



Знание- сила

Год издания 46-й

№ 9

СЕНТЯБРЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ
ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

1971

ОРГАН
ВСЕСОЮЗНОГО
ОБЩЕСТВА
«ЗНАНИЕ»

Такими появляются на свет ягнята велико-
лепных горных баранов — архаров. Снимок
сделан в Бадхызском заповеднике в апре-
ле — в самый разгар весеннего расцвета
природы. В этом номере — фотоочерк о
Бадхызском заповеднике.

Фото М. Обухова



**«При решении вопросов
технического совершенствования
производства
предусмотреть...
ускорение разработки
и промышленного внедрения
новых процессов
химической технологии...»**

Из Директив XXIV съезда КПСС
по Пятилетнему плану развития на-
родного хозяйства СССР на 1971—
1975 годы.

ПЯТИЛЕТКА: НАУКА ПЛЮС ТЕХНИКА

В. ДЕМИДОВ

СТО ПРОФИЛЕЙ ТЕПЛОЙ ПЛАЗМЫ

К словам, как и людям, известность приходит чаще всего внезапно. Десятки лет в забвенье, и вдруг — блистательное открытие озаряет их скромную персону ослепительным светом. И отныне они уже на устах у всех: переворот в науке, новое, неслыханное достижение!..

Слово «плазма» стало всемирной знаменитостью, когда физики всерьез взялись за управляемую термоядерную реакцию. Между тем само понятие было введено в оборот довольно давно — в 1923 году. «Газ, в котором имеется хотя бы один процент ионизированных молекул», — вот не очень строгое, но все-таки приемлемое определение, данное одним из ученых.

Плазма светится в трубках реклам и лампах дневного света, ярко сверкает в шнурах вольтовой дуги и молнии. Огненный шар плазмы, именуемый Солнцем, создал все, что видим мы вокруг; а плазменные шары далеких звезд украшают небо и заставляют задуматься над тайнами мироздания.

Числа-гиганты имеют над нами какую-то магическую власть. Быть может, поэтому температура термоядерной плазмы — миллионы и сотни миллионов градусов — так поражает воображение. И обычно именно о такой «сверхгорячей» плазме думает человек, когда слышит это слово.

Между тем есть и другая плазма — низкотемпературная, как ее называют. Впрочем, «холодная» она лишь по сравнению с пламенем, бушующим в недрах звезд, а по нашим, земным понятиям ее жар всежигаш: он достигает ста тысяч градусов. Но с тысячами градусов справиться намного легче, чем с миллионами, — вот почему перед низкотемпературной плазмой сразу открылось практическое поле деятельности. «Теплая» плазма вторгается сейчас в металлургию, машиностроение, строительство, химию и электронику. У нее сотни, если не тысячи, производственных профилей. Но путь к этому вторжению в технологию не прост. Далеко не прост. Прежде чем приступить к рассказу, нужно хотя бы в двух словах обрисовать тот источник, из которого родилась наша плазма. Этот источник — вольтова дуга.

Правда, тут есть одна хитрость. Обычная дуга развивает температуру не выше шести тысяч градусов.

Чтобы разогреть дугу все жарче и жарче, нужно прибегнуть к такому приему: довольно толстый шнур дуги сжать в тоненькую струйку, сдавить ее какой-то железной перчаткой. Плазма станет горячее. Во сколько раз — это уж зависит от наших способностей. Удалось сжать плазму вдвое — получили двенадцать тысяч градусов, впятеро — тридцать тысяч.

И сразу же возникает вопрос: что это за «перчатка», которой под силу сжать, не расплавившись, тысячеградусную дугу?

Роль стальной перчатки выполняет вода. Ею ухитряются окутать дугу, словно рубашкой, — и в канале диаметром порядка двух миллиметров получить температуру более пятидесяти тысяч градусов! А еще лучше сжимать плазму не водой, а газом. Азотом, кислородом, водородом, гелием или просто воздухом. Делается это так. Дугу зажимают в небольшой круглой коробочке: через дно коробочки проходит угольный или вольфрамовый электрод, а в крышке просверлено отверстие. Дуга загорается между электродом и краями отверстия, — и теперь нужно сделать самое главное: откуда-то сбоку вдуть в коробочку под большим давлением газ. В коробочке возникает миниатюрный смерч. Он вырывается из отверстия, закручивает дугу и сжимает ее в тонкую нить. Язык яркого, ослепительно-белого пламени выглянул наружу: плазма!

Возможны, конечно, и другие варианты генераторов плазмы — плазмотронов. Известно по меньшей мере шесть принципиально различных типов. Но нас интересует не это, а результат: что именно плазмотрон способен дать? Он открыл перед нами новую отрасль науки и техники: плазмехимию.

Установка, внешне похожая на трубу, длиной всего лишь в полтора метра и диаметром полметра, заменяет целый завод. Добиться такого — значит прежде всего придумать принципиально новую технологию. Именно это и удалось ученым Энергетического института имени Г. М. Кржижановского. Они получили авторское свидетельство № 256758 на новый способ производства ацетилена.

Ацетилен — исходное начало для получения множества синтетических пленок, каучука, пластмасс, лаков, красок и других полезных веществ и материалов, но в природе ацетилен в чистом виде, увы, не встречается. Его нужно создать.

