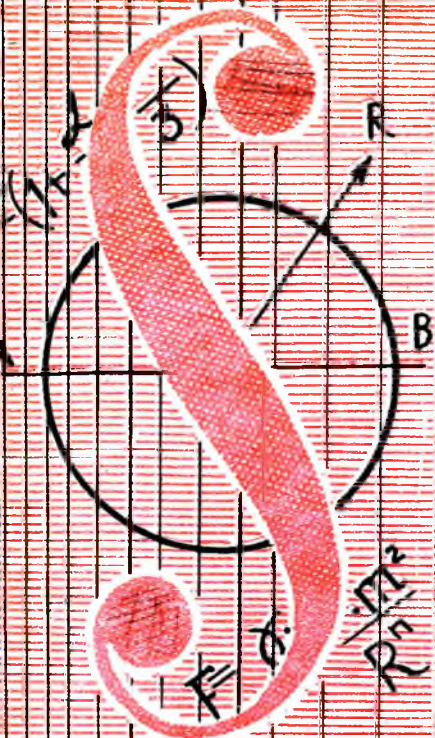
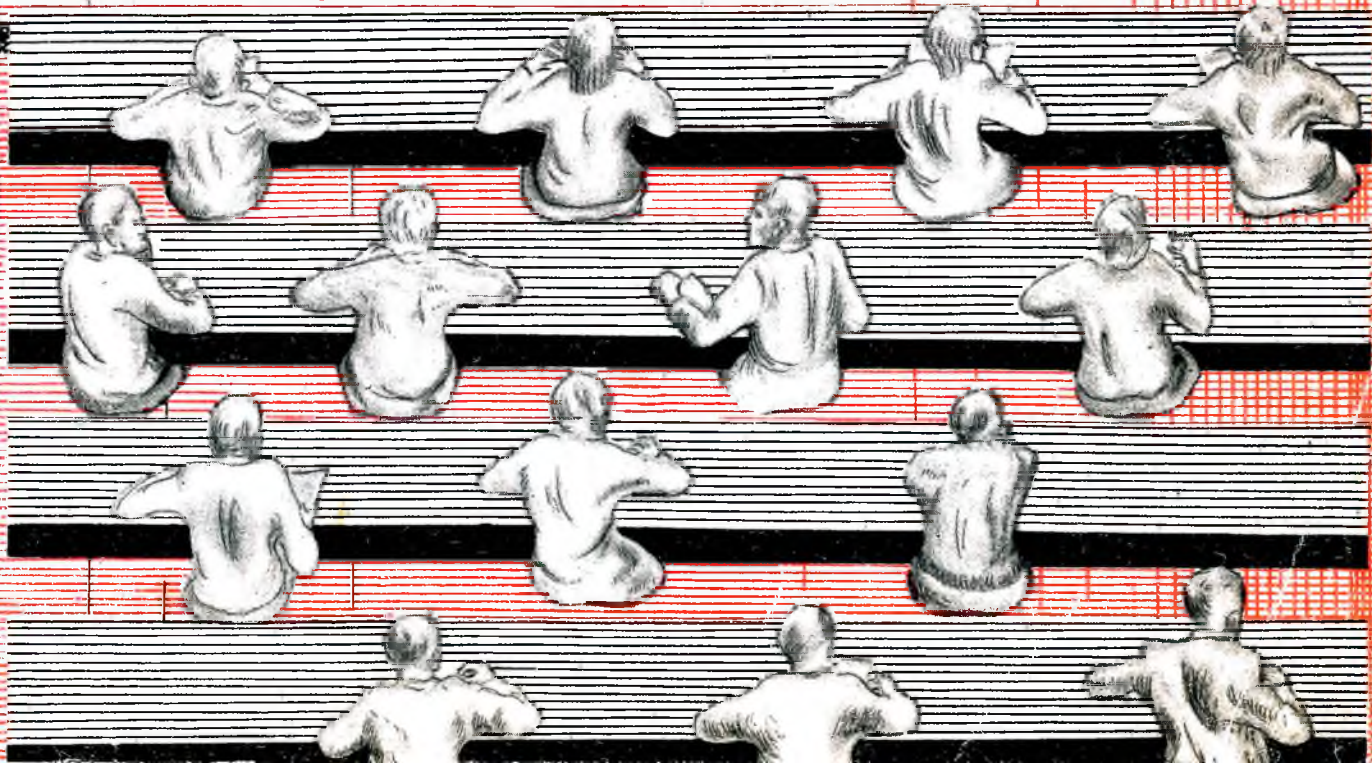




ЗНАНИЕ — СИЛА

№ 9
1968



В номере:

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ	НАВСТРЕЧУ СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА	
	Свет ленинских идей	2
НАУЧНО-	2 колонки обозревателя	3
	Во всем мире	4
ПОПУЛЯРНЫЙ	В. ВЛАДИМИРОВ — Острый, как скальпель	5
	Миллион рублей на острие скальпеля — так можно было бы назвать очерк В. Владимиров, рассказывающий о том, что такое Острота, Режущая Способность, Стойкость и вообще Теория Лезвия, которым подчиняются ваш перочинный нож, скальпель хирурга и средневековый меч.	
И НАУЧНО-	Новинки советской техники	6
ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ	Невыдуманные сенсации	
	В. В. ДЕРЯГИН — Вода, на воду не похожая	7
ЖУРНАЛ	Самые простые вещи всегда в себе неожиданности. Интервью с членом-корреспондентом АН СССР Б. В. Дерягиным — лишнее тому подтверждение.	
РАБОЧЕЙ	РЕПОРТАЖ НОМЕРА	
МОЛОДЕЖИ	Л. ВАСИЛЬЕВА — Нефтяной шельф. На пороге	9
	Наш специальный корреспондент, посетивший Нефтяные Камни, и двое советских ученых, прибывших в прошлом году с коралловых рифов Кубы (см. ниже статью «Печаль в коралловом раю») — люди мирные. Но, быть может, помимо воли они вовлечены в яростный спор, один из величайших споров современной геологической науки. И — самое интересное — оказываются по разные стороны «фронта». В их лице на страницах этого номера как бы сталкиваются сторонники органической и неорганической теорий происхождения нефти.	
ОРГАН	Ю. ХАТМИНСКИЙ — Хирург рисует за операционным столом	12
	Мы привыкли к тому, что хирург во время операции держит в руках скальпель. Но не всегда только скальпель. Иногда хирургу, оперирующему глаз, приходится брать в руки кисть. Когда? В каких случаях? И для чего?	
ГОСУДАРСТВЕННОГО	НАУКА И ПРОФЕССИЯ	
КОМИТЕТА	С. ИКОННИКОВА — На перекрестке тысячи дорог ..	13
СОВЕТА	Кем быть? Где работать? На что я способен? Эти вопросы волнуют молодежь, когда она выбирает профессию. Как ученые помогают людям искать подходящую специальность, рассказывает Сусанна Иконникова в статье «На перекрестке тысячи дорог».	
МИНИСТРОВ СССР	Р. ЛОСЕВА — Ледяной поток энергии	14
ПО	СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ	
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-	А. ЕРШОВ — Когда она содрогнется?	16
ТЕХНИЧЕСКОМУ	«Земля до основания содрогалась, как жалкий тряс», — так сказал Шекспир о лондонском землетрясении 1580 года. Через четыреста лет Анатолий Ершов о прогнозах землетрясения написал «Когда она содрогнется?»	
ОБРАЗОВАНИЮ	Первый подписчик журнала «Знание—сила» на 1969 год	19
	Е. РОГАЛЬСКИЙ — Квантовый ключ	20
	Попыткам «опровергнуть Эйнштейна» все еще не видно конца. Но теперь «опровергателям» придется туго — появились экспериментальные подтверждения теории относительности.	
	В. ТРОСТНИКОВ — От поколения к поколению	21
	Из этой статьи вы узнаете и об интересных фактах и о важных научных работах. Но главное в ней, наверное, — размышления автора над тем, что же связывает между собой человеческие поколения, как настоящее принимает наследство прошлого.	
	ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ	
	Н. ЗАЕВ, В. САБЛИН — Думать о гравитации	24
	«Тяжесть должна вызываться каким-то действующим постоянно по определенным законам агентом». Так писал И. Ньютон. Близки ли мы к открытию «агента» гравитации? Можно ли преградить ему путь, ослабить его? О славных и бесславных теориях гравитации, об обнадеживающих и отчаянно безрезультатных опытах — этот очерк.	
Год издания 43-й	В. МИШИН — Лечебная светопись	28
	«Кинетическая живопись» — трудно сказать, действительно ли это новый вид искусства. Пока что «кинетическую светопись» неожиданным образом применили в медицине.	
	ДЛЯ ТЕХ, КТО ЛЮБИТ МАТЕМАТИКУ	
	С. МОЛЧАНОВ — По Марсу на такси	29
	Не приходила ли всем в голову мысль проехаться «По Марсу на такси»? Если идея эта вас увлечет, прочитайте сначала статью С. Молчанова. Впрочем, если вы, напротив, домосед, но интересуетесь тонкими вопросами геометрии — все равно откройте наш журнал на странице	
	ЭКСПЕДИЦИИ, ПУТЕШЕСТВИЯ	
	А. ИОНИН, Ю. ПАВЛИДИС — Печаль в коралловом раю ..	32
	Нет, мы не вдаемся в суть спора между «органиками» и «неорганиками». Лучше полюбуемся вместе с нами, сколь прекрасен мир подводных коралловых садов. И как грустно, что этот мир — в геологическом смысле, — возможно, обречен.	
	НАШИ ЭКСПЕДИЦИИ	
	Н. ЭЙДЕЛЬМАН — Саранча летела... и села	37
	Экспедиция журнала в поисках мемуаров об А. Пушкине обрывалась в прошлом номере на том, как были найдены неизвестные воспоминания об Наталье Николаевне Пушкиной. Что случилось дальше? Какие неожиданности ждали автора в архивах Ленинграда?	
	Понемногу о многом	42, 46
	Клуб «Гипотеза»	43
	Есть в науке идеи и проблемы настолько необычные, настолько «не публикательные», что ни научные конференции, ни симпозиумы, ни научная периодика не могут себе «позволить» их опубликовать. Но эти идеи — едва ли не самое интересное в науке. Как же быть? Открывая в этом номере новую рубрику «Клуб «Гипотеза», мы пытаемся найти выход из положения. На первом заседании нашего клуба поставлен доклад кандидата биологических наук С. Шноля «Музыка, молекулы, биология».	
	Книжный магазин	47, 63
	По следам большеногого	48
	Нет, его еще не нашли — снежного человека Калифорнии. Но, может быть, уже сфотографировали, точнее — засняли на киноплёнку? Статьи и высказывания зарубежных ученых о калифорнийском снежном человеке комментирует советский исследователь доктор наук Б. Ф. Поршневу.	
	Н. ЧЕРКАШИН — Богатства Владимирских проселков ..	53
	Студент приехал на лето в сельские места Владимирской области, которые издавна славились своей архитектурой.	
	Мозаика	55, 63
	ОХОТА БЕЗ РУЖЬЯ	
	Е. МИЛЮТИНА — Рыба — не рыба	55
	РАССКАЗЫ О РЕДКИХ ПРОФЕССИЯХ	
	В. ДРУЯНОВ — Чучельник	56
	А. ДОВРОВИЧ — Урок физиогномии	58
	Сколько легенд, сколько книг посвящено этой вечной теме — можно ли по лицу человека определить его характер, мысли, настроение. Можно или нельзя? Врач-психиатр А. Добрович рассказывает на страницах журнала о старинной и немного наивной науке — физиогномике.	
	Читатель сообщает, спрашивает, спорит	62
	Из редакционной почты	62
	ВЕСЕЛАЯ НАУКА	
	В. КАРПОВ — Недаром молвится	64
	Сенсация — не порок	64
	И машина нам сказала	3 стр. обл.

Номер готовили:
Г. БАШКИРОВА,
В. БЕЛОВ,
А. ГАНГНУС,
В. ДЕМИДОВ,
Б. ЗУБКОВ,
К. ЛЕВИТИН,
Л. РОЗАНОВА.
Оформление
В. ЛАКТИОНОВА.

Главный редактор Н. С. ФИЛИППОВА
Редколлегия
А. С. ВАРШАВСКИЙ, Ю. Г. ВЕБЕР, Г. А. ДЕНИСОВ, Б. И. ЕРЕМЕЕВ, Л. В. ЖИГАРЕВ (заместитель главного редактора), К. И. ЗАНДИН, Г. А. ЗЕЛЕНКО (отв. секретарь), Ю. И. КАЛИНИН, И. Л. КНУНЯНЦ, А. И. КОВАРСКИЙ, П. Н. КРОПОТКИН, В. А. МЕЗЕНЦЕВ, И. А. МЕЛЬЧУК, А. А. НЕЙФАХ, Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ, В. И. РОГОВА, В. П. СМИЛГА, А. Н. СТРУГАЦКИЙ, В. Ф. ТУРЧИН, К. В. ЧМУТОВ, Н. В. ШЕБАЛИН, Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН, В. Л. ЯНИН
Главный художник Ю. СОБОЛЕВ.
Художественный редактор А. ЭСТРИН.

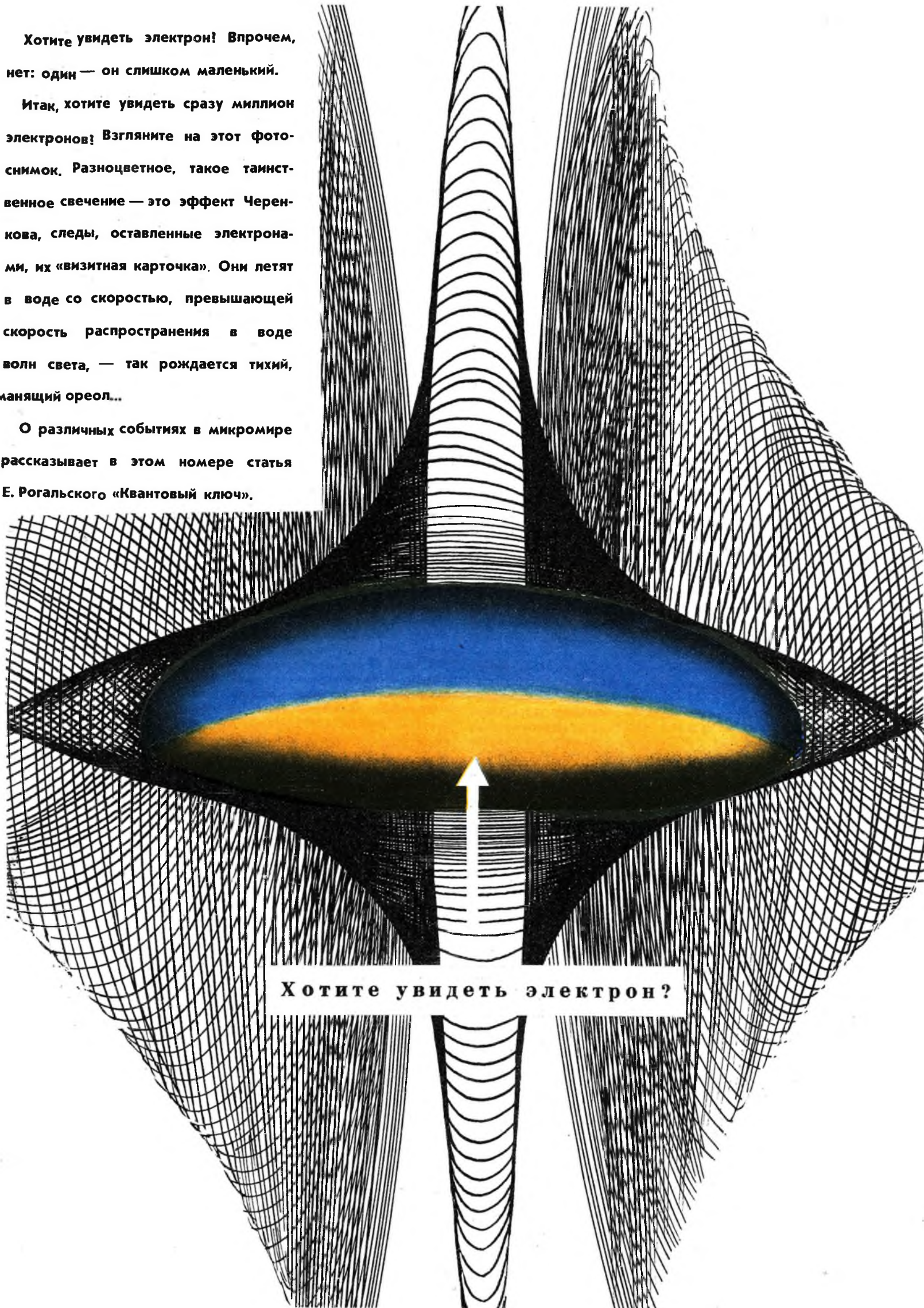
Издательство
«Высшая школа».
Рукописи
не возвращаются.

Т 12466. Подписано к печати 16/VIII-68. Объем 8 печ. л. Бумага 79×108¹/₈. Тираж 500 000. Заказ № 844. Адрес редакции: Москва, И-473, 2-й Волжский пер., д. 1. Тел. 81-40-11.
Тип. им. К. Пожары, г. Каунас, ул. Гедимино, 10. Цена 30 коп.

Хотите увидеть электрон! Впрочем, нет: один — он слишком маленький.

Итак, хотите увидеть сразу миллион электронов? Взгляните на этот фотоснимок. Разноцветное, такое таинственное свечение — это эффект Черенкова, следы, оставленные электронами, их «визитная карточка». Они летят в воде со скоростью, превышающей скорость распространения в воде волн света, — так рождается тихий, манящий ореол...

О различных событиях в микромире рассказывает в этом номере статья Е. Рогальского «Квантовый ключ».



Хотите увидеть электрон?

СВЕТ ЛЕНИНСКИХ ИДЕЙ

Впереди великая дата — 100-летие со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Для всех советских людей вместе и для каждого из них в отдельности эта дата — светлый праздник. Оглянитесь вокруг, и вы легко ощутите его дыхание. Огромная наша страна готовится к нему, готовится по-ленински, сосредотачивая усилия на осуществлении стоящих перед советским народом грандиозных планов хозяйственного и культурного строительства, воплощая в жизнь исторические решения XXIII съезда КПСС.

О Ленине написаны тысячи книг, его образ получил сценическое воплощение в подлинных шедеврах драматургии и кинематографии, запечатлен в полотнах мастеров изобразительного искусства. Однако образ Ленина не меркнет с течением времени и по-прежнему привлекает жгучий, глубокий интерес не только тех, кто знал его лично и кому посчастливилось работать в годы его жизни, но все новых и новых поколений. И это неудивительно — все мы живем в эпоху Ленина, с именем Ленина связана вся современная история.

Три десятилетия длилась титаническая деятельность В. И. Ленина, положившая начало новой эпохе всемирного рабочего движения. Владимир Ильич навсегда вошел в летопись человечества как гениальный теоретик и величайший вождь пролетарской революции и социалистического преобразования общества, как создатель и руководитель большевистской партии, как основатель и глава первого в мире социалистического государства, как признанный вождь международного коммунистического движения.

В своем Постановлении «О подготовке к 100-летию со дня рождения Владимира Ильича Ленина» Центральный Комитет КПСС призвал партийные и общественные организации, творческие союзы, печать развернуть пропагандистскую и массово-политическую работу среди всех слоев населения. Ее главное содержание — всесторонний показ борьбы партии, всего советского народа за претворение в жизнь великих заветов Ленина. Советская печать призвана всесторонне отображать многогранную революционную деятельность Ленина, борьбу КПСС и всего коммунистического движения за победу идей марксизма-ленинизма.

Читатели журнала «Знание—сила» ждут от коллектива его авторов и редакции содержательных материалов, способных воздействовать на ум и чувства молодежи, привлекать ее внимание к бессмертному образу Ильича, показать его многогранную деятельность, помогать воспитанию юношей и девушек в духе верности ленинизму и беззаветной борьбы за великие идеалы Коммунистической партии. Можно не сомневаться в том, что журнал «Знание—сила» сделает все возможное, чтобы оправдать надежды читателей, и ленинская тема станет важнейшим разделом его программы.

Показать многогранную деятельность Ильича... Труднейшая и благородная задача литераторов и популяризаторов науки. Эта тема имеет не только биографический интерес, раскрывая кипучую и поражающую воображение разностороннюю работу Ильича на всех этапах революционного движения — до Октября и после победы нашей революции. Глубокое значение такой темы заключается еще и в том, что титаническая деятельность Ленина освещает его идеями буквально все стороны жизни и труда советского народа в наши дни. Они бессмертны, эти идеи, потому что у истоков развития советского общества билась ленинская мысль, о чем можно составить себе представление, сопоставляя исходную точку и процесс развития почти любой конкретной сферы созидательного труда советских людей. Значение Сибири, например, в народнохозяйственных планах Советского государства хорошо известно. Сибирь поднялась из небытия еще в годы первых пятилеток, а после XXIII съезда КПСС удельный вес ее промышленности, науки и сельского хозяйства возрос многократно.

А с чего начиналась новая история Сибири? Страна политических ссыльных и застывшая в своем вековом безмолвии Сибирь в представлении Ленина должна была служить мощнейшим рычагом индустриального развития нашей Родины. Раскройте 36-й том, стр. 701 Собрания сочинений Ленина, и вы узнаете, что 10 мая 1918 года Владимир Ильич беседует с председателем Совета Народного Хозяйства Западно-Сибирского края П. И. Воеводиныным о положении и перспективах развития народного хозяйства Сибири. И когда обсуждались эти перспективы?.. В самый разгар гражданской войны.

Многотомные исследования посвящены знаменитому ленинскому плану ГОЭЛРО и другим предначертаниям Ленина, казавшимся сказкой в первые годы Советской власти и ставшими живой действительностью в процессе развития советского общества.

Кипучая и разносторонняя деятельность Владимира Ильича... Его

внимание привлекали, казалось бы, буквально «мелочи», если учитывать огневые годы рождения нашей Советской Родины, таившие для нее смертельную опасность. Вера Ильича в торжество великого будущего нашей Родины была непоколебима. Раскройте том 35, стр. 559 Собрания сочинений В. И. Ленина, и вы прочтете его заметку «О задачах Публичной библиотеки в Петербурге». Внимание читателя невольно привлекается к тому, что эта заметка была написана в ноябре 1917 года, то есть в первый месяц революции. И вот интересная тема: рассказ о жалком состоянии библиотек до революции, о том новом, что было внесено Лениным в организацию библиотечного дела и что представляет собой грандиозная система библиотек в наше время.

Мы привели всего лишь два примера проникновения ленинской мысли в конкретные дела, из которых складывалась система государственности, народного хозяйства, культуры, науки... А таких примеров можно привести сотни. И о многих из них мы расскажем на страницах журнала «Знание—сила».

Ленин и наука... Немыслимо исчерпать и эту тему, которая представляет особый интерес для читателей научно-популярных журналов. Знаменитый ленинский набросок плана научно-исследовательских работ, глубокое понимание Лениным значения науки для становления и развития социалистического государства, одним словом, конкретные проявления заботы Владимира Ильича о творчестве ученых получили воплощение в деятельности Коммунистической партии с первых дней революции до наших дней. Как указывается в Постановлении Центрального Комитета КПСС «О подготовке к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина», по инициативе и под непосредственным руководством В. И. Ленина был разработан план ГОЭЛРО — первый единый народнохозяйственный план, осуществление которого явилось важнейшим этапом в создании материально-технической базы социалистического общества. Индустриализация страны, развернувшаяся с первых пятилеток, явилась гигантской битвой советского народа за социализм. Она создала прочный фундамент для народного благосостояния, обеспечила обороноспособность нашей Родины, вывела страну на передовые рубежи научно-технического прогресса.

Важнейшим разделом ленинских страниц журнала «Знание—сила» будут материалы, объединенные под рубрикой «Ленин и молодежь». «В. И. Ленин придавал огромное значение коммунистическому воспитанию молодежи, ее активному участию в революционной борьбе и строительстве нового общества. Он подчеркивал важность выработки у молодежи цельного революционного мировоззрения, усвоения богатейшего опыта старших поколений, умения превратить коммунизм в руководство для практической работы. Ильич говорил, что молодежи выпадает громадная, благородная, но и трудная задача — задача борьбы за социализм. В. И. Ленин писал, что заложенное нами здание социалистического общества еще усерднее будут строить наши дети. К юношам и девушкам обращен пламенный ленинский призыв: «Усиливайте, юные товарищи, вашу работу в этом направлении, чтобы со свежими молодыми силами приняться за устройство новой, светлой жизни» (из Постановления ЦК КПСС «О подготовке к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина»).

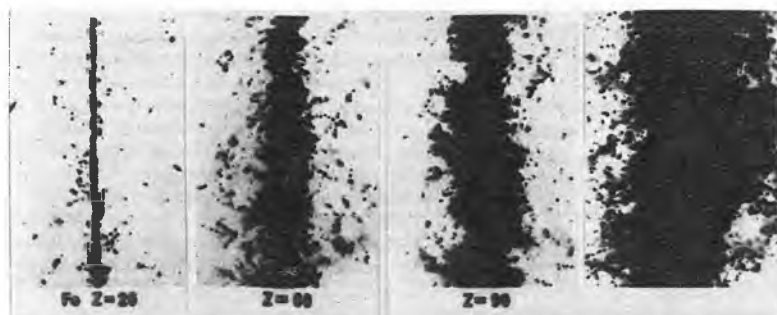
Материалы раздела «Ленин и молодежь» редакция намерена создавать в содружестве с нашими читателями. Нет сомнений в том, что молодые ученые, коллективы научно-исследовательских учреждений свои лучшие работы, новые открытия будут посвящать 100-летию со дня рождения Владимира Ильича. Мы обращаемся к этой группе наших читателей с просьбой присылать в редакцию статьи, зарисовки, научно-познавательные очерки о достижениях советской науки в знаменательное время подготовки к великому празднику. Наиболее значительные из этих материалов должны стать достоянием всех наших читателей.

Большая группа молодежи — читателей журнала — это учащиеся профессионально-технических учебных заведений. Тысячи «ленинских коммун» работают в ГПУ и СПТУ. Интересно рассказать о том, каковы результаты этой важной работы среди ребят — будущих квалифицированных рабочих.

Готовясь к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, мы вместе с нашей родной партией говорим: будем и дальше работать и жить по-ленински, создавая прекрасный памятник Владимиру Ильичу — здание коммунизма, великое и достойное воплощение его бессмертных идей. Еще теснее сплотим наши ряды! Больше упорства и самоотверженности, дисциплины и организованности! Больше творческой инициативы на всех участках коммунистического строительства! Выше революционное марксистско-ленинское знамя борьбы за коммунизм!



В этом номере наш обозреватель — Людмила Пекарь, инженер-физик. Она рассказывает о новом сюрпризе, который преподнесен физикам космическими лучами.



На фотографии сравниваются следы, оставленные четырьмя тяжелыми частицами. Чем тяжелее частица, тем толще след. Самый тонкий принадлежит иону железа ${}^{56}\text{Fe}$. Потом — следы ионов элементов 60-го и 90-го. А последний...

Последний настолько широк, что его, по-видимому, не мог бы прочертить ни один из известных сегодня элементов. В таблице Менделеева «хозяин» этого следа должен занимать клетку с номером около 110. О получении элемента с номером 110 пока лишь мечтают физики в разных концах земли.

Самое удивительное: ион, оставивший этот автограф, не был синтезирован. Его обнаружили в космических лучах.

Днем и ночью, в мороз и жару Землю захлестывает поток космических лучей. Он невидим, неслышим, неосязаем. Он не иссякает ни на секунду. Много тысяч лет никто не подозревал о нем.

Обрывки звездных выбросов, «жесткие» рентгеновские кванты, осколки атомов, ядер, разбитых в неведомых нам реакциях — неведомо где, неведомо когда. Они налетают на атомы межзвездного газа, атомы земной атмосферы, разбивают их, увлекают с собой. Не будь Земли на их пути — они летели бы дальше, кто-то теряя энергию, кто — распадаясь и превращаясь по своим законам.

С ними нельзя поставить опыт по своему желанию, как это делается на ускорителе: здесь искусство экспериментатора — в том, чтобы как можно лучше приспособливать аппаратуру к капризам космических странников и разбирать их язык — здесь мы только наблюдатели в лаборатории природы.

Но наблюдения эти чрезвычайно интересны. Именно здесь были обнаружены многие элементарные частицы. Здесь встречаются частицы с такой огромной энергией, наной ни сегодня, ни завтра не достигнут еще в ускорителях — слов-

но природа подбрасывает их в насмешку над усилиями физиков.

Ускорители не всемогущи. Лабораторный эксперимент ограничен поставленной задачей, которая не может предвидеть и охватить многообразия природных явлений. Поэтому ответа на самые важные вопросы многие ищут именно от космических лучей.

В космических лучах ищут сведения о строении Вселенной. О ее судьбе.

Уже само присутствие тяжелых ионов в космических лучах ново и удивительно. Особенно поражают следы урана, обнаруженные англичанином Пауэллом. Это, несомненно, «молодой» уран, иначе он просто не дошел бы до нас: успел бы столкнуться в космическом пространстве хотя бы с атомом водорода и разделиться. Значит, где-то не очень далеко от нас идет реакция, в которой образуется уран? Здесь есть над чем поломать голову физикам, астрофизикам. Дальнейшие результаты, полученные Пауэллом, оказались еще более неожиданными. Он зарегистрировал ион с номером больше 110, и, учитывая особенную тщательность его экспериментов, сомневаться в этом не приходится.

Недавно Академия Наук СССР наградила Пауэлла Ломоносовской медалью. Приехав в СССР, Пауэлл подарил фотографию удивительных следов советским ученым, которые исследуют трансурановые элементы, а Георгий Николаевич Флеров, открывая Международный симпозиум, показал ее в своем докладе о перспективах синтеза новых элементов.

Новых ли? В руках человека — безусловно.

Однако, возможно, природа когда-то подарила Земле больше элементов и изотопов, чем мы их находим сегодня. Только некоторые из них имели малый период полураспада и не дожили до наших дней. Не исключено, что среди них были и те, чей номер больше сотни, — те, за которыми сегодня охотятся физики. Сейчас иногда высказываются сомнения в целесообразности такой охоты: стоит ли тратить годы труда, чтобы получить несколько ядер, которые мгновенно развалятся?

И вот ответ. Ядро, оставившее след на этой фотографии, не развалилось мгновенно! Безусловно, оно не стабильно — однако его жизни хватило на довольно долгий путь. Но вот что самое удивительное: несколько лет назад теоретики предсказали область долгоживущих изотопов как раз в том месте таблицы, где должен находиться номер этого ядра!

Кажется, теоретики правы, — говорит фотография. И — в который раз! — напоминает нам, как мало мы знаем и насколько богаче и интереснее Вселенная, чем мы можем себе представить...



Метаморфозы парашюта



Аэродром на колоннах



Локатор в воздушном винте



Выражи и вагоны



Корабль — прямоугольник



Над парашютистом развернулся полукруглый купол. Все идет, как обычно. Но внезапно с куполом происходит что-то странное. Буквально на глазах он превращается в шар! Поворот рукоятки — и над заспанным ранцем вспыхивает неяркий огонек газовой горелки. Горячий воздух наполняет шар, и спуск прекращается. Внизу плывут вершины деревьев. Ветер гонит парашютиста-воздухоплавателя туда, где на горизонте виднеются поля и контуры домов. Через полчаса человек выключает горелку и опускается возле поселка. Фантазия? Нет. Такой парашют-шар изобрели в Англии. Полет на нем имеет массу преимуществ. Ведь летчик может опуститься на землю не там, где заблагорассудится судьбе, а там, где он найдет помощь.



На больших самолетах среди прочих локаторов стоит локатор кругового обзора. Его антенна вращается и осматривает пространство вокруг самолета. Обычно она показывает штурману радиокарту местности.

Вертолетам тоже нужен локатор кругового обзора. Но где поместить антенну? Инженеры одной из зарубежных фирм долго ломали себе голову. И тогда кто-то взглянул на винт: вот она, идеальная антенна! И вращается, и чрезвычайно удобно расположена. Опыты показали, что превратить винт в антенну несложно, а качество работы ее выше, нежели специальной антенны.



Линиям корпуса корабля должна быть свойственна плавность очертаний. Однако у этого судна нос и корма едва намечены, а борта — абсолютно прямые. Корабль похож на огромный прямоугольник. И что самое удивительное — вода сопротивляется его движению куда менее упорно, чем движению обычного корабля. Переворот в гидродинамике? Нет, просто ее разумное применение. Английский изобретатель предложил нагнетать воду из «носа» против хо-



Три колонны, высотой по полтора метра каждая, поддерживают три шестигранные площадки, словно удивитель-



ный трилистник поднялся над городом. Это аэродром. А в здании, притаившемся под сенью оригинального цветка, — гостиница, многоэтажный гараж, служебные помещения.



На закруглении железнодорожные пути уложены не прямо, а с наклоном: наружный рельс выше внутреннего. На повороте вагон наклонится, и сила тяжести уравновесит центробежную силу, стремящуюся сбросить вагон с рельсов.

Уже сейчас электровагоны могут мчаться со скоростью до 250 километров в час. А закругления рассчитаны на прежние низкие скорости. Перестилать пути? Но грузовым составам — а их большинство —

путь вполне по вкусу. И английские железнодорожные компании разработали специальные пассажирские вагоны для скоростного движения.

Вагоны эти на повороте наклоняются с помощью электрогидравлической следящей системы. Поезд может идти полным ходом даже по путям старой конструкции: наклон вагона на поворотах всегда бывает точно таким, какой требуется.

РЕЛЬС — ТРОПА РАДАРА

Использовать радиолокатор в качестве «впередсмотрящего» матроса где-нибудь на паровозе — идея эта стара, как радиолокация. Но луч радара слишком широк и «всеяден»: он не способен отличить застрявший на переезде грузовик от идущего по соседнему пути встречного поезда. Пустить бы волны локатора по такой тропе, где они не обращали бы внимания на посторонние предметы! Но где ее возьмешь, эту тропу? Сделать искусственно? Дорого. Но... Один французский изобретатель бросил взгляд на извечную принадлежность железнодорожного пути: рельсы. И понял, что тропы для радиоволн, о которой мечтают радисты, создана задолго до рождения радара. «Привязать» радиоволну к рельсу оказалось довольно несложно. После этого радар приобрел желанную избирательность: он уже не поднимает ложную тревогу и не пропускает подлинной опасности.

...А БУЛЫЖНИК ЛУЧШЕ!

Асфальтовое шоссе — символ технического прогресса, булыжник — свидетельство отсталости. Но голландские инженеры-дорожники решительно не согласны с таким утверждением. Они считают: будущее принадлежит не асфальту, не монолитному бетону, а булыжнику. Вернее, брусчатой мостовой из небольших бетонных «камней». Такая дорога не разрушается автомобильным маслом и бензином, как асфальт, строить ее легче, чем класть бетонные плиты или монолитный бетон, а стоит она дешевле. Тем более, что машины для автоматической укладки бетонных булыжников уже созданы. Новая дорога и безопаснее: коэффициент сцепления шин с бетонными блоками оказывается выше, чем с асфальтом. В Голландии уже построено две с половиной тысячи километров новобулыжной, если так можно выразиться, автодороги — и с возражениями пока никто не выступал. Словом: да здравствует булыжник!

МУСОРНЫЕ КОНСЕРВЫ

Как только ни борются с мусором! Его сжигают, закапывают в землю, пытаются уничтожить крепкими кислотами, а кое-кто даже выдвигает безумный проект: выстреливать мусор ракетами в мировое пространство. Оригинальный метод предлагает одна японская фирма: прессовать из мусора кирпичи, а потом покрывать этот «строительный материал» металлической или пластмассовой оболочкой. Высотного дома из таких кирпичей, конечно, не выстроишь, но что-нибудь менее капитальное — вполне возможно.

СТРУНА И РЕЗЕЦ

Струна — очень чуткий прибор. Достаточно изменить ее длину на десятую миллиметра — и изогреченное ухо музыканта уловит фальшь. Впрочем, струна не обязательна. Звучать может и стержень. И, как струна, он чутко реагирует на изменение длины. А когда стержень — это резец, зажатый в держателе, звук предрекает о том, что резец затупился и требует замены. Ведь длина затупившегося резца чуть меньше, чем острого! Прибор, действующий по этому принципу, уже построен.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ

Аккумуляторные автомобили до самого последнего времени считались тихоходами: еще бы, они могли ездить не быстрее 90—100 километров в час. Но, видимо, недалеко то время, когда электроавтомобили выйдут и на трассы гоночных автодромов. Японская компания «Сибатура» разработала экспериментальный автомобиль с электромотором новой конструкции. По утверждению изобретателей, машина с таким двигателем сможет развить скорость свыше 750 километров в час!

ЛОТОК ИЛИ ВАННА?

Плотина перегородила реку. Суда переваливают через преграду по ступенькам шлюзов. Кое-где вместо шлюзов строят подъемники: гигантские железобетонные или стальные ванны, в которых поднимают заплывший туда корабль вместе с водой. Это и быстрее, и дешевле, нежели заставлять судно карабкаться по ступенькам шлюзовой лестницы. Профессор Ж. Обер (Франция) предложил совершенно новый тип подъемника: гладкий наклонный лоток, по которому вверх и вниз ходят своеобразные ворота. Корабль заплывает в камеру, а потом ворота начинают двигаться, отжимают воду вверх по лотку, а вместе с водой и судно. Опытный шлюз конструкции профессора Обера уже построен. Он перевозит корабли и баржи через плотину куда быстрее подъемника-ванны.

Острый, как скальпель

Наша беседа с Олегом Александровичем проходила под бряцанье металла; мы говорили о том, как сделать лезвие острым, подсчитывали большие деньги — речь пошла в конце концов о миллионах рублей. Олег Цветков — рыцарь лезвия. Это его инженерная слабость и его профессиональная страсть. Она принесла ему удачу. Он сделал то, что оказалось не под силу другим, хотя они начали изучать лезвие намного раньше, — он познал секреты остроты и стойкости лезвия и вновь изобрел его.

Мы рассматривали небольшую коллекцию хирургических скальпелей. Меня потихоньку вводили в курс дела: вот обухок, вот угол заострения, вот лезвие... Им Олег Александрович занимался шесть лет. Несколько квадратных сантиметров белого металла с удивительным терпением, дотошно и изобретательно исследовались шесть лет?! Что, казалось бы, там можно улучшить?! Ведь изучался старейший и, видимо, первый медицинский инструмент. Скальпель находят в раскопках очень древних поселений, и уже тогда его форма была определена. Нынешняя очень походит на ту, что придумали тысячи лет назад. И вот появляется человек, который посвящает шесть лет тысячелетнему скальпелю, испытанному не одним поколением хирургов.

Конечно же, причины для того были. Не случайно выпускник московского технического вуза, попав во Всесоюзный научно-исследовательский институт хирургической аппаратуры и инструментов, увлекся скальпелем. Эта тема существовала в институте и до него. Тоже, видимо, не случайно.

Причина была одна: скальпели плохо работали. Цветков опросил десятки солидных медицинских учреждений Москвы, и ни одно из них не сказало доброго слова об инструменте, без которого не проходит и пустяковая операция.

Начнем с того, что скальпели с заводской заточкой никто нигде не применяет. Большинство опрошенных клиник, больниц, госпиталей даже не разглядывают новые партии скальпелей — вдруг хороши! — а посылают их на переточку.

После переточки о скальпелях опять-таки говорят не очень ласково: качество удовлетворительное. Но и такую-то обтекаемую оценку дают не все. Городская больница № 59 поставила в «зачетную книжку», составленную О. А. Цветковым, «неуд». Онкологический институт настаивал: «скальпель затупляется почти сразу». Хирурги остальных учреждений сказали, что скальпель в среднем годен лишь для одной, много — двух операций.

Сколько переточек выдерживает скальпель? — последний вопрос из анкеты Цветкова. Большинство назвало цифры 5—6.

Более детальное изучение качеств скальпелей было проведено в институте имени Склифосовского. Здесь хирурги экзаменовали свой инструмент, предъявляя к нему одно конкретное требование. Они давали оценку его

режущей способности. Экзаменовалось десять скальпелей. Половина получила «удовлетворительно», половина — «хорошо».

И те, и другие были тщательно обмерены. Определяли угол заострения каждого скальпеля — это угол между поверхностями, образующими кромку лезвия, ширину этой кромки и высоту микронеровностей лезвия. И получилось довольно странно: скальпели, очень сильно отличающиеся друг от друга по размерам, имели одну и ту же оценку. Например, тот, у которого угол заострения

ВЫ ПРИХОДИТЕ В МАСТЕРСКУЮ И ПРОСИТЕ ПОТОЧИТЬ СВОЙ ПЕРОЧИННЫЙ НОЖ.

ГОВОРЯТ: ПООСТРЕЙ, ПОЖАЛУЙСТА! А ЧТО ЗНАЧИТ — ПООСТРЕЙ? ЧТО ТАКОЕ ВООБЩЕ ОСТРОТА?

НИКТО НЕ ДАСТ ВАМ ВРАЗУМИТЕЛЬНОГО ОТВЕТА НА ЭТИ ВОПРОСЫ. ДАЖЕ ТОЧИЛЬЩИК. ОН ПРОВЕДЕТ ЛЕЗВИЕМ НОЖА ПО СВОЕМУ ЗАЗУБРЕННОМУ НОГТЮ... ВОТ И ВСЕ ОТВЕТ. СОВСЕМ НЕДАВНО ЭТО БЫЛ ЕДИНСТВЕННЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТРОТЫ.

КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК ОЛЕГ АЛЕКСАНДРОВИЧ ЦВЕТКОВ РАБОТАЛ «ТЕОРИЮ ЛЕЗВИЯ», ВЫЯСНИЛ, ЧТО ТАКОЕ «ОСТРОТА», И УКАЗАЛ, КАК НУЖНО ТОЧИТЬ СКАЛЬПЕЛЬ, ЧТОБЫ ОН СТАЛ ОСТРЫМ. ЕГО ВЫВОДЫ, ПО-ВИДИМОМУ, ВЕРНЫ ДЛЯ ВСЕГО «ЛЕЗВИЙНОГО» ИНСТРУМЕНТА, В ТОМ ЧИСЛЕ И ДЛЯ ВАШЕГО ПЕРОЧИННОГО НОЖА.

равнялся примерно 58 градусам, оценивался на «уд». Такой же отметкой награждался другой скальпель с углом в 17 градусов. Или, скажем, ширина режущей кромки у одного скальпеля составляла 2,8 микрона, а у его соседа — 15,3 микрона. Оценка тем не менее была одна.

«Недостатки метода субъективной оценки», — только так объяснимы подобные неувязки.

Это, разумеется, не приблизило к точному ответу на главные вопросы, которые собирались выяснить с помощью анкеты: от чего зависит острота скальпеля, режущая способность лезвия, его стойкость и т. д. Хирурги тоже не имели на этот счет единого мнения.

— Микронеровности лезвия имеют решающее значение, — писал один из них. Другой считал, что лучшими являются лезвия с ровной линией грани. Ряд исследователей утверждали, что острота и режущая способность зависят от формы лезвия. Этого, в частности, придерживался один японский ученый, проводивший эксперименты с ножами для харакири.

«Теории лезвия» не существовало. В самом деле — что такое Острота? Стойкость? Режущая способность? Какими законами регулируются эти качества лезвия?

Никто всерьез не занимался лезвием, хотя древнее ножа мало найдется инструментов. Не было надобности — ведь процесс резания ножом редко где используется. Другое дело, скажем, резать металл — там и теория и практика на высоте...

Предстояло «танцевать от печки» — точно определить, что такое острота, стойкость и режущая способность скальпеля. Один и тот же скальпель, например, будет тупым для хирурга-глазника и острым для анатома.

Определения были даны. Не будем приводить их здесь полностью. Заметим только, что острота, по мнению автора, зависит от геометрии лезвия. Режущая способность — от остроты, свойств разрезаемого материала, от того, как режут. А стойкость зависит от всего того, что перечислено, плюс еще от материала самого лезвия.

Итак, определения даны, но это лишь слова, слова, слова... Тогда появляется прибор, с помощью которого можно измерить все характеристики лезвия. Именно измерить, а не спрашивать, как режет — хорошо или плохо.

Скальпель с определенным усилием режет образец из специально подобранного материала. Усилие резания, глубина «внедрения», скорость перемещения — все это фиксировалось на приборе. И, видимо, не только его трудно было создать, но и трудно было найти подходящий для экспериментов материал. На этом многие загнулись.

Раньше использовали бумагу, киноленту, ткани, волокна, нити. Но требовался материал, который хотя бы отчасти напоминал по свойствам тот, с которым имеют дело хирурги. Поиски привели к синтетическим эластичным материалам, точнее — к полиуретановому поропласту, известному в обиходе под названием «поролон».

Начались испытания на новом приборе. Скальпель двигался со скоростью, с которой обычно проводит разрезы рука хирурга. Усилие — 2,5 тонны на квадратный сантиметр. (Вот почему скальпелю нужна стойкость тупора!) Лезвие погружалось в материал на определенную глубину и т. д. — словом, во всем старались «подражать» хирургу.

И выяснили: больше всего влияет на свойства скальпеля геометрия лезвия. Например, для остроконечного скальпеля, предназначенного для вскрытия опухолей, для небольших надразов, проколов, при косметических операциях угол заострения может быть равен 10—15 градусам. Это придает скальпелю повышенную режущую способность. Для более «грубых» скальпелей кроме режущей способности важна и стойкость. Здесь можно рекомендовать угол заострения в 20°. Анатомический скальпель больше всего нуждается в повышенной стойкости: ему подойдет 25—30 градусов.

Наилучшая ширина режущей кромки для всех скальпелей без различия выбирается одна — 2—4 микрона. Нашли значения и для других геометрических параметров, для высоты микронеровностей...

Так впервые появились формулы остроты и стойкости, основанные на добросовестных экспериментах и точных расчетах. Появилась теория лезвия, которая безошибочно определяла наилучшую форму, говорила, как делать режущий инструмент наилучшим.

Опять начались измерения скальпелей: тех, что приходят в клиники прямо с завода, и тех, что перетачивают специальные мастера. Разнобой, как уже говорилось, оказался удивительный. Оптимальным значениям соответствовал лишь НЕБОЛЬШОЙ УЧАСТОК ЛЕЗВИЯ. Он и определял свойства всего скальпеля. Именно о нем давал отзыв хирург: «Плохой скальпель». А ведь речь шла не о скальпеле, а только о том маленьком кусочке лезвия, которому по воле случая придали нужные размеры и форму.

Но можно, наверное, сделать все лезвие хорошим — с оптимальной формой по всей длине?! Олег Цветков едет на Горьковский медико-инструментальный завод и там, на месте, начинает искать новую технологию. Он изучает каждый этап, который приходится проходить заготовке, прежде чем она станет острым скальпелем. Изучает и убеждается: изменить технологию можно, но чрезвычайно канительно, очень-очень дорого и, главное, невообразимо сложно. Необходимо, например, конструировать опознающие кибернетические машины.

Особо сложно было бы изменить процесс заточки. Сейчас она происходит вручную. И, конечно, ни один мастер не в состоянии вы-

держивать на глазок одну и ту же ширину режущей кромки. Или, скажем, соблюсти угол заострения. Где-то надо снять побольше металла, где-то — поменьше. Поди почувствуй это пальцами. Значит, необходимо конструировать сложное копирное устройство, которое перемещало бы лезвие так, как требует его форма. А у лезвия скальпеля форма не так уж проста: в первом приближении это часть окружности, сопряженная с прямой. По такой сложной траектории и должно двигаться лезвие вдоль точильного камня.

Но, положим, копирные устройства сделаны... Хирурги провели одну операцию, а потом послали скальпели в свою мастерскую, на переточку. Там, выходит, тоже необходимо копирное устройство?

Один московский мастер сделал себе такое — очень примитивное и неуклюжее. Накрыв его колпаком, чтоб никто не видел, — хороший точильщик на вес золота.

Нет, ничего не выгорит на этом пути. Практически невозможно сломать сложившуюся технологию.

И тогда Олег Александрович приходит к тому выводу, который достойно венчает его исследования. Вывод простой, даже «элементарный». Но к нему путь — в шесть лет. Да еще верная «любовь к лезвию». Сейчас Цветков уже не занимается скальпелем. Он перешел на другую работу, но верность первой привязанности сохранил: по-прежнему занимается лезвием, только не скальпеля.

В работе приняли участие Л. Финаев и Г. Семиусов.

Вывод был такой: лезвие скальпеля должно иметь постоянную кривизну. Проще говоря, режущую кромку необходимо сделать частью окружности с большим радиусом.

Так родился новый хирургический скальпель — с «радиусной формой лезвия», изобретение с авторским свидетельством № 169182.

И сразу проблемы не стало. Как замечено многими людьми, это бывает только в тех случаях, когда сделано настоящее открытие, нащупана сердцевина вопроса. В самом деле, не нужно сложных копирных устройств — простой радиусный «силуэт». Лезвия можно перемещать по такой же простой траектории во время механической обработки, — то есть по кругу. Технологическая цепочка стала проще, возникла возможность автоматизировать производство скальпелей.

Уменьшая или увеличивая длину лезвия, но не меняя радиус, можно получить любой инструмент — для хирургов-глазников, общей хирургии и т. д.

И, наконец, главное: новый скальпель остр как бритва, стоек — выдерживает до пяти операций, выносив — его можно перетачивать шестьдесят раз. Итог — круглым скальпелем возможно сделать до 250 операций.

Новый скальпель проверяли на все лады. И сам изобретатель, и эксперты, и хирурги. Мнение было общим: отлично. Я видел многочисленные отзывы и о приборе, и о скальпеле, и о станке.

Наша беседа с О. А. Цветковым, как вы помните, закончилась упоминанием о деньгах. И, конечно, сумму, о которой мы говорили, стоит упомянуть: 1 031 830 рублей 12 копеек экономии за год принесет радиусный скальпель, если им всерьез займется медицинская промышленность.

НОВИНКИ СОВЕТСКОЙ ТЕХНИКИ

По воде плавают, летают на подводных крыльях и водяных лыжах. А вот теперь по воде стали ездить на колесах. На самых настоящих круглых колесах, которые подвесил на автомобильных амортизаторах к своему катеру изобретатель В. Подорванов. Сначала катер разгоняется, как положено всякому катеру,

ПО ВОДЕ НА КОЛЕСАХ

а потом выходит на колеса и скользит по водяной глади. А если гладь превращается под ударами ветра в ухабистую дорогу, амортизаторы надежно защищают катер и его пассажиров от тряски. Колеса придали оригинальному экипажу отличную проходимость и большую скорость.

Советский изобретатель Юткин в свое время открыл электрогидравлический эффект — придумал, как заставить работать мощную электрическую искру. На «эффекте Юткина» были построены дро-

ИСКРА И ВОДЯНОЙ НАСОС

билки, бурильные установки, соковыжималки, прессы и многие другие устройства. Высказывали мысль, что можно заставить искру и поднимать воду из глубоких артезианских колодцев. В самом деле: ведь если искра способна раздробить в воде камень, то почему она не сможет поднять эту же самую воду на несколько десятков метров? Рассуждение было теоретически безупречным, но практика... Практически осуществить искровой насос никому пока еще не

удавалось. Лишь совсем недавно кандидаты технических наук В. Усаковский и Н. Трофимова вместе с инженером Р. Агаевым сумели-таки подобрать подходящую форму камеры, в которой «взрывается» иск-

ра, после чего лабораторный насос заработал. Оказалось, что он действительно способен поднимать воду с глубины 80—100 метров! Задача, которая десять лет не сдавалась изобретателям, все-таки сдавалась.

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ДОМКРАТ...

О том, что такое напряженный железобетон, написано много. Суть сводится к тому, что стальные прутья арматуры вначале натягивают домкратами, а потом, после того как бетон застынет, они туго-на-

туго стягивают бетонный монолит. Можно сказать, что домкрат — отец напряженного железобетона. Все изобретения в этой области строительства сводились к одному: еще удобнее, еще экономичнее использовать домкраты. Но последнее изобретение, возможно, даст им отставку. Речь идет о цементе, созданном советскими изобретателями В. Михайловым, С. Литвером и А. Поповым. Цементе, который превращает обычный железобетон в напряженный, и притом без всяких натяги-

вающих струны приспособлений! По мере застывания бетона цемент расширяется, и арматура волей-неволей натягивается. Изобретатели даже точно задают силу натяжения! Таких материалов строители еще не знали...

ВОДА, НА ВОДУ НЕ ПОХОЖАЯ

Б. В. ДЕРЯГИН



Характеризуя высшую степень сходства, обычно говорят: «Похожи, как две капли воды». Действительно, капли обычной воды (чистой H_2O) — настоящие близнецы, причем не только по внешнему облику, но и по своей физико-химической природе. Так считали веками. А недавно в Москве получены первые капли воды, которую никак не назовешь двойником обычной H_2O . В руках ученых — удивительная разновидность самой распространенной жидкости на Земле.

«ОНА ТОНЕТ В ВОДЕ И НЕ ЗАМЕРЗАЕТ ПРИ САМЫХ ЛЮТЫХ МОРОЗАХ!» — с изумлением констатируют первооткрыватели воды невиданного сорта. Метрологи в растерянности: «СТАНДАРТ ОКАЗЫВАЕТСЯ НЕСТАНДАРТНЫМ!»

«ВОЗМОЖНО, ТЕПЕРЬ УДАСТСЯ РАСКРЫТЬ ВОЛНУЮЩУЮ ТАЙНУ ПРИРОДЫ — СОСТАВ СЕРЕБРИСТЫХ ОБЛАКОВ», — надеются астрономы и геофизики.

Биологи обсуждают фантастическую перспективу: «ЕСЛИ ЗАМОРОЗИТЬ ЧЕЛОВЕКА, НЕ ДАВ ПРИ ЭТОМ ВНУТРИКЛЕТОЧНОЙ ЖИДКОСТИ ПРЕВРАТИТЬСЯ В ЛЕД, ОРГАНИЗМ НЕ БУДЕТ СТАРИТЬСЯ СТОЛЕТИЯМИ»...

А теперь слово члену-корреспонденту АН СССР Борису Владимировичу Дерягину.

H_2O || МЕТРОЛОГИ
РАЗВОДЯТ
РУКАМИ

Вода издревле служит мерилом, без которого просто немыслима современная наука и техника. $1^\circ C$ равен одной сотой части интервала между точкой замерзания и точкой кипения воды. А что такое большая калория? Количество тепла, необходимое для того, чтобы нагреть на $1^\circ C$ ровно один килограмм воды. Что такое килограмм? Масса 1 литра той же воды!

Вода доступна, удобна в обращении и к тому же имеет одни и те же физические характеристики, где и когда бы ее ни взяли — в любую эпоху, на любом континенте.

А теперь вообразите: чистая (дистиллированная) вода, этот универсальный общепризнанный стандарт, слышащий образцом постоянства и надежности, вдруг вопреки всем физическим представлениям не замерзает не только при $0^\circ C$, но и при самых лютых морозах. Весит чуть ли не в полтора раза больше, чем утверждают справочники. Наибольшую плотность приобретает не при $4^\circ C$, а при минус $40^\circ C$...

H_2O || СТРАННО,
НО ЭТО
ФАКТ

Эти странные эффекты зарегистрированы в последние годы отделом поверхностных явлений Института физической химии Академии наук СССР. Впервые обратил на них внимание в 1961 году Николай Федякин, кандидат физико-математических наук.

В наших совместных опытах аномальная вода получалась из нормальной, вернее из ее паров, когда те конденсировались на внутренних стенках тонких стеклянных капилляров. Но, быть может, ее капельки становились тяжелее потому, что выщелачивали, вымывали из стекла какие-то вещества? Известно ведь, что растворы тем тяжелее, чем больше в них солей, — морская вода имеет больший удельный вес, чем речная и тем паче дождевая.

Но нет, даже в первых опытах Федякина примесь посторонних веществ была ничтожной: он пользовался дважды перегнанной водой (бидистиллятом), да и стекло, растворяясь, не способно столь заметно увеличить удельный вес капелек.

Все же мы заменили стеклянные капилляры кварцевыми — они уж почти совсем не загрязняют жидкость. Сотни опытов, поставленных со всеми мыслимыми предосторожностями, окончательно засвидетельствовали: да, странная вода действительно существует.

Первое, что бросилось в глаза: она почти на 40% тяжелее обычной.

Сразу же должен сделать важную оговорку: речь идет не о тяжелой воде D_2O , которую открыл еще в 1932 году американский физик Гарольд Юри, удостоенный за это Нобелевской премии. Та тоже тяжелее обычной воды (примерно на 10%). Но лишь потому, что в ее молекулу входит дейтерий (D) — тяжелый изотоп водорода (H). Я не имею в виду и T_2O , где водород замещен еще более тяжелым тритием (T). Нет, перед нами была хорошо знакомая всем со школьной скамьи H_2O , знаменитая «аква дистиллята» медицинских рецептов. Только вот хорошо ли она нам всем знакома?

Оказалось, что она может быть заметно тяжелее, чем даже чистая T_2O . Вязкость ее в 15—20 раз больше, чем у обычной воды, состоящей из тех же молекул H_2O . Наша H_2O не замерзает даже при минус $100^\circ C$ — только теряет прежнюю текучесть и застывает, подобно расплавленной смоле.

Наши сообщения, которые начали публиковаться с 1962 года, были восприняты поначалу весьма и весьма скептически. «Слишком уж мизерны капельки, с которыми вы имели дело; эффекты же, обнаруженные на них, слишком велики. А вдруг ваши результаты — ошибка опыта?» — возражали нам коллеги. Но разве свойства искусственного элемента курчатовия, полученного недавно в Дубне группой члена-корреспондента Академии наук СССР Г. Н. Флерова, не изучались на исчезающе малых количествах вещества? И разве техника ультрамикрoанализа, которой мы пользовались, не достигла высокого совершенства?

