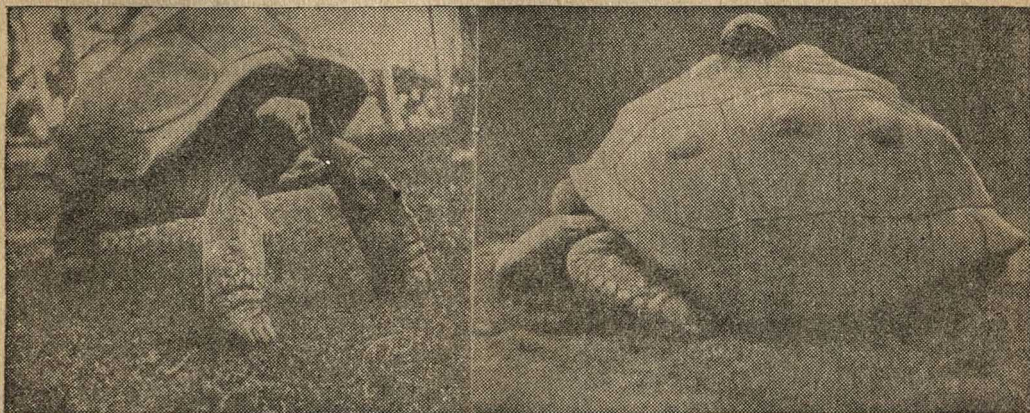
В спокойном состоянии моллюск обычно держит створки своей раковины полураскрытыми. Но стоит тридакны между створками, как они мгновенно со страшной силой закрываются. Не раз случалось, что рыбаки, добывающие во время отлива моря в подобных мелководных местах рыбу, попадались в эти „живые капканы“. Пойманный за ногу „живой западней“, рыбак оказывался как бы прикованным к морскому дну и погибал наступившим морским приливом. Единственный способ освободиться из такого капкана — перерезать каким-нибудь путем мускульные тяжи, стягивающие створки; после этого уже без особого труда можно приоткрыть раковину и освободиться от нее.

Интересно, что свойством тридакны захлопывать створки при попадании между ними какого-либо предмета пользуются туземцы островов Тихого океана. Жители Маршалских и других островов, очень ценя вкусное мясо тридакны, специально вылавливают ее со дна моря. Кроме мяса, туземцы используют и раковины этих колоссальных моллюсков для домашней утвари. Заподозрив на прилегающем к берегу острова участке морского дна присутствие тридакны, туземцы пробиваются к этому месту на лодке, спускают в воду крепкую веревку, свитую из кокосовых волокон и оканчивающуюся плотно замотанным кам-

нем, и водят этой веревкой по дну до тех пор, пока камень не коснется тела тридакны. Как только это произойдет, створки раковины мгновенно захлопнутся, и камень прочно застрянет между створками. После этого к месту лова подъезжает несколько лодок, и тридакна за веревку, как на буксире, вытаскивается на отмель, где с ней и расправляются при помощи топоров и ножей.

К тому же типу животных, что и описанная выше тридакна (моллюски), принадлежит и гигантский глубоководный головоногий моллюск — кальмар. В безбрежных просторах теплых и умеренных морей этот колосс, достигающий 20 — 25 м в размахе щупалец, часто вступает в борьбу с другим гигантом из мира животных — зубастым китом кашалотом.¹ Но даже кашалот, имеющий в длину около 20 м и обладающий огромной силой, лишь с трудом справляется с кальмаром. Кашалот обладает способностью нырять на глубину до 1000 м и оставаться на этой глубине в течение 40 — 60 минут. Здесь, в полной темноте, кит и настигает обычно кальмара. Схватив этого огромного моллюска своим зубастым ртом, кашалот быстрыми движениями поднимается на поверхность моря и вступает в последнюю схватку со своей жертвой.

¹ Подробнее см. „Вестник знания“, № 1, 1938 г.



Слоновая черепаха. Справа — на панцире для сравнения лежит одна из самых мелких черепах.



Насытившийся питон, проглотивший козу весом в 20 кг.

Почти в самом основании подтипа позвоночных стоит класс рыб. Это — чрезвычайно обширная систематическая группа, по числу видов уступающая только птицам. В классе рыб мы также встречаем как чрезвычайно мелких, так и очень крупных представителей. Самая маленькая из рыб — крошечный бычок *Mistichthys luzonensis* из озер острова Люшон (Филиппинские острова) — является не только самой мелкой рыбкой, но и вообще самым маленьким позвоночным животным на земном шаре. Длина этой рыбки едва достигает 10—12 мм. В обычном наперстке можно было бы с успехом засолить около полутора десятков этих рыбок. Наряду с подобными рыбками — „карликами“ мы имеем и таких рыб, как акула *Carcharodon*, достигающая в длину 12,5 и более метров, акула *Cetorhinus maximus*, размеры тела которой превышают 15 м (иногда достигают 30 м). Чтобы получить представление о величине подобной рыбы, достаточно сказать, что вдоль ее тела могли бы выстроиться плечом к плечу около 60 человек. Громадных размеров достигает рот многих акул. В Американском музее хранятся челюсти ископаемой

акулы, в ротовой полости которой можно разместить 8 человек.

Внутренних размеров достигают также стоящие близко в систематическом отношении к акулам скаты. Скот (*Ceraptera vampyrus*) имеет диск (тело ската по виду представляет собою диск) шириною до 6 м. Подобный диск мог бы служить монолитным основанием для пола комнаты в 20—25 м².

Весьма различны размеры тела у отдельных представителей следующего класса позвоночных — амфибий.¹

Правда, по сравнению с ископаемыми земноводными (стегоцефалами) все современные амфибии кажутся карликами. Судя по тому, что найдены черепа стегоцефалов величиной до 1,25 м, среди них были очень крупные формы. Тем не менее не все ныне живущие амфибии так малы по своим размерам. Почти до самого последнего времени наиболее крупной из бесхвостых амфибий считали североамериканскую лягушку (*Rana catesbeiana*), достигающую 20 см в длину. Однако позже был открыт ряд видов лягушек, превышающих по своим размерам эту лягушку-быка.

Из известных в настоящее время бесхвостых амфибий самым крупным видом является лягушка-голиаф (*Rana goliath*) из западной Африки. Длина тела этой лягушки достигает $\frac{1}{3}$ м. Негры южного Камеруна охотятся на эту лягушку при помощи лука и стрел. По своей величине лягушка-голиаф крупнее таких соколов, как кобчик, чеглок, дербник.

Лягушка-голиаф почти в 30 раз превышает размеры самого маленького представителя бесхвостых амфибий

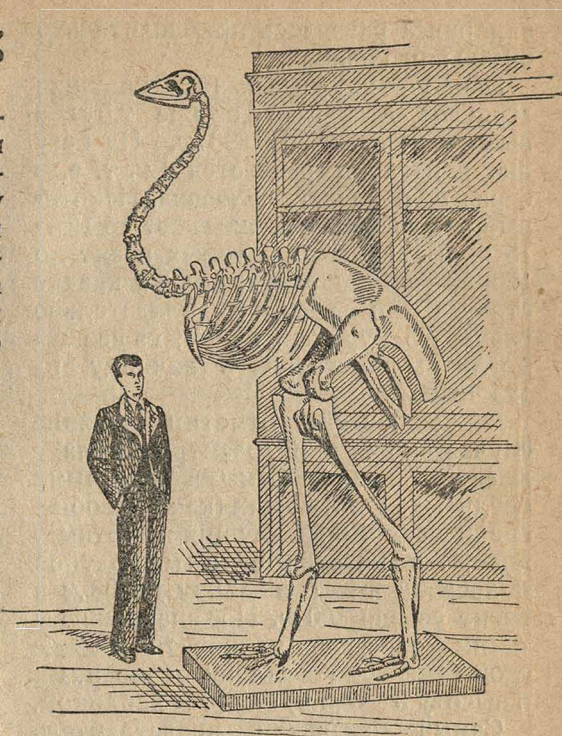
¹ См. „Вестник знания“, № 4, 1938 г.

Phyllobates limbatus (с острова Куба), длина тела которого составляет всего 1,15 см.

Гораздо больших размеров достигают сейчас живущие представители хвостатых амфибий. Японский скрытожаберник, например, имеет длину тела до 160 см. По своим размерам эта хвостатая амфибия крупнее некоторых видов крокодилов (из рода кайманов). Японский скрытожаберник почти в 40 раз превышает самого маленького представителя хвостатых амфибий — *Oedipus townsendi*. Длина тела половозрелых самцов этого вида, живущего высоко в горах юго-восточной Мексики, не превосходит 4,2, а самок — даже 4 см.

Переходя к следующему классу позвоночных животных — к рептилиям, надо отметить, что время расцвета этой группы уже давно миновало. Формы, подобные бронтозавру, диплодоку, достигавшие 30 м в длину, сохранились только в ископаемом состоянии. Самыми крупными рептилиями, сохранившимися до наших дней, следует считать анаконду — самого крупного из американских удавов (в длину он достигает до 8,25, а по некоторым указаниям — 11,33 м), питона-удава Индии, Индо-Китая и Цейлона (имеет в длину до 10 м), нильского крокодила (есть указания, что встречаются экземпляры до 10 м длины). Ископаемый крокодил из Сиваликских холмов Индии имел в длину до 15,25 м. Весьма солидные размеры имеют некоторые черепахи: панцырь кожистой черепахи (*Dermochelys coriacea*) имеет в длину до 2 м; панцырь слоновой черепахи — до 1,5 м в длину и 1 м в высоту. (Сравните эту черепаху с южно-африканской черепахой *Testudo fiskii*, длина панцыря которой не превышает 10 см). Некоторые экземпляры слоновой черепахи весят до 0,5 т. Панцырь ископаемой гигантской черепахи третичного периода имел до 3—4 м в длину и 2 м в высоту.

Из живущих в настоящее время рептилий наиболее мелкие формы встречаются в семействе сцинковых. Так, например, аблефарус из Никарагуа имеет общую длину тела всего



Реставрация скелета вымершей гигантской птицы — эпиорнис — с Мадагаскара.

в 39 мм (при длине тела без хвоста в 17 мм).

Не меньшие контрасты в размерах тела мы могли бы отметить и среди представителей одного из самых высоко организованных классов позвоночных животных — птиц.

Самые мелкие представители птиц, близкие к нашим стригам, колибри водятся в Южной и Северной Америке. Мельчайшие виды этой группы весят всего 1,6 — 1,8 г и не превышают размеров шмеля. Вес яйца некоторых видов колибри не превышает 0,2 г.

Наряду с подобными птицами — „малютками“ мы имеем и настоящих „птиц-колоссов“. Вымершие гигантские бескрылые птицы — эпиорнисы (с Мадагаскара) достигали в высоту трех метров. В Британском музее хранится яйцо эпиорниса. Это — самое большое яйцо в мире. В настоящее время от яйца сохранилась лишь скорлупа, но по ее весу (3,5 кг) и по размерам яйца можно установить, что вес всего яйца равнялся от 9 до 12,5 кг. Таким образом, по весу одно яйцо

эпиорниса равнялось приблизительно 60 000 яиц колибри.

Наиболее крупные из ныне живущих страусов достигают свыше 2,5 м в высоту и весят до 90 кг. На бегу шаг этих птиц равняется 4 м, т. е. в 6 раз больше шага человека. Некоторые из страусов откладывают до 12—15 яиц, каждое из которых весит до 1600 г. Таким образом, полная кладка страуса по весу приблизительно равна 375 куриным яйцам; из нее мы могли бы приготовить яичницу на 125 человек.

В заключение отметим крайние случаи колебаний размеров тела у млекопитающих. Самыми крупными среди млекопитающих (как и вообще среди всех ныне живущих животных) являются некоторые киты. Голубой полосатик имеет в длину до 33 м и весит свыше 100 т. По сравнению с таким колоссальным животным даже слон (имеющий в длину около 5 м и в высоту 3—3,5 м) кажется карликом.

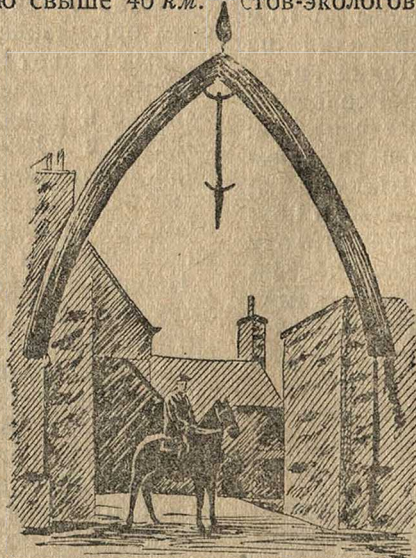
Самый маленький представитель млекопитающих — землеройка Черского — имеет в длину всего 4—4,5 см и весит около 3—4 г. Если бы мы захотели на весах уравновесить слона (весит около 3 т) такими землеройками, нам потребовалось бы около 1 000 000 этих зверьков. Поставив этих землероек одна за другой, мы получили бы „цепочку“ длиной свыше 40 км.

Из этой „цепочки“ можно было бы сделать около 8000 витков вокруг туловища слона.

Как видно из изложенного, подобные „гигантские“ и „карликовые“ формы — далеко не редкость и встречаются во всех группах животного царства. Каковы же причины появления этих форм?

Возникновение и развитие подобных представителей (как и всего органического мира) базируется на дарвиновских принципах борьбы за существование, естественного отбора. Однако в каждом конкретном случае образование такого „гиганта“ или „карлика“ шло по своеобразному пути. В некоторых случаях имело место резкое увеличение (или уменьшение) размеров тела без одновременного повышения уровня всей физиологии данного организма, в других случаях изменение размеров тела было связано с изменением уровня физиологических процессов, уровня развития нервной системы и органов чувств.

Ряд случаев образования подобных форм остается совершенно загадочным еще и по настоящее время. Для выяснения причин образования этих форм, для дальнейшего изучения того многообразия путей, по которым шла эволюция животных организмов, необходима совместная работа дарвинистов-экологов и физиологов.



Ворота — челюсть голубого кита
длиной 25 м. Высота арки 6,5 м, ширина 7,65 м.

ПОЧЕМУ ВЫМИРАЮТ НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ ЖИВОТНЫХ

Ф. ФЕДОРОВ

Мы знаем, что в далеком геологическом прошлом существовало немало таких животных, которые, пройдя длительный путь биологического регресса, совершенно исчезли с лица Земли, не оставив после себя потомства. Таковы, например, исполинские ящеры — ихтиозавры, динозавры и другие, жившие в период наивысшего расцвета класса пресмыкающихся, уступившего затем место ныне господствующему классу млекопитающих.

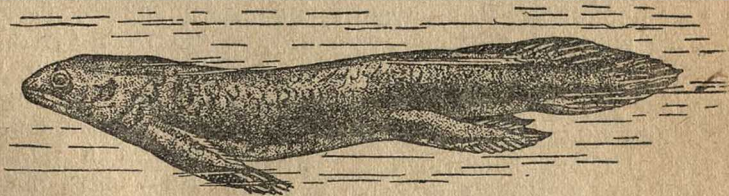
Нужно сказать, что за короткий сравнительно промежуток времени, отделяющий нас от доисторической эпохи, мы не можем с достаточной достоверностью указать хотя бы на один случай вымирания какого-нибудь вида исключительно под влиянием естественных причин, без участия человека. Бывают, правда, случаи массовой гибели животных, но они не приводят к полному вымиранию вида.

В степях Южной Америки, когда на протяжении ряда лет там не выпадает ни капли осадков, и по пути прежнего течения обезвоженных рек образуются стоячие воды, гниющая, зловонная, постепенно все более высыхающая топь, — от недостатка воды погибают сотни тысяч животных.

Когда же, наконец, на истомленную землю хлынет долгожданный дождь, и высохшие водоемы вновь наполнятся водой, — изнемогающие от жажды животные устремляются к ней целыми стадами; при этом задние, оказывая давление на передних, сталкивают их в воду; ослабевшие животные тонут тысячами. У Дарвина имеется описание таких явлений. Плывущие по реке гниющие трупы

животных отравляют воду и нередко затрудняют судоходство. Известны случаи массовой гибели животных при аналогичных обстоятельствах также в Африке и Азии. В Сибири десятки тысяч животных гибнут во время снежных бурянов. Длительные периоды сильных морозов, большие наводнения также нередко вызывают гибель громадных количеств животных. Известны случаи массовой гибели животных при дальних переходах, предпринимаемых ими из-за недостатка питания или по другим причинам. Таковы, например, переселения азиатского лемминга, совершающего нашествия на Европу, переплывающего многоводные реки (например, Волгу) и т. п.

От стихийных бедствий гибнут неисчислимыми массами также насекомые, птицы, а в некоторых случаях — даже и водные обитатели. Высыхание рек и озер, вторжение соленой воды в пресные воды и наоборот часто вызывают массовую гибель животных в водоемах. В результате палеонтологических иссле-



Ceratodus — двойкодышащая рыба.

дований установлено, что в западной части Америки имели место случаи, когда катастрофическим последствием сильнейших бурь являлась гибель громадных количеств рыб, крокодилов, черепах.

Поразительное зрелище представляет собой в декабре или в январе берег Китовой бухты в южной Африке. Площадь в несколько квадратных километров бывает усеяна





Американский бизон.

мертвыми телами рыб, выброшенных на берег морскими волнами. Миллионы разлагающихся трупов отравляют воздух. Почти ежегодно среди местного негритянского населения вспыхивают эпидемии. Много труда приходится затрачивать туземцам, чтобы зарыть в землю груды мертвых рыб, лежащих вблизи их хижин. Массовая гибель вызывается здесь ядовитыми газами, выделяющимися с морского дна. Извержения газов происходят в Китовой бухте вероятно довольно часто, но последствия их сказываются особенно сильно именно в указанные месяцы, когда в защищенной бухте, в связи с наступающим периодом икрометания, скопится громадное количество рыб.

Можно, однако, с полной достоверностью утверждать, что все известные нам подобного рода случаи массовой гибели животных не имели своим последствием полного уничтожения того или другого вида, главным образом, очевидно, потому, что географическое распространение животных выходило за пределы зоны, охваченной катастрофой. Не знаем мы также ни одного случая вымирания вида вследствие какой-либо эпизоотии. Стада африканских буйволов сильно страдают от мухи це-це; они чрезвычайно поредели, но довести это великолепное животное до вымирания паразит все же не может.

Нужно, впрочем, сказать, что георетически возможность полного уничтожения вида в результате той или иной катастрофы не исключается, если область распространения вида ограничивается сравнительно небольшим участком. А такие виды существуют. Так, например, *Ceratodus*, один из видов двоякодышащих рыб, обитает в настоящее время только в двух австралийских реках (Бёрнетт и Мэри Ривер в Квинслэнде). В случае какой-нибудь резкой перемены в условиях существования, этот вид мог бы полностью исчезнуть. Но в данном случае прекращение вида явилось бы лишь завершением длительного пути биологического регресса, завершением исторического процесса, берущего свое начало за много миллионов лет до наших дней, ибо мы знаем, что *Ceratodus* был широко распространен в давнем прошлом далеко за пределами его нынешнего местообитания.

Итак, во времена исторические не было ни одного известного нам случая вымирания вида под влиянием тех или других естественных факторов. Однако случаи полного исчезновения почти на наших глазах отдельных видов животных все же имели место. И это — дело рук человека. В результате хищнической охоты, например, некоторые виды животных находятся на пути к вымиранию; другие же истреблены полностью. Зубры, распространенные когда-то по всей средней Европе, уничтожены полностью, если не считать нескольких десятков, сохранившихся в Беловежской пуще. Такая же участь постигла и американского бизона. В неисчислимом количестве обитали бизоны в Северной Америке, ежегодно перекочевывая с севера на юг и обратно. Миллионы диких буйволов мирно паслись на громадной территории между Канадой и Мексикой. Индейцы охотились за ними ради их мяса. Но это ничуть не отражалось на численности поголовья, поскольку убивали животных не больше, чем было нужно для удовлетворения этой потребности.

Когда в 1867 году железнодорож-

ный путь прорезал с востока на запад всю Северную Америку, от Атлантического до Тихого океана, стада бизонов оказались разделенными на две группы: северную и южную; тогда же началось хищническое истребление этих животных, главным образом ради их шкуры. Охота превратилась в массовое убийство. Опытным охотникам удавалось уложить, не сходя с места, несколько десятков животных за один час. Был случай, когда охотник, выпустив около ста пуль, убил за час, стоя на месте, 91 бизона. Брали только шкуру убитого животного и язык; изуродованный труп оставался гнить на месте убийства.

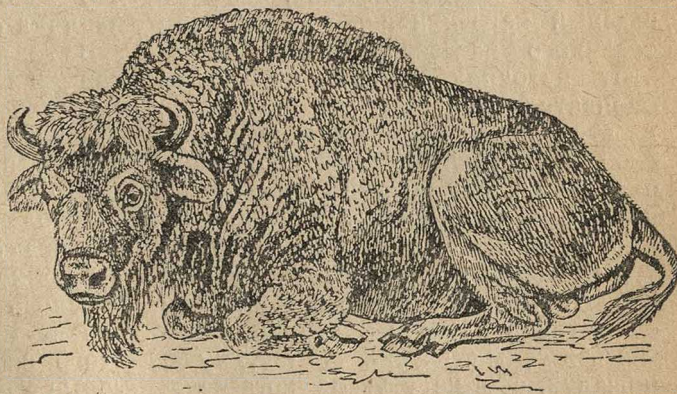
Четыре года спустя, в южной группе поголовье сократилось примерно до 3 млн., а к 1875 году на всей громадной территории, от железнодорожной линии до Мексики, осталось не больше нескольких десятков бизонов. Та же участь постигла позднее и стада бизонов северной группы, окончательно уничтоженных к 1883 году. Туземцы, для которых охота на дикого буйвола была по существу тем же, чем у нас является убой скота, лишились этой продовольственной базы. В настоящее время единичных представителей этого вымершего вида можно встретить лишь в американских национальных парках и в зоологических садах.

Еще лет 20 назад в южной Африке можно было встретить одиноко пасущуюся кваггу. Когда-то многочисленные стада этого зебродобного животного были на чисто истреблены бурами, и несколько лет назад был убит последний представитель этого ныне окончательно вымершего вида.

Нигде во всем мире нельзя встретить в настоящее время морскую корову, открытую Стеллером в 1741 г. в Беринговом проливе, близ Аляски. Стеллерова морская корова, или

капустница, принадлежит к семейству китовых и издавна являлась предметом охоты камчадалов и чукчей, выделявавших из ее кожи, похожей на потрескавшуюся древесную кору, челны и пользовавшиеся ее жиром в качестве осветительного материала. Жир шел также и в пищу, как и мясо, особенно вкусное у молодых животных. Недостаток продуктов питания побудил участников экспедиции Стеллера организовать охоту на морских коров. После Стеллера началось массовое хищническое истребление этих животных, водившихся здесь в большом изобилии. Малоподвижные капустницы становились легкой добычей китоловов, и к 1768 году была уничтожена последняя морская корова.

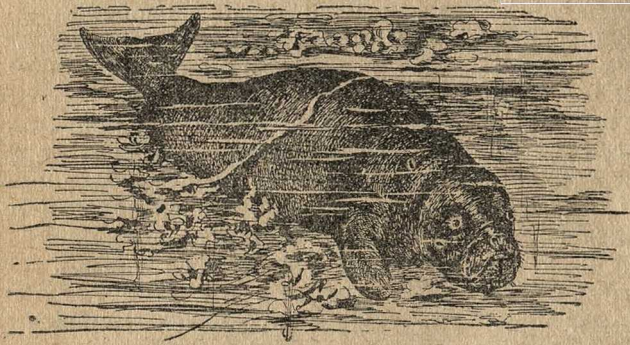
Среди птиц подобную же участь претерпела бескрылая гагарка (*Alca impennis*). Это — крупная морская птица, обитавшая во множестве в прибрежных водах северной Европы, Исландии и вплоть до Гренландии. На гагарку охотились главным образом ради ее оперения, пользуясь для



Зубр.

этого как огнестрельным оружием, так и сетями, в которые загоняли птиц большими массами, спугивая ружейными залпами. К 1847 году эта ценная птица была полностью истреблена, и в настоящее время чучело бескрылой гагарки, как и яйцо этой птицы, оцениваются чрезвычайно высоко — в несколько тысяч рублей.

Еще несколько столетий тому назад на острове Новая Зеландия обитали исполинские птицы, принадлежащие к семейству страусов. Их латинское название — *Dinornis*. В местных песнях и легендах рассказывается о жестоких схватках



Морская корова.

с этими громадными, сильными птицами, достигавшими высоты в три и даже в четыре метра. Недавние предки новозеландских туземцев употребляли мясо этих птиц в пищу. В связи с полным отсутствием на острове млекопитающих, это был главный источник снабжения мясом туземного населения. Когда иссяк этот источник, т. е. когда были окончательно истреблены последние из этих представителей новозеландской фауны, туземцы перешли к канибализму, впоследствии уничтоженному благодаря развитию свиноводства и развитию картофельной культуры. Некоторые туземцы утверждают, что исполинские страусы еще существуют в Новой Зеландии, скрываясь в самых глухих местах, куда, пожалуй, еще не ступала нога человека. Едва ли, однако, это так, ибо никому не доводилось видеть живого представителя этого вида страусовых.

И в настоящее время мы являемся свидетелями того, как человек способствует уничтожению некоторых видов животных. Так обстоит дело, например, с белой цаплей и с морским бобром, которые еще не истреблены полностью лишь благодаря ограничительным законам. То же и в отношении китов.

Итак, за чрезвычайно короткий с геологической точки зрения период истории случаи вымирания того или другого вида животного неизменно связаны с деятельностью человека.

Но так ли это было и в доисторические времена?

Очень много спорили о том, вымерли ли естественным путем такие животные, как мамонт, пещерный медведь и ископаемый олень, жившие в последний ледниковый период, или же это — дело рук человека. Что эти животные жили одновременно с человеком, можно утверждать с полной уверенностью. Об этом свидетельствуют многочисленные находки костей этих

вымерших животных. Таковы, например, проломленные в одном и том же месте черепа пещерного медведя, ребро ископаемого оленя с засевшим в нем кремневым кончиком стрелы и др. По этим остаткам установлено, что человек последнего ледникового периода охотился на этих животных.

В те времена мамонты были распространены на всем северном полушарии и являлись желанной добычей для человека. Каменное оружие тех времен не было достаточно эффективным для этой цели. Для массового истребления мамонтов в загонах, как это практикуется в настоящее время в Африке, при охоте на слонов, требовалось бы очень много людей, что делает мало вероятным применение этого способа в те времена. Некоторые ученые из числа сторонников того мнения, что подобного рода охота на мамонтов все же существовала в прошлом, ссылались главным образом на большое „кладбище“ мамонтов, обнаруженное близ города Прерова, в Моравии. Здесь было погребено от 300 до 400 мамонтов; тут же были найдены в большом количестве и остатки волков и других животных, а также разрозненные человеческие кости. Полагали, что гибель этого стада

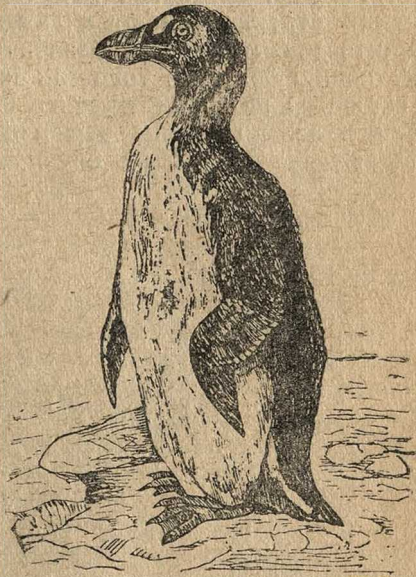
является делом рук человека и отсюда выводили заключение о возможности полного истребления мамонтов человеком. На самом деле это, конечно, не так. Более правдоподобно предположение, что люди случайно обнаружили это кладбище мамонтов, ставших, вероятно, жертвой сильнейшей снежной метели. Весьма возможно, что человеку пришлось вступить в борьбу с волками за обладание желанной добычей, чем и объясняется присутствие здесь, рядом с человеческими костями, остатков волков.

Имеются данные, указывающие на то, что охота на мамонта производилась при помощи западни в виде глубокой ямы с заостренными кольями на дне, прикрытой сучьями, листьями и землей. Такие „волчьи ямы“ были рассчитаны на поимку единичных экземпляров, почему охота эта и не могла быть причиной сколько-нибудь значительного сокращения численности животных. Таким образом, процесс вымирания мамонтов и самый факт окончательного исчезновения их с лица Земли нельзя связывать с деятельностью человека.

Остатки вымершего гигантского оленя (*Megaceros*) встречаются во множестве на небольшой глубине в торфяных болотах Ирландии. Их находят при помощи длинных железных шестов, которые втыкают в мягкий грунт. Когда шест наткнется на что-нибудь твердое, начинают копать. Во многих случаях это оказываются кости и даже целые скелеты гигантского оленя. Большую ценность представляют рога этого животного, достигавшие почти двухметровой длины. Было бы, конечно, ошибочно думать, что человек мог загнать в болото всех этих погибших там животных. Да и к чему стал бы он это делать, не имея возможности заполучить оттуда свою добычу? Очевидно, и в отношении ископаемого гигантского оленя можно утверждать, что не человек был причиной вымирания и этого животного. Следует при этом учесть еще то обстоятельство, что кости оленя очень редко обнаруживаются среди остатков пищи человека ледникового периода.

Иначе обстояло дело с пещерным медведем. Человек употреблял мясо медведя в пищу, притом в сравнительно большом количестве. Однако трудно было бы допустить возможность массового истребления человеком этого очень крупного, сильного и весьма опасного животного, тем более, что объектом охоты для удовлетворения потребности в мясе могли служить многие другие, менее способные к отпору животные, между прочим также и живший в те времена значительно меньший по своим размерам и более слабый бурый медведь. Пещерного медведя человек убивал лишь при случае, при благоприятных обстоятельствах, и при этих условиях не мог способствовать ускорению процесса вымирания этих животных.

Итак, не говоря уже о геологических периодах, предшествовавших появлению человека на Земле, можно



Бескрылая гагарка.

с полной достоверностью утверждать, что вымирание животных и в последние времена не представляет собою явления, обязательно связанного с деятельностью человека. Оно обуславливается другими причинами, берущими свое начало в отсутствии у животного необходимых данных

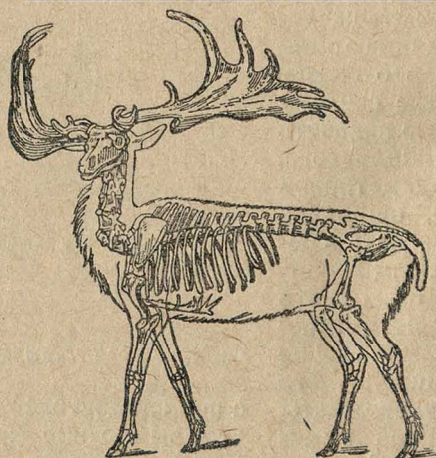


Мамонт.

для успешной борьбы за жизнь, т. е. в недостаточной приспособленности его к условиям окружающей среды. Только развитие цивилизации и неизменно сопутствующее ему в условиях капитализма стремление к легкой наживе привели к тому, что многие виды животных, представлявшие собою большую ценность для человека, оказались стертными с лица Земли. Правда, во многих капиталистических странах издаются законы о „защите животных“, направленные к сохранению остатков того или другого стоящего на грани полного вымирания вида, но законы эти плохо соблюдаются и далеко не обеспечи-

вают возможности сохранения редких животных. Между тем забота о животных имеет не только научное, но и большое практическое значение, особенно в отношении тех из них, хищническое истребление которых ради их шкуры, мяса и т. п. грозит привести к полному их исчезновению, чем был бы нанесен ущерб той или другой отрасли хозяйства.

У нас, в СССР, делу охраны животных уделяется весьма серьезное внимание: строго соблюдаются определенные сроки охоты; организуются многочисленные заповедники; устанавливаются запретные зоны и пр. Ряд научно-исследовательских институтов занят изучением биологии различных животных и, на этой научной основе, изысканием средств для предотвращения возможности вымирания тех видов, в отношении которых наблюдается угрожающее сокращение численности особей. Осуществляемые в этом направлении мероприятия создают благоприятные условия для дальнейшего размножения этих животных, что, как сказано, имеет весьма существенное научное и подчас очень важное практическое значение.



Скелет исполинского ископаемого оленя.

СТАДИЙНОЕ РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

В. РАЗУМОВ, доц. ЛГУ

Очень давно было известно, что различные породы и сорта растений не одинаково быстро приступают к цветению и плодоношению. Не только разные культуры сельскохозяйственных растений, но и отдельные сорта одной культуры — ржи, пшеницы или овса — могут различаться по скорости спелости.

Каковы же причины, заставляющие один сорт пшеницы колоситься и созревать раньше, чем другой? Почему одни сорта мы высеем только осенью и называем их озимыми, тогда как другие — яровые — сеем только весной? В силу каких причин многие из наших растений в первый год не образуют цветочных побегов и семян, а дают их только на второй год?

Вопрос о том, что является основным условием позднеспелости и скороспелости растений, с давних пор занимал умы растениеводов. Учеными различных стран было проведено большое количество наблюдений и специальных опытов с целью выяснения причин, которые обуславливают скороспелость и позднеспелость растений. Для этого исследовались условия почвенного питания, роль отдельных питательных элементов, значение интенсивности и длительности солнечного освещения, влияние температуры воздуха и почвы и т. д. В результате этих работ было получено большое количество данных, которые в каждом отдельном случае показывали роль того или иного исследуемого условия и в большинстве своем имели частный характер, т. е. имели значение для данных условий и данного растения. Удачной попытки обобщить весь этот разнообразный материал, вскрыть общие закономерности развития растений мы не имели. Не было теории, которая объясняла бы различия между отдельными периодами в жизни растения, различия между теми внешними условиями, которые необходимы для осуществления этих периодов, и т. д. Создание

такой теории требовало не только знания всего фактического материала, накопленного наукой, но и критического освоения этого материала с правильных методологических позиций. Только марксистская методология (диалектический материализм) могла вскрыть закономерности развития растительных организмов, и естественно, что такая теория могла возникнуть только в условиях нашей, советской действительности. Эта почетная роль принадлежит советскому академику — Трофиму Денисовичу Лысенко.