Это делают, бросая в воду куски карбида кальция или поливая карбид струей воды. Способ на первый взгляд крайне простой. Если бы не то обстоятельство, что карбид — тоже искусственный продукт, технология приготовления которого существенно сложнее. Получают его в электропечах, спекая окись кальция и полукокс, а эти две вещи — также искусственного происхождения: одна вышла из обжигательной печи для известняка, другая — из коксовой батареи для угля. Сложное, многоступенчатое производство. На рабочих местах — пыль, жара, выделения газов: все эти производства считаются вредными.

Между тем есть сырье для получения ацетилена, идеальное во всех отношениях: естественного происхождения, дешевое, легко превращаемое в ацетилен. Это природный газ, а более точно — метан.

Изображенный в структурной химической формуле, метан напоминает крест: четыре атома водорода со всех сторон окружают атом углерода. Ацетилен лишь немного сложнее: два водородных и два углеродных атома. До-

статочно нагреть метан, и уже при 1100 градусах начинается цепочка превращений, этакая история с грабежом. В роли потерпевшего выступают молекулы метана, в роли грабителя — тепловая энергия.

Цепочка превращений в тепловом реакторе быстро приближается к концу — к цели: получению ацетилена. Но тут надо суметь громко крикнуть: «Стоп!» Иначе энергия тепла быстренько отнимет у нашего ацетилена последние крохи водорода, и ничего, кроме густых хлопьев сажи, у нас не останется.

Итак, желая заняться фабрикацией ацетилена из природного газа, нужно держать в памяти два момента: энергичный нагрев и умение крикнуть вовремя «Стоп!». А все остальное получится само собой.

Долгое время тепло получали самым что ни на есть примитивным образом: сжигали в атмосфере кислорода природный газ. Что же касается предостерегающего «Стоп!», то делали так: в струю раскаленного газа в нужный момент впрыскивали воду. Температура мгновенно падает, реакция останавливается — можете любоваться на долгожданный ацетилен!

Увы! Он невероятно грязен, он затерялся в бесполезных примесях: в струе, что выходит из аппарата, его всего лишь 7—8 процентов, а остальное — метан, водород, угарный газ, сажа. Для очистки приходится строить довольно сложные сооружения, пропускать получившуюся смесь через ванны с серной кислотой, бензином, через угольные фильтры. Такие сооружения стоят почти половину суммы, отпущенной на строительство завода пиролиза (нагрева) метана.

Эти колоссальные расходы и весьма низкий выход ацетилена стали теми барьерами, которые никак не мог до последнего времени преодолеть пиролиз. Несмотря на всю заманчивость «нагревательного» метода, по этой технологии работают в мире всего около двух десятков заводов. Чтобы преодолеть барьеры, нужно научиться создавать высокую температуру без пламени. И химики пришли к электрикам. Вот откуда, в частности, странное на первый взгляд обстоятельство: химическим производством занялся энергетический институт. И на сцене появился плазмотрон. При температуре плазмы в десятки тысяч градусов электроны превращаются в сверхмощные артиллерийские снаряды и буквально взрывают атомы метана.

В результате скорость пиролиза возрастает в тысячи раз. Если при температуре обычной метановой горелки реакция продолжалась примерно секунду, то при работе нагретой до десяти тысяч градусов плазмы она заканчивается за полторы десятитысячных секунды! Соответственно возрастает и производительность пиролизной установки.

Хорошо? Просто отлично! Плохо только, что плазму обычно получают с помощью «инородного тела» — водорода. Но его нужно откуда-то добыть. И не просто водород, а химически чистый, иначе никаких преимуществ мы не получим, придется опять возиться с очисткой ацетилена. Вот почему, хотя на этот способ пиролиза американец Андерсон и получил патент еще в 1962 году, заводов, получающих ацетилен с помощью водорода, построено не было. Расходы на водородную плазму не покрывали доходов от ликвидации очистных установок.

Советские специалисты — кандидат технических наук Г. Худяков, Ю. Кобзев и Г. Козлов — решили заменить водород природным газом — метаном. Мысль как будто нехитрая, однако прежде чем опытная установка заработала, пришлось преодолеть немало препятствий.

Лабораторный опыт полностью подтвердил теоретические выкладки. Создана опытная промышленная установка мощностью в восемь тысяч киловатт.

Предоставим слово цифрам. Самая современная печь для производства карбида кальция вырабатывает его 100 тысяч тонн в год. Иными словами, она дает сырье для получения почти 35 тысяч тонн ацетилена. Плазмотрон мощностью 8 тысяч киловатт позволяет получить 800 тонн ацетилена в час, иными словами, годовая программа карбидной

установки будет выполнена всего за 44 часа непрерывной работы плазмотрона. Прибавьте к этому, что ученые из Энергетического института имени Г. М. Кржижановского предсказывают создание плазмотронов, вырабатывающих в час 5 тысяч тонн ацетилена. Производительность настолько невероятная, что даже неизвестно, с чем ее сравнивать. Таковы возможности плазмохимии.