Наши опыты воспроизведены в Институте бетона и других научных учреждениях. Результаты столь же ошеломляющие.

Как их объяснить?

H_2O || ПРАВДОПОДОБНО,
ХОТЯ
И НЕ ДОКАЗАНО

Начнем с более высокого удельного веса.

Общезвестно: вода несжимаема. И все же есть силы, способные ее уплотнить. Вспомним, что вода только кажется сплошной массой: на самом деле по своей микроструктуре она ажурна — ее частички не прилегают друг к другу столь же тесно, как шашки, уложенные в коробку, а разделены определенными промежутками — как те же шашки, но расставленные на доске. Но вот шашка прошла в дамки, и чтобы отметить это, одну шашку поставили на другую. Нечто похожее, по-видимому, может происходить и с водой: ее молекулы способны полимеризоваться, объединяться в группы.

По нашему мнению, в аномальной воде молекулы сцеплены по трое и даже по четверо. Получается уже не просто H_2O , а $(H_2O)_3$ и $(H_2O)_4$. Звенья эти сочленены настолько тесно и прочно, что представляют собой единое целое, которое более компактно, нежели те же три или четыре, но разрозненные молекулы H_2O .

Чем больше образовалось таких троек и четверок, тем больше вещества смогло втиснуться в объем той же капли и, значит, тем выше ее удельный вес.

Но тройки и четверки, понятно, крупнее, чем индивидуальная молекула H_2O , и взаимодействуют они друг с другом сильнее, чем изолированные молекулы. Им труднее скользить в массе себе подобных — внутреннее трение, то есть вязкость жидкости, увеличивается.

Ну, а почему наша вода не замерзает?

Сначала лучше ответить на другой вопрос: почему замерзает обычная вода?

Не только в твердом, но и в жидком состоянии вода — это довольно хорошо организованный коллектив. Почти все ее молекулы связаны взаимным притяжением в некую пространственную сетку — рыхлую, «рассыпчатую» и все же далеко не аморфную.

При охлаждении до $0^\circ C$ эта ажурная конструкция становится еще более упорядоченной, а главное — сразу же «костенеет», приобретает жесткость. Молекулы утрачивают прежнюю подвижность и сохраняют строгий порядок в рядах — образуется правильный кристалл.

Интересно, что теперь кружево, сотканное из миллиардов H_2O , оказывается более «дбрывым», упаковкам молекул в массе воды — не столь плотной. Вот почему лед легче воды: вспомните айсберги, плавающие по океанам!

ВОДА,
УТОНУЛА!

«ОТКРЫТИЕ
НЕИЗВЕСТНОЙ
РАЗНОВИДНОСТИ
ВОДЫ,
ПОЖАЛУЙ,
ВАЖНЕЕ,
ЧЕМ
ОТКРЫТИЕ
НОВЫХ
ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ», —

сказал
академик
А. Н. Фрумкин,
крупный
советский
физико-химик.

А вот молекулярные тройки и четверки аномальной воды почти не поддаются таким структурным перестановкам. Правда, при глубоком охлаждении эти более крупные частицы тоже утрачивают былую подвижность — капля густеет, «застекловывается».



|| НА ГРАНИ
ФАНАСТИКИ
И НАУКИ

О наших экспериментах и гипотезах я докладывал на Гордоновской конференции, состоявшейся в июле 1967 года в США. Генри Франк, профессор Питтсбургского университета, бросил мне шутливую реплику. Он припомнил одну фантастическую повесть, — кажется, Курта Воннегута, — где герой изобрел способ превращать обычную воду в необычный лед, имеющий температуру плавления не 0°, а 50°C. Какой-то злоумышленник собирался похитить кусок этого льда и бросить его в океан, чтобы вызвать всемирное оледенение. Франк спросил: «Не чревато ли ваше открытие столь же ужасной катастрофой?»

Я ответил, что если уж пускаться в фантастику, то обнаруженное нами явление скорее приведет к обратному эффекту: вода вообще перестанет замерзать — она лишь будет переходить в более вязкое, смолообразное состояние. Вероятно, таким путем как раз и удалось бы предотвратить всемирное оледенение. Но, быть может, тогда начался бы всемирный потоп?

Шутки шутками, а если бы вся вода на Земле перешла в аномальное состояние, мир бы неузнаваемо изменился. Растаяли бы полярные шапки. Казалось бы, уровень океана должен подняться на десятки метров. Нет, он, напротив, опустился бы, причем на сотни метров: ведь аномальная вода плотнее нормальной и при той же массе занимает меньший объем. Обнажились бы огромные пространства теперешнего дна, изменились бы очертания островов и материков.

Интересно: какой оказалась бы земная жизнь, если бы она зародилась в этой необычной воде? Как пошла бы биологическая эволюция?

Почвенная влага тогда не замерзала бы. Быть может, растениям не приходилось бы впадать в столь глубокую зимнюю спячку, как сейчас?

И живые существа тоже, наверное, не смогли бы остаться такими, как сейчас. При пониженных температурах жизнь в клетках замирает. В состоянии такого анабиоза человек может пробыть десятилетия или даже века. Потом, отогретый и возвращенный к нормальной жизнедеятельности, он окажется моложе своих праправнуков.

Подобное чудо, напоминающее ситуацию в сказке о спящей красавице, дало бы врачам возможность погружать неизлечимо больных в длительный «ледяной сон» до той поры, пока медицина не научится побеждать недуги, против которых она пока еще бессильна. Но есть главная трудность на пути к такому «летаргическому бессмертию»: льдинки, образующиеся при замораживании организма, нарушают его сложнейшие внутриклеточные конструкции. А если воду, содержащуюся в организме, сделать хотя бы частично аномальной? Ведь тогда она, даже при сильном охлаждении, не замерзнет, а перейдет в состояние, присущее вару, правда, с консистенцией глицирина.

А может быть — кто знает? — усыхание тканей и появление морщин к старости обусловлено именно полимеризацией воды?

Я не биолог, и мои догадки могут не оправдаться. Но их проверка, мне кажется, небезынтересна для специалистов.



|| ДОРОГИ ОТКРЫТИЯ:
ОТ ЗЕМНЫХ ШОССЕ
ДО КОСМИЧЕСКИХ ТРАСС

Думаю, незамерзающая вода пригодится и в технике. Например, ее хорошо бы использовать в радиаторах автомобилей в любое время года, даже в Арктике или в Антарктиде.

Не исключено, что теперь удастся раскрыть старую загадку: из чего состоят серебристые облака? Эти красиво фосфоресцирующие полосы появляются ночью у самого горизонта. Вот уже 80 лет они интригуют астрономов и геофизиков.

Когда впервые определили их высоту, она оказалась в 10 раз большей, чем у обычных облаков, — около 80 километров! Цифра произвела сенсацию: ведь там, в преддверии космоса, где царит глубокий вакуум и низкая температура (минус 130—140°C), обычные водяные капельки не могут существовать. Что с ними произошло бы, продемонстрировал эксперимент «Хай Уотер» («Высокая вода»), проведенный американцами в 1961—1962 годах.

С помощью ракеты на высоту 80—100 километров забрасывалось около ста тонн воды. Распыленная в верхней атмосфере, она мгновенно превращалась в ледяные кристаллики. Но их скопление рассеивалось через какие-нибудь 10—12 секунд: среда там настолько разрежена, что обычный лед испаряется очень быстро.

Конечно, вулканическая или метеорная пыль гораздо устойчивее в тех условиях. Так, может, из нее и состоят серебристые облака? Едва ли: уж слишком многие наблюдения противоречат такому предположению. Серебристые облака рассеивают свет так, будто они состоят из капелек. Но из каких?

Новую гипотезу высказал недавно советский исследователь Олег Васильев. Не исключено, что частички аномальной воды способны существовать в сильно разреженной среде. Они гораздо менее летучи, чем обычные облачные капли и даже градины. А при глубоком и быстром охлаждении переходят в стекловидное состояние, отличающееся повышенной вязкостью и устойчивостью.

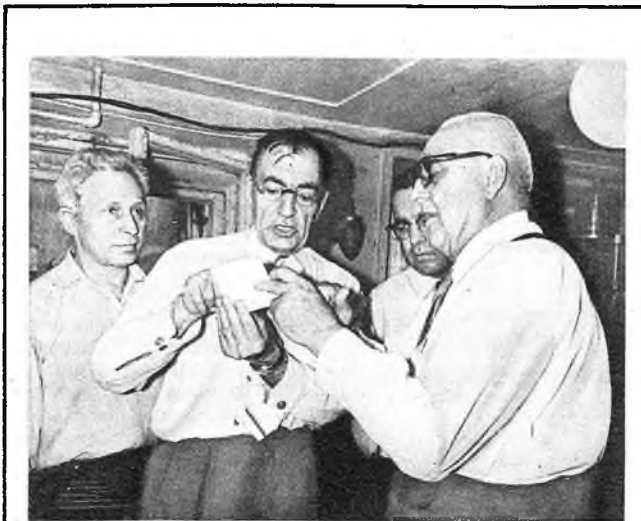
Гипотезу эту легко проверить, если взять пробу серебристых облаков — с помощью геофизической ракеты. Нам достаточно ничтожного количества аномальной воды (сотой доли микрограмма), чтобы провести анализ и дать определенный ответ.

Есть и другой путь — осуществить эксперимент, подобный операции «Хай Уотер», только нужно взять не обычную воду, а аномальную.

Правда, пока что аномальной воды у нас немного — всего несколько миллилитров. Уверен, однако, что вскоре это удивительное вещество будет получать литрами. Это позволит резко расширить масштабы исследований, что, возможно, приведет к новым открытиям. Где? Гадать не буду. Но в физической химии наверняка. По мнению профессора Николая Чураева и доцента Юрия Чуринова, необычная вода поможет развить теорию жидкостей, которая до сих пор была разработана не так удовлетворительно, как теория твердых тел и газов.

Беседу записал Л. БОБРОВ

Схема открытия Н. Федякина. При длительном пребывании в тонком капиллярном столбике обычной воды, вблизи концов столбика, в свободных участках капилляра, образуются столбики жидкости с необычными физическими свойствами.



На фото (слева направо): Н. В. Галаев, Б. В. Дерягин, А. К. Зеттльмейер, Виктор К. Ламер.



НЕФТЯНОЙ ШЕЛЬФ. НА ПОРОГЕ

1 Жилое море

На выпуклом боку суши — дома, тощая гряда деревьев. Вертолет поднимается над островом с «говорящим» именем — Жилым. Внизу море.

У этого моря семьдесят имен: Бакинское, Хвалынское, Кузгун-Дениз, Захар, Нефтяное... Будь моя воля, я назвала бы его Жилым морем. Потому что оно — первое, обжитое человеком.

Вертолет разворачивается над Жилым. Он летит к Нефтяным Камням. Над спящим ликом Каспия, над неуклюжими свайными домиками, над тяжелым кружевом буровых. И вот уже виднеется далеко внизу лабиринт эстакад. Как магические письмена на серебряной пластинке. Один из нефтяников — поэт Мансур Векилов так и сказал:

*...А еще эстакада похожа,
Если сверху смотреть, с вертолета,
На гигантские буквы,
Прибитые к дну морскому.
Незнакомые буквы,
Буквы нового языка...
Учитесь грамоте, люди!*

Лет 15—17 назад Нефтяные Камни, Камушки, как их называют «свои», были излюбленной темой журналистов и писателей. Старожилы припоминают, что здесь снял два своих фильма Кармен. Но минули годы, и Нефтяные Камни устарели как тема.

Теперь здесь самые частые гости — экскурсанты. Они прибывают со всех концов нашего отечества и из-за границы. Для них на Камнях выстроен музей. Нет только специального экскурсовода. Дабы не нарушался святой закон гостеприимства, каждый раз приходится исполнять эту роль кому-нибудь из инженерно-технического персонала. А чтобы очередной экскурсовод не попал впросак, общими усилиями сотрудников технического отдела составлена «Памятка для сопровождающих различные делегации и экскурсии».

Первый дом на сваях. Рощинский домик. Первая буровая, давшая нефть в ноябре 1949 года. Буровая Михаила Каверочкина, погибшего в схватке с морем.

На Нефтяных много названо чьим-нибудь именем. Но на все имена не хватило сооружений.

— Так бывает. Здесь, на Камнях, затоплено 28 судов. В сорок вятком нужны были волноломы и жилье. Посадили на камни «Чванова», «Победу», «Ленкоранец», «Узбой» — всего 28. Если бы их было меньше, поселок бы не устоял против каспийской волны. Потом приехали журналисты. Кто-то из них сообразил назвать поселок островом Семи Кораблей. Так, мол, звучней, глаже. Вот и не попали остальные суда в историю.

Это не цитата из «Памятки». Это рассказал мне Генрих Степанович Слещинский.

Именно он, капитан-наставник Слещинский, первый поднял со дна корабельного кладбища и привел на Нефтяные Камни обросший ракушками первый корабль. А потом — еще 19 отслуживших свое кораблей.

Остальные 8 доставлены другими капитанами. К сожалению, мне не удалось узнать их имена, они тоже нигде не названы...

2 Море и нефть

Каспий — первое, но не единственное нефтяное море. Сейчас буровые работы идут в Северном, Балтийском, Азовском морях, в Мек-

сиканском, Персидском и Суэцком заливах, в Атлантическом океане.

Все дальше от берегов уходят плавучие буровые. Все больше богатств открывают подводные недра.

— Нефтяники становятся моряками. Даже больше моряками, чем сами моряки.

Это не шутка. Это всерьез доказывает Идрис Рзбабеков, старший геолог Нефтяных Камней.

— Чем здесь занимаемся мы, геологическая служба? Изучаем новые структуры. Картируем их. Следим за обводнением скважин. Проводим сейсморазведку, аэросъемку обеих Каспийских «ванн», разделенных подводным продолжением Кавказского хребта. Короче, ищем, как все геологи.

— Почему мы больше моряки, чем моряки? У нас те же опасности, тот же постоянный шум в ушах, от которого не сразу отвыкаешь. Но моряк в море — даже самый соленый — все же гость. А для нас это дом...

Море и нефть. Две как будто абсолютно антагонистичные среды. Катастрофа танкера в Северном море — сотни километров погубленных пляжей. Лазурные волны превращаются в черную смерть для птиц, рыбы, устриц и прочей морской живности.

Но так ли уже враждебны друг другу море и нефть?

Среди геологов идут споры. «Органики» считают, что именно в море накапливались толщи органического вещества, давшего начало нефти. «Неорганики» ведут происхождение нефти из глубин Земли. По их мнению, капли нефти, просачиваясь в море, могли дать начало всей жизни на планете. Картина обратная, но тоже вписана в морской пейзаж.

Кто прав в этом споре? Не просто академическом а очень важном для практиков-нефтяников? Идрис тоже говорил об этом.

— Бурить морское дно дороже, опасней и сложнее, чем бурить сушу. Ошибаться особенно обидно. Бывает, пробуришь скважину, а из нее вместо нефти — минеральная вода. Но это еще ничего, хуже, если скважина оказывается совсем мертвой. Нам нужны четкие и грамотные характеристики для поисков. Составить их должны нефтяники-теоретики. А они пока никак не могут разобраться, из чего рождается нефть.

3 Несколько затянувшийся спор

Двести лет тому назад Михайло Ломоносов исследовал химический состав «каменного масла». Его вывод: нефть состоит главным образом из органических соединений. Из тех, кои составляют основу всяких живых организмов и после их смерти часто преобразуются в уголь и торф.

«...Выгоняется подземным жаром из приготовляющихся каменных углей она буря и черная маслянистая материя и поступает в разные расселины и полости сухие и влажные водами наполненные». Так появилась гипотеза органического происхождения нефти.

Более ста лет эта гипотеза была единственной и бесспорной. Точнее, ее не оспаривали до 1861 года. Потому как именно в этом году А. М. Бутлеров синтезировал «органическое» вещество из неорганического.

Ну, а коль скоро углеводороды могут быть не биогенного (теперь наука ввела этот термин взамен «органического») происхождения... Не могут ли в таком случае и нефтяные углеводороды произойти не только из погребенных в земных недрах бактерий, растений и прочих живых организмов?

И 15 лет спустя Д.И. Менделеев ответил на этот вопрос. Мало того, Дмитрий Иванович даже получил в своей лаборатории нефтяные углеводороды. Для этого он нагревал углеродистое железо (а по просту — чугун) с водой или кислотой.

Родилась вторая гипотеза, гипотеза неорганического происхождения нефти. Менделеев предпочитал называть ее — и правильно — минеральной...

Итак, нефть поднимается из раскаленных глубин Земли.

Теперь так считают не только неорганики. То, что процессы образования нефтяных углеводородов происходят на большой глубине, признали уже очень многие сторонники биогенной гипотезы. Среди них известные в геологии имена: В. А. Соколов, А. А. Петров, Обрядчиков, Фрост, Робинсон.

Разница только в том, что органики продолжают утверждать: нефть произошла из осадочного биогенного вещества, побывавшего в пекле Вулкана. (С органической теорией читатель знаком — см. например, статью Ионина и Павлидиса в этом номере.)

А неорганики?

Их гипотезу стоит изложить подробнее. И прежде всего потому, что до сих пор она была Золушкой у наших нефтяников и о ней старались не упоминать.

...Все началось в мантии Земли — огромной физико-химической лаборатории нашей планеты. Кроме всего прочего, мантия примечательна тем, что до сих пор выделяет разнообразные газы. Когда-то, пройдя через земную кору, эти газы создали атмосферу Земли. И сейчас ежегодно из Земли в атмосферу попадает 100 миллионов тонн одного только метана.

Стоп!.. Обратите внимание — метана, то есть простейшего из углеводородов, входящих в состав нефти. За 100 тысяч лет — в геологии это совсем крохотный отрезок времени — земная кора выделила таким образом количество углеводородов, во много раз превышающее земные запасы нефти. Это, кстати, данные самих органиков. Правда, метан — это еще не все. С другими углеводородами менее ясно. Но факт остается фактом: в мастерской Вулкана есть нефтяные углеводороды. Как они попали туда?

Ответ неоргаников на этот вопрос несколько неожиданный.

Нефтяные углеводороды, во всяком случае большинство из них, имеют первоначальное космическое происхождение. Именно это утверждает академик Украинской Академии наук В. Б. Порфирьев.

Дело в том, что элементы и соединения, входящие в состав нефти, широко распространены в Солнечной системе. Они обнаружены спектроскопическими исследованиями на Сатурне, Уране, Нептуне. Это — первый факт. Факт второй: люминесценцию углеводородов типа нефтяных заметили в лунных кратерах. И третий факт: многие метеориты испачканы нефтяными битумами.

Ученые подозревают, что сначала Земля мало походила на планету, к которой мы с вами уже успели немного привыкнуть. У нее была бурная молодость. Земля попеременно была то холодным сгустком материи, то разогревалась, то опять остывала.

Разобраться во всех этих подробностях более серьезно и глубоко я не беру на себя смелость, поскольку в них еще не успели разобраться даже специалисты. Во всяком случае, в результате разных пертурбаций в недрах Земли захоронились, законсервировались первичные углеводороды, те самые углеводороды, которые на других, более массивных телах Солнечной системы сохранились и в атмосферах.

В мантии, при ее чудовищных температурах и давлениях, нефтяные углеводороды постоянно реагируют друг с другом и с окружающей средой. Они распадаются на более простые углеводороды и объединяются в более сложные. Простые, легкие углеводороды фильтруются сквозь земную кору и пополняют нашу атмосферу. То же происходит и со сложными. По глубинным разломам мантия выдавливает нефтяные углеводороды вверх, словно пасту из тюбика. Далее эта первичная нефть попадает в более мелкие трещины в земной коре и движется по ним, как по капиллярам, вплоть до земной поверхности. Здесь происходит реакция окисления: кислород воздуха разрушает углеводородные соединения, разлагая их на углекислый газ и воду.

К счастью, не все нефтяные углеводороды благополучно добираются до поверхности. В коре на их пути встречаются твердые породы — преграды, задерживающие, отклоняющие продвижение нефти. Если по соседству с этими породами залегают пористые или трещиноватые осадочные отложения, нефтяные углеводороды пропитывают их, словно губку. Так возникают нефтяные ловушки и нефтяные месторождения.

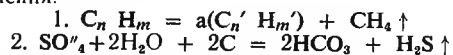
4 Сентиментальное отступление

Отступления подобны солнечному свету. Они составляют жизнь и душу чтения.

Лоуренс Стерн

С детства нас приучают к красоте звуков, слов, красок. Но во все не всегда даже самым воспитателям нашим открыта строгая красота математических знаков и формул. А ведь именно ими, этими знаками, выражена гармония и ясность чуда чудного — людской мысли.

После этого вступительного слова мне, надеюсь, извинят два химических уравнения.



О чем рассказывают эти химические знаки? Ну, прежде всего, любая химическая реакция со скучным математическим изяществом повествует о главнейшем законе природы. О том самом законе, которому посвящены сотни сотен пухлых философских трактатов, — ничто не умирает бесследно и не рождается из ничего.

Конкретно же именно эти две реакции сообщают нам, что жизнь на Земле могла возникнуть... из нефти.

Обе эти реакции происходят в нефти, на границе соприкосновения оной с водой. Виновники обеих реакций — примитивные живые организмы: анаэробные и десульфидирующие бактерии. Эти бактерии — обитатели земных недр, и для продления рода им не требуется кислорода, а также солнечного света. Жизненную энергию они получают, разлагая сложные нефтяные углеводороды на более простые с выделением метана (первая реакция) или соединяя сульфаты воды со свободным углеродом (вторая реакция). Оба процесса в конечном результате выделяют тепло и энергию, ту самую энергию, которая необходима для жизни. И которой вполне могли воспользоваться первые живые системы на нашей планете во времена, когда в атмосфере планеты еще не было кислорода, а солнечный свет не достигал поверхности Земли, рассеиваясь в мощных облаках, подобных современным облакам Венеры.

Мало того. Нефтяные углеводороды могли служить для первых живых организмов и пищей. Ведь едят же метан (тот самый газ, который горит в наших газовых плитах) некоторые современные виды бактерий. Таким образом, жизнь Земли вполне могла быть изначально «замешана» на нефти и ею же некоторое время поддерживаться.

Вот она... Мертвая планета. Тихая планета. Ни единого привычного звука, кроме плеска прибоя в прозрачных водоемах. Впрочем, обратите внимание: эти водоемы не всегда прозрачны. Поверхность некоторых из них покрыта перламутровой, резко пахнущей пленкой. Это нефть. Она поднялась из земных глубин по какой-нибудь трещине.

Нефтяная пленка сохраняется на поверхности древнего водоема очень долго. Ведь в атмосфере нашей планеты пока нет всеразрушающего кислорода. А значит, ничто не мешает течению различных — иногда очень сложных — химических реакций между нефтяными углеводородами, водой и растворенными в воде минералами.

И вот... После каких-то реакций родилась первая живая клетка. На Земле появилась жизнь! Теперь, как и полагается всякой жизни, она будет размножаться, совершенствоваться, гибнуть, развиваться, и снова гибнуть, и снова рождаться. Пока энергией для всех этих процессов служит тепло химических реакций в той же нефтяной пленке. Но пройдут тысячелетия...

Впрочем, обо всем том, что случилось, когда прошли тысячелетия, нам приблизительно известно. Поэтому, вернемся в наше суетное сегодня.

5 Продолжение затянувшегося спора

В начале этого года в Москве состоялось совещание по генезису нефти.

До этих пор я совершенно иначе представляла себе научные совещания. Я знала, что бывали в истории времена, когда сторонников неорганической гипотезы очень непринужденно и с легким сердцем зачисляли в лежучие. Но времена эти, слава богу, минули. И я имела полное основание не сомневаться в том, что обе гипотезы предстанут равноправными на упомянутом совещании. К сожалению, случилось не так. Из пяти симпозиумов совещания только один был посвящен неорганической гипотезе. Да и на том симпозиуме председатель совещания, несмотря на протесты как «неоргаников», так и «органиков», не позволил основному докладчику этого симпозиума профессору Кудрявцеву закончить свой доклад. Все это, конечно, мало способствовало выяснению истины...

Итак, истина никак не рождалась, председатель звенел колоколь-

чиком, и в этот момент в актовый зал нефтяного института имени Губкина вошел человек в мантии и бархатной судейской шапочке. Он уселся рядом со мной. Несмотря на столь странное одеяние, никто из присутствующих не обратил на него никакого внимания. Горящие взоры ученых были устремлены на кафедру. Очередным докладчиком был сторонник органической гипотезы.

— Нефть не может быть неорганического глубинного происхождения, — заявил он. — В этом случае нефтяные углеводороды прежде всего и обязательно содержались бы в вулканических газах. Но при извержениях вулканов и в парах вулканических кратеров нет или почти нет углеводородных соединений.

— Это утверждение по меньшей мере несколько странно, — зашептал вдруг мне на ухо человек в мантии. — Ведь все без исключения нефтяные углеводороды горючи. Они просто-напросто сгорают в расплавленном нутре вулкана. Зато я могу доказать на фактах, что нет на Земле ни одной вулканической области, где бы не было нефти или грязевых вулканов, связанных с нефтью.

— Нефть оптически активна, — продолжает докладчик. — Она вращает плоскость поляризации луча. Ни одно вещество на Земле, кроме живых организмов, не обладает подобным свойством. Вот еще одно бесспорное доказательство того, что нефть произошла из живых организмов.

— Почему же оно такое уж бесспорное? — удивляется человек в мантии. — Пока неизвестно, что в названном факте причина, а что — вытекающее из нее следствие. Почему, собственно, нельзя утверждать обратное: оптическая активность нефти — доказательство того, что она дала начало всему живому на нашей планете и даже передала этим живым организмам некоторые свои свойства, в их числе оптическую активность. Причем она, эта оптическая активность у нефти гораздо богаче, чем у биогенного вещества. Нефть иногда вращает плоскость поляризации не в ту же сторону, что живая материя, а в противоположную!

— Большинство нефтяных залежей находятся в осадочных породах, — повышает голос докладчик.

— В таком случае, отчего на Земле так много осадочных пород, совершенно не связанных с нефтью? — тихо спрашивает человек в мантии и поглядывает на меня искоса. — И потом... Осадочные породы пористые, рыхлые, поэтому они легко впитывают нефть, поднимаясь из глубин Земли.

— Особенно интересным фактом является факт нахождения нефти в замкнутых коралловых пустотах. Трудно даже допустить здесь образование нефти из чего-либо другого, а не из органического вещества этих кораллов, — приводит докладчик еще один довод.

— По-моему, не так уж и трудно, — шепчет человек в мантии. — Во-первых, вовсе не все ископаемые кораллы содержат нефть. Во-вторых, большинство коралловых оснований покоится на старых вулканах, то есть на тех самых участках земной коры, которые наиболее богаты глубинными трещинами. В-третьих, во всех остальных случаях коралловые рифы располагаются над тектонически активными, подвижными блоками коры, а это тоже — трещины, глубинные разломы.

...Председатель объявил перерыв, и я оборачиваюсь к соседу.

— Не очень ли вы пристрастны? — спрашиваю я его. — Есть ведь факты, о которые спотыкается и неорганическая теория.

— Есть, — соглашается человек в мантии, которого по-прежнему никто не замечает. — Но ведь я появился здесь специально, чтобы как-то компенсировать явно несправедливое преобладание «органических» докладов. И потом, — уже сердясь добавил он, — вы ведь именно для этого придумали меня и ввели сюда!

С этими словами мое создание в белой судейской мантии, возмущенное, встало и покинуло актовый зал нефтяного института. А я, убежденная до той поры в своей беспристрастности, поняла, что «болею» за неоргаников.

6 Нефтяной шельф

«А богаче всех иных колодцев — те, что стоят в трех четвертях пути от караван-сарая «Ахмеди» до Нафталана».

Из описи шахских нефтяных колодцев года 1004 хиджры.

Старики рассказывают, будто бы первым нашел морскую нефть Гаджи Касимбек. Случилось это в самом начале прошлого века.

В ясный, погожий день отъехал Касимбек подальше от берега и заглянул в прозрачные воды Каспия. В тот же миг увидел он на дне моря диво-город с каменными башнями, куполами и зубчатыми стенами. И так потрясен был Гаджи Касимбек увиденным, что отправился он за успокоением в далекую Мекку. Но и у священного камня Каабы не нашел Гаджи забвения. Зато на обратном пути он познакомился с купцом из Венеции. Венецианец подарил ему при расставании мешок для ныряния. В первую же ночь по приезде домой Касим-

бек натянул на голову чудной этот мешок со стеклами и горловиной и нырнул в каспийские воды. А на седьмую ночь извлек он со дна моря ларец, что хранился в караван-сарая затонувшего города. В ларце оказались древние монеты, печати и пергамент. Этот пергамент был описью шахских нефтяных колодцев. Прочел ее Гаджи Касимбек и решил попытать счастья — отыскать колодцы.

После долгих поисков он нашел их остатки и рядом, прямо в море, поставил новые срубы. Началась добыча нефти со дна Каспия.

...Каспий почти целиком шельфовое море. Поэтому все геологи предсказывают ему большое будущее.

Что, собственно, такое шельф, на который сегодня обращено столько внимания? К области шельфа относится та часть мирового океана, глубина которой не превышает 200 метров. По своему геологическому строению шельф — материковая отмель, продолжение материка.

Тектонисты единодушно утверждают, что шельф богат глубинными разломами. Сторонники движения континентов объясняют это тем, что, мол, именно в зоне материковой отмели расползающиеся материи рвут земную кору планеты. По мнению же фиксистов, шельф — граница наступления океана на материк. А где разломы — там, по мнению «неоргаников», и нефть.

С другой стороны, органики тоже считают, что материковая отмель должна быть нефтеносной, но по другим причинам — она должна быть богата древними органическими морскими отложениями.

А пока ученые устанавливают причины нефтяных богатств шельфа, за дело взялись юристы. Они поделили Северное море между Англией, Голландией, Норвегией и ФРГ, установили морскую границу между СССР и Финляндией. Разграничены будут и остальные шельфовые моря.

7 Сентиментальное заключение

К сожалению, я не умею плавать в маске и ластах. Просто в маске умею. Просто в ластах — не слишком хорошо, но все-таки тоже умею. А вот одновременно и в маске, и в ластах... Эта двойная нагрузка требует всего моего внимания. Я перестаю замечать все остальное. Я не чувствую пространства. И в то же самое время, когда мои ноги в ластах парят где-то в нижних слоях атмосферы, мое лицо в маске погружается в глубины гидросферы. Я проглатываю несколько глотков морской воды, убеждаясь в том, что она действительно соленая. А потом... А потом меня каждый раз спасает кто-нибудь из умеющих плавать в маске и ластах.

Такие обязательно находятся где-нибудь поблизости, и с каждым летом их становится все больше.

Это — еще одно доказательство того, что человек стремится в море. Правда, мы — я имею в виду не только людей в ластах и маске, но и все остальное человечество — мы занимаемся этим на протяжении всей своей истории. Эрудиты даже утверждают, что каждая эпоха расцвета в истории человечества обязательно среди прочих диковин рождала очередной проект подводного дыхательного аппарата.

И вот уже бороздят морские воды подводные лодки, строятся первые подводные деревни, вырастают города в море. Но человеку этого мало. Он не хочет чувствовать себя в море чужаком, каким он был до сей поры. Ведь стали же хозяевами моря когда-то вернувшиеся в него киты, тюлени, дельфины, моржи.

Море манит человека своими богатейшими ресурсами. Рыба и морские звери, которых можно разводить так же, как сегодня мы разводим домашних животных. Богатейший растительный мир: известные и неизвестные пока съедобные и лекарственные растения. И нефть.

До свидания, Нефтяные Камни!.. Устаревшая для журналиста тема. И, может, устаревший способ разработки богатств шельфа?

В кабине вертолета, летящего в Баку, — откровенный разговор. Коллега и одноклассник по университету Володя Кремер, редактор многотиражки «Нефтяные Камни», настроен не очень бодро. Его можно понять, он устал, сделал только что трудный номер, «выложился». Но так думать не только он.

— Лет через пятьдесят, — ворчит Володя, — о Камнях... вспомнят, конечно, но с большим удивлением. В разных там НИИ — и у нас, в Баку, тоже — по-другому сейчас утверждают все это. Эластичные подводные шахты, роботы-лаборанты, плавучие буровые...

А нефть! Деды ведь так ее искали — по куполочкам, методом проб и ошибок. Высокая наука пока в институтах — спорят. Вот как договорятся, установят настоящие «планетарные критерии» поиска — так они говорят — тогда и будет дело.

В этом я соглашаюсь с ним. Ведь «нефтяное совещание», на котором я убедилась, что все пока очень не просто, еще впереди...

Но Нефтяные Камни? Володя уступает. Пусть они устарели, и все-таки все начиналось с них.

Нефтяные Камни стали вступлением к великому переселению. И как сами они начались со старых, списанных кораблей, так Жилое море началось с Нефтяных Камней.

ХИРУРГ
РИСУЕТ ЗА ОПЕРАЦИОННЫМ СТОЛОМЮ. ХАТМИНСКИЙ,
кандидат медицинских наук

Восстановлением утраченных или изуродованных черт лица хирурги занимались издревле. Тибетские врачи, например, умели восстанавливать нос еще за 3000 лет до нашей эры.

Но, пожалуй, самое неприятное, что может угрожать человеку, — это больной, обезображенный глаз. Обрамленные бровями, веками и ресницами глаза с их черными круглыми зрачками, цветной, удивительно тонкого рисунка радужкой, с их живым блеском и точными движениями придают человеческому лицу красоту и выразительность. Даже незначительная внешняя разница между глазами сразу же обращает на себя внимание.

Попытки помочь таким больным делались давно. Предполагают, что уже в глубокой древности бельма успешно зачерняли с помощью татуировки. Ведь известно, что татуированные рисунки на коже иногда сохранялись до самой смерти, не теряя своей первоначальной свежести.

Следы татуировки хранят на себе некоторые египетские мумии, а в саркофагах находили татуировальные наборы. В Древней Греции и Риме татуировка служила клеймом, отмечавшим пленных, рабов и преступников. Во многих местах ее производили так же, как и сейчас: рисунок накалывали иглой, а потом поверх рисунка втирали краску. Народы Северо-Восточной Азии применяли другой способ: прошивали кожу иглой с окрашенной ниткой, которую потом удаляли (отсюда в Сибири бытует выражение «шитые» — вместо «татуированные»).

Первая доподлинно известная татуировка обезображивающих бельм была применена в 1871 году. Операция оказалась достаточно успешной, не повлекла за собой каких-либо вредных последствий для глаза и вскоре получила широкое применение. Действительно, до этого единственной возможностью скрыть бельмо была постоянная повязка или особый протез в виде скорлупки. Но такой протез доставлял много неудобств, большинство больных вообще не могло его носить.

Постепенно появились специальные цветные краски для нанесения рисунка радужки; совершенствовалась и техника операции. Понятно, что татуировка решает только косметические задачи и ни в коей степени не способствует восстановлению зрения. Поэтому, когда было внедрено в практику такое мощное средство, как пересадка роговицы, глазные хирурги, естественно, направили все усилия на борьбу со слепотой. Блестящих успехов достигла школа советских глазных врачей во главе с академиком В. П. Филатовым. Сотни окулистов стали производить чудодейственную операцию пересадки роговицы. Татуировка бельм отодвинулась на второй план.

Выяснилось, однако, что не все бельма поддаются лечению пересадкой роговицы. Либо пересаженная роговица мутнела, либо зрение восстановить не удавалось, даже несмотря на то, что путь для света был открыт: при бельмах нередко бывает поврежден нервный аппарат глаза.

Короче, рано еще было предавать забвению татуировку роговицы. Впрочем, хирургическая техника глазных врачей шагнула так далеко вперед, что татуировка в своем первоначальном виде, сводившаяся в основном к зачернению бельма, уже мало кого могла удовлетворить. Академику В. П. Филатову принадлежит весьма плодотворная мысль: а нельзя ли сочетать послойную пересадку роговицы и татуировку?

Такую операцию в 1960 году впервые произвели профессор А. Б. Кацнельсон и врач Н. К. Саушкина. Принцип новой операции был

весьма прост. Бельмо срезали слой за слоем — до тех пор, пока на глазу не оставалась лишь тонкая пленочка. Иногда она оказывалась более или менее прозрачной, чаще — матовой, как фарфор. Этот-то слой, оставшийся от бельма, окрашивали, а затем покрывали кусочком прозрачной роговицы.

Это не была татуировка в полном смысле слова. Не надо было накалывать ткань, да и некуда было бы погружать иглы. Краска (а это была стерильная тушь) просто наносилась на поверхность обнаженной ткани. Там, где должен был находиться зрачок, делалось легкое углубление и краска накладывалась гуще. Особенно хорошо удавалась операция, когда глубокие слои роговицы были все же не совсем мутны, и после срезания бельма просвечивала собственная радужка. Тогда оставалось нарисовать только зрачок.

Теперь возникли новые задачи. Нужна была палитра цветных красителей — стойких, безвредных для роговицы и позволяющих передать голубой, зеленый, карий, коричневый и другие цвета радужки. Нужно было научиться рисовать зрачок так, чтобы он и с близкого расстояния был неотличим от живого. Хирургам всегда предъявлялись требования «владеть кистью художника», но на этот раз речь шла о рисовании в полном смысле этого слова — красками и на живом глазу.

Многочисленные опыты на животных убедили нас, что самые лучшие краски — это минеральные. Сажа натуральная, ультрамарин и охры с их богатейшей гаммой оттенков, от темно-коричневого до ярко-желтого, оказались весьма хороши — проблема красок была решена.

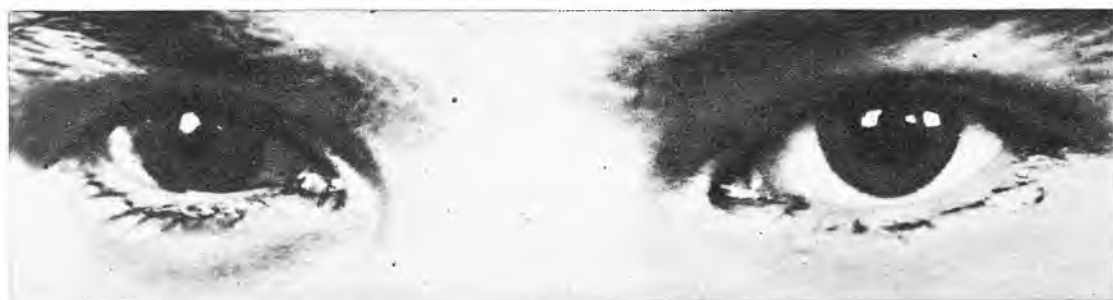
Но на косметическую операцию часто идут люди с очень грубыми, почти безнадежными бельмами. Деформированная, слишком толстая на одних участках или тонкая на других мутная роговица коварна: можно прорезать бельмо насквозь. Для этого этапа операции понадобилось сконструировать специальные инструменты.

Нелегко добиться четкого рисунка зрачка и радужки. Капля слезы, случайное смещение кусочка роговицы размывают и смазывают рисунок, и тогда зрачок сливается с радужкой. Зрачок должен быть неразмазывающимся, плотным. Подходящим материалом оказалась тончайшая пластмассовая пленка, а самой лучшей — пленка из БФ-6, того самого целебного клея, которым рекомендуют обрабатывать царапины и мелкие ранки.

Кто не знает, как глянут фотографии? Влажный отпечаток прикапывают к стеклу, и оно сообщает ему свой блеск и гладкость. По тому же принципу при изготовлении «зрачка» клей смешивали с сажой и наносили тонким слоем на стекло. У снятой со стекла пленки — блестящая, как бы отполированная поверхность. Из пленки нужно выкроить «зрачок» и уложить в центр срезанного бельма. На рисунок укладывают пласт роговицы донора и пришивают. Пересаженная роговица прекрасно себя чувствует: ни краски, ни пластмасса не мешают ей благополучно прирастать и при этом не теряя своей прозрачности.

Идут годы. Наблюдения за оперированными людьми вселяют уверенность, что такая «пластически-косметическая» операция — новый шаг в глазной хирургии.

Новая операция в 1964 году была рекомендована Министерством здравоохранения РСФСР для внедрения в широкую практику. Прооперированы сотни больных. И уже не в одной больнице страны есть офтальмохирурги, которым приходится рисовать, стоя за операционным столом.



Беда грянула неожиданно. Привычное чередование зеленых и желтых огоньков на пульте управления химической аппаратурой вдруг сразу сменилось красным. Авария! Петр П., работавший у этого пульта уже несколько недель, не принял срочных мер. Растерявшись, он убежал со своего поста. Почему?

...Таня К. с детства грезил цирком, мечтала стать гимнасткой. В цирковом училище закончила два курса. Но отставание ее от сверстников было очевидным. Не давались уверенность, четкость, плавность. Бывали и опасные срывы. Девушке что-то мешало. Но что?

...Две подружки, Оля Н. и Зина П., окончив десятый класс,

чищает кадрик с разорванным «О». Разрыв то справа, то слева, то сверху, то снизу. Все быстрее срабатывает затвор окошечка, куда смотрит испытуемый. «Выдержка» длится секунду, полсекунды, треть и, наконец, всего лишь одну десятую секунды. Те, кто может быть сборщиком, находят разрыв кольца за время от одной десятой до полсекунды. У кого оно больше, — «оставь надежды!», в сборщики ты уже не годишься. Это испытание говорит и о подвижности нервных процессов. Ведь некоторые детали надо не только различить, но и установить меньше чем за полсекунды.

Затем девушкам предложили следить за зелеными, красными

Эту задачу решают в ряде стран. Но, как правило, делают упор на психологическое обследование. Советские гигиенисты считают, что этого мало, они стараются найти, разработать физиологические критерии профессиональной пригодности подростков. Проще говоря, сможет ли человек по своим природным качествам свободно справиться с выбранной профессией.

Все началось со сборщиков часов, имеющих дело с крохотными деталями, диаметром до полумиллиметра. Именно здесь пятнадцать подростков из двухсот оказывались профессионально непригодными.

При расчленении производственного процесса выяснилось, что пальцы сборщики должны обладать высокой тактильной (осязательной) чувствительностью, глаза — высокой зрительной чувствительностью, точность и быстрота движений требует значительной подвижности основных нервных процессов. Зная, чего требует профессия, можно разработать критерии, по которым и проводить профессиональный отбор.

В лаборатории испытуемого прикрепляли к перекидному столу. Затем резко поворачивали его вертикально, горизонтально, вниз головой. Потом его крутят на специальном кресле то в одну, то в другую сторону и заставляют быстро встать, пройти, проверяя надежность его вестибулярного аппарата. И каждый раз самописцы, по команде прикрепленных к телу датчиков, испещряют десятки метров бумажной ленты таинственными знаками. Это Кира Павлович, научный сотрудник лаборатории, ведет испытания подростков, учащихся циркового училища.

А вот мальчишкам завязывают глаза и, замерив по угломеру определенный гиб руки, заставляют уже «наизусть» повторить это движение. Насколько точным будет совпадение — тоже говорит об их пригодности к профессии аппаратчиков. Затем ребят по одному сажают в «тихую» комнату. В ответ на звуковые сигналы они должны работать несколькими тумблерами. Правильность и быстрота ответной реакции контролируются по разноцветным огонькам, загорающимся на этот раз уже перед экспериментатором. А из-под перьев самописцев все текут и текут метры испещренной загадочными знаками ленты.

Эти знаки потом расшифровываются, подсчитываются, анализируются. Не слишком ли велика нагрузка на организм, не приходится ли за напряжение рассчитывать стойким повышением кровяного давления, не задерживается ли дыхание? Лишь после этого выносится «приговор». Однако далеко не сразу он бывает окончательным. Ребят, избирающих определенную профессию, приходится нередко проверять многократно.

ЕДИНСТВО И РАЗЛИЧИЕ

— Изучая профессии, мы столкнулись с любопытным фактом, — рассказывает профессор Карцев. — «Приметы» многих, на первый взгляд совершенно различных специальностей, бывают одними и теми же. Так, по критериям, разработанным для сборщиков часов, можно испытывать рабочих для ста специальностей...

Аппаратчик сложных химических процессов, дежурный у пульта электростанции, цирковой артист и высотник-монтажник, хотя у них и очень разная работа, также должны обладать многими сходными физиологическими качествами — быстротой реакции на внезапность событий, грозящих катастрофой.

Многие проверочные испытания совпадают. Но что одному здорово, другому — смерть. Так, предполагают, чрезмерная тактильная чувствительность, нужная сборщику мелких деталей, может привести к плачевным результатам у циркового артиста. Слишком «чувствительная» кожа мгновенно дает сигналы в кору головного мозга, вызвав чересчур быструю, а главное — несвоевременную ответную реакцию. А ведь успех здесь зависит иногда от сотых долей секунды.

— Впереди у лаборатории непочатый край работы. Предстоит узнать, как отбирать будущих наладчиков станков и сложных автоматических линий, — рассказывает профессор Карцев. — Эта специальность трудна и далеко не всем доступна, очень высокие и разнообразные требования она предъявляет человеку.

Сейчас лаборатория занимается теми, кто хочет посвятить себя вычислительной технике. Кроме того, разрабатывается критерий профотбора и для будущих трактористов. Учитываются особые условия труда — вибрация, шум, большие скорости (до 40 километров в час), — значительно усложняющие их труд. Здесь одна из основных проблем — с какого возраста можно разрешить сельским подросткам сесть за руль трактора, чтобы это им не повредило.

Работники лаборатории считают вполне реальным создание целой сети кабинетов профессиональной ориентации. Когда уже есть разработанные методики, проведение соответствующих испытаний не представляет большой трудности для специально обученного медицинского персонала.

Возможно, со временем изменится и порядок приема на работу. Заявления и справки о здоровье будут недостаточны. Потребуются еще данные и физиологического обследования. Если они окажутся в пределах нормы для данной профессии, лишь тогда человек будет зачислен на работу. Все это избавит людей от разочарований, потери времени, сохранит их здоровье. Особенно важно это для молодежи.



пошли сборщиками на часовой завод. Начали работать, и довольно успешно. Но вскоре Зина П. почувствовала недомогание — повысилось кровяное давление, с сердцем случались перебои. Врачи предложили девушке сменить работу. Что же случилось?..

Дело, на первый взгляд, казалось нехитрым. Каждой дали простенький инструмент — две линейки, скрепленные на одном конце и постепенно расходящиеся к другому. Не глядя, лишь скользя пальцами по линейке, девушки должны были почувствовать начало раздвоения. Каждая из них определила этот рубеж по-своему: одна — после первого сантиметра, другая — лишь на четвертом. Опытная сборщица часов чувствует его уже на первых миллиметрах.

Зрительная чувствительность проверялась кольцом Ландольта, которое напечатано на таблице в каждом глазном кабинете. Здесь уменьшенное в десять раз, оно превращается в малюсенькое «О» с едва заметным разрывом. Соответственно изменяется и расстояние, с которого наблюдается это колечко на белом экране, — ведь сборщица во время работы достаточно близко наклоняется к детали.

Лаборант непрерывно поворачи-

и белыми огоньками на пульте. Зеленый — покой. Белый и красный требовали немедленно включить тумблера. К телу девушек приклеили датчики — чутких, маленьких «сплетников». По их донесениям на специальном аппарате записывалось кровяное давление, частота пульса, равномерность дыхания...

Все это происходило в Институте гигиены детей и подростков. Заведующий лабораторией профессиональной пригодности Института, доктор медицинских наук, профессор Иван Дмитриевич Карцев рассказывал:

— Мы ведем исследования, чтобы понять и объяснить и, безусловно, предупредить профессиональные срывы.

Кем быть? Весной около девяти миллионов подростков решают этот трудный вопрос. 900 дорог — столько специальностей готовят теперь профессионально-технические училища страны. Какую избрать? Будет она правильно определена — и человек обретет удовлетворение в труде. Произойдет ошибка, и все может пойти кувырком. Страдает от этого и народное хозяйство.

Примерно половина ребят, окончив школу, стоит на распутье. Но даже ясное желание еще не гарантирует успех. Гигиенисты хотят помочь вчерашним школьникам выбрать профессию.

ледяной поток энергии

В 1882 году тысячи зрителей Мюнхенской промышленной выставки с изумлением смотрели на обыкновенную струю обыкновенной воды, которая лилась из насоса. Насос тоже был самым обыкновенный, и электромотор, приводивший его в движение, не отличался чем-то особенным. Sensация заключалась в источнике энергии. Им была паровая машина, которая крутила электрогенератор. Машина находилась не в Мюнхене, а в маленьком городке Мисбахе, на расстоянии 57 километров от выставки!

Вас это не удивляет? Не видите сенсаций?

Но ведь впервые в истории электроток одолел расстояние в несколько десятков километров! Постоянный ток напряжением около 2000 вольт исправно путешествовал по телеграфной проволоке. Работала передача с перебоями, ее коэффициент полезного действия едва достигал двадцати процентов. Но это вступила в строй первая в истории техники линия электропередачи. Ее построил французский электротехник Марсель Депре. Маркс и Энгельс очень интересовались его работами. Энгельс считал, что передача электроэнергии на большое расстояние «окончательно освобождает промышленность от всяких границ, полагаемых местными условиями, делает возможным использование также и самой отдаленной водяной энергии»...

С тех пор прошло почти сто лет. ажурные мачты линий электропередач стали неотделимой принадлежностью современного пейзажа. Через холмы и долины, леса и горы текут могучие потоки электроэнергии к промышленным центрам. Чтобы снизить потери, энергетики усердно и упорно все время повышают напряжение. На линиях от Куйбышева и Волгограда до Москвы оно впервые достигло полумиллиона вольт. Но для больших расстояний и этого недостаточно. Уже работает линия Конаково—Москва: семьсот пятьдесят тысяч вольт! Не за горами и круглый миллион.

Помимо чисто технических — и немалых — трудностей столь высокие напряжения таят в себе множество опасных неожиданностей для монтеров. Чтобы укрыться от сверхсильных электрических полей, пронизывающих окружающее пространство, понадобились особые костюмы с сетчатыми экранами из серебряных нитей, с массивными кабелями, соединяющими шлем, комбинезон и ботинки в единое целое.

Но и миллиона вольт мало для электропередач длиной три-четыре тысячи километров, таких, например, как Красноярск—Москва. Снова повышать напряжение? Этому помешают свойства самого воздуха — его электросопротивление недостаточно.

Пробой!

Провода могут замкнуться на землю или между собой. Спасти от этого могут лишь циклопической величины мачты, гигантские башни изоляторов. Стоимость линий катастрофически возрастает.

Но даже астрономические напряжения не ликвидируют потери. По самым осторожным оценкам, каждый десятый киловатт, передаваемый по высоковольтным сетям, идет на отопление воздуха — на бессмысленный нагрев проводов. Как известно, Программа КПСС предусматривает увеличение производства электроэнергии к 1980 году в несколько раз. Если электрики не снизят потери в сетях, десятки днепрогзов станут работать на ветер.

НИЧТО НЕ НОВО ПОД ЛУНОЙ

— За последние пятьдесят лет сверхпроводящие линии электропередач изобретали уже

много раз. — Эти скептические слова принадлежат одному известному физика, специалисту в области сверхнизких температур.

В самом деле, после того, как голландский ученый Каммерлинг-Оннес в начале нашего века открыл явление сверхпроводимости, недостатка в подобных предложениях не было. Очень уж соблазнительно разом покончить со всеми трудностями, избавиться от потерь, пустив электричество по сверхпроводящему проводнику. В тридцатых годах московский инженер Н. Калашников получил первые патенты на конструкции сверхпроводящих линий. Основная трудность, как и теперь, заключалась в том, как вдоль всей линии поддерживать температуру, близкую к абсолютному нулю. Но это не особенно смутило изобретателя. Он предлагал электрический провод поместить в трубу, а по трубе непрерывно качать жидкий азот. Естественно, из этой затеи ничего бы не вышло, поскольку температура жидкого азота — 196°C , тогда как сверхпроводимые свойства возникают лишь при температурах еще на $50\text{--}60$ градусов ниже.

Однако дело было не только в температуре. Знай Калашников получше историю физики, он бы и не подавал заявок на свои изобретения. Ведь в то время знали только сверхпроводники первого рода — чистые металлы, которые — увы! — при прохождении по ним мало-мальски сильного тока сразу же теряли свои сверхпроводниковые свойства. Так что сам Каммерлинг-Оннес, пытавшийся в 1913 году построить мощный «вечный магнит», который бы совсем не потреблял энергии, потерпел неудачу именно по этой причине. Но Калашников ничего такого не знал и смело продолжал изобретать. Получилось так, как шутил однажды Эйнштейн: «Все знают, что этого сделать нельзя. Но однажды приходит невежда, который этого не знает. Он-то и делает изобретение».

Конечно, ни одной линии по проектам Калашникова не построили, но идеи его послужили началом пути для других исследователей.

ЭКОНОМИКА БЕЗ ЭМОЦИЙ

Несколько десятилетий физики исследовали сверхпроводимость в тиши лабораторий, накапливали факты, занимались теорией и совсем не думали о практических приложениях.

Так продолжалось до 1961 года, когда сотрудники американской фирмы «Белл» объявили о крупной победе: по куску проволоки из ниобий-оловянного сверхпроводника, помещенного в сильнейшее магнитное поле, им удалось пропустить ток плотностью тысяча ампер на квадратный миллиметр. Для сравнения: в обычных генераторах, трансформаторах и динамо-машинах плотность тока не превышает десяти ампер на квадратный миллиметр. А тут — в сто раз больше!

С этого момента в электротехнике начался настоящий бум. Физики бросились наперегонки строить все более сильные сверхпроводящие магниты — на 30, 50, 100 тысяч эрстед. Преимущества «сверхзамороженных» магнитов — их относительная дешевизна, ничтожная потребность в энергии, малый вес и компактность. Ну, а область применения безгранична. Это аппаратура для исследований по физике твердого тела и плазмы, по физике ядра и высоких энергий, магнитные подъемные краны, прессы для магнитной штамповки, МГД-генераторы, электромоторы и трансформаторы, обоганительные установки, лазеры, электронные микроскопы, защитные магнитные экраны, тормоза и двигатели для

космических кораблей и т. д. и т. п. Некоторые из таких приборов и аппаратов были построены и успешно работали.

Тогда снова всплыла из забвения идея сверхпроводящих линий электропередач. Ею всерьез решил заняться аспирант одного из московских институтов Владимир Околотин. Избранная им тема многим казалась не очень удачной, «недиссертательной». Крупные ученые, с которыми он советовался, скептически пожимали плечами.

А доктор физико-математических наук Владимир Владимирович Заварицкий из всемирно известного Института физических проблем АН СССР сказал без обиняков:

— Опять сверхпроводящие линии? Да к чему они?

Скепсис ученых не был капризом. На пути заманчивой идеи стояли колоссальные трудности. Не то чтобы они были принципиально непреодолимы, просто общее мнение сводилось к тому, что сверхпроводящие линии в конечном счете окажутся невыгодными.

Невыгодными — и все тут!

Однако все «за» и «против» основывались лишь на эмоциях. А эмоции в науке, особенно в экономике, — ненадежная основа для прогнозов.

Может быть, провести испытания в «натуре» или хотя бы на модели? Об этом нечего было и думать — они бы обошлись слишком дорого.

Из разрозненных кусочков мозаики фактов, накопленных физикой, техникой низких температур и энергетикой, нужно было создать «в уме» общую картину, представить себе сверхпроводящую линию в целом. Подумать, как ее строить, как эксплуатировать, как ликвидировать аварии и многое другое. Этим и занялся аспирант Околотин.

СПЛОШНЫЕ НЕДОСТАТКИ

Несмотря на все успехи теории и практики, «рабочая» температура для самых «жаростойких» металлических сверхпроводников чрезвычайно низка — порядка $17\text{--}18$ градусов выше абсолютного нуля. Поддержание такого холода, недавно достижимого лишь в лучших лабораториях мира, на тысячекilометровых расстояниях — вот основная трудность.

Взглянув на таблицу свойств газов, вы увидите, что только жидкий водород и гелий годятся в «носители холода». Если же учесть желательность какого-то «запаса температуры» на разные непредвиденные случаи, то вообще остается один гелий. Ну, а гелия на Земле маловато. Всей годовой добычи США хватит, например, лишь для заполнения трех тысяч километров трубопровода диаметром 10 сантиметров.

Но ведь гелия сколько угодно на Солнце! Почему бы не зачерпнуть его оттуда, как это сделали герои фантастического рассказа Бредбери «Золотые яблоки Солнца»? Возможно, в недалеком будущем гелий станет общедоступен и на Земле. В конце концов это будут просто отходы термоядерной энергетики. Но более реалистические рассуждения сводятся к тому, что до сих пор гелий шел только на лабораторные нужды да иногда на дирижабли. Так что особо много его не требовалось, а потребуется — добычу наверняка можно и увеличить.

И, по всей видимости, единственно возможная на сегодня сверхпроводящая линия — это подземный кабель-трубопровод, охлаждаемый жидким газом. Конструкция его довольно проста. В середине стальная труба диаметром сантиметров пять. На ее внутреннюю по-

верхность нанесена тонкая пленка из сверхпроводящего ниобий-оловянного сплава, которая купается в жидком гелии. Плотность тока в этой пленке может достигать миллиарда ампер на квадратный сантиметр. Вокруг свинцовой трубы — вакуум, пустота, окруженная другой трубой — двухслойной, между слоями которой прокачивается жидкий азот. И все это снова заключено в трубу, в которой опять-таки нужно поддерживать вакуум. Но даже вакуум недостаточно надежная защита от притока тепла. Греют же нас солнечные лучи через сто пятьдесят миллионов километров пустоты.