Свои блестящие работы Т. Д. Лысенко начал на озимых растениях — злаках. На основании опытов с этими растениями были установлены основные положения теории развития растительных организмов.

Известно, что озимые культуры — рожь, пшеница и другие, посеянные весной, не колосятся: они требуют посева осенью, а колосятся и созревают только после перезимовки, летом следующего года. Таким образом, от посева до уборки урожая озимых культур проходит почти год, тогда как у яровой культуры весь период развития протекает в 4—5 месяцев. Общеизвестно, что озимые культуры являются морозоустойчивыми, тогда как для яровых губителен уже легкий заморозок.

В чем же причина таких глубоких различий между озимыми и яровыми культурами, и каковы причины, которые их сформировали?

Изучая детально биологию озимых культур, акад. Лысенко установил, что озимое растение в разные периоды своей жизни требует весьма разных условий. Если взять только одни температурные условия, то окажется, что озимую пшеницу нельзя довести до колошения, если со дня посева выращивать ее при высокой температуре (25—30°), между тем как в период созревания, налива зерна, эта температура является наиболее благоприятной. Как показали точные опыты,

озимая пшеница в начале своего развития, в течение определенного срока, обязательно требует низких температур (от 0° до $+5^{\circ}$). В том случае, если низких температур озимой пшенице дано не будет, она не сумеет выколоситься, хотя расти, т. е. накапливать листву, может в этих условиях очень хорошо. Следовательно, низкая температура нужна озимой пшенице не для роста, а для каких-то иных процессов. Вполне очевидно, что эти процессы весьма важны в жизни озимых и совершенно обязательны — без них растение не может дать колоса и новых зерен, т. е. не может развиваться. Отсюда мы вправе различать в жизни растения два характера процессов — процессы роста и процессы развития. Для осуществления процессов роста озимой пшенице нужна высокая температура на протяжении всей жизни растения, тогда как требование низкой температуры для процессов развития определяется довольно кратковременным периодом, различным для каждого сорта растений. Этот период, в течение которого у озимых растений при низких температурах проходят процессы развития, академик Лысенко определил как первый этап развития, назвав его „стадией яровизации“.

Какова биологическая роль стадии яровизации в жизни озимых растений, и почему у разных сортов этот период имеет различную длительность?

На этот вопрос следует ответить, обращаясь не только к экспериментальному, но и к историческому методу; иными словами, нельзя дать правильного ответа на этот вопрос, если не выяснить пути и условий, в которых формировался тот или иной сорт.

Возьмем два сорта озимой пшеницы: с берегов теплого Средиземного моря, из Италии, и с юга Швеции. Обе озимые пшеницы будут требовать для прохождения стадии яровизации низких температур, но итальянская пшеница ограничится наименьшим сроком, тогда как шведская будет требовать наибольшего.

Удовлетворение потребности в пониженной температуре у озимой пше-

ницы осуществляется за осенний и отчасти зимний (температуры — 1 — $+6^{\circ}$) периоды. Общеизвестно, что длительность этих периодов в Италии и Швеции различна; отсюда — и различия в длительности стадии яровизации сортов озимой пшеницы. Естественно, что в климате Италии не могли сформироваться озимые сорта с такой длительностью стадии яровизации, как в Швеции, поскольку сами климатические условия Италии не могли способствовать этому. Всякое растение, обладающее хоть немного большей, чем это могут дать условия района, потребностью в пониженной температуре на стадии яровизации, обречено на неминуемую гибель, так как оно не сможет в данном районе пройти эту стадию, а значит, не сможет и выколоситься, т. е. дать потомство. Очевидно, что в районах теплых, с мягкой, непродолжительной зимой, не могли формироваться длинностадийные озимые сорта. Но тогда, может быть, в условиях северных стран, с их продолжительным осенним и зимним периодом, могут одинаково легко существовать как длинно-, так и короткостадийные озимые сорта? Это предположение оказывается ошибочным. Здесь резко выявляется биологическое, приспособительное значение стадии яровизации.

Как показали исследования, морозоустойчивость озимых самым тесным образом связана с длительностью стадии яровизации. Наибольшей устойчивостью к морозу обладают сорта с более длинной стадией яровизации, и менее устойчивы те, которые быстро заканчивают эту стадию. Короткостадийные озимые сорта южных стран хотя и проходят стадию яровизации при выращивании их на севере, но, вследствие того, что проходят ее слишком быстро, теряют устойчивость к морозу раньше, чем минует опасность вымерзания. Отсюда — пришельцы с юга оказываются неприспособленными к длительной северной зиме; они вымерзают.

Как видим, длительность стадии яровизации у озимых — результат исторического процесса приспособления организации растительной формы

к условиям существования. Внешняя среда, в результате длительного эволюционного процесса, формирует растительные организмы с определенными требованиями для осуществления процессов развития. У озимых культур это выступает весьма отчетливо не только в определении длительности стадии яровизации, но и в определении тех температур, при которых эта стадия может протекать. Как правило, стадия яровизации у южных озимых культур протекает благоприятно при относительно более высоких температурах ($+8 - +5^{\circ}$), чем у северных ($-1 - +3^{\circ}$).

Иногда указывают на отсутствие связи длительности стадии яровизации с морозоустойчивостью как на противоречие или исключение из общего правила; при этом, например, ссылаются на тот факт, что саратовские озимые пшеницы, обладая более короткой, чем шведские пшеницы, стадией яровизации, тем не менее более морозоустойчивы. Но этот факт при ближайшем рассмотрении оказывается не противоречащим, а подтверждающим общую закономерность. Действительно, шведские пшеницы имеют более длительную стадию яровизации и менее устойчивы к морозу, чем саратовские пшеницы. Как уже было сказано, во время прохождения стадии яровизации озимые сорта способны приобрести устойчивость (закалку) по отношению к морозу. Растения, прошедшие стадию яровизации и потерявшие закалку, вновь приобрести ее не смогут.

Учитывая, что саратовские зимы более суровы и совершенно лишены оттепелей, а шведские (на юге Швеции) более мягки и притом с перемежающимися оттепелями, — можно понять, почему шведские озимые сорта обладают более длинной стадией яровизации. Приобретая закалку с осени, озимые пшеницы в Саратове идут под зиму, и, поскольку в течение всего зимнего периода температура стоит низкая, потери устойчивости к морозу не происходит. В Швеции озимая пшеница вступает в зиму, также закалившись с осени, но, поскольку зима неустойчива, сорта могут терять закалку к морозу. Если

бы у шведских озимых сортов стадия яровизации была короткой (как у саратовских сортов), то, потеряв закалку зимой и прояривизировавшись, растения, под влиянием зимних оттепелей, утрачивали бы способность вновь закаляться и быть устойчивыми к морозу. Только благодаря длительной стадии яровизации шведские озимые сорта могут перезимовывать в условиях весьма неустойчивых зим — с перемежающимися оттепелями и похолоданиями.

На этом примере, как и на других, вполне отчетливо выступает приспособительное значение стадии яровизации.

Для простоты здесь были взяты только два сорта пшеницы из двух резко различающихся по климатическим условиям мест. Что мы получим, если попытаемся определить длительность стадии яровизации и температуру, при которой она проходит, не у двух, а у всего разнообразия озимых и яровых пшениц, произрастающих на земном шаре? Если стадия яровизации — результат исторического процесса приспособления к условиям среды, то мы вправе предполагать столько различных групп в длительности стадии яровизации у отдельных сортов, сколько могло существовать различных исторически сложившихся условий. Прямой эксперимент установил, что разнообразие в особенностях стадии яровизации у мирового набора пшениц настолько велико, что осуществляется совершенно последовательный переход в требованиях для стадии яровизации от самых длинностадийных озимых пшениц к типичным яровым формам. Этот переход настолько последователен, что трудно провести резкую грань между яровыми и озимыми сортами, хотя отличия крайних групп этого ряда весьма резки и вполне очевидны. Следствием этого явился принципиальный вывод о том, что стадия яровизации присуща не только озимым культурам, но всем сезонным растениям. Этот вывод вскоре был подтвержден экспериментальными данными.

Если озимые культуры на стадии яровизации требуют низких ($+3 -$

+6°) температур в течение довольно длительного срока, то яровые культуры, в частности пшеница, проходят эту стадию за 7 дней при температуре +10°, а яровой ячмень для этой же стадии требует 10—12 дней при температуре +5—+8°. Теплолюбивые растения — хлопчатник, просо, кукуруза — проходят этот же период развития при еще более высокой температуре (+20—+25°) за 5—8 дней. У этих растений также вполне очевидна зависимость требований на стадии яровизации от исторических условий, в которых они формировались.

Какие требования предъявляет организм к внешним условиям после того, как пройдена первая стадия развития — стадия яровизации?

Особенно резко смена требований выступает опять-таки у озимых культур. Если для прохождения стадии яровизации озимые требовали низких температур, то как только этот период развития заканчивается, потребность в низких температурах сразу же отпадает и сменяется иной потребностью, опять-таки являющейся результатом приспособления к среде в процессе исторического развития организма.

Рассмотрим снова поведение двух растений, резко различающихся по тем требованиям, которые они предъявляют в следующем за стадией яровизации этапе развития, — озимой пшеницы из Швеции и любого сорта проса. Район распространения первой культуры приурочен к северу, тогда как вторая культура выращивается исключительно на юге. Требования этих культур во второй стадии развития весьма различны.

Оказалось, что для осуществления второй стадии развития пшеница требует как можно больше светлых часов в течение суток, и если ночные часы устранить совершенно, развитие пшеницы (при высокой температуре воздуха) пойдет наиболее быстро. У проса та же стадия развития может осуществляться только в том случае, если в течение суток будет достаточно темных часов, так как вторая стадия развития у проса может идти (при достаточно высокой температуре) только в темноте.

Чем вызвано такое резкое различие в требованиях для прохождения второй стадии развития у южного растения — проса и северной пшеницы? Ответ на этот вопрос дает анализ тех условий, в которых сложились и произрастают эти культуры.

Вегетационные месяцы северных широт характеризуются исключительно длинным днем, доходящим в наиболее высоких широтах до беспрерывного. (Вспомните наши ленинградские белые ночи в весенние и летние месяцы.) Таким образом, растения северных широт формируются в условиях чрезвычайно длинного северного дня, при почти полном отсутствии темных ночных часов.

Совершенно иное в южных широтах, где день в летние месяцы относительно короток, а ночь достаточно длинна. Наличие такой длинной ночи и является для южных растений типа проса как раз тем условием, без которого не могут протекать процессы развития во второй стадии.

Вполне очевидно, что просо и подобные ему растения нуждаются в темноте только для осуществления процессов развития; для роста же, создания органической массы, просо, как и всякое зеленое растение, нуждается в солнечном свете.

Потребность в темноте у проса (так же как в длинном дне у пшеницы) кратковременна. Если выращивать просо на севере, при длинном дне, то многие сорта его или совершенно не будут выбрасывать метелку, или дадут ее с большим запозданием. В том случае, если молодые проростки проса поместить, всего лишь на 5—10 дней, на короткий день (покрывать ежедневно с 19 час. вечера до 7 час. утра следующего дня темным ящиком) и затем выращивать на длинном северном дне, то из позднеспелой культуры оно превратится в раннеспелую.

Что здесь произошло?

Просо во второй стадии требует темноты, а его выращивают на длинном северном дне, где ночь коротка, и темноты недостаточно. Вследствие этого просо не может развиваться — давать метелку и зерно. Помещая просо на 5 суток на короткий день,

с достаточным числом темных часов, удовлетворяем его потребность в темноте. За это время проходит вторая стадия развития, после чего темнота просу уже не нужна, и оно может нормально развиваться на длинном дне.

У разных сортов проса длительность второй стадии различна: если одним сортам достаточно 5 коротких дней, то другие требуют не менее 20.

Аналогично просу, северные растения предъявляют исключительные требования к длинному дню не в течение всей жизни, а только на время прохождения второй стадии, после окончания которой одинаково быстро могут развиваться как на длинном, так и на коротком дне.

В настоящий момент нам известны только две стадии в развитии семенных растений — стадия яровизации и световая стадия. Обе эти стадии в растительном организме проходят под влиянием не одного, а целого комплекса условий. Так, например, озимые не могут яровизироваться при низкой температуре, если в воздухе недостаточно кислорода, точно так же как просо не может проходить световую стадию, если темнота дается при низкой температуре.

Стадии в развитии растения проходят последовательно: до тех пор, пока не прошла стадия яровизации, не может начаться световая стадия.

Таковы основные положения, известные нам в стадийном развитии растения.

Обнаружением двух стадий развития изучение индивидуального развития растений не исчерпывается. Впереди еще большая работа.

Что же дает науке и практике современное знание индивидуального развития растений в том его состоянии, которое имеет место в теории акад. Т. Д. Лысенко?

Установлено, что стадия яровизации может быть пройдена растением в слегка наклюнувшихся зернах, до посева. Отсюда возник агротехнический прием яровизации сельскохозяйствен-

ных культур, позволяющий ускорять развитие растений, расширять районы их возделывания и увеличивать их урожайность.

Изменяя по нашему желанию быстроту прохождения стадий (яровизации и световую), возможно решающим образом влиять на хозяйственные качества сортов и культур. Неурожайные сорта в данном районе оказались возможным превращать в урожайные, водянистые — в стекловидные, поражаемые болезнями — в непоражаемые и т. д.

Акад. Т. Д. Лысенко показал, что, вооружившись знаниями об индивидуальном развитии растений, можно совершенно по-новому, в гораздо более короткий срок выводить новые сорта культурных растений.

Наконец, теория стадийного развития растений позволила разрешить чрезвычайно сложный вопрос — о направленном изменении наследственных особенностей растений в процессе индивидуального развития их под влиянием условий выращивания. Был разрешен именно тот вопрос, который моргановская генетика — наука, призванная заниматься наследственностью и изменчивостью, и не пыталась ставить, считая его абсурдным.

Сейчас не только доказана возможность получения направленных изменений, но и дана методика получения их. На юге Советского Союза в настоящее время испытываются яровые сорта, полученные путем воспитания из озимых. Решена проблема выращивания картофеля на юге. Это стало возможным только в результате расширения наших знаний об индивидуальном развитии растений, т. е. благодаря теории стадийного развития.

Как видим, теория стадийного развития не только позволила объяснить и понять причины позднеспелости и скороспелости сортов, но и дала новые практические методы управления и изменения растительных организмов.

МИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЛУЧИ

И

КЛЕТОЧНОЕ ДЕЛЕНИЕ

С. ЗАЛКИНД, проф.

Клеточное деление принадлежит к числу важнейших биологических явлений. Достаточно указать, что именно этот процесс служит границей индивидуальной жизни клетки, моментом, с которого начинают свое существование две дочерние клетки, вступающие в новый жизненный цикл и получающие в момент деления от клетки-матери свои наследственные свойства. Если к этому добавить, что развитие сложного организма из оплодотворенного яйца неизбежно связано с целым рядом последовательных делений яйцевой клетки и ее производных, что в основе способности к восстановлению утраченных частей организма, или регенерации, также лежит деление клеток, — то станет совершенно ясным исключительное значение процесса клеточного деления, или, как говорят биологи, митоза.

Можно считать, что ряд сторон процесса клеточного деления изучен в настоящее время достаточно полно. Это относится, прежде всего, к тем сложным изменениям и превращениям в теле клетки и в ее ядре, в результате которых появляются молодые дочерние клетки. Препараты клеточного деления дают, пожалуй, наиболее эффектные картины из области учения о клетке. Но имеется достаточно данных и по другим разделам той же области, например, по вопросу об изменении физико-химических свойств клетки в момент деления, по вопросу о роли в этом процессе различных ее составных частей и т. д. Нет недостатка также и в различных „теориях митоза“, т. е. попытках осмыслить последовательность процессов, которые приводят к разделению материнской клетки на две дочерние. В течение последнего времени появи-

лось большое количество теорий, объясняющих механизм митоза. Правда, ни одна из этих теорий не пользуется в настоящее время всеобщим признанием и не может претендовать на то, чтобы отвечать полностью на все вопросы, касающиеся этого исключительно сложного процесса, однако мысль ученых работает в этом направлении, и имеющиеся попытки объяснения процесса в будущем, несомненно, увенчаются успехом.

Но один из вопросов в области изучения клеточного деления — вопрос о причинах его — как это ни странно, оставался до недавнего времени в тени.

В самом деле: какова прямая, непосредственная причина, заставляющая клетку — и именно данную клетку, а не ее соседку — приступить к делению? Каково при этом ее состояние? Какие она должна пройти подготовительные стадии? Каковы те внешние факторы, которые являются толчком к возникновению деления?

То, что далеко не всякая клетка способна к делению, что для того, чтобы процесс этот мог начаться, она должна находиться на определенном этапе своей жизнедеятельности, содержать запас питательных, богатых скрытыми запасами энергии веществ, — подтверждается множеством наблюдений и опытов. Особый интерес вызывают, однако, не эти обязательные внутренние условия наступления клеточного деления, а характер тех процессов, которые приводят непосредственно к делению клетки и являются, как можно думать на основании ряда фактов, внешними по отношению к клетке.

В качестве такого внешнего фактора, вызывающего наступление клеточного

деления, следует рассматривать открытые 17—18 лет назад проф. Гурвичем митогенетические лучи — короткие ультрафиолетовые лучи, возникающие при всех экзотермических процессах.

Стимуляция клеточного деления была, по существу, тем первым биологическим процессом, который помог обнаружить существование митогенетических лучей. Как известно, основной опыт Гурвича заключался в том, что при воздействии (на расстоянии) кончика одного корешка лука на область клеточных делений другого такого же корешка удалось обнаружить увеличение числа митозов в той половине корешка-индикатора, которая была обращена к корешку-источнику. Очень простые физические опыты привели к предположению (впоследствии, при применении точных физических методов исследования, подтвердившемуся), что стимулирующее митозы влияние, исходящее из кончика корешка лука, действительно имеет лучистую природу.

Связь открытых Гурвичем лучей с клеточным делением казалась совершенно бесспорной. Этим и объясняется то, что лучи получили название митогенетических (т. е. вызывающих митозы).

Нужно, однако, сказать, что до самого последнего времени отсутствовали данные, говорящие о существовании прямой связи между воздействием митогенетических лучей и наступлением клеточного деления, но в литературе накопилось значительное количество фактов, косвенно позволяющих рассматривать митогенетические лучи как необходимый фактор клеточного деления. Эти данные касаются, прежде всего, существования довольно тесной топографической связи между наличием митозов и присутствием митогенетического излучения. Во всех обследованных до сих пор случаях в любом объекте, богатом митозами, удавалось находить собственный источник излучения, располагавшийся иногда непосредственно в зоне клеточного деления, иногда — неподалеку от нее.

Вторая группа доказательств роли митогенетических лучей как фактора,

вызывающего клеточное деление, связана с существованием прямой зависимости между интенсивностью излучения какого-либо объекта (например, дрожжевой или бактериальной культуры) и интенсивностью наблюдаемого в таком объекте клеточного размножения. Молодые, интенсивно размножающиеся дрожжевые культуры интенсивно излучают; стареющие, потерявшие излучение, перестают размножаться.

Очень важные данные в пользу существования интересующей нас связи между излучением и делением клеток были получены уже свыше десяти лет назад, при работе с яйцами морских ежей. Работа проводилась на Мурманской биологической станции, в гор. Полярном.

Между оплодотворением яйца морского ежа того вида, который встречается в Баренцовом море, и началом его развития проходит около 2—2¹/₂ часов. За это время интенсивность излучения, свойственного и неоплодотворенному яйцу, резко усиливается, причем морфологический анализ показывает, что это усиление излучения как раз предшествует возникновению митоза. При продолжении исследований было показано, что перед каждым делением развивающегося яйца возникает вспышка излучения.

Косвенные данные о связи излучения с клеточным делением получены также при изучении влияния температурного фактора на один из наиболее изученных объектов излучения и размножения, именно — дрожжевую культуру на жидкой питательной среде. Оптимальной температурой для такой культуры является 26—27°C. Оказалось, что температура в 16°C является „критической“ для обоих явлений: при этой температуре резко снижается интенсивность излучения и при этой же температуре прекращается размножение клеток культуры.

Мы видим, таким образом, что количество косвенных данных в пользу предположения, что митогенетические лучи являются необходимым фактором клеточного деления, достаточно. Все время, однако, существовала необходимость дать прямое

доказательство этого предположения, свободное от возможности каких-либо возражений или толкований иного характера. Возможность такого прямого доказательства представилась несколько лет назад, когда одновременно А. Г. и Л. Д. Гурвич и двум немецким авторам удалось обнаружить и изучить своеобразное вещество, находящееся в крови больных раком и при известной концентрации обладающее способностью прекращать, „тушить“ митогенетическое излучение различных, даже самых сильных, источников. Ценным свойством этого вещества является то, что действие его строго избирательно: оно прекращает излучение, не отражаясь вредно на других свойствах объекта. Давление этого вещества к источнику излучения (например, дрожжевой культуре на жидкой питательной среде — сусле) приводило к тому, что культура переставала излучать и одновременно прекращала размножение. Это тормозящее влияние оказывалось временным: через некоторое время вещество (названное туши-те-лем) прекращало свое действие, одновременно возвращалось излучение, и снова начиналось размножение клеток культуры.

Такие же исследования произведены над митозами, происходящими в организме многоклеточного животного. Прекрасным объектом в этом отношении являются клеточные деления в роговой оболочке глаза позвоночных — мыши и лягушки. Исследование облегчается при этом двумя обстоятельствами: во-первых, тем, что в парных роговицах одного и того же животного количество митозов практически совпадает, почему один глаз может служить контролем для другого, подвергаемого воздействию; во-вторых, тем, что глаз, извлеченный из организма и помещенный в солевой питательный раствор (жидкость Рингера), способен в течение некоторого времени к переживанию, в частности выражающемуся в том, что в этом глазу происходят митозы. Учитывая эти обстоятельства, Ю. Н. Пономарева (Ленинград) ставила свои опыты следующим образом: она убивала животное, извлекала глаза и один оставляла

в качестве контроля, а другой помещала в тушитель. И в этом случае, аналогично тому, что имело место для дрожжевой культуры, отмечалась временная приостановка клеточных делений, бесспорно связанная с прекращением излучения.

Аналогичные результаты можно получить и на живом животном, если, например, один глаз на время погрузить в жидкость, содержащую тушитель.

Эти опыты подводят нас к еще одной серии исследований, в которых временное выключение (с помощью тушителя) излучения важнейшего в организме источника — крови — сопровождалось резким снижением количества митозов в роговице глаза.

Все эти опыты показывают, что достаточно временно „потушить“ излучение какого-либо объекта без нарушения его жизнедеятельности, чтобы совершенно прекратились митозы, возобновляющиеся, как только прекращает свое действие тушитель, и восстанавливается излучение.

Естественно, возникла потребность поставить решающий опыт для доказательства правильности выставленного выше положения. В самом деле, можно ли вызвать в приостановившем клеточное размножение объекте новые деления, если подвести митогенетические лучи извне? Такой опыт оказался осуществимым и для дрожжевой культуры, и для роговицы глаза. Ставится он таким образом, что в период действия тушителя объект облучается извне при помощи какого-либо источника митогенетических лучей. Этого оказывается достаточно для того, чтобы „снять“ действие тушителя, т. е. вызвать новую волну митозов.

Эти простые опыты приносят последнее и предельное в своей убедительности доказательство того, что необходимым условием для возникновения клеточного деления является воздействие митогенетических лучей.

Таким образом, термин „митогенетические лучи“ является вполне оправданным: мы имеем дело, действительно, с одним из необходимых условий клеточного деления. Мы подчеркиваем слово „одним“, так как необходимость лучей для акта деления

не исключает обязательности и тех определенных внутренних условий, о которых мы говорили выше.

Одно время большой популярностью в биологии пользовалась теория некрогормонов немецкого ботаника Габерлянда, считавшего, что причиной клеточного деления являются продукты распада тканей, возникающие всюду, где имеются клеточные деления. Хотя в настоящее время мы не можем видеть в некрогормонах необходимый фактор клеточного деления, тем не менее совершенно исключить стимулирующую роль их в этом процессе нельзя. Можно указать, например, что процессы заживления ран протекают значительно быстрее в тех случаях, в которых участки старой ткани продуцируют некрогормоны. Но не нужно думать, что признали значение некрогормонов в какой-нибудь степени ограничивает роль митогенетических лучей. Оба эти фактора могут сосуществовать, причем некрогормонам принадлежит, очевидно, роль „сенсбилизаторов“ — веществ, повышающих чувствительность клетки к тому специфическому внешнему воздействию, каким является воздействие митогенетических лучей.

Может возникнуть вопрос: как совместить только что сказанное о роли митогенетических лучей с многочисленными данными, показывающими, что ряд внешних факторов, таких, как лучистая энергия, различные химические вещества и т. д., также способен вызывать митозы? Совокупность данных, которыми мы располагаем, заставляет принять, что все эти факторы действуют через

митогенетические лучи, т. е. вызывают в самом объекте появление излучения.

Ограничивается ли значение только что изложенного областью биологии, или здесь имеются некоторые, хотя бы отдаленные перспективы практического использования обнаруженных фактов? Нужно сказать, что, как это часто бывает в науке, теоретический вопрос может впоследствии приобрести практическое значение. Отчетливое знание причин клеточного деления открывает путь к возможности вмешательства в этот процесс, управления им. В том же, что клеточное деление заслуживает такого вмешательства, нас убеждают два примера: с одной стороны, скорость процессов заживления ран, восстановления тканей существенно зависит от того, насколько интенсивно протекают лежащие в основе этих процессов клеточные деления; с другой стороны — и это не менее важно, — рост злокачественных опухолей связан с клеточным размножением. Задержать это размножение — в значительной степени значит осуществить рациональную борьбу с раковой клеткой и с раковой опухолью в целом. И хотя исследования в этой области только начинаются, но самая возможность влияния на жизненные свойства раковой опухоли представляется чрезвычайно заманчивой.

Мы видим, таким образом, что вопрос о связи митогенетических лучей с клеточным делением перерастает рамки учения о клетке и приобретает гораздо более широкий и теоретический, и практический интерес.

МЕЗОТРОНЫ

С. НИКИТИН

Последние годы развития физики атомного ядра и космических лучей привели к открытию новых элементарных частиц: нейтрона — частицы с массой, приблизительно равной массе протона, но не имеющей заряда, позитрона — положительно заряженного электрона и мезотрона — частицы с массой, являющейся промежуточной между массой протона и электрона. Две последние частицы впервые были обнаружены в космических лучах. В дальнейшем было показано, что позитроны могут быть получены в лаборатории путем освещения вещества гамма-лучами, что они испускаются радиоактивными веществами и т. д. Что же касается мезотронов, то до сих пор единственным источником их являются космические лучи. Уже этот факт показывает, насколько важны для физики исследования в области космических лучей. С открытием новых частиц мы в этих исследованиях встречаемся с новыми, неизвестными до сих пор процессами взаимодействия частиц материи и с превращением одних частиц в другие.

Другой причиной, обуславливающей большой интерес к исследованию космических лучей, является колоссальная энергия входящих в их состав частиц, достигающая значений $10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000$ электронвольт¹

и выше. Получение искусственным образом частиц такой энергии в настоящее время не представляется возможным. Наибольшая энергия искусственно ускоренных частиц не превышает всего 20 млн. электронвольт.

Наконец, исследования космических лучей, являющихся „пришельцами“ из межзвездного пространства, по всей вероятности, дадут возможность в будущем понять процессы, происходящие в недрах звезд.

При прохождении космических частиц через вещество они взаимодействуют с атомами этого вещества, в результате чего та или иная доля частиц поглощается. Очевидно, что величина поглощения характеризует степень взаимодействия быстрых частиц с атомами вещества. Так, слабо взаимодействующие частицы слабо и поглощаются и, следовательно, могут проходить большие толщи поглотителя. Наоборот, сильно взаимодействующие частицы полностью поглощаются уже сравнительно малым количеством поглотителя.

Изучая поглощение, можно (правда, весьма грубо) определять состав космического излучения. Суть метода заключается в следующем (рис. 1). Над тем или иным устройством А, служащим для измерения интенсивности космических лучей, располагаются различные толщи поглотителя В, и измеряется интенсивность космических лучей в зависимости от толщины поглощающего слоя d . Откладывая на осях эти величины, получаем кривую (рис. 2).

Мы видим, что помещение над измерительным прибором свинцовой пластинки всего в несколько сантиметров толщиной заметно уменьшает интенсивность космических лучей. Однако при дальнейшем увеличении толщины свинца падение интенсивности резко замедляется, и кривая поглощения становится почти горизонтальной. Из результатов этого

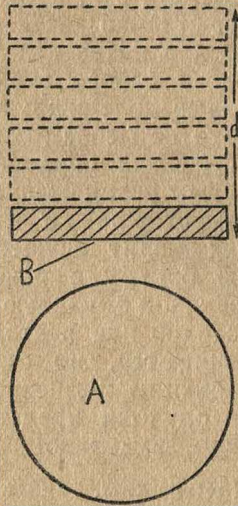


Рис. 1. Схема устройства для наблюдения кривой поглощения космических лучей. А — прибор, служащий для измерения интенсивности космических частиц. В — поглотитель.

мая электроном при перемещении его в электрическом поле, если разность потенциалов на пройденном участке пути равна одному вольту.

¹ Электронвольт — это энергия, накапливае-

опыта следует, что космическое излучение состоит из двух частей, резко различающихся по поглощаемости: легко поглощаемой части, так называемой мягкой компоненты, и трудно поглощаемой — жесткой компоненты. Многие исследователи нашли, что интенсивность космических лучей после прохождения ими слоя воды в несколько сот метров толщины имеет еще вполне измеримую величину.

В дальнейшем мы увидим, что мягкая компонента состоит из очень быстрых электронов, а жесткая — из мезотронов — частиц с зарядом, равным по величине заряду электрона, но с массой, примерно в 150 раз большей, чем масса электрона.

Прежде чем перейти к изучению опытов, приведших к открытию мезотрона, мы должны разобрать процесс взаимодействия быстро летящих заряженных частиц с атомами пронизываемых ими тел.

Как известно, атом любого вещества состоит из положительно заряженного атомного ядра и окружающего его облака отрицательно заряженных электронов. При прохождении вблизи атома заряженная частица будет взаимодействовать с его электронами и одному или нескольким из них может сообщить энергию, достаточную для отделения их от атома. Процесс разделения атома на две противоположно заряженные частицы носит название ионизации. Очевидно, что процесс ионизации тем более вероятен, чем больше время взаимодействия заряженной частицы с атомом. Время взаимодействия быстрой частицы с атомом, грубо говоря, равно времени, необходимому частице для прохождения через атом. Таким образом, вероятность ионизации тем больше, чем меньше скорость заряженной частицы. Далее, чем больше заряд пролетающей заряженной частицы, тем больше сила взаимо-

действия ее с электронами атомной оболочки. Следовательно, возможность ионизации атома будет тем большей, чем больше заряд пролетающей частицы.

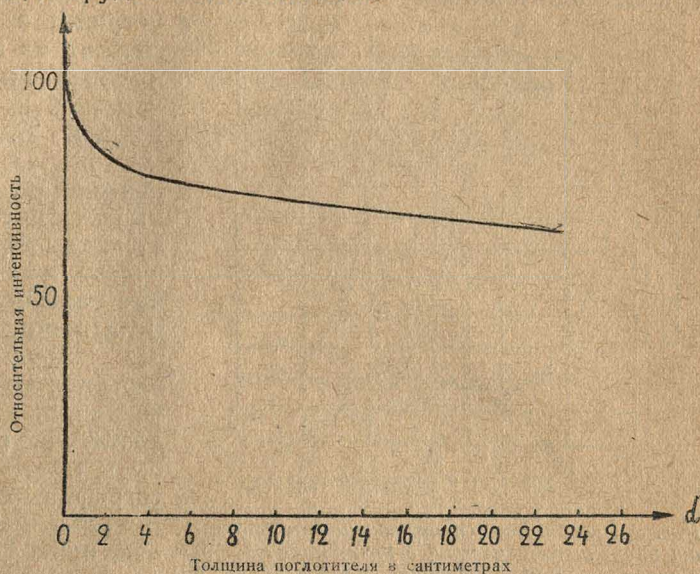


Рис. 2. Кривая поглощения космических лучей в свинце.

Так как в природе не наблюдается скоростей, превышающих скорость света, то при очень большой энергии частицы последняя будет иметь скорость, практически совпадающую со скоростью света. Поэтому в той области энергии, где скорость частиц не будет зависеть от энергии, ионизирующая способность также будет оставаться постоянной (не зависящей от энергии) и определяться только величиной электрического заряда частицы.

При скоростях, не слишком близких к скорости света, кинетическая энергия частиц будет определяться произведением половины квадрата скорости (v) на массу частиц (m), т. е. $\frac{mv^2}{2}$. Таким образом, при равной энергии скорости частиц с различной массой будут различными, и, следовательно, их ионизирующая способность также будет различной. На рис. 3 приведена зависимость ионизирующей способности от энергии частиц с одинаковым значением заряда (протона, мезотрона и электрона), но с различной массой. Как видно из кривых,

при очень большой энергии все частицы ионизуют практически одинаково. При малой энергии наибольшую ионизирующую способность имеет протон (С), масса которого в 1840 раз больше

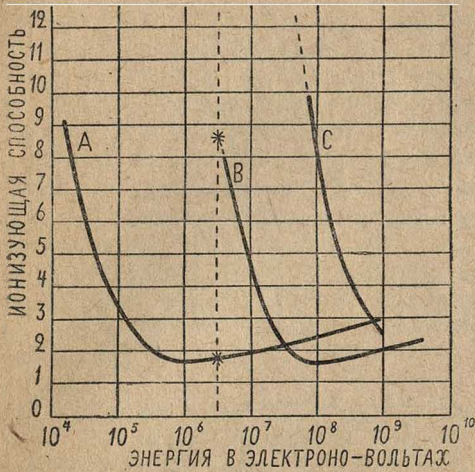


Рис. 3. Зависимость ионизирующей способности от энергии для частиц с различной массой. Кривая А — для электрона, кривая В — для мезотрона, кривая С — для протона.