Но это не все! Плазмохимия создает вещества и материалы, о которых природа не имеет понятия. Скажем, пентавалентный азот. Во всех соединениях он трехвалентен — иными словами, в реакциях участвуют не более трех электронов из верхней электронной оболочки атома. Между тем в этой оболочке их пять. Однако два из них сцеплены между собой с такой силой, что возбудить их и заставить вступать в реакцию не удастся привычными, стандартными методами. Совсем иное дело плазмотрон. При температуре в десятки тысяч градусов азот становится пяти-

валентным, в реакции вступают даже два «неподдающихся» электрона. В результате полученные соединения обладают колоссальной термостойкостью: ведь разрушить то, что создано в атмосфере десятков тысяч градусов, можно только тем же инструментом, той же температурой.

Плазменная химия открывает перед конструкторами замечательные перспективы: она со временем даст им материалы, которым будет нипочем жар поверхности Солнца!

Вообще, все материалы, полученные методами плазмохимии, оказываются значительно прочнее, более стойки к износу, обладают многими новыми свойствами. Скажем, кварцевое стекло оказывается более прозрачным.

Плазмохимические процессы исключают загрязнение воздуха и воды, ибо все они идут в герметических аппаратах и не дают «отходов». Плазмотроны всегда готовы к работе, и в этом их преимущество перед другими химическими реакторами. В частности,

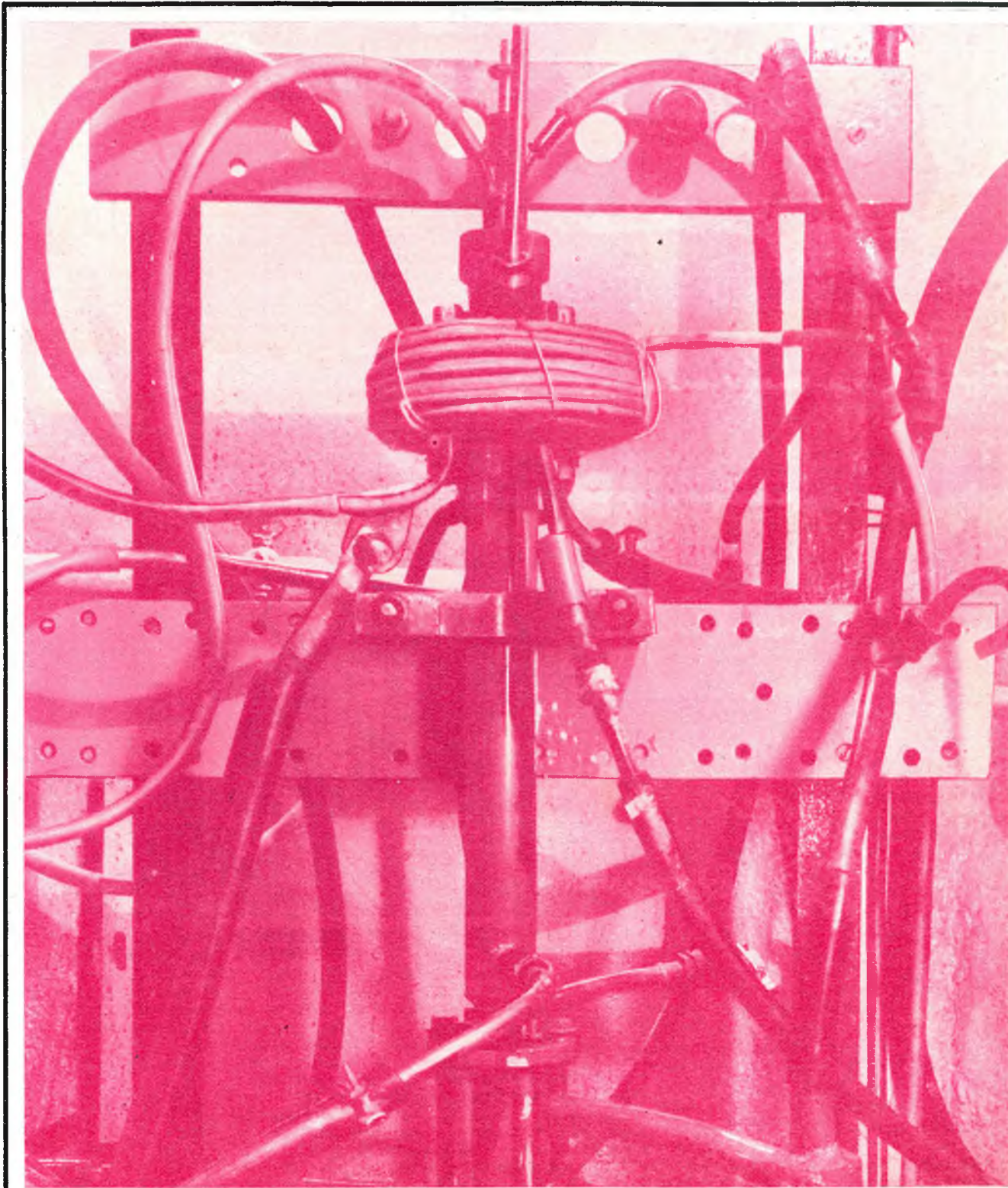
они могут серьезно облегчить жизнь энергетикам, которые днем озабочены, как обеспечить энергией всех, кто в ней нуждается, а ночью не знают, куда ее сбыть. Высокая производительность плазмотрона дает возможность включать его только ночью, когда энергии избыток. Нагрузка электростанций будет более стабильной, а экономические их показатели улучшатся.