Чтобы преградить путь теплу, между трубами насыпают еще отражатель — медный порошок или алюминиевые чешуйки. Учтите, что вакуум нужно все время поддерживать, то есть непрерывно поглощать или откачивать просачивающиеся газы. Далее — все элементы кабеля находятся под довольно-таки высоким напряжением. Значит нужна еще и электрическая изоляция. Внутренняя поверхность труб должна быть зеркально гладкой, иначе завихрения жидкого гелия и азота начнут генерировать тепло изнутри.

Мы недаром так много говорили о тепловой изоляции. Ее качество определяет экономичность всей линии. Чтобы отвести от жидкого гелия единицу тепла, мы должны потратить в пятьсот — тысячу раз больше энергии! К сожалению, абсолютной изоляции не существует. Чтобы не дать азоту и гелию испариться, через каждые сто пятьдесят километров придется строить рефрижераторную станцию — охладитель нашей линии.

Но пусть, наконец, все сделано. Много-слойная труба-кабель лежит под землей, вспомогательное оборудование готово, линия принята государственной комиссией. Остается разрезать ленточку и нажать кнопку.

Не тут-то было!

Пуск даже полностью готовой линии сложен и дорог. Сначала трубы следует продуть сжатым газом. Потом залить жидкий азот, после него — гелий. Чтобы охладить до рабочей температуры линию длиной в тысячу километров, а охладить придется двадцать тысяч тонн труб и теплоизоляции, потребуется примерно месяц. Все это время холодильные станции должны работать на всю мощность, хотя по линии ток еще не пущен. Общий расход энергии на пуск — примерно восемь миллионов киловатт-часов, что стоит по меньшей мере 40 000 рублей. И так при каждом пуске. Очевидно, охлаждение должно работать бесперебойно, чтобы ни случилось, а потери холода во время ремонта и проверки должны быть минимальными.

Сверхпроводящие линии, как видите, явно сложнее в эксплуатации, чем обычные. Так стоит ли овчинка выделки? По мнению вице-президента Академии наук СССР В. Кириллина, стоит: «...издержки, связанные с необходимостью поддержания весьма низкой температуры токопроводов, возможно, окупятся вследствие полного отсутствия электрических потерь в такого рода линиях электропередачи»...

Добавим, что дело не только в потерях. У сверхпроводящих линий множество других достоинств. Гораздо больше, чем недостатков.

БЕЗ ВЕРТОЛЕТОВ,
БЕЗ ТРАНСФОРМАТОРОВ,
БЕЗ ТРУБ, БЕЗ...
ИЛИ ВЫГОДЫ ОТ А ДО Я

Выгода под литерой А.

Далеко от Москвы, в снегах Севера и в южных пустынях открыты огромные

залежи природного газа. Чтобы перекачать его в промышленные районы центра, собираются строить невиданной величины трубопроводы диаметром до трех метров. Но есть ли смысл на тысячи километров тянуть такие циклопические трубы? Не лучше ли взять трубы небольшого диаметра и качать по ним сжиженный, сильно охлажденный газ? Ведь у нас уже действует сеть хранилищ для жидкого газа. Поскольку маршруты трубопроводов и линий электропередач часто совпадают, их можно совместить друг с другом: вместо того, чтобы прокачивать взад-вперед жидкий азот, охлаждающий сверхпроводники, лучше пустить по защитным трубам сжиженный природный газ. Выгода при этом получится колоссальная. Вся экономика сверхпроводящих линий становится на твердую почву выгоды.

Б. Неподвижно висят провода между ажурными фермами, неслышно бежит по ним электрический ток. Но безмятежность эта лишь кажущаяся. То налетает буря и рвет провода, то покрываются они коростой льда и снова рвутся. Вдоль многих высоковольтных линий и зимой и летом кочуют на вертолетах монтеры.

Подземный же кабель укрыт от дождя и снега, от гололеда и бурянов, не нуждается в постоянном контроле.

В. По обе стороны от высоковольтной линии на десятки метров простираются защитные зоны, где нельзя ничего строить. Эти зоны отнимают у нас сотни квадратных километров, в основном у больших городов, где земля особенно дорога. К тому же они не всегда украшают пейзаж, лишают его природной гармонии. Для Крыма, Кавказа, Прибалтики это становится важной проблемой.

Кабель, закопанный в землю, никому не мешает.

Г. Обычные воздушные линии рассчитывают на определенную мощность. Строить с большим запасом чересчур дорого. Увеличилась потребность в электроэнергии вдвое — строй новую линию или соглашайся на потери вчетверо больше. Для сверхпроводящих линий нет и этой проблемы. Их пропускная способность практически безгранична. По одному кабелю, например, вполне возможно передавать энергию, вырабатываемую всеми электростанциями страны вместе взятыми.

Д. Чем выше напряжение обыкновенной линии, тем меньше потери. Но сотни тысяч вольт не введешь в центр большого города. Приходится строить понизительные подстанции. Каждая подстанция — это квадрат размером примерно полкилометра на полкилометра, заполненный изоляторами, высоковольтными выключателями, дугогасительными устройствами, пронизанный трубопроводами для сжатого воздуха, оглашаемый стуком работающих компрессоров и т. д. Только близ Москвы, наверное, несколько десятков таких подстанций. А на пути от этих понизительных подстанций к потребителям вновь теряется энергии не меньше, чем на всей остальной тысячекилометровой трассе.

Сверхпроводящую линию можно ввести в самый центр города и распределять энергию прямо отсюда. Потери при этом будут минимальные.

Е. Много усилий тратят сейчас энергетики на повышение и понижение напряжения. Достаточно сказать, что на каждый киловатт мощности электрогенераторов, установленных на электрических станциях, приходится в среднем четыре киловатта мощности трансформаторов. Вот ведь какая арифметика! Трансфор-

маторы превратились поистине в циклопические устройства. Дальнейший их рост тормозят только железнодорожные габариты. Слишком большой трансформатор не провезешь по железной дороге.

На сверхпроводящих линиях трансформаторов часто вообще не будет. По проводам пойдет ток прямо с шин электрогенераторов.

Ж. Кстати, и сами электрогенераторы можно строить в сверхпроводящем исполнении, то есть со сверхпроводящими обмотками. Это откроет путь к почти безграничному увеличению их мощности. Сейчас этому опять-таки препятствуют железнодорожные габариты. Помимо, разумеется, всяких других препятствий. К примеру, металлурги уже не в состоянии производить большие поковки-заготовки, которые требуют энергетики.

Сверхпроводниковые обмотки допускают практически любое увеличение плотности тока. Значит, мощности электрогенераторов возрастут без увеличения габаритов машин... Список выгод и достоинств можно продолжить, захватив для перечисления все буквы алфавита.

ПРИГОВОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ФЕМИДЫ

Итак, достоинств и недостатков сверхпроводящих линий мы перечислили достаточно. Но чтобы что-то решить, нужно их тщательно взвесить на беспристрастных весах экономической Фемиды. Это и сделал со всею возможной точностью Владимир Околотин. Он учел стоимость каждого кубометра гелия, каждого килограмма изоляции и сверхпроводника, сравнил потери, эксплуатационные расходы, вероятность аварий и многое другое и пришел к выводу: сверхпроводящие линии уже сейчас во многих случаях выгоднее и дешевле обыкновенных. Он докладывал об этом в дубненском Институте ядерных исследований, в московском «Теплопроект», в Институте атомной энергии имени И. Курчатова. Ученые и инженеры всюду его поддерживали.

Владимир Околотин защитил диссертацию в позапрошлом году. А сейчас под руководством лауреата Ленинской премии профессора Валентина Андреевича Венникова уже проектируется первая сверхпроводящая линия для Министерства цветной металлургии. Она понесет энергию Братской ГЭС к электролизным ваннам алюминиевого комбината, где нужны гигантские токи и низкие напряжения.

Экзотическая идея обретает под собой прочную почву промышленного признания. А впереди у нее большие резервы. Так, физики-теоретики обещают повысить порог сверхпроводимости еще на двадцать градусов — до сорока по абсолютной шкале. (Смотри об этом статью «Убегая от нуля», «Знание—сила», № 8, 1967 г.) Тогда уже не нужен будет дефицитный и дорогой гелий. Его удастся заменить дешевым водородом. Упростится техника изоляции, в несколько раз повысится коэффициент полезного действия всех охлаждающих устройств. Энергетики привыкнут к низким температурам, к удобным подземным кабелям, а ажурные фермы опор безвозвратно исчезнут с лица Земли, как исчезли почтовые дилижансы, парусные суда и водяные мельницы.

КОГДА

OHA



В. Шекспир о лондонском землетрясении 1580 года.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ СТОЛЬ ЖЕ БЕСПОЧВЕННОЕ ЗАНЯТИЕ, КАК ИЗОБРЕТЕНИЕ ВЕЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ.

Почти недавнее научное
мнение.



СОДРОГНЕТСЯ? ?



Но рассказы подобных очевидцев меня не интересовали. Лучше уж предоставить слово бессловесным тварям, они, во всяком случае, на нелепые выдумки не способны.

— Наблюдения показывают, — ответил Марков, — что довольно чутко реагируют на наступление подземной бури лошади, собаки, голуби, ласточки, воробы, перепелки и, особенно гуси. Отличным сейсмическим «слухом» обладают змеи. Они воспринимают колебания земли всем телом. Вероятно, змеи способны реагировать и на изменение электростатического поля.



КТО ЧУВСТВИТЕЛЬНЕЕ — КОЗЕЛ ИЛИ ГУСЬ?



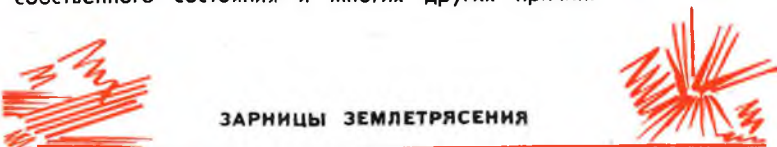
Много примеров чувствительности живых организмов к подземной буре содержится в ашхабадских дневниках специалиста по сейсмостойкому строительству Петра Москальцова.



Кроме того, животные имеют более острый слух, чем человек, и способны слышать не воспринимаемые людьми ультра- и инфразвуки. Так что, видимо, они реагируют как раз на предшествующие землетрясению неслышимые человеческим ухом звуки, когда недра только начинают «рваться». Я считаю, что биопрогноз в принципе возможен.

Рассказы очевидцев комментирует член-корреспондент Академии наук СССР Е. Ф. Саваренский:

— Я за то, чтобы изучать поведение животных перед подземными толчками. Конечно, такие исследования не легко поставить. Очень важно смоделировать те чувствительные органы животных, которые воспринимают какие-то сигналы из недр в связи с происходящими там деформациями и микроземлетрясениями и свидетельствуют о надвигающемся бедствии. Тогда сейсмологи смогли бы обойтись без услуг самих животных, чувствительность которых не всегда надежна и зависит от их собственного состояния и многих других причин.

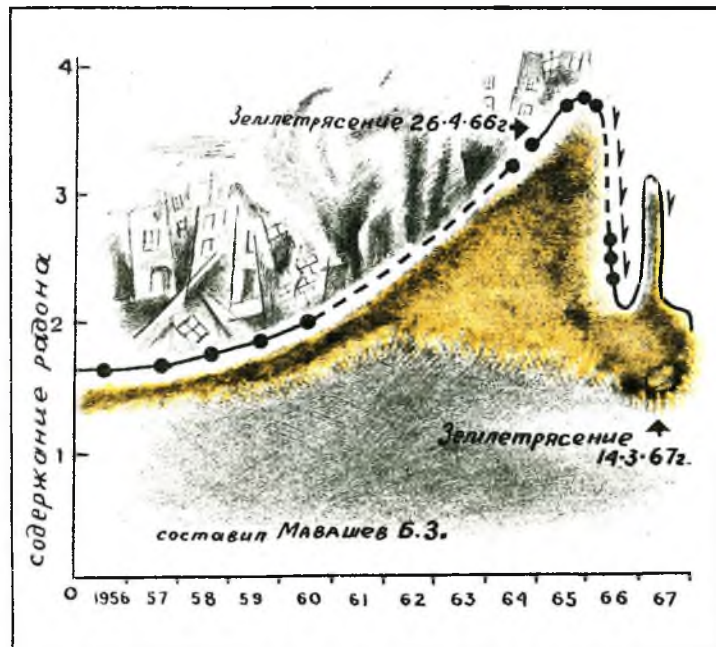


ЗАРНИЦЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Ранним утром по одной из ташкентских улиц шел одинокий прохожий, инженер Алексей Мельничук. Неожиданно он услышал своеобразный перекачивающийся шум, вроде шума тракторного мотора. И в это же мгновение он увидел свет, сила которого быстро нарастала вместе с нарастанием шума. Секунды через четыре свечение настолько увеличилось, что инженер вынужден был закрыть лицо руками. Свет, по утверждению Мельничука, был ослепительно белый и напоминал свечение вольтовой дуги. Глаза у Мельничука были закрыты, как ему показалось, не более двух секунд. В эти-то мгновения и дрогнула земля. Остановившиеся в городе часы засвидетельствовали время первого удара ташкентского землетрясения 1966 года — 5 часов 23 минуты.

Свидетелями загадочного явления, сопровождавшего первый толчок, — белесовато-розового свечения неба над городом — были многие ташкентцы и жители окрестностей.

Старший научный сотрудник Среднеазиатского гидрометеорологического института Г. Лазаренко так описала свое пробуждение: «Перед рассветом 26 апреля 1966 года я проснулась от ужасного гула, а может быть, и от света... За окном, выходящим на юг, полыхали зарницы. Мне показалось, что это необычайной силы гроза...» Этой опытной исследовательнице, хорошо знающей физику атмосферы, удалось наблюдать световые явления и две недели спустя. «В ночь с 9 на 10 мая, — рассказывала она, — я спала во дворе. Проснулась, как и в первый раз, от страшного гула и хорошо видела, как с южной стороны над крышами домов словно бы вырвался из-под земли гигантский факел в несколько метров в поперечнике. Он взлетел вверх и исчез...»



Наблюдала таинственный световой эффект и метеоролог Е. Ларионова, жившая в самом эпицентре землетрясения — на Кашгарке. Проснувшись 26 апреля от гула, она запомнила, что комната и двор были сильно освещены... «Настолько, что в комнате, как при магнито-вспышке, можно было различить все предметы».

Некоторые наблюдатели говорят, что непонятное свечение похоже на яркие вспышки, другие свидетельствуют, что они видели столбы света, третьи рассказывают о сполохах или светящихся шарах, четвертые описывают слабые красноватые отблески на облаках или земле.

Рассказывает инженер путей сообщения:

«Перед сном я вышел подышать свежим воздухом. Вдруг возникли ослепительно яркие электрические разряды. Они образовали дугу, которая надвигалась от гор в мою сторону и ушла в землю около водонапорной башни, от меня всего в тридцати-сорока метрах. Затем порыв ветра. Он прекратился мгновенно, и сразу же сотряслась земля».

Багрово-красное зарево над Копет-Дагом видел в ту же ночь чабан Аманов, пасший скот в тридцати километрах на юго-восток от Ашхабада. О таком же багрово-красном зареве, занявшем полгоризонта и простиравшемся на огромную высоту, рассказал Москальцову еще один очевидец.

Ташкентское и ашхабадское землетрясения — не единственные, при которых наблюдались таинственные явления в атмосфере.

Значит ли это, что ученые напали на след предвестника землетрясений? Возможно, да. Но пока это еще еле заметный след.

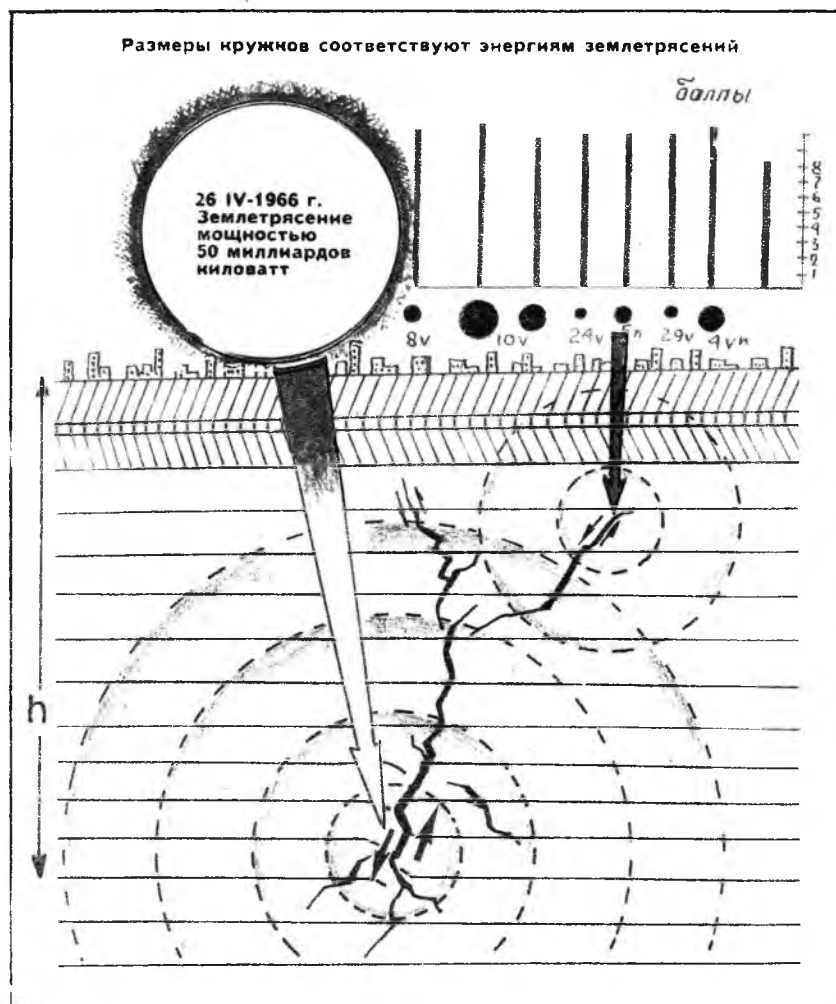
«...Замечается какое-то соотношение земного магнетизма и атмосферного электричества с землетрясениями, но все это очень мало изучено» — эти слова были написаны еще в 1894 году. Я их взял из двенадцатого тома «Энциклопедического словаря» Брокгауза и Ефрона. Но и сегодня мало что прояснилось в этой сложной проблеме. Существует, к примеру, предположение, что свечение неба во время ташкентского землетрясения вызвано искривлением в атмосфере солнечных лучей. Автор этой гипотезы считает, что эффект вызван изменением плотности воздуха вследствие подземного толчка.

Интересное, хотя и несколько фантастическое, предположение о природе электрических и световых явлений, сопровождающих землетрясения, высказал профессор Чернявский. Согласно его гипотезе, очаг землетрясения во время разрядки напряжения в некоторых случаях становится своеобразным природным лазером, накопителем и излучателем энергии.



ИНТЕРВЬЮ С НЕДРАМИ

Отдаленный гул артиллерийской канонады. Раскаты грома. Грохот мчащегося через туннель экспресса. Все это голос ташкентских недр. Его записали на магнитофонную пленку летом 1966 года с помощью геофона — микрофона, опущенного в скважину на глубину полкилометра.



Грозный голос недр прозвучал в конференц-зале Академии наук Узбекистана во время заседания Всесоюзной сейсмологической сессии. «Выступление» таджикского землетрясения произвело на присутствующих удивительное впечатление. Ученые, нарушая регламент, просили еще и еще раз «дать слово» таджикским недрам. И научные сотрудники Московского института горного дела, иллюстрировавшие свой доклад сейсмоакустическими записями, вновь и вновь включали магнитофон.

Затаив дыхание, мы вслушивались в таинственный гул из каменной бездны. Что нас так заворожило? Может быть, по голосу глубин можно распознать невидимого противника перед решающей схваткой?

Что знает наука об этом явлении? Оно сравнительно хорошо изучено. Но тоже не до конца ясно. Голос недр — это обычно низкий звук, близкий к нижнему пределу слышимости человека. Не удивительно поэтому, что одни люди, обладающие более чувствительным слухом, слышат подземные шумы, другие — нет. Бывает и так, что из недр на поверхность земли доносятся шумы, а сейсмографы не регистрируют никаких толчков. Например, очевидцы — жители северной окраины Ташкента — до апрельского землетрясения 1966 года неоднократно слышали, особенно в подвалах домов, какой-то необычный гул. Видимо, он вызывался небольшими перемещениями горных пород, сейсмические возмущения от которых быстро затухали и не доходили до регистрирующей аппаратуры сейсмостанции «Ташкент».

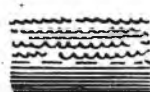
Это все звуки, вызванные уже самим землетрясением. А можно ли «подслушать» предупреждающие шумы в горных породах? Ученые считают, что да. Ведь разрушение начинается с мелких разрывов. А это значит, что возможен прогноз землетрясений на основе сейсмоакустического метода.

Чтобы никакие посторонние звуки не мешали чувствительным акустическим приборам регистрировать подземные сигналы, нужно бурить глубокие скважины. В Ташкенте глубина первой такой скважины — полкилометра. В прошлом году началась проходка трехкилометровой скважины. В нее думают опустить

чувствительные геофоны, способные постоянно следить за звуками в глубине таджикских недр, как раз на границе очага местных землетрясений.

И все же сегодня сейсмоакустика не решает проблемы прогноза землетрясений. Чтобы такой метод поставить на вооружение службы предупреждения подземных бурь, пришлось бы в сейсмоактивных районах пробурить многие и многие тысячи глубоких скважин. Это очень дорого. Сейсмоакустика, видимо, найдет применение лишь в особых случаях. Скажем, если очаги землетрясений находятся под городом, как в Ташкенте. Этот метод можно использовать и там, где есть так называемые сухие скважины, — которые не дали при разведочном бурении нефть или природный газ.

Мнение специалиста — известного московского сейсмолога, члена-корреспондента Академии наук СССР Ю. В. Ризниченко: «Разработка сейсмоакустического метода прогнозирования подземных бурь заслуживает внимания. Уже сейчас имеются примеры — правда, не таджикские, когда по «подслушанным» шумам за несколько часов удавалось предсказать подземные толчки».



ОТКРЫТИЕ В ИНСТИТУТЕ КУРТОЛОГИИ



Это произошло в июле 1966 года в Институте физиотерапии и куртологии имени Н. А. Семашко. Делали очередной анализ таджикской минеральной воды, в том числе определяли содержание инертного газа радона. И на этот раз инженер Мавашев взял пробу воды, с помощью специальной аппаратуры провел анализ... Результаты удивили Мавашева. Он проделывает анализ заново, но итог все тот же — резкое падение концентрации радона! Он вспоминает, что во время предыдущего замера, проведенного в апреле до землетрясения, радона в воде содержалось в 2,5 раза больше. Мелькнула мысль: «Не связано ли изменение концентрации с землетрясением 26 апреля?» Раздумья привели молодого специалиста на Центральную сейсмическую станцию «Ташкент».

Как развивались события дальше? Были подняты все записи с анализами таджикской минеральной воды, начиная с 1956 года. Тогда рядом с институтом имени Семашко была пробурена артезианская скважина, которая ушла в недр на глубину в 1862 метра и, по мнению геологов, попала как раз в зону одного из разломов, пересекающих недр Ташкента.

Так вот, исследования показали, что, начиная с 1961 года, содержание радона в таджикской минеральной воде стало заметно увеличиваться. К середине 1965 года оно уже почти



Новый центральный пульт управления сейсмостанцией «Ташкент», реконструкция которой только что завершена.

Фото А. ЕРШОВА

удвоилось, но концентрация все еще продолжала повышаться. Начиная с октября 1965 года по апрель 1966 года, содержание инертного газа стабилизировалось.

Наступает 26 апреля — день восьмибалльного землетрясения. Замеры показали — концентрация радона падает. К концу 1966 года она достигла величины 1956 года. С февраля 1967 года содержание радона снова постепенно повышается. В середине марта наступает стабилизация повышенной концентрации, а в конце марта на Ташкент обрушивается семибалльное землетрясение. После этого толчка содержание инертного газа опять резко уменьшается. Зависимость явная!

Поры земной коры заполнены минерализованной водой, которая по тонким трещинкам благодаря высокому давлению и температуре медленно пробивается к поверхности земли. Встречая по пути водоносные слои, минерализованная на больших глубинах вода просачивается в них, принося с собой микроэлементы. А теперь представим, что началась мощная деформация земной коры, она сжимается подобно «резиновой губке». Вот тут-то поступление минерализованной воды из пор начинает усиливаться. Соответственно повысится и концентрация микроэлементов в водоносных слоях. Ну а поскольку до этих слоев пробурить скважину значительно легче, чем в глубину, до очага землетрясения, остается откачивать воду и изучать ее химический состав. А инертный радон не вступает ни в какие химические реакции, то есть не «отвлекается» по пути к поверхности земли. Он имеет короткую жизнь. Период его полураспада немногим более трех с половиной дней. Это очень «гибкий инструмент» для наблюдения за меняющимися со временем процессами.

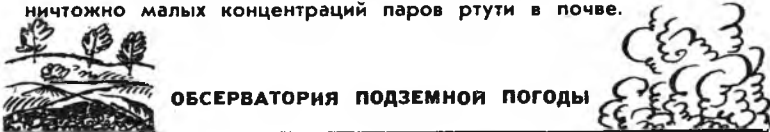
Институт сейсмологии уже наладил непрерывное автоматическое измерение количества радона в минеральной воде. Чем сильнее обрушивается на город подземный толчок, тем четче его можно предвидеть по графикам концентрации радона.

*Комментирует член-корреспондент Академии наук СССР
Е. Ф. САВАРЕНСКИЙ*

«Прежде всего, необходимо высоко оценить новизну этих исследований. Первые их результаты очень интересны. Следует использовать материалы и из других сейсмоактивных районов страны».

На заседании Всесоюзной сессии рассказали еще об одном любопытном наблюдении — небольшом повышении уровня естественной радиоактивности перед подземными толчками. Это удалось зафиксировать азербайджанским исследователям.

Только ли радон может предвещать надвигающуюся подземную бурю? Оказалось, например, что за «дыханием» недр можно в какой-то степени следить, регистрируя изменение ничтожно малых концентраций паров ртути в почве.



ОБСЕРВАТОРИЯ ПОДЗЕМНОЙ ПОГОДЫ

Какой же метод ляжет в основу прогнозирования подземной погоды? Измерение напряжения в недрах? Сейсмоакустика? Наблюдение за наклоном земной поверхности? Изменения магнитных полей? Регистрация колебания концентрации радона? Биопрогноз? Видимо, ни один из них в отдельности, а все вместе. А что касается Ташкента, то нужно лучше знать строение недр под городом. Оно довольно сложное. Поэтому в городе и его окрестностях геологи бурят исследовательские скважины. Некоторые из них будут глубокими. В конце прошлого года началась проходка трехкилометровой скважины в районе будущей сейсмической станции, на берегу канала Анхор. Скважина дойдет до верхней границы очага ташкентского землетрясения. Она позволит поднять на поверхность образцы горных пород из этой таинственной области. На очереди еще более грандиозный проект: пятикилометровая скважина, которая поможет добыть вещество из самой сердцевины землетрясения. Осуществим этот проект — и получим точные данные о силе напряжений, при которых рушатся в недрах под Ташкентом горные породы. Удастся узнать, как изменяются под чудовищными нагрузками кристаллические решетки минералов... Это уникальный проект, подобных ему мировая сейсмологическая практика еще не знала.

Что же касается вопроса о том, нужен или нет прогноз землетрясения, то, видимо, читатели сами себе уже ответили на него.

В начале августа пресса, радио и телевидение оповестили о закрытии Выставки технического и художественного творчества учащихся профтехобразования. Мы отмечаем это событие с опозданием — журнал наш ежемесячный, и в то время, когда в Центральном выставочном зале в Манеже подводились итоги работы Выставки, августовский номер журнала «Знание—сила» уже печатался, а корректура сентябрьского номера легла на редакционные столы. Таким образом, эта заметка пишется, можно сказать, «в последний час».

Мы не остались в долгу перед нашими читателями и с оперативностью ежемесячного журнала рассказывали о Выставке. Вспомните шестой номер — мы встречали Выставку, а в седьмом, в разгар работы Выставки, рассказали о ее многочисленных экспонатах.

Нам приятно еще раз сказать, что Выставка профтехобразования пользовалась всенародным успехом. Манеж еще не знал такого огромного количества посетителей: двести тысяч человек. Учитывая, что радио и телевидение «не переводя дыхания» рассказывали и показывали то, что происходило на Выставке в течение месяца с лишним, необходимо двести тысяч увеличить в несколько раз. Таким образом, с системой профессионально-технического образования обстоятельно познакомились миллионы советских людей и наши друзья за рубежом — «Интервидение» тоже уделяло внимание Выставке.

Среди многочисленных призов, которыми отмечались коллективы профессионально-технических училищ — участников Выставки, имеется и приз журнала «Знание—сила». Он присужден коллективу ГПТУ № 14 г. Баку. Редакция обратилась к коллективу этого училища со следующим письмом:

Дорогие товарищи!

Редакция журнала «Знание—сила» сердечно поздравляет вас с достижениями в техническом творчестве и участием во Всесоюзной выставке профессионально-технического образования.

Примите наш скромный дар — годовую подписку на журнал «Знание—сила» на 1969 год — за ваш замечательный экспонат на Выставке: «Модель буровой на морских промыслах».

Не сомневаемся в том, что вы и впредь будете радовать Родину своими достижениями в подготовке квалифицированных рабочих кадров для нашей промышленности.

Рассказ о том, каким будет наш журнал в 1969 году, вы прочтете на 3-й странице обложки.

КВАНТОВЫЙ КЛЮЧ

Фантасты жестоко эксплуатируют один из выводов теории Эйнштейна — об относительности времени: экипажи бесчисленных космо- и астролетов возвращаются на Землю, сравнившись по возрасту со своими детьми и внуками.

Теоретически так оно и должно быть — читайте, например, статью «Сверхбыстрые приключения» в № 7 нашего журнала за прошлый год. Но можно ли доказать правоту Эйнштейна экспериментально? До недавнего времени на этот вопрос приходилось отвечать отрицательно. Теперь же удалось поставить такой опыт. Самое фантастичное в нем — его точность: 0,000 000 000 000 001 процента!



ВРЕМЯ — ВЕЩЬ СЛОЖНАЯ

Много копий ломали ученые на тему о «парадоксе часов». Эйнштейн сказал об этом коротко: «ход часов», то есть всех физических процессов, зависит от состояния движения. Движения — в самом широком смысле слова — механического, теплового и т. д.

Переводя слова Эйнштейна на язык привычных понятий, заметим, что, к примеру, для

НО ПРАВ ЛИ ЭЙНШТЕЙН?

Разумеется, когда вернется из дальнего полета космонавт и встретит своих внуков дряхлыми стариками, вопрос этот будет решен. Но разве необходимо ждать так долго? Кто мешает нам уже сегодня поставить на спутник часы, вывести их на орбиту, а затем, приземлив, посмотреть, насколько они отстали от земных хронометров. Расчеты показывают, что для спутника, удаленного от Земли на 1000 км, за год разница составит около шести тысяч секунд. Измерить эту величину — задача нетрудная. Однако исследователь, зна-

МИКРОЧАСЫ

Ядра атомов, даже закрепленные в узлах кристаллических решеток, не остаются в покое: они принимают участие в тепловых движениях решеток. Это значит, что они непрерывно колеблются около каких-то центров — положений равновесия, — и тем быстрее, чем больше температура.

Если ядро образуется в результате радиоактивного распада, то часто оно освобождается от излишка энергии, испуская гамма-лучи. Гамма-лучи — не только электромагнитные колебания очень высокой частоты (прямые родственники радио и световых волн), но также — мельчайшие частицы, порции энергии — кванты. Энергия кванта строго связана с частотой его колебаний: выше частота —

...САМООБСЛУЖИВАНИЕ В МИКРОМИРЕ

Поместим источник гамма-квантов в камеру с температурой, близкой к абсолютному нулю (-273°C), а поглотитель оставим при комнатной температуре. Показания часов, как это следует из теории относительности, зависят от состояния движения, в котором они находятся, в нашем случае — от величины температуры источника и поглотителя. Гамма-кванты, посылаемые из одного атома в другой, будут подобны радиосигналам, которыми обменивались бы спутник и Земля в эксперименте с космическими часами: они будут нести информацию о ходе времени внутри камеры и вне ее.

Чувствительность поглощающего ядра к частоте врывающегося к нему кванта огромна.

...ЭФФЕКТА ДОППЛЕРА

Представьте, что мы стоим на платформе железнодорожной станции. Свисток приближающегося поезда резкий, высокий по тону. Поезд промчался мимо, и вслед ему несется уже низкий, густой звук. Делаем вывод: частота колебаний зависит от взаимной скорости сближающихся предметов. Так читается принцип Доплера.

Закон справедлив и для электромагнитных колебаний. При сближении источника и поглотителя частота испускаемого кванта возрастает, при изменении направления движения — уменьшается.

Вернемся к нашему эксперименту. Если мы сообщим источнику скорость в направлении

...НАКОНЕЦ-ТО, КВАНТОВЫЙ «КЛЮЧ» МЕССБАУЭРА

После открытия Эйнштейном взаимосвязи массы и энергии стало понятно, что квант обладает массой. Она ничтожно мала: если взять грамм света, то количество квантов све-

пассажира в купе несущегося поезда время идет своим чередом, для путевого стрелочника — своим, для атомов слитка оно одно, для атомов такого же слитка, но имеющего иную температуру, — другое.

Действительно, время — вещь необычайно сложная.

комый с проблемами запуска ракеты, вывода ее на орбиту, влиянием вибраций, метеоритов, надежности работы аппаратуры и т. д., не рискнул бы гарантировать успех годичного эксперимента с такой высокой точностью. И он был бы прав.

Но положение не безнадежно. Если пока еще мы не в силах получить ответ в просторах космоса, то можно попытаться найти его в недрах микромира. Иными словами, есть тонкий физический эксперимент, который подтверждает правоту теории относительности.

больше энергии несет с собой квант, и наоборот. Могут ли обычные невозбужденные ядра поглощать гамма-кванты? Да. Но только той частоты, которую ядро само излучает при гамма-распаде. Это совпадение частот — резонанс — дало название физическому процессу: «резонансное поглощение гамма-лучей».

Но если ядро атома-«приемника» поглощает гамма-квант только определенной частоты, значит оно очень точно следит за частотой кванта атома-«передатчика». Иными словами — это измеритель периода колебаний. Такое устройство обычно называют часами. Тогда ясно, что для проверки — «парадокса часов» стоит использовать...

Уменьшение или увеличение числа колебаний всего лишь на единицу в секунду вызовет резкое уменьшение в поглощении гамма-квантов. А ведь средний гамма-квант успевает в секунду совершить тысячу миллиардов колебаний!

Разумеется, гамма-кванты без труда уловят разницу в течении физических процессов, которая будет вызвана перепадом температуры почти в 300°C . Ядерные «часы» источника и поглотителя будут идти по-разному, время внутри камеры замедлится. Однако, поставив такой эксперимент, мы убедимся только в том, что относительность времени действительно существует. Но как измерить величину этого сдвига? С помощью известного...

от поглотителя (или, что то же, скорость — поглотителю в направлении к источнику), мы тем самым снизим «темперамент» излучаемого кванта, уменьшив его частоту, создадим условия для резонансного поглощения.

А в результате — резкое уменьшение числа гамма-квантов, регистрируемых индикатором. Зная скорость движения (скажем, источника), при которой наблюдается максимальное поглощение квантов, мы сможем по формулам рассчитать разницу в ходе двух ядерных «часов». Казалось бы, все готово для проведения эксперимента. Но впереди — непредвиденные трудности. Чтобы их преодолеть, применим...

та в нем выражается числом с тридцатью тремя нулями. Но это не помеха тому, чтобы квант вел себя согласно законам физики, установленным для тел, обладающих массой.

Ядро, испуская квант, уподобляется орудю, стреляющему снарядами, — оно начинает перемещаться в сторону, противоположную движению кванта. Возникает отдача — главное препятствие на пути к нашей цели: ведь на отдачу расходуется энергия кванта. Поэтому излученный квант начинен энергией, уменьшенной вследствие отдачи. Естественно, что такой квант не сможет быть резонансно поглощен ядром атома поглотителя.

Это еще не все. Ударяя в ядро поглотителя, квант дополнительно теряет частичку своей энергии на отдачу ядра поглотителя. Двойная потеря энергии дорого обходится кванту: частота его резко падает — настолько резко, что ее отклонение в миллиарды раз превышает изменение частоты кванта, вызываемое сдвигом времени ядерных «часов» источника и поглотителя из-за разницы температур. И неизвестно, что было бы проще: обнаружить «парадокс часов» с помощью квантов или все-таки попытаться запустить часы на орбиту.

Но вот тут-то и вступает в игру квантовый ключ.

Сущность эффекта, открытого молодым немецким физиком Рудольфом Мессбауэром, весьма проста: необходимо закрепить ядра атомов, устранить потери энергии на отдачу.

Как закрепить орудие, винтовку, мы можем представить. Но как закрепить ядра атомов?

Мессбауэр нашел остроумный выход: использовать для эксперимента не свободные ядра, находящиеся, например, в газах, а ядра, входящие в состав кристаллических решеток. При температуре ниже определенной, так называемой дебаевской, каждое ядро прочно закреплено в конструкции огромного здания кристаллической решетки. Тогда отдача, неизбежно возникающая при испускании гамма-кванта, воспринимается не столько ядром, сколько всем гигантским зданием кристаллической решетки, то есть практически не отнимает у бедного кванта его энергии.

Измерить резонансное поглощение гамма-лучей в таких условиях вполне реально, причем...

С ТОЧНОСТЬЮ 0, 000 000 000 000 001 %...

Американские ученые Пауль и Ребка, впервые поставившие такой опыт, взяли поглотителем кристаллическое железо-57, дебаевская температура которого равна примерно +20° по Цельсию. Это удобно, так как уже при комнатной температуре ядра жестко связаны в узлах кристаллических решеток.

В качестве источника гамма-лучей им служил радиоактивный изотоп железа-57, помещенный в камеру, охлаждаемую жидким гелием (—270°С). Перепад температур, вызывающий различие хода времени ядерных «часов» источника и поглотителя, составил, таким образом, почти 300°С.

Желанный эффект наблюдался при движении поглотителя к источнику со скоростью всего лишь 0,01 см/сек. Ядра поглотителя оказались такими тонкими «ценителями» частоты бомбардировавших их квантов, что не «признавали» тех, чья частота изменялась на величину, большую чем 10^{-13} . А это говорило о том, что ядерные «часы» поглотителя отстают от ядерных «часов» источника на 10^{-13} секунд.

Отличие теоретических данных от экспериментальных так мало, что ему соответствует феноменальная точность измерений — 0,000 000 000 000 001 %!

«Парадокс часов» теперь следует считать экспериментально доказанным. Обитатели микромира — кванты — «проголосовали» за него.

Слово — космонавтам.

ОТ ПОКОЛЕНИЯ К ПОКОЛЕНИЮ

Круглолицая девушка роется в книгах.

Она любит исследовать книжные шкафы. То и дело ее глаза азартно вспыхивают.

— Смотрите, здесь фотография улицы Горького! 1951 года! Ни одной «Волги», только «Победы»!

В те дни, когда мы, старшие, восхищались выкатившимися на московские улицы первыми «Победами», ее еще не было на свете. Ей 20 лет.

Отрезок ее жизни пересекся с отрезком моей. Но по краям моя и ее жизни расцеплены и погружены в разные области таинственной сущности, называемой временем. Многие из того, что видел я в молодые годы, она не видела и не увидит. Если все пойдет, как должно идти, — пусть будет именно так! — она никогда не узнает, что короткое слово «война» звучит сначала возбуждающе-тревожно, потом страшно, потом наполняется горем невозвратимых потерь, а еще потом (так как война бесконечна) — невероятным, нечеловеческим терпением, снами о каком-то призрачном (а было ли оно?) мирном времени, когда обоим приклеивали мучным клеем и почему-то не ели этот клейстер, рассказами о фронте первых инвалидов — людей отчаянных и окруженных ореолом, и чтением строгих газет при свете копилки.

И если все пойдет своим естественным чередом, то она увидит и узнает многое такое, чего мне уже никогда не увидеть и не узнать.

При переходе от одного поколения к следующему — от матери к дочери, от старшего друга к младшему — что-то меняется. Изменение это невелико, оно не мешает общности чувств и взаимопониманию. Но проходит еще несколько поколений, и расхождение становится заметнее.

Правда, никак нельзя сказать, что коллективная жизнь человечества похожа на игру в домино, где только соседние костяшки имеют одинаковые поля, а те, что лежат через одну, уже совсем не схожи. Лучше сравнить нашу цивилизацию с игрой в превращение одного слова в другое, когда каждый раз изменяется только одна буква (но каждое промежуточное слово должно быть осмысленным):

Л И С А	Л О Ж Ь
Л И П А	Л О С Ь
Л У П А	Л О С К
Л У Ж А	В О С К
Л О Ж А	В О Л К

Каждый раз по буквке, незаметно, потихоньку — и вот красивая рыжая лиса превращается в страшного серого волка.

Впрочем, нет, и эту забаву нельзя считать иллюстрацией движения людского общества. На бумаге легко превратить «воду» в «камень», а «лед» в «пламень» — лишь бы цепочка содержала достаточно много звеньев. Но люди, даже разделенные тридцатью поколениями, все-таки похожи, очень похожи друг на друга.

Быстрому изменению свойств человеческой души препятствуют, в частности, долговечные материальные объекты: вещи, здания, комнаты.

Французские каминные часы со статуэткой, попавшие в современную квартиру, медленно, но неуклонно действуют на эстетические критерии хозяев квартиры, незаметно прививают им такие понятия о красоте, которые в наши дни совсем не популярны.

Величественный древний собор — например, храм Спаса-Преображения в Переславле-Залеском, оказывает влияние на души десятков тысяч людей в течение веков. Он служит неизнашиваемой матрицей, формирующей представления о наилучших геометриче-





ских пропорциях. Но не только. Храм — каменная симфония — наделен массой самых разнообразных средств воздействия на человеческие эмоции. Подходя к нему и созерцая меняющуюся все время его красоту, становящуюся более торжественной по мере того, как купол возносится все выше в небо, а внутри храма переводя взор с нижних чинов богатого иконостаса к верхним и далее к Христу-Вседержителю, простершему длань над вашей головой, вы невольно начинаете если не испытывать, то понимать чувства смирения и просветленности, которые владели здесь вашими предками.

Предметы и сооружения становятся тем телефонным проводом, по которому из мглы веков до нас доходит живой и понятный человеческий призыв. Но почему таким же магическим действием обладают некоторые стены, не покрытые надписями или орнаментами, не увешанные потускневшими картинами или лакированными подносами?

Кто не верит, что гладкие стены сами по себе могут передавать что-то из прошлого, должен посетить аудиторию Московского университета. Не удобного «нового» — дворца на Ленинских горах, а «старого» — обветшалого и тесного. Дворец не пропитался еще той неуловимой субстанцией, которую можно назвать духом преемственности научной мысли.

А вот все, кто собрался 24 ноября 1967 года в старом здании, в аудитории Зоологического музея, почувствовали этот дух. Тому способствовало и само название собрания: «Юбилейное заседание Общества испытателей природы».

Испытатели природы! Сколько глубоких и приятных ассоциаций связано с этими словами! Это вам не «биологи», не «генетики», не «физики». Это — рыцари любознательности, исходившие и изъездившие весь свет с фотоаппаратом и альбомом для зарисовок, люди, которые любят природу творческой любовью действующего лица и хозяина, совсем не исключая умения пользоваться где надо топором или ружьем.

Мы прочно выучили, что традиции не означают отрицания прогресса, что в старых формах может оказаться новое содержание. Эту стереотипную формулировку хочется применить к упомянутому заседанию. В самом деле: в помещении, где приличнее всего было бы проделывать по-базаровски опыты над лягушками, были прочитаны три доклада, содержание которых можно назвать сверхсовременным.

Официальные их названия получились довольно условными, и, судя по ним, можно подумать, что доклады были не связаны между собой. На самом же деле между ними существовала такая взаимная согласованность, какая бывает между отдельными частями единой лекции. Вас убедят в этом краткие тезисы того, что было сказано.

1. Доклад академика А. Л. Яншина.

В течение ста лет в науке господствовала теория английского натуралиста Чарльза Ляйеля (1797—1875), гласившая, что современный облик земной коры складывался в течение длительного времени под воздействием тех же самых геологических факторов, которые действуют сейчас. Иными словами, Ляйель выдвинул положение, о неизменности геологической ситуации во времени. Оно опровергало взгляды, распространенные прежде, главным проповедником которых был знаменитый французский естествоиспытатель Жорж Кювье (1769—1832).

Остатки одного и того же вида животных не встречаются в отложениях, относящихся

к разным геологическим периодам. Из этого Кювье сделал вывод: каждый геологический период имел свой особый животный и растительный мир и каждый такой период заканчивался грандиозной катастрофой — катаклизмом, стиравшим с лица Земли всю органическую жизнь. Новая флора и фауна в следующем периоде возникала, по Кювье, как результат нового отдельного божественного акта творения.

А ведь основное свойство живой материи — ее изменчивость! Концепция Ляйеля вместе с эволюционной теорией Дарвина нанесла удар ошибочным воззрениям и привела к созданию той картины формирования лика Земли, которая была общепринятой до последних лет.

Но совсем недавно положение изменилось. Выяснилось — и в этом заключается одно из важнейших достижений современного естествознания, — что теория Ляйеля была все же неверна и постепенно превратилась в тормоз, замедляющий развитие науки. Как это нередко случается, передовые для своего времени взгляды стали в конце концов реакционными, а авторитет их зачинателя сделался обстоятельством, достойным сожаления, ибо искусственно продлевал им жизнь.

Исследования привели к неизбежному выводу о том, что геологическая ситуация на протяжении истории Земли не оставалась постоянной, а менялась чрезвычайно сильно. Это не означает, что вновь восторжествовала точка зрения Кювье. Нет, катаклизмов в том смысле, какой вкладывали в это слово в первой половине девятнадцатого века, не было. Но миллиард, скажем, лет назад развитие земной поверхности определяли совсем не те факторы, что сегодня.

Чтобы как следует оценить масштаб этого отличия, взглянем по отдельности на каждую из трех частей, составляющих вместе всю доступную нашему прямому изучению часть земного шара.

Атмосфера. Важнейшая ее черта — высокий процент кислорода: химически активного газа, необходимого для жизни, формирующего окислы, которыми так богаты земные породы, поддерживающего процессы горения и т. д. Так вот: наука пришла к неоспоримому выводу, что когда-то кислорода вообще не было в газовом покрове Земли, то есть атмосфера наша была бескислородной. Значит, по своему составу она была близка к атмосфере другой планеты — Венеры (конечно, речь идет о той венерианской атмосфере, которая существует сейчас; какой она была прежде, нам неизвестно).

Гидросфера — океанские и морские воды (грунтовых, озерных и речных вод слишком мало, чтобы их надо было сейчас принимать во внимание). В воде Мирового океана 3,5 процента солей. Сюда входит поваренная соль (2,7%), хлористая магnezия (0,32%), сернокислые соли (0,35%) и т. д. Соотношение различных солей в океане является не только главной физической характеристикой гидросферы, но и определяет морские биологические процессы. И снова удалось выяснить, что раньше состав солей гидросферы был совсем не таким, как сейчас. И, значит, на заре своей истории наша планета имела, по существу, совершенно другой океан.

Литосфера. Этот термин объединяет все твердые породы, слагающие земную кору. От момента образования Земли и до наших дней литосфера подвергалась не меньшим изменениям, чем атмосфера и гидросфера. То, что когда-то не было на Земле почвы и ландшафт выглядел совсем не так, как сейчас, знали давно, и эта мысль всегда пора-

жала. Но, оказывается, и сами камни были другими!

Представьте себе, что, пользуясь «машиной времени», вы попали в далекое прошлое, когда жизнь на нашей планете только зарождалась. Бродя в герметическом скафандре (ибо тогдашняя атмосфера была бы для вас губительной) по каменистой, голой поверхности Земли, вы не смогли бы увидеть что-нибудь знакомое. У вас возникло бы ощущение, что вы попали в чуждый мир. Химические пробы только подтвердили бы это ощущение.

Итак, земля, воздух и вода — то, что мы с рождения видим вокруг себя и считаем символом постоянства, о чем говорим: смеяются царства и поколения, а оно остается, — все это лишь звено в длинной цепи коренных преобразований. Литосфера, атмосфера и гидросфера развиваются и меняются не в меньшей степени, чем живые существа, населяющие Землю.

2. Доклад члена-корреспондента АН СССР Л. А. Зенкевича.

Великий русский ученый академик Владимир Иванович Вернадский создал насыщенное глубокими идеями учение о биосфере. Биосферу (слово это образовано по аналогии с уже знакомыми нам терминами «атмосфера», «гидросфера» и «литосфера») можно определить как область распространения жизни на земном шаре. В нее входят гидросфера, поверхностный слой литосферы и нижняя атмосфера (тропосфера). Замечательным в учении Вернадского было то, что он подразделил биосферу на три вида материи: живую, косную и биокосную. Если смысл первых двух терминов ясен сразу, то третий нуждается в пояснении.

Живые организмы тесно взаимодействуют с окружающей «косной», неорганической материей и оказывают на последнюю немалое влияние. Прежде всего, продукты жизнедеятельности организмов выделяются в прилегающую среду и меняют ее состав. Кроме того, после своей гибели животные и растения не превращаются полностью в неорганическое вещество, а образуют химические соединения, которые никак не могли бы возникнуть иным путем. О том, что массой таких соединений нельзя пренебречь, свидетельствуют мощные толщи мела, ракушечника, коралловые острова... Окружающий нас мир — не только питательная среда для жизни. Он еще и порождение ее. Те вещества, которые сейчас не входят в состав организмов, но обязаны им своим происхождением, и называет Вернадский «биокосной» материей. Эта материя имеет совершенно особое значение для развития жизни. Можно даже сказать, что жизнь своим существованием обязана среде, созданной ею же самой. Например, необходимый для живых существ кислород, по-видимому, целиком возник как продукт деятельности растений. Все питание наземных организмов зиждется на существовании почвы, почва же — результат жизнедеятельности многих поколений животных и растений.

Конечно, жизнь поддерживается не только «биокосным телом Земли» — ей нужны еще и чисто минеральные вещества, солнечные лучи. Но биокосная материя — важнейшее условие существования жизни. На нашей планете эта материя распространена неравномерно. В литосфере она занимает слой толщиной в 50—100 сантиметров (почва), а гидросфера вся целиком — биокосная субстанция. От поверхности до дна моря и океаны пропитаны продуктами выделения и разложения организмов. Океан можно назвать средой, идеально приспособленной для жизни своих обитателей.

Подход к вопросу о будущем развитии



жизни с такой общей позиции, подсказанной теорией В. И. Вернадского, приводит к интереснейшим выводам. Биокосный слой в гидросфере сейчас в несколько тысяч раз мощнее, чем в литосфере. Но высшие формы жизни обитают не в богатом питательной средой океане, а на бедной ею суше. Это — аномалия, хотя и вполне объяснимая. Однако она должна быть устранена. Достигнув высокой стадии технической оснащенности, человек начнет интенсивно использовать тот колоссальный запас биокосной материи, который представляет собой мировой океан. И он уже начинает это делать: вспомните эксперименты Ива Кусто и его последователей, появление первых океанских плантаций.

3. Доклад профессора Г. И. Покровского.

Есть еще и такое понятие: *техносфера*. Этим термином удобно называть ту часть пространства, где размещаются искусственно созданные человеком сооружения. Сами же сооружения, «техническая материя», оказываются, с этой точки зрения, особой разновидностью биокосной материи.

Еще в 1933 году автор доклада заинтересовался вопросом о сходстве геометрических характеристик некоторых «сфер». Он начал с того, что сравнил распределение по высоте вещества атмосферы и литосферы.

Изменение плотности воздуха с высотой описывается давно известной барометрической формулой, которая показывает: плотность воздуха уменьшается в одно и то же число раз на каждый километр высоты. Плотность земной атмосферы уменьшается вдвое через каждые 4,5 километра. Подобная же формула (с другими цифрами) справедлива и для литосферы: с высотой количество твердого вещества, приходящегося в среднем на единицу объема, тоже убывает по закону геометрической прогрессии. Правда, газовый покров Земли не имеет резкой границы, а проникновение вверх твердого вещества (если не считать частичек пыли в атмосфере) обрывается на высоте в 8883 метра над уровнем моря — на уровне вершины Эвереста.

А техносфера? Результат, как и можно было предвидеть, получился такой же, как в случае с литосферой. Интенсивность «вторжения в небо» технических сооружений довольно хорошо описывается все той же формулой, хотя и с иными цифрами.

Почему «можно было предвидеть»? Да потому, что ничего особо неожиданного в этом результате нет. Он вытекает из общего закона физики, управляющего поведением материальных тел в поле тяжести. Подниматься ввысь веществу тем труднее, чем выше оно уже находится. Аккуратно проделанные математические выкладки приводят к «барометрической» формуле во всех случаях, независимо от того, какого рода вещество — газ, минералы или искусственные сооружения — нас интересует. Еще более тщательный анализ показывает, что при некоторых условиях верхняя граница проникновения, даже условная, исчезает, и вещество начинает активно «испаряться» в бесконечность. Это явление связано с тем, что поле земного тяготения слабеет по мере удаления от планеты пропорционально квадрату расстояния, и при достаточно активном напоре стремящегося ввысь вещества не может более удерживать его.

Активность молекул воздуха не настолько велика, чтобы атмосфера могла улечься в межпланетное пространство. Тем более это относится к минеральному веществу нашей планеты и к водам океанов. Все три стихии проходили свои превращения, находясь на надежной привязи земного тяготения. Иное дело — техносфера. Если написать для нее

«барометрическую формулу», то место температуры в ней займет показатель, характеризующий научно-технический уровень человечества. Этот уровень непрерывно растет, и мы можем фигурально сказать, что техносфера разогрета. Согласно законам физики, такое разогрещение рано или поздно должно привести к началу «испарения техносферы в космос» — и уже привело! 4 октября 1957 года техносфера прошла критический рубеж и стала вытекать в околоземное пространство.

Какой будет дальнейшая судьба техносферы? По законам небесной механики, в солнечной системе тела могут устойчиво двигаться по эллиптическим и круговым орбитам вокруг планет и Солнца. Искусственные космические объекты, направленные волей и умом человека, должны будут образовать совокупность колец с центром в Солнце, и все излучение нашего светила подвергнется улавливанию и переработке системой этих колец. «Чужеземному» наблюдателю Солнце покажется весьма странной чрезвычайно холодной звездой: ведь он воспримет лишь тепловое излучение, испускаемое внешней поверхностью колец-уловителей. Гипотетические «сферы Дайсона» — коконы, которыми высокоразвитые цивилизации должны окружать свои солнца, — это ведь и есть техносферы, сильно испарившиеся с планеты-колыбели.

Три доклада, три разных круга вопросов. Но те, кто прослушал доклады, ощутил их глубокое единство. Ко всем трем докладам идеальным эпиграфом могли бы послужить слова «Нет ничего вечного, кроме вечно изменяющейся материи». Научное познание законов превращения материи шагнуло сейчас так далеко, как никогда раньше. Все яснее становятся нам связи между гидросферой и литосферой, между живыми и биокосными телами, между биосферой и техносферой.

Но есть еще одна связь, которая перекинута не через пространство, а через время. Это — связь живущего человека с мыслью и творчеством людей, давно умерших.

...На моем столе стоит телефон. Замечательное изобретение! Один вид шнура, убегающего в стену, чтобы тянуться где-то незримой ниточкой в гигантском клубке взаимных связей горожан, успокаивает, вызывает чувство уверенности.

Но вот однажды телефон слабо звякнул и отключился. Поломка на линии. Первое время я ощущал свою отрезанность от мира, потом занялся делами и забыл об испорченном телефоне. Я глубоко задумался над вопросом, до которого все как-то не доходили руки, и вскоре, сумев сосредоточить мысль, сдвинулся с мертвой точки. Однако оставались еще многие неясные места, которые нельзя было понять, варясь в собственном соку. Тогда я подсел к книжной полке и стал рыться в толстых томах, пока не нашел нужное.

Но, читая, я увлекся и долго не мог оторваться от замечательного сочинения. Идеи мыслителя восемнадцатого века подсказали мне новые вопросы и даже, как мне показалось, некоторые ответы. В общем, день получился на редкость удачным и плодотворным. Я понял кое-что такое, чего раньше не понимал. Связь моя с окружающим миром стала более прочной. И все это произошло потому, что волею судьбы были отрезаны связи с теми, кто жил в том же городе и в тот же момент времени, что и я.

Автомобилиста-любителя интересует, по существу, только эксплуатация машины. Ему нужно знать, в каком случае на какую ручку следует нажимать и с какой силой, то есть запомнить наилучшее взаимное соответ-

ствие между скоростью автомобиля, состоянием дороги, положением рычагов управления. Но вскоре он замечает, что познать это соответствие можно только при одном условии: если понять, как соединены детали автомашины под капотом. Связи между видимым пролегают здесь через невидимое. Зависимости между очень важными и даже ключевыми фактами настоящего пролегают через факты прошлого. Поэтому контакт с древними часто важнее контакта с современниками.

Чем лучше мы хотим понять настоящее, тем больший отрезок прошлого нам приходится исследовать. А поскольку в лучшем понимании настоящего и состоит прогресс человечества, то этот прогресс можно отождествить со все более полным включением прошлого в настоящее.