массы электрона. Значительно меньше ионизует частица с массой, равной 150 электронным массам (В), и, наконец, наименьшей ионизирующей способностью обладает электрон (А).

Из приведенных кривых ионизации мы видим, что, если нам известны ионизирующая способность и энергия частицы, мы можем определить ее массу. При этом необходимо, чтобы энергия частицы была не слишком велика.

Ознакомившись с процессом ионизации, мы можем перейти к изложению принципа одного из наиболее наглядных методов исследования космических частиц — метода камеры Вильсона.

Действие камеры Вильсона основано на следующем простом принципе. Известно, что конденсация пересыщенных водяных паров начинается обычно с образования маленьких капелек воды на пылинках, находящихся в пересыщенном паре. Было показано, что и ионы также могут служить центрами конденсации. Таким образом, если через сосуд, содержащий пересыщенные пары воды, пройдет заряженная частица,

то образованные на ее пути ионы станут центрами конденсации, и весь путь частицы будет усеян большим числом водяных капелек.

На рис. 4 приведено схематическое устройство камеры Вильсона.¹ Она состоит из цилиндрического сосуда А с прозрачными стенками и верхней крышкой и плотно ходящего в нем поршня В. В сосуде А создаются насыщенные водяные пары. Резким движением, опуская поршень вниз, мы увеличиваем объем сосуда; при этом температура газа внутри сосуда падает, и находящиеся в нем водяные пары становятся пересыщенными. Если в момент расширения газа через камеру пролетит ионизирующая частица, то она оставит за собой тонкий след из капелек, который при достаточно сильном освещении может быть сфотографирован. Если на фотографии пути частицы в камере Вильсона мы считаем число капелек, приходящихся на единицу длины пути, то тем самым мы определим ионизирующую способность частицы.

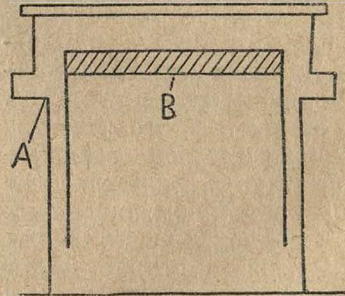


Рис. 4. Схематическое устройство камеры Вильсона.

Возможности метода камеры Вильсона значительно расширяются, если камера помещается в однородное магнитное поле, направленное

перпендикулярно плоскости поршня.

Известно, что проводник с током, помещенный в поперечное магнитное поле, испытывает со стороны последнего действие некоторой силы. Движущийся электрический заряд можно рассматривать как некоторый электрический ток. Следовательно, на него также должна действовать сила, величина которой будет прямо пропорциональна произведению из ско-

¹ Подробнее см. статью проф. Н. Добролюбова «Камера Вильсона» в «Вестнике знания» № 2, 1937 г.

рости движения заряженной частицы (v), напряженности магнитного поля (H) и величины заряда (e), т. е. сила

$$F = \frac{evH}{c} \text{ дин.}^1$$

Из рис. 5 ясна связь между направлением магнитного поля (H), скоростью (v) и силой F . Мы видим, что два различных по знаку заряда, движущихся в одном направлении, отклоняются в магнитном поле в различные стороны. Далее из того же рисунка видно, что сила, действующая на заряд со стороны магнитного поля, направлена перпендикулярно направлению движения.

Из механики известно, что постоянная по величине сила, действующая на тело все время перпендикулярно к скорости его движения, меняет только направление движения. Тело в этом случае будет равномерно двигаться по окружности, радиус которой мы найдем, воспользовавшись

вторым законом Ньютона: $F = ma$ [сила равна массе движущегося тела (m), умноженной на ускорение (a)]. Подставив в эту формулу найденное выражение для силы $F = \frac{evH}{c}$ и выражение для ускорения при круговом движении $a = \frac{v^2}{\rho}$ (ρ — радиус окружности, по которой движется тело), найдем, что $\frac{evH}{c} = \frac{mv^2}{\rho}$ или $H\rho = \frac{emv}{c}$.

Если нам известны $H\rho$ и масса частицы, то мы можем вычислить энергию ее. Если же известны значение $H\rho$ и скорость частицы, можно вычислить ее массу.

Практически измерение $H\rho$ при помощи камеры Вильсона производится следующим образом.

Камера Вильсона помещается между двумя катушками, по которым

пропускается электрический ток, создающий внутри катушек и в пространстве между ними магнитное поле, направленное перпендикулярно плоскости поршня камеры. Заряженная космическая частица, пролетая через камеру параллельно плоскости поршня, движется в поперечном магнитном поле. Как было показано выше, ее путь при этом искривляется. Измеряя на снимке пути частицы

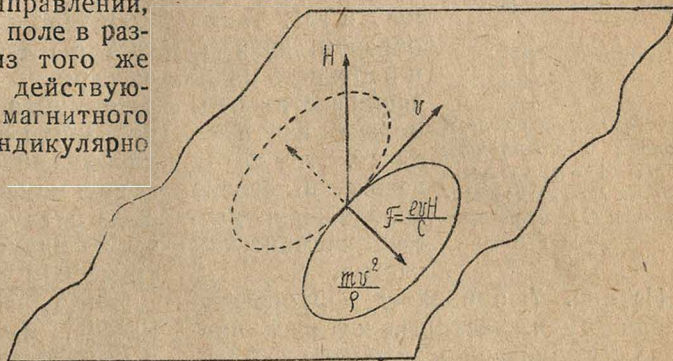


Рис. 5. Связь между направлением магнитного поля H , скоростью частицы v и силой F . Сплошной линией изображена траектория электрона, пунктирной — траектория позитрона.

радиус ее траектории ρ и зная напряженность приложенного магнитного поля H , мы сможем определить величину $H\rho$.

На рис. 6 приведено схематическое изображение путей частиц, имеющих одинаковые электрические заряды и скорость, но различные массы, в магнитном поле. Ионизирующая способность всех трех частиц одинакова. Наибольшую кривизну имеет путь самой легкой частицы — электрона (путь A); значительно менее искривлен путь частицы, имеющей массу, в 150 раз большую, чем масса электрона (путь B), и, наконец, путь протона искривлен едва заметно. Если же все перечисленные частицы будут иметь одинаковое значение произведения $m\omega$, т. е. в постоянном магнитном поле будут иметь одинаковую кривизну траектории, то их скорости будут сильно различаться.¹

¹ Величина c , равная $3 \cdot 10^{10}$, входит в формулу из-за того, что e обычно выражают в электростатических единицах, значение же тока следует брать в электромагнитных единицах.

¹ Так, для электрона $H\rho = 10^5$ гаусс. см скорость практически равна скорости света. Скорость частицы (мезотрона) с массой, рав-

Из кривой зависимости ионизации мы можем определить плотность ионизации, т. е. число пар ионов на 1 см пути частицы, производимой нашими частицами. Если плотность ионизации электрона мы примем равной единице, то плотности ионизации частиц с массами,

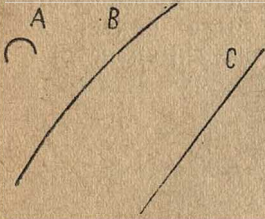


Рис. 6. Отклоняемость частиц в магнитном поле. А — путь электрона; В — путь мезотрона и С — путь протона.

равными 150 и 1840 электронным массам, будут соответственно равны 7 и 121. Таким образом, зная $H\rho$ и плотность ионизации частицы, мы можем найти ее массу. Этот метод лежит в основе определения массы космических частиц.

На рис. 7 приведена фотография следа пути частицы, которая производит ионизацию, значительно большую, чем ионизация, производимая электроном, обладающим тем же значением $H\rho$. Предположение, что при-

ной 150 электронным массам, и имеющей вышеуказанное значение $H\rho$, равна 0,35 скорости света, а скорость частицы (протона) с массой, равной 1840 электронным массам, равна 0,09 скорости света.

веденный снимок представляет собою след протона, отвергается тем, что протон с таким $H\rho$ имел бы значительно большую ионизацию, чем наблюдаемая на снимке.

Из измеренных значений $H\rho$ и ионизирующей способности была вычислена величина массы частицы в предположении, что ее заряд по величине равен заряду электрона. Масса частицы оказалась приблизительно в 150 раз больше массы электрона.

Предположение, что заряд новой частицы действительно равен заряду электрона, подтверждается тем, что в тех областях энергии, в которых ионизация не зависит от энергии, все космические частицы имеют одинаковую ионизирующую способность. Отсюда следует, что они должны иметь также одинаковый по величине электрический заряд.

Новая частица с промежуточной массой, в существовании которой в настоящее время никто из физиков не сомневается, получила название „мезотрона“ (по-гречески „мезос“ — „промежуточный“).

Как показывают снимки в камере Вильсона, мезотроны бывают как ориентально, так и положительно заряженными, причем число тех и других приблизительно одинаково.

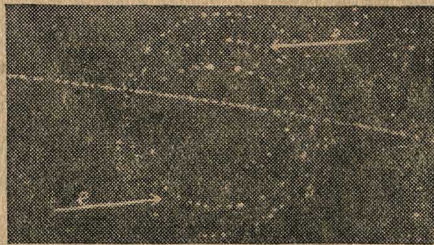


Рис. 7. Снимок следа пути мезотрона в камере Вильсона (след, пересекающий снимок). Отмеченный стрелками сильно искривленный след принадлежит электрону. Обращает на себя внимание значительно большая плотность следа мезотрона по сравнению с плотностью следа электрона.

ЭТАЛОН ДЛИНЫ

И

ЕДИНСТВО МЕР В СССР

В. БАРИНОВ, проф.

Длина — основное понятие механики. Над выбором рациональной единицы длины, неизменной и всегда воспроизводимой, задумывались и работали величайшие ученые мира уже с XVII века. Но проходили столетия, наука обогащалась изумительными открытиями, а проблема выбора и установления естественной, всегда неизменной, единицы длины остается, по существу, проблемой до наших дней.

Размеры Земли, ее элементы, взятые из градусных измерений дуги Парижского меридиана, послужившие в конце XVIII столетия для воспроизведения и установления французским ученым Деламбром первой „естественной“ единицы длины — метра, — оказались ненадежными. Прекрасно продуманная для того времени теоретическая единица длины — одна десятиmillionная доля четверти дуги меридиана, проходящего через Париж, — в действительности оказалась неповторимой.

Достаточно взглянуть на данные помещаемой ниже таблицы, в которой приведены результаты вычислений почти за 140 лет (от Деламбра до наших дней), чтобы получить представление о несбыточности мечты великих французских ученых XVIII столетия увековечить единицу длины из размеров Земли.

Автор вычислений	Год вычислений	Длина четверти дуги меридиана в метрах
Прагг	1863	10 001 924
Кларк	1863	10 001 902
Вилларсо	1865	10 001 334
Кларк	1866	10 001 887
Фишер	1868	10 001 714
Листинг	1872	10 000 218
Иордан	1878	10 000 681
Кларк	1880	10 001 866
Бонсдорф	1888	10 002 309
Харкнесс	1891	10 001 816
Жданов	1893	10 001 389
Хейфорд	1910	10 002 288
Гельмерт	1913	10 002 279
Беррот	1922	10 001 747
Хейсканен	1926	10 002 461
Красовский	1936	10 002 092

Чем шире с течением времени разветвлялись геодезические работы в различных странах, чем совершеннее становились методы геодезических измерений, тем яснее и яснее становилось, что элемент земного меридиана, принятый за „естественный“ эталон длины, в действительности представляет собой функцию не шара, а весьма сложной фигуры, именуемой в геодезии „геоидом“.

Таким образом, метр 1799 года, названный французскими учеными „mètre vrai et définitif“ (что значит „метр истинный и окончательный“) и материально выраженный в виде платиновой линейки, на самом деле оказался условной единицей длины, принципиально не отличающейся от старой французской меры длины — туаза, запечатленного на ступенях замка Шателе, в Париже. И хотя в Национальном собрании Франции этот метр был торжественно провозглашен эталоном длины „на все времена и для всех народов“, но ни в других государствах, ни даже в самой Франции новая мера длины не получила тогда должного практичес-

Автор вычислений	Год вычислений	Длина четверти дуги меридиана в метрах
Деламбр	1799	10 000 000
Вальбек	1819	10 000 268
Шмидт	1830	10 000 061
Эри	1830	10 000 976
Бессель	1841	10 000 856
Теннер	1844	10 000 568
Кларк	1856	10 001 515
Шуберт	1861	10 001 708

кого признания. Первый консул, а затем император Франции — Наполеон Бонапарт — не сочувствовал реформе мер.

Действительный переход к метрической системе во Франции — родине метра — произошел лишь в 1840 году.

В XIX веке геодезические работы получили широкий размах, особенно в Европе и в частности в России. Эти работы носили международный характер и имели не только практический смысл, но и большое научное значение, так как служили основой для определения размеров и общего вида Земли. Но каждое государство имело свои меры длины, построенные на основе своих государственных эталонов длины. Отсутствие единой международной единицы длины, единого эталона длины — не позволяло должным образом сводить в общее целое результаты геодезических измерений, выполняемых самостоятельно отдельными государствами. Еще большие осложнения разнообразие мер вносило в международные экономические отношения.

Понадобилось почти столетие, чтобы под сильным влиянием русских ученых произошло новое, повторное установление метра, но уже в виде не концевой, а штриховой меры — стержня X-образного поперечного сечения (рис. 1) из иридийной платины (90%

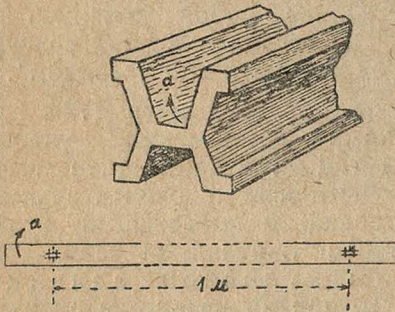


Рис. 1. Прототип метра (поперечный разрез) и расположение штрихов на нейтральной плоскости.

платины, 10% иридия). На нейтральной поверхности этого стержня, вблизи от концов, имелись тончайшие штрихи, расстояние между которыми по оси стержня определяло длину метра при температуре 0°.

Важнейшим условием создания такого международного эталона длины явилось согласие всех членов специальной международной комиссии считать эту единицу длины условной и общее признание, что установление основной единицы длины не может быть теоретическим, что основная единица длины должна определяться посредством материальной длины-прототипа. В основу длины новой международной единой меры была поэтому положена готовая длина первого так называемого „архивного метра 1799 года“.

Так к 1889 году был создан международный прототип метра и его точные копии, выданные затем в качестве национальных эталонов метра всем государствам, подписавшим метрическую конвенцию. Идея возможности иметь „естественную“, взятую из природы, поверяемую в природе и всегда воспроизводимую единицу длины была в то время совершенно оставлена.

Государством, в котором должен был храниться международный прототип метра, была выбрана Франция. На международные средства в Севре, близ Парижа, были созданы лаборатории Международного бюро мер и весов, которое после 1889 года стало хранителем и всех других эталонов: эталона массы (килограмма), международной температурной шкалы, светового эталона, международных нормальных электрических элементов и т. д.

В распоряжении СССР находятся копии международного прототипа метра — метры № 28 и № 11, из которых метр № 28 декретом Советского правительства 1918 года признан государственным эталоном длины. Этот эталон хранится во Всесоюзном научно-исследовательском институте метрологии, в Ленинграде. Подобными учреждениями в других странах являются Laboratoire d'essais в Париже (Франция), Физико-технический институт в Шарлоттенбурге (Германия), Национальная физическая лаборатория в Теддингтоне (Англия), Бюро стандартов в Вашингтоне (США), Центральное бюро мер и весов в Токио (Япония) и т. д.

Каждые двадцать пять лет все государства, подписавшие метрическую конвенцию и обладающие копиями метра, должны представлять свои эталоны в Международное бюро мер и весов для сличения с международным прототипом метра. Если по внешнему виду и по своим физическим свойствам все национальные эталоны метра являются точными копиями международного прототипа метра, то длина их, конечно, не равняется точно длине прототипа, а имеет некоторую, весьма малую, поправку, выражающуюся в тысячных долях миллиметра — микронах.¹ Эти поправки и определяются в Международном бюро мер и весов, а затем учитываются всеми метрологическими институтами во всех метрологических процессах при передаче длины от эталона к рабочим мерам и изделиям. Так, например, государственный эталон длины СССР — метр № 28 — имеет для настоящей эпохи при температуре 0° следующую действительную длину² относительно прототипа метра:

$$[28] = 1 \text{ м} + 0,71 \text{ микрона.}$$

Если же обратиться к сертификату (т. е. документу, удостоверяющему состояние эталона), выданному Международным бюро мер и весов на данный эталон в 1889 году, то можно видеть, что действительная длина эталона в ту эпоху составляла

$$[28] = 1 \text{ м} + 0,47 \text{ микрона.}$$

Таким образом, длина Советского государственного эталона метра за

¹ 0,001 мм = одному микрому.

² По данным Международного бюро мер и весов 1936 года.

ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ МЕР ДЛИНЫ

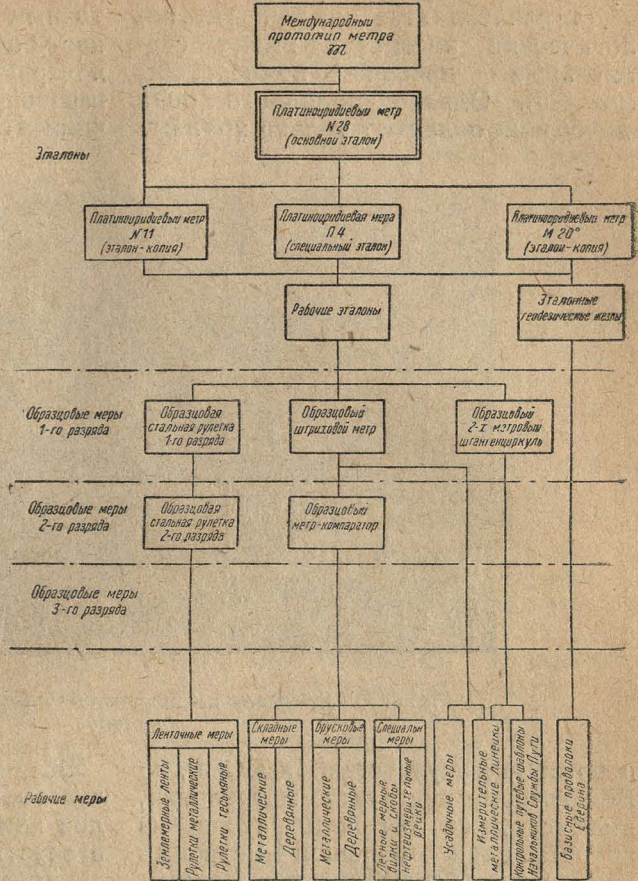


Рис. 2.

47 лет изменилась на + 0,24 микрона, что составляет примерно одну десятую долю от толщины паутинной нити. Однако для метрологов, имеющих измерительные средства для учета долей микрона, такая величина является вполне реальной.

Основной государственный эталон представляет собой не только метрологическую, но и материальную ценность. Поэтому передача верной длины в науку, технику, промышленность и народное хозяйство в каждом государстве осуществляется не непосредственным сравнением с основным эталоном, а через стройную систему рабочих эталонов и образцовых мер.

На схеме (рис. 2) показан путь передачи верной длины от международного прототипа метра к рабочим

штриховым мерам, применяемым в производстве.

Для сличения эталонов длины метрологические институты имеют специальные приборы — компараторы (рис. 3). Однако подобного рода приборами обладают только крупные

мности от их прямого назначения, могут иногда относиться к весьма точным мерам, превышающим по точности образцовые. Такие точные меры проверяются непосредственно на компараторах путем сравнения с рабочими эталонами.

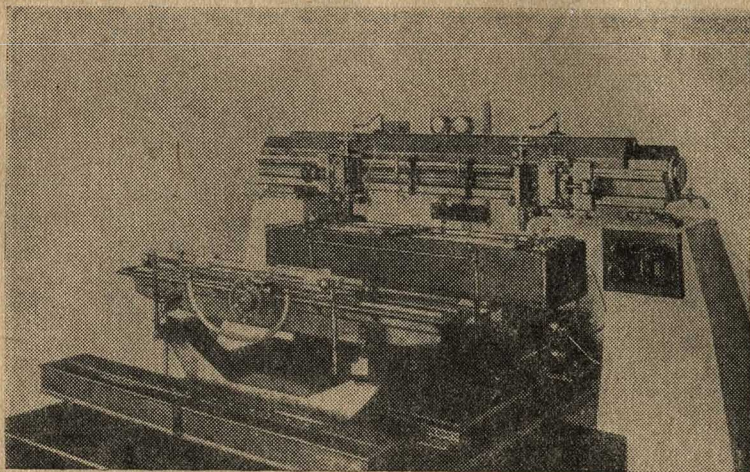


Рис. 3. Универсальный компаратор для сличения штриховых эталонов.

и богатые государства. В СССР, во Всесоюзном институте метрологии, имеются даже два компаратора, из которых один — большой 4-метровый компаратор — является единственным в мире. Измерения на этих приборах отличаются высокой точностью, достигающей 0,1 микрона.

Сравнение рабочих эталонов с образцовыми мерами осуществляется с помощью более простых измерительных приборов; при этом и точность образцовых штриховых мер снижается (для образцовых мер первого разряда — до 0,02 мм и для образцовых мер второго разряда — до 0,1 мм).

Рабочие штриховые меры длины, применяемые в науке, технике, промышленности и торговле, в зависи-

Все вышеизложенное показывает, что сохранение единства мер и методов измерения в стране — большая и ответственная государственная задача.

Упомянутый нами Всесоюзный институт метрологии (бывш. Главная палата мер и весов) является лишь центральной научно-исследовательской базой эталонного и измерительного дела в СССР. Возглавляет же и объединяет все метрологические и поверочные работы Комитет по делам мер и измерительных приборов при Совете Народных Комиссаров СССР, в распоряжении которого имеется широкая сеть поверочных управлений в союзных и автономных республиках, областях и крупных районах.

ТЕЛЕМЕХАНИКА И АВТОМАТИКА

Ф. СТРУННИКОВ

Развитие точного аппарата- и машиностроения показало, что индивидуальное изготовление отдельных составных частей механизмов сильно повышает их стоимость. Опыт же последних лет доказал, что качество механизма тем выше, чем меньше влияние на производство оказывают навыки изготовляющих его механиков. Поэтому экономика производства выдвинула вопрос об автоматизации его, что, в свою очередь, вызвало бурный рост как проектирования, так и построек различных автоматических станков (например, зуборезных, копировальных), а также весьма совершенных машин-автоматов для изготовления папирос, бутылок, бумаги и т. д.

Развитие технической физики показало, что автоматизировать можно не только производство мелких изделий. А. А. Петровский еще в 1912 году, во введении к своему — одному из первых — „Курсу радиотелеграфии“, писал: „Передача сигналов есть лишь один из частных случаев применения электромагнитных волн; на очереди стоят: передача речи, изображений и управление приборами на расстоянии“.

И если несколько лет назад термин „телемеханика“ мог толковаться лишь в точном соответствии с его переводом на русский язык как „механика на расстоянии“, то в настоящее время под „телемеханикой“ подразумевается обширная область техники, которая занимается управлением на расстоянии различными механизмами, автоматизацией отдельных операций на производстве, а также методами централизованного контроля.

Испытание автоматических телемеханических установок подтвердило их надежность и четкость в работе. Например, крупнейшая высоковольтная линия электропередачи с американской гидроэлектростанции Боулдер Дам вместе с подстанциями и пунктами переключения управляется из Лос-Анжелоса, расположенного на рас-

стоянии в 425 км от гидроэлектростанции, при помощи централизованного или диспетчерского телемеханического устройства. Надежность автоматизации и управления на расстоянии позволили американским инженерам построить как электростанции, так и подстанции совсем без окон. При этом площадь и кубатура этих помещений настолько малы, что размещаются в них только лишь необходимые механизмы. Естественно, что при этом стоимость всей установки значительно понижается. Такими установками управляют из центрального или диспетчерского пункта; обслуживание же их сводится лишь к периодическим осмотрам аппаратуры. В Швеции, на реке Калбаксан, расположены 4 небольших гидроэлектростанции, которые с 1930 года подают бесперебойно электроэнергию Сурасамарскому сталелитейному заводу. Все эти станции полностью автоматизированы и управляются на расстоянии. Эксплуатационный же штат всей этой установки состоит только из одного человека.

Приведем еще несколько примеров возможного применения телемеханики.

В настоящее время чрезвычайно важна централизация управления уличным освещением, так как в случае воздушных налетов неприятеля город немедленно может быть погружен в темноту. При помощи телемеханических устройств возможно производить взрывы мин в заранее назначенное время. Эти аппараты срабатывают только тогда, когда сигналы по радио даются в определенной последовательности. Поэтому радиосигналы других станций не вызовут преждевременного взрыва. Возможны управление по радио кораблями, самолетами и танками, передача фотоснимков непосредственно с летящего самолета-разведчика. Посылая в стратосферу шары-радиозонды, мы получаем от них автоматические сигналы о действии космических

лучей. Авиатор доверяет управление самолетом автопилоту и спокоен за то, что не собьется с намеченного курса.

XVIII съезд партии поставил перед нашей социалистической промышленностью ряд важнейших задач, решение которых необходимо для поднятия нашего технического уровня на более высокую ступень; при этом съезд потребовал обратить особое внимание на освоение машин, автоматизирующих производственные процессы, и расширить производство аппаратуры автоматического и телемеханического управления, что является необходимым для перехода к новой, высшей форме механизации труда.

На Кировском заводе в Ленинграде за время, прошедшее после XVIII съезда партии, имеются значительные достижения в области автоматизации производства, разработан ряд автоматических приспособлений. Среди последних особый интерес представляют головки управления, при посредстве которых достигается автоматизация токарного станка. Рабочий устанавливает деталь и инструмент, нажимает кнопку „пуск“ и отходит от станка. Все остальные переключения производятся на станке автоматически; так же автоматически он выключается после окончания обработки детали.

На заводе шарикоподшипников им. Кагановича сконструировано и изготовлено приспособление для механизации загрузки роликами шлифовальных станков. Это автоматическое устройство повышает производительность труда, замещая десятки подсобных рабочих. На этом же заводе разработана конструкция агрегата, механизмирующего трудоемкий процесс упаковки готовых шарикоподшипников в бумагу и освобождая многие десятки рабочих от малопродуктивного труда. Этот упаковочный автомат исключает возможность прикосновения рукой к подшипнику во время упаковки, устраняя таким образом одну из причин ржавления шарикоподшипников.

На Челябинском тракторном заводе им. Сталина сконструировано приспособление, позволяющее одному рабочему производить сварку одновременно на 6 сварочных аппаратах. Это приспособление дает возможность получать шов любой конфигурации при различной толщине свариваемого металла. Такие приспособления, конечно, могут быть широко используются в различных отраслях металлургической промышленности.

Оригинальный автомат для сборки электрических ламп сконструирован группой инженеров одного машиностроительного завода. Этот автомат выполняет до 50 различных производственных операций. Применение автомата в сборочном цехе дает возможность уменьшить количество рабочих в три раза.

На заводе им. Свердлова сооружается новинка советской техники — копировально-фрезерный станок конструкции инж. Соколова. На этом станке устанавливается шаблон, т. е. точный образец того изделия, которое требуется изготовить, и заготовка, т. е. кусок материала, из которого предполагают сделать изделие. По шаблону скользит „палец“, который воспринимает все его неровности и изгибы. При помощи электромеханической связи он заставляет фрезу копирующего станка двигаться совершенно таким же образом, т. е. вырезать из заготовки изделие, в точности подобное шаблону.

Таким образом по одному шаблону можно изготовить неограниченное количество готовых изделий, причем все они будут совершенно одинаковы.

Конечно, такая „шаблонная“ работа не имеет ничего общего со старым понятием „шаблонной работы“. В свое время под этим названием подразумевали приблизительное, кустарное копирование раз выработанного образца. При этом не возникало и мысли о поточном выпуске, а также о взаимозаменяемости частей. Образец-„шаблон“ только тормозил внедрение новых шестов как в конструкцию, так и в производственный процесс.

При копировально-фрезерном способе производства стоит только внести любое усовершенствование в шаблон, как немедленно же изменится вся выпускаемая продукция, причем все изделия будут с чрезвычайной точностью повторять усовершенствования, внесенные в основной образец.

На ряде заводов внедряется автоматическое регулирование термических работ, что весьма повышает качество ответственных деталей, подвергаемых термической обработке. Автоматический регулятор температуры с большой точностью „следит“ за работой термической печи, устраняя значительные потери, которые были обычными при ручной регулировке температуры.

На автозаводе им. Сталина, кроме автоматического регулирования теплового режима в термических печах, осуществлены также автоматизация контроля и испытания термически обработанных деталей на твердость при помощи автоматического быстродействующего пресса советской конструкции.

В 1940 году вступил в строй действующих предприятий нашего Союза первая очередь Новотажинского металлургического завода. Строительство этого нового завода произведено под лозунгом автоматизации металлургических процессов. Металлургические агрегаты здесь полностью механизированы и оснащены отличными автоматическими контрольно-измерительными приборами. На заводской теплоэлектроцентрали, впервые в нашем Союзе, автоматизирована работа всего котельного цеха, а в мартеновских цехах автоматизируется тепловой режим мартеновских печей. Таким образом, детские годы телемеханики уже прошли, и она завоевала себе почетное место среди других областей техники.

Как известно, автоматический контроль и испытание деталей и готовых изделий являются важнейшей задачей нашей промышленности; ввиду трудоемкости этих операций, аппарат технического контроля на многих заво-

дах у нас очень велик. Это показывает, насколько важна задача автоматизации испытания и контроля заводской продукции.

Автоматизация становится теперь уже повседневным техническим мероприятием на всех наших передовых предприятиях. Замечательным в этом движении технической мысли является сочетание его с движением многостаночников — новой формой стахановского движения. Интересно, что стахановцы нередко перекрывают нормы малой автоматизации, ставя перед конструктором задачи большей автоматизации станков, приборов и т. п. В коксо-химической промышленности стахановцы предложили новый метод использования печей на коротких периодах коксования, в силу чего контрольно-испытательная аппаратура оказалась мало чувствительной.

Можно было бы привести немало примеров подобных перекрытий стахановцами норм малой автоматизации.

На наших передовых предприятиях автоматизация становится в настоящее время повседневным явлением, претворяющим в жизнь решения XVIII съезда партии о высшей форме механизации труда, т. е. автоматизации и телемеханизации производственных процессов.

Но если мы достаточно свыклись с такими классическими автоматами, как парораспределение у паровой машины, то многим еще не ясно, каким образом можно передавать приказания на расстоянии. Таких устройств много, но если их систематизировать, то окажется, что почти все они состоят из нескольких основных механизмов, какими являются, например, реле, селекторы и синхронизаторы.

Реле — это механизм, который при своем срабатывании заводит распределением энергии. Телемеханика, имеющая в большинстве случаев электрическое управление, обычно пользуется электромагнитными реле и фотореле.

Электромагнитное реле (рис. 1) состоит из железной системы 1, на которой размещена намагничивающая обмотка 2. Когда тока в обмотке 2 нет, железный якорь 3 при помощи пружины 4 оттягивается от железной системы 1. При наличии в обмотке 2 тока достаточной силы, якорь 3, преодолевая сопротивление пружины 4, притягивается к системе 1. Таким образом якорь 3 может иметь два устойчивых положения. В данном случае при отсутствии тока в обмотке 2 якорь 3 сожмет верхнюю пару контактов 5 и одновременно отпустит нижнюю пару контактов 6. Если же нажать кнопку 7, то якорь притянется, контакты 5 разойдутся, но сожмутся контакты 6.

В цепь контактов 5 можно включить, например, зеленую сигнальную лампу, а в цепь контактов 6—красную. Тогда при нажатии кнопки зеленая лампа погаснет, а красная загорится. Однако она будет гореть только до тех пор, пока кнопка будет нажата. Если кнопку отпустить, то загорится вновь зеленая лампа.

При такой конструкции реле наблюдающий персонал может легко проглядеть поданный сигнал. Можно внести небольшое усложнение в схему реле с тем расчетом, чтобы первоначальное положение его якоря вос-

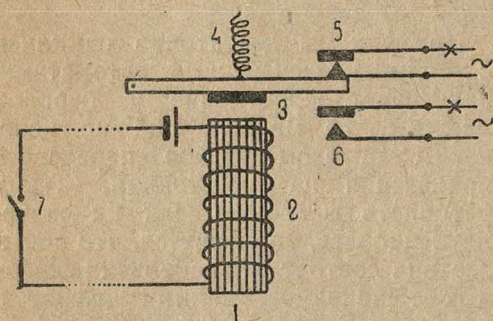


Рис. 1.

становивалось только либо после вмешательства обслуживающего персонала, либо автоматически через определенное время после срабатывания реле, например, через 10 секунд. Такое реле называется блокировочным. Его схема представлена на рис. 2.

При замыкании сигнальной кнопки 7 ток из батареи или машины 4 пройдет по обмотке реле 2, якорь 3 притянется к железной системе 1, и контакты 5 и 6 выполнят свое назначение. Одновременно контакт 8 включится параллельно сигнальной

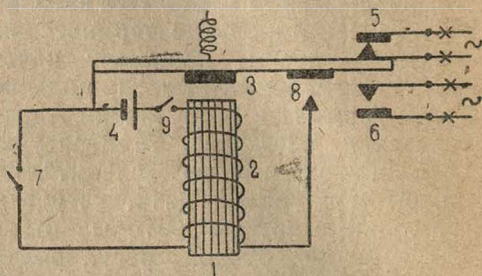


Рис. 2.