Одним словом, плазмохимия — это будущее химической промышленности. Советскими учеными разработано уже более пятидесяти плазменных процессов, среди которых достойное место занимает изобретение № 256758 — получение ацетилена, запатентованное уже во многих странах мира.

Но вернемся к самому плазмотрону.

Струя плазмы — это металлорежущий инструмент и металлургическая печь, это новый вид сварки и получения сверхчистых металлов... Низкотемпературная плазма — универсальна, все ее возможности еще не открыты.

Экспериментальный плазмотрон. Небольшая «трубка» заменяет громоздкие аппараты обычных химических производств.



Нет, пожалуй, более распространенного в технике процесса, чем резание металла. И плазменному резаку доступно строгание, точение, фрезеровка, сверление. Струя плазмы может за один проход снять слой металла толщиной до полутора сантиметров — ни один из существующих методов механической обработки на такое не способен. Прострогать металлическую плиту на плазменном станке стоит в двенадцать раз дешевле, чем на обычном механическом, причем плазменная установка окупается за месяц, а строгальный станок, сдирающий своим резцом миллиметровую стружку — только лишь через четыре года.

Струя ионизированного газа способна не только разрушать, но и создавать. Сварочные аппараты, работающие плазменными горелками, соединяют трубы из нержавеющей стали втрое быстрее, чем самые лучшие аргонодуговые установки.

Если обратиться к металлургии, то там плазменная струя — желанный источник тепла для выплавки сверхчистых сталей. Уже построены печи емкостью от нескольких килограммов до тонны металла. Производительность их в пять раз выше, чем дуговых или индукционных. Сталь, выплавленная в плазменной печи, содержит ничтожные количества примесей — десятитысячные проценты. В результате она становится примерно вдвое пластичнее, значит податливее, удобнее для обработки — истинный подарок для машиностроителей.

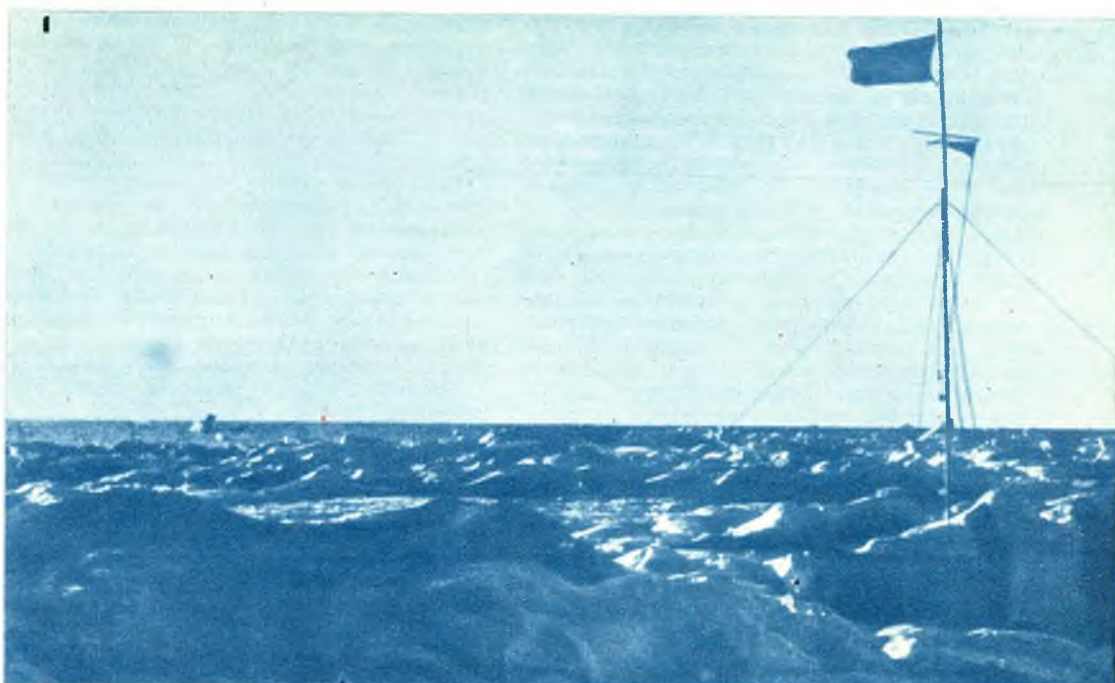
Если же прутки тугоплавкого металла или окисла ввести в струю плазмы, у нас в руках очутится великолепный инструмент для напыления, скажем, окиси циркония на жароупорные кирпичи свода мартеновской печи. Этот последний способ разработан советскими специалистами — П. Косенко и Ю. Дубининой. Слой наплавки невелик, всего десятые доли миллиметра, но действие его граничит с неправдоподобием: после ста плавок поверхность кирпичей сияет, как новенькая, а контрольные, не подвергавшиеся наплавке, все изъедены и уменьшились по высоте на сантиметры!

Плазменной струей пользуются, когда надо нанести на лопатки насосов тонкий слой «защитной рубашки» — металлокерамического сплава. Эти насосы перекачивают пульпу — смесь воды и грунта. Обычные лопатки выходят из строя через месяц, наплавленные — стоят по полгода, а то и по году.