По аналогии с остальными «сферами» можно ввести понятие десмосферы (от греческого слова *десмо* — связь), определив его как совокупность всех связей между явлениями настоящего, проходящих через прошлое. Десмосфера, как и подобаает «сфере», подчиняется разновидности барометрической формулы, только вместо высоты над поверхностью Земли теперь нужно брать время, отсчитываемое от настоящего момента назад. Количество важных для нас связей, проходящих через временной «слой» определенной толщины (например, через годичный слой), тем меньше, чем древнее этот слой. В исторической науке эта закономерность давно известна как кажущееся изменение масштаба времени по мере отступления назад: Десятинадцатый век истории исчисляют днями, пятнадцатый — неделями, пятый — годами, а в древнеегипетском времени мельчайшим различимым квантом является десятилетие. Такой же эффект сокращения прошлого наблюдается в геологии, палеонтологии, в любой науке, связанной с изучением прошлого.

По законам своего развития десмосфера больше всего напоминает биосферу и техносферу. Это и естественно: все три эти «сферы» порождены живой материей. Разрастаясь, становясь все более мощной, десмосфера вторгается все дальше и дальше в глубь веков и одновременно увеличивает свою плотность в ближних слоях.

Сравнительно недалекое прошлое все больше становится частью настоящего, и постепенно этот процесс поглощения распространяется на более отдаленные слои времени. Окончится ли он на каком-то этапе, а если нет, то к чему приведет? Вопрос этот имеет очень важное философское и прогнозическое значение. По мысли профессора Г. И. Покровского, ассимиляция, усвоение прошлого настоящим будет безгранично убыстрять свои темпы. Ведь в наших информационных хранилищах все больше места отводится записи (как в буквальном смысле, на бумаге, так и в косвенном — на киноплёнке, магнитофонной ленте, микрофильмах и т. д.) минувших событий. Все больше событий настоящего — которое тут же становится прошлым — фиксируется и оставляется в памяти человечества.

Нам понятны чувства и помыслы наших предков, строивших соборы и слагавших песни. Но к этим чувствам мы прибавляем новые, им неведомые, — мы становимся богаче и мудрее.

И моя знакомая, которая увидит много такого, чего мне уже не повидать, не будет считать меня и моих сверстников чужаками. Она — это те же мы, но плюс еще что-то, так как ей выпало на долю быть младше нас, а следовательно, взрослее.

Монумент на орбите

Гравитация — что это такое?

Волны? или частицы?

Что притягивает тела друг к

другу и почему они падают?

В чем сущность тяготения?

Вот дом, который построил Ньютон...

* * *

А вот кавардак в доме, который
построил Ньютон.

* * *

А вот Эйнштейн, великий чудак,
который устроил большой кавардак
в доме, который построил Ньютон.

* * *

А вот Порядок, новый закон,
грядущий впоследствии за кавардаком,
устроенным старым большим чудаком
в доме, который построил Ньютон.

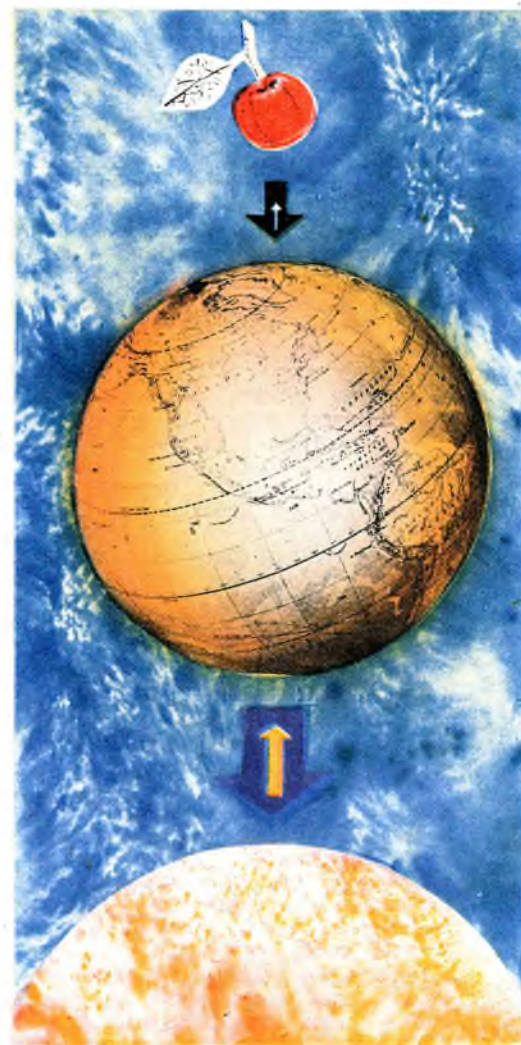
* * *

А где же Великий Эксперимент,
который составит последний момент
в попытках Порядком сменить кавардак,
который устроил мудрец и чудак
в доме, который построил Ньютон?

* * *

А вот замечательный монумент,
тому, кто поставит Эксперимент,
который приблизит великий момент,
когда прекратится большой кавардак,
который устроил мудрец и чудак
в доме, который построил Ньютон.

* * *



$$F = \frac{\gamma \cdot m_1 \cdot m_2}{R^2}$$

Формула Ньютона

F — сила,
 m_1, m_2 — взаимодействующие массы,
 R — расстояние между их центрами,
 γ — постоянная

$$F = \frac{\gamma \cdot m_1 \cdot m_2}{R^n}$$

$$n \approx 2$$

Для перигелия Меркурия

$$n = 2,000\,000\,16$$

Формула Холла

Но с таким n нельзя считать
движение Луны!

$$F = \frac{\gamma \cdot m_1 \cdot m_2}{R^2} \left(1 + \frac{\alpha}{R^3} \right)$$

Формула Декомба

α — коэффициент

$$F = \frac{\gamma \cdot m_1 \cdot m_2}{R^2} \cdot e^{-\alpha R}$$

e — основание натуральных логарифмов

Формула Лапласа

и т. д.

МОНУМЕНТ НА ОРБИТЕ

Можно сказать, что гравитация — это бессовестная пожирательница энергии. Это будет неполный, но абсолютно верный ответ. В то время, когда человечество по крохам собирает энергию для своих нужд, спасаясь от энергетического голода, гравитация безжалостно отнимает примерно четверть с таким трудом приобретенных сил. Лифты, подъемные краны, летательные аппараты — все эти и многие другие

лективы ученых, все более занимающие то место, где раньше царили гениальные одиночки? Кому будет принадлежать пальма первенства — релятивистам или последователям классических воззрений, теоретикам или эмпирикам, поклонникам бога Эксперимента? Кто внесет больший вклад в решение столь грандиозной проблемы — физики, химии, математики, а может, археологи?.. А то и вовсе — спелеологи? Или не

приспособления выдуманы человеком, чтобы облегчить выполнение простейших практических дел, преодолевая силу тяготения. Гравитация — это налог, которым облагается каждый наш шаг, каждое действие...

Мы не знаем, найдется ли на нее управа и как это будет сделано. Будет ли это всеземной общественный механизм или частновладельческие аппараты, которые можно будет брать в командировки под расписку? Станут

понять нам существа тяготения до тех пор, пока не будет построена «единая теория поля», над которой работал, но так и не закончил свой труд Эйнштейн?

Мы этого тоже сейчас не знаем, можно только предположить, что в честь постигших эту тайну не жаль будет воздвигнуть памятник на той орбите Солнечной системы, на которой некогда находилась Земля, прежде, чем сменить ее на более благоприятную ор-

ли покупать антигравитаторы сначала для домоуправлений, а потом для личного пользования, или они будут привилегией сначала развитых государств, больших городов (вспомните, как распространялись по земному шару колесо, рычаг, двигатель, паровой двигатель, телеграф, телевизор и т. д.)? Мы понимаем только, что прежде всего надо понять природу гравитации.

Кто нам даст это понимание? Гений, который выведет формулу? Или кол-

биту вокруг другой, опять-таки более благоприятной для нас звезды. (Почему бы и не продолжить известную аналогию: Земля — колыбель человечества, Солнечная система — улица его детства, Галактика — место, где пройдут отроческие годы...) Пусть ко всем этим приятным вещам лежит через завоевание гравитации. Давайте же посмотрим, как далеко мы от обелиска на орбите.

ВОТ ДОМ, КОТОРЫЙ ПОСТРОИЛ НЬЮТОН

Первоклассник не знает, как устроен телевизор. Но он уверенно его включает и смотрит передачу: у него вполне достаточно знаний, чтобы ПОЛЬЗОВАТЬСЯ этим сложным при-

бором. Похоже, при обращении со знакомой незнакомкой — гравитацией — нам, взрослым, отведена до обидного сходная роль, роль первоклассника. Как сказал Галилей — гра-

витацонная сила пропорциональна массе, — так мы и считаем до сих пор. Гравитационную силу, силу взаимного тяготения масс, мы используем в практике, благодаря ей окружающий нас

мир имеет удобную (или привычную) форму. Но, сознаемся, мы еще вероятно далеки от знания природы тяготения. И при этом, по человеческой слабости, тешим себя тем, что некоторые ее законы нам как будто известны — либо в форме закона Ньютона, либо в виде, предложенном Эйнштейном.

Несмотря на простоту формулы Ньютона, а точнее, именно благодаря этой

простоте, она подчиняет себе факты и явления, происходящие как в атомах, так и в галактиках. Во всяком случае, ни одна из предлагавшихся позднее теорий не сумела доказать необходимости введения в эту формулу какого-либо, хотя бы малого изменения. Попыток было много, но они ни к чему не привели.

Пожалуй, не преувеличим, если скажем, что ньютоновская трактовка тя-

готения — это подлинная цитадель классической физики, которую сейчас к месту и не к месту упрекают в излишнем «здравом смысле», подозрительной «понятности», «простоте» (как, впрочем, эйнштейновскую многие упрекают в «трансцендентном» происхождении). И не случайно теория относительности (релятивистская теория), много сделавшая для познания гравитации, вынуждена вводить так называемый «принцип

соответствия»: при малых скоростях движения тел выводы релятивистской теории должны совпадать — и совпадают — с выводами ньютоновской теории.

В одном шутиливом панегирике великим представителям науки Дж. Б. Шоу говорил: «Коперник доказал, что Птоломей был неправ. Кеплер доказал, что Коперник был неправ. Галилей доказал, что Аристотель был неправ.

Но в этом месте цепь обрывается, потому что наука впервые столкнулась с таким не поддающимся расчету необыкновенным «явлением природы», как англичанин. Будучи англичанином, Ньютон постулировал прямолинейную Вселенную... хотя знал, что Вселенная состоит из движущихся тел и что ни одно из этих тел не движется по прямой линии, да и не может двигаться

по прямой. Для того, чтобы объяснить, почему все линии в его прямолинейной Вселенной искривлены, он выдумал специальную силу, которую назвал «тяготением».

Одно время казалось, что юная теория гравитации Эйнштейна заменит «одраблевшую» ньютоновскую. Так, например, сочли, что эйнштейновская теория гравитации предсказывает но-

вый эффект — искривление пути луча света в сильном гравитационном поле, к примеру, в гравитационном поле Солнца. В 1919 году были проведены первые измерения этого смещения (когда луч звезды проходил около Солнца). Опыты подтвердили: смещение действительно есть. Но вскоре было обнаружено и другое — старая-престарая, почти всеми забытая работа Зольднера. Ее автор, руководствуясь

исключительно ньютоновской теорией, рассчитал ожидаемое смещение луча света в сильном гравитационном поле. Смещение по Зольднеру было вдвое меньше, чем по Эйнштейну, — 0,87 угловой секунды. Но не следует забывать, что Зольднер делал свои расчеты 160 лет назад.

Сейчас довольно широко распространено ошибочное мнение, будто эксперименты больше говорят в пользу Эйн-

штейна. Пока это не так: точного совпадения нет. А может быть, и не будет.

Как недавно установил советский ученый В. В. Виткевич, даже на расстоянии примерно десяти солнечных радиусов от поверхности нашего дневного светила его «атмосфера» не прозрачна для радиоволн. Поэтому еще надо бы выяснить, насколько прозрачна для луча звезды среда у самого

«края» Солнца, да и что такое этот самый «край»... Это же бушующий слой с переменной плотностью раскаленных газов, толщиной во многие тысячи километров.

Может быть, к гравитационному искривлению луча добавляется обычное оптическое преломление? К тому же, если «пересчитать Зольднера» по-современному, как это сделал профессор К. А. Путилов, учесть неоднород-

ность гравитационного поля у Солнца, сквозь которое проходит луч звезды, то и по теории Ньютона отклонение будет равно 1,75 секунды, что нашел и Эйнштейн.

Любопытная деталь: сам Эйнштейн в своем расчете вначале получил результат, не отличающийся от зольднеровского. И лишь несколько лет спустя удвоил его...

Не так давно американцы Паунд и

Рейке задумали и выполнили остроумный опыт. Они измерили частоту света, идущего сверху вниз и наоборот. В чем смысл опыта? Представьте себе: вы настроили свою «Спидолу» на волну «Маяка». А после этого поднимаетесь, допустим, на аэростате на 20 километров вверх. При этом, в принципе, настройка приемника должна нарушиться. Поднимаясь на 20-километровую высоту, радиоволны будут преодолевать

силу земного тяготения. При этом они как бы теряют энергию, то есть уменьшают частоту. Правда, не следует этот мысленный опыт повторять буквально: «уход» частоты будет столь малым, что «Спидола» его не обнаружит.

А Паунд и Рейке обнаружили. Их передатчик и приемник представляли собой специальные кристаллы, в составе которых находились атомы с ядрами, способными испускать и поглощать

электромагнитные волны очень высокой частоты (самые коротковолновые рентгеновские лучи), так называемые гамма-кванты. Опыты показали, что частота, действительно, оказывалась более высокой внизу, у поверхности Земли.

Этот эффект предсказывала теория Эйнштейна. Но точно такие же выводы вытекают (и довольно просто) и из ньютоновской (корпускулярной) теории!

Как видим, «жизнеспособности» теории Ньютона можно только позавидовать. Разумеется, она не будет вечно оставаться в ее теперешнем состоянии; ее, видимо, все-таки нужно в чем-то углублять, развить ее отдельные положения.

Недавно советский ученый Х. Керес пришел к такому выводу: «...либо в ньютоновской теории тяготения не рассматриваются все гравитационные яв-

ления в природе и теория Ньютона нуждается в нерелятивистских поправках, либо большой класс решений уравнений Эйнштейна непригоден для описания действительных гравитационных полей». Нелегкая дилемма...

Ньютон описал гравитацию. Эйнштейн тоже. Пришла пора объяснить ее.

Попыток было немало. Советский профессор К. П. Станюкович детально разработал теорию гравитации. Каждый нуклон (частица, входящая в состав ядра атома) испускает, по этой теории, некие образования, называемые (по аналогии с фотонами) грави-

Кстати, отметим одно курьезное обстоятельство. Паунд и Рейке в своей статье ни слова не сказали о своей позиции, то есть не дали понять, релятивисты они или сторонники классической ТЕОРИИ, ТЕОРИИ...

тонами. Поскольку всякое тело состоит из множества атомов, предположил К. П. Станюкович, гравитационное излучение происходит во все стороны равномерно. Следовательно, из двух тел каждое находится в поле гравитационного излучения другого тела, и поэтому они могут только притягиваться (ничто не уравнивает эти силы с противоположных сторон обоих тел).

ческих воззрений. Они просто выступили в роли глашатаев Его Величества Эксперимента. И за это их долго корили. Но виноваты ли они, если их эксперимент не разрешил спора?

Представьте себе два находящихся рядом раскаленных светящихся шара. Ясно, что часть излучения первого шара будет задержана вторым шаром и наоборот. Поэтому излучение, уходящее в бесконечность с противоположных поверхностей, будет «давить» на каждый из шаров в направлении их сближения, то есть шары будут «притягиваться».

Кстати, на примере этой теории хорошо оправдывается поговорка скептиков: «все новое — это основательно за-

бытое старое». Дело в том, что такую теорию разрабатывали в середине прошлого века. Но по сравнению с ней

теория Станюковича позволяет в какой-то мере более физично, что ли, представить процесс гравитационного

взаимодействия. Интересен вывод этой теории, предсказывающий ослабление гравитационного взаимодействия с течением времени. (Правда, оригинальным его назвать нельзя: подобное предположение давно сделал и французский ученый Дирак) Ослабление взаимодействия получило образное название — «дрыхление гравитации». По Станюко-

кстати, нельзя получить ни по Ньютону, ни по Эйнштейну!

Бесспорных, доказательных экспериментов, подтверждающих или отвергающих ту или иную теорию, на сегодня по существу нет. А теории (особенно в последнее столетие) возникают одна за другой. И это признак скорее бедности, чем богатства: до сих пор не

расчетов намечаемых по этой теории экспериментов всегда давали столь пессимистичные результаты, что у исследователей опускались руки. Эта демобилизующая роль эйнштейновской теории хорошо видна из истории опытного изучения гравитации: к началу тридцатых годов опыты прекратились полностью.

вичу, это простое следствие того, что элементарные массы, излучающие гравитоны, со временем «тают». Ведь излучение гравитонов сопровождается расходом энергии, а значит, и массы. Так это или не так — пока никому не известно.

По теории Ф. Хойла и Д. Нарликара (1964 г.), масса тела — это как бы сумма действия на него всех тел Все-

появилось совершенной, исчерпывающей теории, с одной стороны, а с другой — экспериментальные достижения в области гравитации более чем скудны.

В свое время известный физик-экспериментатор Милликен сказал: «Естественное движение вперед на двух ногах — на теории и эксперименте». Может быть, наши опытные знания о

Но, как говорил Декарт, «для того, чтобы познать истину, необходимо один раз в жизни все подвергнуть сомнению, насколько это возможно». И лишь в последние годы, когда стали появляться и крепнуть сомнения в универсальности и окончательности эйнштейновской трактовки гравитации как следствия кривизны пространства, рас-

ленной. Идея не нова, ее еще в прошлом веке выдвинул Мах. Но Хойлу и Нарликару удалось вывести уравнения, с помощью которых гравитационная постоянная получается простым расчетом. Из этой теории вытекает такой интересный вывод: если бы половина Вселенной исчезла, сила тяготения увеличилась бы ровно вдвое. Этого вывода,

гравитации остались почти на уровне прошлого века, потому что гравитация целиком оказалась в руках теоретиков? Если это не совсем так, то доля истины в таком утверждении все же есть. Причину этого нужно видеть в том, что теория Эйнштейна, во-первых, как будто бы объяснила «все и вся», а во-вторых, попытки предварительных

ширилось опытное изучение гравитации. Несомненно, только на этом пути мы получим новые знания. Ставя опыты, мы задаем вопросы природе. И она всегда ответит на ясно поставленный вопрос. Вот как раз тут и трудность — четко поставить вопрос (а потом, правда, понять ответ — но это уже другое дело).

ГРАВИТАЦИЯ В ОПЫТАХ

показал, что отклонения крутильных весов при этом в полтора раза больше, чем следует из расчетов. Вода как бы усиливала «напряженность» поля тяготения, подобно тому как в конденсаторе диэлектрик способствует накоплению заряда на пластинках...

Что это было? Успех или ошибка в опытах, в расчетах? Невозможно, ибо эти опыты не повторял никто. Не хотите ли попробовать?

Как-то в печати появилось сообщение о том, что французский ученый Морис Алле будто бы наблюдал эффект экранирования гравитационного поля Солнца массой Луны в момент солнечного затмения 30 июня 1954 года. Свои наблюдения он проводил при помощи особого усовершенствованного маятника. Наблюдения француза проверялись во время солнечного затмения 19 февраля 1961 года в Москве, Ростове, в Италии точнейшими гравиметрическими приборами: никакого достоверного изменения силы тяжести не было обнаружено.

Известный астроном Н. А. Козырев пытался обнаружить изменение веса тела после резкого перехода тела из состояния покоя в состояние вращения вокруг собственной оси. Испытывались различные по весу предметы (от 70 до 300 граммов). Окружная скорость вращения достигла 70 метров в секунду. Точность взвешивания была такой, что изменение веса в один миллиграмм отмечалось достаточно надежно. Но — увы! — вес вращающегося тела был равен весу покоящегося.

А не может ли измениться вес тела, достаточно долго находящегося под действием больших ускорений?

Один из авторов этой статьи ожидал, что в таком предмете может появиться «направленность» веса. В самом деле, ведь намагничивается же кусок железа при длительном воздействии магнитного поля (атомы железа — маленькие магнитики — ориентируются принудительно и «привыкают» к постоянному направлению). Если гравитация в чем-то подобна магнетизму (а это возможно), так почему бы ядрам атомов вещества не обладать свойством ориентироваться? И вот образцы меди, висмута, фтористого кальция помещают в центрифугу и выдерживают один час при 6000 г! После остановки центрифуги образцы взвешиваются в вертикальном и горизонтальном положении. Вес остается неизменным. Опыты продолжаются. При 85 000 g снова испытываются медь

постоянна ли сила тяжести? Можно ли каким-либо способом повлиять на силу гравитационного взаимодействия двух тел (при постоянстве их масс и расстояния между ними)? Иначе говоря, связана ли гравитация с физическими явлениями иной природы? И так...

Опыт 1

Майкл Фарадей, открывший электромагнитную индукцию, первым был и здесь. Он пытался обнаружить связь между гравитацией и электричеством. Фарадей полагал, что при движении двух тел навстречу друг другу благодаря силам тяготения в этих телах или в окружающей их материи могут возникнуть электрические токи некоторого направления. В опытах Фарадея одним таким телом служила Земля, а другое помещалось или в катушке или над катушкой и могло падать либо вместе с катушкой, либо сквозь нее. Катушка соединялась с гальванометром. Однако стрелка прибора во всех опытах оставалась неподвижной. Почему? Может быть, чувствительность гальванометра в опытах Фарадея была недостаточна? Сравнительно недавно (1964 г.) один из авторов этой статьи повторил на современном уровне опыты Фарадея. Никаких достоверных колебаний тока не наблюдалось.

А знаменитая проблема «экранирования» сил тяготения? Фантасты не раз «использовали» такой экран (вспомним «кейворит» Герберта Уэллса).

Первая попытка экранировать силу тяжести относится к 1897 году. Опыт проводили с помощью крутильных весов (в таких весах равные грузы висят на концах длинной планки, подвешенной за середину к крутильной нити). Определяли силу гравитационного взаимодействия между одной из масс крутильных весов и посторонней большой покоящейся массой. Сначала снимали показания, когда между массами был только воздух. Затем между ними вводили толстые металлические пластинки. Никакого изменения не обнаружили. В 1905 году Клейнер окружал большие массы полыми шарами из меди, железа, свинца и тоже не нашел эффекта экранирования.

Большую серию опытов провел в 1905—1908 гг. Кремю. Он выяснял влияние среды на тяготение. Результаты тоже были отрицательными. Но некоторые из опытов интересны и сейчас. Например, в смеси воды со спиртом шар из масла, плотность которого была чуть меньше плотности жидкости, поднимался вверх строго вертикально. Однако два таких шара устремлялись к поверхности уже по кривым, притягивая друг друга.

В другом опыте Кремю удалось измерить гравитационные взаимодействия масс, разделенных не воздухом, а водой. При этом аппаратура и массы целиком помещались в воду. Опыт

Опыт 3

Опыт 2

и висмут (вес образцов около 20 г). После 55 минут действия ускорения образцы взвешиваются. Через два-три часа «покоя» вес образцов равен исходному, но сразу после «раскручивания» они весят как будто меньше — на 0,2—0,3 миллиграмма, то есть на 0,0001% от исходного веса. И опять не ясно, открытие это или ошибка опыта, может, он проведен не совсем «чисто»?

Летом 1964 года доктор Эрвин Сэксл на заседании Американского географического союза сообщил результаты десятилетнего наблюдения за периодом колебания маятника в электрическом поле. Он обнаружил: если приложить к самому маятнику или его корпусу положительное или отрицательное напряжение, период колебаний изменяется!

Доктор Сэксл объявил: «Электричество, инерция и гравитация тесно связаны». Конкретно опыты Сэксла с маятником еще предстоит проверять. Но что касается его теоретического вывода, то он далеко не нов. Фарадей давно предполагал существование такой связи (см. опыт 1), а теория, объясняющая все эти явления, была разработана советским ученым А. Г. Иосифьяном в 1959 году.

Согласно представлениям А. Г. Иосифьяна, можно провести глубокую аналогию между электрическими (магнитными) явлениями и гравитационными (инерциальными) процессами.

Родство гравитационно-инерциальных сил с электромагнитными идет от глубинного строения вещества. Известно, что вес атома определяется весом его ядра. Ядра некоторых атомов способны чувствовать внешнее магнитное поле, они, как маленькие магнитики, имеют полюса (у них есть, как говорят, магнитный момент). Более того, ядра, имеющие магнитный момент, имеют и механический момент (то есть «вращаются» вокруг некоторой оси, как говорят, имеют спин). Элементов, ядра которых обладают обоими моментами, не так уж много: висмут, фтор, алюминий, водород. Поэтому-то вещества, в которые входят эти элементы, — висмут, фтористый кальций, алюминий, вода, плексиглас — привлекают особое внимание экспериментаторов. Ведь поворачивая так и сяк ядра с помощью магнита, мы ориентируем как-то и их гравитационные поля. Электрические поля в диэлектрике конденсатора тоже могут ориентировать ядра, но у обычных веществ очень слабо.

В 1966 году в МГУ пытались обнаружить изменение веса алюминия и водорода под действием сильного магнитного поля. Авторы опыта Б. Брагинский, Л. Слабкий, В. Мартынов обнаружили слабое изменение веса. И все же сами они считают, что причина эффекта — неустраняемое влияние мизерных количеств магнитных примесей в образце. Их осторожность вполне понятна, ибо в эксперименте нужно быть безжалостно самокритичным. Ведь важность результата слишком велика, чтобы быть излишне самоуверенным.

Один из нас взвешивал конденсаторы с диэлектриками из самых различных материалов. Получилось как будто, что в горизонтальном положении однослойный заряженный конденсатор весит чуть больше, чем в вертикальном. Однако и эти результаты не настолько «чисты», чтобы делать какие-то категоричные выводы. Образец мог как-то негравитационно взаимодействовать с окружающими телами. Ясно, что эти опыты желательно повторить, и неоднократно.

В принципе поляризация (ориентация) ядер возможна не только с помощью магнитного, электрического или инерциального полей, но и при облучении поляризованным светом (содействующим, как известно, и магнитные и электрические поля), а также ультразвуком («инерциальное» поле). Плексиглас содержит очень много водорода (протонов). Нельзя ли, освещая образец из плексигласа поляризованным светом специально подобранной частоты, ориентировать некоторую часть протонов, «выбить» систему из обычного, неполяризованного состояния?

Брусочек плексигласа (260 граммов) освещался ультрафиолетовым светом через поляризатор. Плоскость поляризации

света была либо «горизонтальной», либо «вертикальной». С учетом некоторых поправок при «горизонтально» ориентированной плоскости изменений в весе бруска нет, а при «вертикальной» есть! Вес увеличивается примерно на 0,002 процента от веса образца. Это вдвое выше ошибки взвешивания.

Опыт очень труден. Именно поэтому результаты и здесь ни в коей мере нельзя считать окончательными.

Итак, экранирование гравитации и ориентация атомов — пока на стадии малопродуктивных опытов. Но, может быть, лучше обстоят дела с излучением, «производством» гравитационной энергии? Мы можем увеличить вес предмета на центрифуге. Но значит ли это, что центрифуга генерирует «гравитацию»? Увы, с определенностью и здесь пока ничего сказать нельзя.

Можно, например, предположить, что при движении притягивающей активной массы «туда-сюда» пассивная, пробная масса будет подвержена действию переменной силы притяжения. Согласно теории, активная масса как будто излучает гравитационную энергию. Так ли это в действительности? Впервые такую задачу рассматривал Эйнштейн.

Советские ученые Б. Брагинский и Г. Рукман предложили для генерации гравитационных волн использовать свойства пьезоэлектриков: они изменяют свои размеры под действием переменного тока. Однако расчеты показывают, что даже если использовать лучшие пьезоэлектрики (титанат бария) в виде больших блоков, излучаемая гравитационная энергия будет на грани чувствительности современных приборов. По расчетам американца Вебера, нужен кристалл (куб титаната бария) со стометровыми ребрами, чтобы излучаемую гравитационную энергию можно было обнаружить уверенно. Это, конечно, нереальный размер. В 1963 году Вебер сообщил, что строит другую установку для генерации и приема гравитационных волн. Она представляет собою два пустотелых, откачанных до высокого вакуума цилиндра, отстоящих друг от друга на метр. Внутри каждого из них подвешен полуторатонный сплошной алюминиевый цилиндр. С помощью специального устройства один из них вибрирует вдоль продольной оси с частотой 1650 герц. Другой служит приемником, в котором должны возникать слабые продольные колебания. Причем это не будет простой звуковой резонанс (звук через вакуум не проходит). Это должно быть именно гравитационное взаимодействие. По утверждению Вебера, его приемник снабжен устройством, позволяющим измерять изменения длины цилиндра, равные одной тысячной доли радиуса ядра атома! И вот недавно появилось сообщение о том, что «приемник» зарегистрировал излучение «генератора». Но и это сообщение не носит категорического характера. Видимо, так-то этикет объективных исследователей...

В 1962 г. в МГУ Б. Брагинский и Г. Рукман попытались обнаружить гравитационное излучение, которое, как сейчас предполагается, падает на Землю из глубин Вселенной. В одной из установок два груза по двадцать килограммов каждый подвешивали на двухметровых струнах, отстоящих друг от друга на три метра. Ожидалось, что один из грузов будет колебаться относительно другого. Но... опыты с высокой степенью достоверности показали, что этих колебаний нет.

Остроумный метод наблюдения гравитационных волн предложил М. Герценштейн. Гравитационное поле влияет на свет; может быть, хорошим приемником гравитационных волн могли бы быть обычные интерферометры?

Здесь рассказано, конечно, не о всех опытах по гравитации. Но и экспериментов, не попавших в этот список, немало. С гравитацией экспериментируют редко, от случая к случаю. Особенно это заметно в сравнении с другими разделами физики, среди которых, бесспорно, мало столь же важных, как гравитация. Но такова история...

опыт
6

опыт
7

опыт
4

опыт
5

Лечебная светопипись



Во время юбилейных Октябрьских торжеств на одной из площадей Ленинграда можно было увидеть огромную ажурную решетку — кристалл алмаза. Решетку прочерчивали снежно-белые вспышки, в ее глубине переливалась мерцающим светом колба, символизируя бесконечную цепь химических реакций. А на другой площади неудержимо разгоралась вновь и вновь впечатляющая композиция из стекла и алюминия. Это были лучшие произведения художников-кинетов.

«Среди нас есть и художники, и инженеры, и музыканты, и психологи, и мимы, и архитекторы, и техники. Мы ищем новые средства художественного выражения (естественно, сохраняя и используя старые, так называемые «классические»), новую символику, которая бы выразила глубже мироощущение современного человека, проникшего в тайны микро- и макромира...» Это слова из статьи художников-кинетов, назвавших свою московскую группу коротко — «Движение». «Кинеты» в основном молодые ученые из Института атомной энергии имени Н. В. Курчатова, Института технической эстетики, Института транспорта. «Подвижное искусство» — их занятие в свободное время. Но занимаются они им вполне серьезно. Считают, что динамическое искусство — это движение в «чистом виде» и самостоятельный жанр искусства.

Первые поиски в области кинетического искусства идут сейчас во многих странах. З. Пезанек в Чехословакии, Н. Шофер во Франции, Н. Иоэль в Чили, Н. Комес в Италии — вот наиболее известные «кинеы». Движение и свет, оптические явления, запах, холод и жару — все стараются они вмести в палитру изобра-

тормоторов с источниками света переменной силы и разного спектрального состава, с вращающимися полупрозрачными дисками, усеянными рябью цветных пятен. Два-три диска, разгорающаяся и гаснущая люминесцентная трубка — и вот уже перед вами в течение нескольких часов смена никогда не повторяющихся изображений. Это, так сказать, весьма усовершенствованный калейдоскоп. Впрочем, английский теоретик «кинетизма» Фрэнк Дж. Малина считает, что пока внимание изобретателей больше всего приковано не к эстетической, а к чисто технической стороне дела. Разумеется, этого недостаточно, это так же плохо, как если бы композиторы думали только о физических законах колебаний струн. И тем не менее светоконпозиции «кинетистов» производят сильное впечатление на зрителей. Гораздо более сильное, чем ожидают те, кто знает обо всем понаслышке. И неправильно думать, что все сводится к случайной последовательности изысканных световых оттенков и пятен. Нет, здесь нет светового хаоса. Так же, как в музыке, здесь необходима гармония, а вовсе не беспорядочное сочетание отдельных, пусть даже «красивых», звуков. Создать впечатляющую гармонию пластически меняющихся свой цвет изображений — вот истинная задача художника-кинетиста. Во всяком случае, так считают они сами.

Но вот аппараты английского кинетиста Джона Хэли, директора текстильной компании (узоры на тканях близки сердцу кинетистов), привлекли к себе пристальное внимание психологов и врачей. Впервые это произошло в Королевском колледже искусств в Лондоне. В зале, где шла демонстрация световой симфонии, воцарилось поразительное затишье. Зрители почувствовали себя настолько успокоенными, удовлетворенными, что у них полностью пропало желание разговаривать. В здании, гудевшем, как улей, сам собой образовался «тихий уголок». Приметив такую реакцию, доктор Смит из Лондонского госпиталя договорился с изобретателем и вскоре начал опыты с его аппаратом у себя в клинике. Смит занимался тогда фонокардиографией, пытаясь записать у беременных женщин звуки сердцебиения плода. Задача сложная — биение сердца и дыхание взрослого заглушают слабые сигналы будущего человека. Но, глядя на кинетические изображения, пациентки так успокаивались, их пульс и дыхание становились настолько ровными, что исчезали все мешающие шумы, и запись получалась отличной. Доктор Смит полагает, что аппарат Хэли пригодится при лечении тяжелых заболеваний, связанных с кашлем, когда никаким другим способом нельзя добиться, чтобы пациент успокоился и не кашлял, или когда необходимо провести исследование при исключительно стабильном, спокойном состоянии организма. Или когда после операции надо заставить пациента лежать поспокойнее. Раньше для этой цели пытались приспособить демонстрацию более или менее успокаивающих телевизионных программ, но безуспешно. Другой врач, из клиники грудных болезней, обнаружил, что кинетические изображения способствуют успеху при лечении гипнозом тяжелых случаев астмы. Разумеется, не очень почетна для произведения искусства роль усыпляющего лекарства, но что поделаешь.

Однажды в астматическом отделении оказался врач-психиатр. Ему тоже пришло в голову, что кинетические картины напоминают сны наяву. Ну, а сны, как известно, в какой-то мере отражают болезненные изменения, происходящие в организме. Это отмечали еще Гиппократ и Гален. Советские исследователи М. Аставацатуров, П. Анохин, Ф. Майоров и другие считали, что по сновидениям можно узнать о начинающемся заболевании гораздо раньше, чем по любым другим симптомам (см. «Знание — сила» № 5). Ленинградский психолог В. Касаткин основательно подтвердил эту идею опытами, записав 1642 сновидения у 247 больных, страдавших самыми различными заболеваниями — от незначительных кожных и зубных до очень тяжелых, таких, как опухоли головного мозга. Но сны иногда приходится долго ждать, они бесконтрольны, а кинетические изображения с их «снами наяву» всегда к нашим услугам. Так вот, люди, страдающие каким-либо душевным заболеванием, воспринимают изображения своеобразно, по-своему. Бесформенные световые пятна кажутся им дикийными животными, драконами, марсианами. Расспрашивая о впечатлении от кинетической живописи, психиатр может получить важные для диагноза и лечения сведения.

В новых аппаратах Хэли, усовершенствованных ученым-оптиком Эллиотом, используется несколько оптических явлений, таких, например, как различные виды аберраций, до сих пор считавшихся только досадной помехой телескопов. На экране возникают разноцветные лепестки, причем цвет как бы переливается из одного лепестка в другой, подобно песку в песочных часах.

Медики считают, что дальнейшие опыты и более усовершенствованные аппараты откроют перед кинетическими изображениями дорогу и в другие области медицины.

Словом, если творения кинетистов и не признают за настоящее искусство, все же польза от него будет, хоть и не совсем такая, как ожидали сами художники-кинетисты.



зительных средств, призванных воздействовать на все органы человеческих чувств.

Одним из родоначальников кинетизма можно признать американского физика Альберта Майкельсона, чьи работы послужили Эйнштейну экспериментальной основой для создания частной теории относительности. В 1899 году Майкельсон прочел в Чикаго свой знаменитый курс лекций «Световые волны и их применение». И в первой же лекции, посвященной волновому движению и интерференции, ученый предложил использовать разнообразные оптические эффекты для создания цветных художественных изображений.

«Цветомузыка» — аппаратура изобретателя Константина Лентьева и профессора А. Лернера, построенная в Институте автоматики и телемеханики, так и воздействует на зрителя — одновременной музыкой и игрой световых пятен. Звук и свет работают заодно.

Музыка может волновать и успокаивать, баюкать слушателя и приводить его в трепет. Это известно давно. Но коль скоро между звуковым и зрительным восприятием есть явная связь, может быть, на зрителя способна воздействовать и одна лишь игра света? Эта идея лежит в основе творчества английских кинетистов, получившего недавно совершенно неожиданное применение. Медицинское применение!

Английские аппараты, предназначенные для получения движущихся изображений, это различные комбинации бесшумных элек-

Для тех, кто любит математику



ПО МАРСУ НА ТАКСИ,

или

сколько километров от Москвы до Ленинграда

УЧИТЕСЬ УДИВЛЯТЬСЯ!

МИР, В КОТОРОМ МЫ ЖИВЕМ, ВО ВСЕ НЕ ТАК ПРОСТ, КАК КАЖЕТСЯ. МАТЕМАТИКА, ДРЕВНЕЙШАЯ ИЗ НАУК, КАЖДЫЙ ДЕНЬ ЗАСТАВЛЯЕТ НАС ВИДЕТЬ ПРИВЫЧНЫЕ ВЕЩИ НОВЫМИ ГЛАЗАМИ. ГДЕ ВСЕ, КАЗАЛОСЬ БЫ, ИССЛЕДОВАНО ВДОЛЬ И ПОПЕРЕК, ИМЕННО ТАМ И ВОЗНИКАЮТ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ ЕЕ РАЗДЕЛЫ, А ПОЭТОМУ — УЧИТЕСЬ УДИВЛЯТЬСЯ ЖИЗНИ, САМЫМ ПРОСТЫМ ВЕЩАМ, ОКРУЖАЮЩИМ ВАС.

случае длина трассы не совпадает с истинным расстоянием между городами. Это связано, конечно, с шарообразностью Земли. Правда, в нашем примере разница невелика, так как небольшие участки земной поверхности можно считать приближенно плоскими. Но для расстояния Москва—Владивосток она заметна, а для несуществующей пока трассы Северный полюс—Южный полюс огромна: примерно 7000 км. Чтобы можно было прямым измерением определить истинное расстояние от Москвы до Владивостока, пришлось бы рыть туннель сквозь земной шар (рис. 2). Конечно, есть различные косвенные методы: если известна длина какой-то дуги на поверхности шара, то с помощью элементарной тригонометрии легко найти и длину хорды, соединяющей концы дуги. Но нужно ли это для практики? Вряд ли.

Практик имеет дело не с тем идеализированным пространством, которым занимается классическая геометрия, а с реальным физическим миром. Шофер такси, например, измеряет расстояние по счетчику. Если город,

«ЧИСЛО π ДЛЯ ГРЕНЛАНДСКОГО КИТА РАВНО ПРИМЕРНО 3,14».

(Из журнала «Доклады Академии наук»).

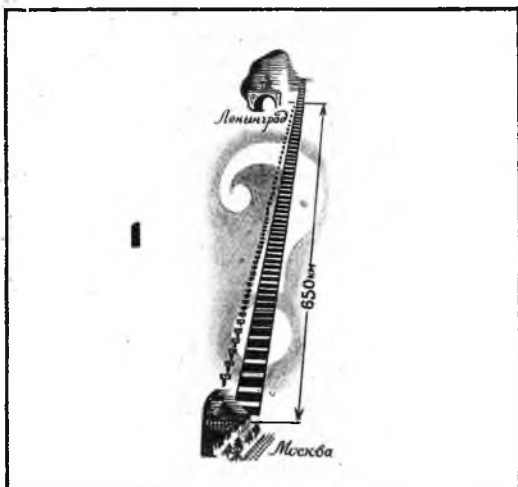
«ПОЛЬЗУЙТЕСЬ УСАТУМИ АЭРОФЛОТА!»
(Реклама),

в котором он работает, устроен так, как это изображено на рисунке 3 (то есть кварталы разделены двумя системами параллельных улиц), то кратчайшее расстояние от перекрестка А до перекрестка В равно $AC+CB$, и это расстояние для шофера куда важнее, чем истинное значение АВ. Можно рассмотреть такую геометрию

«ПОЗНАКОМИЛСЯ Я ТАМ С НЕКОЛЬКИМИ ПРОФЕССОРАМИ. ОДИН ИЗ НИХ... ДОКАЗЫВАЛ, ЧТО ВНУТРИ ЗЕМНОГО ШАРА ИМЕЕТСЯ ДРУГОЙ ШАР, ЗНАЧИТЕЛЬНО БОЛЬШЕ НАРУЖНОГО».

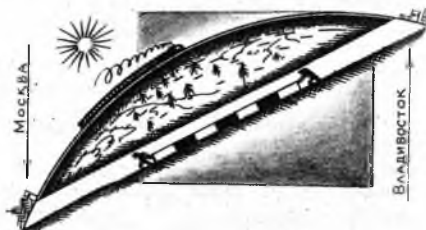
(Я. Гашек. «Приключения бравого солдата Швейка»).

Всякий человек прекрасно понимает, что означает фраза «От Москвы до Ленинграда 650 километров». Расстояние между этими городами измерено геодезистами с большой точностью, о чем свидетельствуют километровые столбы вдоль железной дороги Москва—Ленинград (рис. 1). Но все ли сознают, что

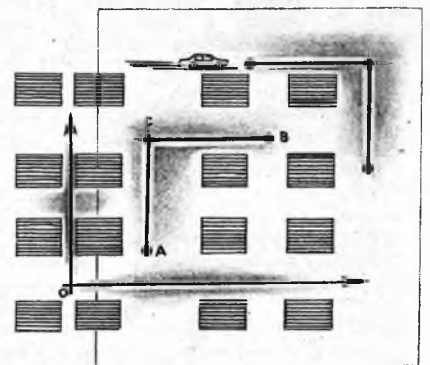


речь идет совсем о другом расстоянии, чем то, которое изучается за школьной партой? Расстояние между двумя точками в школьной геометрии — это длина прямолинейного отрезка, соединяющего их, измеренная в каких-то единицах: скажем, километрах. Но железная дорога — не прямолинейный отрезок. Она имеет подъемы и спуски, огибает естественные препятствия и т. п. Допустим, даже, что нам удалось избежать всех этих трудностей, рассматривая трассу самолета, летящего из города в город. Все равно, и в этом

2

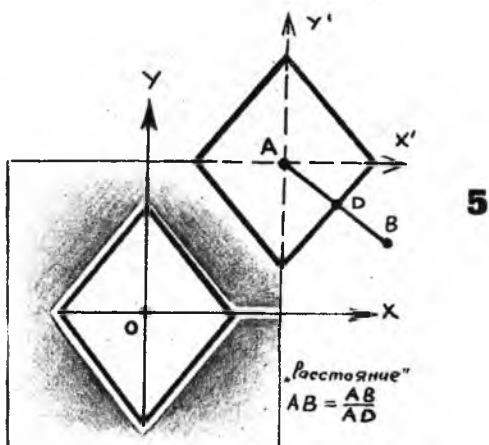


3



(назовем ее «геометрией города»), где за расстояние от А до В принята сумма расстояний $AC+CB$. Эта геометрия вовсе не лишена интереса — во всяком случае для шоферов такси.

Попробуем теперь по-другому, более «геометрически», определить расстояние. Для этого нарисуем «единичную окружность» с центром в точке О. (Понятно, что это такое: мы должны найти линию, составленную из точек, удаленных от точки О на «расстояние» в 1 км. С точки зрения шофера, надо найти все пункты, до которых ему придется ехать 1 км — при самом экономном маршруте.) Как видно из рисунка 4а, в «геометрии города» единичной окружностью будет квадрат.



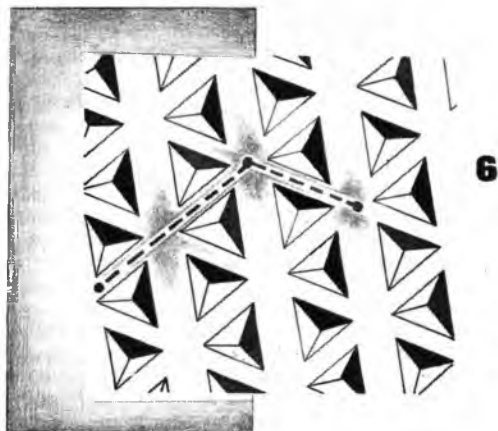
Это первая, но далеко не последняя неожиданность. Квадратный круг — само по себе звучит плохо. Но то ли еще будет!

Внимательно изучив рисунок 4а, можно увидеть, что «окружность» радиуса $2r$ получится, если «единичную» окружность расширить в два раза, и вообще «окружность» радиуса nr получится при расширении в n раз той же «единичной окружности». Отсюда следует важный рецепт измерения расстояний: чтобы найти расстояние OD (см. снова рис. 4), надо измерить отрезок «единичным» масштабом OD_1 . Этот вывод справедлив, конечно, не только для O , но и для любой другой точки (рис. 5).

Таким образом, геометрия города отличается от обычной тем, что масштаб измерения отрезков выбирается по-разному для разных лучей, выходящих из точки A .

«Прямо пойдешь — смерть найдешь, налево пойдешь — без коня останешься, направо пойдешь — голову потеряешь». Просто и понятно. А ведь и тут масштаб неприятностей разный по разным направлениям.

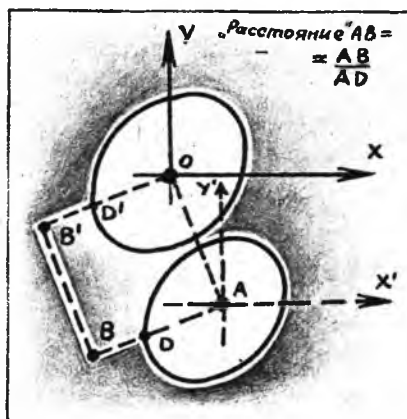
Рассмотрим теперь «марсианский город», в котором есть три системы параллельных улиц, образующих попарно углы по 60° (рис. 6).



«Единичная окружность» в этой новой геометрии имеет уже другой вид. Теперь это — правильный шестиугольник (рис. 7).

Способ измерения расстояний, найденный в геометрии города, сохраняется и в «марсианской» обстановке.

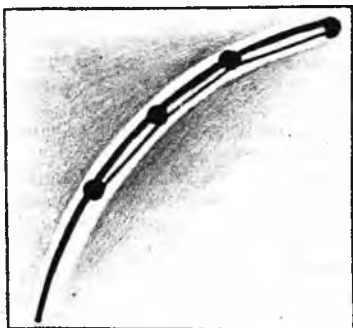
Соотношения, о которых идет речь, лежат в самой основе наших представлений о том, что такое расстояние. Геометрия, в которой расстояния определяются с помощью «единичной окружности» любой формы, но обязательно выпуклой и центрально-симметричной (см. рис. 8), называется «геометрией Минковского для плоскости».



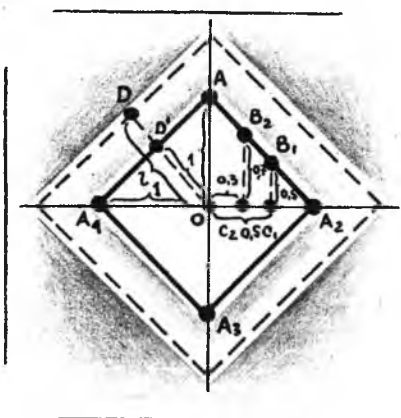
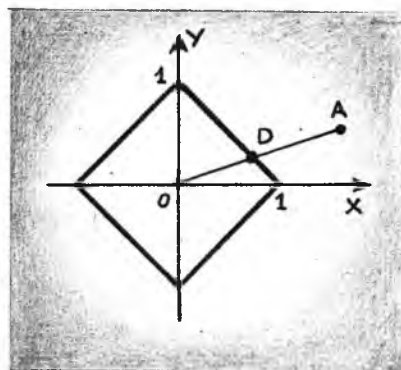
Это уже не примитивные сказочные условности. Мы вступаем в мир, где не одна, а много геометрий, — он куда загадочнее, чем любое тридцатое царство.

Если просмотреть несколько предыдущих абзацев снова, то выяснится, что мы уже обсуждали вопрос о том, как измерять длину отрезка в геометрии Минковского. Теперь можно попытаться определить и длину кривой. Это делается точно так же, как в школьном курсе геометрии. А именно, надо сначала вписать в данную кривую ломаную линию (рис. 9), а затем перейти к пределу — то есть найти длину этой ломаной при условии, что число ее звеньев неограниченно увеличивается, а длина наибольшего звена стремится к нулю. В частности, можно таким способом измерить длину «единичной окружности».

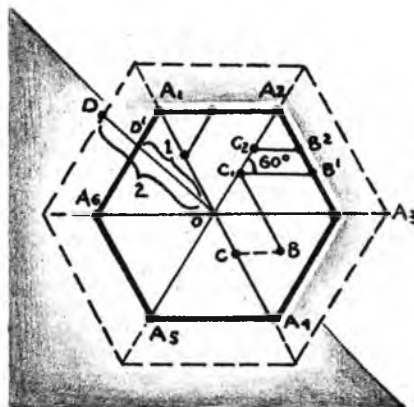
Школьная формула $S=2\pi R$ известна всем. Из нее следует, что длина единичной окружности — любимого персонажа нашей статьи — равна 2π (у нее радиус $R=1$). Поэто-



му естественно для любой геометрии Минковского ввести свойственное этой геометрии число π_M (M — «Минковского»), как половину длины «единичной окружности». Посчитав, например, π_M в геометрии марсианского города (рис. 10), увидим, что оно рав-

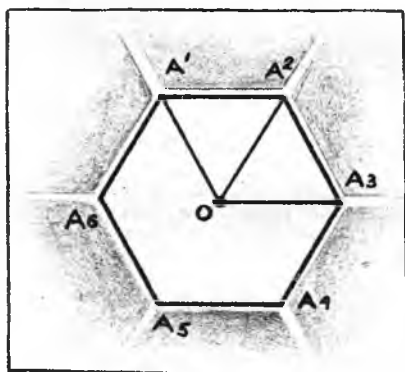


В точки A_1, A_2, A_3, A_4 шофер должен доехать, не делая поворотов, причем $OA_1=OA_2=OA_3=OA_4=1$ км. Для того, чтобы добраться до пункта, не расположенного на «проспектах» A_1, A_3 и A_2, A_4 , ему придется сделать хотя бы один поворот. Ясно, что, проехав отрезок $OC_2=0,3$ км, а затем повернув и проехав $0,7$ км по улице, параллельной A_1A_3 , он придет в пункт B_2 кратчайшим путем, при этом расстояние OB_2 в геометрии города равно 1 км. Легко сообразить, что точка B_2 лежит на отрезке A_1A_2 . Рассуждая таким же образом для других подобных маршрутов, можно убедиться, что «единичная окружность» с центром O в геометрии города — это квадрат с вершинами A_1, A_2, A_3, A_4 .



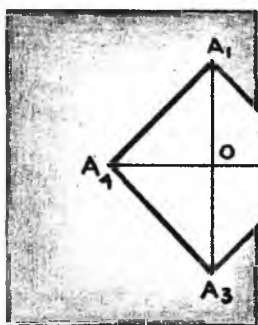
Из точки O , двигаясь без поворотов и проехав 1 км, «марсианин»

может попасть в одну из шести точек: A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 или A_6 . Сделав в точке C_1 поворот, а затем проехав 1 км по улице, параллельной OA_3 , он, придя в B_1 . Очевидно, это кратчайший путь между пунктами O и B_1 , так что точка B_1 расположена на «единичной окружности». Проверьте сами, что точка B_1 лежит на отрезке A_2A_3 . [Замечание: в пункте C_1 можно сделать совсем иной поворот: на 120° и, проехав, считая от O , расстояние в 1 км, попасть в B . Однако точка B не лежит на «единичной окружности», так как — это видно из рисунка — путь OCB короче.] Рассмотрев еще несколько подобных маршрутов, убеждаемся, что «единичная окружность» в геометрии марсианского города — это правильный шестиугольник с вершинами A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 и A_6 .



10

Маршрут A_1A_2 равен по длине маршруту OA_3 — они только расположены на параллельных улицах. Но $OA_3=1$, так что и $A_1A_2=1$. Точно так же оставшиеся пять отрезков «единичной» окружности $A_2A_3A_4A_5A_6$ и т. д. имеют длину 1. Полная длина «окружности» равна, поэтому, 6, а π_M равно 3.



11

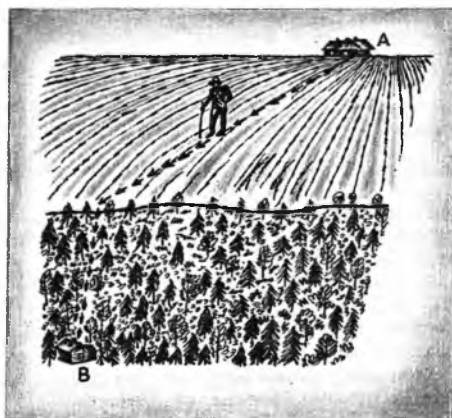
В геометрии обычного города (единичная окружность — квадрат) π_M считается столь же просто. «Длина» отрезка A_1A_2 на рис. 11 равна 2, так как кратчайший путь по городу из пункта A_1 в пункт A_2 — это путь A_1OA_2 с поворотом в O , а $A_1O=OA_2=1$. По той же причине и остальные три стороны «единичной окружности» имеют «длину» 2. Поэтому полная «длина окружности» равна 8, а $\pi_M=4$.

но 3, а в «геометрии обычного города» (рис. 11) $\pi_M=4$.

А как обстоит дело в общей геометрии Минковского? Советский математик Ю. Решетняк доказал следующую замечательную теорему: в любой геометрии Минковского всегда $3 \leq \pi_M \leq 4$. То есть любое « π_M » заключено в интервале от 3 до 4!

Как ни безудержна фантазия математиков, а тут оказалось, что пределы ей есть, и притом весьма узкие. Выяснилось, что наши примеры взяты не случайно: геометрия обычного ($\pi_M=3$) и марсианского города ($\pi_M=4$) — это крайние случаи. Ну, а наше привычное $\pi=3,14$ заключено где-то между ними. Спрашивается: в каком же городе мы живем?

Возьмем теперь другой пример, который приведет нас к новым обобщениям. Турист движется из деревни A в деревню B . На его пути лежат поле и лес (рис. 12) и нет дорог. Чему равно расстояние от A до B ? Естественно, турист будет измерять длину пути между двумя точками, учитывая, что он движется с различной скоростью по полю и лесу. Если скорость движения по полю равна 6 км/час, а по лесу 3 км/час, то турист выберет различный масштаб для измерения участка пути на поле и в лесу. Ясно, что масштабный отрезок для поля следует выбрать в два раза больше, чем для леса (другими словами, масштабные отрезки следует брать пропорциональными скоростям движения). При таком выборе единиц измерения кратчайшее расстояние («расстояние туриста») между A и B достигается вовсе не на отрезке AB , а на некоторой ломаной ACB ,



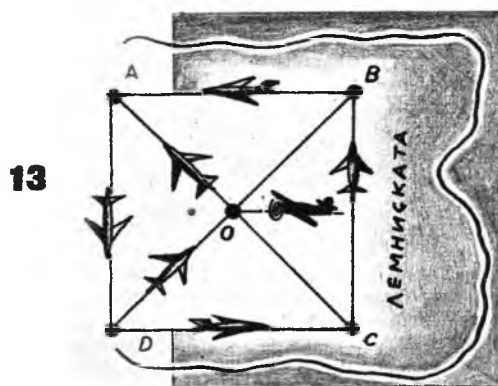
12

идущей как это изображено на чертеже. Интуитивно этот результат понятен: выгоднее пройти более длинный путь по полю, но зато выиграть, сократив часть пути, проходящего по лесу. Впрочем, задача о нахождении точки C далеко не простая. Мы не будем ее решать, а приведем лишь окончательный результат — он очень красив. Оказывается, что с точки зрения математики «задача туриста» и задача о прохождении луча света через границу двух сред — это одно и то же.

Обобщая задачу туриста, можно было бы рассмотреть случай, когда для измерения расстояния необходимо большее число масштабов (скажем, четыре: турист движется по

полю, лугу, лесу и преодолевает реку). Наиболее общая ситуация возникает, если в каждой точке пространства следует выбирать свой масштаб.

Тут уж придется поднапрячь свое математическое воображение. Едва ли кто захотел бы отправиться в подобный турпоход! Поле, луг, река, лес, горы, степь, саванна, джунгли, зыбучие пески — и все это одно за другим, безо всяких промежутков. Если вам удастся представить себе такой мир, ПОСТОЯННО МЕНЯЮЩИЙСЯ в каждой своей точке, — примите поздравления математиков.