кнопке 7. Если теперь разомкнуть сигнальную кнопку 7, то ток из батареи 4 пройдет мимо нее, через якорь 3 и контакт 8, в обмотку 2, а якорь 3 останется в притянутом состоянии до тех пор, пока не разомкнется главный рубильник питающей линии 9.

Пользуясь таким реле, можно производить на приемной станции сигналы или операции одного сорта, например, зажигать или тушить огни семафора. В большинстве случаев требуется передавать много различных сигналов. На практике такие задачи приходится решать очень часто. Например, по первому сигналу должен быть открыт шлюз, подающий воду в турбину гидростанции, по второму — включен в линию передачи генератор, по третьему — открыт шлюз № 2, по четвертому выключен из линии генератор и т. д. При этом сигналы могут передаваться в разной последовательности: необходимо дать диспетчеру возможность открыть шлюз № 2 раньше шлюза № 1, включить пятый генератор раньше первого, одним словом, распоряжаться последовательностью управления на расстоянии так же, как он делал бы это, стоя непосредственно у пульта станции.

В настоящее время предложено множество схем, позволяющих решить эту задачу. В краткой статье нет никакой возможности не только описать, но даже перечислить их. Поэтому, чтобы показать возможность решения этой задачи, приведем всего лишь одну, наиболее простую (рис. 3).

На отправительной станции вращается ось, несущая щетку A . Эта щетка скользит по ряду контактов ($I, 2, 3, 4$). На приемной станции имеется вторая ось, несущая щетку A_1 , скользящую по контактам I, II, III, IV . Эти оси вместе со щетками A и A_1 все время вращаются синхронно друг с другом, т. е. делают одно и то же число оборотов в минуту. Буквами K обозначены кнопки управления, буквами R — исполнительные реле, включающие ток, питающий рабочие механизмы. Нажав какую-нибудь кнопку, например K_4 , мы соединим с батареей контакт 4. Когда щетка A придет до этого контакта и одновременно с этим щетка A_1 придет до контакта IV , установится замкнутая цепь: батарея, кнопка 4, щетка A , линия связи, контакт 4, щетка A_1 , контакт IV , реле RIV , обратный провод линии связи. Реле RIV срабатывает, на приемной станции получится соответственный этому реле сигнал. Такое устройство называется селектором.

Вопрос о синхронизации вращения двух осей может быть легко разрешен хотя бы при помощи такого простого добавочного механизма (рис. 4).

На ось отправительного механизма „датчика“ насаживается диск с контактами. Контакты могут приходить в соприкосновение со щетками. В это время замыкается ток, посылаемый в линию передачи. На приемной станции, на ось, поворот которой желают поддерживать в со-

ответствии с поворотом оси на отправительной станции, насаживается колесо с косыми зубьями (храповое колесо, число зубьев которого равно числу контактов на диске). Реле, якорь которого соединен с храповым механизмом, срабатывает всякий раз, как контактная пластинка пройдет мимо щеток; якорь реле притягивается и поворачивает колесо на один зубец. Несложное добавочное устройство (не изображенное на рисунке) препятствует поворачиванию колеса за один раз больше, чем на один зубец. Оно же препятствует обратному поворачиванию колеса во время отхода якоря реле в начальное положение.

В этом случае вращение обоих валов возможно только в одну сторону.

Более сложные схемы позволяют одновременно поворачивать оба вала на один и тот же угол при вращении в обе стороны.

За последнее время возможности автоматизации сильно возросли, так как, вместо кнопок, нажимаемых

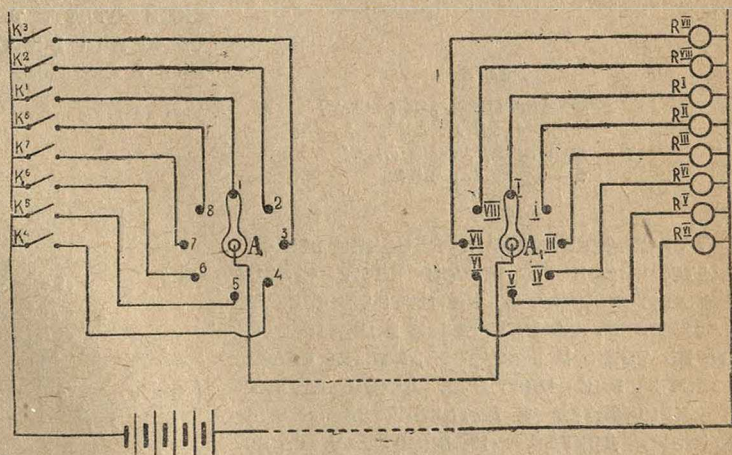


Рис. 3.

пальцем или какой-либо движущейся частью машины (например, ободом колеса паровоза при автоматической блокировке железнодорожных линий), мы можем теперь пользоваться новым средством для прерывания тока.

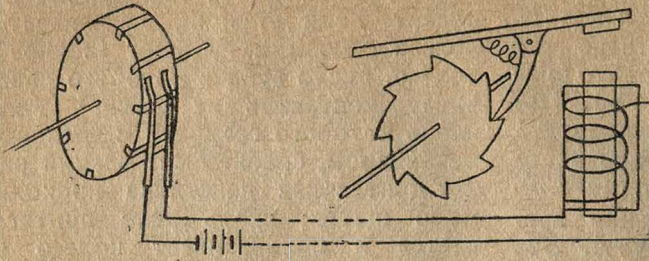


Рис. 4.

Уже давно известно, что многие тела, например, селен, во много раз изменяют свое сопротивление при освещении. Если включить в цепь реле, вместо кнопки, кусочек селена, зажатый между двумя электродами, то, покуда селен не освещен, ток в этой цепи не пойдет — цепь будет разомкнута. Стоит только осветить селен, как он делается проводящим — ток замкнется. Это вполне аналогично замыканию кнопки.

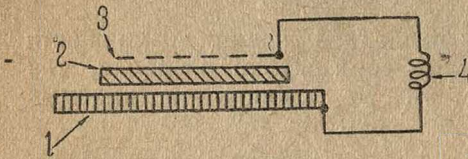


Рис. 5.

- 1 — металлическая подкладка;
2 — активный материал;
3 — полупрозрачный слой;
4 — обмотка реле.

Технически этот приборчик выполняется немного иначе: слой селена наносится (рис. 5) на металлическую пластинку, сверху селен покрывается очень тонким полупрозрачным слоем золота или платины. Один провод приключается к металлической пластинке, другой — к золотому слою. Свет направляют на селен через слой золота. Ток, проходящий через селеновый фотоэлемент, обычно очень слаб и не может привести в действие не только рабочий механизм, но часто даже электромагнитное реле. Поэтому обычно этот ток усиливают.

Пользуясь фотоэлементом, вместо кнопки, можно автоматизировать, например, сортировку.

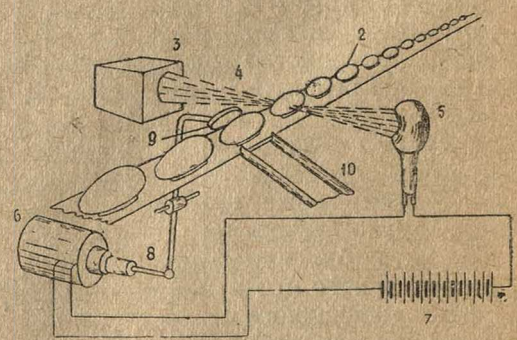


Рис. 6.

Можно применять фотореле и для других целей. При работе на штамповочных станках рабочий должен быть очень осторожен, чтобы не попасть под штамп. Оградить рабочего от увечья можно следую-

На рис. 6 изображен автомат для сортировки яиц. По конвейеру 1 подаются яйца 2. На пути их следования помещен фонарь 3, направляющий пучок света 4 на фотореле 5. Яйца при своем движении пересекают этот пучок. Если яйцо

свежее, то ослабление света будет небольшим, фотореле не сработает и яйцо пройдет в отделение свежих яиц. При порченом яйце ослабление света будет большим, фотореле разомкнется и заставит катушку 6 электромагнитного автомата притянуть якорь 8. В свою очередь, якорь 8 подействует на сбрасыватель 9, который отправит порченное яйцо через жолоб 10 в отделение бракованных яиц. Снабдив такую установку тремя счетчиками, считающими общее количество яиц, яиц хороших и яиц бракованных, получим устройство, которое не только отсортирует яйца, но и даст точный бухгалтерский отчет, т. е. покажет, сколько было яиц всего, сколько из них плохих и сколько хороших.

щим образом. С одной стороны штамп ставится фонарь, с другой — фотореле. Если рука рабочего подносится близко к опасной зоне, она пересекает луч света, падающий на фотоэлемент; реле срабатывает и выключает станок.

Итак в настоящее время достаточно хорошо разработаны методы передачи приказаний. Но вместе с тем нажатие сигнальной кнопки на пульте управления не может служить ручательством за правильность получения и исполнения приказаний. Поэтому современные телемеханические установки состоят из двух частей: одна часть предназначается для передачи приказаний, а другая—для обратного контроля. В этом случае сначала передается приказание, затем автоматизированный механизм выполняет это приказание. По выполнении же полученного приказания сам меха-

низм подает сигнал на пульт управления, указывающий на выполнение приказания. В случае же невыполнения приказания так же подается сигнал, указывающий на ту или иную неисправность установки.

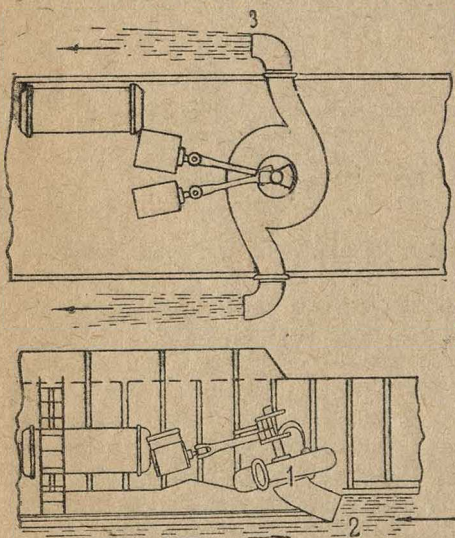
Перед телемеханикой открывается большое будущее. Трудно указать ту область человеческого знания, которую не смогла бы обслужить телемеханика и автоматика. Внедрение автоматов, автоматизация производства — путь повышения производительности труда, путь превращения труда рабочего в труд наблюдателя и регулировщика машины.

Творческая энергия, инициатива наших научных работников, конструкторов, механиков, стахановцев, изобретателей теперь направлены на создание новой, совершенной техники на основе принципов автоматизации производства.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ КОНУС

А. АНТРУШИН

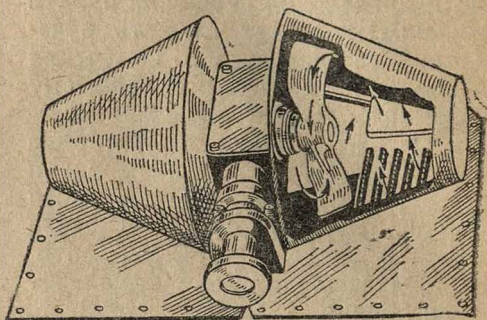
Десяток лет назад английский изобретатель Дональд Гочкисс сконструировал новый водопроточный судовой движитель. Этот движитель, названный „гидравлическим конусом“, с тех пор непрерывно совершенствуется. В настоящее время он установлен более чем на 200 кораблях всевозможных типов, плавающих по рекам пяти частей света. Успех этого интересного по конструкции движителя объясняется его высоким коэффициентом полезного действия и многими другими достоинствами в условиях плавания по мелководным труднопроходимым и засоренным рекам. До сих пор гидравлический конус ставился обычно на катера, буксиры и речные товаро-пассажирские теплоходы — корабли с дизельной установкой, явившиеся на смену конструктивно несовершенным устаревшим колесным парходам.



Водометный движитель. 1 — центробежный насос; 2 — всасывающее отверстие; 3 — напорное поворотное отверстие.

Как известно, судовым движителем называется механизм, действие которого является непосредственной причиной движения корабля. Со времени

внедрения механических двигателей на судах используются исключительно реактивные движители. Последние создают движущее усилие за счет



Гидравлический конус для небольшого катера.

реактивного давления отбрасываемой ими воды в направлении, обратном направлению перемещения корабля.

Существующие реактивные движители делятся на две группы: лопастные (гребные винты, колеса, ротаторы) и водопроточные.

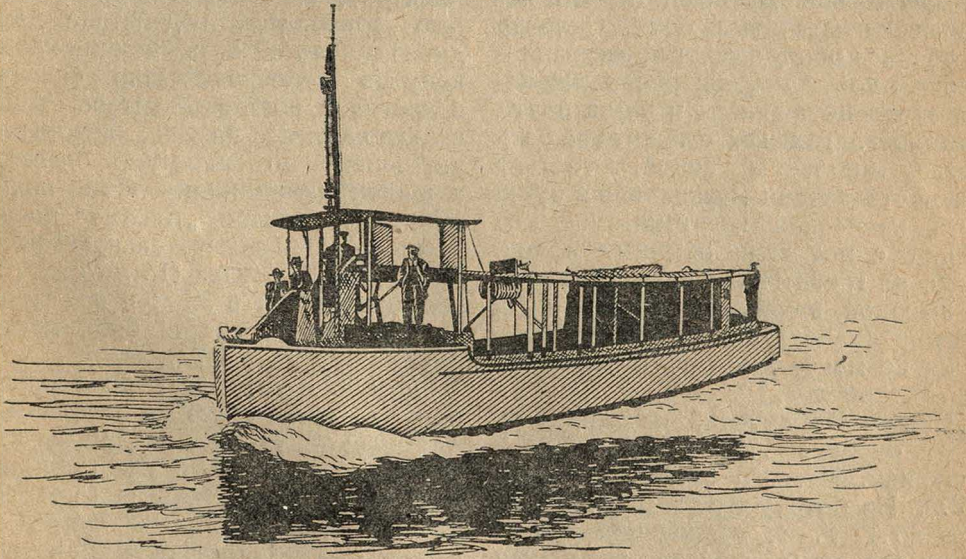
Первый водопроточный судовой движитель был предложен еще в XVII столетии. В 1661 году в Англии изобретателю Тугуду был выдан патент на водомет, создающий упорное давление за счет реакции воды, выбрасываемой центробежным насосом, установленным внутри корпуса корабля. После многочисленных неудачных попыток применения водомета, относящихся главным образом ко второй половине XIX века, от водомета кораблестроителям пришлось отказаться ввиду низкого коэффициента полезного действия установки. Такова же была участь и гидромотора, изобретенного в 1881 году германским инженером Флетчером. Гидромотор представлял собою комбинацию водометного насоса с паровой машиной, приводящей его в движение. Это был поршневой насос — пульсометр с непосредственным действием пара в самом насосе.

В настоящее время на корабле снова появился водопроточный судовой движитель, на этот раз обладающий в ряде случаев значительными преимуществами перед наиболее совершенными лопастными движителями.

Как устроен и работает новый водопроточный движитель? Он помещается целиком внутри корпуса судна и состоит из двух стальных усеченных конусов, установленных срезанными боковыми поверхностями на днище судна. Ось конусов располагается поперек корпуса судна, причем вершины их направлены к бортам. В днище судна имеется отверстие, через которое вода входит в конус и выходит из него. Внутри каждого конуса, у его основания, вращается крыльчатое колесо с несколько изогнутыми лопастями. При быстром вращении этого колеса вода засасывается у вершины конуса, совершает внутри его (под влиянием закручивания

вания различны, то окружная скорость входа меньше окружной скорости выхода. Таким образом, получается ускорение воды, протекающей через движитель, в результате чего и создается реактивная сила, движущая судно. При нормальной работе крылатки вода выбрасывается из конуса назад, а судно движется вперед. Чтобы заставить его двигаться задним ходом, достаточно изменить направление вращения крыльчатого колеса.

Всасывающее отверстие конуса, во избежание засорения, снабжено специальной решеткой. Эта последняя имеет направляющие пластинки весьма оригинальной формы, отбрасывающие всасываемые твердые предметы; проникающий же в конус мелкий мусор или гравий немедленно выбрасывается обратно, наружу, огромной центробежной силой движителя. Благодаря специальной конструкции решетки, закупорка всасывающего отверстия совершенно не-



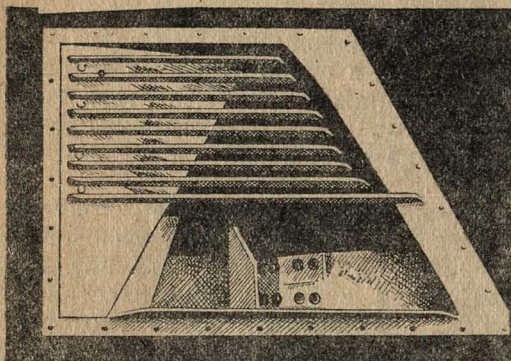
Катер „Акваму“ с водопроточным движителем.

крылаткой, центробежной силы и уклона образующей конуса) спиральное движение и затем выбрасывается наружу из широкой части конуса под прямым углом к оси колеса. Так как угловая скорость вращения воды внутри конуса постоянна, а радиусы у вершины и осно-

возможна: весь прилипающий к решетке материал моментально смывается струей воды.

Напорное отверстие конуса расположено несколько позади крылатки; оно закрыто стальным направляющим струю козырьком, слегка выступающим за внешнюю плоскость днище

корабля. Оба отверстия устроены так, что вода входит и выходит в движителе по касательной линии относительно окружности конуса. Таким образом, потребность в каких



Конус катера „Акваму“. Вид снизу. Видны решетка всасывающего отверстия и крыльчатое колесо.

бы то ни было трубопроводах здесь совершенно исключается.

Несколько лет назад для береговой службы в Шотландии был построен спасательный бот „Сильвер Джубели“, оборудованный гидравлическими конусами. Скорость движения этого бота вперед и назад почти одинакова. Так как движители бота всегда заполнены водой, то нет опасности аварии механизмов в бурю из-за изменения нагрузки, как это бывает с моторами обычных лодок, когда их гребные винты обнажаются на высокой волне. Движители бота совершенно неуязвимы извне: их крылатки не могут запутаться в канатах или водорослях.

„Сильвер Джубели“ невелик: он имеет около 10 м в длину и 2,75 м в ширину. Вес его составляет всего 3,5 т. На боте установлены два мотора по 12 л. с., приводящие в действие две пары конусов, диаметром по 80 см. Благодаря системе зубчатых передач, крыльчатые колеса движителей делают не более 200 оборотов в минуту. Скорость бота—7 узлов. Даже при большой волне и качке „Сильвер Джубели“ замедляет ход лишь на $\frac{1}{3}$ узла. Движители бота установлены вдоль киля, один за другим, так как для размещения их рядом корпус бота слишком узок. Та-

кое размещение движителей без ущерба для их действия возможно только при использовании гидравлических конусов. Оба комплекта движителей работают примерно с одинаковым числом оборотов, но опытами установлено, что бот идет лучше тогда, когда колеса задних конусов вращаются на 5—7% быстрее передних. Если работает одна пара конусов (один мотор), „Сильвер Джубели“ теряет в скорости только 1,4 узла.

Чем больше речной теплоход, оборудованный гидравлическими конусами, тем выше его достоинства в сравнении с колесными и винтовыми судами. В Англии недавно построен пассажирский катер „Акваму“, предназначенный для плавания по засоренной реке Нигер в западной Африке. Этот катер в два раза длиннее и шире „Сильвер Джубели“. При таких размерах „Акваму“, имея на борту до 85 пассажиров и полный запас горючего, дает осадку всего на 0,45 м. На дне судна установлены два комплекта движителей Гочкисса, которые приводятся в действие двумя дизелями по 80 л. с. Нижние кромки конусов непосредственно склепаны с листовой обшивкой катера. Трение вращающихся частей движителей уменьшено до минимума благодаря шарикоподшипникам. При полных оборотах дизелей „Акваму“ показал на испытаниях замечательную быстротходность—9,75 узла (18 км/час). При водоизмещении в 32 т и при работе только одного дизеля была достигнута скорость в 7,7 узла.

Не меньший интерес представляет мелкосидящий теплоход „Бирчинаф“, плавающий ныне по чрезвычайно трудно доступной в навигационном отношении реке Замбези (в юго-восточной Африке). Это судно построено из гальванизированной стали; длина его корпуса составляет 32 м, ширина 5,5 м, а осадка—без груза 0,21 м, при полной нагрузке 0,82 м (при водоизмещении в 114 т). Механическое оборудование „Бирчинафа“ состоит из двух четырехцилиндровых дизелей „Зульцер“ мощностью по 63 л. с. и двух комплектов гидравлических конусов диаметром 1,45 м, приводимых в движение при посред-

стве механической передачи. Как видно, размеры двигателя значительны. Однако это обеспечило судну прекрасные показатели при испытаниях.

Комплекты двигателей на „Бирчинафе“ расположены рядом, и оба имеют передний и задний ход. Корабль легко управляется, хотя не имеет руля. Поворот осуществляется в зависимости от того, какая пара двигателей и в каком направлении включается. Поворачиваемость корабля значительно лучше, чем при наличии двух гребных винтов и руля.

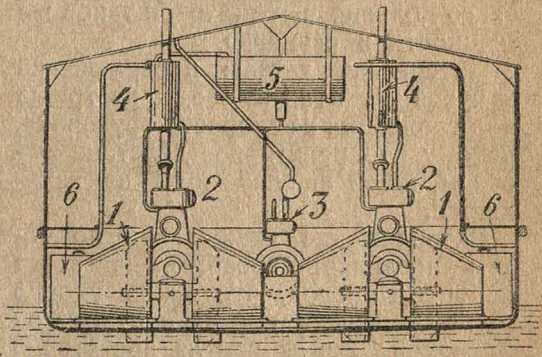
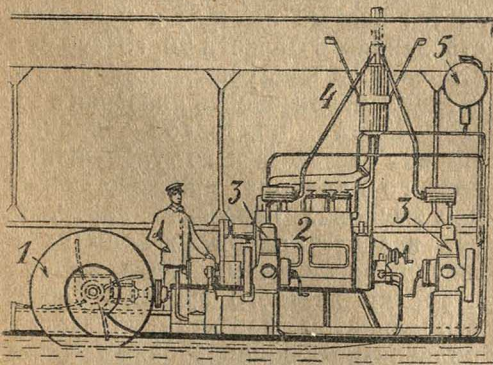
Немаловажное достоинство корабля—безопасность плавания.

Главные механизмы „Бирчинафа“ представляют собой мощные насосы, и в случае аварии вся механическая мощность корабля может быть целиком брошена на откачку воды из трюмов или других помещений. Для этого в корабле имеются соответствующие трубопроводы с задвижками. В случае пожара такой корабль имеет неограниченные возможности для тушения огня как на борту, так и на берегу. При обычной же системе двигателей—гребных винтов и колес—производительность судовых помп, как известно, невелика.

зовика и турбо-электрического товаро-пассажирского парохода с двигателями Гочкисса. При электрической передаче размещение конусов уже не зависит от главных механизмов, как это бывает на мелких судах с механической передачей. Электрическая передача, в сущности говоря, разрешает проблему постройки настоящего морского корабля с водопроточными двигателями.

Какие выгоды дает гидравлический конус на морском корабле? Лучшим ответом на этот вопрос послужит краткое описание вышеупомянутых проектов.

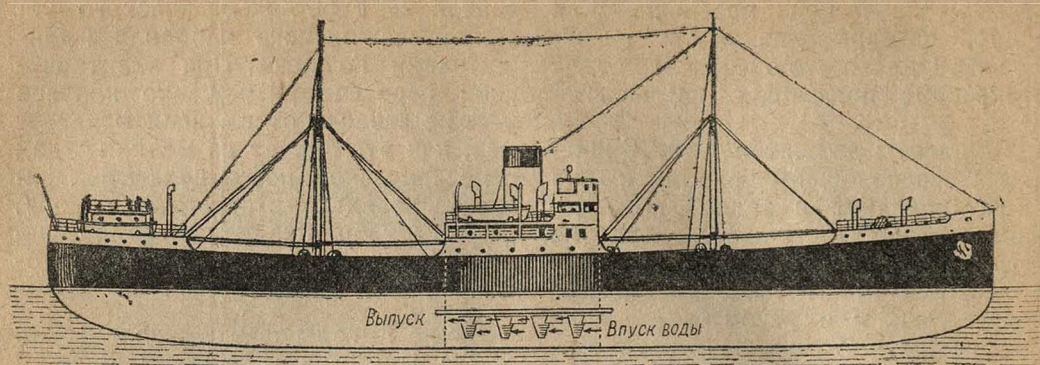
Целиком электрифицированный грузовик имеет сравнительно небольшие размеры: длина его составляет 80 м, ширина—11,6 м и осадка на полном грузу—5,1 м. В его коротком машинном отделении устанавливаются четыре дизель-генератора электрического тока общей мощностью 1280 квт, передающие ток расположенным в том же помещении восемью электродвигателям. Каждый из них приводит в действие гидравлический конус на вертикальном валу. В отличие от речных установок, конусы будут расположены здесь не на днище кор-



Теплоход „Бирчинафа“. 1—гидравлические конусы; 2—главные дизель-моторы; 3—вспомогательный дизель-мотор; 4—глушители; 5—расходный бак с горючим; 6—основной бак с горючим.

Гидравлический конус распространен лишь на речных судах, мелко-сидящих канонерских лодках, катерах. Но это не значит, что он не пригоден для крупных морских кораблей. В Англии разработаны уже проекты дизель-электрического гру-

пуса, а по бокам—по четыре агрегата на каждом борту. После вычета неизбежных при электрической и механической передачах потерь общая полезная мощность на валу крылаток достигнет примерно 1440 л. с. Этой мощности достаточно для развития



Дизель-электрический грузовик. Отверстия конусов.

кораблем средней эксплуатационной скорости в 14 узлов (26 км/час).

При полной нагрузке все восемь конусов будут выбрасывать 1200 т воды в минуту, причем около 600 т/мин может откачиваться в случае надобности из трюмов. Откачка трюмной воды у электрифицированного теплохода целиком автоматизирована. Для этой цели в трюмах устанавливаются поплавки, всплытие которых частично переключает внешний забор воды движителями на внутренних. Грузовик имеет повышенную пловучесть и в случае аварии может продержаться на воде гораздо дольше, чем винтовой такой же мощности и размеров.

Интересная деталь: переключение конусов на откачку воды из трюма не отражается на скорости грузовика, потому что реактивное действие выбрасываемой наружу воды не изменяется.

Расположение движителей по бортам позволяет кораблю двигаться и бортом вперед, что очень удобно при маневрах в портах и отходе от причалов. Для этой цели достаточно пустить на одном борту движители симметрично в противоположные стороны.

Управление ходовыми механизмами и самим кораблем электрифицировано и сосредоточено на капитанском мостике. Рулевой машины и руля нет. Для перемены направления хода корабля достаточно включить ток в агрегаты, расположенные на том или ином борту.

Отказавшись за ненадобностью от трюмных помп, длинных гребных валов, винтов, подшипников и тоннелей для них, руля и многих других деталей, конструкторы уменьшили вес корабля, увеличив его грузоподъемность. Конструкция корпуса при водопроточных движителях упрощается, так как обычно принятое кормовое образование становится ненужным. Обе оконечности корпуса — совершенно одинаковой формы, причем и здесь достигается улучшение обтекаемости.

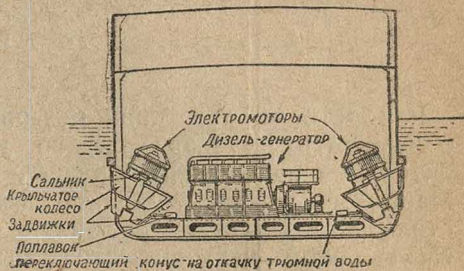
В связи с ведущейся на море интенсивной войной в Англии проявляется особый интерес к усовершенствованиям в области торгового судостроения, в наилучшей степени отвечающим безопасности плавания в зоне германской подводной блокады. Проект пассажирского турбо-электрического парохода, приспособленного для массовой перевозки войск, как раз является одной из попыток решения современных задач кораблестроения военного времени. Главной особенностью проекта является использование водопроточных движителей для огромного и быстроходного корабля, водоизмещение которого достигает 19 000 т, а скорость хода — 23 узлов. Как же разрешена столь трудная задача?

Кoeffициент полезного действия гидравлического конуса тем выше, чем меньше разность скорости воды во всасывающем и напорном отверстиях. Иными словами, желательна наибольшая площадь отверстия для

выхода воды. При относительно малой мощности машинной установки к. п. д. (коэффициент полезного действия) гидравлического конуса весьма близок к к. п. д. гребного винта, так как габариты конуса не играют важной роли. При большой мощности отдельного агрегата для достижения высокого к. п. д. пришлось бы сильно увеличивать размеры конусов, что привело бы к сокращению полезного объема судна и увеличению водоизмещения на величину внутреннего объема конусов. Поэтому конструкторы установили в корпусе корабля большое количество движителей умеренной величины. В результате потребовалось удлинение парохода до 198 м при ширине всего в 20,1 м. Нормальная осадка парохода получилась в 7,6 м.

В машинном отделении парохода устанавливается паросиловая установка в 32 000 л. с. Четыре турбогенератора приводят в действие 30 гидравлических конусов—по 15 на каждом борту. При полных оборотах эти движители в состоянии откачивать из трюма 3600 т воды в минуту. Таким образом, в случае торпедирования пароход является в высокой степени живучим. Другим тактическим качеством парохода является бесшумность работы гидравлических конусов. Обычные гребные винты производят большой шум, что помогает подводной лодке обнаруживать присутствие и направление движения винтового корабля.

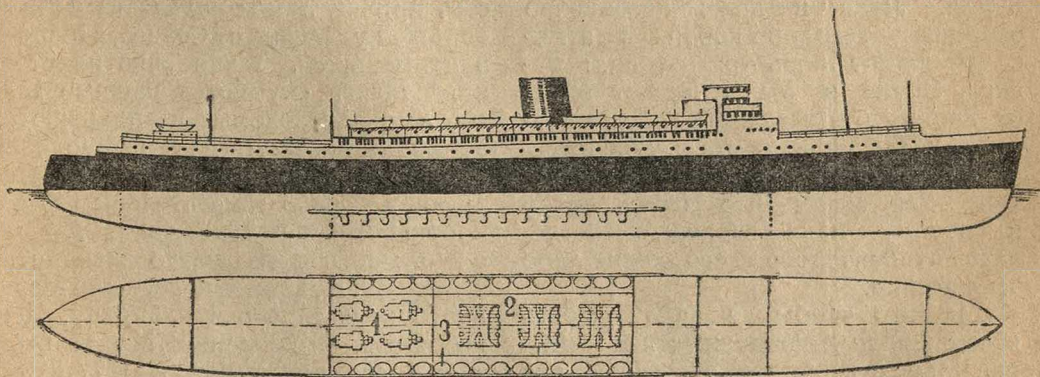
В заключение следует упомянуть, что гидравлический конус может быть с успехом использован и в ледоколостроении. Здесь особенную ценность представляет полная неуязвимость описываемого движителя¹ и наличие мощных водоотливных средств. Надежность действия гид-



Дизель-электрический грузовик. Поперечный разрез машинного отделения.

равлических конусов в условиях ледового плавания—борьба с закупоркой льдом всасывающих отверстий—может быть осуществлена размещением конусов на предельной глубине в бортах или же на самом днище ледокола. Подвод пара в движители может полностью гарантировать работоспособность их при любом промерзании всасывающих отверстий на стоянке в порту или при дрейфе в открытом море.

¹ Известно, что наибольшее число аварий на ледоколах происходит из-за поломки винтов.



Турбо-электрический пассажирский пароход с движителями Гочкисса. 1 — турбогенераторы; 2 — паровые котлы; 3 — гидравлические конусы.

МАРС

П. ГОРШКОВ, проф.

От редакции. В редакции „Кружка мироведения“ нашего журнала имеется много писем, в которых читатели журнала выражают живой интерес к вопросу эволюции планет и особенно Марса.

Идя навстречу читателям, редакция помещает обзор наших современных знаний о Марсе как о планете, привлекающей к себе большое и неослабевающее внимание уже с давних пор.

Изобретение телескопа позволило обнаружить на Марсе много удивительных явлений, показавших, что Марс по своей природе имеет столь много общего с Землей, что сама собой напрашивается мысль о существовании на нем жизни. Если же окажется, что жизнь на Марсе существует, то отсюда будет следовать большая вероятность существования жизни и на других небесных телах, обладающих для этого соответствующими условиями. В этом лежит основная причина большого интереса к Марсу.

Необходимыми условиями существования жизни на небесном теле — планете — надо считать наличие атмосферы, содержащей кислород, наличие твердой коры и свободных водных пространств. Те небесные тела, физическое состояние которых удовлетворяет этим условиям, могут носить на себе органическую жизнь.

Из больших планет солнечной системы только Меркурий, Венера, Земля, Луна и Марс несомненно обладают твердой корой, а атмосферу имеют лишь три из них: Венера, Земля и Марс. Может быть, и вновь открытая большая планета — Плутон — также удовлетворяет указанным условиям, но о Плуtone мы знаем еще очень мало и потому пока воздержимся делать относительно него какие-либо заключения.

Для того чтобы не заблуждаться в современных возможностях изучения Марса, необходимо сказать, что при наиболее благоприятных обстоятельствах Марс отстоит от Земли примерно в 150 раз дальше, чем Луна.

Мельчайшие подробности на поверхности Луны, которые лежат на границе видимости в самые сильные инструменты, превосходят по своей величине самые грандиозные постройки на Земле. Поэтому мельчайшие детали на Марсе, которые можно видеть с Земли, должны быть соответственно больше видимых нами объектов на Луне; чтобы быть замеченными нами, они должны достигать размеров по крайней мере в 10—20 км. Можно сказать так: „видимость Марса в самые могущественные современные телескопы такова же, как видимость Луны в хороший полевой бинокль.“

Нашим познаниям природы Марса мешает еще то обстоятельство, что с успехом наблюдать Марс можно не при всякой видимости его на небе: периодами, особо благоприятными для наблюдения Марса, являются моменты так называемых „великих противостояний“ Марса — когда Земля располагается между Солнцем и Марсом, причем Земля находится в наибольшем удалении от Солнца, а Марс — в наименьшем. Такие „противостояния“ Марса случаются каждые 15—16 лет. Астрономы и пользуются этими моментами для наблюдения Марса. Из таких „великих противостояний“ особо замечательным было противостояние 1924 года, давшее очень много для нашего знакомства с Марсом. Подобное положение Марса повторится только в 2003 году. Ценными для наблюдений Марса были также его положения в 1877, 1892, 1909 и 1939 годах.