В машиностроении часто бывает нужно изготовить тонкие, ажурные детали из таких неудобных в обработке металлов, как вольфрам, цирконий, тантал или молибден. Плазменный распылитель и тут на высоте. Из меди или алюминия делают модель, а потом направляют на нее струю капелек расплавленного металла. Модель покрывается тонкой коркой — и после того, как модель растворяют в кислоте, у вас в руках оказывается удивительной красоты деталь — де-тише тысячеградусной плазмы.

Напыление может помочь в, казалось бы, совершенно безвыходных ситуациях. Представьте себе: месяц работали фрезерные, расточные, сверлильные станки над какой-то сложной, дорогой деталью. И вдруг на последнем контрольном замере — скандал: один из размеров чуть-чуть отличается от чертежа. И добро бы нужно было снять немного материала, так нет, как раз наоборот: не хватает! Раньше после большого скандала все кончалось одним и тем же: деталь шла в утиль. Сегодня в цехе появляется плазменный напыляющий аппарат. Он исправит самый неисправимый по прежним понятиям брак: добавит тончайший слой металла! А чистота поверхности после этой операции будет такова, что никакой механической обработки больше не требуется.

Плазмотехнология универсальна. Все многообразие ее возможности ждут широкого применения.



Первая попытка

В последних числах июля 1968 года вдоль самой кромки дрейфующих льдов к северу от побережья Аляски шло небольшое экспедиционное судно «Прибой». На его борту находились сотрудники Арктического и Антарктического института (ААНИИ), студенты ленинградских вузов, курсанты мореходного училища. 1 августа, находясь в 60 милях к северо-западу от мыса Колли на Аляске, судно ткнулось носом в крупную и на вид надежную льдину. На нее сошли пятеро молодых людей, быстро выгрузили немудреный научно-бытовой скраб, и корабль отошел от

льдины. Среди оттаивающих со всех сторон, украшенных длинными сосульками торосов встала крошечная полевая двухместная палатка. Рядом поднялась мачта с флагом и морским вымпелом. КДС — кромочная дрейфующая станция — начала научные наблюдения.

Два курсанта «мореходки» (Деконский и Луйск), два студента гидрометинститута (Пелевин и Андриешин) и один аспирант, Николаев, он же — начальник группы. Большинство — по двадцать — двадцать два года, начальнику пошел тридцать первый.

Они разбились на вахты. «Запустили» в океан гидрологические приборы — и тотчас же всплывшая из глубины льдина перекрыла майну, в которой велись наблюдения. Начались

НАУКА: СТРАНИЦЫ ГЕРОИЧЕСКИЕ

1. Люди
высадились
на кромку.
Флаг поднят!

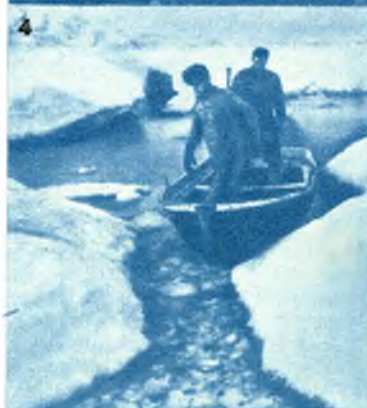
2. У лебедки
над ледяным
обрывом.

3. «Прибой»
навещает
обитателей
льдины.

4. В лодке-лебянке
по узким
разводьям.

5. Отсчеты,
отсчеты...

Фото С. Николаева,
А. Пелевина,
С. Русина.



8 суток и еще 4 часа

З. МИШИН



перемещения в поисках нового места, а когда его удалось наконец найти, льдину раздробили трещины. Одна из них прошла под палаткой, где спал после вахты Володя Андриешин. Взмолванный дежурный по лагерю увидел, как между ног блаженно спящего прямо на спальном мешке Володи расходится черная трещина! Андриешин быстро растолкал, но он равнодушно глянул на трещину и принялся неторопливо натягивать сапоги... Наблюдения продолжались.

Из записей в вахтенном журнале КДС: «Откололся кусок 200×50 метров. Переносим лагерь и... (Очевидно, «на новое место». — З. М.). В 12.35 общий аврал, все на ногах. Делаем последние наблюдения за ветром и

вращением льдины. В 13.20 приборы и материалы наблюдений в безопасности. В 14.05 спущен флаг. В 14.55 все на борту «Прибоя». Закончились 25 часов работы».

На исходе двадцать пятого часа льдину разломало. Однако дело было сделано: высадка кромочной дрейфующей станции на границе «вода—лед» в аляскинской ветви беринговоморского течения состоялась.

Ну, и что из этого? Корабли многих стран мира ведут наблюдения за кромкой, вдоль нее постоянно ходят специальные суда ледового патруля, ученые следят за поведением окраин дрейфующих полей... Да, все это так. Корабли ходят и ученые следят, но высаживаться на кромку сознательно, с научными целями до 1968 года не осмеливался еще никто!

Фронтальная зона

Все мы живем во фронтальной обстановке! Человек ухитрился разместиться на стыке трех не похожих друг на друга стихий: водной, воздушной, земной, там, где особенно велики природные возмущения, где они стремятся разыграть особенно бурно. Любая граница раздела уже сама по себе заранее предполагает беспокойность, капризность сил природы, стоящих «по обе стороны баррикад».