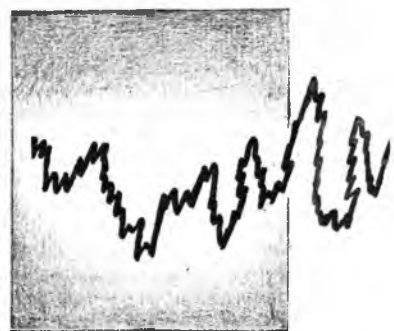
13

Расстояние между двумя точками можно теперь определить как длину кратчайшего пути, соединяющего эти точки (конечно, длина — в смысле системы выбранных масштабов). Мы будем называть геометрию, в которой таким образом измеряют расстояния, «геометрией туриста» (Т-геометрией). Т-геометрия — это частный случай еще одной геометрии, занимающей очень важное место в современной математике. Эта геометрия была введена великим немецким математиком прошлого века Бернхардом Риманом и называется его именем.

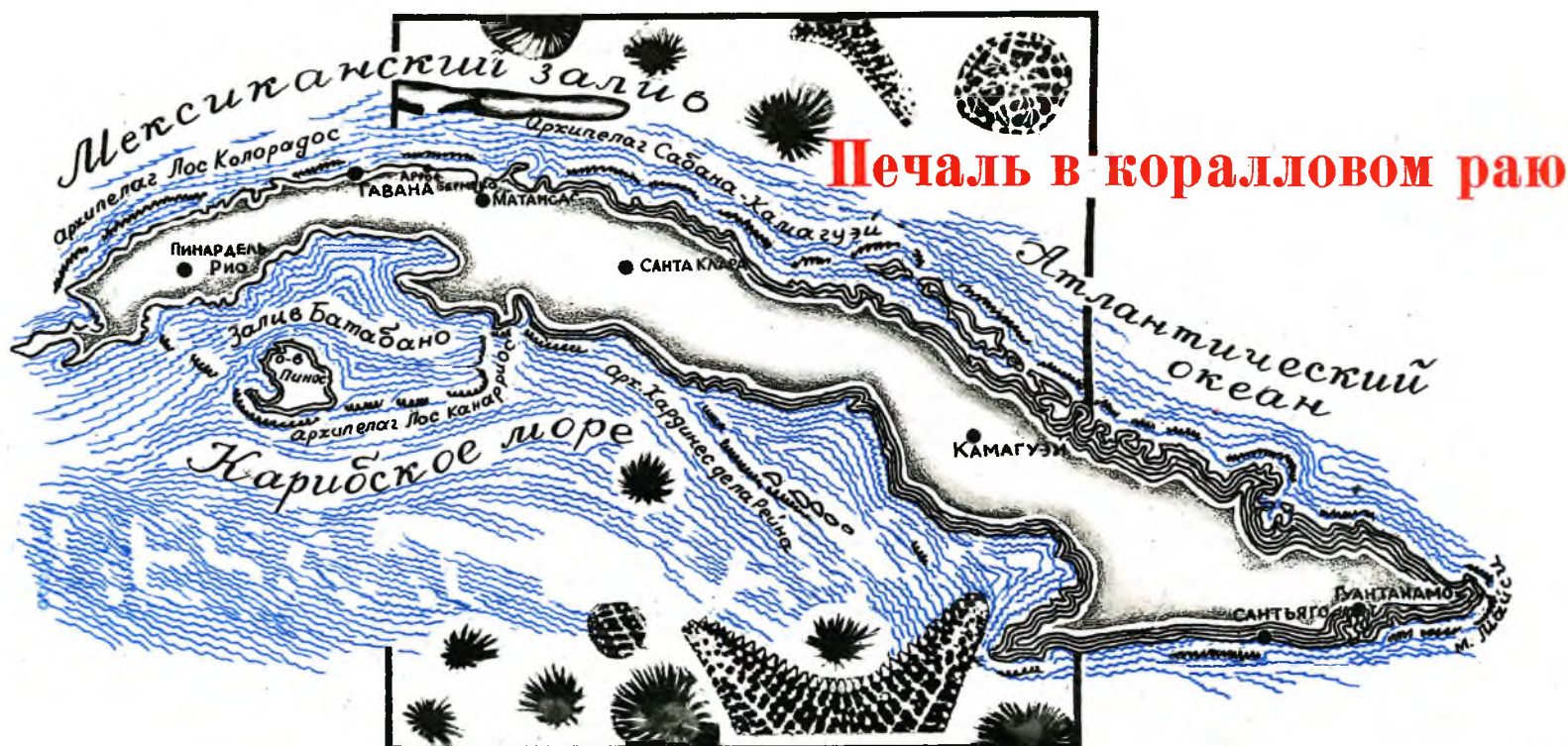
Современники не смогли осознать во всей полноте замечательные идеи Римана. Многие математики считали, что это просто игра ума, никому не нужная абстракция. Признание пришло лишь в XX веке. Оказалось, что Риманова геометрия является важнейшим инструментом многих разделов современной физики, в частности общей теории относительности Эйнштейна.

Но мы не станем пытаться понять, как работает Риманова геометрия в таких сложных областях науки, а лучше удивимся парадоксальным свойствам тех пространств, что она описывает.

Допустим, что в стране Лемнискате 6 городов, расположенных, как изображено на рисунке 13. Каждый город имеет свой аэро-



14



Встреча с коралловым рифом редко бывает добровольной. И еще реже — благополучной. Бесчисленные обломки судов усеивают дно моря у подножия коварной гряды. Даже «Кон-Тики», судно, как уверял Хейердал, надежнейшее именно в силу своей примитивности, чуть не превратился в мочалку при подходе к конечному пункту экспедиции, острову Рарона. Помните? Мощные буруны разбивались на прибрежном рифе и проскочить их сходу не удалось. Гигантские волны трижды накрывали плот. «Кон-Тики» был неузнаваем: мачта сломана, кормовое весло разбито, палуба разлетелась, хижина смята упавшим парусом. Лишь мужество помогло спастись путешественникам, которые сумели вытащить на маленький песчаный островок большую часть экспедиционного груза.

Наша встреча с коралловым рифом была из ряда вон выходящей. Во-первых, она была благополучной, а во-вторых —

добровольной. Ради его изучения мы, группа геологов и географов, прибыли на Кубу весной прошлого года.

Что такое риф? Под этим словом разумеют грандиозные, нередко простирающиеся на десятки, а то и сотни километров коралловые постройки, хотя, как мы увидим, сами кораллы нередко играют вспомогательную роль в их сооружении.

Какие они бывают? Часто это кольца-атоллы, окруженные большими глубинами с мелководной лагуной в середине. В других случаях они аккуратно повторяют извивы береговой линии островов и материка. Это — окаймляющие и барьерные рифы. Атоллов особенно много в тропиках Тихого океана, но они встречаются и в Индийском океане, и в Красном море. Зато в Атлантическом океане — ни одного атолла. Нет здесь и окаймляющих рифов, но вблизи берегов Америки можно встретиться с барьерными рифами.

дром, но один из них — в городе O_1 — может принимать лишь легкие самолеты, которые не способны совершать перелеты больше 200 км. Зато тяжелые самолеты летают на любые расстояния. Остальные условности следуют из рис. 13. Для пилота, работающего на воздушных линиях Лемни-скаты, обычная геометрия неудобна. Он, естественно, рассмотрит пространство, составленное из шести точек — городов, расстояния между которыми измеряют длинами воздушных линий, связывающих эти города. И скоро обнаружит, что летает в пространстве, в котором справедливо утверждение швейковского профессора (смотри эпиграф!).

В самом деле, в шар радиуса 400 км с центром в O входят все шесть точек, причем граница шара (то есть набор всех точек, отстоящих от O на расстояние, равное 400 км) состоит из точек A, B, C, D, E . В то же время шар радиуса 550 км с центром O_1 включает только две точки: O и O_1 (вспомните, как измеряются расстояния от O_1). Этот шар целиком заключен в шаре значительно меньшего радиуса $[550 - 400 = 150 \text{ км}]$ с центром в точке O . Если же мы рассмотрим шар радиуса 600 км с центром O_1 , то он

будет полностью совпадать с шаром радиуса 400 км, центр которого точка O .

Следующий пример снова связан с транспортом. Вы, вероятно, обращали внимание на любопытную особенность современных средств передвижения: чем больше расстояние, тем с большей скоростью они преодолеваются. Чтобы дойти пешком от Белорусского вокзала до центра Москвы, требуется примерно час. Меньше чем за час метро и автобус доставляют пассажира в аэропорт Внуково, а это более чем за 40 км. Самолет Москва—Ленинград тратит на перелет тоже час, и чуть больше часу потребовалось Гагарину, чтобы на корабле «Восток» совершить виток вокруг земного шара.

Рассмотрим грубую модель, на которой это странное явление проявится особенно рельефно. Допустим, что на воображаемой планете транспорт устроен так, что на передвижение из пункта A в пункт B требуется время T , равное (в соответствующих единицах) корню квадратному из «истинной», то есть школьной, длины дуги AB . Ясно, что при этом получается ситуация, близкая к описанной выше: чем меньше дуга, тем меньше скорость движения по ней.

Этот странный факт допускает простое и наглядное истолкование: на созданной

нашим воображением планете лучше всего пользоваться беспосадочными рейсами.

Но это лишь хороший совет, а отнюдь не объяснение странного свойства пространства. А дело в том, что оно — не привычное нам Евклидово, а Риманово. Впрочем, под конец мы приберегли совсем уж поразительную новость.

Норберт Винер — основоположник кибернетики — еще в 1923 году показал, что в определенном разумном смысле почти все кривые на обычной плоскости имеют бесконечную длину. (См. рис. 14.) А это значит, что привычные нам кривые — те, что изучает Евклидова геометрия, — всего лишь редкие исключения в мире математики. Весь окружающий нас мир со всем разнообразием и яркостью красок — только маленькая частность в рассуждениях математики.

Следует ли удивляться, что иногда мы вдруг встречаемся с непонятными вещами! Просто в эти секунды нам удается выскользнуть из своего узкого мира.

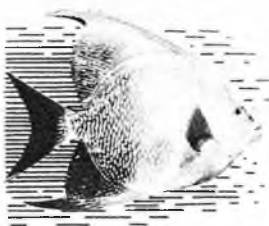


Рис. 1. Схема превращения вулканического острова в кольцеобразный коралловый атолл (по Ч. Дарвину).

С ними европейцы столкнулись во времена плавания Колумба к Антильским островам. С той поры немало кораблей конкистадоров, груженных золотом завоеванной страны ацтеков, нашло на них свою гибель.

Первые триста лет знакомства европейцев с коралловым рифом были, в основном, годами бессильных проклятий по адресу каверзного создания тропической природы. А о происхождении рифов ходили туманные легенды.

Но уже в начале прошлого века Ф. Ф. Беллинсгаузен заметил: «Положение сих островов ясно доказывает направление и изгибы подводных хребтов, которые им служат основанием. Из числа островов коралловых, мною обретенных, остров Грейга представляет часть вершины хребта, несколько вышедшего из моря и состоящего из слонского камня, прочие же части коралловые».

Чарльз Дарвин во время плавания на корабле «Бигль» в 1835 году в Тихом океане тоже обратил внимание на коралловые сооружения и их различную форму. Вряд ли он был знаком с гипотезой Беллинсгаузена, но высказанные им взгляды являются как бы ее развитием. Вот как он представлял себе образование удивительных колец атоллов: волны прибоя срезают часть вулканического конуса, образуя у берегов острова мелководье, столь необходимое для развития кораллов. Так возникает первое кольцо кораллов, прообраз будущего атолла. Затем участок земной коры вместе с вулканом начинает медленно опускаться. Медленно — это непереносимое условие. Только в этом случае кораллы будут успевать надстраивать свое кольцо, чтобы постоянно жить в благоприятных для себя условиях. Примерно так же нарастают кораллы на вершинах опускающихся горных цепей.

«Сценарий», предложенный Дарвином, вот уже более ста лет господствует в научных представлениях. Были попытки оспаривать Дарвина. Американский ученый Р. Дэли, развивая взгляды немецкого географа А. Пенка, связывал образование коралловых атоллов с колебаниями уровня океана в ледниковое время.

Кто же прав? Вопрос не был вполне ясен долгое время. Например: барьерные и окаймляющие рифы часто встречаются не только возле опускающихся участков берега, но и там, где побережье поднимается.

После второй мировой войны изучение коралловых рифов развернулось на совершенно новой технической основе. Было проведено глубинное бурение на ряде атоллов Маршалловых островов, на островах в районе Большого Барьерного рифа Австралии. В райских уголках раздали взрывы — атоллы простукивались сейсмологами. Наконец, был изобретен акваланг, и человек собственной персоной показался в пестром мире подводных коралловых садов...

Март 1967 года. Под крылом воздушного лайнера, летящего по маршруту Москва—Мурманск—Гавана, на рассвете раскинулись просторы Атлантики. Катящаяся с северо-востока зыбь отсюда, с высоты, кажется мелкой рябью, изредка встречающиеся корабли — величиной не более спичечной головки. Возможно, где-то там и вышедший раньше нас из Ленинградского порта сухогруз «Верея», на котором идет экспедиционное оборудование, в том числе автомашинка ГАЗ-69 с прицепом.

Наконец вдали — Куба. Под нами крупнейший порт острова Матансас, а к востоку, начиная от полуострова Икакос, все дальше отходит от берега полоса разбивающихся на барьерных рифах бурунов. Между ними и берегом — обширная акватория мелководной (это видно даже сверху — дно проглядывается) лагуны с многочисленными зелеными пятнами островов.

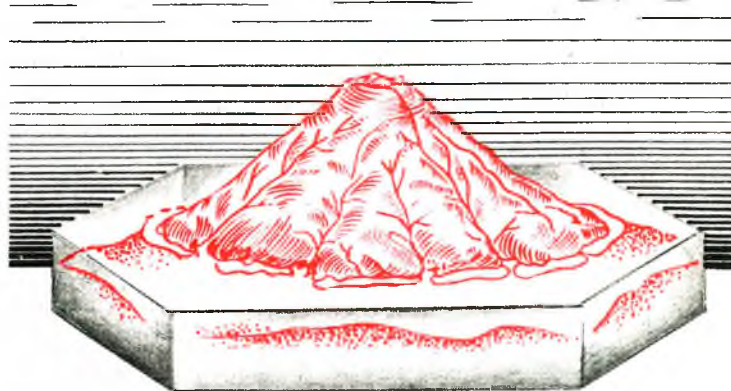
Самолет пошел на посадку, и мы лишь мельком увидели обрывистые берега к западу от Матансаса. Отбрасывая длинные тени, словно свечи, вытянулись королевские пальмы, мелькают ярко-красные, зеленые и бурые квадраты полей, узкие долины рек, черепичные крыши пригородных домиков, заводские трубы... Толчок, еще один — и вот уже наш лайнер подкатывает к зданию аэровокзала Хосе Марти. Гавана...

На севере в районе Гаваны ширина прибрежной мелководной отмели несколько сот метров, а под склонами Сьерра-Маэстра эта полоса уменьшается до нескольких десятков метров. Но это — исключение. На всем обширном пространстве побережий остальной Кубы мелководная прибрежная отмель уходит в море на несколько десятков километров. Глубины в пределах отмели невелики и нигде не превышают 20—25 метров. Здесь хемингуэвский Старик ловил свою меч-рыбу, и все другие кубинские рыбаки занимаются здесь рыбной ловлей и сбором губок.

Почти везде, независимо от ширины прибрежной отмели, по ее краю простираются барьерные рифы. Нет, конечно, они не

могут сравниться по своим размерам с Большим Барьерным рифом Австралии, но тем не менее достигают нескольких десятков километров в длину.

Когда прибыло наше оборудование и акваланги были заряжены воздухом, мы направились к востоку от Гаваны. Здесь,



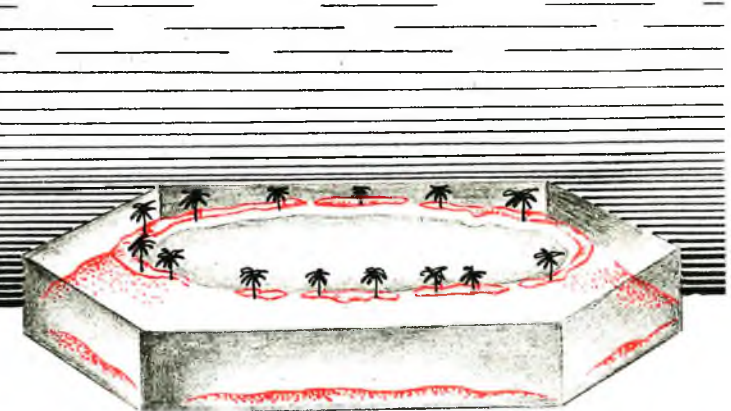
под довольно крутыми склонами прибрежных холмов, изредка встречаются участки песчаных пляжей, и барьерный риф обычно располагается в нескольких десятках метров от берега.

Нашу машину удалось загнать на один такой пляж. Вытащены акваланги, надута резиновая шлюпка, упрятаны в боксы фотоаппараты. Чтобы не обжечься о кораллы или, что еще хуже,



о весьма ядовитое медузообразное существо физалию, мы надеваем тельняшки и перчатки.

Море спокойно, и сквозь прозрачную голубовато-зеленоватую воду с резиновой шлюпки отчетливо видна поверхность неширокого кораллового рифа. Заякореваем шлюпку с внешней, морской стороны рифа, надеваем акваланги, и вот мы уже в полном чудес подводном мире... Да, такой красоты и обилия самых разнообразных по форме кораллов мы еще не видели.



Коралловый риф стеной вздымается перед нами. Многочисленные выступы напоминают крепостные башенки. Здесь много облакающих видов кораллов, массивных форм, но встречаются и столбчатые дендрогиря цилиндрус. Они кажутся очень толстыми и мягкими, но стоит к ним приблизиться, как полипы



Рис. 2. Так «устроена» лагуна у берегов Кубы. 1 — береговой склон; 2 — торфяной слой; 3 — зона накопления органических остатков; 4 — продукты разрушения кораллового рифа; 5 — коралловая гряда; 6 — мангровые заросли; 7 — подводные «сады».



убирают свои щупальца, и столбики становятся тонкими, желтоватыми. Вообще больше бурых и желтоватых оттенков. Впрочем, и наш красный подводный фотоаппарат стал коричневым. На этой глубине лучше снимать с фотовспышкой: красные лучи солнечного спектра сюда не доходят.

У основания почти отвесной стенки рифа — глубокая ниша. Нам еще не ясно ее происхождение: возможно, она создана волнами моря при более низком уровне в прошлом.

Откровенно говоря, иногда было несколько жутковато заглядывать в эти естественные гроты. Ну, лангусты куда ни шло. Их сразу видишь по длинным выставленным усам, за которые, кстати, никому еще не удавалось выдернуть их из норки. Но вот мурены, с которыми нам уже приходилось встречаться, — совсем другое дело. Вот уж у кого откровенно плотоядный вид! Зубов у мурены так много, что пасть никогда не закрывается.

С очень большим трудом удалось отбить геологическим молотком кусочки известняка, из которого сложена вся коралловая постройка. Впрочем, только ли кораллы ее слагают?

Когда мы просматривали потом под микроскопом сделанные нами шлифы известняков, выяснилось, что обломки кораллов и коралловый песок составляют не более 15 процентов общей массы известняковой породы! Все же остальное — это чешуйки известняковой водоросли халимеды, обломки и целые раковины моллюсков, одноклеточные животные с известковой раковиной — фораминиферы, панцири морских ежей, скелеты и иглы-спикулы кремневых и известковых губок, горгоний. Благодаря известковому водорослям весь этот разнообразный обломочный материал постепенно цементируется в довольно прочную, хотя и пористую известняковую породу.

Поднимаемся вверх и пробираемся узким, словно ущелье, подводным каналом на внутреннюю сторону рифа. Краски оживают, появляются красные асцидии, розовые губки, снова в обилии ярко-желтые и фиолетовые горгонии. Здесь, за рифом, в более спокойных водах, на обломочном материале широкими кустами раскинулись тонкие ветки оленерогих кораллов — акропора цервикорнис.

Воздух уже кончается, и, собрав в мешочек пробы донного грунта, мы поднимаемся к солнцу.

Кораллы — это кишечнополостные животные. Они живут многотысячными колониями, причем каждая особь — полип занимает свою особую ячейку в коллективном скелете, возникшем при слиянии известковых оболочек отдельных полипов.

Полипы размножаются в пределах колонии почкованием, поэтому, когда умирают одни, возникают другие, и колония растет, подобно растению. Но время от времени из яиц в теле полипа выводятся личинки — планулы, они затем странствуют вместе с планктоном и в конце концов оседают где-то на новом месте, давая начало новым колониям.

Полипам необходимы весьма «изысканные» условия для жизни: они совершенно не терпят мутной или пресной воды.

Видимо, этим можно объяснить, почему Атлантика, за исключением района Антильских островов и Багамской банки, а также Бермудских островов, бедна коралловыми рифами. Часто прибрежные воды Атлантики мутны. Из глубины Бразилии и Западной Африки текут мощные реки — Амазонка, Ориноко, Конго, Нигер выносят в океан много пресной воды, массу песка и ила.

Кораллы теплолюбивы. Меньше чем 20 градусов среднегодовой температуры их не устраивает. Это определяет другую закономерность их распределения: только в тропиках! Но есть еще и третья закономерность. Геологи заметили, что полосы коралловых сооружений нередко совпадают с очертаниями современных геосинклинальных областей, расположенных в тропиках.

Геосинклинали — это зоны земной коры с интенсивными тектоническими движениями — разломами, вулканизмом, землетрясениями. В океане их можно проследить по цепочкам вулканических островов и глубоководным желобам. Это подтверждает гипотезы Ф. Беллинсгаузена и Ч. Дарвина.

И вот, зная все эти привязанности и антипатии кораллов, мы обращаемся к далекому геологическому прошлому, оставившему нам многочисленные остатки древних рифов. О чем могут рассказать кораллы? Вот мощная гряда ископаемых коралловых известняков вдоль Уральского хребта. Не говорит ли она о том, что здесь прежде была геосинклинальная область, вздымавшаяся хребты которой окаймлялись коралловыми рифами? Здесь было море, причем теплое, тропическое!

Коралловые рифы были широко развиты в мезозойских геосинклинальных образованиях средиземноморья, но их нет в новозрестных геосинклиналях тех же широт, обрамляющих Тихий океан. Значит, в мезозое, 150 миллионов лет назад, эти геосинклинали располагались в различных климатических условиях: средиземноморская в тропическом поясе, а тихоокеанская — в

северном, умеренном. Не говорит ли это о движении полюсов земли? Или — наоборот, о перемещении блоков земной коры по отношению к сетке географических широт и долгот?

Теперь, надеемся, читателям ясно, почему геологи и географы не меньше биологов интересуются миром кораллового рифа.

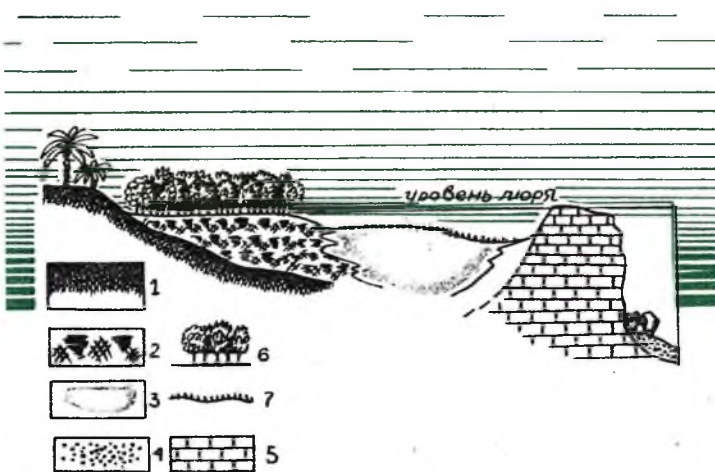
Эпоха сменяла эпоху. Менялся климат на огромных пространствах...

По данным известного геолога академика Д. В. Наливкина, северная граница распространения коралловых рифов постепенно сдвигалась к югу и за последние 130—150 миллионов лет, с юрской эпохи до наших дней, сместилась с Украины и северного Каспия к Персидскому заливу и Красному морю. Это указывает на смещение к югу среднегодовой, критической для кораллов, изотермы +20 градусов.

Внутриземные титанические процессы прошлого отпечатались в коралловых постройках.

Коралловые рифы, которые образуются у самого берега, окаймляя малоподвижные участки материков, как правило, небольшой мощности: метры — десятки метров. Поэтому такие рифы недолговечны. Их не осталось в каменной летописи. Иное дело — в океанских просторах, особенно в тех местах, где климатические условия не менялись миллионы и десятки миллионов лет. В этих случаях могут формироваться циклопические коралловые сооружения. Их размеры вполне соизмеримы с могучими горными сооружениями материков.

Современные рифы, особенно атоллы, мало уступают древним. Проведенное американскими учеными глубинное бурение на атолле Бикини в Тихом океане (да, да — тот самый Бикини, именем которого названы наилегчайшие купальные костюмы и имя которого стало мрачным символом атомного ада!) показало, что скважина даже на глубине 780 метров не вышла из рифовых известняков. А на острове Энвиевоток, расположенном по соседству с Бикини, словно в подтверждение гипотезы Дар-



вина о формировании атоллов на погружающихся вулканических конусах, бурение обнаружило вулканические породы на глубине 1300—1400 метров. Здесь риф нарастал непрерывно 60 миллионов лет!

Сейсмические исследования тоже блестяще подтвердили теорию Дарвина. Оказалось, поверхность коренных пород океанического дна прогнута в районе атоллов и образует как бы чашу. Это ли не доказательство прогибания земной коры и погружения древних вулканов в морскую пучину!

Есть в современном океане и мощные линейные рифовые гряды. Большой Барьерный риф... Он тянется к востоку от Австралии по подводному краю материковой платформы на две тысячи километров. Цепочки рифовых гряд и коралловых островов круто обрываются к ложу Тихого океана и постоянно окутаны пенным кружевом тысячелетиями не стихающего могучего прибою. Этот исполинский барьер возник на краю погружающегося материка.

Ископаемые коралловые гряды, подобные Большому Барьерному рифу, есть не только на Урале. Они тянутся на тысячи километров вдоль Северного Кавказа, есть они в Таджикистане, на Памире и в других местах. И что самое главное, многие из них — это богатейшие кладовые подземных сокровищ!

Символ геологии — молоток. Символом морской геологии — довольно молодой отрасли науки — можно считать акваланг.

Ибо Мировой океан — это не только глубины, доступные



лишь специальным приборам и глубоководным батискафам. Материки нашей планеты окружены обширной и сравнительно мелководной платформой — шельфом, который по площади не уступает целому континенту, такому, как Африка.

Процессы, происходящие на шельфе, часто интересуют геологов больше, чем процессы в морских глубинах.

Почему? Дело не только в том, что шельф доступнее для исследования и освоения, чем глубины. Но и в том, что морские осадочные породы, встречающиеся на современных материках, формировались в прошлом почти исключительно в условиях сравнительно мелководных бассейнов. Именно здесь в осадках возникали россыпи минералов, содержащих титан, цирконий, олово, вольфрам, ванадий; месторождения фосфатов, залежи никеля и кобальта, ряд месторождений железа, бокситов.

Если красочный мир кораллового рифа напоминал райские кущи подводного царства, то заросли мангр в мелководьях прибрежных лагун сильно смахивают на фантастические адские видения. Вода здесь не кристально-голубая, как на внешнем склоне рифа, а мутно-зеленая или даже коричневатая. А тут еще нередко все тело начинает покалывать словно иголками от ожогов мельчайших невидимых организмов. Дночерпатель здесь почти всегда приходит пустым, с зажатыми в «челюстях» пучками водорослей — талассии и халимеды. Эти водоросли покрывают дно лагун плотным и толстым ковром, покрывающим на переплетении отмерших стеблей и корневищ. Этот ковер кубинцы называют «себадал».

Чтобы добыть образцы грунта, приходилось руками, а иногда и водолазным ножом разрывать «себадал», мощность которого нередко достигала нескольких десятков сантиметров. Еще труднее было справиться под водой со штангой ручного бура, который, вместо того чтобы погружаться в грунт, стремился вытолкнуть тебя на поверхность и ни в какую не хотел уходить вертикально вниз. Иногда помогал тот же «себадал», за который можно было ухватиться одной рукой, или достаточное количество свинцовых грузов.

Переплетения корней, пахнущий сероводородом ил, палящее солнце и неподвижный, насыщенный водяными парами воздух, тучи москитов и комаров — нет, это не место для легких прогулок. Впрочем, и пробраться в глубь мангрового леса можно только по узким протокам — на шлюпке или резиновой лодке, да и то перебираясь руками от дерева к дереву. А тут может поджидать и другая неожиданность — крокодилы, которые любят греться на мангровых корнях и в панике бросаются в воду при вашем приближении.

В общем, в глубине мангровых зарослей, после нескольких встреч с крокодилами, мы стали как-то избегать ныряний в темно-коричневую, совершенно непрозрачную воду проток. Однако, как говорится, наука требует жертв, и мы ныряли.

Постепенно выяснилось, что ближе к рифам дно лагуны обычно выстлано белым, светло-серым, реже коричневатым или с примесью кораллового песка чешуйки известковых водорослей и ракушек. Здесь уже немало органического вещества, которое образуется при гниении растительных остатков. Но его гораздо больше у берега: здесь возникают настоящие торфяники. Торфяники здесь могут занимать обширные площади и достигать значительной мощности (до десятка метров).

Плавая в водах тропической лагуны, нагретых до 35 градусов, продираясь сквозь мангровые заросли, утопая в мягком и вязком иле, по которому можно было передвигаться только ползком, мы нередко представляли себе душные топкие прибрежные заросли и лагуны тропических морей прошлых геологических эпох. Иногда рядом с нами на мелководье резвились метровые акулы, «взлетал» со дна огромный скат, а в манграх можно было встретить полчища синих и желтых крупных крабов — ука или огромного, безобразного, но совершенно безобидного ящера — игуану, которая, с шумом ломая ветви, молниеносно исчезала в чаще. В общем не хватало каких-нибудь гигантских ихтиозавров и летающих ящеров, хотя многочисленные пеликаны, вздымавшиеся в воздух с прибрежных отмелей, вполне напоминали настоящих птеродактилей.

Вероятно, в те отдаленные от нас времена продуктивность органической жизни в таких местах была несравненно больше, чем теперь. И не раз мы задавали себе вопрос: не здесь ли скрыт ключ к тайнам образования органических слоев в толще земли, ставших первоначальным продуктом, своеобразным «сырьем» для образования в подземных «лабораториях» горючих полезных ископаемых, прежде всего нефти.

Мы не станем здесь вдаваться в спор о проблемах образования нефти, который ведут сторонники органического и неорганического происхождения этой «крови» земли, но отметим, что именно в тропических условиях, в лагунах могли создаваться реальные условия для накопления органического вещества.

В дальнейшем в недрах земли это вещество могло быть преобразовано в нефтепродукты, а пористое тело кораллового рифа — стать коллектором, местом их накопления. Во всяком случае, концентрация нефти в древних толщах ископаемых рифов — факт установленный и имеющий огромное промышленное значение!

Мы уже говорили о древних рифах Приуралья. Они начинаются на Северном Урале и простираются вдоль западного склона Уральского хребта почти на 100 км вплоть до Актыбинска. Эти рифы образовались примерно 220—300 миллионов лет назад, когда воды палеозойского моря омывали склоны только что рожденных юных Уральских гор. Урал рос, и одновременно все более погружался в океан Предуральский прогиб. Он погрузился более чем на километр в воду — и, соответственно, мощность рифов достигла здесь 1200 метров. От Уральских гор рифовая гряда была отделена огромными лагунами, в которых накапливались толщи илов. Видимо, мощность этих толщ приближалась к высоте рифа — то есть речь идет о сотнях метров органического вещества. Это ли не источник огромных запасов нефти?

Изучение Предуральских рифов было начато советскими геологами в начале 30-х годов в связи с исследованием так называемой Урало-Волжской нефтеносной области. Затем был открыт комплекс нефтяных месторождений знаменитого Второго Баку. Как и следовало ожидать, главные коллекторы нефти здесь — пористые рифовые известняки.

Кроме Предуралья, нефтеносные ископаемые рифовые формации известны еще в ряде мест на территории Советского Союза, а также в США, Канаде и в Западной Европе.

К востоку от Урала, на Алтае, в Забайкалье, в Центральном Тянь-Шане и Китае были обнаружены гигантские рифовые массивы, на поверхности которых, а иногда и в толще известняков находятся залежи бокситов. Эти древние девонские рифовые массивы, возраст которых исчисляется в 320—350 млн. лет, имеют мощность до 1000—1500 м. Как показали палеонтологические исследования, образование некоторых из них длилось десятки миллионов лет. Эти рифовые постройки не были связаны с берегами континентов и имеют вид отдельных конусов. Эти рифы похожи на современные атоллы Тихого океана.

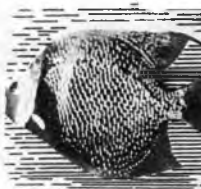
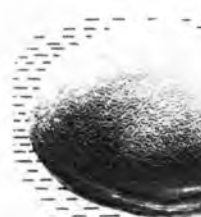
Образование девонских атоллов, очевидно, связано с медленным опусканием дна моря в пределах гигантской Восточно-Сибирской (Ангарской) геосинклинали. Это опускание, которое продолжалось в течение долгого времени, лишь иногда прерывалось кратковременными поднятиями. Тут-то и откладывались бокситы. Эти алюминиевые руды, как известно, могут образовываться только в условиях влажного тропического климата, когда на воздухе происходит интенсивное химическое разрушение пород. В продуктах этого разрушения, собственно, и накапливаются окислы алюминия. Исходными породами для образования алюминиевой коры выветривания, по мнению лауреата Ленинской премии академика Н. М. Страхова, часто являются рифовые известняки.

...Мы уезжали от кубинских рифов перегруженные километрами пленки, образцами кораллов и незабываемыми впечатлениями. Многие из тайн коралловых украшений земли прояснились для нас. Но к новым загадкам устремлялись наши мысли...

Красивы и могучи современные рифы. Но мы ясно видим: правы те ученые, которые утверждают, что в наше время коралловые организмы угнетены. Они плохо размножаются и почти не растут. И это — по всему земному шару! Что это? Краткий эпизод в долгой жизни кораллов? Или приближение конца? И чем объяснить заболевание кораллов? Говорят, виновато последнее оледенение, охладившее воды Мирового океана. Но так ли это?

Человечество в наше время перешагнуло порог гидрокосмоса. Все глубже уходят в голубую бездну исследователи в аквалангах, совершенствуется подводное оборудование, строятся подводные дома-лаборатории — и голубой континент постепенно раскрывает свои сокровищницы и тайны. Будет когда-нибудь разгадана и тайна кораллового рифа, прекрасного сада, созданного морем. И не поселилась ли уже печаль в этом раю: ожидание близкого — в геологическом смысле — конца? Трудно передать ощущение акванавта после прогулки по этому саду. Ощущение свободы, покоя и нереальности происходящего...

«Невмешательство и сосуществование были лозунгом этого мира, — пишет Жак-Ив Кусто, — обитатели которого относились друг к другу с взаимным интересом и доверием. Словно тут отменили борьбу за существование и учредили Королевство Мира».





Фотографии к очерку
«Печаль в коралловом раю».



«Пушкина нельзя было назвать красивым, но и в тысячной толпе каждый отметил бы его. Глаза были замечательные — красивые и необыкновенно выразительные. Они приковывали. Я встречала много людей с пронзительным взглядом. Смотрят они на вас и как бы хотят без спроса все сокровенные мысли ваши узнать. Невольно от таких глаз замкнешься — в себя уйдешь. Пушкин смотрел прямо в глаза, но никакой тяжести или неловкости от этого не ощущалось <...>

Так смотреть мог только человек с чистой совестью, не способный ни на что дурное. Так же смотрел и Василий Андреевич Жуковский, но глаза его были меньше, сидели глубже, но в них отражалась та же чистая совесть. Оттого, может быть, и были они такими друзьями.

Глаза Пушкина во время спора разгорались, метали молнии; казалось, что сейчас вырвется слишком резкое выражение, но вместо этого слышалось опровержение меткого, но в самой деликатной и вежливой форме. Это производило чарующее впечатление <...>

Когда говорят о молодом человеке, обыкновенно добавляют: — очень вежливый, воспитанный. Но сказать: — Пушкин был очень вежливый, — как-то не выходит. Александр Сергеевич был очень вежлив, но вежливость эта не отделилась от него, а совершенно с ним слилась. Мне кажется, что Пушкин не мог быть не вежливым, и если бы он решил в наказание сделать кому-либо невежливость, то и эту невежливость сделал бы вежливо <...>

Особенно в споре заметна была его настоящая воспитанность. Как бы ни был горяч спор, Александр Сергеевич не только с уважением относился ко мнению противника, не только давал ему высказаться вполне, но даже, когда тот затруднялся, помогал ему составить ясное возражение против самого себя.

И качествами этими он не обязан ни родителям, ни Лицею, а только самому себе <...>

С Пушкиным познакомилась я весной 1830 года. Встречалась я с ним довольно часто, но поговорить подольше пришлось только два раза. В последний раз видела я его влюбленным женихом в 1831 году.

Зима 1830 года была одна из самых оживленных в Москве. Нескончаемыми балами и приемами отмечала старая столица пребывание в стенах ее двора. Даже в марте, несмотря на великий пост, состоялся блестящий концерт. Поехала на него и я с теткой, которая меня вывозила <...>

Я подошла к знакомой кн. Вяземской, которая стояла рядом с Наташей Гончаровой. Не успела я поздороваться, как к княгине подошел молодой человек, которого раньше я не встречала. Она, по-видимому, сильно обрадовалась. Когда он поздоровался с Наташей, то заметно покраснел <...>

Он обратился к Гончаровой, но не успел сказать и двух слов, как подошел высокий гвардейский офицер.

— Какими судьбами и надолго? — обратился он к приезжему и, подав руку Наташе, увел ее. Княгиню Вяземскую также увела незнакомая мне дама, вероятно, петербургская. Уходя, княгиня обратилась к незнакомцу: — Я сейчас вернусь, а вы пока поуживайтесь за Еропкиной.

Он поклонился.
— У меня билета нет, я прямо из Петербурга, — заявил он мне. Я объяснила, что места наши заняты.

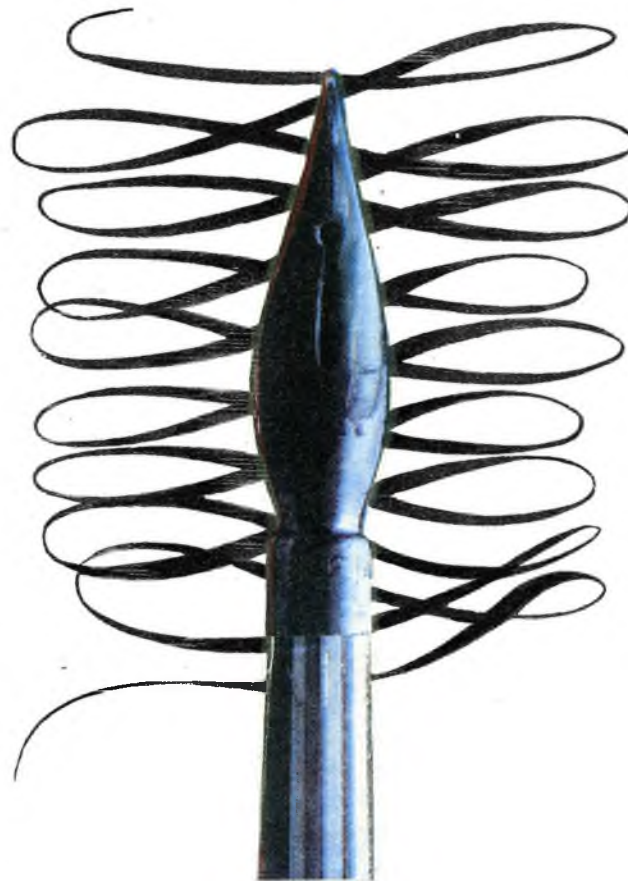
— Узнаю Москву, — отвечал он, — в Петербурге уж этого не случается. Ах, Москва! Москва! Все та же спящая царевна и ничто ее не расшевелит. Вот сидят рядышком барышни: старшая в розовеньком, вторая в синеньком, третья в желтеньком, а младшей сестре зеленый цвет остался. И ничего, сколько лет, другого не придумают...

А вот Петр Дмитриевич...
Фрак фасона прошлого царствования. Он новенький — не старый. Просто нарочно такой заказывает. Что мода ему? Привычка куда дороже. Вот, впрочем, новость. Перехватили из Петербурга прическу. И давно выйдет она из моды, а в Москве долго еще процветать будет, только уж не настоящая, а московская. Разные дворовые палашки на свой лад ее переделают. После Петербурга сонное здесь царство, — заключил он.

Неожиданные нападки эти начинали меня злить. — А все-таки ваш Петербург без нашей Москвы ровно ничего не значит, — возразила я. — Правда, государь и двор пока там, но ведь это должно кончиться, и вернутся они в Москву, в свой дом, а Петербург лишь дверь в Европу. Ну, постояли у дверей, посмотрели, а затем пора и к себе — домой...

— Конечно, вы были бы правы, если был бы один только дом, но представьте себе — для этой двери выстроили новый дом, который скоро будет и удобней и много роскошней московского... Вы не были в Петербурге?

— Нет, и не хочу его видеть...
Он начинал окончательно выводить меня из терпения. Я была в то время яркой москвичкой. Да иначе и быть не могло. Теперь



Саранча летела... и села

много уже забыто, но в то время подвиги деда моего во время чумы были еще свежи в памяти, и фамилия наша пользовалась в Москве особым уважением. И я с укором и горячностью высказала ему все, что было на душе <...>

В это время проходила подруга моя кн. Урусова. Под предлогом подвязать ленточку я подбегала к ней и спросила, не знает ли она, с кем я говорю.

— Разве ты его не знаешь? Пушкин, поэт Пушкин...

— И это мой любимец, — чуть не упрекала я себя.

А Пушкин более чем когда-либо был популярен в это время в Москве. Появилась глава «Евгения Онегина» с прославлением Москвы. Стихи ходили в рукописи, и я списала для себя. Память у меня была хорошая, и я знала их наизусть. Что же это такое? Он смеется — дразнит меня? Я вернулась в недоумении.

— Как вы любите Москву, — как-то сочувственно сказал он мне.

— Москва... как много в этом звуке

Для сердца русского слилось! — отвечала я. — Вы больше меня любите Москву. Зачем дразнили вы меня?.. Разве можно ее не любить?

Пушкин долго не отвечал. Он смотрел далеко вперед. Лицо его приняло мягкое, доброе выражение, он весь похорошел. — Да, я люблю Москву, — отвечал он, — всем русским сердцем люблю, я здесь родился, но...

В эту минуту плеча его коснулась рука кн. Вяземской, которая незаметно подошла к нам сзади. Пушкин вздрогнул и вскочил. — Наш спор не кончен, — я не хочу, чтобы вы сохранили обо мне дурное воспоминание, мы договоримся, — говорил он, играясь.

Прошло с неделю, и я опять встретилась с Александром Сергеевичем. Было это на небольшом вечере. Было скучновато. В городе усиленно говорили о помолвке Пушкина с Натали Гончаровой. Гончаровы были приглашены на вечер, но не приезжали. Пушкин, нервный от ожидания, ходил от одного к другому, не находя себе места. Увидя меня, он подсел. Он первый начал разговор опять о Москве.

— Простите, что поддразнил вас, но сознаюсь, что не ожидал такого горячего ответа, и рад, что могу добавить новое к достоинствам Москвы. Московские барышни любят и умеют защищать свой город. Петербургские жительницы в этом отношении слабее. Да им, бедным, и похвастать нечем. Разве что от наводнений Петербург устоял, да что живы они остались, вопреки туманам, болотам и негодам.

...Но править новой, молодой Россией Москва устарела. Слишком тянет ее еще к восточной неге, теремам...

Удивительный город! «Время — деньги» — гласит английская поговорка, и повсюду они безошибочна. А в Москве и денег много и времени непочатое богатство. Петр Великий



был прав — со старым решительно порвать нужно было, а то бы ничего и не вышло. А Петру поверить можно — он гений великан и гений ясновидящий. Ширь взгляда его необъятна. Он смотрел через столетия и работал не для маленькой России его времени, а для будущей великой. И до сего времени не выполнено все то, что он предначертал.

— Но Москва — Россия, — возразила я, — а Петербург... что в нем русского? Неужели пожертвовать для него древней Москвой?

— Зачем жертвовать? — возмущился Александр Сергеевич, — Москва наша святыня, здесь бьется сердце России. Поживу я в Петербурге, захочется русского духа набраться — в Москву... Но работать я здесь не могу — не идет.

И Пушкин стал с юмором описывать, как его волшебница-муза заражается общему ленью. Уже не порхает, а ходит с перевальцем, отрастила себе животик и «с высот Лидора перекочевала в келью кулинару». А рифмы — один ужас! (Он засыпал меня примерами, всего не упомянешь.)

— Пишу «Прометей», а она лепечет: «сельдерей». Вдохновит меня «Паллада», а она угощает «чашкой шоколада». Появится мне грозная «Минерва», а она смеется — «из-под консерва». На «Мессалину» она нашла «малину». «Марсу подносит квасу». «Божественный нектар» — «поставлен самовар»... Кричу в ужасе «Юпитер», а она — «кондитер»...

И я бегу, бегу, и долго она и я друг друга не понимаем.

...Пушкин расспрашивал меня, что я читаю. Он очень удивился, когда сказала я ему, что прочла Монтаня, Ламартина, Шенье и др. (У отца моего была великолепная библиотека.) Когда же я упомянула, что немного знакома и с Вольтером, он громко рассмеялся.

— Москва — город чудес, — заметил он, — молодая вольтерианка и защитница московских обычаев! А вы читали письма г-жи Сталь?

— Я теперь их читаю. Язык такой прелестный, что я все примеряюсь, как бы передать то же самое по-русски.

— Все можно передать, — ответил он, — язык наш гибкий и богатый, но мы не хотим им пользоваться и по глупой привычке говорим по-французски. Пора положить этому конец.

— Покажите пример, — сказала я ему, смеясь, — это принадлежит вам по праву.

— А что понравилось вам из моих произведений? — спросил он меня уже по-русски.

— Мне очень понравился «Руслан и Людмила» (теперь, конечно, сказала бы я «Евгений Онегин», но тогда он не был еще закончен).

— Над «Русланом» поработал я немало, — заметил Пушкин, — но все-таки это сказка, живописная, блестящая, но чувства искать и требовать от нее нельзя. А как нравится вам мой «Онегин»?

— Это прелесть, — отвечала я, — и особенно дорог он для меня, что здесь не покривили вы душой и любите и отдаете должное Москве.

Затем я пожаловалась Александру Сергеевичу, как трудно читать «Евгения Онегина», который выходит кусочками. Появится продолжение, а начало уже частью забыто. Хочешь перечитать первую часть, а ее не достанешь.

— Увидит Онегин еще раз Таню и какой будет конец? — полюбопытствовала я.

— Я понимаю, что читать «Онегина» отрывками неприятно, и, конечно, здесь моя вина. Но пишу я «Онегина» для себя. Это моя прихоть, мое развлечение. Не следовало

печатать до окончания, но такие были обстоятельства... Почему художник может написать картину не для продажи, а для себя и может любоваться ею, когда хочет, а писатель менее свободен в этом отношении? Конечно, Евгений увидится с Таней, но конец, конец... — Пушкин задумался, и вдруг совершенно искренно вырвалось у него:

— Как бы не хотелось мне этого конца! Сколько радости и счастья доставили мне Таня и Евгений... Тяжело жилось мне в изгнании. Войдешь в свою келью — уныло и пусто, неприветливо трещит огонь... Мертвая тишина кругом, и с горечью чувствуешь себя одиноким и забытым. Но длится это не долго. Милый образ Тани начинает появляться передо мною. Я уже не один. Становится тепло и уютно. Не успеешь оглянуться, на огонек подоспеет и мой Онегин...

...Пушкин долго молчал. Неожиданно поднял он голову и, взглянув мне прямо в глаза, быстро и решительно произнес: — Конец — развязка произойдет или очень скоро, или долго придется ее ждать. Таня и Евгений будут стареть со мною, и я долго не расстанусь с ними. Все зависит от того, женюсь я или нет. Если да, то какая жизнь будет Тане? Молодая жена, сцены ревности. Мало времени бедной Тане придется уделить... А Евгений наверно обидится и, пожалуй, на зло рассыплется на кусочки... Лучше покончить. Не женюсь я, — другое дело <...>

Видела я Пушкина еще на одном вечере в 1831 году, но говорить с ним не пришлось. Как теперь вижу его, прислонившегося к колонне и наблюдающего за танцующей Наталией Николаевной. Он отдался весь своим наблюдениям и забыл обо всем другом. Голова то поднималась, когда Наталья Николаевна уносилась в другой конец зала, то опускалась, когда она возвращалась <...>

Вскоре он женился, уехал в Петербург и больше я его не видела.

Несколько дней спустя после отъезда Пушкина, если не ошибаюсь, в конце апреля, когда мы собирались уже в деревню, неожиданно посетил нас Павел Войнович Нащокин.*

Улучив минутку, когда мы остались вдвоем, Павел Войнович передал мне конверт с надписью:

Н. М. Еропкиной

Вольтерианке молодой,
Защитнице Москвы седой.

В конверте были стихи, остроумно разрешавшие наш спор.

Павел Войнович поведал, что Пушкин написал их давно. «Однажды, вернувшись с какого-то вечера, он стал расспрашивать меня о родстве моем с Еропкиными, а затем разразился похвалами на твой счет:

«Твоя двоюродная сестра блещет умом, но не слишком ли серьезна для своего возраста? Я хочу заставить ее посмеяться».

Он вечером долго писал, а утром передал мне эти стихи. — Не могу в Москве работать, — заявил он, — закормили беспощадно. Вышло неважно, но сохрани и передай, когда я уеду.

Незадолго до отъезда он взял стихи обратно, что-то переделал и добавил послание, в котором не поощил и меня».

Осенью Нащокин еще раз посетил меня. Он хотел снять копию со стихов, так как Пушкин просил его прислать черновую, которая хранилась с несколькими бумагами, не взятыми им в Петербург и оставленными у Павла Войновича. Стихи мои были в деревне и дать копии я не могла, а потом и забыла.

* П. В. Нащокин — один из ближайших друзей Пушкина.



К сожалению, автограф Пушкина погиб... Девушка подставила свечку на моем столе под тюлевую гардину. Произошел пожар. Его быстро потушили, но на моем столе все выгорело. Погибла вся папка, в которой кроме стихов хранились еще две прелестные головки — этюды Брюллова — и несколько талантливых набросков пером Орловского. Было и много другого, но о стихах я больше всего горевала. Горевал о них затем и Павел Васильевич Анненков, разыскивавший разбросанные стихи Пушкина для своего издания.

Когда скончалась в 1879 году сестра моя, то наследник, племянник ее, переслал мне мою с ней переписку. Разбирая письма эти, к великой радости своей нашла я конвертик со стихами Пушкина. Тут только припомнила я, что по просьбе сестры дала ей спрятать стихи.

Надежда Михайловна подарила мне их. Хотя это уж не автограф — пояснила она, — но для семейного архива, все же настоящая жемчужина...

Вольтерянке молодой,
Защитнице Москвы седой.

Желанье Ваше я исполнил,
Горячий спор облек в стихи,
Но торный путь до Вас найти
Меня Юпитер не сподобил.

Внести хотел я в Ваш альбом
Мои стихи моим пером;
Увы! С еропкиным альбомом
Не познакомился я домом.

Послать иль самому свезти?
Изгнанник, Пушкин, сочинитель,
В Москве девице шлет стихи!
О Боже упаси! Родитель!

Далее в шутилой форме — о соперничестве Петербурга и Москвы.

Кончалось стихотворение так:

...Итак не может быть сомненья,
Что равновесия закон
Был гению Петра знаком.
Готов и стих для примиренья:
И Петербургу и Москве
На русской место есть земле.

Копию снял 16 августа 1916 г. А. Сомов.

«Пушкинские гроссмейстеры», собравшиеся у Т. Г. Цявловской, внимательно все выслушивают. Потом обмениваются мнениями. Все единодушно находят в тексте воспоминаний «аромат подлинности»: так не подделывают. Однако стихотворение о Москве и Петербурге единогласно отвергается: «не Пушкин!» Пушкин не писал так плохо и так длинно. Но как же тогда совместить несовместимое? Редакторы и комментаторы научного издания «Капитанской дочки» говорят, что, требуя от источника слишком многого, мы порой отбрасывали документ, верный наполовину или на треть, хотя рядом не было более верных. «Мы слишком избалованы. Поговорили б с историками древности, у которых часто все сведения о целом историческом периоде сводятся к рассказам человека, жившего 500 лет спустя».

Наконец все соглашаются, что разговор Еропкиной с Пушкиным был на самом деле, что беседа действительно шла о Москве и Петербурге, что, возможно, и стихи Пушкин действительно написал, но совсем не эти. Много лет спустя либо Еропкина что-то напутала, либо Сомов что-то придумал. К тому же к 1883 году, когда записывались воспоминания о Еропкиной, успело, «к сожалению», выйти много статей и книг о Пушкине: Еропкина и Сомов, разумеется, их читали и, может быть, невольно соединили чужие воспоминания со своими...

Пушкинисты сожалеют, что письма Воронцова так и не удалось найти и вряд ли удастся.

И тут заговорила Ксения Петровна Богаевская, до того спокойно обозревавшая все происходящее. У нее сохранились письма ее мужа Сергея Петровича Шестерикова, а также собственные ответные послания. Сергей Петрович, талантливый и неутомимый исследователь, автор многих статей и публикаций о Пушкине, Лескове, декабристах, как уже говорилось, погиб на войне.

И вот что слышим мы в тот вечер в чтении Ксении Петровны:

7 августа 1938 года. С. П. Шестериков пишет из Одессы в Москву, что пошлет через несколько дней «рукопись Сомова о Пушкине (Фонтон). Подарил мне ее (...) Александр Михайлович Дерибас (ныне покойный): ...О Сомове я дал справку на обложке. Может быть, музей Пушкина соблазнится (...) и приобретет.

Из сообщения Ксении Петровны Богаевской следовало, что те самые рукописи, которые я так настойчиво искал в Одессе, были еще 30 лет назад приобретены музеем Пушкина и, стало быть, перешли затем в рукописное хранилище Ленинградского Пушкинского дома. Там и должны они храниться, никем пока не опубликованные, если только не коснулись их военные и иные невзгоды.

Пушкинисты глядели на меня с укоризною: почему я еще в Москве и где мой билет на самый скорый ленинградский поезд?

Ленинград Ноябрь—декабрь

Все дни в Ленинграде была не просто плохая погода, а замечательно плохая погода. Туман, дождь, снег, грязь, угроза наводнения... Именно в такую погоду пришло когда-то сообщение о смерти Александра I и начале междоусобия. Именно в такие дни, не отличимые от вечеров, являлся к царским дворцам призрак Петра I. Именно в такие дни особенно славно, пройдя по Дворцовому мосту и Стрелке Васильевского острова, удрать от непогоды в дверь, на которой написано: «Институт русской литературы Академии наук СССР (Пушкинский дом)». Тот Пушкинский дом, который девять человек из десяти путают с другим Пушкинским домом, последней квартирой поэта на Мойке... И еще славно, войдя в уютную читальную комнату отдела рукописей, глянуть за окна, залитые слезами северного неба, и угадать контуры Петропавловской крепости. А потом непременно поглядеть направо и увидеть темно-красный шкаф с выдвинутыми ящиками и портрет человека с длинной бородой: Борис Львович Модзалевский, один из основателей Пушкинского дома, и тут же его единственная в мире картотека, где на каждой карточке — различные сведения о тех лицах, что встречались Модзалевскому в книгах и журналах, и не счесть, сколько за свою жизнь этот человек одолел книг и журналов...

Итак, все по порядку. Рукописный отдел Пушкинского дома — одно из величайших хранилищ рукописей, — от пергамента XII века до машинописи последней трети XX столетия (которая, кстати, началась в сентябре 1967 года). Здесь я сразу выкладываю два главных моих вопроса:

1. Все, что можно, о Сомовых, Еропкиной и их предках.

2. Не сохранилась ли поступившая от С. П. Шестерикова рукопись Сомова — о Пушкине и Воронцове?

Так случилось, что на мои просьбы и заявки материалы стали поступать в хронологи-



ческой последовательности, и тут все смешалось — прошлое приблизилось, настоящее растворилось, 200 лет стали «как один час».

И устарела старина,
И старым бредит новизна...

Сначала появился дед моих Сомовых Александр Михайлович Тургенев, вспоминавший о своем отце. Тот служил при Елизавете и Екатерине и оставил сыну три заповеди: «Вера богу. Верность царю. Честь впереди всего!» «Впереди всего» — значит, очевидно, и впереди бога и царя...

У Александра Михайловича Тургенева крепкие даты жизни: с 1772-го по 1862-й. Он служил пяти царям, многое видел и писал, и писал до конца дней старинным «екатерининским почерком». Я жадно жду писем Воронцова — о Пушкине, саранче, — но ко мне на стол ложатся тетради писем прапрадеда той милой девушки, что играет на скрипке и живет сейчас на улице Воровского, бывшей Малой Арнаутской, в городе Одессе. Прапрадед был человек острый, умный, причудливый, хоть и старомодный. «Я помню, — пишет он восьмидесятилетним, — толпу людей, живших в половине XVIII столетия, не смею называть себя их современником, я был еще очень молод, но был участником в беседах почтенных старцев... не вижу ныне им подобных... В то время мужчины почитали зазорным и унижительным для звания благородного человека беседовать в трактире, а ныне мы видим, как высшего круга дамы до того напиваются пьяные в трактире, что лежат под столом спиной к полу, вверх пуком...».