Что же мы знали о Марсе до 1924 года?

Наблюдения Марса показывают, что на нем происходит такая же смена времен года и дней и ночей, как и на Земле, причем продолжительность суток на Марсе всего только на 39 минут и 35 секунд больше продолжительности суток на Земле, т. е. сутки на Марсе составляют 24 часа 39 минут 35 секунд.

Что же касается времен года на Марсе, то мы имеем следующие цифры.

Северное полушарие: весна — 199,6 суток, лето — 181,7, осень — 145,6, зима — 161,6 суток, т. е. год на Марсе продолжается 688,5 суток — чуть ли не вдвое больше года на Земле (365,25 суток).

По своим размерам Марс значительно меньше Земли: его радиус составляет всего 3366 км, в то время как радиус Земли равен 6370 км.

Самое первое упоминание о Марсе мы находим у древних греков, в книгах Птолемея, но первые сколько-нибудь ценные результаты наблюдений поверхности Марса могли быть получены лишь после изобретения трубы (1610 год).

Особенно много открытий на Марсе было сделано в XIX веке, когда Марсом занялись такие замечательные наблюдатели, как Скиапарелли, Ловелл, Антониади и др. Из этих открытий следует назвать прежде всего открытие Скиапарелли „каналов“ на Марсе.

Название „каналы“ применяется к двум очень различным образованиям на поверхности Марса: одни из них — узкие, имеющие вид линий или шнура, теряют свою прямолинейность и непрерывность при наблюдениях, совершающихся при более благоприятных условиях; к этой группе „каналов“ следует отнести, например, „Нильский след“ и „Индус“ и другие; вторую группу составляют образования, являющиеся „каналами“ в более тесном смысле этого слова; они имеют большей частью серую или коричневатую окраску и наблюдаются в виде прямых, тонких линий. Скиапарелли настаивал на реальности этих „каналов“. Длина „каналов“ различна: от 600 до 5000 км; ширина — от 30 до 200 км и более. К особен-

ностям этих „каналов“ следует отнести прежде всего то, что не всегда видны одни и те же „каналы“ и что самый вид и форма их, а также положение относительно других, постоянных, образований на Марсе меняются.

Наиболее трудно объяснимым явлением в природе „каналов“ следует признать раздвоение их. Такое раздвоение „каналов“ Марса происходит обыкновенно очень быстро, часто в течение нескольких часов, причем на всем своем протяжении они разделяются на две параллельные линии. Иногда одна из этих линий отходит в стороны от канала, в то время как другая остается в прежнем положении. Расстояние между обеими частями раздвоившегося „канала“ может достигать 1000 км. Приходилось наблюдать раздвоение не только „каналов“, но и других образований на Марсе, например, так называемых „озер“.

Раздвоение „каналов“ особенно часто наблюдается во время равноденствия на Марсе; можно думать, что оно связано с временами года на Марсе.

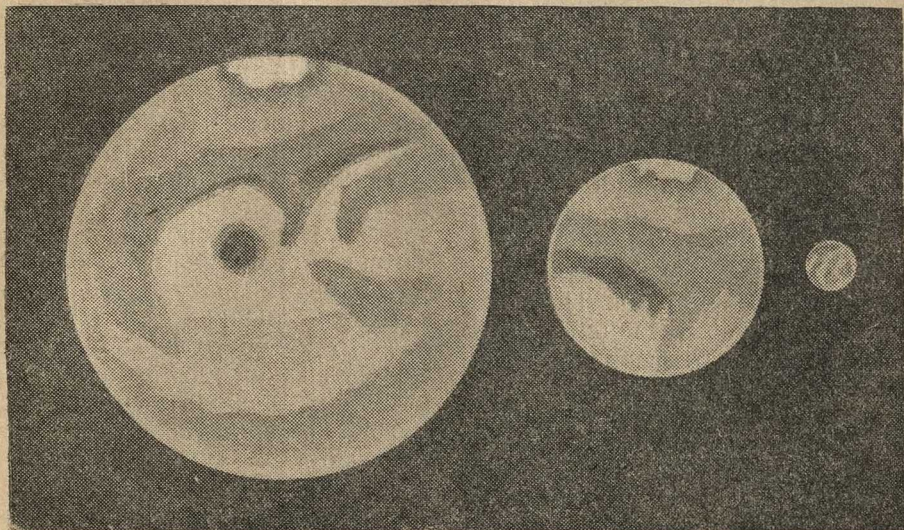
После 1895 года Скиапарелли высказал гипотезу, что вода, образующаяся от таяния полярных льдов, проводится при помощи оросительных „каналов“ по всей поверхности Марса.

Следующим замечательным образованием, наблюдавшимся на поверхности Марса, следует считать белые пятна, лежащие вокруг полюсов Марса. На полюсах Марса, как и на полюсах Земли, полгода продолжается день и полгода — ночь. Во время зимней ночи полярная область Марса покрывается белой „шапкой“, которая имеет наибольшую величину спустя некоторое время после момента зимнего солнцестояния на Марсе, т. е. вскоре после начала на Марсе зимы. Наименьший размер „шапки“ наблюдается спустя некоторое время после летнего солнцестояния, т. е. после начала лета на Марсе. Такое запаздывание достигает нескольких месяцев и служит доказательством существования на Марсе атмосферы.

Белые образования можно наблюдать и не только в полярных областях Марса: они появляются и в средних его широтах.

Диск Марса окрашен чрезвычайно разнообразно, причем цвет и степень яркости окраски отдельных областей постоянно меняются. Более светлые образования имеют оттенок темно-желтовато-оранжевый — цвет „созре-

Прежде всего познакомимся с данными об атмосфере на Марсе. Из интересных и важных работ по этому вопросу следует отметить прежде всего исследование американского астронома Райта. В 1924 году Райт



Видимые размеры Марса при крайних и среднем расстояниях его от Земли.

вающего зерна“, как выражался Фламарион. Форма, яркость и цвет окраски различных областей поверхности Марса зависят в значительной степени от прозрачности его атмосферы.

Применение различных методов, имеющихся в распоряжении астрономов, показало, что на Марсе не только существует атмосфера, но что в ней имеется определенное, хотя и малое, количество водяных паров.

Пулковский астроном Г. А. Тихов применил в 1909 году к изучению Марса метод цветных светофильтров. При этом он обнаружил, что в красном свете детали на Марсе выделяются более отчетливо, чем в зеленом. Такое явление может иметь место только при наличии оптически заметной атмосферы. Часто в течение долгого времени почти вся поверхность Марса бывает окутана как бы туманом.

Теперь посмотрим, что же нам дали наблюдения Марса за период с 1924 по 1939 годы — моменты его великих противостояний.

получил фотографические снимки Марса, из которых особо важными представляются снимки через светофильтры: фиолетовый, инфракрасный и желтый. Простое сравнение этих снимков показывает значительную разницу между ними: на снимках, полученных через фиолетовый и красный светофильтры, ясно видно, что, в то время как первые дают равномерное освещение всего диска планеты, на вторых, полученных через красный светофильтр, имеются контрастные изображения светлых и темных деталей. Кроме того, на фиолетовых снимках диаметр Марса больше, чем на красных.

На основании всего полученного материала Райт приходит к такому заключению относительно атмосферы Марса: Марс окружен атмосферой, которая, подобно атмосфере Земли, не пропускает лучей короткой волны, но хорошо прозрачна для видимых и красных лучей. Райт считает, что атмосфера на Марсе простирается

на высоту от 150 до 200 км от его поверхности. Подобные результаты получил и Дуглас, фотографировавший Марс при помощи 36-дюймового рефлектора Стюартовской обсерватории.

Фотографии Марса, полученные в великое противостояние 1939 года экспедицией Астрономической обсерватории Ленинградского университета совместно с Пулковской обсерваторией под руководством В. В. Шаронова, обнаружили, что атмосфера Марса очень мутна. Подобное явление можно наблюдать при фотографировании земной поверхности с самолета.

Интересны наблюдения над облаками в атмосфере Марса. Наблюдениями 1924 года подтвердилось предположение о существовании на Марсе облаков, притом двух видов: белых и желтоватых; наблюдаемые облака перемещались со скоростью до 30 км в секунду. Последнее обстоятельство является, очевидно, результатом воздушных течений в атмосфере Марса.

Эти данные подтвердились и наблюдениями 1939 года: фиолетовые и ультрафиолетовые снимки обнаруживают в атмосфере Марса образования, подобные облакам; эти образования могут быть впрочем и туманом, так как в некоторые дни можно было наблюдать их поднимающимися вскоре после восхода Солнца и вечером, после захода Солнца. Благодаря этим образованиям, атмосфера наблюдаемых областей на Марсе заметно мутнела.

К утвердительному ответу по вопросу об атмосфере на Марсе приводят и такие физические методы, как спектральный анализ и принцип Доплера — Физо.

В вопросе о составе атмосферы Марса очень многое дали наблюдения Марса в оппозицию его в 1924 году. Можно считать установленным, что в атмосфере Марса содержится кислород, хотя и в значительно меньшем количестве, чем в атмосфере Земли, и водяные пары. По исследованиям Мензеля, давление атмосферы на Марсе составляет только 50 мм; при этих условиях вода на Марсе должна закипать при 40°.

Таким образом, как визуальные наблюдения, так и различные физические методы и фотографирование Марса позволяют утвердительно ответить на вопрос о существовании на Марсе атмосферы и даже о составе ее.

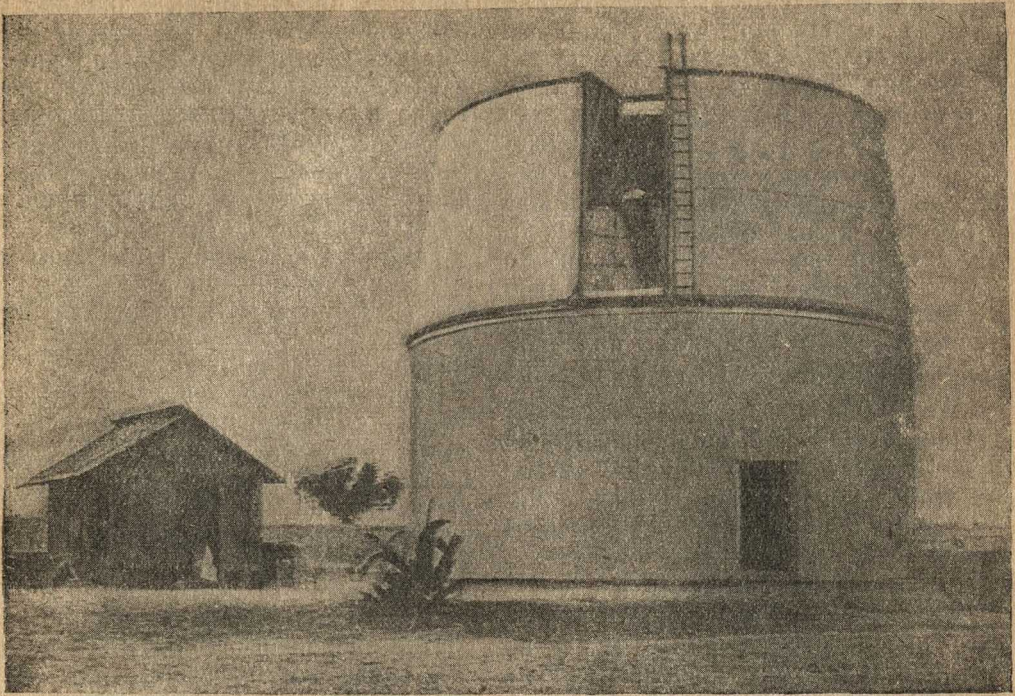
Какова же температура на Марсе?

Наиболее интересными и ценными представляются результаты, полученные астрономами Кобленцом и Лаплендом. Они производили свои работы на обсерватории Ловелла, на горе Флакстаф; для измерения температуры всего Марса и отдельных частей его поверхности они пользовались термоэлементом — прибором, в котором под влиянием тепла возникает электрический ток; по силе тока можно судить о температуре тела, которое служит источником тепла и тепловые лучи от которого падают на термоэлемент. Такой термоэлемент, имеющий вид небольшого шарика, помещается в поле зрения трубы, и наблюдатель может одновременно видеть и термоэлемент и Марс или только часть поверхности Марса; при помощи такого прибора можно измерить температуру с точностью до 0,000001 градуса. Все приспособления для измерения температуры Кобленц и Лапленд присоединяли к 40-дюймовому рефлектору Ловелловской обсерватории.

Кроме Кобленца и Лапленда определением климатических условий на Марсе занимались и другие астрономы: Пиккеринг, Э. Пти и С. Никольсон. Результаты, полученные Кобленцом и Лаплендом, близки к результатам Пиккеринга: средняя годовая температура на Марсе — 7° С; ночью температура должна падать ниже 0°, а в полдень может подниматься до 20° С. По данным Пти и Никольсона, имеем такие цифры: температура для диска Марса в целом — 23° С; средняя температура на экваторе Марса + 7° С, для полярных областей — 68° С.

Теперь перейдем к рассмотрению вопроса о результатах наблюдений в оппозиции 1924 и других лет образований на Марсе, получивших название „каналов“.

Надо сказать, что в результате своих наблюдений Скиапарелли при-



Здание обсерватории Ловелла в Такубайе (Мексика), где наблюдался Марс в продолжение зимы 1896—1897 г.

знал „каналы“ реальными образованиями, действительно каналами на Марсе. Того же мнения придерживался и Ловелл, который говорил, что по этим каналам вода, образующаяся от таяния в полярных областях, направляется к экватору, являясь причиной появления растительности на Марсе; Ловелл считал каналы искусственными сооружениями. Но имеются и другие мнения, мнения астрономов, столь же авторитетных, как и выше названные. Поэтому представлялось весьма интересным наблюдать каналы визуальными и фотографически в противостояние 1924 года. Результаты таковы: проф. Гамильтон, наблюдавший Марс на острове Ямайка, пишет: „Я заявляю, что верю в каналы, в их прямолинейность и малую ширину, в их объективную реальность и считаю, что не могу быть обманут в этом вопросе“.

Астроном Слайфер фотографировал Марс на Ловелловской обсерватории с целью удостовериться в реальности каналов. Он сообщает,

что многие каналы не только совершенно отчетливо вышли на фотографии, но что можно даже проследить за изменениями в них. На фотографиях Трюмплера получилось около 30 каналов, которые можно отождествить с каналами, зарисованными визуальными. Подобный результат получили и другие астрономы.

Таким образом, реальность „каналов“ как бы засвидетельствована фотографически. Но имеются и другие мнения, например, в 1924—1925 гг. немецким астрономом Кюлем была высказана новая гипотеза о каналах. Кюль считает, что „каналы“ являются пограничными контрастными линиями между соприкасающимися областями поверхности Марса, обладающими едва уловимой разницей оттенков.

Теперь скажем несколько слов о наблюдениях „полярных шапок“ и о так называемых сезонных и случайных изменениях на Марсе, замеченных разными наблюдателями.

Г. А. Тихов в 1909 году, в результате применения к изучению Марса

красных и зеленых светофильтров, пришел к выводу, что „полярные шапки“ должны представлять собой скопление масс льда.

Из наблюдений „шапок“ в 1924 году следует выделить результаты, полученные Антониади. Антониади говорит, что исчезновение белого покрова в околополярных областях происходило очень неравномерно, и часто целые „снежные“ районы отделялись от белых областей белыми линиями. Таяние „снегов“ южной полярной „шапки“ продолжалось в течение всего лета.

По мнению Райта, полярная „шапка“ представляет собою продукт атмосферного образования и может состоять из облаков, подобных земным облакам.

Что касается сезонных и случайных изменений на поверхности Марса, то в начале наблюдений, с марта по октябрь 1924 года, никаких особых деталей, кроме полярной „шапки“, окруженной темной полосой, рассмотреть было невозможно. Только затем началось потемнение отдельных деталей, а темные пятна приняли зеленовато-серую окраску. Кроме того, наблюдения Антониади и Бальде над изменением цвета так называемых „морей“ показывают, что постепенное увеличение коричневой окраски

районов, прилегающих к южному полюсу, захватывало все новые и новые темные области Марса; зеленовато-серый цвет последних постепенно приобретал коричневато-шоколадный и бурый оттенки. По мнению Лиэ, Трувело и Антониади, изменение окраски темных пятен происходит благодаря растительности.

Таковы в кратких словах наши современные знания о Марсе как о планете, имеющей много общего с Землей.

Подведем итоги.

Существование на Марсе атмосферы, содержащей кислород и водяные пары, а может быть и существование некоторых водных пространств на поверхности Марса следует считать достоверным. Температура, особенно в экваториальных областях Марса, не очень низка. В отдельных районах поверхности Марса вероятна и растительность, меняющая свою окраску в зависимости от сезона.

Таким образом, как будто все говорит нам о возможности существования на Марсе органической жизни в том виде, как это имеет место на Земле. Но пройдет еще немало времени, и от астрономов потребуются немало усилий, прежде чем это предположение превратится в утверждение.



УЧЕШЬЕ ЗА РАБОТЮ

Профессор В. П. ОСИПОВ

(К 45-летию научной, педагогической и общественной деятельности)

В 1940 году исполнилось 45 лет научной, педагогической и общественной работы заслуженного деятеля науки, члена-корреспондента Академии наук СССР, профессора Военно-медицинской академии РККА им С. М. Кирова, директора Государственного института по изучению мозга имени В. М. Бехтерева — Виктора Петровича Осипова.

В. П. Осипов — выдающийся психиатр-клиницист. Диапазон научных интересов Виктора Петровича чрезвычайно обширен. Его научные работы, число которых достигает 172, охватывают вопросы психиатрии, невропатологии и смежных с ними дисциплин.

Многочисленные работы проф. Осипова имеют клинический характер. В большой монографии «О кататании» впервые даются патофизиологические объяснения наблюдаемых симптомов этой болезни. Специальная работа посвящена вопросу о механизмах происхождения маниакально-депрессивного психоза.

Перу Виктора Петровича принадлежит серия ценных исследований по шизофрении, ряд работ по судебной психиатрии.

В 1939 году В. П. Осипов избирается членом-корреспондентом Академии наук СССР.

И на поприще общественной деятельности Виктор Петрович также несет громадную работу: зам. председателя комиссии по квалификации ученых в КУБУ, участник многочисленных съездов и конференций, член Ленинградского Совета XII и XIV

созывов. В 1939 году В. П. Осипов избирается депутатом Ленинградского областного Совета депутатов трудящихся.

В 1933 году В. П. Осипову было присвоено звание заслуженного деятеля науки; в 1936 году он был награжден орденом Трудового Красного Знамени, а в декабре 1940 года — орденом Ленина.

Виктор Петрович является членом Высшей квалификационной комиссии и Ученого совета Наркомздрава СССР и членом Ученого совета при Санитарном управлении РККА.

С 1918 года В. П. Осипов состоит председателем общества психиатров и невропатологов и почетным членом ряда других научных организаций.

На протяжении своей многолетней деятельности Виктор Петрович уделяет много внимания популяризации научных знаний путем чтения публичных лекций, выступлений в печати и т. д.

С 1939 года Виктор Петрович — член ВКП(б).

В. П. Осипов родился в Петербурге в 1871 году. Окончив в 1890 году VII классическую гимназию с золотой медалью, Виктор Петрович в том же году поступил в Военно-медицинскую академию, которую окончил в 1895 году также с золотой медалью.

Крупные заслуги имеет юбилар и в подготовке молодых кадров ученых. Под руководством Виктора Петровича его ученики выполнили свыше 400 ценных научных трудов; ряд учеников в настоящее время занимает кафедры и доцентуры в медицинских вузах СССР.

Профессор Ю. Ю. ДЖАНЕЛИДЗЕ

(К 30-летию научной, педагогической и общественной деятельности)

Советская общественность отметила исполненное в конце 1940 г. 30-летие научной, врачебной, педагогической и общественной деятельности одного из крупнейших хирургов нашей страны, заслуженного деятеля науки, профессора-орденоносца, дивизионного врача Ю. Ю. Джанелидзе.

Почти весь долгий период своей деятельности проф. Джанелидзе работает в I Медицинском институте им. акад. И. П. Павлова и в Институте скорой помощи, уделяя в то же время особое внимание делу подготовки кадров советских хирургов. Под руководством проф. Джанелидзе в этих медицинских учреждениях разрабатывается диагностика и лечение заболеваний органов брюшной полости, требующих экстренного хирургического вмешательства. Из них наибольшее практическое значение имеют острый аппендицит и непроходимость кишечника.

В результате уточнения диагностики и разработки лечения, смертность от аппендицита и непроходимости кишечника значительно снизилась и продолжает снижаться.

Под руководством Ю. Ю. Джанелидзе ведется работа также и в области пластической и восстановительной хирургии; при этом особое внимание уделяется восстановлению работоспособности кисти.

Повреждение кисти (в частности, перерезка сухожилия), даже при современной квалифицированной врачебной помощи, часто ведет к тугоподвижности и сведению пальцев.

Операции, при помощи которых восстанавливается работоспособность кисти, очень кропотливы и требуют от хирурга большого искусства и выдержки.

Рабочий А-в приехал в Ленинград с Алдана два года назад. Пилой ему перерезало сухожилия сгибателей трех пальцев правой руки. Пальцы выпрямились, как палки, и не сгибались. Была произведена пересадка сухожилий с ноги на руку. Через два месяца движения пальцами вос-

становились полностью, и лишь несколько небольших рубцов свидетельствуют о произведенной операции.

Школьница Б-а, порезав стеклом область лучезапястного сустава правой руки, повредила нервы и сухожилия. Пальцы скрючились и потеряли чувствительность. Пришлось бросить школу и начать учиться писать левой рукой. Операция. Шов сухожилий, нерва и пересадка кожи увенчались полным успехом. Сейчас Б-а снова учится в школе, пишет и попрежнему пользуется правой рукой.

В руководимых Ю. Ю. Джанелидзе клиниках разрабатываются и другие актуальные вопросы хирургии и травматологии: переломы костей бедра, предплечья, ампутация пальцев; производится экспериментальное исследование нового вида безопасного наркоза (закись азота) (д-р Данович), возможности замещения дефективных нервов пересадкой спинного мозга животного (д-р Коваленко); исследуется также влияние на кости расщепляющейся проволоки (д-р Звягин); разрабатываются вопросы хирургического лечения анемии сердца (д-р Хундадзе).

Проф. Джанелидзе имеет большой опыт и прекрасные результаты операций при ранениях сердца. Его перу принадлежит большая монография „Ранения сердца и их хирургическое лечение“.

В последнее время под руководством проф. Джанелидзе разрабатываются новые методы хирургического лечения сердечных заболеваний. Особое внимание уделяется лечению грудной жабы.

Преподавательская работа Ю. Ю. Джанелидзе протекает в госпитальной хирургической клинике Медицинского института им. акад. И. П. Павлова в Ленинграде.

Проф. Ю. Ю. Джанелидзе — член Ленсовета, председатель Хирургического общества им. Пирогова и редактор журнала „Вестник хирургии им. проф. Грекова“.

О Ч Е Р К И
ИЗ ЖИЗНИ И ПРИБЛИЖЕНИЯ

СИЛА МАТЕРИНСКОГО ИНСТИНКТА

В. ПРОВОРОВ

Ежегодно, в зимние месяцы, из северных широт в Белое море приходит гренландский тюлень. Большие скопления тюленей на льду различают по периодам и называют детными (февраль—март месяцы) и линными (конец марта—май) залежками.

Детные залежки образуются самками гренландского тюленя—утельгами, выходящими на лед Белого моря для щенки. Детеныши (бельки) рождаются покрытыми сравнительно мягким и теплым эмбриональным волосатым покровом и остаются на снегу, покрывающем ледяные поля. В первые дни после рождения детенышей самки постоянно находятся поблизости от них, на льду или на воде в ближайшей полынье, и время от времени кормят их молоком.

Массовое скопление зверя в определенном районе давно используется для производства промысла как на детных, так и на линных залежках гренландского тюленя.

В настоящее время промысел гренландского тюленя в Белом море проводится ледокольными пароходами и зверобойными ботами. Прибрежные жители, поморы, промышляют тюленя на специальных, приспособленных к плаванию во льдах лодках, а на берегу припае даже лещим способом (выволочный промысел).

Промысел на детных залежках использует материнский инстинкт утельги. Промысловое судно, разыскав—чаще всего по указанию специального разведывательного самолета—детную залежку, раскинутую на площади льда в несколько (иногда десятки) квадратных километров, входит в район расположения зверя

и выбирает места наибольшей концентрации его; при этом ледокол проходит мимо бельков, иногда подминая своим корпусом отдельных зверьков. Поступают так без риска отогнать и тем самым лишиться взрослого зверя, так как самки не покидают своих детенышей; они находятся поблизости от них, уходя лишь в воду.

Выбрав наиболее удобный участок для промысла, судно останавливается и спускает людей на лед. Стрелки начинают отстреливать находящихся на льду самок, иногда даже убивают отдельных зверей багорками. Находящиеся по соседству утельги, спугнутые выстрелами и появившимися людьми, скрываются под водой, но вскоре вновь появляются на льду. Промышляющий, в белом халате, расположившись за куском льда, недалеко от белька, который при длительном отсутствии матери начинает кричать, стреляет на близкое расстояние утельгу, как только она выходит на лед к своему детенышу. Отстрел продолжается до тех пор, пока будет убито большинство самок. Нередко можно наблюдать, как самки, имеющие уже пулевые ранения, все же упорно стремятся к своим белькам.

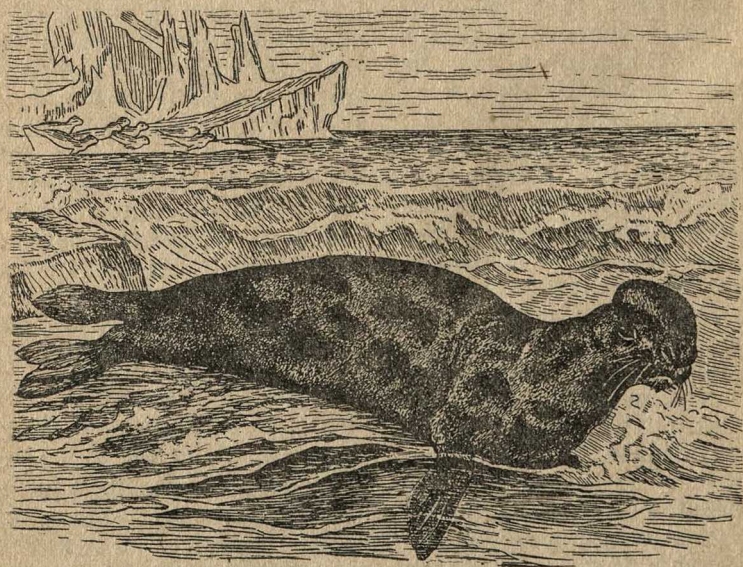
По окончании отстрела самок приступают к промыслу бельков, до этого являвшихся лишь приманкой.

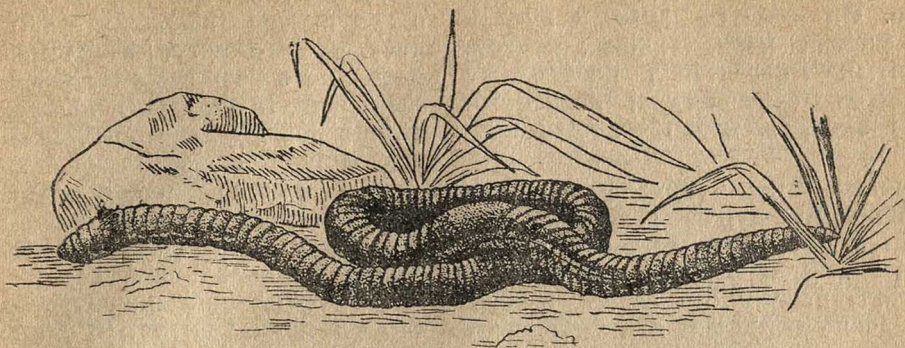
Материнский инстинкт утельги истине поразителен. При приближении большого ледокола, с грохотом раскалывающего лед и надвигающегося на льдину, на которой лежит белек, наблюдаются следующие картины: одни утельги, громко крича, ста-

раются увести сравнительно медленно передвигающегося белька в сторону, подалее от кромки льдины; другие, находящиеся при приближении судна в воде, выскакивают на лед, к своему детенышу, и, расположившись около него и высоко подняв голову и переднюю часть туловища, начинают угрожающе кричать на приближающееся судно, оставаясь при детеныше или лишь несколько отходя в сторону, даже тогда, когда судно подходит к ним на несколько метров; третьи, видимо сильно напуганные приближающимся судном, нервно мечутся от белька к воде и обратно, как бы не решаясь ни уйти в воду, скрыться, ни оставить беспомощного белька одного перед надвигающейся опасностью.

Иногда поблизости от детных залежек располагаются группы холостого зверя, большей частью самцов (лысунов) гренландского тюленя, залегающих более или менее плотной массой. Такая группа зверей уходит в воду при приближении к ним ледокола на расстояние более километра и обычно совсем покидает район. Взрослые холостые звери, находящиеся на воде, ведут себя более уверенно. Так, при прохождении судна широкими разводьями среди льда,

в которых плавают тюлени, можно наблюдать, как некоторые особи, заметив приближающееся судно, подняв над поверхностью воды голову, следят за ним и при подходе его на десятки метров скрываются под водой, уходят дальше; другие безмятежно лежат на воде, вверх брюхом, и повидимому дремлют, когда же судно подходит к ним на несколько метров, вдруг в панике с громким всплеском ныряют, уходя глубоко в воду. Взрослый зверь, находясь под водой и, повидимому, внезапно замечая надвигающуюся подводную часть судна, принимает ее, вероятно, за какого-либо из своих естественных врагов, например, за хищного кита касатку, и в сильном испуге выскакивает на ближайшую льдину, с максимальной быстротой убегая от ее края. Лишь через некоторое время, рассмотрев действительную причину своего испуга, тюлень спешит уйти в воду, при этом иногда возвращаясь обратно, по направлению к судну, или же, испуганный подводной частью судна, поднимается и весьма быстро движется у самой поверхности, время от времени выскакивая под острым углом к ней как бы для того, чтобы увеличить поле своего зрения и рассмотреть, откуда грозит опасность.





ДОЖДЕВОЙ ЧЕРВЬ—ДРУГ ЧЕЛОВЕКА

Ф. ШУЛЬЦ

Дождевой червь распространен по всему земному шару. Едва ли кто-нибудь не знает его. Правда, живут дождевые черви постоянно в земле, появляясь на поверхности ее лишь ночью, но после сильного дождя они выползают на землю независимо от времени дня, и тогда их можно видеть во множестве, блеклых и истощенных. Но это—только вынужденный выход на поверхность; он объясняется недостатком в почве кислорода вследствие насыщения ее влагой и заполнения проложенных червями ходов водой.

В летнюю ночь, при свете фонарика, на небольшом участке земли можно видеть очень большое количество этих червей. Чаще всего они остаются у своих норок, основательно прикрепившись сплюсненным хвостом к стенке проложенного ими тоннеля, у самого выхода, сильно вытянувшись при этом в поисках пищи.

К моменту восхода солнца все дождевые черви уже под землей, но в сумерках занимающейся заре многие из них частично еще остаются на поверхности: половина или три четверти их тела находятся в земле, и лишь заостренная голова еще торчит наружу. Вот такие-то черви и становятся жертвами птиц, которые отклевывают находящиеся на поверхности земли части тела червей.

Попробуйте-ка извлечь такого червя из его норки! Как это ни странно на первый взгляд, вытянуть червя целиком очень трудно. Откуда же берется такая сила у этого, казалось бы, столь беспомощного существа? Как может этот круглый, гладкий на вид и мягкий червяк оказывать такое сопротивление?

Дело в том, что дождевой червь не такой уж гладкий, каким кажется. На каждом из 120 примерно сегментов, составляющих тело червя, имеется по восьми маленьких крючкообразных щетинок. Эти-то щетинки, поставленные торчком, и удерживают тело червя в земле; этими же щетинками пользуется он при передвижении по поверхности земли.

Если дождевого червя положить на гладкую поверхность, например на стекло, он начнет растягивать и сокращать свое тело, но при этом будет оставаться на месте, так как щетинки не находят себе опоры, т. е. им не за что зацепиться на гладкой поверхности стекла.

Дождевой червь превосходно ориентируется, несмотря на полное отсутствие у него слуха. Этот недостаток компенсируется исключительной чувствительностью червя: он воспринимает малейшее дрожание почвы или колебание предмета, с которым соприкасается; при этом он стягивается,

что нередко оказывается спасительным средством. А врагов у червя много. Он является лакомым куском для многих птиц, хищных жуков, ядовитых многоножек, плотоядных слизняков, саламандр и некоторых видов змей, особенно же для кротов.

Дождевой червь обладает способностью светоощущения и даже разбирается в степени световой интенсивности. Яркого света он вообще избегает, почему без особой нужды никогда не выползает на поверхность земли при дневном свете. Зимой дождевой червь проводит исключительно под землей, иногда под кучами навоза, где, вследствие разложения веществ, развивается тепло. Живут земляные черви и под засохшим коровьим пометом.

Дождевые черви — гермафродиты, т. е. существа двуполые; при этом однако, требуется взаимное оплодотворение индивидов, которое происходит весной. В это время дождевые черви, вообще столь неохотно покидающие свои жилища, нередко довольно далеко удаляются от них в поисках пары.