При столкновении различных воздушных масс в атмосфере формируются теплые и холодные фронты — основа основ метеорологии, предмет пристального внимания синоптиков. На контакте мощных морских течений и окружающей водной толщине возникают свои, гидрологические фронты (наиболее типичные примеры — северные участки Гольфстрима и Куросио). Именно здесь — рай для планктона и, как следствие, возрастает количество рыбы. Океанологи, физики моря, промысловики уже давно обратили взоры к фронтальным зонам Мирового океана, и наши знания о гидрофронтах постоянно расширяются. А что в полярных морях?

Льды, неизменно колющие поля однолетних, двухлетних, многолетних льдов перекрывают акваторию Северного Ледовитого океана (об антарктических водах мы здесь не говорим), не пускают суда в околополюсное пространство. Но ведь где-то эти льды кончаются?!

Тысячелетней изломанной лентой их южная граница, их кромка опоясывает северное полушарие. Она проходит от Девисова пролива через воды, омывающие Гренландию, Исландию, Шпицберген, Новую Землю, прижимается к советским арктическим берегам, через Чукотское море «перекидывается» к Аляске, в море Бофорта. Зимой кромка спускается на юг, в Баренцево море, в Северную Атлантику, через Берингов пролив — в Берингово море, оказывается на траверсе Камчатки, гряды Алеутских островов. А летом эта граница неуклонно откочевывает к северу, к холодной Центральной Арктике.

Кромка — это та природная граница, где переохлажденные, покрытые льдами полярные воды сталкиваются с относительно теплыми водами. Она непрерывно тает под действием «южных» вод, заметно опресняя верхнюю толщу океана — явление явно нетипичное для открытого моря! Поэтому на контакте льда и воды возникают совершенно особые гидрологические условия, начинаются своеобразные динамические процессы, рождаются собственные, по своим законам живущие течения.

Сам дрейф кромки, ее движение к югу или к северу, зависит от процессов таяния льда. Здесь, «на фронте» — каждая льдинка «солдат»! Она борется с теплой водой, «держит оборону» и в то же время служит отличным индикатором тех скрытых от глаз природных процессов, что идут в толще морской воды рядом с кромкой и непосредственно под нею. Необходимо заглянуть подо льды на кромке, а это может лишь человек — с помощью приборов. Использовать для рассуждений о кромке одни только корабельные наблюдения — значит преднамеренно пойти на риск получить искаженные выводы. Чтобы избежать такого научного риска, остается одно: пойти на риск житейский, поселиться на кромке...

Первым заговорил о полярной кромке Владимир Юльевич Визе. Ничего удивительного: нет в науке об Арктике области — да что области! — нет ни одного «микрорайона», где не оставил бы свой след Владимир Юльевич. Он был выдающимся метеорологом, ледоведом, физиком моря, физиком атмосферы, историком Севера, участником самых славных — и самых драматических — экспедиций (в том числе экспедиции Георгия Седова к полюсу). Он написал массу книг и статей. Некоторые — довольно экзотические по теме, но всегда глубокие по сути (например, статья о взаимозависимости ледовитости Карского моря и уровня озер Центральной Африки! А первая научная работа Визе называется: «О музыке лопарей...»). Вполне естественно, что профессор Визе не мог пройти мимо темы «Кромка».

Проанализировав судовые наблюдения, Визе показал, что кромка полярных льдов —

типичная линия фронта, арктического гидрофронта со своими гидрологическими, гидрохимическими и гидропрочными условиями, предельно четко проявляющимися в период таяния льдов: весной — летом.

Неустойчивость потоков, сильно развитая турбулентность, резкие перепады температуры, плотности, солёности (то есть вертикальные и горизонтальные градиенты) — вот что характерно для границы «вода—лед». Плюс к этому — колебания, вызванные дрейфом самих льдов, а они имеют разный возраст, разную сплоченность. К тому же всякому гидрофронту свойственны сильные течения и так называемые внутренние волны, во многом еще загадочные (о них писал наш журнал в № 12 за 1968 г.).

Когда статьи Визе попали в руки океанолога Станислава Николаева, тому захотелось непременно собственными руками «пощупать» таинственную кромку, провести на ней своеобразный и многообещающий эксперимент. Суть его сводилась к немногому: избавиться от корабля...

Любое, даже самое маленькое судно, стоящее у льдины, вносит помехи в окружающую водно-ледяную среду. Его корпус «сбивает с пути» течения, нарушает водообмен, искажает картину дрейфа льдов. Строго говоря, сами измерительные приборы — батометры, вертушки, фототермографы — вносят заметные ошибки в свои же собственные показания! Но от приборов, к сожалению, не отделаешься, а от судна — можно. Или скажем осторожнее: можно попробовать отделаться...

Конечно, против самой идеи (тем более, идеи Визе!) не протестовали, но поверить в реальность эксперимента не решался почти никто. При этом вспоминали печальную судьбу полярных исследователей, невольно оказавшихся на кромке в результате авиакатастрофы или кораблекрушения. Главным инициаторам — Николаеву, Деконскому — и их друзьям пришлось прибегнуть к самодеятельности (вроде той палатки, взятый у щедрых пограничников). И все же первая попытка состоялась.

На лезвии бритвы

Им отнюдь не стелили ковровых дорожек! Но к их работе был проявлен доброжелательный интерес. Решено было создать вторую кромочную дрейфующую станцию. Летом 1969 года экспедиция вышла из Владивостока на ледоколе «Георгий Седов», взяв курс на север, через Берингов пролив в только-только начинающее освобождаться ото льдов Чукотское море.