А. М. Тургенев написал, можно сказать, тома записок, и через 20 лет после его смерти они начали печататься в журнале «Русская старина». Редакция журнала в восьмидесятих годах несколько раз благодарила внука — Александра Сергеевича Сомова за предоставление рукописей деда. Заметим: тогда же, в 1882 году, по словам А. С. Сомова, он за-



Честь была все время «вперед» всего: «К стыду помета дворян русских и до сего времени вижу между ними не некоторых, но многих, которые не стыдятся говорить вслух, что император Павел был предобрый государь. Изволит наказывать, побьет, да сердце его было отходчиво (подлейшее выражение) — побьет, да и пожалует».

В одном пункте старик был неизменен, начиная с самых юных своих павловских и екатерининских лет: крепостного права быть не должно, крестьяне должны быть отпущены на волю. В 1836 году, посреди николаевского царствования, он пишет Жуковскому: «Если бы не существовало на Руси крепостных дворовых, тогда бы и преславное дворянство было бы достойно названия человека».

По письмам мы узнаем и про краткое трагическое счастье старика. На 64-м году жизни он женится на своей воспитательнице.

Через год родилась девочка, но ее появление на свет стоило жизни матери. Шестидесятипятилетний старец остался с грудным ребенком. Выручает дочь ближайшего друга Надежда Михайловна Еропкина, которая берет за воспитание малолетней Ольги. Как раз к этому времени относится, кажется, никогда не публиковавшееся письмо А. М. Тургенева к Жуковскому при известии о смерти Пушкина:

«10 февраля 1837 года. Москва. Померкла, угасла лучезарная звезда на небосклоне нашем! Душевно жалею о Сергеевиче, жалею еще более о том, что светильник угас преждевременно, сосуд был еще полон елеем, и как погашен! Нет! Покойный был худой христианин, худой философ, и до того несчастен в жизни своей, что не умел нажить себе друга! Проклятый эгоизм помрачал высокий ум его, он рабствовал себелюбие. Но сословие литераторов нашего времени не останется без упрека в летописях: не могу поверить, чтобы о поединке его не было известно благовременно, чтобы в кругу литераторов было неизвестно, хотя за час до сражения, и ни в ком не нашлось столько ума, чтобы явиться на место битвы и не допустить сражения».

Воля твоя — а это предсудительно! Он был в горячке, в бреду, в сумасшествии. Ведь отнимают у безумных всякое оружие, которым они могут нанести себе вред!»

Старик издалека все видел, все понимал и не побоялся больно ударить ближайшего человека — «Андренча»; ведь Жуковский считался другом Пушкина, но Пушкин «не сумел нажить себе друга...»

Очевидно, Тургенев знал «Сергеевича», о чем до сих пор не было известно. И это тоже важное обстоятельство для истории записок Еропкиной...

Но тут к первому поколению уже присоединяется второе...

Ольга Александровна Тургенева была, по-видимому, доведенным до совершенства типом «тургеневской девушки» (на этот раз имеется в виду писатель И. С. Тургенев). Нежная, умная, мягкая, свободно знавшая шесть языков, прекрасная музыкантша (ее игрой заслушивались И. С. Тургенев и Л. Н. Толстой). В квартире ее отца на Миллионной собирались замечательные люди и не последним обстоятельством, их привлекавшим, была единственная дочь старика. Впрочем, Иван Тургенев не скрывал, что увлечен родственницей, но все-таки умчался за границу вслед за призраком любви к Полине Виардо... Вскоре за Ольгу посватался симпатичный улан Сергей Сомов, которому сначала было так мило отказано, что он не обиделся, а через несколько лет получил согласие. Так сделалась Ольга Тургенева Ольгой Сомовой, а писатель Иван Тургенев сам признавался, что запечатлел милое воспоминание в романе «Дым», где Татьяна — это Ольга Сомова, а

ее тетка и воспитательница — «мама Еропкина».

Вот и последние письма 90-летнего старика к дочери. Он так боялся не дожить до крестьянской реформы, что в 1857 году освободил всех своих тульских крестьян и отдал им всю землю. За смелые толки о медленном освобождении старца призывали к шефу жандармов, но последний, увидя седую голову и ордена пяти царствований, устыдился, извинился и отговорился тем, что перепутал Тургеневых («думал — писатель...»). Перед самым манифестом 1861 года рождается внучка, Катенька, — та самая Екатерина Сергеевна Иловайская, которой было суждено печально закончить свой век в Одессе 1944 года.

Третье поколение Сомовых-Тургеневых пополнялось. Через два года родился Александр Сергеевич Сомов, но к этому времени деда Тургенева уже не было в живых. А когда у тридцатилетней Ольги Александровны родился шестой ребенок, ее постигла трагическая судьба матери — роды, болезнь, смерть... И снова — повторение прошлого: на руках у отставного офицера Сергея Сомова — шестеро малолетних, и снова старенькая уже, но энергичная Надежда Михайловна Еропкина спасает положение и из мамы делается бабушкой для следующего поколения...

За несколько дней я прожил вместе с семьей Сомовых больше столетия. Пушкинские времена позади, а писем Воронцова все нет, и неизвестно, найдутся ли... И я снова пускаюсь в путь сквозь последние 80—90 лет — за третьим поколением Сомовых, у которых были в руках те письма, были — да куда девались?..

Следы «третьего поколения» заставляют подняться «под крышу» Пушкинского дома, где на дверях маленькой комнаты, наполненной людьми, висит табличка «Тургеневская группа». Здесь готовят полное академическое собрание сочинений И. С. Тургенева в 28 томах (такого еще не было; сейчас оно выходит). При подготовке издания, как всегда, делается множество открытий, и поэтому спутники академического собрания — сеньки «Тургеневские сборники», в которых те открытия помещаются. Меня представляют Людмила Николаевна Назаровая, которая показывает томики уже вышедшие и любезно знакомит с тем, который на выходе. Тут же мне вручается и тетрадь: Людмила Николаевна извлекает ее из рукописей, поступивших в Пушкинский дом еще до войны и 30 лет ждавших «своего часа». Я вздрагиваю:

«ЗАПИСКИ ЕКАТЕРИНЫ СЕРГЕЕВНЫ ИЛОВАЙСКОЙ (УРОЖДЕННОЙ СОМОВОЙ)»

Екатерина Сергеевна, сестра Александра Сергеевича, составила их в 1934 году: в бумагах покойной матери она нашла ее дневник и впервые поняла одну запомнившуюся сцену: как-то в гимназию, где учились Катя Сомова и ее сестра Надя, неожиданно приехал старый, в белом ореоле седины, Иван Тургенев. После того, как писатель прочитал отрывки из новых произведений, девочек Сомовых вызвали к начальнице — они боялись нагоняя, но в кабинете вдруг увидели самого писателя. Он спросил их, помнят ли свою маму, кто из них более на нее похож, так ли знают языки и так ли умеют музицировать, как покойная Ольга Александровна? Иван Тургенев говорил об их матери с какой-то особой теплотой и нежностью, но вдруг голос его прервался, и он закрыл глаза рукой.

Перелистывая тетрадь Е. С. Иловайской, улавливаю черты давно ушедшей жизни.

Веселые годы, счастливые дни, Как вешние воды умчались они...



писал воспоминания Н. М. Еропкиной. Значит, все время работал, издавал, собирал. По-видимому, в подлинности тургеневских записок нет сомнения, и это довод в защиту записок. Еропкиной. Кстати, А. М. Тургенев такого понаписал, что многое и в конце XIX века еще невозможно было напечатать. Несколько глав из его записок появилось после 1917 года, но в громадном архиве журнала «Русская старина», хранящемся в Пушкинском доме, еще немало страниц, совсем не видевших света. Чего стоит рассказ А. М. Тургенева о том, как в 1799 году Павел I был очарован красотой некоей прачки и приказал Петропавловской крепости в ее честь дать салют. Поскольку такой салют давался только в чрезвычайных обстоятельствах, жители были напуганы и потребовалось объяснение. Тогда хитроумный канцлер Безбородко велел объявить о взятии Суворовым в Италии важного города («чего ему стоит взять городом больше или меньше»). Салют получил оправдание, в Италию за новую победу были посланы ордена, и только городок в спешке взяли не из Италии, а из Франции...

А. М. Тургенев частенько вспоминал слова Екатерины II, но не уважала эту цитату цензура: «Я не люблю самодержавия, в душе я республиканка, но не родился еще портной, который умел бы скроить кафтан по кости для России».

Еще и еще письма Александра Тургенева к ближайшему другу Василию Андреевичу Жуковскому.

Я не их ищу, но разве можно не прочитать такие бумаги?

Старик Тургенев вполне дитя века, он за «бога, царя, отечество», против «злодеев поляков», но притом почти в каждом письме виден человек неожиданный. Так, однажды он спас от разбойника крестьянскую девушку и написал: «Счастливейший день в жизни моей! Я долгое время был орудием, чтобы убивать людей — то есть я был воин. Благодарю господу, он благословил меня и спасти невинного».



Екатерина Сергеевна сообщает, что вела дневник обо всем виденном и слышанном (где он теперь?). Путешествуя за границей, Сомовы сблизились с семьей декабриста, эмигранта и их дальнего родственника Николая Тургенева. Сколько Тургеневых! Александр Михайлович — дед. Писатель Иван Тургенев, декабрист Николай Иванович — родня... Сомовы еще успели встретиться с самим декабристом, тем «хромым Тургеневым», кто «предвидел в сей толпе дворян освободителей крестьян». Лучшим другом семьи сделался потом сын декабриста художник Петр Николаевич, который по-русски не говорил, но подобно отцу «одну Россию в мире видел».

«Скажи мне, кто твой друг...» Друзья семьи Сомовых прекрасны. То, что мы узнаем о них из бумаг трех поколений, — все рисует Сомовых людьми чистыми, благородными. Это, конечно, значительно уменьшает вероятность того, что записки Еропкиной и содержащиеся в них стихи — сознательная подделка.

Е. С. Иловайская касается и этого сюжета: «Бабушка (Еропкина) была очень образованная личность. Она прекрасно знала французский и литературу. На одном балу в Москве она встретила с Александром Сергеевичем Пушкиным, которого не знала, и поспорила с ним о преимуществах Москвы перед Петербургом. ...А. С. написал в ее альбоме посвященное ей стихотворение. В 1927 году старший брат Александр Сергеевич передал это стихотворение А. М. Дерибасу для напечатания».

Итак, Екатерина Сергеевна подтверждает рассказы Еропкиной, записанные братом, она уверена в их подлинности — и, если это не так, значит был заговор целой семьи!

Уже я прочитал и сдал хранителям рукописного отдела записки и письма деда Александра Михайловича Тургенева; уже прошли передо мною годы, когда жила милая его дочь Ольга Александровна; и минули годы, когда Александр Сергеевич Сомов был молод, служил по дипломатической части, а усы его топорщились... Наконец, наступали времена, когда престарелый Сомов из села Цекиновка передает А. М. Дерибасу в Одессу уцелевшие «обломки» своего семейного архива... Ловлю себя на мысли, что вот сейчас что-то произойдет: рукопись погибла или затерялась, или что-нибудь такое, до чего никто никогда не додумается. Повторяю вопрос, уже заданный хранителями рукописного отдела в первый день.

«С. П. Шестериков передал в музей Пушкина рукопись Сомовых о Пушкине, Воронцове и саранче. Я понимаю, война, блокада, эвакуация, возвращение — а этот документ не первой ценности, всего лишь копия, да еще неясно, насколько достоверная... Но может быть она у вас сохранилась?»

— Пожалуйста, вот рукопись: фонд 244 (архив А. С. Пушкина), опись 17, единица хранения 123.

Желанный берег...

Три ученических тетради — по-украински «зошит», с индустриальными пейзажами на обложках. Заглавие:

А. С. СОМОВ. «ПИСЬМА ВОРОНЦОВА ФОНТОНУ О ПУШКИНЕ»

Почерк почти школьный, отнюдь не аристократический, есть и ошибки во французских словах. Дипломат А. С. Сомов так писать не мог. Но тут я вспоминаю, что в записи М. А. Цявловского, с которой началась моя «экспедиция», прямо сказано, что документ

тот вручил Дерибасу после смерти А. С. Сомова его сын, Александр Александрович Сомов, из «четвертого поколения», тот, кто погиб на фронте и чья вдова, дочка и внучка сейчас живут в Одессе.

Вначале сообщается история, частично мне известная (по записи, сохранившейся в тетради Цявловских «Вокруг Пушкина»).

Русский посол в Бухаресте Николай Антонович Фонтон в 1901-м году подарил молодому первому секретарю посольства Александру Сомову весь свой интересный архив. Там были сотни исторических документов, собранных как самим Николаем Фонтоном, так и отцом его, Антоном Фонтоном — тоже дипломатом, возглавлявшим в Петербурге Институт восточных языков. Среди документов находились 3 дружеских письма М. С. Воронцова к Антону Фонтону на французском языке с жалобами на Пушкина. В 1918 году солдаты сожгли имение Сомовых «Новая Швейцария» Ямпольского уезда, но через две недели А. С. Сомов, «по памяти почти дословно возобновил свою работу», забыв только точные даты писем и некоторые фамилии.

Далее — цитируем дословно тетрадки Сомова.

ПИСЬМА КНЯЗЯ ВОРОНЦОВА О ПУШКИНЕ

Первое письмо, очень большое, начинается так: «Мой дорогой Фонтон, озарите меня еще раз светом Вашего разума. Наследство нашего доброго Инзова продолжает причинять мне массу хлопот».

Затем следуют жалобы на Пушкина. «Каждый из нас, пишет кн. Воронцов, должен уплатить свою дань молодости, но Пушкин уже слишком удлиняет свою молодость. Попал он в общество кутил: женщины, карты, вино. Нужно отдать ему справедливость, что все кутежи эти сходят у него благородно, без шума и огласки. Поэтому будь это кто иной, нечего было бы и сказать. Но Его Величество живо интересуется Пушкиным, и в мою обязанность входит и заботиться о его нравственности. В Одессе задача эта не легкая. Если бы и удалось уберечь его от местных соблазнов, то вряд ли удастся сделать то же по отношению прибывающих путешественников, число которых все увеличивается и среди которых у него много друзей и знакомых. Все эти лица считают долгом чествовать его и чрезмерно превозносят его талант. Пушкина я тут не виню: такое отношение вскружило бы голову человеку и постарше. А талант у него, конечно, есть. Каюсь, но я только недавно прочел его знаменитый «Руслан», о котором столько говорили. Приступил я к чтению с предвзятой мыслью, что похвалы преувеличены. Конечно, это не Расин, но молодое, свежее и занятно. Что-то совсем особое. Кроме того, надо отдать справедливость Пушкину, он владеет русским языком в совершенстве. Положительно звучен и красив наш язык. Кто знает, может быть, и мы начнем вскоре переписываться по-русски...»

Если Вы не читали, прочитайте «Руслана» — стоит».

В последующих письмах князь Воронцов заявляет, что Пушкин по отношению к нему ведет себя возмутительно и что по городу ходят эпитафии на него. «Конечно, Вы их уже знаете, такие произведения расходятся быстро. Остроумно, но зло, и последнее огорчает меня».

Князь Воронцов указывает, что он сделал все, чтобы облегчить положение Пушкина, а тот, по-видимому, этого не сознает. «Так как

чиновника из него выработаться не может, то ему делали всякие снисхождения и работой не тревожили». Но такое безделье вредно для молодого человека, и поэтому князь хотел воспользоваться Пушкиным для командировок по разным поручениям в пределах наместничества. Для пробы Пушкин был отправлен на саранчу. И что же вышло?

«Полковник явился ко мне с докладом крайне возмущенный и показал мне рапорт Пушкина о своей командировке. Мой милый Фонтон, Вы никогда не угадаете, что там было. Стихи, рапорт в стихах!»

Пушкин писал:

Саранча летела, летела

И села.

Сидела, сидела — все съела

И вновь улетела.



Полковник метал гром и молнию и начал говорить мне о дисциплине и поправке законов. Я знал, что он Пушкина терпеть не мог и пользовался случаем. Он совсем пересолит и начал уже мне указывать, что мне делать следует...

Принесите мне закон, который запрещает подавать рапорты в стихах; осадила я его. Кажется, такого нет. Князь Суворов Итальянский, граф Римникский, отправил не наместнику, а самой императрице рапорт в стихах: «Слава Богу, слава Вам, Туртукай взят и я там».

Когда удивленный полковник вышел, я начал думать, что же сделать с Пушкиным. Конечно, полковник был глубоко прав. Подобные стихи и такое легкомысленное отношение к порученному делу недопустимы. Меня возмутила только та радость, с которой полковник рыл яму своему недругу. И вот я решил на другой день утром вызвать Пушкина, распечь или, вернее, пристыдить его и посадить под арест. Но ничего из этого не вышло. Вечером начал я читать другие отчеты по саранче. На этот раз серьезные, подробные и длинные-предлинные. Тут и планы и таблицы и вычисления. Осилил я один страниц в 30 и задумался: какой вывод? Сидела, сидела — все съела и вновь улетела — другого вывода сделать я не мог. Прочел вторую записку и опять то же — все съела и вновь улетела... Мне стало смешно, и гнев мой на Пушкина утих. По крайней мере он пощадил мое время. Действительно, наши



средства борьбы с этим бичом еще слишком первобытны. Понял ли он это, или просто совпадение? Три дня я не мог избавиться от этой глупости. Начнешь заниматься, а в ушах все время: «летела, летела, все съела, вновь улетела». Положительно хорошо делают, что не пишут рапорты в стихах... Пушкина я не вызывал, но поручил Раевскому (кажется так) усмирить его (намылить ему шею). Из всего мною сказанного ясно, что место Пушкина не в Одессе и что всякий другой город, исключая, конечно, Кишинев, окажется более для него подходящим. Вот и прошу я Вас, мой дорогой Фонтон, еще раз проявить во всем блеске Ваши дипломатические способности и указать мне, во-первых, кому написать, и во-вторых, как написать, чтобы не повредить Пушкину. Мне не хочется жаловаться на Пушкина, но нужно изобразить дело так, что помимо его все в Одессе таково, что может оказаться губительным для его таланта.

Но довольно, заплатив долг поэзии, перейдем к прозе и более существенному и ближе нас всех касающемуся — к вопросу о замещении Одессы...

В конце письма стояло и подчеркнуто: «Сожгите это послание».

Последнее письмо отправлено много позднее, в августе 1824 года. Кн. Воронцов благодарит Фонтон за совет, которому он последовал в точности. Написал он гр. Несельроде, и мягко. Пушкин отправлен в имение под опеку родителей. Но удивительно, что кара эта была не последствием письма князя, а вызвало ее письмо самого Пушкина. Легкомысленно писал он одному из приятелей, что склоняется к атеизму под влиянием заезжего англичанина-философа. Письмо было перехвачено... «Мне жаль его, пишет кн. Воронцов, неужели не догадывался он, что за ним следят. Думаю, что с его стороны это была шутка, конечно, неуместная. Мне говорили, что Пушкина не один раз видели в церкви и что он заказывал даже обедню. Рад, впрочем, что не мое письмо причина этой невзгоды. Странно, несмотря на то, что молодой поэт считал меня своим врагом и поступил со мною нехорошо, я продолжаю питать к нему хорошее чувство. Мне кажется, что разврат, которому он здесь предавался, скользил, не затрагивая его хороших природных качеств...

Если бы он был развратником, то вряд ли удалось ему дойти до той поразительной тонкости и деликатности в мыслях и чувст-

вах, которые находятся в некоторых из его произведений. Поэтому искренно желаю, чтобы вдали от шума он развил свой талант и избавился от подражаний неудавшемуся лорду...». Внизу опять просьба сжечь письмо. Но умища Фонтон не сжигал письма наместника, а приобщал их к своему архиву. И хорошо сделал, потому что из писем этих личность кн. М. С. Воронцова выступает в самом благородном свете. Невольно сожалеешь, что разница в иерархическом положении — наместник края и маленький чиновник — помешала князю Воронцову и Пушкину сойтись и ближе познать друг друга...

* * *

Последняя тетрадь закрыта. Конечно, хорошо, если бы это была старинная бумага, выцветшие чернила, «екатерининский» или «александровский» почерк... Но на последней обложке (по-украински) заповеди юных пионеров — 1928 года: «Пионер не лается, не палит цигарки; не п'є».

На окнах — слезы северного неба, но в отделе рукописи тепло и свободно.

Я кладу рядом выписку из тетради Цявловских и три тетрадки Сомовых. Экспедиция окончена: вот то, из-за чего я надоедал сотрудникам Одесской публичной библиотеки, за чем ходил на бывший Казарменный переулок, зачем потревожил столько симпатичных одесситов.

Но как хорошо, что я не нашел эту рукопись сразу, прозанчески, за одну поездку!

Что же я бы делал тогда в Одессе?

Впрочем, закончена ли экспедиция? Надо понять, насколько верно вспомнил Сомов письма Воронцова.

ДОВОД ПРОТИВ (так хочется, чтобы было «за», что совесть требует самообуздания): такие письма легко можно было бы составить «по литературе». Ведь к 1918 году о Пушкине и Воронцове было опубликовано уже немало.

ДОВОД ЗА: сходство с литературой может служить и доказательством правдивости. К тому же в этих письмах не один М. А. Цявловский чувствует «аромат подлинности».

ДОВОД ПРОТИВ: Сомов в двадцатых годах нуждался в деньгах и, может быть, подсобил какие-то подробности к реальному «ядру». К тому же Воронцов не слишком ли хорош? Мы ведь привыкли к «полумилорду», «полунебежде», «полукупцу» и «полуподлецу».

ДОВОДЫ ЗА: странно было бы искать за работка в двадцатых годах нашего сто-

летия, сообщая факты, как-то обеляющие Воронцова; скорее наоборот — тогда имела бы успех подделка, предельно очерняющая этого человека. Между тем Воронцов был человеком со своими понятиями о чести. Не нужно представлять его ни лучше, ни хуже, чем он был; суть его конфликта с Пушкиным в том, что Воронцов — человек более или менее честно державшийся своей системы взглядов, но, увы Пушкин жил совсем по другой системе... К тому же не все так просто в письмах Воронцова, как казалось Сомову. Всесильному губернатору стыдно было бы перед своим аристократическим кругом грубо расправляться с коллежским секретарем Пушкиным. Столь примитивная месть уронит его в глазах общества. Поэтому граф избирает другой план: пишет Фонтону о своих симпатиях к Пушкину, желании уберечь его и для того — убрать из Одессы (не станет же Воронцов писать, что он еще — не без оснований — к своей жене Пушкина ревнует). Убрать его из Одессы, притом не роняя своей чести, — вот чего хотел наместник, но чего все-таки не добился: вскоре вся образованная Россия знала, кто и за что мстил Пушкину.

Тут уместно вспомнить и о том, что в одесском архиве рапорт Пушкина о саранче — единственный, которого не хватает: понятно, нельзя было подшить стихотворный отчет к другим официальным делам.

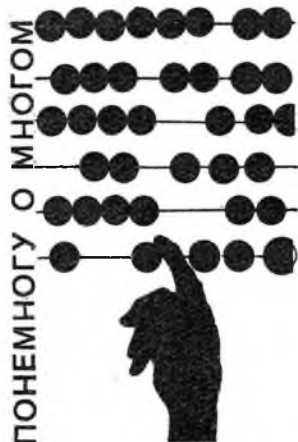
И НАКОНЕЦ, ВАЖНОЕ ЗА — в рукописном отделе Ленинградского отделения Института истории, а затем в Центральном архиве древних актов в Москве, мне попались письма Антона Фонтон к Воронцову за длительный период — с 1811 по 1853 (правда, письма 1823—1824 годов отсутствуют); значит, переписка в самом деле была, причем дружеская и откровенная...

* * *

О многом — еще думать. Во многом — разбираться. Многое — искать.

Еще не расшифрованы тысячи часов — московских и петербургских, одесских и кишиневских, михайловских и болдинских. Они лежат и ждут своей очереди с тысячами и миллионами человеко-лет, из которых составлены XIX и XX столетия. Дожидаются дружеских экспедиций и иных описаний.

Не пора ли опять — хоть в Одессу, где в Лондонской гостинице... Где в архиве...



КАРТОШКА — ОТКУДА ТЫ?

Если вам захочется оладьев из того сорта картофеля, который выращивали в Германии двести лет назад, или пюре из картошки, какую собирали во Франции в год взятия народом Бастилии, или, наконец, точно такой жареной картошки, что подавали в лондонском жокей-клубе адмиралу Нельсону, — поезжайте в Африку: в деревнях банту сохранился этот старый сорт картофеля. И только там. Во всех остальных странах мира его давным-давно уничтожили вредители и вирусные болезни.

Несколько лет назад, изучив примитивный «ирландский» сорт картофеля негров банту, ученые предположили, что все теперешние культурные сорта этого растения произошли от африканского сорта и что это именно здесь, в Африке, впервые был «приручен» дикий

картофель. Однако экспедиция венесуэльского ботаника Брюхера не обнаружила в Южной Африке растений из семейства пасленовых, которые можно было бы считать предками обыкновенной картошки.

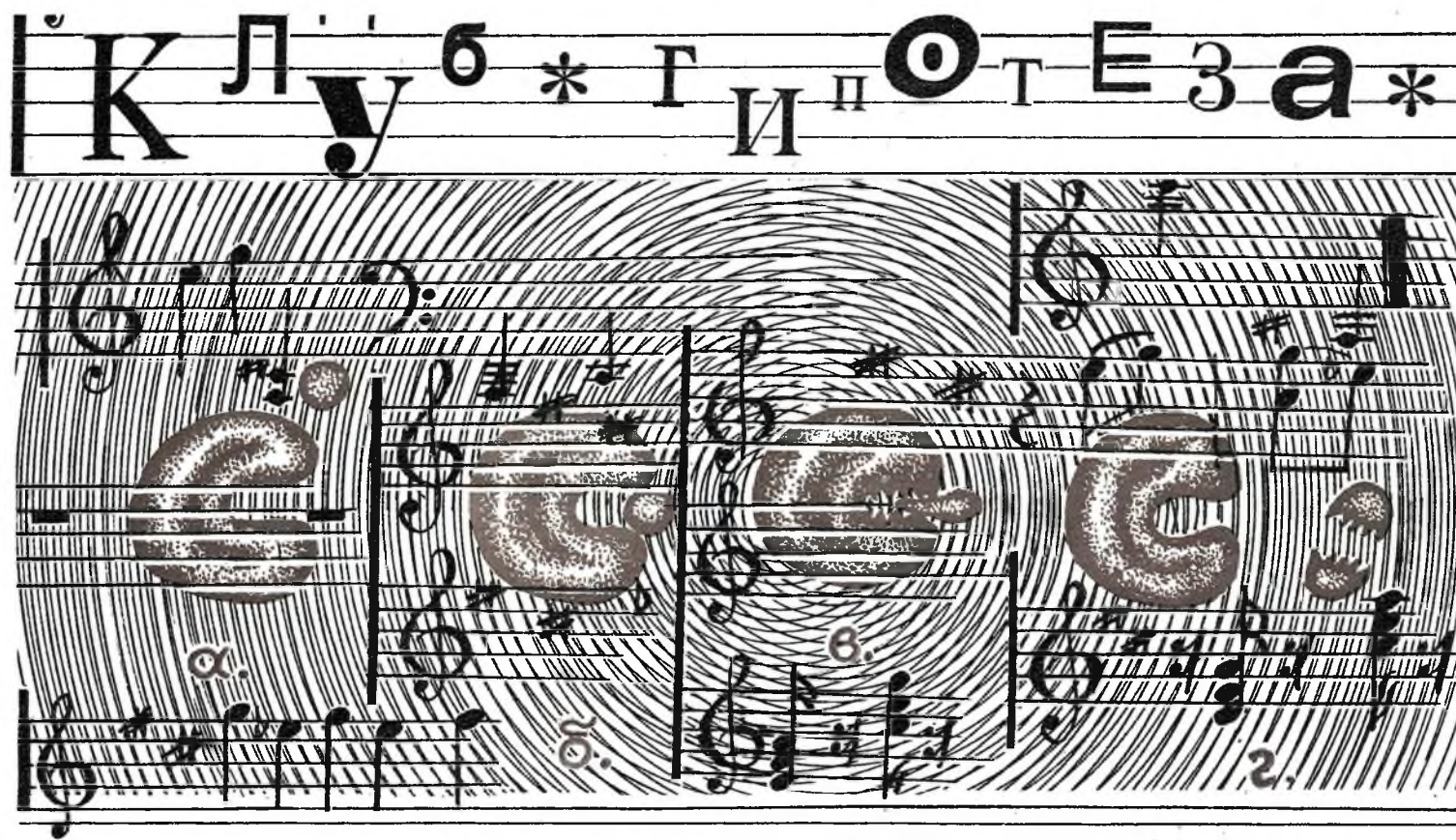
Предлагали картофелю другую родину: остров Чилоэ у берегов Чили. Длинный список ученых, утверждавших, что культурный картофель «родился» на этом острове, украшают имена Чарльза Дарвина, Николая Ивановича Вавилова. Но Брюхер не нашел дикого картофеля и здесь.

Но, может быть, тогда родина картофеля рядом, на материке? В Чили? Подымавшие здесь ботаники описали сотни видов и подвидов близких родственников картофеля, оставшихся дикими. А богатство диких форм, как установил Н. И. Вавилов, — один из

важных признаков родины любого культурного растения. Многообразие дикой родины обещало сверх истины и выгоду: «кровь» диких предков может вдохнуть новую жизнь в изнеженные культурные сорта.

Но и Чили не выдержало испытания. Неумолимый Брюхер доказал, что и сюда, как и на остров Чилоэ, и в Южную Африку картофель был завезен в уже окультуренном виде. Что же касается сотен диких родственников картофеля, то в разное время разные племена индейцев по-разному называли одно и то же растение — дикий паслен. Так сотни синонимов дикого паслена попали в списки ботаников. Но теперь Брюхер навел тут порядок.

Итак, ни Южная Африка, ни остров Чилоэ, ни Чили не могут считаться родиной картофеля. Где же она — остается загадкой.



МУЗЫКА, МОЛЕКУЛЫ, БИОЛОГИЯ

Представьте себе, что Жюль Верн попытался бы запатентовать конструкцию «Наутилуса» или опубликовать в научном журнале систему электрического оборудования подводного корабля. Наверное, с ним обошлись бы как с изобретателем вечного двигателя.

Наука часто движется где-то у границы реального, и каждый шаг вперед может бросить ученого в мир поистине фантастических идей и «непубликабельных» предположений, которым не предоставит места на своих страницах ни один «серьезный» научный журнал. И журнал будет прав: ученые несут ответственность за каждый опубликованный вывод. Это обязывает к осторожности. Только время может оценить, действительно ли безумна «безумная» идея. Короче говоря, научные журналы, конференции и симпозиумы не совсем подходят для обсуждения принципиально новых идей и вопросов...

* * *

Новые области науки развиваются по законам, близким к закономерностям ядерного взрыва. Это быстро поднимающаяся вверх кривая-экспонента. Интересно, что начало экспоненты не совпадает с моментом самого возникновения научной идеи.

Конечно, говорить о «моменте» возникновения новой идеи можно лишь очень условно. Мучительный процесс рождения ее может длиться десятилетия и века. Многие умы иногда подходят к ней совсем близко, но и отходят от нее, потому что некому сказать, как в детской игре, «тепло-холодно».

Идея может складываться из крупинки; однажды незаметно ляжет последняя песчинка. И через некоторое время начинается «взрыв».

Чтобы началась экспонента, недостаточно иметь хорошую идею. Нужно, чтобы подобно тому, как это происходит при ядерном взрыве, была превышена некая «критическая масса».

Попробуем разобраться, чем определяется ее величина.

Пусть у какого-нибудь ученого возникла некая идея. И пусть есть только один ученый из миллиона, который способен довести идею до эксперимента и создать строгую теорию. Трудно ожидать, что по счастливому стечению обстоятельств сам автор идеи или кто-то из его ближайшего окружения и окажется тем единственным из миллиона.

Можно представить себе два варианта того, что произойдет дальше.

Или с развитием науки идея становится все более очевидной, возникает тут и там, попадая в конце концов к ученому, способному дать ей жизнь. Это случай, когда говорят, что «идеи носятся в воздухе», когда открытия, иногда даже фундаментальные, совершаются независимо разными учеными в разных странах.

Или, с течением времени, уже каждый тысячный, а не миллионный становится способен использовать идею, и тогда сам автор или кто-то из его узкого круга делает решающий шаг.

K (критическая масса) = A (число ученых, обладающих идеей) $\times B$ (число ученых, способных использовать эту идею).

Создание пневмонических счетно-решающих устройств технически не представляло никакой трудности пятьдесят или сто лет назад. Но A было равно нулю.

В сороковых годах этого столетия английский фантаст Кларк писал о радиосвязи с использованием искусственных спутников Земли. Но этой идее пришлось

подождать, пока B не стало отличным от нуля.

Годы или десятилетия, которые должны пройти, прежде чем наберется критическая масса, дорого обходятся человечеству. Годы ожидания кажутся непростительной потерей ценнейшего научного времени.

И представляется необычайно важным придумать способ сократить время, за которое величины A и B вырастут до нужных значений. С величиной B , определяющей число ученых, способных использовать идею, трудно что-либо сделать: она полностью определяется состоянием науки.

С величиной A , характеризующей число людей, обладающих идеей, — проще. Нужно придумать способ общения ученых на уровне «сырых» идей...

Мы предлагаем такой способ.

* * *

Мы предлагаем создать в разных институтах и научных городках «научно-фантастические клубы». Такой клуб — трибуна для любого ученого, который хочет и может изложить еще «непубликабельную», но логически непротиворечивую теорию, систему взглядов.

В Пушкинском научном центре есть такой клуб. Клуб «Гипотеза». Здесь можно спорить хоть до утра.

Приглашаю вас на одно из заседаний клуба.

В зале — грифельная доска, звуковой генератор и пианино.

Грифельная доска — для докладчика, кандидата биологических наук Симона Эльевича Шноля. Генератор и пианино — для аспиранта, физика Александра Замятнина.

А. САРВАЗЯН,
председатель Пушкинского клуба
«Гипотеза».

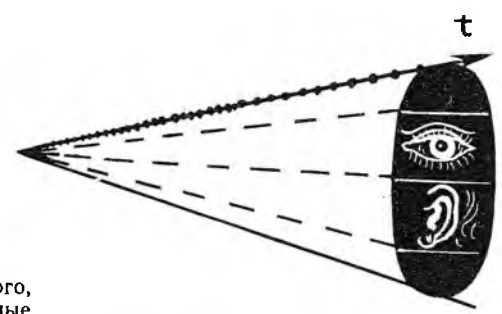
Характерным результатом эволюции, миллиарды лет шедшей на Земле, можно считать усиление во времени изначальных, плохо выраженных свойств биологических структур — если эти свойства были полезны в борьбе за существование. Можно представить себе процесс эволюции в виде расширяющегося спектра, где очень плохо

различимые, совсем, может быть, не отделяющиеся друг от друга линии спектра становятся четко обособленными и яркими. Такое представление удобно тем, что позволяет обратить время вспять и посмотреть, каким свойствам первичных биологических молекул могли бы соответствовать ярко выраженные линии в спек-

тре свойств современных живых организмов.

Строение глаза и сложнейшие биохимические превращения, происходящие в «палочках» и «колбочках», — результат развития чувствительности к свету первых биологических молекул. Можно проследить возникновение совершенных органов дви-

t - время эволюции



жения — ног, плавников, крыльев — из выростов протоплазмы древних одноклеточных.

Протрем подобный путь, чтобы проследить эволюцию восприятия звука.

Какие обстоятельства заставили живых существ выбрать из всего многообразия звуков, которыми наполнена Вселенная, тот относительно узкий интервал частот, который называется слышимым? Можно предположить, что в процессе эволюции в качестве «слышимых», были отобраны звуковые частоты, соответствующие каким-то первичным свойствам молекул протоплазмы. Если так, то современные сильно специализированные органы слуха — морфологически закрепленное и усиленное проявление этих молекулярных свойств. Возможно, «слышимый диапазон» избран потому, что именно в этом диапазоне «звучат» сами протоплазматические структуры.

Как можно представить себе возникновение звуковых колебаний в относительно простых молекулярных системах?

Молекулы, составляющие основу протоплазмы, — это белки, которые представляют собой мозаику заряженных и незаряженных групп. Опушенная в воду «мозаичная» молекула свертывается в трехмерное тело сложной формы: в участках, где из молекулы высвобождаются незаряженные группы, вода отталкивается, и соответственно объем системы «вода—молекула» увеличивается. Там, где торчат заряженные группы, вода притянута, и объем системы меньше.

Все биологические процессы, насколько это можно сейчас представить, связаны с изменениями формы молекул. Такое изменение отдельной молекулы должно породить акустический импульс сложной формы: щелчок. Но поскольку молекул неизмеримое множество, движения отдельных молекул, как бы «шумные» они ни были, не будут сопровождаться излучением звука. Для этого нужно, чтобы движения молекул были сколько-нибудь одновременными, синхронными. Может ли это быть? По-видимому, да: ведь колебания двух соседних молекул «в резонанс» энергетически наиболее выгодно.

О порядке частот, с которыми движутся белковые молекулы, можно узнать из нескольких неожиданных, но вполне достоверных источников. Речь идет о молекулах белков-ферментов: движения их можно оценить скоростью процесса, который катализирует этот фермент. Представим себе, например, работу фермента, разрушающего молекулу пищи; она делится на четыре этапа. Первый: фермент ждет свободную молекулу пищи; второй: эта молекула села в активный центр фермента; третий: молекула фермента сжалась, она охватила молекулу пищи, и объем системы уменьшился; четвертый: разрушение молекулы пищи завершено, продукты ферментативного превращения выброшены, молекула фермента возвращается в исходное состояние.

Все в целом составит некий цикл. Число таких циклов в единицу времени давно и без специального «колебательного» смысла называется в биохимии числом оборотов. Биохимики-классики создают таблицы, в которых приводят числа оборотов различных ферментов. Напоминаю, каждый такой цикл — это есть движение; сжатие и разжатие, щелчок, акустический импульс.

Если посмотреть на числа оборотов просто по классическим биохимическим таблицам, то открывается удивительная картина: числа оборотов основной коллекции фер-

ментов — слышимые звуки. Мало того, что слышимые звуки, — это музыкальные звуки. Я могу нарисовать клавиатуру рояля и на каждой клавише написать название фермента, который работает на этой частоте.

Правда, есть быстродействующие ферменты, выходящие за пределы звуковой шкалы. Например — холинэстераза, выполняющая важную роль в передаче нервного импульса, карбангидраза, освобождающая CO_2 в крови в легких. Числа оборотов этих ферментов порядка сотен килогерц. Они должны быстро работать: мы обязаны жизнью высоким числам оборотов этих ферментов.

Есть класс особо медленных ферментов — это ферменты пищеварения. Захват и разрушение белков происходит необычайно медленно. Трипсин, пепсин — это густой бас и даже еще ниже. Например, за все то время, пока я здесь говорил, пепсин разрушил только две молекулы белка.

Не нужно думать, что все ферменты «верещат» одновременно. На самом деле в клетке работает небольшое число ферментов.

В цепи реакций, составляющих тот или иной обязательный для клетки биохимический процесс, всегда есть узкое место, когда одна из реакций идет медленнее всего. В «ансамбле» таких процессов задающим должен быть тон медленных ферментов. Например, в гликолизе (гликолиз — цепь последовательных реакций, составляющих основу энергообеспечения клетки) мы услышим прежде всего фермент фосфофруктокиназу. Это самая медленная стадия, узкое место. (А. Замятин включает звуковой генератор и из динамика раздается густой бас.)

— Вот вы слышите фосфофруктокиназу.

На таком тоне звучит основной фермент гликолиза. Как известно, можно изменить условия гликолиза — тогда наиболее явно зазвучит другой фермент.

В принципе, то или иное состояние клетки должно характеризоваться определенным звуковым ансамблем.

Поэтому можно считать важнейшей экспериментальной задачей — наладить «выслушивание» клетки. В добавление к микроскопам придут микрофоны (только в буквальном смысле, микрофоны — такие устройства, которые позволяют выслушивать живую клетку и говорить, например, так — «фосфофруктокиназа работает достаточно мощно, но вот алдолаза все время запаздывает». Это позволит ставить диагнозы биохимии тканей и клеток. Ясно, что эта задача сложная, потому что звуки тихие. И надо избавиться от посторонних шумов.

Старобылинные утверждения «слышу, как трава растет» для нас не являются в этом смысле сколько-нибудь несерьезным фольклором; биохимия роста травы характеризуется, конечно, целой симфонией звуков. И я думаю, когда-нибудь в научных обзорах по истории вопроса список цитированной литературы будет начинаться былинами — теми, где говорится о звуке травы.

В живой клетке, состоящей из оболочек и мембран, возникает новый механизм генерации звука: движение мембран. Его рождает механическое напряжение всякое изменение мембранных зарядов. Мы уверены, что звучание мембран в клетках можно будет слушать уже в ближайшие годы. Было бы полезно услышать, например, как пищат листья в зависимости от интенсив-

ности и спектра освещения, солевого или водного режима.

Любимым путем возникающие звуки — «молекулярные» и «мембранные» — создают вокруг каждой клетки сложнейшее звуковое поле. Оно изменяется во времени: клетка совершает жизненный цикл — включаются одни процессы, затем другие, внося свои звуки в общий ансамбль. Такое акустическое поле может быть и формообразующим. Например, оно может определять место, у которого легче всего развиться другой клетке; две клетки, объединившись, будут звучать иначе, и место, куда может присоединиться третья клетка, будет зависеть от того, как сложились их акустические поля.

Как ни странно, в литературе почти нет данных о действии слышимого звука на биологические системы.

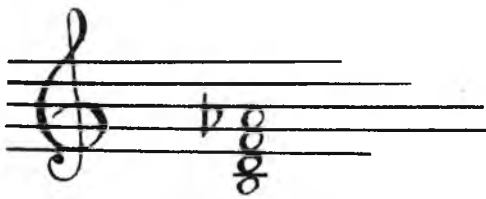
Наша научная общественность была несколько дезинформирована в этом отношении в связи с работами профессора Сингха из Индии, который является необычайно ярким представителем музыкально-художественно-танцевально-научного мировоззрения. То, что делал профессор Сингх, хорошо известно в нашем коллективе по его работам и по нашей с ним переписке. Мы знаем, что он открыл множество удивительных эффектов, достоверность которых требует серьезных подтверждений, но сообщения его полезны тем, что привлекли внимание к проблеме. Сингх писал, что достаточно вовремя играть над растениями нужную музыку, и они будут развиваться и плодоносить намного лучше (причем это сохранится и в потомстве!). Но так как профессор Сингх убежден, что не всякую музыку можно играть во всякий час, он и играл растениям в надлежащие часы суток соответствующие раги: например, на рассвете играл над полями гимн восходящему солнцу. Правда, он так и не ответил мне в письмах, играл ли он рагу заходящего солнца в момент восхода? Что из этого получилось?

В дальнейших работах профессор Сингх перешел от музыкального воздействия к чистому ритму. Прекрасные танцовщицы танцуют на деревянной подставке. Там же стоят растения, и им от этого хорошо. А тем растениям, которые не стоят на деревянной подставке, — нехорошо.

Влияние звука на биологические системы изучали и в серьезных лабораториях.

В лаборатории Дмитрия Николаевича Насонова 15—20 лет назад была выполнена серия работ о прямом действии слышимого звука на мышцу, ткани почек и спинного мозга: определяли количество краски, которое может захватить клетка. Оказалось, что лучше всего ткани поглощали краску при 3000 гц. Это совпадает с максимальной чувствительностью для человеческого уха.

Будучи убежден, что действие звука могло бы быть обнаружено на каком-нибудь простом объекте, например на дрожжах, мы на физическом факультете МГУ, мало приспособленном для разведения дрожжей, выращивали их и звучали на них (приходится ввести новый оборот: «звучать на что-то»). Чтобы не решать проблемы, какую ноту пустить в качестве действующего звука, А. А. Замятин записал свой фортепьянный концерт на магнитофонную ленту, замкнутую в кольцо. Весь его концерт много раз воспроизводился, и все звуки, какие он только использовал в этом сочинении, попадали на



8 - - - - ,

дрожжи. Это было довольно впечатляющее звучание.

Когда стало ясно, что никаких изменений в делении дрожжей в зависимости от действия на них фортепьянного концерта нет, Александр Александрович прекратил работы, потому, что он физик и этого возмутительного издевательства над наукой он больше терпеть не мог. И хотя я просил его посмотреть еще хоть что-нибудь, например, включение аминокислот, меченых изотопами, в белок, его терпение лопнуло и он перешел в чистую, настоящую науку — физику.

Через три года, в 1964 году, в журнале «Сайенс» была опубликована статья Бёрнса. Точно такая же работа, какая была у нас. Только Бёрнс сделал следующий шаг — не только звучал на дрожжи, но и смотрел включение изотопной метки в нуклеиновые кислоты и в белок. И что же? Вслед за началом звука включение метки прекращалось. Когда звук прекращался, образование белка с нуклеиновых кислот шло с прежней скоростью.

Тут я должен поставить вопрос, ответить на который не могу. Может быть, звуко сочетание, оказывающие наиболее яркое действие на сложные современные организмы, просто отражают обще-биохимические свойства клеток? Грубо говоря, может быть, мажор приятен из-за положительного действия на обмен веществ? Знай мы эти бесспорные по своим эффектам звуко сочетания, мы бы составили некоторое представление о свойствах молекул. Однако тут пока почти ничего не ясно.

Специалисты считают, что «действие музыки» обусловлено лишь ассоциациями, возникшими ранее. Мы попросили музыковед И. Я. Рыжкина и композитора М. А. Осокина, и они полгода вели у нас семинар на физическом факультете МГУ. Их слушать было необычайно интересно, они рассказывали массу замечательных вещей, но и они не могли прийти к определенному выводу — есть ли абсолютные, неизменные по своим эффектам звуко сочетания. Мы их спрашивали: минор — это грустно? Да, говорили они, иногда грустно, но есть народы, у которых музыка с минорным звучанием вызывает восторг и бодрость.

Мы обратились к профессору Б. М. Теплову, человеку, который много лет занимался психологией музыкального восприятия, и он нас заверил, что есть «бесспорные» звуковые сочетания. Однако это всего лишь заверения одного авторитета, а вовсе не научный факт.

Здесь я уступаю слово А. А. Замятнину.

А. А. ЗАМЯТНИН:

Да, строго научно никто еще не доказал, насколько «бесспорным» может быть воздействие на слушателя мажора, минора и определенных звуко сочетаний. Но, по мнению многих музыкантов и нем музыкантов, восприятие некоторых аккордов является абсолютным.

Еще Платон говорил, что из музыки необходимо изъять все немужественные аккорды. Что он понимал под мужественными аккордами, сказать трудно, но, возможно, если бы нас сейчас попросили отобрать такие аккорды, то они могли бы совпасть с платоновскими. Впрочем, это и надо доказать.

Шёнберг, которого, по сравнению с Платоном, можно считать уже нашим современником, обратил внимание на то, что в музыке весьма часто можно услышать

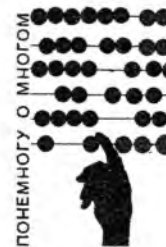
особый аккорд из четырех звуков. Этот аккорд звучит в самых трагических местах музыкального текста, в самых тяжелых ситуациях действия.

Он, например, звучит в момент смерти Ленского в «Евгении Онегине» Чайковского. Шёнберг сказал, что ни один убийца

так не виновен перед человечеством, как этот аккорд.

Другой интересный пример — сама музыкальная шкала, музыкальный ряд: не все тональности одинаковы.

Для мужественной печали Бетховен в «Похоронном марше» Третьей (Геронче-



ской) симфонии, Шуберт в Четвертой (Трагической) симфонии пользовались до-минором, а Лист во многих своих произведениях, Чайковский в романсе «День ли царит» для выражения взволнованного страстно-напряженного переживания использовали ми-мажор.

Что же это: какие-то объективные закономерности восприятия звуковысотных отношений или это всего лишь устоявшиеся традиции, ассоциативное восприятие? Ответа на этот вопрос, по-видимому, пока нет.

Теперь я вернусь к тому, о чем рассказывал Симон Эльевич. Гликолиз можно представить себе как последовательность химических реакций, каждая из которых катализируется определенным белком — ферментом. Мы можем рядом с каждым ферментом из цепи химических реакций написать ноту, имеющую частоту, близкую к числу оборотов.

Вот какие ноты можно получить из гликолиза:

«Звуки» ферментов гликолиза

№ п/п	Фермент	Число оборотов	Частота музыкальной ноты	Нота
1.	Фосфоорилаза 1	676	659	Ми, 2 октава
2.	Фосфоорилаза 2	1600	1567	Соль, 2 октава
3.	Фосфоглюкомутаза или гексокиназа	280	277	До-диез, 1 октава
4.	Фосфофруктокиназа	215	220	Ля, малая октава
		19—20	19,45	Ми-бемоль, субконтроктава (на рояле нет)
5.	Альдолаза	33	32,7	До, контроктава
6.	Дегидрогеназа триозофосфата	166	164,8	Ми, малая октава
7.	Энолаза	150	146,8	Ре, малая октава
8.	Дегидрогеназа молочной кислоты	1215	1244	Ми-бемоль, 3 октава
9.	Цитохром редуктаза	183	185	Фа-диез, малая октава

Из полученных нот можно составить ре-мажорную гамму, в ней не будет хватать только одной ноты си (или соответственно си-минорную гамму без ноты си). Мелодия гликолиза имеет очень широкий диапазон звучания и вследствие этого трудна для слухового восприятия, поэтому сведем все ноты в одну октаву, сохранив их порядок, соответствующий последовательности работы ферментов (см. нотную запись на стр. 45).

Как видите, получилась вполне осмысленная, современная и совершенно самостоятельная мелодия, которая может служить темой для различных вариаций и импровизаций. Вот одна из них.

А. Замятин садится за фортепьяно и исполняет первую в мире специально написанную биохимическую музыку. Это — «Импровизация на тему гликолиза».

...Мощные аккорды завершают произведение. (Аплодисменты.)

С. Э. ШНОЛЬ, докладчик:

— Гликолиз иногда может перейти в брожение, и тогда вместо скучной молочной кислоты продуктом процесса оказывается спирт. Мне кажется, в финале своей «Импровизации» Саша именно это и имел в виду.

Вы, конечно, понимаете, что связь между музыкой и частотами колебаний ферментов — это невыносимый логический скачок.

Даже если мы установим когда-нибудь, что есть звуко сочетания с бесспорным физиологическим эффектом, это никак не будет связано с теми универсальными биохимическими процессами, которые так красочно прозвучали в «Импровизации».

Мы еще невероятно далеки от познания биохимии эмоций. Мы не знаем, какими процессами вызвано минорное или мажорное состояние духа. Поэтому вряд ли стоит сейчас связывать относительно простые биохимические молекулярные системы со сложным эмоциональным фоном, и наши музыкальные аналогии пока не должны перекрещиваться с чисто звуковым анализом.

Я, по понятным причинам, не могу подвести никаких итогов. Вместо этого, разрешите, я скажу несколько слов о пении птиц — вы поймете, как это связано с общей проблемой.

В Венгрии занимались глубоким анализом того, что поют птицы (зачем птицы поют, строго говоря, никто не знает). Самый важный для меня вывод, сделанный венгерскими учеными, это несоответствие ушей наших и птичьих. Птицы успевают за очень короткое время пропеть сонату в трех частях, но так быстро, что мы не способны ничего воспринять. Мы по при-

митивности своего слуха ценим больше всего тех птиц, которые поют соответственно нашему восприятию: медленно и мало насыщенно. Наш соловей — один из самых примитивных певцов в ряду птиц. Чемпион по совершенству музыкальной формы, — по-видимому, лесной конек. Вылетая из травы и садясь на куст, лесной конек успевает пропеть три страницы нотного текста. Сыграть это почти невозможно даже при восьмикратном замедлении.

И нам нравятся только примитивные птицы — соловьи, петухи, утки, иволги — потому, что мы ценим искусство по собственному уровню, а вовсе не по той глубине, которая вложена автором. Конечно, анализ пения птиц не может связать нас в ближайшее десятилетие с молекулярными механизмами. Но необычайно интересно было бы понять, зачем столь сложное музыкальное содержание вкладывает в свою песню лесной конек, вспарывая из травы на куст? Основная музыкальная форма одинакова для всех лесных коньков, но импровизаций масса. Это импровизация на заданную лесному коньку по наследству тему.

Это — еще одна загадка из тех «музыкально-биологических», которым было посвящено мое сообщение...

Дискуссия развернулась вокруг многих пунктов доклада. За неимением места мы вынуждены опустить ее. Однако приглашаем читателей журнала принять участие в обсуждении поставленной проблемы и других проблем, которые будут вынесены на страницы нашего журнала в рамках клуба «Гипотеза». Итак, заседания продолжатся!

СОПЕРНИКИ ДЕЛЬФИНОВ

— Кажется, они готовы признать, что даром речи обладаем мы, а не дельфины, — ВОРОН ВОРОНУ СКАЗАЛ.

— Сомневаюсь. Ведь им придется переписывать заново все учебники по зоологии, — ВОРОН ВОРОНУ ОТВЕТИЛ.

СЧИТАЛОСЬ (смотри монографии и учебники по зоологии и орнитологии, изданные до 1968 года, а также конспекты лекций студентов-биологов с 1800 по 1968 год), что примитивный, «рептильный тип» слухового анализатора птиц не приспособлен для точного определения местоположения источника звука. Ведь у них нет даже наружного уха, ушной раковины — этого ЗВУКООРГАНИЗУЮЩЕГО АППАРАТА млекопитающих.

ОКАЗАЛОСЬ, многие птицы определяют, в каком направлении находится источник звука, с точностью до 1 градуса — им в этом отношении могут позавидовать и летучие мыши! Обнаружилось у птиц и наружное ухо. Только сделано оно не из хрящей и кожи, а из особых перьев, окружающих наружный слуховой канал.

СЧИТАЛОСЬ (см. указанные выше учебники, монографии и конспекты), что слух птиц примитивен уже по одному тому, что их ЗВУКОПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА состоит из одной косточки — слухового столбика, тогда как у млекопитающих для этого есть три косточки: наковальня, стремечко и молоточек.

ОКАЗАЛОСЬ, что слуховой столбик птиц один обеспечивает все способы передачи звуковых волн на барабанную перепонку, которые осуществляют у млекопитающих три специальные косточки.

СЧИТАЛОСЬ (источники те же), что язык птиц примитивен, так как примитивно строение их слухового анализатора. Конечно, чудесно поют соловьи и весьма выразительны крики тревоги у соек и сорок. Но несовершенное ухо птиц способно воспринимать только ограниченное количество разных по значению звуковых сигналов.

Ласточка, прилетевшая из Новосибирска

ОКАЗАЛОСЬ, что даже у молчаливых птиц звуковая информация состоит из сотен различных сигналов и что по богатству «языка» с птицами могут соперничать только приматы. (Лошадники придумали около ста терминов для обозначения различных мастей лошадей. По подсчетам одного американского специалиста, для полной характеристики оттенков звуковых сигналов птиц необходимо не менее четырехсот терминов.)

Полной неожиданностью было открытие того, что звуковые сигналы птиц сохраняют содержащуюся в них биологическую информацию даже при очень значительных изменениях в их структуре. Но бывает и так, что ничтожные изменения в звуковом сигнале, изменения столь малые, что их не улавливает ни человеческое ухо, ни звукоанализирующий прибор, коренным образом меняют значение сигнала. Так мы, люди, воспринимаем, например, значение буквы «ш», каким бы почерком она ни была написана. Но стоит лишь этой букве потерять свой «хвостик», как она превратится в «ш».

ОКАЗАЛОСЬ также, что у птиц существует нечто вроде международного языка. Птицы передают звуковую информацию не только непосредственно партнерам, собеседникам. Они используют для этого посредников, как своей породы, так и «чужих». Пример известный, пожалуй, всем: сойки своими резкими криками могут взбудоражить сорок, а сороки разнесут весть о появлении охотника по всему лесу. Оказывается, аналогичные ситуации очень распространены.

О том, что **«СЧИТАЛОСЬ»**, рассказано во многих источниках (см. выше). О том, что **«ОКАЗАЛОСЬ»**, рассказал совсем недавно советский ученый В. Д. Ильичев в двух статьях, опубликованных в специальных журналах.

В конце сороковых годов инженер Н. И. Кабанов выступил с заявлением, возмущившим многих Радиолокатор, утверждал Кабанов, может «видеть» не только в пределах геометрического горизонта. Практически локатор способен из любой точки земного шара зондировать любую его точку. Серия экспериментов блестяще подтвердила гипотезу, и диплом № 1 за открытие в советской науке стал для Кабанова неопровержимым свидетельством его победы, как и явление, которое было открыто им и вошло в учебники всего мира под названием «эффект Кабанова».

Истории этого «эффекта» посвящен очерк в сборнике «Шар великана», выпущенном Западно-Сибирским книжным издательством. Всего же их восемь. Среди тем, избранных литераторами, — математика, физика, геология, медицина, археология, химия, связь. Разумеется, это перечисление вряд ли что скажет, но оно, во всяком случае, даст представление о диапазоне тем книги. Здесь и психическое моделирование, и радиосвязь через метеориты, и охота за «Драконидами», и тропа, ведущая к Оленю — Золотые Рога.