Дождевые черви бывают очень различных размеров. В наших широтах максимальная длина этих червей достигает 20—25 см, и нам трудно представить дождевого червя, длиною, например, в 2 м и более. В проложенных ими ходах живут земляные крабы.

Самой замечательной особенностью обыкновенного дождевого червя является способ передвижения его под землей, при прокладывании ходов. Пользуется он для этого двумя приемами: один состоит в раздвигании земли при помощи заостренной головы и расширения передней части тела; второй способ — это заглатывание земли с последующим выбрасыванием ее через заднепроходное отверстие. Проглоченная земля вместе с мельчайшими камешками перемалывается в мускульном желудке; находящиеся в ней переваримые вещества усваиваются червем, а все остальное, пройдя сквозь его тело, выходит наружу в виде червеобраз-

ных экскрементов, образующих небольшие кучки. Зарываясь в землю, дождевой червь положительно проедает себе дорогу, выбрасывая на поверхность земли экскременты и вспахивая таким образом верхние слои почвы. На некоторых участках число дождевых червей на площади в один гектар может достигать 133 000.

Живут дождевые черви преимущественно в поверхностном растительном слое, толщина которого колеблется в пределах от 10 до 30 см. Это и есть та растительная земля, которая постоянно проходит через тело червей и выбрасывается на поверхность. Но черви зарываются и глубже, в подпочву, на 1—1½ и более метров, также выбрасывая проглоченную землю на поверхность.

Выброшенная земля, обогащенная выделениями стенок кишечного канала, скопляясь из года в год, из столетия в столетие, образует слой чернозема. В некоторых случаях общее количество такого чернозема, выброшенного в течение года дождевыми червями, определяется тоннами на гектар. За десятилетие толщина этого черноземного слоя на некоторых участках могла бы значительно увеличиться, если бы экскременты частично не смывались дождевой водой и не развеивались ветром. Можно себе представить при этих условиях, как велико значение дождевого червя для земледелия. Но роль червя как пахаря и помощника человека в земледельческих работах последнего этим еще не ограничивается. Прокладывая многочисленные ходы, червь проветривает верхний слой почвы, делая ее более пористой и более доступной для проникновения дождя.

Дождевой червь — друг человека, и не будь его, не было бы того богатого растительного слоя, которому Дарвин готов был присвоить название „животного слоя“, поскольку „весь растительный слой... уже не прошел через кишечный канал червей и еще пройдет много раз“.

Удивительный пример естественной культуры почвы можно наблюдать на некоторых лесных участках, где

экскременты червей, год за годом покрывая осыпавшиеся листья, образуют жирный гумус значительной толщины. Лежащие на поверхности земли предметы покрываются экскрементами червей и зарываются; камни мало-помалу погружаются в землю; оседают мощные дороги и постройки.

Весьма существенно участие дождевых червей и в процессе перемещения разрушенных пород на более низкие места.

Таким образом, в истории Земли, в образовании профиля земной коры, дождевые черви на протяжении многих миллионов лет играли весьма важную роль.

Дарвин, всесторонне изучивший образ жизни дождевых червей и их деятельность в качестве „почводелов“, т. е. в качестве производителей плодородной почвы, посвятил этому вопросу обширный труд под названием „Образование растительного слоя земли деятельностью дождевых червей и наблюдения над их образом жизни“. Великий натуралист пишет:

„Дождевые черви в истории образования земной коры играли гораздо более важную роль, нежели это может казаться большинству с первого взгляда. Почти во всех влажных местностях они необыкновенно многочисленны и сравнительно с их величиной—обладают весьма значительной мускульной силой. Во многих местностях Англии... весь поверхностный слой растительной земли

в течение нескольких лет проходит через их тело. Вследствие спадания стенок старых норок червей растительный слой находится, хотя и в медленном, но постоянном движении, причем составные частицы его перетираются друг о друга. В силу этих явлений свежие поверхностные слои подвергаются постоянно действию углекислоты, содержащейся в почве, и гумусовых кислот, роль которых в разрушении горных пород является еще более значительной. Образование гумусовых кислот обусловливается, вероятно, перевариванием полурасложившихся листьев, заглатываемых дождевыми червями. Таким образом, частицы земли, составляющие верхний, растительный слой, находятся при таких условиях, которые вполне благоприятствуют их разрушению и распадению. Кроме того, и частицы более мягких горных пород подвергаются некоторого рода измельчению в мускульных желудках червей, где маленькие камешки действуют, как мельничные жернова...

...Нельзя не удивляться, когда подумаешь о том, что весь растительный слой уже прошел через тело дождевых червей и снова пройдет через них. Плуг принадлежит к числу древнейших и имеющих наибольшее значение изобретений человека, но еще задолго до его изобретения почва правильно обрабатывалась червями и всегда будет обрабатываться ими...“





Малый Ушканий остров на Байкале с лежбищами тюленей (нерпы).

БАРГУЗИНСКИЙ СОБОЛИНЫЙ ЗАПОВЕДНИК

(Краткая история заповедника)

В. ТИМОФЕЕВ

Баргузинский государственный соболиный заповедник принадлежит к крупнейшим заповедникам нашего Союза. Организован он в 1915 году. В 1926 году Совет Народных Комиссаров объявил заповедник государственным и постановил учредить при нем научно-промысловую станцию и питомник промысловых животных.

Восстановление и пополнение запасов темных соболей баргузинской расы, изучение и охрана их, так же как и других животных, явились целью организации заповедника.

Заповедник занимает живописную местность, площадью около 571 тыс. га, на северо-восточном побережье озера Байкал. Баргузинский горный хребет представляет для заповедника естественную границу с немногими трудно преодолеваемыми перевалами.

На территории заповедника хребет приобретает альпийский характер. Группы остро зазубренных вершин и пиков образуют склоны, лишенные ра-

стительности — „гольцы“. В центральной части заповедника (у перевала из р. Лево́й Сосновки в р. Аху) гольцы хребта с зубцами имеют наибольшую высоту, достигая 2531 м над уровнем моря. Восточный склон хребта с остроконечными обнаженными вершинами круто падает к Баргузинской степи, западный образует отроги, которые, заполняя заповедник, постепенно понижаются своими гребнями к оз. Байкал.

Побережье оз. Байкал представляет или неприступные скалы, спускающиеся к озеру, или круто падающие склоны, местами — террасовидные понижения или террасы, местами — прибрежные долины, образованные понижениями уровня воды в оз. Байкал.

По склонам и ущельям, между отрогами хребта, несут в Байкал свои воды около 20 горных рек и многочисленные ключи. Реки, прорезающие поверхность заповедника, достигают

длины от 10 до 100 км. Из них по величине, считая с севера на юг, выделяются следующие: Шегнанды, Кабанья, Б. Речка, Давше, Таркулик, Сосновка, Б. Черемшаны, М. Черемшаны и Б. Чивиркуй.

В вершинах некоторых рек и чащеобразных расширениях главного хребта, в так называемых дворах, встречаются красивые горные озера, окруженные высокогорными лугами.

Некоторые реки, падая с крутых склонов, образуют шумные водопады и каскады. Среди гольцов встречаются несравнимые по красоте альпийские луга — „слаканы“, по которым ранней весной и летом в большом количестве бродят медведи.

Климат заповедника, значительно смягчающийся влиянием Байкала, характеризуется большой влажностью, медленно и поздно наступающей весной, лишенной резких контрастов, поздним и прохладным летом, более поздней и мягкой осенью и сравнительно теплой зимой.

Разнообразная растительность заповедника расположена полосами между отрогами хребта, по дну и склонам речных долин, и только у Байкала лес сплошь покрывает долины и прилегающие возвышенности.

В прибрежной равнинной полосе на протяжении 2—3,5 км располагается редкий бор, состоящий преимущественно из лиственницы. Выше, по дну пади, к лиственнице примешивается сосна; на сухих песчаных террасах зоны предгорья появляются сосновые боры, а на влажных — смешанные насаждения, состоящие из сосны, пихты, кедра и лиственницы. Еще выше сосна исчезает. Дно пади занято кедрово-пихтовыми насаждениями.

У склонов гребней подгольцовой зоны насаждения, избегая на склоны узкими языками, сменяются обширными зарослями кедрового стланца. Дальше, в зоне гольцов, простираются серые поля каменистых россыпей.

В верховьях рек встречаются изолированно растущие кедры, стволы которых нередко достигают 4 м

в обхвате, ели, низкорослая пихта и кедровый стланец, сменяющиеся альпийскими лужайками с зарослями низкорослой березы и ивы. По берегам рек и ключей растительность более разнообразна. Здесь, у самой воды, расположился бальзамический тополь, достигающий гигантских размеров, и ива, местами сплошь покрывающая острова; к ним примешиваются кедр, пихта, ель, береза, ольха, рябина и черемуха.

Весьма ценной особенностью заповедника является богатство его территории различными видами растений, обеспечивающих концентрированными кормами птиц и млекопитающих.

Основная роль в пищевом балансе заповедника безусловно принадлежит кедровому стланцу. Урожай этого своеобразного растения бывают весьма обильны, достигая до 3000 шишек на 100 м² кустарника.

По рекам, особенно в их устьях, по ручьям и склонам прибрежных возвышенностей растет рябина. Осенью, когда созревают ягоды, краснеющие вершины этого дерева выделяются на зеленом фоне окружающего леса. Ягоды рябины до ранней весны служат пищей птицам и соболям.

По старым гарям прибрежной полосы и по открытым полянкам высокогорного леса в большом количестве растет брусника, урожай которой наиболее постоянны. Осенью ягоды брусники тяжелыми гроздьями выглядывают из-под темнозеленых листочков, привлекая птиц и зверьков. Местами брусника столь обильна, что образует сплошной красный ковер из зрелых ягод.

Большие площади в полосе предгорья и под гольцом покрыты черникой. Голубика растет преимущественно в прибрежной полосе и почти ежегодно обильно плодоносит.

Около рек, ключей и ручьев встречаются кусты красной и черной смородины. Всюду разбросаны кустики шиповника.

Из других растений по заповеднику встречаются малина, морошка, жимо-

лось, костяника, княжника и клюква. Разнообразные ягоды и семена травянистых, кустарниковых и древесных пород создают благоприятную кормовую базу для животных заповедника и в частности для населяющего его соболя. Многочисленные дупла деревьев, валежник, непроходимые заросли кедрового стлнца, каменистые россыпи являются удобными для животных убежищами.

В летний период территория заповедника богата различными видами птиц. Здесь насчитывается около 170 видов представителей орнитофауны. Из них наиболее интересными являются рябчик, представляющий наиболее доступную добычу для соболя, белая куропатка, тундровая куропатка и каменный глухарь. Зимой на территории заповедника остается малое количество видов птиц; хищники же, за исключением редких сов, совершенно отсутствуют.

Основным богатством заповедника является ценная фауна млекопитающих.

По устьям рек и по берегам Байкала обитает выдра. Этот нередкий на территории заповедника, но мало изученный зверек переходит от устья одной реки к устью другой, поднимается высоко к вершинам рек, оставляя следы на песке и на снегу. Воды, омывающие заповедник, дают выдре пищу в виде всевозможных рыб и ракообразных.

Колонок встречается не часто, придерживаясь преимущественно прибрежной зоны.

Горностаи более многочисленны и держатся по открытым местам прибрежной и подгольцовой зон.

Редко встречаются лисица, ласка, росомаха и рысь.

Весьма многочислен на территории заповедника медведь. Ранней весной медведь выходит кормиться на альпийские лужайки, позже подходит к берегу Байкала, где ищет выброшенную водой рыбу.

Из копытных в заповеднике имеется северный олень. Изюбры придержи-

ваются северной части заповедника. Изредка встречается лось. Это красивое животное появилось в заметном количестве только в последние годы. В южной части заповедника встречаются изредка кабарга и косуля.

Из грызунов в заповеднике многочисленны полевки. В кедровых насаждениях нередко белка. Изредка встречаются лютяга и заяц-беляк. Летом лес оживляется писканием и бегом многочисленного в заповеднике бурундука. В каменистых россыпях и по склонам хребтов обитает пищуха. В горах, по россыпям, живет тарбаган.

Все эти грызуны, давая периодически подъем численности, обеспечивают корм соболю.

По рекам водится водяная кутора. У берегов заповедника производится охота на байкальского тюленя—нерпу.

В Байкале обильно ловится рыба, преимущественно из семейства лососевых: хариус и омуль. Эти виды, а также налим, сиг, линок массами заходят в реки заповедника на икрометание.

Но наиболее ценным объектом заповедника из фауны млекопитающих является баргузинский соболь. К моменту организации заповедника соболь оставался в небольшом количестве только в центральной его части, больше по малодоступным рекам Таркулик и Кудалды, где и добывались наиболее ценные экземпляры соболя. За пределами заповедника соболь уже был выбит, и только по рассказам промышленников было известно, что обитал он в этих местах прежде в большом количестве. За время существования заповедника соболь постепенно заполнил всю его территорию.

Наибольшей плотности соболь достиг в 1934 году, когда его добыли в значительном количестве и по рекам, прилегающим к заповеднику.

С момента, когда в заповедник был включен и охотничий участок со значительной большей площадью, основное воспроизводящее соболье стадо увеличилось.

Малодоступность заповедника, богатство его территории растительными и животными кормами, удобные убежища и охрана от хищнического вылова создают благоприятные условия для сохранения и размножения этого высокоценного и редкого зверька. Соболь испытывает затруднения в добыче корма только в зимне-весенний период, когда глубокий снег засыпает растительные корма и затрудняет добычу мышевидных.

Вследствие приспособленности соболя к суровым условиям баргузинской тайги, успешное размножение его в настоящий момент всецело зависит от человека. Правильная организация охраны, подкормка в некоторые суровые и малокормные зимы и другие биотехнические мероприятия дают возможность увеличить есте-

ственную плотность соболя в заповеднике.

Баргузинский соболь — наиболее ценный из соболей нашего Союза; его красивый темно-черно-бурый блестящий мягкий и шелковистый мех привлекает внимание любителя, и недаром на зарубежных рынках шкурка соболя ценится очень дорого.

В настоящее время сохраненное стадо соболя размножилось и на старой территории заповедника достигло естественной плотности. Соболь вышел уже за пределы заповедника.

Заповедник стал резерватом, дающим живой племенной материал для питомников Союза и некоторое количество ценных шкурок с охотничьего участка, пополняя запасы промышленного соболя на прилегающих к нему охотугодьях.





САМЫЙ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ ЯЗЫК В ПРИРОДЕ

Ф. ВЛАДИМИРОВ

Чрезвычайно разнообразны формы и строение языка у различных животных. В каждом отдельном случае язык приспособлен к специфическим условиям жизни животного, главным образом — к способу его питания. Строение языка, как и его роль и значение в раздобывании пищи, весьма своеобразны.¹ Но самым, пожалуй, замечательным языком в природе, наряду с языком небольшой сиамской рыбки *Toxotes jaculator*, „стреляющей“ в свою жертву водяной струей или крошечными капельками,² является язык хамелеона. Это животное, длиною всего в 17—18 см, ловит своим языком насекомых, находящихся на расстоянии 20 с лишним сантиметров от его носа, оставаясь при этом в полной неподвижности. Значит, язык у него длиннее всего тела? Как же укладывается такой длинный язык во рту у животного?

В том-то и дело, что язык хамелеона не такой уж длинный. В спокойном состоянии он свободно помещается в ограниченном пространстве полости рта. Это — толстая, короткая трубка, внутрь которой втянут самый кончик языка, представляющий пуговицеобразное мясистое утолщение. Получается некое подобие частично вывернутого пальца перчатки.

Приводя в действие свое орудие нападения, хамелеон, раскрывая рот, выдвигает корень языка вперед, совсем близко к переднему концу ниж-

ней челюсти, так что весь язык выдвигается наружу как пушка на лафете. Затем сильным напряжением мускулов он выталкивает кончик языка из трубочкообразного стебля и выбрасывает его вперед, по направлению к намеченной жертве. Трубка при этом, под действием сложной системы мышц, растягивается, становясь длинной и тонкой.

Таким образом, удлинению языка способствуют три момента: перемещение внутри полости рта корня языка в переднюю ее часть, удлинение стебля за счет переднего отрезка языка, до этого скрытого внутри трубки, и растяжение вытягивающегося в длину языка.

Массивное утолщение на конце языка, покрытое клейким веществом, достигает добычу, которая и прилипает к нему. Мускулы сокращаются; язык оттягивается обратно, укорачивается и утолщается; корень его занимает свое обычное место; пуговицеобразный кончик втягивается внутрь трубки. Хамелеон проглотил свою очередную жертву и вращает глазами, изредка поворачивая голову в ту или другую сторону, чтобы в нужный момент снова пустить в ход весь сложный механизм своего метательного приспособления.

В настоящее время язык хамелеона изучен в мельчайших деталях, но в течение долгого времени строение „метательного“ аппарата хамелеона оставалось загадкой. Даже несколько лет тому назад ученые не располагали еще исчерпывающими данными о строении языка хамелеона и о процессе „метания языка снаряда“ из этого „дальнобойного орудия“.

¹ См. „Языки животных“ в „Вестнике знания“ № 6, 1938 г.

² См. „Рыба-стрелок“ в „Вестнике знания“ № 1, 1938 г.

Ш Э Ш С Т О Р Ш Ш Ш А У Ё Ш Ш Т Е Х Ш Ш Ё Ш

ПУТЕШЕСТВЕННИК П. К. КОЗЛОВ

Д. МОРОЗОВ

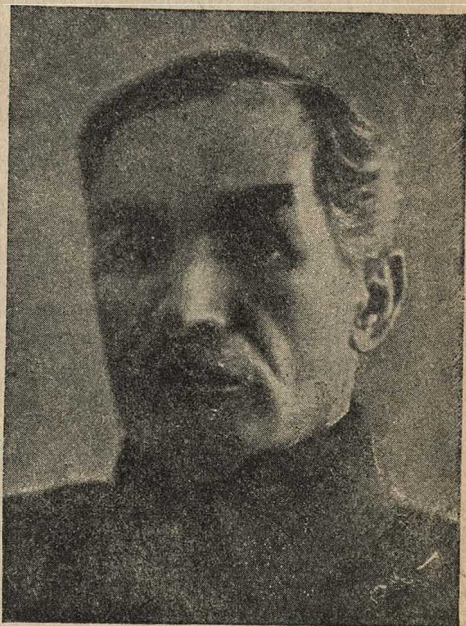
В славной плеяде русских путешественников и знаменитых деятелей русской географической науки, работы которых получили мировую известность, наиболее ярко выделяются имена Н. М. Пржевальского и его ученика и последователя П. К. Козлова.

Пятьдесят лет жизни посвятил Козлов путешествиям, изучению и обработке материалов, добытых в мало доступных, неисследованных и пустынных районах Монголии, Тибета и Китая. Его экспедиции имеют огромное научное значение. Им мы в значительной мере обязаны расширением наших познаний о природе отдаленных, глухих, трудно доступных уголков наибольшего земного материка, об истории, культуре и быте народов, населявших окраинные районы Китайского государства и об истории исчезнувшего тангутского государства Си-Ся.

Петр Кузьмич Козлов родился 16 октября 1863 года в местечке Духовщина (бывш. Смоленской губ.). Любовь к природе развила в нем наблюдательность и жажду знаний, а влияние замечательного русского путешественника — Н. М. Пржевальского, с которым Козлов познакомился в 1882 году, определило дальнейший жизненный путь Козлова.

В октябре 1883 года Пржевальский выступил в свое четвертое путешествие. В составе его экспедиции находился начавший свое первое путешествие двадцатилетний П. К. Козлов, на обязанности которого лежало собирание зоологических коллекций.

Много трудов, опасностей и лишений пришлось перенести юному путешественнику, и это явилось прекрасной тренировкой. Путешествие закалило Козлова. Из него сформировался неутомимый, отважный, упорно стремящийся к достижению поставленной



П. К. Козлов.

цели путешественник-исследователь, достойный преемник своего великого учителя. Пржевальский стал относиться к Козлову как к своему будущему заместителю в деле дальнейшего исследования Центральной Азии. Он возлагал на него большие надежды.

Возвратясь из первого путешествия, Козлов горячо принялся за пополнение своих знаний и образования. Он участвует в разработке привезенных экспедицией материалов совместно с специалистами и учеными, руководящими его занятиями, работает в Зоологическом музее Академии наук и в Ботаническом саду, усиленно занимается науками и подготавливает себя к дальнейшей деятельности как путешественника.

В конце 1888 года Пржевальский отправился в свое пятое путешествие. Помощником его был Козлов. Но в начале путешествия Пржевальский

заболел и 2 ноября умер в пограничном городке Каракола.

Новый начальник экспедиции — М. В. Певцов, известный астроном и путешественник по Монголии, возлагал на Козлова, как на ближайшего сотрудника Пржевальского, знавшего хорошо условия и обстановку работы, выполнение самых тяжелых и ответственных заданий. Козлов совершил четыре самостоятельных разъезда в сторону от главного пути каравана, нанес на карту маршрут в 1000 км и собрал значительную зоологическую и ботаническую коллекции.

По окончании путешествия Козлов снова участвовал в обработке собранных коллекций, пополняя свои знания в области естественных наук и в области геодезии, в то же время совершенствуясь в описаниях посещенных местностей.

В 1893—1895 гг. Козлов — уже как вполне сформировавшийся путешественник-исследователь — участвует в экспедиции в Северо-восточный Тибет. Возглавлял экспедицию В. И. Роборовский, но ее официально называли „Экспедицией спутников Пржевальского — Роборовского и Козлова“. В этом путешествии Козлов почти год работал самостоятельно, совершив 12 поездок в сторону от пути главного каравана экспедиции. Он прошел и заснял на карту маршрут в 8500 км — почти половину картографического труда всей экспедиции. Наиболее трудным и замечательным было обследование пути в 1850 км от оазиса Люкчуна, к озеру Лоб-Нор, и через пески Кум-Таг до оазиса Са-Чжоу. Часть пути была пройдена по участку, посещенному 600 лет назад первым европейцем — венецианцем Марко Поло.

В конце путешествия начальник экспедиции Роборовский заболел. Его место занял Козлов. Благополучно закончив путешествие, он возвратился на родину с большим Роборовским и собранными экспедицией богатейшими ботаническими, зоологическими и геологическими коллекциями.

„Русское географическое общество“, отдавая должное научной подготовке и организаторским способностям Коз-

лова, поручило ему организовать и возглавить экспедицию в мало известные, неисследованные земли Тибета, к истокам рек Хуанхе, Ян-Цзи-Цзяна и Меконга.

Экспедиция продолжалась с 1899 по 1901 гг. Она описана Козловым в книгах „Монголия и Кам“, „Трехлетнее путешествие (1899—1901 гг.) по Монголии и Тибету“.

В северном Тибете Козлов открыл и исследовал описанный им водораздельный хребет, расположенный между бассейнами рек Меконг и Голубая. На северном подножии Тибета, в Цайдаме, им была устроена метеорологическая станция, давшая непрерывную пятнадцатимесячную сводку метеорологических наблюдений, позволившую составить полную картину суточного хода метеорологических элементов в самом сердце величайшего земного материка.

Большой мировой известностью пользуется вторая возглавлявшаяся Козловым экспедиция 1907—1909 гг., совершенная в Монголию, к озеру Куку-Нор и в северо-западную часть провинции Сычуань. Это была самая выдающаяся и удачная экспедиция, доставившая материал о культуре и истории Монголии VIII—XIII вв.

Известный русский путешественник Г. Н. Потанин в одной из своих старых работ рассказывал о существовании в пустыне Гоби, в районе реки Эдзин-Гол, погребенных под песками развалин древнего города Хара-Хото, — столицы исчезнувшего государства Си-Ся. Козлов решает найти этот город. После долгих и трудных поисков — развалины древнего города Хара-Хото, погребенные под песками пустыни, были найдены. Раскопки развалин были произведены в два приема — в начале пути экспедиции и через 14 месяцев, на обратном пути ее из Тибета. В результате была собрана ценнейшая коллекция — целый музей хорошо сохранившихся вещей: домашней утвари, оружия, монет, предметов искусства, буддийского культа и т. п.

Большое научное богатство составляют многочисленные книги и рукописи, прекрасно сохранившиеся. Козлов вывез из Хара-Хото около 300

писанных по шелку картин и до 2000 томов книг и рукописей на монгольском, китайском, тибетском, тюркском, персидском и, главным образом, на тангутском языках. Здесь были энциклопедические сочинения, книги по медицине, ветеринарии, календари, астрономические сочинения, гадания, словари, сборники поэзии. Огромную историческую ценность представляют книги своеобразного „свода законов“, которые дают полную картину жизни и административной организации исчезнувшего государства Си-Ся.

Путешествие описано Козловым в книгах „Русский путешественник в Центральной Азии и мертвый город Хара-Хото“ и „Монголия и Амдо и мертвый город Хара-Хото“.

Мертвый город Хара-Хото привлекал к себе внимание Козлова, и он тщетно добивался от правительства царской России средств на организацию нового путешествия.

В начале 1923 года П. К. Козлов сделал доклад Совнаркому СССР о целесообразности дальнейших раскопок и научного обследования города Хара-Хото, и ему было поручено организовать экспедицию в Центральную Азию. 1923—1926 гг. Козлов совершил свое шестое по счету и последнее путешествие. Экспедиция обследовала верхний бассейн реки Селенги, область ее притоков (Хара, Тола, Орхон), юго-западный Кэнтэй, южный Хангай и посетила Хара-Хото. Главной целью экспедиции были археологические изыскания. В течение 1924—1925 гг. были найдены и разрыты три обособленные группы древних исторических памятников-курганов (общим числом 212), в которых нашли массу предметов большой ценности. В Монголии, в урочище Доут-Нор,

были обнаружены две хорошо сохранившиеся надписи на скале, относящиеся к 1624 году. Надписи представляют ценнейший памятник монгольской культуры.

Только в июне 1926 года Козлов с караваном добрался до города Хара-Хото, где уже производил раскопки посланный вперед помощник его Глаголев.

Раскопки в Хара-Хото, произведенные в 1926 году, дали огромное количество предметов, составивших богатое ценное дополнение к коллекции, собранной Козловым в 1908 и 1909 годах.

Хара-Хото был цветущим оазисом, имевшим пашни, сады и хорошо развитую систему орошения. Борьба между народами государства Си-Ся и Китаем окончилась в XIII веке поражением тангутов и полным разрушением города Хара-Хото.

Пржевальский считается первым исследователем природы Центральной Азии, а его последователя Козлова можно считать первым путешественником-исследователем, поднявшим завесу над минувшей историей народов, населявших в отдаленные времена пространства Центральной Азии.

Умер Козлов в Петергофе, близ Ленинграда, 26 сентября 1935 года.

Своей социалистической родине П. К. Козлов завещал ценнейшую коллекцию, собранную им во время путешествий по Центральной Азии и Монголии.

Работы Козлова, его исследования и наблюдения, добытый им археологический материал и собранные им в путешествиях коллекции — ботанические, зоологические и геологические — составляют большой и очень ценный вклад в науку и получили высокую оценку.

НАУЧНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЗОРИЕ

А. П. КИСЕЛЕВ

В Ленинграде 8 ноября с. г. в 89-летнем возрасте скончался старейший педагог-математик Андрей Петрович Киселев. Имя Киселева как автора учебников элементарной математики заслуженно пользуется известностью во всей нашей стране. Посвятив свою жизнь преподавательской работе в средних учебных заведениях, А. П. Киселев создал превосходные учебники, по которым обучалась до Октябрьской революции, обучается и теперь молодежь.

Первый труд покойного — „Систематический курс арифметики для средних учебных заведений преподавателя Воронежского училища А. Киселева“ — вышел в свет в 1884 году. Через четыре года, в 1888 году, была издана первая часть „Элементарной алгебры“, а еще через некоторое время — и вторая. Будучи простыми и ясными по изложению и вместе с тем стоящими на высоком теоретическом уровне, учебники Киселева приобрели широкую популярность в среде педагогов и учащихся. Об этом красноречиво говорят как большие тиражи, так и количество изданий таких книг, как, например, учебник арифметики, „Элементарная алгебра“, „Элементарная геометрия“.

Кроме этих книг, Киселевым написаны „Краткая арифметика“, „Краткая алгебра“, „Элементарная физика для средних учебных заведений“, „Дополнительные статьи алгебры“ и др.

3 октября 1931 года, после исторического решения ЦК партии о школе, применявшиеся в школе учебники были пересмотрены. Авторитетнейшая комиссия из профессоров (главным образом Московского и Ленинградского университетов) рекомендовала вновь издать учебники А. П. Киселева. Эти учебники были объявлены стабильными учебниками, и стали выпускаться большими тиражами на русском и других языках народов нашей страны.

Почему же на протяжении нескольких десятиков лет учебники Киселева не потеряли своего значения, своей ценности? Ответ прост: потому, что эти книги создавались на почве непосредственной педагогической деятельности, потому, что автор их улавливал то, что было в науке жизненное, новое, отбрасывая отживающее, старое. Уча всю свою долгую жизнь других, Андрей Петрович до последних своих дней не переставал учиться сам. Он интересовался новостями научной и научно-педагогической литературы — советской и иностранной.

Деятельность А. П. Киселева является образцом умелого сочетания теории и практики:

ведя педагогическую работу, Киселев создавал высококачественные учебники, оставив тем самым глубокий след в истории отечественной педагогики.

Советское правительство высоко оценило плодотворную деятельность Андрея Петровича, наградив его в 1934 году орденом Трудового Красного Знамени.

Дом занимательной науки

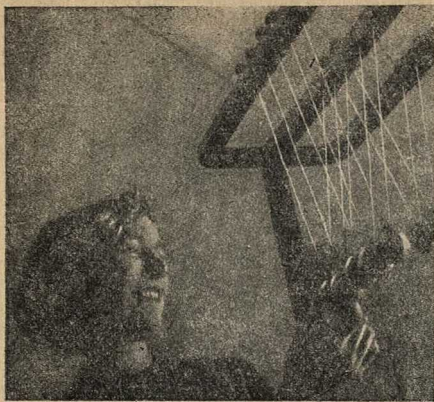
(К пятилетию его существования)

Пять лет существует в Ленинграде Дом занимательной науки, устроенный в бывшем особняке графа Шереметева (Фонтанка 34). Среди многочисленных культурно-просветительных учреждений Ленинграда Дом занимательной науки выделяется своеобразием задач и необычностью методов их разрешения. Представляя собой совершенно новый тип рассадника научных знаний не только у нас в Советском Союзе, но и за рубежом, Дом деятельно участвует в практике популяризации науки.

Секрет успеха Дома кроется в нешаблонном подходе его устроителей к поставленным перед ним задачам, в умении заставлять вещи и явления рассказывать о себе языком парадоксов и неожиданностей. Великому Ньютому достаточно было увидеть падение яблока с дерева, чтобы погрузиться в глубокие размышления, которые привели к открытию всеобъемлющего закона природы. Но так работает только мысль гения. Лишь выдающимся умам дано находить новое в старом, давно известном. Большинство же людей не склонно размышлять о том, что совершается перед их глазами постоянно. „Впечатления бытия“ интересны пока они новы; привычка гасит дух любознательности. Привлечь внимание к явлениям, происходящим повседневно, можно лишь, показывая в них новые, неожиданные стороны.

Подобный метод пропаганды элементов науки — раскрытие сущности вещей и явлений через парадоксы — положен в основу деятельности Дома занимательной науки. Сотни школьников, студентов, рабочих, бойцов Красной Армии и Флота, ежедневно наполняющие залы Дома, заражаются здесь любознательностью, учатся благодетельному искусству удивляться — этому преддверию знания. В результате посетитель зачастую выносит убеждение, что он „не знает того, что знает“, т. е. не проник глубоко в то, что привык считать уже давно усвоенным.

Дом занимательной науки работает в составе следующих отделов: география, астрономия, историческая геология, оптика, математика.



У экспоната „Упругий удар“.

С нынешнего сезона вступает в строй отдел электричества. Много разнообразных занимательных экспонатов имеется также в фойе. Кроме перечисленных отделов, Дом располагает залом сменных выставок на актуальные темы и общедоступной астрономической обсерваторией.

В каждом зале Дома демонстрируются предметы и явления, которые поражают ум и стимулируют работу мысли. Так, в отделе географии посетитель видит серию художественно выполненных панорам, изображающих то, что совершается в момент ленинградского полдня в других уголках мира, далеко раскинутых на разных широтах и долготах земного шара. Вращающийся под потолком огромный глобус поясняет зависимость времени суток от долготы места.

В отделе астрономии над головами посетителей в темноте сияет электрифицированное звездное небо и плавно вращается вокруг Полярной звезды; это подобие московского планетария показывает расположение светил для любого дня года. На стене вырисовывается большой рельефный макет части лунной поверхности с ее характерными горными образованиями: такую картину увидит через иллюминатор звездолета будущий межпланетный путешественник, приближаясь к нашему небесному спутнику.

В отделе геологии сменяют одна другую семь живописных панорам — ландшафты отдаленных эпох истории Земли. Перед посетителем как бы разыгрывается геологический спектакль: место действия — участок земной поверхности, где теперь раскинут город Ленинград; время действия — колоссальный, примерно в 1300 миллионов лет, интервал.

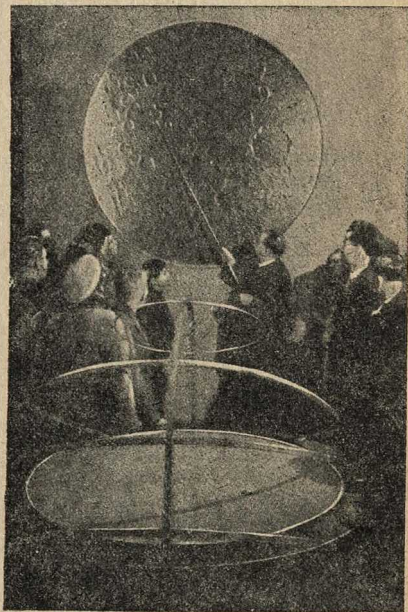
Кабинет занимательной оптики озадачивает посетителя неожиданными эффектами цветного освещения, порождающими полную метаморфозу в обстановке комнаты. Не менее поражают светящаяся картина, сияющий глобус, тень головы, закрепленная на экране, и т. п. Своеобразие метода Дома выступает в этом отделе особенно наглядно. Мало кто задумывается над тем, почему красное красно, но при виде того, как красный напиток в стакане

вдруг, от поворота выключателя освещения, превращается в бесцветную воду, затем — в черную жидкость, а потом снова становится бесцветным, — каждый невольно заинтересуется тем, какая причина обуславливает цвет вещей, и охотно выслушает объяснения экскурсовода, излагающего Ньютонovo учение об окраске тел.