21 июля за 70-й параллелью, к югу от острова Геральд, на треугольной формы льдину размерами 900×500×400 метров высадились шесть человек: аспирант Станислав Николаев, младший научный сотрудник ААНИИ Владимир Романцов, старший техник ААНИИ Василий Латышев, студент V курса ЛГУ Александр Павлов и курсанты «мореходки», пятикурсники Сергей Русин и Тынгу Луйск. Первые двое — тридцатидвухлетние «старички», остальные — немного старше двадцати... Снова молодежная станция, КДС-2. С главной задачей: как можно дольше продержаться на ледяном обрыве, среди хаотически нагроможденных льдин, на тонкой ледяной грани между дрейфующими полями и протянувшейся к берегам Чукотки и Аляски на десятки и сотни миль полосой чистой темно-голубой воды...

Кроме старого знакомого «Прибоя», в этой комплексной «фронтальной» экспедиции в качестве плавучей базы принимал участие ледокол «Седов». Его легендарный предшественник, орденосный ледокольный пароход «Георгий Седов», в свое время проделал 812-дневный дрейф во льдах Центральной Арктики. Он был кораблем-океанографом, кораблем-географом, кораблем-первооткрывателем. Теперь его место занял новый ледокол «Георгий Седов», ставший физиком моря...

«Седов» отошел от лагеря на 28 миль и начал самостоятельные научные работы. В течение последующих дней он лежал в дрейфе, постепенно «откачивая» к северу вместе с дрейфующими льдами и проводя при этом регулярные наблюдения. «Прибой» в те же

дни делал наблюдения на чистой воде. КДС-2, таким образом, была «столицей» комплексных исследований, она находилась в самом центре работы, в самом сгустке гидрологических событий.

И на льдине, и на кораблях проводились ежедневные наблюдения за температурой моря с помощью глубоководных термометров, каждые десять минут сбрасывали опущенные на тросах самописцы-регистраторы глубинных течений и температуры, ежедневно брались отсчеты с метеорологических приборов, фиксировалась ледовая обстановка, каждые шесть часов с нескольких горизонтов поступали пробы воды на химический анализ. Кроме того, действовали самописцы течений и температуры на автономных буйковых станциях, поставленных перпендикулярно кромке и в открытом море на якорях.

Большая частота самых разных наблюдений на обширной ледовой акватории — вот что прежде всего характерно для этой уникальной экспедиции: уж очень интенсивно идут процессы на кромке, очень изменчива обстановка. Причем на самой КДС-2 работы шли круглосуточно, словно по конвейеру, и их объему нельзя не поражаться, если учесть, что фактически наблюдения вели два-три человека, поскольку остальные в это время отдыхали или несли «службу безопасности».

Льдина, выбранная для станции, вероятно, была самой крупной и самой мощной в этом районе. В нее впаялись и куски многолетнего льда и сморозь разновозрастных льдов. Толщина льдины, на которой жили люди, была внушительной — до шести с половиной метров, а высота многочисленных торосов доходила до пяти метров, но из-за «разношерстности» отдельных ее кусков льдина была непрочной, составляющие ее блоки один за другим подламывались и уносились волной, и бугристое ледяное поле на глазах уменьшалось в размерах. Впрочем, здесь, на кромке, много нельзя было и ожидать: летом тают и разламываются волной любые льды, а люди поселились на кромке именно летом, в самый разгар таяния!

У них были две постоянные рабочие площадки, если можно назвать площадками две сквозные промоины. Одна отстояла от края льдины метров на тридцать, вторая — на восемьдесят. На «берегу» первой стояла ручная лебедка конструкции Тынгу Луйска. Два человека то и дело поднимали и опускали в промоину трос с батометрами и глубоководными термометрами, а также снимали отсчеты с метеорологических приборов — психрометров и анемометров, укрепленных на деревянной мачте на разных высотах. На второй, вспомогательной промоине трудился один человек, причем он работал вручную в полном смысле слова — без всякой лебедки! У края этой морской лужи плавала лодка-ледянка (облегченная, но крепкая лодочка, которую в минуту необходимости могут перетаскивать по льду два-три человека), и с нее наблюдатель опускал и поднимал тяжелый трос с гидрологическими приборами. Еще один человек дежурил по лагерю.

В отличие от КДС-1 на КДС-2 бытовые условия напоминали человеческие: на высоком ледяном бугре стояла КАПШ — каркасная арктическая палатка системы Шапошникова, применяемая в различных высокоширотных экспедициях. В ней стояли три раскладушки с тремя спальными мешками на собачьем меху. Таким образом, на двух «соемешников» приходилось одно спальное место — отдыхали посменно, по трое, по двое. На двух примусах тут же готовили нехитрую еду, обычно это делал дежурный по лагерю. Иногда удавалось подстрелить какую-нибудь птицу, и тогда меню приобретало ресторанный оттенок! Крупная дичь на стол не подавалась, хотя в синем море плавали нерпы, охотно шедшие на звуки музыки из радиоприемника, а на соседних льдах дрейфовали моржи.