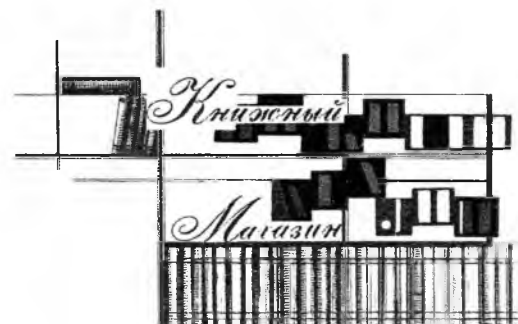
Книга посвящена ученым двух сибирских городов — старинного университетского Томска, которому от роду более трех с половиной веков, и молодого научного центра Новосибирска — города, начало которому положил Гарин-Михайловский, поставивший здесь в конце прошлого века мост через Обь. Почти древний Томск, с его старинной деревянной резьбой, с его монументальными вузовскими зданиями и знаменитой библиотекой, Томск, деревянный и каменный, — и абсолютно современный Новосибирск, город, население которого давно перевалило за миллион, город со стремительным ритмом жизни, давно обогнавшим размеренное, спокойное течение томских событий.

Оказывается, в развитии науки тут и там много общего.

«Ученый живет в своих учениках» — разве это не истина? И здесь она прекрасно доказана в очерке Рафаила Суздальницкого, посвященном крупному советскому психиатру профессору Гольденбергу и его воспитанникам. Нелегко было Гольденбергу доказать необходимость построения моделей психических заболеваний. Еще бы! Он собирался моделировать на животных психические заболевания людей! Он, следовательно, ставил знак равенства между психикой человека и так называемой психикой животных! Да знал ли он, что это означает!

Да, он знал. Он знал, что несть числа «измам», кои могут ему приклеить.

Но он знал и другое. С тех пор, как французский врач Маньян воспитал у собаки хронический алкоголизм, а затем убил ее и изучил патологические изменения в почти живом еще мозгу — перед психиатрией открывалась дверь, за которую заглядывать было и заманчиво, и страшновато. Путь, надо сказать,



не усыпанный охапками роз...

...У психологии научного творчества — свои законы, своя логика, порой непостижимая с позиций «здорового смысла». И то, что авторы книги «Шар великана» стремятся проникнуть в эту психологию, — замечательно. Обычно научно-популярные книги такой задачи перед собой не ставят. Научно-популярный жанр скорее помогает читателю понять результаты научного творчества, чем его ход и процессы. Попытка показать не только науку, но и ее творца, ученого, проникнуть в мир его переживаний, в мир его надежд и сомнений была сделана лишь новым жанром, родившимся в последние десятилетия, — научно-художественным, лучшим примером которого является неоднократно хвалимая, но отнюдь не потерявшая от этого ни свежести, ни блеска «Неизбежность странного мира» Д. Данина.

До сих пор монополией на издание научно-художественной литературы владела Москва. Это прежде всего прекрасные альманахи «Пути в неизвестное», который собрал вокруг себя лучшие силы литераторов этого жанра. «Шар великана» — одна из первых, если не самая первая ласточка в этом смысле, прилетевшая с периферии.

Хочется думать, что, совершив полезное дело, Западно-Сибирское книжное издательство не остановится на одной книге, тем более, что материала для этого в Сибири сейчас хоть отбавляй, а люди, умеющие остро, заинтересованно и глубоко писать о науке, уже найдены. Как раз об этом и говорит книга «Шар великана».



ПОСЛЕДАМБОЛЬШЕНОГОГО



ПО СЛЕДАМ „БОЛЬШЕНОГО“



«Только в нашем журнале! Первые снимки! Снежный человек Калифорнии! Исследователи Гимлин и Пэттерсон: «Как мы его нашли и сфотографировали».

С таким анонсом на первой странице обложки вышел февральский номер американского журнала «Аргоси». Здесь же были помещены цветные фотографии странного волосатого существа, оглядывающегося на нацеленные на него объективы. Подпись под фотографиями сообщала: «Вот уже более ста лет идут разговоры об огромном волосатом примитивном человеке, обитающем в недоступных и неисследованных горах американского Северо-Запада. Перед вами — первое зримое свидетельство того, что «Бигфут» («Большего», как зовут его американцы), или «саскватч» индейских легенд, действительно существует».

С рассказом об этом, открытии выступил на страницах журнала известный американский зоолог Айвен Т. Сэндерсон, автор книги «Снежный человек: легенда входит в жизнь», советскому читателю он известен по ряду статей, опубликованных нашей прессой в 1959—1961 годах.

Мы публикуем статью Сэндерсона, высказывания его американских коллег и комментариев советского ученого — доктора исторических и доктора философских наук Б. Ф. Поршнева, посвятившего много лет изучению этого вопроса.

В три тридцать пополудни двадцатого октября прошлого года два человека, Роджер Пэттерсон и Боб Гимлин, вьючили лошадей, готовясь вступить в один из районов сплошной глухомани в США, лежащий к северо-востоку от г. Юрики в Калифорнии. Во вьюки слева пошла провизия, во вьюки справа — оружие, заряженные кино- и фотокамеры и прочее снаряжение. Двое начали свой путь, держась русла горной реки. Местность тут действительно дикая: этот обширный край до сих пор только приблизительно нанесен на карту, а давно заброшенная узкоколейка для вывозки древесины с лесоразработок кончается милях в двадцати от места событий, единственное же старое шоссе проходит не менее чем в тридцати пяти милях. В свое время мне как ботанику приходилось подниматься по той же реке, и я хорошо помню эти труднопроходимые места: четыре яруса деревьев — самые высокие из них достигают двухсот футов, густой подлесок, добавь к этому еще дикий пересеченный рельеф, больше всего напоминающий зубья гигантской каменной пилы...

Роджер и Боб, не спеша продвигаясь вперед, обогнули крутой поворот песчаной косы, и вот тогда случилось ЭТО. Внезапно лошади встали на дыбы, захрапели, понесли и сбросили седоков. К счастью, Роджер был опытным наездником, он успел не только выдернуть ногу из стремени, но и выхватить из вьюка кинокамеру. Впереди, примерно в ста футах, на другой стороне русла он увидел огромное волосатое существо. Оно передвигалось на двух ногах, как человек!

Боюсь, что первые слова, которыми Роджер описал мне его, мало что скажут читателю, мы же поняли друг друга с полуслова. Роджер — бывалый охотник, к тому же серьезный, и выражался лаконично:

— Провалиться мне на этом месте, Айвен! Прямо перед нами был бигфут. И не вообще бигфут, а молодая самка! Впрочем, вы это и увидите в фильме. Слушайте!

...На другой стороне реки, повернувшись лицом к нам, а спиной к деревьям, стояло человекоподобное существо, рост которого, как мы впоследствии установили, измерив высоту деревьев, попавших в кадр, был порядка семи футов (213 см). Мы с Бобом подсчитали — и так же считают другие люди, которые после нас измеряли глубину оставленных на влажном песке следов, — что это существо должно весить около трехсот пятидесяти фунтов (158,5 кг). Самка была вся покрыта короткими блестящими черными волосами. Волосы спадали на лоб, закрывали брови, если только они у нее есть, и спуска-

лись чуть ниже скул. И вот еще что: у нее не было шеи! Основание головы расширялось и переходило в широкие, мускулистые плечи. Шла она, как ходят люди большого роста, когда они не спешат. Вряд ли вы увидите это в фильме, но подошвы ее ног были определенно светлые.

(Это последнее замечание Пэттерсона особенно поразило меня, потому что мне довелось видеть меланезийцев, чья кожа была совершенно черной, а ладони и подошвы — бледно-розовые). Едва став на ноги, Роджер сделал то, чего ни один профессиональный оператор себе бы не позволил: он побежал навстречу неведомому существу, на ходу пытаясь навести свою 16-миллиметровую кинокамеру, заряженную цветной пленкой. В результате он получил то, что обычно получают все любители, снимающие при таких обстоятельствах. Но затем ему повезло. Вот как он говорит об этом:

— Она уходила от меня медленной, раскачивающейся походкой, но внезапно остановилась, как вкопанная, и, обернувшись, посмотрела на меня. Она ничуть не была испугана. У меня сложилось такое впечатление, будто нас она совершенно не боялась, а вот стрекотание кинокамеры для нее было в новинку.

Пока Роджер снимал фильм, Боб успокоил лошадей и переехал через русло реки. Я спросил Боба Гимлина — ведь он был, так сказать, «замыкающим», то есть мог ясно видеть Роджера:

— Что в это время делал Роджер?

— Он бежал как оглашенный, прыгая через бревна, а затем скрылся в чаще леса.

— А ее вы тоже видели?

— Да, Айвен, и она была намного впереди Роджера, а потом и вовсе бросилась бежать со всех ног.

Это меня сразу насторожило, потому что к этому времени я уже просмотрел фильм (в том числе и отдельные кадры, выполненные как цветные диапозитивы, которые я разглядывал при большом увеличении). И всюду существо — как и говорил сначала Роджер — шло не спеша, размахивая довольно длинными руками, а не бежало испуганно. Мало того, оно даже остановилось ненадолго, чтобы взглянуть из-за плеча на кинокамеру, а затем так же не спеша удалилось в густой лес...

А «замыкающий» утверждал, что «она бежала со всех ног».

Роджер, однако, отвел мои подозрения:

— Да, она бросилась бежать. Когда свернула в густую чащу. Мы знаем это наверняка потому, что преследовали ее три с половиной мили, а когда она скрылась совсем,

то вернулись и сделали гипсовые слепки с ее следов. Так вот у речки, на песке, ее шаг составлял от сорока до сорока двух дюймов от пятки левой ноги до пятки правой. Но когда она действительно набрала скорость, это расстояние составило уже шестьдесят пять дюймов. Я вас уверяю, она бежала ничуть не хуже нашего!

— Почему, собственно, она? — спросил я Роджера.

Мы еще раз пустили пленку и, используя механизм для остановки проектора, рассмотрели отдельные кадры. У существа действительно были отвислые груди, полностью покрытые короткими черными волосами. Ни у человекообразных, ни у низших обезьян нет столь развитых млечных желез, тогда как у человеческих существ они часто именно таковы.

В наш век все что угодно может оказаться ловким трюком. Однако, сложные трюки стоят много денег, требуют массы знаний, если они предназначены для того, чтобы одурачить специалистов. Естественно, это изображение не снимает всех сомнений, и поэтому я хочу рассказать, что было сделано для проверки представленных данных.

...Я переписываюсь с Роджером Пэттерсоном около шести лет. Он говорит, что заинтересовался поисками бигфута, прочитав мою книгу, вышедшую в 1961 году и озаглавленную «Снежный человек: легенда входит в жизнь», которая была сводкой всего того, что я мог найти в печати на эту тему вплоть до начала своих исследований. Я был занят ими с 1930 года. В ходе работы я узнал, что англичане впервые столкнулись с этой проблемой в Азии в 1921 году. Однако когда я углубился в историю, то обнаружил, что точно такие же волосатые, примитивные, необъединенные в племя человекоподобные существа были описаны в литературе разных эпох почти во всем мире.

Пэттерсон и Гимлин, проявив пленку и сняв с нее копию, отправились к тем людям, которые действительно знают, как делаются трюки — вроде Кинг-Конга, обезьянолюдей и разных других чудищ. А именно, к специалистам из Голливуда. Они сказали: «Посмотрите эту пленку и скажите, смогли бы вы воспроизвести такое же существо для нас?» — «Нет, — отвечали эксперты. — Конечно, если вы предложите пару миллионов долларов, мы, пожалуй, попробуем, но нам придется изобрести целый набор новых искусственных мышц, купить шкуру гориллы и обучить актера ходить соответствующим образом. Хотя, судя по первому впечатлению, мы бы сказали, что и это вряд ли поможет».

Затем Боб и Роджер обращались к раз-

ным научным коллективам. Первыми проявили интерес два канадских исследователя, которые занимаются этой проблемой у себя в стране, где такие существа называются «саскватчи». Эти канадцы устроили просмотр для группы ученых.

Большинство ученых признались, что, хотя они пришли на просмотр скептиками, их скептицизм был несколько поколеблен. Вот что было напечатано в ванкуверской «Провинс» на следующий день:

«Доктор Мактеггарт-Кауэн (зоолог) подытожил осторожные мнения коллег, заявив: «Чем более предмет или явление отличается от известного, тем основательнее должно быть доказательство его существования».

«Дон Эбботт (антрополог) высказал мнение тех, кого фильм, казалось, убедил: «Допустить, что этот фильм — подделка, почти так же трудно, как и поверить в то, что такое существо действительно существует. Однако я, как и многие ученые, не поставил бы свою репутацию на карту до тех пор, пока не появится какое-либо конкретное доказательство — например, кости или череп».

«Фрэнк Биб, известный ванкуверский натуралист, заявил: «Я не убежден, но я думаю, фильм подлинный. И если бы я был в горах и увидел нечто подобное, я бы не выстрелил. Я бы побоялся стрелять в существо столь человеческого облика, несмотря на его звериную шкуру».

Однако после просмотра пленки дело зашло в тупик. К кому бы ни обращались Пэттерсон и Гимлин, везде у них требовали дальнейших «подтверждений». Без этого никто не соглашался оплачивать расходы энтузиастов на перелеты из одного города в другой, ни, тем более, организацию и снаряжение хорошо оснащенной экспедиции для получения «вещественного доказательства».

Вопрос, который чаще задают по поводу калифорнийских бигфутов или подобных им саскватчей Канады, таков: «Почему их никто не видел?» На это я отвечаю: «Их видели сотни раз, и не только в последние годы».

В 1959 году я предпринял большую поездку по Западу, побывав почти в каждом районе — от Аляски до Калифорнии и даже в канадских северо-западных территориях. Я опросил несколько десятков людей, которые заявили, что они не раз встречали эти существа. Все полученные мною сведения опубликованы в книге «Снежный человек: легенда входит в жизнь». С тех пор, однако, непрерывно поступают все новые и новые сообщения — как минимум одно в месяц.

Следующий самый обычный вопрос (я имею ввиду «неспециалистов») таков: «Если этих огромных существ действительно так много и они бегают вокруг, то почему никогда не находили хотя бы одну-единственную их кость?»

Я отвечаю на это просто: пойдите и спросите любого егеря, лесника или профессионального ловца зверей, находил ли он когда-либо — иначе как на дороге — труп или даже кость какого-нибудь дикого животного — за исключением разве что тех животных, что были убиты человеком. Я не находил их ни разу в течение сорока лет на пяти континентах! Нет, природа по-своему заботится об останках животных. С другой стороны, эти существа, очевидно, — одинокие охотники или собиратели, образующие небольшие семьи лишь на время, пока не подрастет молодой. В отличие от представителей следующей ступени эволюции, то есть от нас, людей, они как будто бы не хоронят своих мертвых.

Есть еще одно распространенное заблуждение: почти каждый, за исключением зоологов,



и даже многие из них, верит, что ни одно крупное животное не может оставаться до сих пор необнаруженным. Но, во-первых, несмотря на все разговоры о демографическом взрыве, более половины земной поверхности еще как следует не исследовано. Далее, второе по величине наземное животное — широкогубый носорог Коттона — был обнаружен только в 1910 году; лесной жираф, или окапи, — в 1911 году, а гигантская саблерогая антилопа — в 1929 году. Я бы мог прибавить, что два стада «вымерших» лесных бизонов в 400 и 300 голов неожиданно объявились в 1960 году всего лишь в восьмидесяти милях от дороги, ведущей к Грейт-Бэр-Лэйк. Считалось, что они существовали, и то не совсем в чистом виде, только в Национальном парке Канады.

Дракон острова Комодо, самая большая из известных рептилий, был открыт в 1912 году. Горная горилла, обитающая в Африке, в течение столетий была местной легендой — точно так же, как сейчас бигфут или снежный человек, — и ее открыли для науки только в 1901 году.

Следующий самый распространенный вопрос исходит от профессионалов-зоологов и антропологов. Как такое существо может жить в Северной Америке, когда в этой части мира не найдено ни единой кости или зуба настоящих обезьян, а тем более человекообразных обезьян? Это, конечно, верно, но разрешите мне подробнее пояснить этот момент.

Во-первых, давайте оставим в стороне низших обезьян всякого рода и сосредоточим внимание на понгидах, как ученые называют человекообразных обезьян, и гоминидах, или представителях семейств людей. Действительно, ни одна человекообразная обезьяна не была найдена на североамериканском континенте, и в этом нет ничего удивительного: ведь они животные тропического климата, а путь из Азии в Америку проходит через Берингов пролив. С другой стороны, некоторые формы древних людей жили в холодном климате — вплоть до Полярного круга, например, неандертальцы. Предки индейцев и эскимосов смогли перейти в Америку. Почему же, собственно, и более ранние формы людей не могли сделать того же самого? Так же, как это сделали когда-то бурые медведи, лоси, олени и другие животные, чья родина находится в северо-восточной Азии?

Итак: либо эти существа — человекообразные обезьяны, либо гоминиды, то есть представляют собой одну из форм человека. Каждый, кто видел их, говорит, что они выглядят, как люди (даже если и одеты в «обезьяний костюм»). Значит, люди попали сюда, а человекообразные обезьяны нет.

И еще одно обстоятельство я хотел бы здесь выделить. Бигфут, или саскватч, в зоологическом смысле не похож на гималайского снежного человека — йети, известного в течение веков в Азии и впервые обратившего на себя внимание ученых западного мира в 1921 году. Бигфут — форма примитивного, полностью покрытого шерстью человека. Йети же, по моему мнению и мнению профессора Карлтона С. Куна, род гигантской скалолазающей обезьяны. На следах ног йети явно виден противостоящий большой палец, — почти так же, как и на руке. Нога же бигфута, как, впрочем, и нога человека, не имеет противостоящего большого пальца.

Боб и Роджер, видевшие бигфута, думают, что эти существа определено люди или, по крайней мере, то, что ученые называют гоминиды. Они могут быть последними остатками своей расы, подвидом или другого вида нас, «людей».

А сейчас мы подходим к концу истории. Мы устроили еще один просмотр для ученых. В нем приняли участие многие известные специалисты.

В течение четырехчасового заседания мы просмотрели и изучили как пленки, так и отдельные сильно увеличенные кадры, мы спорили, сомневались и задавали вопросы. Не по всем пунктам мы пришли к общему мнению. Но после тщательного исследования, длившегося несколько часов, ни один из нас не высказал подозрения, что кто-то, обладая огромными средствами, с риском для жизни и здоровья и при огромном знании анатомии, физиологии, фотографии и человеческой психологии поставил себе необъяснимую цель — подстроить такой трюк, который бы ввел в заблуждение ведущих экспертов соответствующих специальностей.

Так каким же должен быть следующий шаг? На этой стадии все ясно указывает на необходимость организации большой экспедиции с вертолетами, двусторонней радиосвязью и, возможно, с собаками, для того, чтобы пустить их по следу вновь обнаруженного бигфута, хотя я слышал, что собаки обычно бросаются в другую сторону, как только почуют его запах.

Что касается меня, то я могу гарантировать лишь следующее: эта история будет иметь продолжение.

ДОКТОР ДЖОН Р. НЭЙПИР,

директор программы

«Биология приматов», Смитсоновский институт

...Я не заметил ничего, что с научной точки зрения указывало бы на возможность фальсификации. Хочу отметить, что существо, показанное в фильме, имеет походку, соответствующую походке человека (к сожалению, стопы его не были видны). У меня есть две оговорки, обе субъективного порядка. Во-первых, при медленной походке движения тела, особенно рук, показались мне преувеличением, почти сознательным, в сравнении с походкой современного человека; во-вторых, у меня создалось впечатление, что существо это мужского пола.

Пропорции тела существа, насколько можно было понять, находятся в пределах нормы для человека. То, что выглядит как высокий костный гребень на затылке, у человека не встречается, но, если учесть могучее телосложение существа, такое биомеханическое приспособление к исключительно растительной сырой пище, изобилующей клетчаткой, представляется возможным. Гребень, который встречается лишь у самцов человекообразных обезьян — гориллы или орангутанга, еще раз подтверждает мое мнение о том, что это существо мужского пола. Наконец, можно предположить, что у существа с тяжелой головой, тяжелой челюстью и мускулистой массивной верхней частью тела центр тяжести должен быть расположен выше, чем у человека. Положение центра тяжести изменяет по-

ходку, и легкий шаг, видный в фильме, не согласуется с высоким центром тяжести.

ДОКТОР А. ДЖОЗЕФ РЕЙТ,
главный географ берегового и геодезического управления США

...Существование крупных, покрытых волосами человекоподобных существ в Северной и Центральной Америке, которых часто называют саскватчами, представляется мне вполне логичным, если учесть физико-географическую историю северной части нашего континента. Заявление, что обезьяноподобные существа никогда не обитали в Северной Америке, можно легко опровергнуть, так как существа, о которых мы говорим, более человекоподобны, чем обезьяноподобны. И они, очевидно, попали сюда путем миграции, а потому не представляют собой продукт местной эволюции.

Это вполне возможно, если учесть, что между Азией и Северной Америкой несколько раз в течение последнего миллиона лет существовал наземный мост...

ДОКТОР ОСМАН ХИЛЛ,

директор регионального исследовательского центра приматов имени Йеркса, университет Эмори

...Показанное существо является приматом и явно гоминидом, а не понгидом. Прямая походка, шаг и манера передвижения, а также относительные пропорции грудных и тазовых конечностей — все это явно человеческое, как и сильное развитие млечных желез. И если это маскарад, то он исключительно талантливо и эффектно исполнен.

Без оценок доказательств — частей скелета, слепка зубов или другого материального свидетельства — я не могу сделать слишком далеко идущих выводов. Однако уже эти исключительно интересные фотоданные должны стимулировать посылку истинно научной экспедиции в тот район.

ЖУРНАЛ «АРГОСИ»,
ФЕВРАЛЬ, 1968.

АЙВЕН Т. СЭНДЕРСОН
ДРУГИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА
ОТ РЕДАКЦИИ:

Публикация в февральском номере «Аргоси» первых снимков «бигфута» — «снежного человека» Калифорнии, вызвала целую бурю споров и гипотез. Читатели хотели знать, есть ли еще какое-нибудь доказательство, помимо пленки Роджера Пэттерсона и Боба Гимлина, что такое существо реально встречается. Как следует из публикуемой статьи, еще до кинопленки, добытой Пэттерсоном и Гимлином, существовали две группы внушительных данных, свидетельствовавших об обитании в том районе какого-то загадочного существа.

Мы называли это существо «снежным человеком» лишь для того, что-

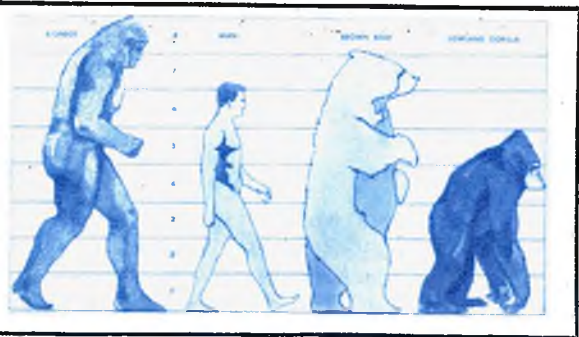
бы сразу ввести читателя в курс дела. В действительности же «бигфут», или «саскватч», никак не связан с «Йети», то есть «снежным человеком» Гималаев. «Йети», если он существует, — это человекообразная обезьяна: «бигфут», если он существует, — это гоминид, то есть существо из семейства людей. Но вопрос в том, есть ли он?

В течение последних нескольких сотен лет эти существа встречали в Северной Америке — от Аляски до Калифорнии, в Мексике и Гватемале, и даже Южноамериканских Андах. В 1884 году такое существо было даже поймано на Трансканадской железной дороге в ущелье реки Фрээр. О поимке сообщалось в послании губернатора Британской Колумбии, направленном английскому правительству. Таким образом, «бигфут» давно известен в обеих Америках. Какие же материалы свидетельствуют о его реальности? Прежде всего, у нас есть гипсовые слепки следов «бигфута», полученные Пэттерсоном и Гимлином. В их фильме показано, как эти слепки были сделаны со следов на глине. Подобные же слепки отпечатков ног делались в разных местах Западной Америки уже в давние времена. Если «бигфут» — мистификация, то это самая выдающаяся мистификация в истории.

Важным свидетельством существования «бигфута» являются также находки его экскрементов, часто обнаруживаемых, как утверждают, в его «лежках». Сами лежки могли бы тоже служить таким свидетельством. Но как доказать, что они принадлежат «бигфуту»? Те, кто утверждают, что находили их, говорят не только о виденных ими следах ног вокруг лежки, но и об исходящем от нее зловонии. Эти лежки, как сообщают, состоят из переплетенных веток сосны и папоротника, причем под слоем нового материала лежит слой старого, пропитанного мочой и пометом. Лежки расположены прямо на земле, но в укромных местах.

Мне известны четыре находки помета «бигфута» в Северной Америке и думаю, что они не единственные.

В одном случае помет был прислан мне в Нью-Йорк в пластиковом контейнере с искусственным льдом для пересылки профессору Осману Хиллу, в то время старшему научному сотруднику Лондонского Зоологического общества. Этот образец потряс ученых. За неимением места я, к сожалению, не могу привести здесь полностью их удивительный доклад.



СООБЩЕНИЕ АМЕРИКАНСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ «СНЕЖНОГО ЧЕЛОВЕКА» КОММЕНТИРУЕТ СОВЕТСКИЙ УЧЕНЫЙ, ДОКТОР ИСТОРИЧЕСКИХ И ДОКТОР ФИЛОСОФСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР БОРИС ФЕДОРОВИЧ ПОРШНЕВ:

Особенно важным в нем были следующие моменты: эта фекальная масса не была похожа на помет ни одного известного животного Северной Америки. С другой стороны, она имела гоминоидные признаки, хотя и со своеобразными особенностями. Но, что самое интересное, эта масса состояла полностью из остатков растительной пищи, включавшей, насколько можно было определить, местные (калифорнийские) растения.

И, наконец, упомяну находки волос. Определение принадлежности волос — очень сложное дело. Только млекопитающие животные имеют настоящие волосы, но даже у людей насчитывают пять совершенно различных их видов. Сверх того, микроскопическая структура волос с одного и того же участка тела животного изменяется в зависимости от времени года, возраста, питания и других причин.

Во всем мире есть только три достаточно полных коллекции волос, но настоящих специалистов по волосам более не существует после смерти доктора Мартина Дункана, который отвечал за коллекцию Лондонского зоопарка. К счастью, он еще был жив, когда поступили на анализ несколько дюжин сборов волос, принадлежащих, как утверждалось, «бигфуту». Для двух случаев доктор Дункан письменно сообщил (и материалы эти подшиты к делу), что исследованные волосы не подходят на волосы известных животных Северной Америки, но они могут принадлежать крупному неизвестному примату. А приматы это значит — лемуры, низшие обезьяны, высшие обезьяны и мы. Какие же еще свидетельства могли бы вы потребовать?

Ответ (как ни странно): кровь, пот, слезы, костный мозг, лимфу, мочу, перхоть, наружных паразитов, таких, как вши, слепки или муляжи рук, ног, маску с лица, образцы волос со всего тела и слепок с верхней и нижней челюсти. Это минимальные требования. Но лучше всего, конечно, был бы сам усыпленный Лесной Человек, которого могли бы осмотреть и исследовать ученые. Возможно, мы увидим Лесного Человека в результате оказанного ему внимания раньше, чем кто-либо думает!

Журнал «Аргоси»,
апрель, 1968.

Перевод Д. Ю. Баянова,
под редакцией Г. И. Еремина.

Мы находимся в худшем положении, чем эксперты, смотревшие фильм. Мы не можем судить о самом главном: об особенностях движений снятого на пленку существа. Придется говорить о том, что нам пока доступно, — о восьми разрозненных кадрах, вырезанных из фильма, а также о комментариях Айвена Т. Сэндерсона и других.

Зато мы находимся и в лучшем положении: у советских специалистов больше информации о реликтовых гоминоидах, нежели у американских исследователей. Мы можем увереннее сопоставить данную новинку с суммой накопленных знаний.

В широкой публике распространена иллюзия, будто проблема «снежного человека» может разрешиться не иначе, как сенсационной удачей. Будет добыто и предъявлено единичное «доказательство»: нашли! Нет, поступь науки и скромнее и величественнее. Накапливаются и углубляются знания, к старым приплюсовываются новые, возрастает их достоверность. Единичной сенсации не будет уже хотя бы потому, что любую можно подвергнуть сомнению: фотографии и киноплёнки могут быть поддельными, а живой экземпляр можно объявить редкой патологией, игрой природы. Наука, как правило, оперирует не изолированными фактами, а сериями. Поэтому судить о доказательности съемки Р. Пэттерсона и Б. Гимлина могут только те, кто знаком с огромными сериями уже известных фактов. Еще в 1965 году была опубликована первая фотография калифорнийского «снежного человека», не произведшая никакого переворота в науке. Не может его произвести и этот фильм. Когда будет снято два, три, десять фильмов, их доказательное значение возрастет, если вопрос о необходимости все новых и новых «доказательств» вообще по-прежнему не отпадет даже для специалистов.

Р. Пэттерсон не новичок в проблеме «снежного человека» на территории Северной Америки: им опубликована книга на эту тему. С ведущим американским специалистом в данной теме, зоологом Айвеном Т. Сэндерсоном, он не был до этого знаком, но вдохновлялся его известной монографией: «Снежный человек: легенда входит в жизнь» (1961). «За» это или «против» достоверности? В моих глазах, очень существенно личное мнение

самого А. Т. Сэндерсона. Я получил его ответ и по телефону и в письме: он не усматривает ни малейших поводов для недоверия ни в отношении самих Пэттерсона и Гимлина, ни в отношении подлинности их фильма; разумеется, оговаривает он, ни один фильм не заменит костей и других подобных материалов.

Что может вызвать сомнение в этих снимках с биологической точки зрения? Важно тонкое наблюдение известного американского приматолога Нейпира: походка и движения снятого экземпляра кажутся ему скорее мужскими, чем женскими. Однако можно ли переносить наши критерии на «живое ископаемое» — на существо, подобное неандертальцу? Со своей стороны отмечу, что грудные железы у заснятой особи, навряд ли молодой, менее отвислые, чем это описывается в большой серии наблюдений в других странах (в книге А. Т. Сэндерсона наблюдений женских особей в Северной Америке вообще приведено мало, и данной анатомической особенности уделено мало внимания). Но этого совершенно недостаточно для подозрений.

Итак, не видно основания считать киноплёнку поддельной. Следовательно, логика требует признать, что она прибавляет гирию на чашу весов доказательств.

Теперь о познавательном значении фотографий: подвигают ли они вперед наши представления о тех или иных деталях морфологии ископаемых гоминоидов? Нет. Единственное, что следует с удовлетворением отметить: на кадрах мы видим именно то существо, какое и следовало предполагать. Нынешнее состояние советских исследований освещено в статьях: Ж. И. Кофман «Следы остаются» («Наука и религия», 1968, № 4), Б. Ф. Поршнев «Борьба за троглодитов» («Простор», Алма-Ата, 1968, №№ 4—7). На нашем «опытном поле» в Кабарде исследования в общем продвинуты значительно дальше, чем на американском «опытном поле» в Северной Калифорнии и Канаде, наши теоретические позиции сильнее.

В этой связи надо сказать несколько слов об одном из моих разногласий с Айвеном Т. Сэндерсоном. Некогда он примыкал к тем, кто трактовал «снежного человека» как необыкновенно специализированную горную обезьяну. Но в упомянутой моногра-

фии 1961 года вопрос уже ставится по-иному, и А. Т. Сэндерсон не скрывает от читателей причину: «Советская деятельность пролила совершенно новый свет на весь вопрос о снежном человеке и подняла его в целом на такой высокий уровень, что западные научные круги были вынуждены почти кардинальным образом изменить свою позицию по отношению к нему». В чем же состоял сдвиг? В отказе от «обезьяней» версии и замене ее «гоминоидной» (неандертальской): А «почти» состоит в том, что А. Т. Сэндерсон сохраняет остаточек прежней версии: гималайский йети (снежный человек) — это, по его мнению, все-таки неведомая обезьяна, тогда как во всех остальных частях земного шара дан-

ные говорят о гоминоиде. Единственным основанием для такого суждения об йети служит след на снегу, снятый в Гималаях в 1951 году Э. Шиптоном и использованный английским антропологом В. Чернецки для реконструкции стопы существа, оставившего след. Действительно, стопа, как читатель может разглядеть на фото, получилась совершенно невероятная, весьма далекая от человеческой...

Однако Чернецки не подумал, что у наших предков, вроде неандертальца, стопа была неизмеримо более подвижной, чем у современного человека, ее движения (реконструируемые косвенными научными методами) могли образовать такой след.

Возьмем к фильму Р. Пэттерсона и

Б. Гимлина. Это не сенсация, это шаг вперед. Возрастает уверенность, что за ним последуют новые и новые успехи в исследовании реликтовых гоминоидов. Самое главное, что для этого нужно, — рост числа специалистов. Раньше казалось, что некие подсудимые должны принести неким судьям «доказательство», тогда эти эксперты милостиво возьмут в свои ученые руки дальнейшее развитие исследований. Теперь ясно, что только подсудимые и являются специалистами и экспертами в данном деле. Их круг будет расти за счет молодых биологов, которые захотят овладеть личным объемом знаний и перенять научную эстафету. А судьи в пустом зале будут дремать в креслах...

Вдоль юго-западных границ Владимирской области простирается на много верст Меленковская округа — так можно условно назвать нынешние Меленковский, Гусевской, Селивановский районы этой области.

Рядом с современными частушками здесь еще услышишь былинку, еще откапает тут этнограф берестяную «набирушку», а историк-архитектор не теряет надежды натолкнуться на постройку, сделанную прапрадедовским топором. Но судьба этих построек часто бывала печальна.

«Началось» с конца 18 века, особенно интенсивно «продолжалось» во всю первую половину века 19-го. Взялись тогда «благочестивые благотворители» (то — из местных помещиков, то, позднее, — из купцов) строить каменные храмы, а деревянные в лучших и редких случаях переносить в более бедные селения, а в худших — просто уничтожать. Может быть, и не казались те церкви памятниками старины и архитектуры людям 18—19 веков.

Что удивляться, когда и у нас порою так подходят к вопросу о сохранении зданий (и других памятников): еще 18-й век — это, мол, туда-сюда, а 19-й, не говоря уже о 20-м, это будто бы «по времени» не столь ценно, а то и вовсе не ценно. Если и для других памятников такое рассуждение не бесспорно (что же от 19-го

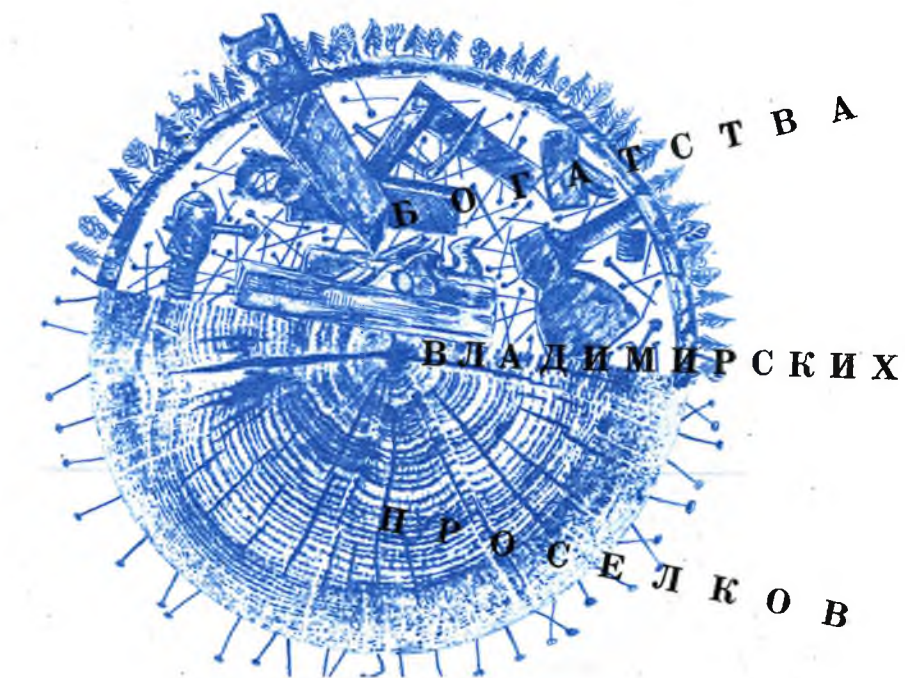
века оставим потомству?..), то для сооружений из дерева, будь то церковь, изба или мельница, амбар или ворота, чаще, чем церкви, подвергавшихся перестройкам и заменам новыми, такой критерий совсем недопустим.

К счастью, со второй половины 19-го века появились в этих местах краеведы-любители, которые принялись за описание и охрану оставшихся «в живых» архитектурных памятников, в частности и деревянных.

Немало трудных сражений выдерживали эти энтузиасты и с духовенством, и с богачами-«благотворителями», защищая памятники от слома, от перестроек, пристроек и безграмотных «поновлений». Может быть, только благодаря бескорыстному труду этих любителей родной старины, благодаря их стараниям и дошли до недавних времен такие деревянные церквушки 17 века, как Карачаровская или Драчевская...

В лесу, теперь уже давно сведенном, там, где пересекались дороги Карачаровская с Муромо-Касимовской, идущей через Меленки, и где муромская легенда указывала следы от «первого скака» Ильи Муромца, приютилась маленькая Ильинская церковка. Сохранилось устное предание: в начале 17 столетия надвинулась на этот край морозная язва; умерших хоронили подальше от селений, в лесу, в общей могиле; а потом, как кончился мор, порешили крестьяне сами, без помощи приглашенных мастеров, срубить из местного соснового леса церковь — памятник погибшим от язвы односельчанам.

Основанная на толстых деревянных столбах вместо фундамента, рубленая топором из шестивершковых сосновых бревен, обтесанная лишь с внутренней стороны здания, сохранившая такой же топорной (буквально) работы пол и одностворчатые двери (их было три), освещенная квадратными пятивершковыми окнами, окруженная с трех сторон тесовой



крытой галереей с тремя крыльцами, увенчанная одной деревянной с чешуйчатым лемехом главкой продолговатой формы — такова была эта церковь к началу 19-го столетия.

Ремонты, произведенные в ней в 30-х годах 19 века и в 1886 году, изменили ее облик, но не настолько, чтобы нельзя было его восстановить. Небольшие реставрационные работы легко вернули бы ей ее древний образ. Но в 30-е годы здание было занято под склад, а там его и вовсе сломали, нужны были бревна на клуб в одной из ближних деревень.

Так погиб деревянный памятник 17 столетия.

Нет теперь Драчевской Михай-

ловской деревянной церкви, датированной 1680 годом, погибла.

С ее гибелью от деревянного зодчества 17 века в этих местах, да и во всей Владимирской области, не осталось ничего.

Но этого мало... Вот извлечения из статьи архитектора Артлебена, написанной в 1880 году: «Вместе с деревянными церквями, — писал Артлебен о 18-м и первой половине 19-го века, — уничтожалась и вся древняя внутренняя их обстановка, как не соответствовавшая новому безвкусию: преобладавшие царские двери, украшенные резьбой по дереву, металлические или тисненными узорами, резные деревянные раскрашенные подсвечники, деревянные



Фото № 2 (Драчевская церковь). С ее гибелью от деревянного зодчества XVII века в Меленковской округе не осталось ничего.

(Из архива А. Золотарева)

Фото № 3 и № 4 (Красновская церковь). Стоит на живописнейшей опушке леса. Зброшена, хотя внутри сохранились часть утвари и фрагменты иконостаса.

(Из архива А. Золотарева)

Фото № 5. Глотовская церковь. Первая и почти единственная «ласточка» суздальского заповедника деревянной архитектуры.

или медные паникадила, басменные оклады икон и сами иконы строгого церковного стиля заменялись пошлыми произведениями новых резчиков, серебряников и живописцев, давно отчужденных от народного искусства».

Дальше Н. А. Артлебен с сокрушением рассказывал: «... В настоящее время во Владимирской губернии деревянных церквей едва ли наберется сотня, из этой сотни существующих деревянных церквей весьма немногие принадлежат 17 веку, большинство их 18 и нынешнего столетия. Церкви первой половины прошлого века (т. е. 18) строились еще с удержанием характера старинных русских построек, поэтому они не лишены археологического значе-

ния, в пример чего можно указать на деревянную церковь села Захарова Меленковского уезда, построенную в 1724 году, и погост Архидиаконский Вязниковского уезда, — в 1743 году...»

Вполне понятно, что утрата памятников деревянного зодчества 17 века заставляет внимательнее отнестись к тому, что сохранилось от 18 века.

Начнем с первой половины 18 века и прежде всего с той деревянной церкви села Захарова, о которой как раз и упоминает Артлебен.

В 1962 году Захаровский памятник изучался Владимирскими научно-реставрационными мастерскими, причем был признан интересным и ценным. Но реставра-

ционные работы в нем не состоялись по той простой причине, что его сломали. Пропали и бывшие там иконы, относившиеся к 17 веку, если не к более раннему времени. Кстати сказать, Драчевская и Захаровская церкви были расположены в трех километрах друг от друга — на территории Селивановского района.

Из числа памятников деревянного зодчества, находившихся на территории того же района, многие пребывают в полной неизвестности или потому, что судьба их вовсе не известна тем, кому поручена их охрана, или потому, что они погибли почти на наших глазах, не будучи изученными и даже хотя бы только фотографически зафиксированными.

Церковь. Известно, что рублена она была одним топором, без применения пилы, что в ней были древнего письма иконы, вставленные в незатейливый древний иконостас. Время ее построения остается как будто неизвестным, но совершенно ясно, что моложе 18 века она никак не была, а, возможно (и очень вероятно), была и постарше. С постройкой в Денятине каменного храма, деревянная церквушка по существу потеряла свое культовое назначение, но продолжала стоять, — по словам дедов, как «древность». Затем использовали ее на разные нужды, между прочим, и под клуб, а поддержать ее текущим ремонтом никто не хотел. А потом, лет около 10 назад, сло-



Спросите, есть ли на территории района деревянные памятники зодчества, культуры, и вам скажут, что таковых нет, — были, а вот нате-ка, теперь-то и нет. Мы знаем, что памятники культуры, включая и мельницы, и старые избы, и резные украшения на них, и церквушки, в Меленковском районе были, а может быть, и еще окажутся, если поискать повнимательнее.

Бывает, что исторические здания «снимают» с учета за ветхостью и необходимостью ремонта, словно деревянные постройки 200—300-летней давности «обязаны» не беспокоить начальство, охраняющее их, даже и ремонтом.

В Меленковском селе Денятине существовала деревянная

ее «за ветхостью». Повесть о ближайшей по времени судьбе этого здания начал нам рассказывать словоохотливый денятинец, средних лет мужчина отнюдь не богомольного склада характера. Мы спросили его, очень ли и в самом деле была ветха церквушка. В ответ начал наш случайный собеседник расхваливать не церквушку, а... бревна: уж такие-то красные, уж такие-то крепкие, как колокол, как кость, и... пригласил нас убедиться в этом: «Вот пойдите-ка со мной да посмотрите, какую избу себе у нас из них один мужик сгробал»...

Перелистывая искусствоведческую и краеведческую литературу второй половины 19-го и пер-



вых лет 20-го века, нередко встречаешься с формулой — здание 19 века и поэтому археологического интереса не представляет. Правда, лучшие историки и искусствоведы прошлого учитывали и художественные достоинства «древностей», степень проявления в памятниках того, что называется искусством. А искусства — со своей точки зрения — искусствоведы очень часто и не находили в церквях второй половины 18 и первой половины 19 века, считая, что они строились в тогдашнем «европейском вкусе», с забвением своего, русского архитектурного стиля, и были плохими копиями чужого. Что же касается памятников деревянного зодчества, то одним из «критериев» их ценности был инструмент, кото-

рым памятник создавался: только ли топором, или еще и пилой с рубанком.

А уж избы, мельницы, амбары — в отличие от церквей — казались искусствоведам 19 и начала 20-го века вовсе обычным, заурядным явлением, не относящимся к тому, что они называли «древностями».

К сожалению, до самого последнего времени гражданское деревянное зодчество, особенно в деревнях, почти не изучалось и не сохранялось. Уже сейчас трудно найти старую избу или баньку, или амбар не только 17-го, 18-го, но и первой половины 19-го века, да и более «молодые» постройки этого типа каждый день исчезают, заменяясь новыми.

ны надписями туристов, да Козлятьевская. А на местах их уже почти не осталось. Недавно погибла не поддержанная вовремя ремонтом деревянная церковь села Пермилова. Мы сомневаемся, что доживет до «Суздальского новоселья» интереснейшая, очень своеобразная деревянная церковь 1718 года в селе Егорье Юрьев-Польского района Владимирской области и «обмерянная», и «зафотографированная», да только еле живая из-за растащенного из-под нее фундамента и дырявой, полуразрушенной кровли.

Из чертежей да фотографий ведь не построишь деревянного

Уничтожение мельниц-ветряков, нередко и очень «немолодых», с деревянными, несложными, но по народному остроумными механизмами, происходит прямо-таки молниеносно.

В газете «Советская Россия» в 1965 году заместитель министра культуры т. Серегин говорил о перспективах создания в Суздале музея-заповедника: «...А со временем здесь вырастет деревянный город, где будут экспонироваться церкви, дома, мельницы, амбары, сделанные без единого гвоздя».

Если по-прежнему будут уничтожаться на местах деревянные памятники, то вряд ли «со временем» появится в Суздале деревянный город. Пока что там только две деревянных церкви, Глотовская, стены которой испорче-

города без единого гвоздя!.. Горький когда-то писал (о Муроме) так:

«Сад раскинут по горе, через вершины яблонь, слив и груш в росе, тяжелой, как ртуть, мне виден весь город с его пестрыми церквами, желтой недавно окрашенной тюрьмой и желтым казначейством. Эти желтые четырехугольники, как бубновые тузы на спине арестанта, серые полосы улиц — точно глубокие складки в пестрых лохмотьях изношенной, пыльной, выцветшей одежды. В это утро сравнения рождаются печальные — должно быть потому, что всю ночь в душе моей

неуемно пела грусть о другой жизни.

Не с чем сравнить церкви. Их много, некоторые очень красивые — и когда смотришь на них, весь город принимает иные, более приятные и ласковые очертания.

Если бы люди строили каждый дом, как церковь».

Не по религиозности же мечтал о домах, построенных как церкви, Алексей Максимович! Строители древних церквей не просто оставили своим потомкам красоту, они дали нам наглядные уроки архитектуры.

Не будем срывать эти уроки!





Охота без ружья

Страшнее шпэг и рапир

Коготки у лисиц и песцов острые, а нрав непокорный. Зверьки частенько царапают и покусывают работников звероводческих ферм. Чтобы защититься от когтей и зубов, инженер по технике безопасности одного зверосовхоза закупил маски для фехтовальщиков. Теперь к клеткам с песцами рабочие подходят только с опущенным забралом.

Песец-мелиоратор

Чтобы осушить болото, мелиораторы прорывают под землей ходы-дрены и отводят воду. В тундре роль мелиоратора, оказывается, довольно успешно выполняют песцы. Там, где песец вырыл себе нору, вечная мерзлота уходит вглубь, почва над норой обсыхает и появляются ростки сочной травы. «Острова» луговой травы над норами резко выделяются среди болотистой тундры. Словом, хотите избавиться от тундры — разводите песцов...

Сколько земли ягуару надо?

Бразильские зоологи подсчитали: наименьшая площадь тропического леса, необходимая для нормальной жизни одного ягуара, — двадцать пять тысяч гектаров! Крупный «земледелец» этот красавец в черной шубе.

Корова с надписью «корова»

Горестно вздохнув, фермер обмакнул кисть в ведро с желтой краской и жирно вывел на боку коровы огромные буквы «КО». Ничего не поделаешь, приближается открытие охотничьего сезона в Северной Швеции, а эти господа охотники так горячи и нетерпеливы. Стреляют почему зря по коровам, принимая их за лосей! Быть может, хоть надпись убедит охотника, что сие корова, а не сохатый.

Сколько их, куда летят?

Зоологи утверждают, что услугами воздушного транспорта больше пользуются не люди, а звери и птицы. На олимпиаду в Токио прибыли из двадцати стран скаковые лошади. В США за прошлый год прилетело из Мали и Индии 16 000 обезьян, а в Италии внутри страны по воздуху пропутешествовало сто тысяч телят. Голландия ежегодно отправляет самолетами на другие континенты около двух миллионов канареек, иногда из Европы в Африку приходится перевозить турбореактивным способом тысячи аистов и ласточек, запоздавших с отлетом. Не редкие пассажиры — крокодилы, тигрицы, толени и даже слоны. Ну, а цыплята летают миллионами.

Летом 1967 года бывший аспирант кафедры ихтиологии МГУ Юсиф Медани привез из Судана в Москву подарок. Он вез его на самолете в жестяной банке. На кафедре банку открыли и ахнули: там были живые протоптерусы — рыбы настолько редкие, что два привезенных Юсифом экземпляра увеличили их число в СССР ровно вдвое.

И вот перед нами за стеклом университетского аквариума нежится странное существо. Оно покрыто чешуей, похожей на змеиную. Спинной и хвостовые плавники срослись, и тело заканчивается треугольником, как у ящера. А боковые плавники-жгутики упираются в дно, поддерживая тело в наклонном положении. Но самое удивительное в этой рыбе — ее морда, напоминающая морду пса. Сходство придает пасть и... нос, действительно, нос, с самыми настоящими ноздрями.

— О, это лентяй, — говорят на кафедре, — он часами может вот так неподвижно лежать на дне.

И вдруг, словно в опровержение этих слов, плавники мягко отталкиваются ото дна, туловище плавно скользит вверх. Рот и нос высунываются из воды и... хват! Как собака ловит на лету кость, рыба жадно глотает воздух и снова погружается, выпуская из жабр пузырьки.

...Много миллионов лет назад у живых существ, обитавших в воде, были, по-видимому, задатки и жаберного и легочного дыхания. У тех из них, кто переселился на сушу, развилось легочное дыхание и отмерло жаберное — это предки земноводных, пресмыкающихся, млекопитающих. У оставшихся в океане — наоборот. Тем же, кто оказался в бедных кислородом или пересыхающих водоемах, пригодились и жабры, и легкие. Так возникли двоякодышащие рыбы.

Они очень многочисленны и сохранились лишь в бассейнах некоторых австралийских рек, в сильно заросших водоемах Южной Америки и, наконец, в пересыхающих водоемах Центральной Африки. Из Африки и прибыл протоптерус в Москву, став одним из самых интересных жителей университетского аквариума.

Двоякодышащие рыбы — довольно крупные создания; протоптерус достигает двух метров в длину и более десяти килограммов весом. Их излюбленные блюда — моллюски, личинки насекомых, мелкие водоросли; протоптерусы не брезгуют даже червями, амфибиями и мелкой рыбешкой. В МГУ они получают мясное филе из московских гастрономов и вполне этим довольны.

К недостатку кислорода каждый приспосабливается, как может. Реки, в которых живет австралийский рогозуб, не пересыхают, но в засушливый период сильно мелеют, водоросли погибают и начинают гнить; в воде буквально нечем дышать, и рогозубу приходится каждые 40—50 минут выпрыгивать на поверхность. При этом он издает характерный чавкающий звук, что весьма на руку рыбакам. Его американский собрат зарывается в ил и около полугода проводит в оцепенении. Но совсем туго приходится протоптерусу: он живет в водоемах, которые летом полностью высыхают. Поэтому с приближением засухи протоптерус строит нору: вертикальный, затем горизонтальный или наклонный ход почти в пять метров длиной. Затем он заползает туда и устраивает себе кокон из глины, смешанной со слизью. Он очень прочен, — иногда протоптерусов перевозят прямо в коконах, без воды на большие расстояния. Такая квартира надежно укрывает своих обитателей с августа по декабрь. А по утверждению некоторых исследователей, протоптерус может жить в коконе даже три-четыре года.

Но вот засушливый период кончается, двоякодышащие рыбы выползают в воду, отъедаются и начинают размножаться. Протоптерус строит для своих икринок гнездо и стережет их, пока не окрепнут личинки. Лишь через полтора месяца после нереста он выпускает своих детенышей в свет. А самые трогательные няньки — двоякодышащие рыбы Южной Америки. Они откладывают икру в полутораметровую нору, вырытую в грунте. Самец не только стережет гнездо, но и наво-



Р ы б а —
н е р ы б а



дит там порядок. На его брюшных плавниках появляются выросты, пронизанные мелкими кровеносными сосудами, — нечто вроде внешних жабр. Только кислород, поглощенный с их помощью в свежей воде, самец использует не сам, а переносит в гнездо и питывает им воду вокруг икры. Все это время самец фактически ничего не ест — приходится прожигать жировые запасы, накопленные за короткое время, прошедшее от начала сезона дождей до нереста.



Четыре года назад он угощал меня медвежатиной. А вот теперь сказал: «Приходи в гости — марлина будет. Рыба такая, знаешь? Хемингуэй ее ловил. Вот она!».

Я потрогал чешую, — как черепица.

— Пять метров в длину, — продолжал Заславский. — Рядом, видишь, меч-рыба...

Михаил Заславский любит удивлять. Все, к чему прикасаются его руки, привезено издалека: или с какого-нибудь затерянного островка, или с одного из земных полюсов, или из Африки, Индии — словом, из каких-то почти неведомых земель.

Допотопные звери, громадные рыбы, глубоководные чудища, редкие птицы — все это стекается к Михаилу. И все это уходит от него — на показ, для всех. Смотри, удивляйся...

Он делает чучела. Официально его должность в музее называется —

... толстыми лапами. Тупая морда зверя торжествующе задрана. Похоже, что он улыбается...

Вышел на охоту тигр. Его голова раздвинула рыжие заросли, глаза беспощадно оглядывают место будущей охоты. Увидев эту тяжелую голову, малыш уцепился за руку отца. Тела тигра не видно, оно спрятано пестрой растительностью. Я обхожу вокруг стеклянный куб, в котором чучело зверя, искусственная земля и рыжие заросли. Смотри хоть откуда: спереди, сбоку, сзади — с любой точки. Почувствуешь одно — тигр голоден, он охотится.

Замерли за стеклом две удивленные черепахи с Галапагосских островов. Рядом стеклянный куб с гигантскими сейшельскими черепаками.

Две очковые змеи ползут по красной, кажется, раскаленной земле. Ползут по термитнику.



... художник-таксидермист. Первое слово, как мне кажется, прибавили для того, чтобы подретушировать второе: таксидермист дословно означает «изготавливающий шкуры».

— Я делаю чучела, — громко говорит он при первом знакомстве.

Скажет и посмотрит: какое впечатление? Что ни говори, а чучело — это чучело.

— Когда говорят «чучело»? Почти бранное слово, когда хотят сказать о чем-то несуразном, — спрашивает и отвечает сам себе художник-таксидермист.

— А как их по-другому назвать? Чучела.

Работы таксидермиста стоят в Ленинградском зоологическом музее. Многим — и приезжим, и ленинградцам — знакомо это здание, примыкающее к знаменитой Петровской кунсткамере. В нем находится Зоологический институт Академии наук СССР. Ему принадлежит музей, в старинных залах которого одна из самых больших коллекций мира: сорок тысяч видов животных. Все послевоенные экспонаты коллекции сделал Заславский.

Вот гигантский варан с острова Комодо. Чудовище убило кабана, прижало его к земле дву-

Змеи изнывают от жары. Одна из них поднялась, раздула шею. Это индийские кобры...

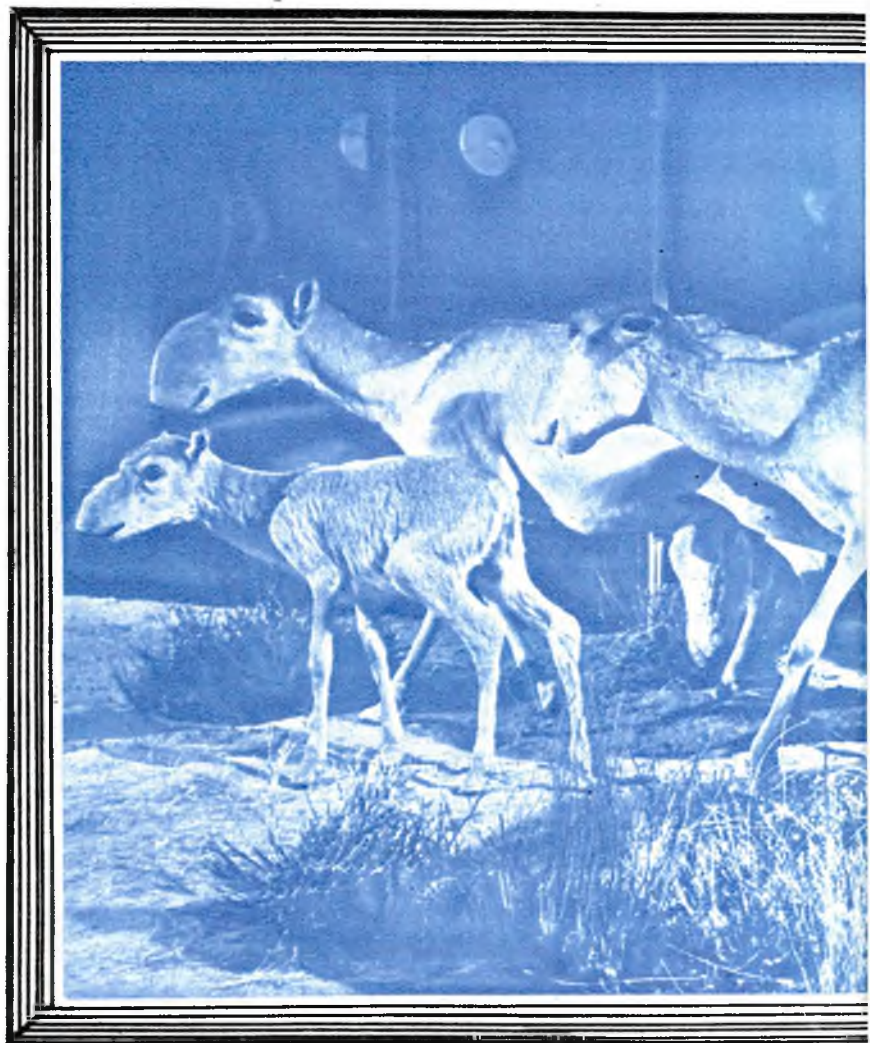
Как, в самом деле, назвать эти экспонаты?