Математику принято считать наукой сухой и скучной; но едва ли посетитель Дома останется при подобном мнении после того, как автомат, основанный на свойствах чисел, оглашает задуманное имя или число. Тут же, на особом аппарате, можно упражняться в быстром счете.

Подобных занимательно оформленных экспонатов имеется в Доме занимательной науки свыше сотни. Демонстрация каждого из них служит отправным пунктом для интересной и поучительной беседы, проводимой экскурсоводом. Элемент занимательности не является здесь самоцелью; Дом не превращает науки в развлечение, напротив, он ставит развлечение на службу научной пропаганде.

Что касается объема знаний, популяризуемых Домом, то устроители следуют здесь завету академика И. П. Павлова: „Изучите азы науки, прежде чем попытаться взойти на ее вершины“. Дом не спешит сообщать посетителю послед-



У макета Луны.

Демонстрирует В. И. Прянишников.

ние слова науки, пока не усвоены первые ее страницы. Неразумно рассказывать об особенностях новой открытой „тяжелой“ воды, если слушатель не знаком со свойствами воды обыкновенной. Дом ограничивает свою задачу преимущественно пропагандой основ наук, стремясь сделать их интересными, опровергнуть поговорку о горьком корне учения.

Деятельность Дома занимательной науки не замыкается в стенах стационара; он ведет большую работу и вне его пределов. Дом подготовил и продолжает готовить кадры выездных лекторов, которые проводят „вечера занимательной науки“ в школах, клубах, на заводах, в воинских частях. Темы этих бесед крайне разнообразны; они шире тематики самого Дома, который, за недостатком выставочной площади, не мог еще развернуть полностью своей программы. Выездными мероприятиями ежегодно обслуживается свыше 200 000 слушателей — гораздо больше, чем насчитывается в течение года посетителей стационара.

Одним из видов внешней работы Дома является его своеобразная издательская деятельность: выпуск серии небольших брошюр, отвечающих установкам Дома. В числе этих брошюр мы видим такие, как „Числовые великаны — трети пятилетки“, „Карта нашей родины“, „Карта звездного неба“, „Быстрый счет“, „Арифметические фокусы“, „Вечные двигатели“, „Десять задач о полводной лодке“ и др. Брошюры печатаются не менее чем в ста тысячах экземпляров каждая.

Дом занимательной науки пользуется известностью и за пределами Ленинграда. С разных концов Союза к дирекции Дома поступают просьбы оказать методическую и техническую помощь в устройстве дубликатов того или иного из его отделов.

Я. Перельман

Ботанические исследования на Урале

Несмотря на многочисленные проводившиеся в разное время исследования растительности Урала, сведения о растительном покрове целого ряда его районов совершенно отсутствовали. Особенно остро ощущался недостаток материалов по растительным ресурсам горнолесных областей Среднего и Южного Урала в связи с интенсивным освоением горных богатств Уральского хребта. Для восполнения этого пробела Академия наук СССР в программу работ Уральской комплексной экспедиции включила ботанические исследования.

В течение двух летних сезонов (1939 и 1940 гг.) на Урале работал Ботанический отряд Уральской комплексной экспедиции Академии наук СССР. Сотрудники отряда проделали большие маршруты (на автомашине, лошадей и пешком) по мало изученным районам Среднего и Южного Урала, собрав богатые ботанические коллекции. За два летних периода собрано свыше 4000 листов гербария, составлено около 1500 геоботанических описаний, характеризующих растительный покров горнолесных районов Среднего и Южного Урала. Кроме того, для работы по сводке о растительном покрове Уральского хребта использованы богатые материалы, имеющиеся в местных производственных и исследовательских учреждениях (рукописи, геоботанические карты, лесные планы и т. п.).

В результате работ сотрудников Ботанического отряда обнаружены некоторые новые для флоры Урала растения, а также новые места произрастания целого ряда редких и мало изученных на Урале видов.

Наряду с общим изучением растительного покрова Урала в программе Ботанического отряда Уральской экспедиции Академии наук СССР особое внимание уделялось изучению естественных лугов и пастбищ. Геоботанические исследования лугов позволили выработать типологию естественных кормовых угодий Среднего Урала с производственной характеристикой каждого типа (урожайность, кормовая характеристика, основные пути улучшения и т. п.). Эта работа имеет исключительное значение, так как местный агрономический персонал до настоящего времени все мероприятия разрабатывал вне зависимости от естественно-исторических особенностей типов лугов.

Составленная Ботаническим отрядом типологическая схема лугов Среднего Урала содержит основные наиболее распространенные типы лугов с характеристикой производственных особенностей.

Кроме того, Ботаническим отрядом составлена схема геоботанического районирования Среднего Урала с характеристикой районов и определением особенностей естественной кормовой площади каждого района. Эти же вопросы разрабатываются в текущем году для горнолесных районов Южного Урала.

Вместе с тем следует отметить, что отрядом собран большой материал по характеристике высокогорной растительности Среднего и Южного Урала. В частности в текущем году, впервые в достаточно широком масштабе, выявлены и охарактеризованы для Среднего Урала субальпийские луга, имеющие исключительный научный и производственный интерес. Эти травяные пространства для районов горной тайги Среднего Урала, при почти полном отсутствии лесных сенокосов и поемных лугов, являются исключительно важным источником вполне удовлетворительных сенокосов. До настоящего времени эти луга используются местными производственными организациями (главным образом, лесохозяйственными) лишь частично. Полное и рациональное использование субальпийских лугов Урала — неотложная задача.

Следует отметить, что в тесной уязке с Ботаническим отрядом Уральской экспедиции Академии наук СССР работу по составлению карты растительности и очерка растительного покрова Молотовской области проводит бригада кафедры геоботаники Молотовского университета под руководством проф. В. А. Крюгер. Эта работа проводится по заданию Исполнительного комитета Молотовского областного совета депутатов трудящихся. Общее методическое руководство осуществляет Ботанический институт им. В. Л. Комарова Академии наук СССР.

Из приведенной краткой информации о ботанических работах на Урале видно, что в 1939 и особенно в 1940 году ботанические исследования в пределах Урала получили широкое развитие. В результате обработки собранных материалов мы получим достаточно полное представление о растительном покрове горнолесных областей Среднего и Южного Урала и монографическое описание растительности Молотовской области с геоботанической картой.

Б. Тихомиров

Борьба за воду

Большой ущерб делу орошения маловодных и безводных районов причиняет утечка воды из водоемов и каналов путем проникновения ее в глубь почвы. По данным акад. А. Н. Соколовского, всесторонне изучавшего этот вопрос, общий убыток от фильтрации воды на шести миллионах га орошаемой площади в СССР определяется примерно в 1 млрд. руб. в год. Здесь, наряду с потерей воды для орошаемых участков, принят также во внимание вред, причиняемый нередко орошаемым землям подтоплением и засолением их в результате проникновения в глубь почвы оросительной воды, поднимающей уровень грунтовых вод. Большое значение имело бы благоприятное разрешение этой проблемы и для промышленности, а именно—для гидротехнотрострительства.

Новый метод борьбы за воду, рекомендуемый акад. А. Н. Соколовским, состоит в засолонцевании почвы. Промывка почвы раствором обыкновенной поваренной соли уменьшает ее водопроницаемость во много раз: коэффициент фильтрации при испытании этого метода на различных почвах понизился в 40, 100, 500 и даже 600 с лишним раз. Объясняется это тем, что натрий вызывает резкое изменение структуры почвы—частички набухают, поры закупориваются. Таким образом, канал и водохранилище, стенки и дно которых обработаны солью, перестают пропускать воду.

Этот простой, дешевый и эффективный метод борьбы за воду должен получить широкое распространение.

Пресная вода в Приарале

В результате проведенных в Казахстане исследовательских работ, посвященных вопросу распространения бассейнов пресных артезианских вод на западной и южной окраинах центрального Казахстана (А. Л. Яншин и др.), отвергнуто существовавшее для всего Приаралья (области около Аральского моря) мнение о едином минерализованном артезианском бассейне и доказано, что в Приарале существует целая система артезианских бассейнов с различными условиями питания и дренажа, с различным минеральным режимом вод. Последнее обстоятельство имеет большое значение в деле водоснабжения безводных участков Чкаловской железной дороги, ряда городов и промышленных предприятий, расположенных в безводных районах (г. Аральск, ст. Саксаульская, г. Челкар и др.), а также развития в пустынных районах Приаралья поливного огородничества и земледелия.

Электроразведка мерзлот

Институтом мерзлотоведения проведена работа по исследованию вечномерзлых толщ электроразведкой постоянным током. Проведенные летом 1939 года работы по электроразведке на Игарке показали возможность определения указанным методом глубины залегания нижней поверхности вечномерзлой толщи

даже в Заполярье (если эта толща имеет температуру порядка минус 1°,5).

Глубже нижней границы, уже в талых грунтах, тем же методом удавалось определять границу между рыхлыми наносами и коренными породами.

Нефть в Карпатах

По данным члена-корреспондента Академии наук СССР А. Г. Вологодина, посетившего Западную Украину, нефтяные месторождения в Карпатах развиты на всю длину складчатой горной цепи, причем большей частью они приурочиваются к краевой зоне Карпат. Согласно некоторым указаниям, нефтяные месторождения имеются и в пределах Центральной Карпатской депрессии. Полоса развития нефтяных месторождений, а местами только признаков нефти, пересекает Карпаты несколько наискось, выходя на востоке Восточных Карпат к области предгорья.

В пределах юго-восточных Карпат нефтяные месторождения связаны, главным образом, именно с предгорьем. А. Г. Вологдин считает, что нефтяные месторождения возможны и в области предгорья Восточных Карпат, где их и следует искать.

В настоящее время перед советскими геологами стоит задача разведать новые запасы нефти и тем самым обеспечить повышение добычи ее в Восточных Карпатах.

Извержения вулканов

Как известно, ведется хроника извержений вулканов, которые в большом количестве насчитываются на нашей планете.

В настоящее время уже имеются данные за 1937—1938 гг. В 1937 г. проявили свою деятельность 37 вулканов; из них особенно сильное извержение дал вулкан на острове Новая Померания (Новая Британия—один из островов архипелага Бисмарка).

В 1938 году зарегистрировано 33 действующих вулкана. Степень силы извержений была различной. Большая часть извержений приходится на Японию, Чили и Голландскую Индию.

Во время этих катастроф за два года погибло около 638 человек, из которых только на острове Новая Померания—434 человека.

Перемещается ли Гренландия?

На основании сравнительных определений географического местоположения одного пункта в восточной Гренландии, произведенных А. Вегенером, существовало мнение, что Гренландия смещается к западу ежегодно на 20 м.

В настоящее время это утверждение Вегенера опровергнуто в результате работ Датского геодезического управления, получившего одинаковые данные при определении долгот на том же пункте в 1927 и 1936 гг. Допущенная Вегенером ошибка объясняется неточностью старых астрономических наблюдений, на которых он основывал свои выводы.

Производство галлия

Галлий—металл, несколько напоминающий ртуть и обладающий высокой сопротивляемостью химическому воздействию. Применяется галлий главным образом при производстве оптических зеркал и сплавов для зубо-врачебных целей. Мировое производство галлия непрерывно растет и в настоящее время составляет свыше 50 кг в год. Основным сырьем для получения галлия служит угольная зола и цинковые и медные кэки.

Мировая добыча ртути

Первое место по добыче ртути занимает Италия. В 1939 году в Италии было получено около 3000 т ртути. На втором месте стоит Испания с ее ежегодной добычей 1000—1300 т ртути. Из других стран по добыче ртути выделяются США (620 т), Мексика (200 т) и Богемиа (70 т).

Новое применение бериллия

До сих пор чистый бериллий применялся только для окошек рентгеновских трубок и электродов неоновых ламп. С 1938 года за границей появился серьезный интерес к бериллию.

В настоящее время бериллий применяется для цементации поверхности стали. При добавке 2,5% бериллия к никелю твердость последнего после закалки и молочения повышается до 600 единиц Бринеля; добавка бериллия к золоту повышает твердость золота до 300 единиц Бринеля. Сталь с содержанием никеля в 36% и бериллия в 1% относится к нержавеющей; по способности к механической обработке она близка к обычной инвар-стали.

Мировое производство бериллия до сих пор не превышает 500 т в год.

Новое стекло

В результате многолетних исследований, проведенных в США, было получено новое, необычное по своим качествам стекло. Изделия из этого стекла, будучи нагретыми до вишнево-красного цвета, могут быть брошены в ледяную воду без всякого вреда для их целостности. По своим свойствам это стекло очень похоже на плавный кварц, из которого изготавливаются химическая посуда, тигли и другие изделия, предназначенные для работы при высоких температурах, однако оно выгодно отличается от плавного кварца своей дешевизной и возможностью массового производства изделий из него.

Как известно, кварц можно плавить только на очень горячем пламени (газ с кислородным дутьем), и изготовление изделий из него, в особенности крупных, представляет большие затруднения вследствие очень высокой температуры плавления кварца—около 1760° С (выше точки плавления большинства обычных металлов, каковы сталь, никель, медь, золото, серебро и т. д.).

Новое стекло содержит приблизительно 96% кварца. Физические свойства его приближаются к свойствам плавного кварца.

По электрическим свойствам новое стекло также приближается к кварцу.

Производство изделий из нового стекла таково: предназначение для производства изделия штампуются или выдуваются из специального сорта боро-силикатного стекла, которое по своему составу неустойчиво, т. е. очень склонно к расстекловыванию. С помощью специальной тепловой обмотки это стекло расстекловывается и разлагается при этом на две фазы, или две составляющие. Одна из них представляет собой очень тонкую стеклянную сетку (скелет) из нового устойчивого (не расстекловывающегося дальше) стекла, содержащего около 96% кремния. Другая фаза, заполняющая эту сетку, является мелкокристаллической массой, легко растворяющейся в обычных кислотах. Таким образом, изделие из первоначального боро-силикатного стекла превращается тепловой обработкой в плотную на вид, но шероховатую на ощупь и сегчатую структуру. Принявшее указанную форму изделие погружается в кислотные ванны, в которых с течением времени растворяется вся кристаллическая фаза и остается только стеклянная сетка. Затем изделие проходит нагрев при так называемой температуре жидкости, или температуре расстекловывания (температура, при которой начинается рост кристаллов в аморфном стекле). При нагреве изделие прессуется. Сетка превращается в плотную, прозрачную массу—обычное по виду стекло.

При первоначальной штамповке или выдувании изделия учитывается уменьшение объема, почему изделия приготавливают вначале большими по размерам.

Указанный процесс дает изделия, по внешнему виду ничем не отличающиеся от обычных стеклянных изделий, но по физическим свойствам очень близкие к изделиям из плавного кварца, так как новое стекло в сущности почти чистый кварц, полученный дешевым способом. Новому стеклу дано название „шранкглас“ („сжатое стекло“).

Выпуск нового стекла, однако, потребует еще значительной исследовательской работы. Возможно, что и дорогие пока изделия из стекла Пэйрек и Нонек могут изготовляться указанным способом, что может внести большие изменения в получение тугоплавких стекол вообще.

Дома из пробки и стали

После одного крупного пожара в г. Неме, на Аляске, уничтожившего большую часть домов в городе, решено было применять более огнестойкий материал для строительства.

При конструкции нового типа стандартного одноэтажного дома было принято во внимание также требование возможно меньшей теплопроводности стен. В результате была сконструирована постройка с применением не совсем обычного в строительстве материала—пробки и стали. Сочетание этих материалов обеспечивает прочность, огнестойкость и морозоустойчивость в смысле сохранения тепла в доме.

Дом—размером 9 × 5,5 м—разборный, состоящий из стального каркаса и пробковой изоляции. Все составные его части—стальные брусья, пробковые доски, отдельные деревянные

ные и железные детали — занумерованы, так что сборка занимает не больше 10 дней. Устанавливается дом на деревянных сваях, вместо обычного бетонного фундамента, менее пригодного в условиях вечной мерзлоты.

Такого рода переносные дома особенно удобны для жителей Аляски в связи с необходимостью частой перемены места жительства, вызываемой специфическими условиями распространенных на Аляске промыслов (охота, рыбная ловля и пр.).

Заменитель слюды

Слюда — листовый миканит — является в США импортным материалом. Ввиду того, что листовая слюда имеет важное значение как изоляционный материал в военной промышленности, там изготовлен заменитель слюды. Это — пленка из окиси алюминия, обладающая следующими свойствами: она несгораема, неразвораивается в нефти и органических растворителях, противостоит действию воды. Внешне эта пленка напоминает целлофан. Состоит она целиком из неорганических веществ.

Источники искусственного волокна

В результате полугодовой работы, поставленной по инициативе покойного академика П. П. Шорыгина, научные сотрудники Института органической химии получили полиамидную смолу, из которой легко образуются нити, обладающие большой прочностью. Этим доказана практическая возможность применения этих продуктов для получения нового вида синтетического каучука.

Полученные результаты дают возможность перейти к постановке работы по получению этих нитей в более крупных масштабах.

Данная работа является первым шагом в решении поставленной правительством задачи получения в СССР синтетического волокна из полиамидных смол.

Новый способ мочки льна

Проф. З. В. Ермолаевой и О. П. Максимова в лабораторных условиях разработаны новые способы мочки льна. Вместо требующихся при существующих приемах тепловой мочки льна 60—70 часов, удается производить ее в течение 36—40 часов, применяя препарат, получаемый растворением микробных культур (лизозим). При этом получают волокна высшего качества.

Е. О. Сотников разработал метод мочки льна при помощи плесневого грибка *Aspergillus niger*. Способ Сотникова обещает в дальнейшем сделать излишним расстил льна, что освободит льноводческие колхозы от необходимости производить эту весьма трудоемкую операцию до сдачи льна заготовительным организациям.

Чайное хозяйство СССР

Развитие чайного хозяйства в СССР приобрело невиданный размах и происходит такими темпами, каких не знает, да и не может знать, ни одна капиталистическая страна.

Еще в 1936 году в специальных зарубежных журналах отмечался небывалый рост советского чайного хозяйства и указывалось при этом, что в ближайшие годы все многомиллионное население СССР будет обеспечено чаем собственного производства.

На фоне глубокого кризиса мирового чайного хозяйства совершенно необычайным представляется буржуазным экономистам быстрое расширение площади наших чайных плантаций. И действительно, занятая под чай площадь выросла у нас с 16 тыс. га в 1931 году до 47 тыс. га в 1939 году, т. е. в 3 раза. К 1944 году площадь чайных плантаций будет доведена до 60 тыс. га.

Но еще поразительнее данные об увеличении выпуска готовой продукции, обусловленном наряду с расширением площади чая также, и даже в еще большей мере, высокими агротехническими достижениями. Достаточно сказать, что при увеличении за 13 лет (с 1931 до 1944 года) площади чая в 4 раза выпуск готового чая увеличится в 70 раз — с 290 тыс. кг в 1931 году до 22 млн. кг в 1944 году. В результате через 4 года СССР займет шестое место в мире по производству чая (после Китая, Британской Индии, Цейлона, Голландской Индии и Японии).

Нужно при этом помнить, что в дореволюционной России под чай была занята всего лишь одна тысяча га, в то время как названные страны имеют за собой многовековую историю развития чайного хозяйства.

Культура кокаинового куста в СССР

Кокаиновый куст представляет собою весьма ценное растение, листья которого содержат ряд алкалоидов, в том числе и кокаин, широко применяемый в медицине.

Родина кокаинового куста — тропическая Америка, но в настоящее время это растение распространено также в Индии, на островах Ява, Суматра, Цейлон и др. Мировой сбор сухих листьев кокаинового куста в год — 8 тыс. т, используемых, главным образом, для производства кокаина.

У нас, в СССР, первые попытки культивирования кокаинового куста были предприняты в 1931 году в Сухуми, но лишь в 1934 году эти опыты увенчались успехом. Семена, полученные из Танганяйки, дали всходы, и одно из растений осталось в живых. Путем черенкования кокаиновый куст был размножен, и летом 1938 года в грунте произрастало уже 550 молодых растений.

Кокаиновый куст не переносит холода и погибает уже при температуре ниже +10° С. поэтому с наступлением периода осенних холодов растения переносятся в теплицы.

Как перевозить пчел

До сих пор при пересылке пчел на дальнее расстояние в стенках тары обязательно тем или другим способом устраивалась вентиляция. Это считалось необходимым для снабжения пчел кислородом. В противовес этому установившемуся правилу научный сотрудник Майкопского опорного пункта по пчеловодству Е. Арефьев, основываясь на проведенных им опытах, утверждает, что более рационально

(т. е. с меньшим ущербом для пчел) перевозить их в плотно закупоренной таре. Пчелы отправлялись в плотно забитых ящиках и после пяти- и даже десятидневного пребывания в пути они, по данным Арефьева, оказывались в лучшем состоянии, чем при отправке их в ящиках с вентиляцией.

Результаты этих опытов побуждают Е. Арефьева выдвинуть необходимость пересмотра вопроса о газообмене у пчел. Этот вопрос, имеющий как теоретическое, так и практическое значение, подлежит дальнейшему научному исследованию.

Куры как помощники в борьбе с вредителями

Интересные данные об использовании кур в качестве помощников в борьбе с вредителями сельского хозяйства сообщает научный сотрудник Воронежской областной опытной птицеводческой станции М. Васильченко.

Домашняя птица оказалась весьма полезной при борьбе с одним из вредителей колосовых культур — так называемым клопом-черепашкой. Зиму черепашки проводят в лесу, в зарослях кустарников, оставаясь незаметными под слоем опавших листьев; весной переселяются на посевы. Куры охотно питаются этим маленьким крылатым насекомым, и ряд колхозных птицеферм на Украине выводит обитателей своих птичьих дворов „на охоту“ — осенью в лес, летом — на поля. Куры поедают вредителей в большом количестве.

Интересно, что в результате питания клопом-черепашкой яйценосность кур и выводимость цыплят, по данным Воронежской опытной птицеводческой станции, заметно повышаются.

Великие наледы

В Восточной Якутии, в верховьях рр. Яны и Индигирки, где расположены города Верхоянск и Оймякон, повсеместно распространена вечная мерзлота, т. е. почва на 200—300 м остается постоянно промерзшей и летом оттаивает сверху всего лишь на какие-нибудь 80—100 см. В этом же районе лежит полюс холода. Температура здесь иногда опускается до -70°C . За 38 лет наблюдений средняя температура декабря в Верхоянске составляла $-50^{\circ},1$.

По количеству осадков район этот резко засушливый и может быть отнесен к полупустыням. Общее годовое количество осадков колеблется здесь в пределах 130—200 мм, в некоторые годы снижаясь до 75—100 мм. Слой снега, выпадающего за зиму, составляет 15—18 см. Ввиду крайней сухости климата, ледников нет даже на самых высоких горах, достигающих 2500—3000 м над уровнем моря.

Зима здесь длится около 7 месяцев, и даже такие большие реки, как Яна и Индигирка, в мелких местах и перекатах промерзают до дна. Другие реки и речки совсем замирают. Замерзшие, остановившиеся в своем падении водопады кажутся изваянными искусным скульптором; кажется, что попадаешь в заколдованное царство, где все замерло по мановению жезла какого-то волшебника. В это-то время и обра-

зуются великие наледы. Из-под почвы, преимущественно в верховьях рек и речек, вода выступает на поверхность, разливается здесь и замерзает.

Наледи образуются ежегодно и сохраняются в течение зимы, непрерывно увеличиваясь в размерах. Своих наибольших площадей они достигают к декабрю, а затем растут лишь в толщину, давая непрерывное увеличение объема наледного льда. Наиболее крупные наледы не тают и в течение лета. Эти наледы достигают местами десятков квадратных километров по площади и до 5 м мощности, образуя десятки и сотни миллионов кубических метров льда.

Все имеющиеся данные говорят за то, что наледы образуются за счет подмерзлотных вод, выходящих на дневную поверхность в горных местностях по трещинам.

Наличие наледей с незамерзающими выходами воды и полыньями облегчает нахождение мощных источников воды, необходимой для водоснабжения при освоении и заселении этой местности и организации промышленных предприятий по разработке многочисленных здесь месторождений золота, платины, олова, меди и пр.

Пещеры у озера Баскунчак

В окрестностях знаменитого озера Баскунчак (Астраханский округ, Сталинградской области) имеется большое количество пещер (подземных пустот), образовавшихся в результате действия подземных вод на пермские гипсы. Среди изученных пещер выделяются три: две из них расположены на северо-западном побережье, в балке Белой (Акджар), неподалеку друг от друга, третья — на южном побережье, к востоку от горы Большое Богдо.

Первые две пещеры имеют значительные размеры, и достичь конца их — дело трудное и рискованное, так как пробираться приходится по обвалам гипса, под свешивающимися с потолка гроздьями ежеминутно упасть на голову кусками породы.

Ход в одну (меньшую) из двух пещер начинается нишей, за которой пещера приобретает вид узкого (в 1—1,5 м высоты и 1,5 м ширины) коридора, переходящего в грот, размером $3 \times 3 \times 3$ м.

Далее, на протяжении более 45 м, пещера представляет чередование коридоров и гротов. Затем коридор суживается, а гроты принимают меньшие размеры.

Большой по размеру и значительно более интересной является вторая пещера, расположенная к северо-востоку от только что описанной. Вход в эту пещеру, лежащий на дне большой воронки, представляет собой глубокую, до трех метров глубиной, яму; за ней следует грот с куполообразным сводом. На полу сохранились следы сухого русла бывшего здесь водотока. Коридор ведет в огромный, как зала, грот (высотой до 3 м, шириной 4 м, длиной до 12 м), вновь сменяющийся коридором.

В сотнях метров от начала основной ствол пещеры резко меняет свой вид. Вместо узкой трещины, с дном, покрытым жидкой грязью, выступает тоннель, почти одинаковый по ши-

рине и высоте (2—2,5 м). Ровное дно его затянато толстым (50—90 см) слоем мокрой глины, в котором имеется след современного водотока, шириной 40—60 см. Совершенно иной вид имеют стенки тоннеля: являясь обнажением гипсовой породы, они здесь заметно глинисты. Сохраняя этот характер, пещера, постепенно суживаясь до 0,5 м, заканчивается тупиком.

Общая протяженность второй пещеры — около 350 м. Кроме основного направления, она имеет несколько боковых ответвлений, расположенных главным образом с правой по ходу в пещеру стороны.

Температурный режим этой пещеры таков: у входа в первый грот температура равняется 19,8°С, в середине пещеры 10°С и в самом конце 8°С, в то время как температура на поверхности (в середине июня) составляет 23,6°С.

Обе пещеры являются, несомненно, результатом работы воды, поступавшей в них в преж-

нее время в огромном количестве. Об этом свидетельствуют сглаженность стен пещер и отложения аллювия на дне второй пещеры. Вода в пещеру поступала как через главные входы (что с несомненностью относится к первой — малой — пещере, имеющей перед входом овраг), так и через трубы и трещины.

Третья пещера лежит в южной, закарстованной части побережья озера Баскунчак, к востоку от горы Большое Богдо. Пробравшись внутрь пещеры, попадаем в небольшой круглый коридор (2—2,5 м), ведущий, в свою очередь, в грот. Одна из сторон грота (южная) сложена гипсом белого цвета. Грот — сырой: всюду на стенках заметны коркообразные натечные формы и капли воды. Особенность этой пещеры — ее неглубокое залегание и свежесть обвалов, заполняющих гроты и коридоры.

Многие из пещер, находящихся на побережье озера Баскунчак, известны местным жителям. Некоторые из этих пещер посещаются, особенно молодежью.

Занятия ведет проф. П. ГОРШКОВ

Планета Венера продолжает привлекать к себе внимание любителей астрономии, и группа любителей-астрономов актива Дома занимательной науки снова прислала в „Кружок мироведения“ результаты своих наблюдений. Приводим их.

Наблюдения велись весной 1940 г. Наблюдатели пользовались 130-миллиметровым ахроматом Цейсса с увеличением в 101 и 202 раза. За период от 10 марта и по 17 июня было получено 228 рисунков планеты Венеры, из которых 25 были сделаны через светофильтры (синий, красный, желтый). Все наблюдатели с первого же раза замечали детали на поверхности Венеры. Как показали наши наблюдения, видимость деталей на поверхности Венеры зависит от высоты Солнца над горизонтом, метеорологических условий и физических свойств атмосферы Венеры.

Наилучшая видимость наблюдается в период, когда высота Солнца над горизонтом составляет от 8 до 2 градусов.

Обработка фаз Венеры показала наличие отклонений величины наблюдаемой фазы от теоретической (взятой из Р.А.К. за 1940 г.).

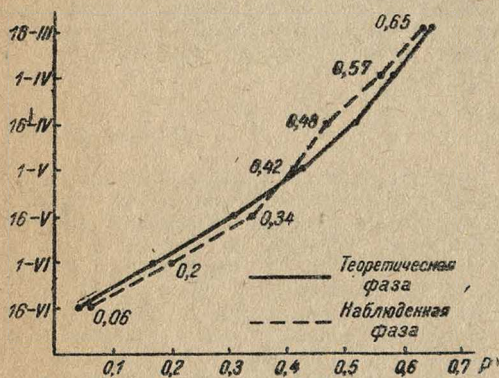


Рис. 1. Отклонение наблюдаемой фазы от теоретической.

На рис. 1 это отклонение выражено графически; по абсциссам отложены фазы, а по ординатам — даты. Если считать теоретическую фазу правильной, то сильное отклонение наблюдалось 16 апреля и 16 мая, т. е. при фазах 0,52 и 0,31. По нашим наблюдениям, момент дихотомии (фаза 0,5) наступил 12 апреля, т. е. значительно раньше, чем требует теория.

За период наших наблюдений на Венере наблюдался ряд темных и светлых деталей. Следует отметить, что почти постоянными деталями были белые области у полюсов (условных) и белый лимб; детали между лимбом

и терминатором хаотично перемещались, но иногда напоминали довольно правильную и постоянную фигуру. Две схематические карты

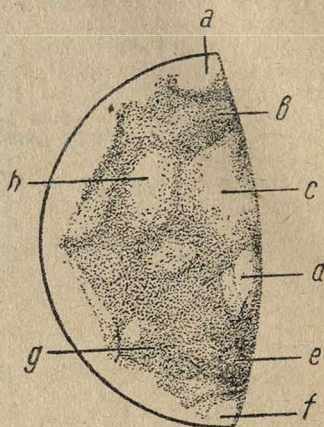


Рис. 2. Схематическая карта Венеры на период от 16 марта по 17 апреля 1940 г.

Венеры приведены на рис. 2 и 3; ниже приведены данные об их деталях.

Детали	Период наблюдений	Число рисунков	Интенсивность
a	16/III—17/VI	52	—
b	17/III—17/VI	48	—
c	17/III—17/VI	44	—
d	30/III—15/VI	30	—
e	20/III—15/VI	53	—
f	16/III—17/VI	50	—
g	16/III—12/VI	43	—
h	31/III—12/VI	23	—
i	22/IV—3/VI	134	—1,2
l	22/IV—3/VI	131	—2,3
к	22/IV—2/VI	89	—0,3
l	22/IV—3/VI	119	—0,5
m	5/V—17/V	7	0
n	22/IV—3/VI	105	—0,2
o	22/IV—3/VI	129	—1,7
p	22/IV—3/VI	131	—1,1
q	23/V—3/VI	57	—1

Шкала интенсивности деталей, которой мы начали пользоваться с 28 апреля, следующая: „очень ярко“ (-2); „яркие детали“ (-1); „светлый тон“ 0; „потемнение“ -1; „темно“ -2; „очень темно“ -3. В мае наличие конфигурации трех белых пятен (детали *k*, *l*, *n*) было почти постоянным. Деталь (*g*) в июне повысила свою интенсивность до (-1,4).

В красный светофильтр темные детали сохраняют свои контуры и интенсивность; интенсивность белых пятен у рогов ослабевает; сумеречная дуга исчезает; белые пятна у терминатора темнеют. В желтый светофильтр только лишь увеличивается контрастность деталей. Таким образом, темные детали — серые; яркие пятна у рогов серпа — темноватобелые; белые пятна у терминатора — голубоватые. На 10 рисунках найдены неровности терминатора. На 16 рисунках отмечено наличие пепельного света, причем 7 раз пепельный свет был светлее фона неба, 7 раз — темнее и 2 раза — темным и светлым.

Следует отметить, что к моменту нижнего соединения пепельный свет Венеры стал наблюдаться довольно часто.

Очень интересное явление пепельного света наблюдалось 17 июня, когда максимум яркости его виден был почти у самых сумеречных дуг (см. рис. 4).

Явление пепельного света мы считаем реальным, связанным с рассеиванием света в верхних слоях атмосферы Венеры.

Исследование зависимости удлинения рогов серпа Венеры от величины фазы указало, аналогично исследованиям Н. Н. Михельсона и В. Н. Петрова (см. бюллетень В.А.Г.О. № 1, 1939 г.), на наличие этой зависимости. Графически оно изображено на рис. 5, где по абсциссам отложена фаза, а по ординатам — удлинение в градусах. Как видно, кривая имеет гиперболический характер, и, таким образом, удлинения рогов серпа Венеры протекают строго закономерно.

Из всех наблюдаемых деталей 7 дали возможность исследовать вопрос о вращении Венеры; 5 деталей представляют собой определенной

формы белые пятна; 2 детали — темные области. Исследование перемещений этих деталей привело к весьма определенному результату, а именно: период вращения Венеры определяется в 60 суток, причем ось ее вращения наклонена к плоскости орбиты под углом в 39°.

Конфигурация трех белых и объемлющих их темных пятен, расположенных вдоль терминатора, указывает на период вращения Венеры

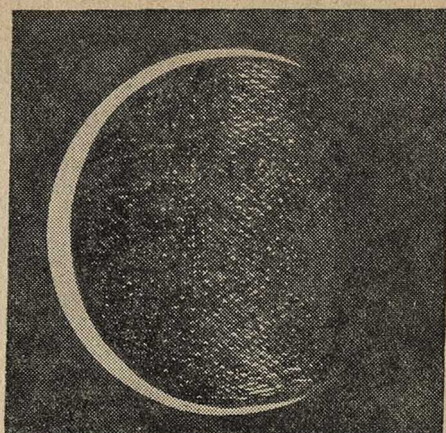


Рис. 4. Пепельный свет Венеры 17 июня 1940 г. в 12 ч. 15 м. в 130-миллиметровый апохромат Цейсса (ув. в 75 раз).

в 225 суток, но нет возможности утверждать этот вывод, ибо реальность этих деталей сомнительна*.

Печатаем заметку тов. Ивановой о Луне. „В этой статье мы хотим обратить внимание на одну очень интересную область на Луне, именно — на тек называемую „Цепь Алтайских гор“. Начинается цепь у цирка Пикко-

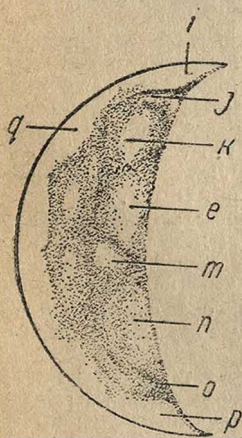


Рис. 3. Схематическая карта Венеры на период от 22 апреля по 3 июня 1940 г.

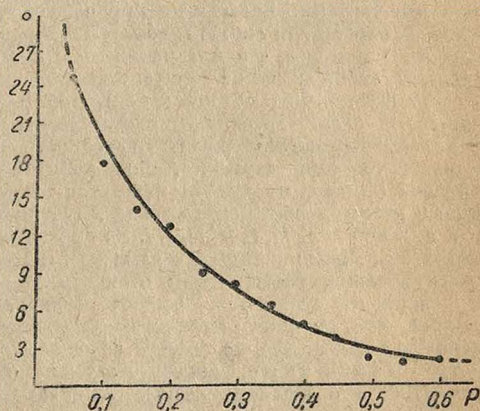
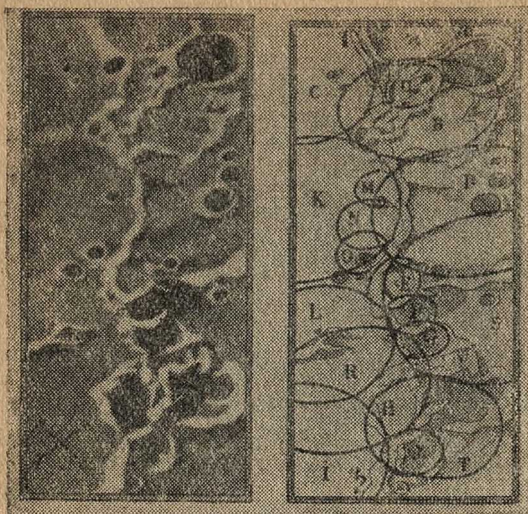


Рис. 5. Зависимость удлинения рогов серпа Венеры от величины фазы.

ломини и идет сначала к северо-востоку, до кратера Понс, где резко поворачивает к северу, и оканчивается недалеко от восточного края цирка Катарина.

Интересна эта область тем, что на ней сохранились довольно ясные следы трех последовательных геологических эпох формирования этого участка поверхности нашего спутника



(о возрасте различных образований на Луне судят по степени сохранности их форм).

На приведенном рисунке левая сторона воспроизводит участок хребта (от начала до кратера Понс) таким, каким мы его видим непосредственно в телескоп, причем бросается в глаза его беспорядочное, хаотическое строение.

Тщательно изучивший эту область французский астроном Дарней сделал зарисовку ее — это правая часть рисунка. Согласно его разъяснению,¹ мы видим на этом рисунке три рода формаций:

1) Первичные разрушенные образования, остатки валов древних цирков эллиптической формы,² обозначенные на рисунке толстыми чертами. Валы этих цирков, соединившись, образовали линию гребня 1—2. Таким образом, мы видим, что Алтайские горы представляют собой вовсе не горную цепь, как мы ее понимаем, а ряд обломков, остатков разрушенных валов древних цирков. Основная линия получившегося хребта нанесена на рисунке тонкими чертами. Мы видим, что с правой стороны от хребта находятся разрушенные эллиптические образования A, B, D, S, T, а с левой — C, K, L, R, H, J, I. За пределами хребта эти большие цирки едва видны, и требуется большой навык, чтобы отличить здесь один цирк от другого по тонким различиям оттенков или по ряду маленьких кратерков, расположенных иногда по линиям валов.

2) Вторичные, более поздние образования. Это — расположенные на обломках

первичных образований меньшие цирки (P, V, M, N, O, E, F, G, Y).

3) Целая группа маленьких кратерков, возникших гораздо позднее.

Все эти цирки в совокупности создали Алтайские горы такими, какими мы их сейчас видим.

Последовательный ход образования данной местности представляется в следующем виде.

В начальную эпоху формации Луны, при несомненно очень интенсивных геологических процессах, по обеим сторонам хребта появились первичные большие цирки. В последующую эпоху, при некотором затвердении коры, линия хребта дала выход меньшим циркам, которые отчасти разрушили первичные валы, составлявшие гребень гор. Наконец, увеличивающаяся твердость поверхности Луны позволила появиться только мелким кратеркам, которые в изобилии усыпали всю местность.

При сжимании внутреннего ядра почва кругом опускалась, и большая часть горной системы этой области была разрушена землетрясениями. Сохранился только остов хребта как наиболее солидное образование. С течением времени вся картина застыла в неподвижности. Такою мы ее теперь наблюдаем.

Ввиду большого интереса, который представляет описанная горная местность для изучения постепенного формирования лунных образований, было бы очень желательно иметь такие же подробные зарисовки и других горных цепей, например, окаймляющих Море дождей.

Помещаем присланную в редакцию заметку тов. Соловьева о горизонтальном солнечном телескопе.

Главной астрономической обсерваторией СССР, находящейся в Пулковке, принят крупнейший в Советском Союзе горизонтальный солнечный телескоп. Новый астрономический инструмент сконструирован научным сотрудником обсерватории Н. Г. Пономаревым и впервые в СССР изготовлен Ленинградским оптико-механическим заводом им. ОГПУ.

Горизонтальный солнечный телескоп, изготовленный заводом им. ОГПУ, по своей величине является вторым в Европе.

Такой же телескоп имеется еще на Потсдамской обсерватории, около Берлина. Постройкой этого телескопа руководил знаменитый физик Эйнштейн.

Горизонтальный солнечный телескоп предназначался для исследования фотосферы Солнца и связанных с нею явлений гранумации, факелов и солнечных пятен.

Диаметр изображения Солнца в каскагровском фокусе 1 м 55 мм.

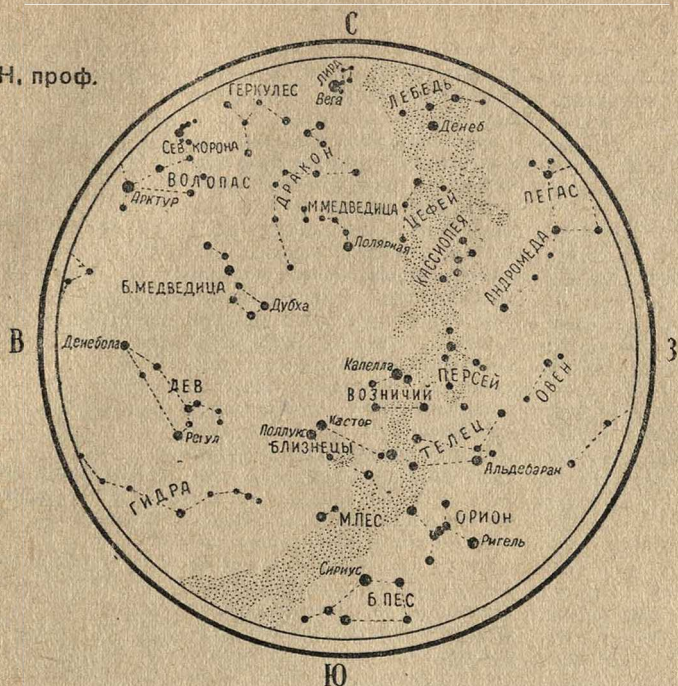
Комиссия, принимавшая телескоп, отметила безукоризненную работу всех узлов сложного механизма и инструмента в целом. При опытных наблюдениях были получены высококачественные снимки Солнца, Луны и планет.

¹ „L'Astronomie“, 1930, Août.

² См. нашу статью „Эллиптические образования на лунной поверхности“, „Наука и жизнь“, 1939 г., № 7.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

С. НАТАНСОН, проф.



Звездное небо в полночь в январе и в 22 ч. в феврале.

Январь 1941 года

Наблюдайте туманности в созвездии Ориона и Андромеды.

Солнце и Луна

3 января — максимум метеорного потока квадрантид.

Солнце начинает удаляться от тропика Козерога, приближаясь к экватору. Дни в северном полушарии начинают удлиниться. 3 января, в 21 ч. 32 м.,¹ Земля находится в перигелии, т. е. в ближайшей к Солнцу точке своего пути.

Февраль 1941 года

Солнце и Луна

Склонение Солнца быстро увеличивается, достигая к 1 марта минус $7\frac{1}{2}$ градусов.

Фазы Луны

Первая четверть	5 января	в 16 ч. 40 м.
Полнолуние	13 "	" 14 " 4 "
Последняя четверть	20 "	" 13 " 1 "
Новолуние	27 "	" 14 " 3 "

Фазы Луны

Первая четверть	4 февраля	в 14 ч. 42 м.
Полнолуние	12 "	" 3 " 26 "
Последняя четверть	18 "	" 21 " 7 "
Новолуние	26 "	" 6 " 2 "

Планеты

Планеты

Меркурий не виден.

Венера видна на рассвете. Условия видимости ухудшаются.

Меркурий около 11 февраля, когда он будет в наибольшем восточном удалении от Солнца, может быть разыскан в лучах вечерней зари.

Марс виден под утро. 23 января может быть найден левее серпа Луны.

Венера неудобна для наблюдений.

Юпитер и Сатурн видны первую половину ночи. 7 января обе планеты в непосредственной близости от Луны, слегка выше последней.

Марс виден под утро. 21 февраля найдете его на 5° ниже Луны.

Уран может быть найден в бинокль близ Луны 8 числа.

Юпитер и Сатурн видны с наступления вечерних сумерек. 3 февраля обе планеты будут видны близ Луны. Юпитер все время правее (западнее) Сатурна. 20 февраля, в 23 часа, наступает соединение обеих планет. Яркий Юпитер на два лунных диаметра ниже желтоватого Сатурна.

Уран 5 февраля может быть разыскан в бинокль левее Луны.

¹ Время везде, где это не оговорено особо, декретное, московское (III пояса).

Ш Е Р Е Ш И С К А С Ч И Т А Т Е Л Я М И Ш

Тов. Малаеву (г. Рыбинск)

Люминесцентный анализ является одним из оптических методов химического анализа и, как всякий химический анализ, производится с целью определения состава исследуемого вещества.

„Люминесценция“ по-русски значит „свечение“. В зависимости от причины, вызывающей свечение, различают хемилюминесценцию, т. е. свечение, наблюдаемое при некоторых химических реакциях; биолюминесценцию, т. е. свечение некоторых живых организмов, и т. д. Наиболее изучена фотолюминесценция, т. е. свечение под действием света. Именно это явление и используется при люминесцентном анализе.

Явление фотолюминесценции легко наблюдается и в быту. Наверное, каждый читатель знает, что керосин на просвет желтый, а на солнечном свете, если смотреть на него сбоку, отливает голубоватым светом. Это и есть собственное свечение керосина, вызываемое солнечным светом — фотолюминесценция. Аналогичные явления наблюдаются на машинном масле.

Лучше всего фотолюминесценция возбуждается фиолетовыми и ультрафиолетовыми лучами; при этом рассеянный дневной свет сильно мешает наблюдениям. Эти два обстоятельства необходимо учитывать при производстве люминесцентного анализа.

Люминесцентный анализ производится в затемненной комнате. Источником света обычно служит кварцевая ртутная дуга („горное солнце“), особенно богатая ультрафиолетовыми лучами. Свет этой дуги пропускается через пластинку (фильтр) черного стекла (стекло, окрашенное окисью никеля в черный цвет), свободно пропускающего фиолетовые и ультрафиолетовые лучи, но задерживающего видимый свет. Анализ, производимый при помощи такой установки, называется люминесцентным анализом в фильтрованом ультрафиолетовом свете. Нелюминесцирующее вещество, поднесенное

к такой установке, останется черным, невидимым; любое же люминесцирующее засветится характерным для него цветом.

Люминесцентный анализ производится обычно простым глазом и состоит в оценке цвета злого свечения и его интенсивности и сравнении их с цветом и интенсивностью свечения определенных заранее заготовленных образцов. Иногда над анализируемым веществом производится предварительно какая-нибудь химическая операция, в результате которой возникает или уничтожается люминесцирующее соединение. Особенно подходящими объектами для люминесцентного анализа являются сложные органические вещества.

Ценность люминесцентного анализа заключается в его исключительно высокой чувствительности, во много раз превышающей чувствительность других методов химического анализа. Так, люминесцентный анализ позволяет с уверенностью обнаруживать 1/100 000 000 000 000 грамма флюоресцина.

Люминесценция обычно вызывается не основным веществом, а имеющимися в нем ничтожными примесями. Покоскольку содержание и характер этих примесей зависят от происхождения основного вещества, способа его приготовления и прочего, люминесцентный анализ позволяет решать самые тонкие вопросы аналитической химии, обнаруживая самые тщательные подделки и фальсификации, производя быструю сортировку однородных продуктов и т. д. Из особенно ценных результатов применения люминесцентного анализа укажем на возможность быстрого и безошибочного определения кровавых пятен, независимо от их возраста и сохранности. При помощи люминесцентного способа в настоящее время так же быстро и надежно определяется содержание в атмосфере озона. Люминесцентный анализ — метод очень молодой; разработка его только еще начинается. У нас в СССР этим занимаются академики С. И. Вавилов и его ученики.

Литература по люминесцентному анализу на русском языке:

С. И. Вавилов, „Измерение фотолюминесценции“. Статья в книге Берль-Лунге „Химико-технические методы исследования“, т. I, вып. 2, стр. 407, ОНТИ—Химгеорет. Ленинград, 1937.

И. Даниварт, „Люминесцентный анализ в фильтрованом ультрафиолетовом свете“. Москва, 1931.

Тов. Дубровскому (г. Гутаев, Ярославской обл.)

Аномалии воды следующие. 1) Объем воды сокращается с повышением температуры в интервале 0°—4°; при понижении температуры от 0° до —2° объем переохлажденной воды увеличивается. 2) При замерзании (0°) воды ее объем внезапно увеличивается на 10%, так что удельный объем льда составляет 1,1, а его плотность 0,91. 3) Температура замерзания воды с увеличением давления понижается примерно на 1° на каждые 130 атмосфер. 4) Теплоемкость воды по сравнению с другими жидкостями максимальная; она немного падает с повышением температуры от 0° до 27°, после чего начинает расти. 5) Теплоемкость насыщенного водяного пара отрицательная (при разрежении пар превращается в туман, сгущается). 6) Теплота плавления необычайно высокая (80 кал.); это значит, что вода при 0° и лед при 0° различаются по содержанию скрытой энергии на 80 кал. Теплота плавления понижается на 1/2 калории при уменьшении температуры на 1° ниже 0°. Теплота парообразования крайне высокая (536 калорий при 100°); зависимость ее от температуры нормальная. 7) Диэлектрическая постоянная у воды максимальная (равна 80 против 2—8 у других жидкостей). 8) Коэффициент преломления света в воде равен 1,33 (вместо требуемого по теории $\sqrt{80} \approx 9$, тогда как коэффициент преломления электрических лучей равен 9,9—13).

Аномалии в отношении капиллярности, вязкости, волнообразного движения, распространения звука и др. — менее значительны.

Все эти аномалии объясняются сложной структурой воды. Первые две аномалии возможно объяснить лишь одним допущением: молекулы льда чрезвычайно объемисты и при плавлении переходят в более округленные образования, занимающие меньше места. Сжатие в результате перестройки преобладает над температурным расширением воды при нагревании от 0° до 4°. Более подробные данные о структуре воды и объяснения аномалий даны в монографии Э. Фрицмана „Природа воды. Тяжелая вода“ (Ленинград, 1935 г.).

Т. Смирновой, Смагиной и др.
(г. Ташкент)

Многие вещества, например, мука, пыль, обладают способностью поглощать свою поверхность газы. Это явление (так называемая адсорбция) тем сильнее, чем тоньше размельчено твердое тело. Таким образом, может случиться, что тонко размельченный порошок какого-либо горючего вещества будет содержать в себе большое количество кислорода воздуха. Если такой порошок поджечь, то реакция будет происходить не с поверхности, как при обыкновенном горении, а сразу во всем объеме. Реакция может протекать очень быстро, что приводит к взрыву.

Тов. Шпакову (Куйбышевская область)

Электрический ток течет по проводнику, а в пространстве вокруг проводника образуется магнитное поле. Постоянный ток течет по всей толще проводника, а переменный, особенно ток высокой частоты, течет по поверхности, вернее по тонкому слою вблизи поверхности проводника. Вследствие этого, величина сопротивления проводов переменному току будет отличаться от величины сопротивления постоянному току.

Формулы и таблицы для расчетов даются в справочниках по радиотехнике, например, в справочнике Бинкина (Бинкин, „Справочник по радиотехнике“, Оборонгиз, 1939).

Тов. Иванову (Воронежская область)

В области инфракрасных лучей, также как и в области видимых лучей, можно наблюдать явление диффракции, что свидетельствует о волновой природе инфракрасных лучей. Показатель преломления воздуха — почти 1; следовательно, скорость распространения инфракрасных лучей в воздухе почти равна скорости распространения света в пустоте.

Очень большое количество инфракрасных лучей испускает всякое нагретое тело (нить лампочки накаливания, вольтова дуга, горящие угли и т. п.).

Литература по инфракрасным лучам

М. А. Левитская, „Инфракрасные лучи“. Изд-во Академии наук, Ленинград, 1935.

К. Шефер и Ф. Матосси, „Инфракрасные спектры“. ОНТИ, Ленинград, 1935.

Тов. Иванову (г. Краснодар)

В практической деятельности человек с глубокой древности пользуется вегетативным размножением растений, при помощи которого можно ускоренными темпами размножать целый ряд полезных растений, сохранять в течение многих поколений растения, не дающие семян или же не обладающие константностью при семенном размножении. Не меньшее значение, как показал И. В. Мичурин, имеет размножение черенками для получения корнесобственных растений. При помощи последних создается возможность значительно ускорять выведение новых сортов плодовых растений.

К сожалению, до сих пор возможность вегетативного размножения используется практикой недостаточно. Вопрос черенкования растений недостаточно разработан.

Вы выдвигаете гипотезу о прямой пропорциональности ме-

жду свойствами растений давать поросль и укореняться стеблевыми черенками. На основании имеющихся данных нельзя говорить о прямой пропорциональности между этими двумя явлениями. Имеются растения, с одинаковой силой дающие поросль, но по-разному укореняющиеся черенками (серебристая смородина и крыжовник); с другой стороны, имеются растения, сильно дающие поросль, но плохо укореняющиеся черенками (например, многие сорта вишен) и т. п. Необходимо иметь в виду, что образование поросли идет за счет корней, между тем как черенкование обычно за счет побега. Вопрос укореняемости черенков усложняется физиологическим состоянием не только материнского растения, но и черенка. Возраст побега для черенкования, его физиологическое состояние, условия окружающей среды, часто даже форма среза черенка — могут оказать решающее влияние на успех укоренения.

Указывая на отсутствие данных, позволяющих говорить о прямой пропорциональности между образованием поросли и укореняемостью черенков у различных растений, не следует считать, что отсутствует всякая связь между этими двумя явлениями. В практической жизни обычно (не всегда) мы видим, что растения, с большей силой дающие поросль, легче и укореняются.

Современная наука и практика не только занимаются вопросом естественной укореняемости, но применяют ряд воздействий на черенки для понуждения корнеобразования. Эти воздействия могут быть как химическими, так и физическими.

Немалое значение имеет вопрос подготовки черенка к укоренению еще до отнятия его от материнского растения.

Для более тщательного ознакомления с данным вопросом советуем Вам обратиться к следующим книгам: Правдин, „Вегетативное размножение растений“; Мичурин, „Итоги собрания сочинений, или же „Итоги шестидесятилетних работ“.

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРОВ за 1940 год

	№№	Стр.		№№	Стр.
I. Передовые статьи					
<i>А. Залеская</i> — 16 лет без Ленина — по ленинскому пути	1	2			
Армия великого советского народа	2	2			
Приветствие ЦК ВКП(б) товарищу В. М. Молотову	3	1			
Обращение Ленинградской IX областной и VII городской объединенной партийной конференции — Совнарком СССР. Товарищу Молотову	3	1			
<i>В. Гаври</i> — Чувство нового	3	4			
<i>Г. Даев</i> — Величайший корифей науки	4—5	1			
<i>Г. Шлыков</i> — Торжество социалистического земледелия	4—5	6			
Сталинская дружба народов СССР	6	1			
<i>Г. Даев</i> — Ленин и Сталин о социалистической дисциплине труда	7—8	1			
<i>А. Симонов</i> — СССР — могучая авиационная держава	7—8	8			
<i>И. Дмитриевский</i> — Настольная книга миллионов	9	1			
<i>Л. Петерсон</i> — Воссоединение народов Украины и Белоруссии	9	6			
<i>В. Гаври</i> — Трудовые резервы Страны социализма	10	1			
<i>Д. Соловей</i> — Молдавская ССР	10	5			
<i>В. Гаври</i> — Под знаменем Сталинской Конституции	11—12	1			
Знаменательный год	11—12	4			
II. Биология					
<i>В. Шамов, проф.</i> — Двадцать лет применения метода переливания крови в Советском Союзе	1	44			
<i>Г. Петров, канд. биол. наук</i> — Дарвинизм и палеонтология человека	1	51			
<i>С. Троицкий, канд. биол. наук</i> — Кубанские лиманы	1	56			
<i>В. Шамов, проф.</i> — 20 лет применения метода переливания крови в Советском Союзе	2	47			
<i>В. Александров</i> — Передовой ученый	2	51			
<i>А. Морозов</i> — Происхождение домашних животных (крупный рогатый скот)	2	55			
<i>Г. Литвер, д-р биол. наук</i> — Ультрафиолетовые лучи в борьбе с паразитами	2	69			
<i>А. Ухтомский, акад.</i> — Что такое память	3	45			
<i>Л. Васильев, проф.</i> — Гипноз	3	47			
<i>А. Гриб, доц.</i> — Личиночный период у хордовых животных	3	52			
<i>А. Эльперин</i> — „Лежачие сады“	3	57			
<i>И. Кучин</i> — Охрана природы и заповедники	3	61			
<i>С. Лемкуль</i> — Учение о вегетативной гибридизации	4—5	13			
<i>Н. Блохин, д-р биол. наук</i> — Современные пути изучения обмена веществ в живом организме	4—5	29			
<i>Я. Кириенблат, канд. биол. наук</i> — Сидячие животные	4—5	33			
<i>А. Морозов</i> — Происхождение домашних животных (домашняя свинья)	4—5	37			
<i>Г. Шлыков</i> — Дарвинизм на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке	6	12			
<i>А. Эльперин</i> — Дыни на Севере	6	20			
<i>Л. Перетц, проф.</i> — Бактериофаг	6	24			
<i>П. Шмидт, проф.</i> — Замораживание и оживление человека	6	28			
<i>М. Закс, д-р мед. наук</i> — Влияние нервной системы на работу желез внутренней секреции	6	30			
<i>К. Завадский, доц.</i> — Климент Аркадьевич Тимирязев	7—8	11			
<i>В. Букин</i> — Растение как источник витаминов	7—8	17			
<i>В. Лопатин, канд. биол. наук</i> — Канадский рис — новая культура в СССР	9	27			
<i>И. Канаев, проф.</i> — Близнецы	9	32			
<i>Ф. Викторов</i> — Успехи химиотерапии	9	36			
<i>К. Ипатов, д-р мед. наук</i> — Лучи Рентгена и радия в медицине	9	42			
<i>Э. Айрапетьянц, доц.</i> — Условные рефлексы с внутренних органов	10	37			
<i>В. Кречетович, канд. биол. наук</i> — Систематика растений и дарвинизм	11—12	7			
<i>И. Канаев, проф.</i> — Регенерация	11—12	29			
<i>О. Петров, асс. ЛГУ</i> — Великаны и карлики в мире животных	11—12	34			
<i>Ф. Федоров</i> — Почему вымирают некоторые виды животных	11—12	41			
<i>В. Разумов</i> — Стадийное развитие растений	11—12	47			
<i>С. Залкинд, проф.</i> — Митогенетические лучи и клеточное деление	11—12	52			
III. Очерки из жизни природы					
<i>Ф. Шульц</i> — Вулканы и климат	1	59			
<i>Лесник</i> — Крылатые вестники	1	62			
<i>Ф. Шульц</i> — Гибель от самозащиты	4—5	78			

	№№	Стр.		№№	Стр.
<i>Ф. Сергеев</i> — Перелетные бабочки	4—5	79	<i>П. Домрачев, проф.</i> — Озеро Балхаш	9	16
<i>М. Петров</i> — Парк совхоза „Южные культуры“	6	60	<i>В. Морачевский, проф.</i> — Наши со- ляные богатства	9	20
<i>Н. Калбухов</i> — Охота за мышевид- ными хомячками	7—8	80	<i>Н. Каратаев, проф.</i> — Индо-Китай	9	23
<i>Ф. Иванов</i> — О термитах	7—8	82	<i>Его же</i> — Прибалтийские советские республики	10	11
<i>Ф. Шульц</i> — Мать и дитя в животном мире	9	67	<i>М. Беляков</i> — Приполярный Урал	10	17
<i>Ф. Федоров</i> — О шелковичном черве	9	69	<i>С. Кузнецов, проф.</i> — Свинцово-цин- ковые поля Северного Кавказа	10	22
<i>Ф. Шульц</i> — Ноги птиц	10	65	<i>Н. Остроумов</i> — Голландская Индия	10	43
<i>В. Проворов</i> — Сила материнского инстинкта	11—12	87	<i>А. Овчинников</i> — Происхождение магнетитовых сероводородных вод	11—12	11
<i>Ф. Шульц</i> — Дождевой червь—друг человека	11—12	89	<i>Г. Горшков, канд. геол. наук</i> — Карпатские землетрясения	11—12	14
<i>В. Тимофеев</i> — Баргузинский собо- линый заповедник	11—12	92	<i>М. Адамович</i> — Лабрадор и Гудсо- нов залив	11—12	20
<i>Ф. Владимиров</i> — Самый замечатель- ный язык в природе	11—12	96	<i>В. Петров, канд. геол.-минерал. наук</i> — Исландский шпат	11—12	25

IV. Геология и география

<i>С. Кузнецов, проф.</i> — Геология Дон- басса	1	7
<i>Н. Остроумов</i> — Якутия	1	15
<i>Н. Тагеева, канд. биол. наук</i> — Соль в Приуралье	1	23
<i>М. Адамович</i> — Остров Исландия	1	40
<i>А. Иванов</i> — Новая экспедиция в Ан- тарктику	2	34
<i>А. Вистелюс</i> — Геологическая исто- рия Антарктики	2	36
<i>Н. Соболев</i> — Восточный Саян	2	39
<i>С. Лепнева</i> — Телецкое озеро на Алтае	2	43
<i>С. Кузнецов, проф.</i> — Сибирская плат- форма	3	15
<i>С. Лялицкая</i> — Самоцветы Среднего Урала	3	20
<i>Е. Скорняков, инж.</i> — Пустыни Иран- ского нагорья	3	23
<i>Е. Скорняков, инж.</i> — Пустыни и их освоение в СССР	4—5	19
<i>С. Максимов</i> — Ледяные пещеры	4—5	81
<i>В. Семенов-Тянь-Шанский, проф.</i> — Карело-Финская ССР	6	6
<i>Ф. Шульмин</i> — Коллоидальный гра- фит	6	39
<i>Г. Ломакин, канд. техн. наук</i> — Алмаз и его добыwanie	6	42
<i>Е. Скорняков, инж.</i> — Пустыни Юж- ной Америки	6	64
<i>С. Кузнецов, проф.</i> — Геология За- падной Сибири	7—8	22
<i>П. Хороших</i> — Кагунские Альпы	7—8	27
<i>Д. Страшунский</i> — Скандинавские страны	7—8	32
<i>Н. Остроумов</i> — Советская Киргизия	9	11

V. Физика и химия

<i>Ю. Новодранов, доц.</i> — Поверхност- ные явления	1	25
<i>В. Колчинский, канд. физ. наук</i> — Электронный микроскоп	1	31
<i>И. Жуков, проф.</i> — Электрокинетиче- ские явления	2	7
<i>Н. Селяков, проф.</i> — Рентгеновы лучи и их значение в науке и технике	2	12
<i>И. Михайлов, ст. научн. сотр.</i> — Ультразвуки	2	18
<i>Ф. Струнников, канд. техн. наук</i> — Электромагнитные и магнитоэлек- трические осциллографы	2	22
<i>Ю. Болтунов, доц.</i> — Электрохимия на службе органической химии	3	29
<i>Э. Фрицман, проф.</i> — Новые данные о тяжелой воде	3	32
<i>Ю. Новодранов, доц.</i> — Эмульсии	4—5	42
<i>Я. Зельдович, проф., и Ю. Харитон, проф.</i> — Использование внутри- атомной энергии	4—5	46
<i>Н. Добронравов, проф.</i> — Опреде- ление скорости полета снаряда	6	34
<i>Р. Мюллер, проф.</i> — Стеклообразное состояние	7—8	40
<i>А. Крылов, акад.</i> — Физика в мор- ском деле	7—8	47
<i>Г. Бялик, инж.</i> — Стереоскопиче- ское кино	7—8	63
<i>В. Барзаковский, доц.</i> — Новое в теори- и жидкого состояния	9	47
<i>Л. Чураев</i> — Поляризационный свето- фильтр	9	51
<i>В. Ипатьев, проф.</i> — Действие водо- рода на стали	9	56

	№№	Стр.		№№	Стр.
60-летие академика А. Ф. Иоффе . . .	9	65	Ю. Клейнерман, инж. — Дизельные автомобили	3	37
А. Бархатов — О магнитных бурях . . .	10	28	А. Каратыгин, инж. — Теплоэлектроцентраль	3	40
А. Порай-Кошиц, акад. — Органические красители	10	33	А. Антрушин — Линейные корабли	4—5	50
Д. Монастырский, проф., и М. Славинский, проф. — Акад. А. А. Байков	10	60	А. Пальчунов, капитан — Проблема борьбы с шумом на самолете	4—5	60
С. Никитин — Мезотроны	11—12	56	Д. Володаров — Магнитные мины	4—5	65
В. Баринков, проф. — Эталон длины и единство мер в СССР	11—12	61	А. Дмитриевич — Газовая турбина	4—5	68
Ф. Струнников — Телемеханика и автоматика	11—12	65	М. Вассерман, инженер. — Батисфера Пикара	6	46
VI. Астрономия и геофизика					
В. Шаронов, доц. — Загадка лунного ландшафта	1	35	П. Киренков — Танки	6	48
Инструкция к наблюдениям переменных звезд	1	73	А. Пальчунов, капитан — Испытание самолета	6	55
Л. Радлова — Наблюдения Марса во время великого противостояния 1939 года	3	68	И. Костенко — Пикирующие бомбардировщики	7—8	58
В. Шаронов, доц. — Наблюдения Венеры	3	75	А. Кармишин — Ветро двигатели	7—8	58
П. Горшков, проф. — Атмосферы планет солнечной системы	4—5	72	И. Евгеньев, инженер. — Механизмы Дворца Советов	9	59
Н. Сытинская, доц. — Как наблюдать падающие звезды	4—5	91	А. Антрушин — Эсминцы	10	48
И. Демман, проф. — О зиме 1939—1940 г.	6	75	Слепая посадка самолетов	10	58
Л. Кулик — О метеоритах	7—8	39	А. Антрушин — Гидравлический конус	11—12	72
П. Добронравин, канд. физ.-матем. наук — Постоянна ли длина суток	9	63	VIII. Из истории науки и техники		
П. Горшков, проф. — Марс	11—12	78	Е. Шилова — Великий почвовед — В. В. Докучаев	1	65
VII. Техника					
С. Дмитриевич — Дизель в авиации	2	27	В. Викторов — 175-летие Московского университета	1	68
А. Антрушин — Подводная лодка	2	29	И. Кнорринг — Лютер Бербанк	2	69
А. Дмитриев — Предел скорости самолетов	3	34	Т. Волкова — Ломоносов и Менделеев	3	9
			Ф. Шульц — Из истории стекла	7—8	69
			В. Кипарисов — Государственный Эрмитаж	7—8	73
			Д. Морозов — Крупнейший русский химик	7—8	78
			Ф. Федоров — Из истории магнита	10	68
			Д. Морозов — Путешественник П. К. Козлов	11—12	97

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМПРОСА РСФСР
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Редакционная коллегия.

Адрес редакции: Ленинград, Проспект 25 Октября, 28. Тел. 168-75.

Подписан к печ. 29/I 1941 г. Объем 7¼ печ. листов.

12½ авт. листов. Количество знаков в печ. листе 70.000.

М 1450.

Заказ № 3419.

Тираж 40.000.

Тип. Лениздата № 1 им. Володарского.

Ленинград, Фонтанка, 57.

Цена 2 руб 40 коп.

5011

4 - МАР 1941