Чучела? Не хочется. Может быть, модели? Муляжи? А не лучше ли — объемные картины? Или скульптуры? Вот так сразу, пожалуй, и не придумаешь подходящего слова.

— Я терпеть не могу, когда о моих чучелах говорят: «как живые», — рассказывая о деле, Заславский всегда озабочен, даже угрюм. — Я не копирую живую природу. Это, во-первых, безнадежно. Копия никогда не лучше оригинала. Тем более, что в моем случае оригинал — живое существо, которое вечно в движении. Кроме того, скучно. Прimitивная копия всегда отталкивает. Посмотришь на нее и подумаешь — вот чучело. В самом неприятном смысле этого слова.

И верно, его экспонаты не производят впечатления «как живые». Видно сразу — перед тобой искусственные создания. Автор не скрывает этого, не прячет от зрителей искусственности.

Но если присмотришься, замечаешь, что каждый застывший зверь рассказывает о себе самое главное. Тигр — о том, как умеет гибко изгибаться, как бесшумно



он вытягивает лапу и поводит головой, сайгак — о своей осторожной, деликатной поступи, кобра — о напряженном изгибе, за которым следует нападение, варан — о том, какой он нелепо древний...

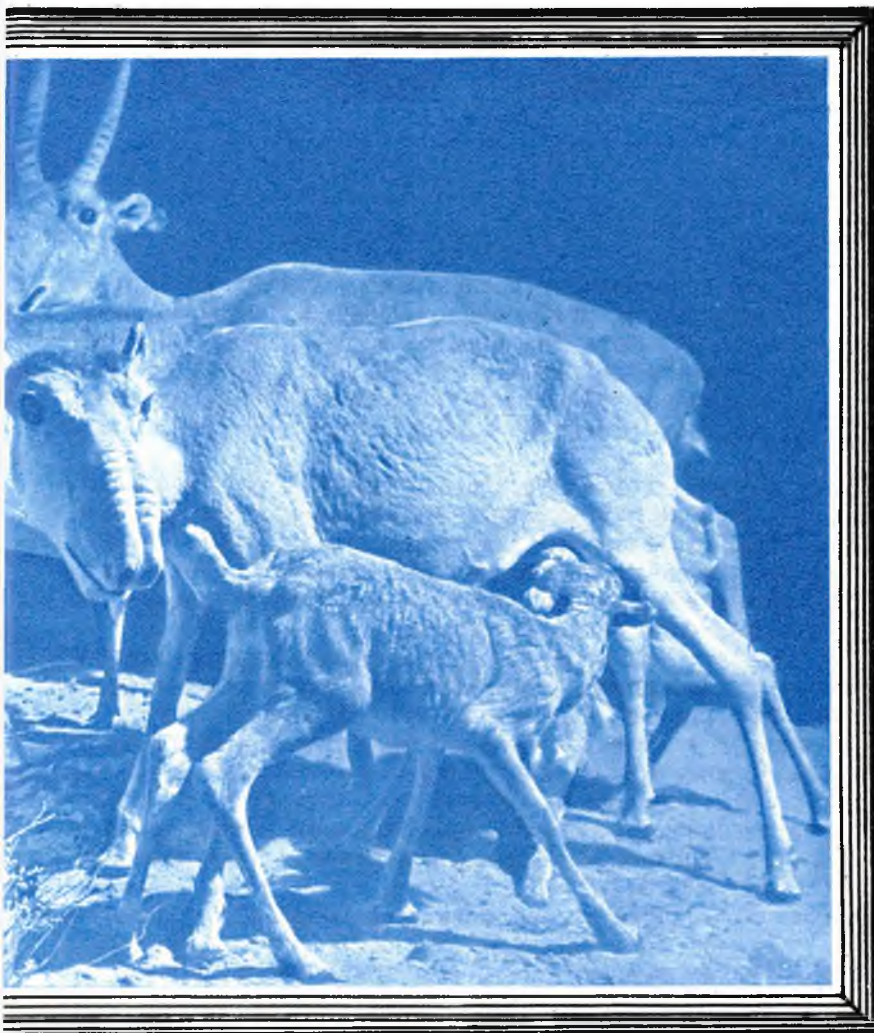
Этого рассказа не увидишь, не запомнишь, наблюдая за животными в зоопарке. Здесь же, в музее, они зафиксированы, изваяны.

— Был у меня неудавшийся ученик, — рассказывал Заславский. — Я смотрю, у него музей полон близнецами. Олень, волк, пингвин — все на одно лицо, как солдаты в строю. Говорю ему — это ж истуканы! Ты развесели их. Этому голову поверни, тот пусть изогнется, присядет, ну хоть хвост подымет. «Не могу», — отвечает неудавшийся ученик. Я знаю — почему. Вот,



Каждый зверь предварительно исследован, изучен Заславским. Испытан глазом. И вместо чучела получается, так сказать, «идея» животных. Это вроде мультфильмов. Лезет на дерево обезьяна, медведь ломится сквозь подлесок, лиса выслеживает зайца — как эти рисованные звери не похожи на живых, и в то же время — это обезьяна, медведь, лиса.

например, волк протягивает лапу. Одни группы мышц у него напряглись, набухли, другие, наоборот, обмякли. Все изменения неуловимо проявляются на шкуре животного, в каждой точке тела. Это надо подметить. Тот мой ученик — он просто анатомии не знал. Он, когда начинал у меня, сделал самца-сайгака с выменем...



РАССКАЗЫ О РЕДКИХ ПРОФЕССИЯХ

Первый этап работы заканчивается маленькой моделькой из пластилина. Это черновой эскиз. За ним последует скульптура в натуральную величину. Начинается поиск характерных поз животного, его излюбленного движения, изгиба, поступи.

С готовой скульптуры снимают гипсовый отпечаток — негатив модели. Заславский превращается в химика. По собственному рецепту он готовит жидкую массу из папье-маше. Ее заливают в отпечаток. Папье-маше быстро затвердевает, и вскоре получается легкая объемная копия, на которую натягивают по-особому выделанную шкуру. Ее прилаживают, приглаживают, заставляют «лечь по фигуре».

Работа идет к концу. Чучело прихорашивают, доводят. Очень важны мелкие детали. Несведущий глаз их не заметит, но на общее впечатление они влияют. Михаил Заславский в этот момент особенно неспокоен, придирается к помощникам. Класс мастера виден по этой дотошной отделке мелочей.

После мучительных операций, которые настолько специфичны, что я даже не могу их назвать, новый экспонат готов. Он появляется в залах музея, и около него начинают останавливаться посетители.

Глядя на больших и могучих тигров и кабанов, никому и в голову не придет, что эти чучела весят лишь несколько килограммов.

— А ну-ка, подними, — предложил мне при первом знакомстве Заславский, указывая на полуготовое чучело лошади. Шутит, подумал я. Тогда он сам подлез под брюхо, легко поднял большое чучело и с гордостью сказал:

— Внутри-то пусто!

Легкая основа из папье-маше — изобретение Заславского. Из его советских и зарубежных коллег так больше никто не делает.

— За рубежом у чучельников, понимаешь, конвейер. Один лапу делает, другой голову. А я сам все — от начала до конца. И так других учу...

У Михаила Заславского уже

почти двести учеников. Они приезжали к нему из разных городов нашей страны, из Вьетнама, Китая, из Африки.

— Я как учу — вот тебе место, вот тебе инструмент, вот тебе задание... Я все расскажу. О чем ни спроси — ничего не скрою. Но если ты не художник, ничего не получится. Технологию каждый освоит, а вот сделать хорошее чучело — дар нужен.

Можно смело говорить о том, что в Ленинграде создана советская школа таксидермии. Тем более, что единственные книги по таксидермии написаны Заславским. Первая — «Скульптурная таксидермия» — уже вышла и уже стала редкостью. Вторая называется «Общая таксидермия». Третья вот-вот появится и четвертая почти написана. Собрание сочинений... если учесть, что задумана и пятая книжка.

В залах Зоологического музея есть экспонаты, которых не найти ни в каких других зоологических музеях мира. А их живых оригиналов уже нет в природе — всего из фауны Земли за последние тысячу лет исчезло более



ста видов. Процесс исчезновения некоторых животных продолжается, к сожалению, и сегодня.

В Зоологическом музее, например, сохранился американский странствующий голубь, вымерший в прошлом веке, стеллерова корова — морское животное, уничтоженное неразумной охотой. В то время, когда я был у Михаила, он реставрировал кваггу. Это тоже исчезнувшая дикая африканская лошадь, у которой передняя часть полосатая, как у зебры, а круп — гладкий, как у обычной лошади. В музеях мира есть еще два экземпляра квагги, у нас — это один-единственный. Шкуру квагги случайно обнаружили в Казанском музее. Там она пролежала сто пятьдесят лет. А вскоре кваггу можно будет увидеть в залах музея.

Смотри, удивляйся...

Анатомия, «живая механика» — это, видимо, первая из числа тех наук, которые необходимы чучельнику для дела. Кроме того, следует упомянуть о химии, о знании скрытых свойств материалов, с которыми приходится работать. Согласитесь, что это необычные материалы.

Например, чучело птички зрянки красить нельзя. У нее, по выражению Михаила, «коварное» перо. Или уж если красить, то очень сложной краской, приготовленной по особому рецепту.

Откуда эти знания — о свойствах птичьего пера, крокодилий кожи, о чешуе диковинной рыбы? Только не из учебников, на эту тему до Заславского не писали.

«Ленфильм» уже давно знает об его мастерстве. Во всех кинокартинах, где участвуют звери, участвует и он.

Причудливо изгибающийся тигринный хвост и страшная лапа тигра, влезающая в кабину, — это для фильма «Полосатый рейс». Говорящие вороны Карл и Клара, говорящий Олень — в фильме «Снежная королева».

— ...Чтобы хвостом мотал, головой крутил, прыгал, — ворчал он однажды после посещения студии. — Они хотят, чтобы делал живых зверей.

«Актёров» для кино таксидермист изготавливает шутя — легко,

без долгой подготовки. Другое дело те чучела, которым предстоит жить в музее, — к такой работе Заславский готовится исподволь, подбирается издалека.

Прежде всего — знакомство по фотографиям и рисункам. Потом, если отпускают, — экспедиция в места, где обитает тот или иной зверь. Заславский — в походе. Он много рисует в это время. Не только сами животные интересуют его, но и то, что их окружает. Были поездки на Север — в результате появились диорамы «Птичий базар», «Полярный волк», «Песцы». Поездка в Черноморский заповедник — сделаны «Поселения черноголовых чаек и шилоклювок». В будущем году, возможно, придется побывать в Африке.

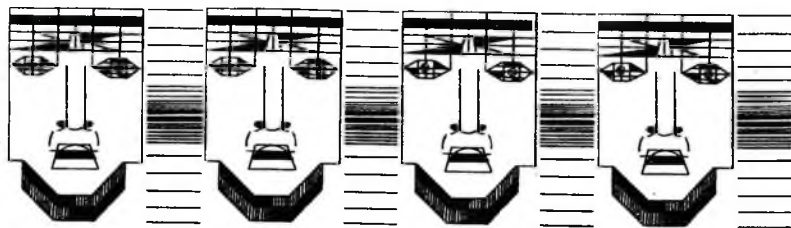


Урок физиогномики

Есть лица, подобные пышным порталам,
Где всюду великое чудится в малом.

Есть лица — подобия жалких лачуг,
Где варится печень и мокнет сычуг.
Иные холодные, мертвые лица

Закреты решетками, словно темница,
Другие — как башни, в которых давно
Никто не живет и не смотрит в окно...



1
Интуиции
мало

Не смешной ли это педантизм — после таких стихов обращаться к предмету, торжественно и старомодно именуемому «физиогномикой»? Разве интуиции (у поэта она обострена до предела) недостаточно, чтобы вмиг схватить выражение того или иного лица? Горький признавался, что его первое впечатление о человеке всегда оказывалось самым верным. Так, может быть, лучше всего — не мешать интуиции?

И все же она нередко «подводит» нас. До сих пор, хоть и наполовину в шутку, мы говорим о человеке с мягкими волосами: добрый, а о человеке с жесткими — «злой». Любопытно: то же самое утверждал Аристотель, создатель логики. В данном случае его логика основывалась на интуитивной аналогии с животными: у хищников шерсть действительно жестче. Но вот беда — не у всех...

Интуиция не вводит в заблуждение только тогда, когда мы соблюдаем величайшее хладнокровие. Но многие ли могут похвастаться этим? Известно, как зависит наш образ мыслей от настроения, от расположения духа; не в меньшей мере это относится и к инстинктивной деятельности. К тому же мы, как правило, рабы своего прошлого опыта, своей «установки». Один из персонажей Генриха Бёля когда-то давно был смертельно обижен жителем Берлина; теперь, узнав о ком-либо, что тот из Берлина, он заранее испытывал к нему враждебность. Какая уж тут «физиогномика»... Учтем еще, что встречаются лица необыкновенного склада, «с чужинкой», наводящей на ложный след.

Итак, интуицию вовсе не следует отбрасывать, но ей несколько не помешает знание хотя бы нескольких простых правил физиогномики.

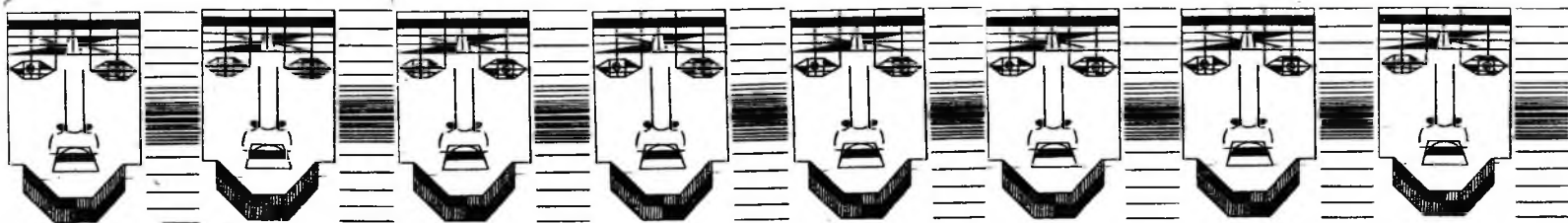
Подойдите к зеркалу, внимательно взгляните в себя. Вы думаете, что это — вы? Ничуть не бывало.

Лицо человека неузнаваемо меняется, когда он смотрит на самого себя: обычно в зеркале вы выглядите так, как, по вашему мнению, вам следует выглядеть. Если у вас есть привычка «распускать губы», вы их непременно «подберете».

Для жадных до «всего человеческого» можно предложить маленький эксперимент. Где-нибудь в фойе театра сядьте так, чтобы рядом с вами было зеркало, а прямо перед вами — входная дверь. Разверните газету. Понаблюдайте за входящими. В большинстве случаев обнаружится разительная перемена в чертах лица, когда вошедший бросит на себя взгляд в зеркало... Зачем разворачивать газету? Просто, чтобы человек не заметил, что в такой момент за ним наблюдают. Иначе вас «подарят» беглым, но жгучим взглядом неприязни.

Куда более полную (а порой и ошеломляющую) правду о своем лице вы можете узнать при определенном расположении зеркал: внешне, например, в магазине, увидев себя в профиль или «в три четверти». В первый момент мы обычно теряемся: кто это? В этот-то первый момент и видишь себя «как есть». В следующий — мы уже выглядим «как положено»... Вообще, читатель, знайте: из всех, кто вас наблюдает, вы сами — наименее объективны. Со стороны видней.

2
Осторожней
с зеркалом!





...Глаза, конечно? А проницательнейший психолог Стендаль заметил: только одновременное наблюдение глаз и рта позволяет судить об истинном выражении лица. Вот первое правило физиогномики, преподанное нам Стендалем: какая-то одна часть лица «зеркалом души» быть не может.

Свыше 100 лет назад один старый французский актер подвергся необычному опыту. Доктор Дюшенн прикладывал электроды то к одним, то к другим точкам его лица, а фотограф немедленно фиксировал возникшую гримасу. Так был составлен знаменитый альбом. Его можно было бы назвать: «Все о мышцах лица». Но назвать это «собранием выражений лица», увы, невозможно. Сокращения мимической мускулатуры получались одиночными, изолированными. И хотя лобную мышцу, ту, что «собирает лоб гармошкой», Дюшенн назвал мускулом внимания, читатели, разглядывая фотографию старого актера с сокращенным «мускулом внимания», вовсе не чувствовали, что на этом лице выражено внимание и только внимание.

Такой же неудачей окончились попытки найти «мускул мысли», «мускул воли» и т. д. Не спешите поэтому утверждать, что человек слабovolен, если на портрете «мускул воли» расслаблен — рот приоткрыт. Для этого есть немало поводов, помимо слабovolия, например насморк. Просто человеку трудно дышать носом!

Когда опущен один угол рта, это принято воспринимать как знак пренебрежения. А вы уверены, что человек не перенес в прошлом воспаление лицевого нерва на одной стороне лица?

Давайте сразу условимся: «зеркалом души» может быть только ансамбль, только некая «мимическая фигура», составленная из всех выразительных элементов лица.



3
Еще
о зеркале:
„зеркало
души“

На что обращать внимание. Нарисуйте схематическое лицо. Не умеете? Ну, хотя бы так: «точка, точка, запятая, минус — рожица кривая». Разделите рожицу горизонтальными линиями на 4 части: I — лоб и брови, II — глаза, III — нос, IV — рот. Запомним: любая «мимическая фигура» — комбинация показателей всех четырех частей лица. Зеркало установлено.

«...Выражается ли удивление тем, что рот и глаза широко открываются, а брови приподымаются кверху?.. Можно ли узнать упрямое настроение, которое главным образом выражается в том, что рот плотно сжимается, а брови опускаются с легким хмурением?»

Больше ста лет назад, в начале 1867 года, список из 16 подобных вопросов направил во все концы света Чарльз Дарвин. Его интересовало, каковы типичные мимические фигуры для выражения определенных чувств и одинаковы ли эти фигуры у жителей Огненной Земли и европейцев, у австралийцев и абиссинцев. Он получил 36 ответов: «от различных наблюдателей, из которых многие были миссионерами или начальниками диких племен». Это позволило Дарвину завершить известный труд: «О выражении ощущений у животных и человека».

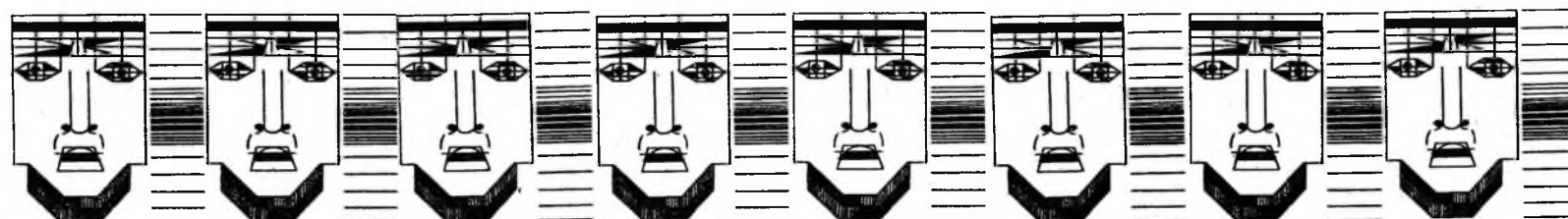
Создателю теории эволюции принадлежит не только непревзойденное описание выражений лица, но и самая убедительная трактовка природы этих выражений.

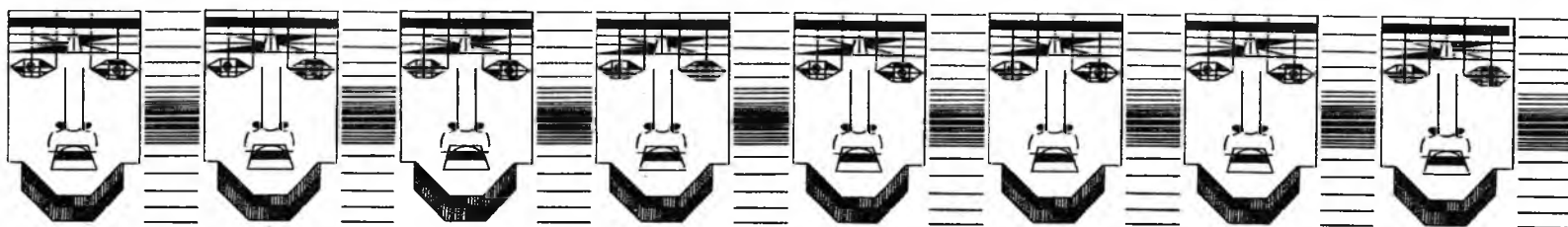
Начнем с выражения внимания (рис. 1). Лоб: чуть приподняты брови, а это достигается сокращением лобной мышцы, так что на лбу нередко можно видеть длинные горизонтальные складки. Биологический смысл поднятия бровей — необходимость широко раскрыть глаза. При выражении внимания верхние веки узкими полосками окаймляют

4
На что
обращать
внимание



5
„Дорогой
сэр...“





глаза; радужка глаза виднеется полностью или почти полностью. Ноздри в покое (не раздуты, не запали); рот неплотно сомкнут.

Если он открыт (напоминает подкову дугой кверху), а брови подняты выше, перед вами уже удивление (рис. 2). Он может быть плотно сжат — это настороженное внимание (рис. 3). Радужки при этом часто располагаются не посредине глаза, а ближе к углу, взгляд несколько «скошен» (лицо чуть отвернуто от предмета, приковавшего внимание). Ноздри могут быть раздутыми. Почему сжат рот? Настороженность — готовность к действию, а для предстоящего действия надо придержать дыхание. По этой же причине раздуты ноздри.

Ну, а если при горизонтальных складках на лбу и поднятых бровях — веки опущены? Это тоже выражение внимания, но только направленного «внутри себя», знак думы. Рот и ноздри при этом выглядят по-разному, в зависимости от темы размышлений. Обратите внимание на портреты И. П. Павлова, Альберта Эйнштейна или самого Дарвина. Лоб изрезан длинными горизонтальными складками, между тем веки «тяжелые». Это лицо человека, привыкшего к сосредоточенному и пытливому раздумью.

Впрочем, Дарвин подчеркивает, что при глубокой задумчивости возможно еще одно выражение лица: совершенно «бессмысленное»... Ни одна складка лица не обозначена, веки опущены, рот или приоткрыт, или неплотно сомкнут. Сходный вид имеет апатия, вялость (рис. 4).



6
Красота
и правда



Вот лицо человека в глубокой скорби (рис. 5). Брови в «косом» положении: их внутренние концы (над переносицей) сближены и приподняты, причем в центре лба обозначаются вертикальные и короткие горизонтальные складки.

Веки опущены, прикрывая радужку сверху наполовину и больше. Между радужкой и нижним веком иногда появляется «зазор» — белая полоска.

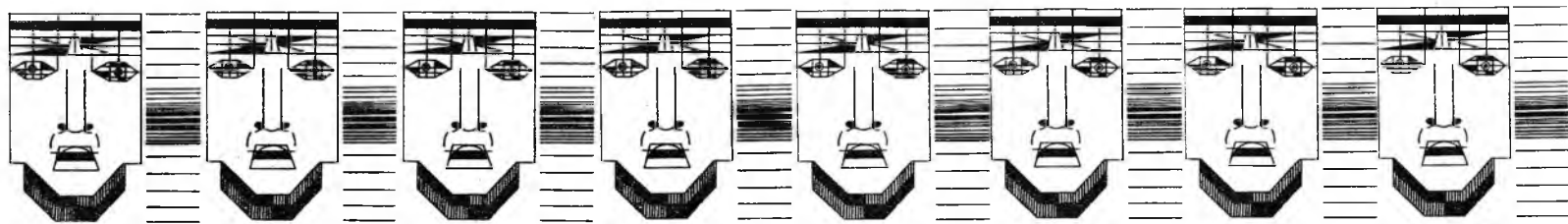
Ноздри нередко втянуты; от ноздрей к углам рта проходят борозды — носогубные складки. Углы рта оттянуты книзу.

На страдальческом лице с открытым ртом (рис. 6) рот выглядит скорее не подковой, а трапецией (большое основание трапеции — внизу); глаза сжаты и верхним, и нижним веком, вот-вот из них хлынут слезы.

Давняя загадка: почему при страдании брови волей-неволей приобретают косое положение — впервые была разгадана Дарвином. Короткие горизонтальные складки на лбу — это усилие сдержать плач. Дело в том, что плач связан с резким изменением ритма дыхания; изменение ритма вызывает переполнение сосудов глаза кровью; для защиты глаз плачущий человек непроизвольно сжимает веки. А плакать взрослому человеку не полагается... Вот мы и наблюдаем борьбу с рыданием (и сжатием век) на лбу страдальца: сокращение средних пучков лобной мышцы поднимает внутренние концы бровей, делает их косыми. По тем же причинам опускаются углы рта. При плаче рот принимает форму трапеции; чтобы воспрепятствовать этому, пускают в ход мимические мышцы. Они-то и оттягивают углы рта книзу.

Еще одна причина скорбно опущенных уголков рта: все мимические мышцы при печали расслабляются, повисают под собственной тяжестью; лицо становится «вытянутым», «осунувшимся».

Примечательно одно искусствоведческое наблюдение Дарвина, а он был большим знатоком античных и современных ему произведений искусства. Оказывается, при изучении мимики страдания пользоваться произведениями искусства нельзя ни в коем случае. Почему? Объяснение этому мы находим у Лессинга («Лаокоон»). Потому что художник отбирает прежде всего — красивое. Короткие горизонтальные складки на лбу тысячелетиями считались некрасивыми, ведь они придают выражению скорби особую резкость. А чувство меры у наших предков преобладало над другими творческими соображениями...



«Черный глаз опасный», — свидетельствует старинная песня. А верно ли, что человеку с черными глазами легче стать гипнотизером?

Чем темнее радужка, тем менее различим зрачок в ее центре, а ширина зрачка немало значит в выражении лица. Зрачки сужаются, когда человек пристально смотрит на вас, и расширяются, если он глядит «сквозь» вас, «в пространство». Они могут расшириться от гнева («потемневшие глаза») и от страха. Вот и разберись с черным-то глазом: вы в замешательстве, не сразу понимаете, как на вас смотрят. Этим замешательством порой и впрямь пользуется черноглазый гипнотизер. Не зря советует песня: «а влюбляйся в голубой, голубой прекрасный».

Есть у мимики особое биологическое назначение: вы «информируете» окружающих о своих намерениях. Вглядитесь в лицо разгневанного человека (рис. 7). Брови сдвинуты, у переносицы вертикальные складки. Наружные концы бровей приподнялись («выгнутые», «круто изломанные» брови), над ними видны горизонтальные складки. Глаза сверкают, широко раскрыты. (Кстати, отчего сверкают глаза? При гнев, да и любом взрыве энергии, круговые мышцы, обнимающие глазное яблоко, напряжены — выпуклость яблока усиливается.) Ноздри раздуты, рот сжат, углы его оттянуты книзу; носогубные складки напрягаются.

Гнев перешел в неудержимую ярость (рис. 8) — глаза «вышли из орбит», заметны мелкие морщинки на крыльях носа; рот открылся, приняв форму трапеции; верхние углы трапеции приподняты — да, да, это остатки привычки оскалывать зубы! Кажется, для устрашения противника пущены в ход все ресурсы выразительности!

А разве менее ярка мимика страха? (Рис. 9). Обратите внимание на «зазор» между радужкой и верхним веком. Остальные детали этого выражения проанализируйте сами.



8
...Лик его
ужасен...

Из шатра
Выходит Петр. Его глаза
Сияют...

Признайтесь: ведь вы видите лицо Петра, и без всякой физиогномики! Но у этих пушкинских строк есть «секрет»: их прерывистость. Воображение дорисовывает нам «дергающееся» лицо царя — в решимости, ярости, вдохновении.

Неподвижное лицо редко позволяет судить о настроении человека. Именно поэтому мы инстинктивно часто «надеваем маску». Но попробуйте внешне абсолютно «бессмысленное» выражение лица снимать кинокамерой. Мы увидим: то задумчиво шевельнулась бровь, то дрогнул рот, то изменилось направление взгляда. И вся картина приобрела, может быть, еще не понятый нами, но — смысл!

Окаменевшее лицо, застывший взгляд характерны для мучительных (обычно патологических) душевных состояний. Другая болезненная крайность — непрерывное гримасничанье.

И все-таки больше всего для понимания чувств человека дают переходы от одной мимической фигуры к другой. Вспомним у Толстого: «И лицо с внимательными глазами, с трудом, с усилием, как открывается заржавевшая дверь, — улыбнулось»

Если бы мы составили даже «Полное описание выражений лица», все равно у нас ничего бы не получилось — мимика человека бесконечно разнообразнее всякого перечня. Необычные, «нестандартные» сочетания выразительных элементов лица — самая неисследованная и самая увлекательная часть физиогномики. Что такое — «смеяться одними глазами»? Что значит — «нежный взгляд»? Почему веками нас волнует «маска шута»: скорбящий, мучительный лоб, и вдруг — улыбка? Столетиями клоун подрисовывает себе брови только в косом направлении!

...Вы едете в троллейбусе, в метро. Вместо того, чтобы уткнуться в книгу, осторожно, «вполглаза» присмотритесь к окружающим вас людям. Вы увидите такое богатство мыслей, забот, радостей, горя, что незнакомые люди, их частью угаданная, частью придуманная вами судьба окажутся интересней, понятней, ближе любой книги, которую вы перелистываете в транспортной суете.

И в этом — в умении наблюдать, делать выводы, сопереживать, если хотите, — пожалуй, главный человеческий смысл старинной и наивной науки — физиогномики.

7
Не
влюбляйся
в черный
глаз...



9
Лицо
человеческое



Люди редко удивляются тому, что яблоки падают именно вниз. А они падали вниз и будут падать в том же направлении. Закон тяготения суров, но это закон.

Однако это присказка.

В настоящее время часто приходится слышать: «Телекинез! Телекинез!» Разумеется, это не только «модная», это просто интересная тема для разговора. Кто из нас не удивился, услышав или прочитав о феноменальной способности некоторых людей передвигать различные предметы посредством «усиленного мышления».

Разве это не удивительно? Сидит за столом женщина. Вдруг она «вся съежилась». Нос и губы ее сморщились. Напряглись мускулы тела. Она энергично крутит и трясет головой...» (цитата из «Московского комсомольца» за 7 апреля 1968), и, пожалуйста, яблоко или, скажем, спичечный коробок начинает двигаться по столу.

Первое, что приходит на ум, когда наблюдаешь такую сцену: предметы тянут за нитку. Но нитку, как бы она ни была тонка, всегда можно заметить, если смотреть с достаточно близкого расстояния.

Правда, такие предметы, как, скажем, яблоко или яйцо, можно перемещать с помощью «совершенно невидимой» нитки. Больше того, этот фокус иногда можно видеть в программе профессиональных иллюзионистов. Секрет фокуса прост. Яйцо или яблоко кладется на заранее подложенное под скатерть металлическое кольцо (размером в пятикопеечную монету), к которому привязана крепкая нитка. Если под столом медленно тянуть за эту нитку, яблоко или яйцо будут двигаться вместе с кольцом. Понятно, что, применив вместо кольца прямоугольную рамку, можно заставить перемещаться различные цилиндрические предметы (например, колпачок авторучки).

Разумеется, было бы, по меньшей мере, глупо подозревать Михайлову в том, что она под столом держит за нитки. Здесь рассматривается лишь потенциальная возможность применения ниток, в связи с «доказательством» невозможности такого применения в «Московском комсомольце». Там, в статье В. Марина, говорится, как экспериментаторы поставили папиросу стоймя, привязали к ней нитку и попытались тянуть. Папироса, разумеется, упала. Попробуйте и вы сделать то же самое, и вы получите тот же результат.

А теперь повторите этот опыт несколько по-иному. Поставьте папиросу на полоску бумаги и осторожно потяните за конец этой бумажной ленты, не отрывая его от стола. Папироса не упадет. Вот вам и «доказательство»...

Но и это — лирическое отступление.

Есть способ заставить двигаться практически любые предметы: и колпачок авторучки, и графин с водой, и, конечно, наше пресловутое яблоко.

— Телекинез? — скажете вы.

Да, есть способы «загадочного» перемещения различных предметов, не прикасаясь к ним.

Рассмотрим один из этих способов.

Поверхность любого стола не является строго горизонтальной. Если заставить какой-либо стоящий или лежащий на ней предмет вибрировать (ну, скажем, с помощью ультразвука), предмет будет «скользить» под уклон. Примечательно, что человек не сможет обнаружить ультразвуковой вибрации, даже дотронувшись рукой до вибрирующего предмета.

У варианта с ультразвуком есть и другие «достоинства». С помощью ультразвука можно заставить двигаться предметы, накрытые сверху стеклянным колпаком! Любопытно,

что именно так оформляет некоторые из своих опытов Нелля Михайлова. Колпачок авторучки движется, накрытый стеклянной рюмкой, спичечный коробок вместе с рассыпанными спичками двинутся под колпаком из пластмассы...

Правда, у варианта с ультразвуком есть и свои «недостатки». Скажем, вы решили передвинуть рюмку с водой. Рюмка «тронулась» с места, и вдруг... Непредвиденное обстоятельство — вода, налитая в рюмку, под действием ультразвука, «закипела», выделяя растворенный в ней воздух. Правда, это не так страшно. Всегда можно подобрать такую частоту вибрации, при которой перемещение будет, а «кипения» не будет.

Не хочу навязывать своего мнения... В конце концов на сеансах спиритизма двигались не то что графин с водой, а стулья, столы и даже шкафы. Попробуй угадай, каким способом... Могу рассказать следующий, почти анекдотичный случай.

На одном из конкурсов профессиональных иллюзионистов получил премию за оригинальность и остроумие фокус под названием «Живая медаль». Сначала зрителям предлагают для осмотра большую сувенирную медаль. Затем ее кладут на ковер. И она начинает двигаться по ковра причудливыми зигзагами. Наличие каких-либо ниток исключается. Медаль может двигаться в любом месте ковра.

Секрет этого довольно эффектного фокуса оказался простым.

Исполнитель, возвращаясь из зрительного зала, где зрители осматривали настоящую медаль, заменяет ее легкой имитацией из фольги, к нижней стороне которой приклеивают спинкой... живого таракана!

Но вернемся к телекинезу.

Вот цитаты из статьи «Когда яблоки падают», напечатанной в «Московской правде» за 24 марта 1968 года. Речь идет о туристском компасе.

«Стрелка покоится на месте. Потом минут через двадцать от усилий Михайловой она колеблется, поворачивается и делает пол-оборота.» Далее «Михайлова — ценной огромного напряжения — ...заставляет вращаться стрелку вокруг своей оси, словно перед ней не стрелка компаса, а секундная стрелка часов».

Феноменально!

Человек — магнитный полюс!

Но, как ни странно, показать такой или подобный опыт совсем не трудно. Больше того, это может сделать любой.

Автор этих строк был свидетелем, как один товарищ «усилием воли» заставлял отклоняться магнитную стрелку. Правда, опыт получался лишь в том случае, если показывающий клал себе под язык небольшой постоянный магнит.

Другой товарищ пошел дальше. Он зашивал в галстук несколько витков тонкого провода и подсоединял их к батарее, которую размещал в кармане брюк. Стрелка компаса крутилась во...ком. И надо вам сказать, «опыт» был очень эффектен. Стрелка компаса по желанию зрителей останавливалась, вертелась в ту или иную сторону... Впоследствии выяснилось, что в ботинке у этого товарища был установлен кнопочный переключатель довольно оригинальной конструкции. Оказывается, чтобы заставить вращаться стрелку компаса, достаточно только пальцем пошевелить. Большим пальцем правой ноги...

— Ну и что? — скажет иной читатель. — На что рассчитывает автор письма? Доказал ли он невозможность существования телекинеза? Нет, не доказал.



Оно висит, налившись упругим пьяным холодком, кажется — все мироздание зовет его вниз.

Н. Зарудин, «Закон яблока», 1929.



Яблоко падает на пол, повинаясь известному неумолимому закону.

«Московская правда», № 14639.



По какому закону двигалось оно за мгновение до этого? (Там же.)

ИЗ РЕДАКЦИОН- НОЙ ПОЧТЫ

РЕДАКЦИЯ ПОЛУЧИЛА ПИСЬМО ОТ ЗАМЕСТИТЕЛЯ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР. ПУБЛИКУЕМ ЭТО ПИСЬМО.

ГЛАВНОМУ РЕДАКТОРУ
ЖУРНАЛА «ЗНАНИЕ—СИЛА»

В первом номере журнала «Знание—сила» за 1968 г. опубликован перевод статьи американского популяризатора М. Гарднера.

Редакция научно-популярного журнала, задумавшая ознакомить своих читателей с одной из фундаментальных проблем науки и обратившаяся для этого к статье зарубежного популяризатора, указала неправильно приоритет, который принадлежит отечественной науке.

Дело в том, что советский ученый-физик к. ф. м. н. Г. А. Зисман опубликовал в ЖЭТФ, т. 10, стр. 1163, 1940 г., новую трактовку позитрона, как частицы с положительной

энергией, движущейся вспять во времени в лабораторной системе отсчета, в которой эта частица возникала или существует. Такая трактовка позитрона оказалась практически весьма плодотворной для построения новой методики сложных многоступенчатых процессов с участием фотонов, электронов и позитронов в квантовой электродинамике, что и было осуществлено американским физиком Р. П. Фейнманом спустя 9 лет после работы Г. А. Зисмана. (R. P. Feynman, Phys. Rev. 76, № 6, 749, 1949).

Существенной частью диаграмм Фейнмана и его расчетной методики является именно трактовка позитрона как электрона, движущегося во времени вспять, что было предложено впервые Г. А. Зисманом.

Таким образом, сказанное М. Гарднером в VIII и IX разделах его статьи целиком содержится в указанной статье Г. А. Зисмана.

Рисунок, воспроизведенный в журнале «Знание—сила» на

УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР

Мир насекомых чрезвычайно многообразен. На их долю приходится больше видов, чем на всех остальных представителей животного мира, вместе взятых. С удивительным миром насекомых знакомит нас книга Ричарда Хедстрема¹. «Если вы любознательны и интересуетесь тем, что находится за порогом вашего дома, если стремитесь познать новое, вам обеспечен увлекательный и полезный досуг.

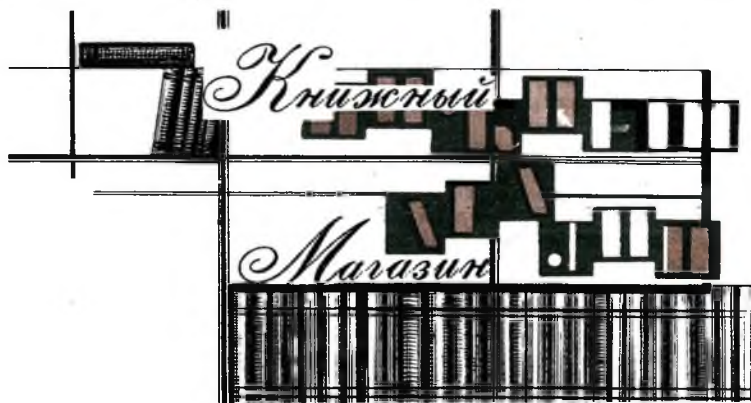
Фактически немалая часть наших знаний о насекомых — это вклад не специалистов, а людей самых разных профессий, для которых изучение насекомых было приятным занятием в свободное время», — пишет Р. Хедстром. 39 интереснейших приключений ожидают читателя на страницах книги. Удивляться своим находкам начинаем с первых приключений. «Видели ли вы когда-нибудь яйцо, похожее на крошечный цветочный горшочек или на миниатюрный мяч для игры в гольф? Или яйцо с венчиком шиповников?... Попробуйте посмотреть вокруг более внимательно: вы найдете яйца всех форм и цветов...» Где и как откладывают яйца насекомые, как они питаются, растут, развиваются. Как гусеницы превращаются в куколок, а затем в бабочек. Как происходят эти изменения у саранчи и других насекомых. Обо всем этом вы узнаете уже в начале пути. Автор подробно описывает развитие большого мучного хрущака в садках и наблюдения за ним, которые может провести каждый. Это единственное вредное насекомое, которое специально разводят для продажи как отличный корм для некоторых птиц, рыб, саламандр, ящериц.

Перед читателем проходит удивительно многообразный «мир насекомых-тружеников» — «ткачей», «гончаров», «каменщиков», строящих свои жилища из камешков, «бетона», бумаги, пау-

тины, воска и других материалов.

Наблюдаем за полетом насекомых то стремительным, то плавным... узнаем, что некоторые стрекозы пролетают более 90 километров в час, а самец овода — 122 километра в час; что человек учился летать у насекомых; что гироскоп работает

Встречаемся с общественными насекомыми, живущими колониями, в которых существует разделение труда. Выясняем, что «...у них есть целый ряд общих характерных особенностей: способ снабжения пищей, забота о потомстве с неустанным ежедневным кормлением личинок, разделение труда... Самое поразительное в жизни общественных насекомых, — пишет Хедстром, — это полиморфизм, то есть наличие у одного вида нескольких форм. У каждой формы своя, особая доля в работе и обязанности по сохранению семьи (разделение труда)». Автор рассказывает о колониях пчел, ос, муравьев, термитов и шмелей. Как бы подводя итог всему увиденному, Хедстром заканчивает книгу анализом сложного поведения насекомых.



так же, как действует жужжальце мухи.

Направляясь за «добычей» вместе с медоносной пчелой и другими насекомыми, узнаем, как растения и насекомые помогают друг другу, обмениваясь пылью и нектаром.

Наносим визит «отшельникам» — листовым минерам. Знакомимся с жизнью королевод, различных листоверток, коконопрядов, создателями «чехлов», галлообразующими насекомыми. Узнаем, от чего зависит окраска насекомых, и собираем коллекцию.

Интересно знакомство с насекомыми-охотниками и наблюдение за охотой.

Вместе с автором знакомимся с различными способами самозащиты насекомых от врагов. С удивлением узнаем, что среди насекомых, живущих в почве, есть такие, которые живут 17 лет, — цикада семнадцатилетняя, ее личинка уходит в землю на глубину до 5,5 метра.

Книга иллюстрирована 306 рисунками, выполненными автором. Несмотря на свою схематичность, рисунки, в подавляющем большинстве, удачны и красочно дополняют текст.

Нельзя не согласиться с редактором русского издания книги проф. Б. В. Добровольским — «Нет сомнения, что книга Хедстрема — хороший путеводитель для начинающего: она пробудит в нем интерес, поможет увереннее выйти в первый путь».

Счастливого пути на тропе натуралиста!

МОЗАИКА

Век мышинных ферм

Биологические лаборатории немислимы без подопытных кроликов, белых мышей, собак. В 1966 году лаборатории США использовали 36 миллионов подопытных животных. Среди них — 24 миллиона мышей, 10 миллионов крыс, почти миллион хомяков, сотни тысяч морских свинок и кроликов, десятки тысяч собак, обезьян и кошек. Снабдить ученых этими бесчисленными стадами — проблема не из легких. Организуются настоящие мышинные фермы.

Вот это сердце!

Еще одну «сердечную сенсацию» вызвало в мире зоологов сообщение немецкого зоолога Эрвина Кильцера. Правда, на сей раз речь шла не о человеческом сердце, а о сердце летучей мыши. Оказывается, в момент наивысшего напряжения оно бьется с частотой до 880 ударов в минуту! А во время зимней спячки — только 16. Подобного пятидесятикратного разрыва между частотами покоя и наивысшего напряжения не знает сердце ни одного живого существа на земле.

На современный лад

Кто бы мог подумать, что у маленькой гуати — птички, живущей в Венесуэле, существует та же проблема, что и у людей, — жилищная? Пташка строит себе гнезда весом ни много ни мало 50 килограммов, на 7—9 изолированных комнат! В каждой такой комнате живет отдельная семья. Птичка использует для строительства самые различные материалы — кусочки бумаги, пластмассовые мешочки, а для безопасности обвешивает гнездо сброшенными змеиными шкурами.

стр. 32, упрощенная копия рис. 4 из статьи Г. А. Зисмана (ЖЭТФ, т. 10, стр. 1165, 1940 г.). Следующий рисунок на стр. 33 журнала «Знание—сила» является рис. 5 той же статьи Г. А. Зисмана (стр. 1167, см. также Г. А. Зисман и О. М. Тодес, «Курс общей физики», т. III, издание «Наука», 1965 г., стр. 468).

Работы Р. П. Фейнмана отличаются лишь более современным математическим аппаратом, однако лежащие в их основе физические идеи и упомянутые графики совершенно тождественны с таковыми в работах Г. А. Зисмана. Только о них, а не о математическом аппарате и идет речь в статье М. Гарднера.

В настоящее время эти общепризнанные положения приписываются, как правило, Р. Фейнману, а графики, введенные Г. А. Зисманом впервые и за девять лет до Р. Фейнмана, именуются графиками Фейнмана.

16/XII-1967 г. на экспертном совете Комитета рассматри-

валась заявка Г. А. Зисмана на предполагаемое открытие ИЗ под названием «Связь природы элементарных частиц-античастиц с направлением течения времени», где был подтвержден приоритет Г. А. Зисмана и принято следующее постановление:

«Обратиться в издательство научной литературы с рекомендацией именовать впредь графики, использующие представление об античастицах как о частицах, совершающих попятное во времени движение, называемые сейчас графиками Фейнмана, графиками Зисмана—Фейнмана».

На основании изложенного Комитет просит Вас опубликовать в журнале «Знание—сила» сообщение о том, что графики, в которых используется представление об античастицах как о частицах, совершающих попятное во времени движение, называемые в настоящее время графиками Фейнмана, впредь называть графиками Зисмана—Фейнмана.

Е. АРТЕМЬЕВ

ИЗ
РЕДАКЦИОН-
НОЙ ПОЧТЫ

В. КАРПОВ

НЕДАРОМ МОЛВИТСЯ

Фольклоника?..

Недавно в толпе, окружающей прилавок книжного магазина, кто-то произнес над моим ухом слово «фольклоника». Слово мне было незнакомо, но своим звучанием напоминало одну из тех новейших наук, о которых с жаром рассказывал мой друг — физик Р.

Собственно, физика не его профессия, но по убеждениям он — классический тип физика, из тех, что в газетных дискуссиях наиболее уничтожающе разделяются с лириками. Сам же я больше лирик, хотя ничто физическое мне не чуждо.

Так вот, порывшись в памяти и не найдя там ничего, кроме «бионики», «магнетоники», «пневмоники» и почему-то «эристики», я вспомнил, что о фольклонике мы никогда не говорили. Странно. Ведь она, по-видимому, как-то связана с фольклором, а фольклор — это уже стихия лириков, то есть и моя, я в ней свободно ориентируюсь.

При первой же встрече с другом я небрежно заметил, что физики вечно что-нибудь изобретают — сначала они носились с кибернетикой, потом была бионика и вот теперь, наконец, какая-то фольклоника.

Эпитет «какая-то» покорила физика, и он немедленно перешел в наступление. — А знаешь ли ты, что такое фольклор? — спросил он.

Еще бы мне не знать! Я тут же напомнил ему, что объективно существует такой комплекс произведений творческой деятельности масс, который отличается своей специфической природой или формой выражения, а именно вещественно не закрепляемой формой образности. Этот комплекс, составляющий особый вид практически-духовной деятельности масс, мы и называем фольклором.

СЕНСАЦИЯ — НЕ ПОРОК

Самое необычное и почти непостижимое проникает в самое повседневное и обыденное! Сенсационные изобретения вокруг нас!

Редация несет полную ответственность за полное неправдоподобие всего изложенного.

АВТОБУС ПОДЧИНЯЕТСЯ БОЛЬШИНСТВУ

В ночное время городской транспорт невыгодно пускать по всем без исключения «дневным» маршрутам. Но как выбрать наиболее целесообраз-

ром. (Фу, простите, это я цитировал.)

— Совершенно верно, — подхватил физик. — Так вот, недавними исследованиями установлена возможность решения инженерных задач с помощью фольклора, ведутся практические работы в этом направлении и, соответственно, фольклоникой называют новую науку об использовании фольклора и применении его речевых и литературных форм для решения инженерных задач.

Далее он заявил, что фольклоника незаслуженно долго находилась в тени и что, к сожалению, напрасно потеряно слишком много времени. Вместе с тем даже предварительные исследования, выполненные фольклониками, показали, что многие новейшие науки и целые направления в технике представляют собой сплошные заимствования теоретических положений фольклоники.

Чтобы убедиться в этом, достаточно обратиться хотя бы к такому разделу фольклоники, как теоретическая пословионика. Она занимается исследованием проблемы инженерного приложения пословиц, которые в фольклонике обычно принято называть постулатами.

Возьмем, к примеру, один из наиболее известных постулатов «За одного битого двух небитых дают», который, с точки зрения лириков, является тривальной пословицей и не более того. Фольклоники исследовали его и показали, что в этом постулате впервые введены в научный оборот в явном или неявном виде такие фундаментальные понятия, как информация (понимаемая здесь как мера избыточности), единица измерения информации (один бит), понятие ценности информации (определение размеров одного бита), процесс передачи информации (переход от небитого состояния к битому), канал передачи информации

(по которому происходит обмен битами) и целый ряд других менее фундаментальных понятий.

К сожалению, эти результаты, не получив дальнейшего развития в рамках фольклоники, были заимствованы смежными областями науки, дополнены, обобщены и приобрели затем широкую известность под названием «теории информации».

Не менее известен постулат «Велика Федора, да дура, мал золотник, да дорог». В нем сформулирована, также впервые, идея целесообразности уменьшения габаритов различных устройств, которая впоследствии получила известность как принцип микроминиатюризации. Фольклоники на своем жаргоне обычно любят называть его «принципом дорогого золотника».

Изложенный в постулате «Федора» принцип дорогого золотника оказался настолько плодотворным, что получил позднее целый ряд инженерных приложений, широко известных сейчас как микроэлектроника, пневмоника и другие.

Наконец, нельзя не упомянуть также о постулате «Чем дальше в лес, тем больше дров», который более известен в кругу специалистов под названием «физика элементарных частиц».

Когда-то физики недооценили этот постулат фольклоники. Зато впоследствии, углубившись в лес и наломав порядочно дров, открыв бог знает сколько элементарных частиц (причем конца этому, в точном соответствии с постулатом, не видно), они поняли свою оплошность и попытались отчасти ее исправить, перенимая если не метод, то хотя бы терминологию фольклоники. Иначе и нельзя расценивать тот факт, что свои наиболее элементарные гипотетические дрова, виноват, частицы физики

назвали «кварками» по имени фантастических сказочных существ — персонажей фольклора. Однако то ли еще будет!

Итак, даже эти немногие примеры показывают, насколько универсальной и плодотворной наукой является фольклоника. А ведь некоторые разделы ее представляют пока белые пятна.

Ну что можно сказать, к примеру, о теоретической и прикладной сказонике? Почти ничего. Еще никто из фольклоников пальцем о палец не ударил, чтобы исследовать возможность инженерного приложения таких фундаментальных понятий теоретической сказоники, как принцип Кащей Бессмертного, феномен Иванушки-дурачка, эффект Бабы-Яги или явление Соловья-разбойника.

Но это еще не все проблемы фольклоники. Совсем недавно появился и сразу начал бурно развиваться машинный или автоматический фольклор, сочиняемый всевозможными электронными машинами, так сказать — автофольклор. Вот великодушный образец его — «покак пот дурноскака наконец зне стволвил се твой обниль». Какая прелесть — дурно-ска-ка!

Не исключено, что именно прикладная автофольклоника, дополнив уже имеющийся арсенал самонастраивающихся, самоприспосабливающихся, самообучающихся, самоорганизующихся и самопроизводящихся автоматов новыми самодельными, самолюбивыми, самонадеянными, самовольными, самодовольными и самопроизвольными автоматами, поможет преодолеть, наконец, «кидотскую логичность», присущую современным автоматам, и позволит стереть довольно еще толстую грань, разделяющую (по мнению лириков) человека и машину.

Вот что такое фольклоника!



разным способом ночные трассы для автобусов и трамваев?

В городе Стартфинише эту проблему решили раз и навсегда. В автобусах, трамваях и электропоездах установили несложные счетно-решающие устройства. Каждый пассажир нажимает кнопку с названием той остановки, которая ему нужна. А «транспортная единица» ориентируется по большинству заявок и направляется туда, куда надо большинству пассажиров. Те, кто остаются

в меньшинстве, обычно идут пешком.

ПЕЧЬ ДЛЯ ПОЛЯРНИКОВ

Как известно, от холода дрожат. Менее известно, что дрожь (или, по-научному, вибрация) может быть с достаточно высоким коэффициентом полезного действия преобразована в электрический ток. Это так называемое пьезоэлектричество — возникновение электрических зарядов на гранях некоторых кристаллов, когда кристаллы периодически сжимают. Итак, дрожь от холода может стать источ-

ником тепла! Особенно в полярных странах, где холода предостаточно.

Печь для полярников, выпускаемая новозеландской фирмой, работает по принципу «один дрожит, девять греются». Электроток, получаемый от пьезодатчиков, расположенных на теле одного из полярников, нагревает помещения зимовки.

Желательно, чтобы человек-генератор находился на морозе в достаточно легком костюме.

И машина нам сказала...

Проведя режим жесткой экономии, изыскав внутренние ресурсы и собравшись с силами, редакция купила быстродействующую электронно-счетную машину „Раз-Два-Три — 69“. После обработки исходных, почти проверенных данных, машина выдала результаты своих подсчетов:

51 846 583

любителя самых свежих новостей, самого актуального в науке и технике, на первых страницах журнала в 1969 году найдут рубрики:

«2 КОЛОНКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ»
«РЕПОРТАЖ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ»
«ИДЕТ ЭКСПЕРИМЕНТ»
«В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ»

4 283 455

студентов устремятся к рубрикам:

«СТУДЕНЧЕСКИЕ КБ — САМОЕ ОРИГИНАЛЬНОЕ»
«СТУДЕНЧЕСКИЕ НО — САМОЕ ИНТЕРЕСНОЕ»
«ОТКРЫТИЯ МОЛОДЫХ»
«ШТАБ МОЛОДОЙ НАУКИ»
«СЕМЬЯ, ТРУД, МОЛОДОСТЬ»

2 543 288

школьников старших классов найдут в журнале особо интересные для них статьи в разделах:

«О ЧЕМ МОЛЧАТ УЧЕБНИКИ»
«ТЫСЯЧА ПРОФЕССИЙ — ТЫСЯЧА ЗАГАДОК»
«ВЕЛИКИЕ ШКОЛЬНИКИ»
«ИССЛЕДУЙ САМ»

2 000 000

учащихся системы профессионально-технического образования получат самые новые научно-технические сведения из статей инженеров, педагогов, ученых в разделах:

«БУДУЩЕЕ ТВОЕЙ ПРОФЕССИИ»
«ЛЮДИ РЕДКИХ ПРОФЕССИЙ»
«МОЛОДОЙ РАБОЧИЙ И ГОСУДАРСТВО»
«СПОРТ И ТРУД»

96 835 229

любознательных узнают о достижениях советской науки и техники в рубриках:

«СТРОКА ИЗ ДИРЕКТИВ XXIII СЪЕЗДА КПСС»
«НАУКА + ТЕХНИКА»
«РЯДОВЫЕ АРМИИ НАУКИ»
«РЕДАКЦИЯ СТАВИТ ЭКСПЕРИМЕНТ»
«НАШИ ЭКСПЕДИЦИИ»
«ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ»
«ИДЕЯ СТОИТ СПОРА»
«ДЛЯ ТЕХ, КТО НЕ ЛЮБИТ МАТЕМАТИКУ»

71 878 395

тем, кто хочет познать себя, помогут рубрики:

«ЖИВИ X ЛЕТ ($X \geq 100$)»
«ГОМО САПИЕНС: ЗАПЧАСТИ ДЛЯ ЛЮБОЙ НАПАСТИ»
«ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ»

61 817 566

любителей юмора и шутки получат удовольствие, читая:

«АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК»
«СЕНСАЦИЯ НЕ ПОРОК»
«ОЗОРНЫЕ ПРОЕКТЫ»

56 531 846, 07

жаждущих фантастики смогут утолить свою жажду, окунувшись в отделы:

«СТРАНА ФАНТАЗИЯ»
«ФАНТАСТЫ И УЧЕНЫЕ»

102 565 737

любителей развлекательного, но умного чтения найдут новые разделы:

«ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТИВ»
«ПО СЛЕДАМ СОБЫТИЙ»

Итак, как считает электронная машина марки «Раз-Два-Три — 69», наш журнал сможет заинтересовать 450 302 009,07 возможных подписчика... Правда, это чуть ли не в два раза больше населения нашей страны! Ну что же, и машинам свойственно ошибаться.

Но вы не ошибетесь, если подпишитесь на журнал «Знание — сила» на 1969 год.

Открыта подписка на журнал «Знание—сила» на 1969 год. Подписка принимается на любой срок органами «Союзпечати» и общест-венными распространителями. Цен-на год 3 руб. 60 коп. Не забудь-своевременно возобновить подписку