Льдину постоянно вращало. Лагерь оказывался то на самой-самой кромке, то несколько в глубине дрейфующих полей. С ледокола регулярно проводили визуальные и радиолокационные определения пеленга и расстояния до дрейфующей станции. Однако непосредственное слежение за КДС-2 то и дело

нарушалось снежными зарядами, стойким густым туманом, «морозящими осадками». В таких условиях, учитывая круглосуточный «белый день», сигнальные ракеты любой, даже самой тревожной — красной — окраски практически неразличимы. Во всяком случае, привлечь внимание моряков удавалось далеко не всегда. Рация, естественно, больше барахлила, чем работала (этому уже, кажется, не удивляется никто...).

Из вахтенного журнала КДС-2: «В лагере все на месте, ничего не сдвинуто, не унесено, не утоплено. Подошли поля крупнобитого льда и мелкой крошки. Волнение 3 балла, льдина рушится с того края, где находится лагерь... «Седов» в двух милях от нас. Волной оторвало край льдины длиной 150 метров, вместо промоины образовалась открытая бухта, наблюдения продолжаем в ней. Идет сильное таяние, образуются новые снежицы. Опасности пока нет... По распоряжению начальника, выходим на работу только в спасательных жилетах. Туман, снег. Из Ленинграда пришло разрешение продолжать работу... Из-под льдины, словно торпеды, выстреливаются глыбы. (Это подтаивала нижняя поверхность льда, и от него откалывались рваные «подсоковы». — З. М.) Все время обкалываем карнизы, нависающие над морем в том месте, где установлены приборы».

Запись, сделанная рукой Тынгу Луйска, «железного Тынгу», как его называли друзья. Уроженец Эстонии, он не всегда в ладах с падежами, но с юмором у него все в порядке: «Стас (Николаев. — З. М.) ходит уже недовольный, говорит, что скачков нету. Ничего! Будет ветер — будут и скачки! (Не дай бог!) Льдина надломилась, но мы решили, что в ближайшее время опасность ему не угрожает. Имеем четыре сутки дрейфа».

28 июля в 15.40 трещина прошла в двадцати метрах от КАПШ, отколов кусок размерами 150×30 метров. Льдина лопалась, в промоины и снежицы с плеском рушились тяжелые обтаявшие глыбы пропитанного водой льда. Все оборудование было собрано у палатки, в воздух одна за другой взвивались красные ракеты, но на корабле их не видели. Так прошла целая ночь. Когда же на «Седове» заметили, что на мачте КДС-2 спущен флаг, моряки мгновенно явились на помощь. В 8.23 утра 29 июля 1969 года ледокол подошел к полузахлебнувшейся, насквозь источенной водой льдине и взял на борт шестерых усталых, но невредимых людей. К этому моменту станция на кромке проделала путь на север протяженностью в целый градус широты — шестьдесят с лишним миль! Она прожила восемь суток четыре часа.

Когда люди и оборудование были уже на борту судна, капитан «Седова» Н. В. Варенцов хотел направить ледокол прямо на льдину и «пропилить» ее насквозь (как мне кажется, для того, чтобы никому непозвально было располагаться на ней лагерем!), но потом решил пощадить ее и дал три прощальных гудка.

А что потом?

Экспедиция привезла такие эвересты цифр, что даже скептически настроенным людям стало ясно: изучение кромки — дело перспективное. Дрейф КДС-2 полностью подтвердил вывод В. Ю. Визе о том, что кромка льдов в Арктике — «фронтальная полоса», особенно в период ледотаяния. И КДС-1, и КДС-2, увлекаемые течением, двигались вдоль кромки независимо от направления ветров, а чистая, свободная ото льда акватория всегда оставалась справа от направления генерального дрейфа.

(Тот год, 1969, был удивительно урожайным на сенсации. Тур Хейердал с друзьями отправился в плавание на «Ра». Люди долетели до Луны, что дало Станиславу Николаеву возможность послать домой со льдины радиogramму: «Прилунились 21 июля тчк Приступили оборудованию космодрома». Тогда же, летом 1969 года, швейцарский исследователь Жак Пикар провел экспедицию на подводной лодке «Бен Франклин» «внутри» Гольфстрима. И предварительные выводы из его наблюдений кое в чем совпали с результатами работ КДС-2. Все тот же гидрофронт, своеобразный и опасный — в одном

месте подводную лодку с силой выбросило на поверхность!)

По мысли Николаева, нужно обязательно попробовать «прокатиться» вместе с кромкой с юга на север: «оседлать» льдину где-нибудь у Алеутских островов в феврале-марте и закончить дрейф в Чукотском море или море Бофорта примерно в августе-сентябре. При этом поставить специальные гидрооптические, гидроакустические, гидробиологические, метеорологические наблюдения в дополнение к «чисто» гидрологическим. В мелководных шельфовых морях типа Чукотского это, кстати, сделать гораздо дешевле и проще, чем во фронтальных зонах Мирового океана. Разумеется, для такой многомесячной работы на кромке нужно снаряжение повышенной прочности и надежности. И уж, конечно, радист, желательно — с работающей рацией... Он же — кок (а заодно неплохо бы — врач!). И штат в семь-восемь наблюдателей. Теперь дело за малым — разрешением...

...Я познакомился с двумя из них, с третьим разговаривал по телефону, читал письмо четвертого, о двух других лишь слышал от друзей. Меня поразило то спокойствие (чтобы не назвать это равнодушием), с каким они вспоминают о восьми сутках на кромке чукотских льдов. Слово сговорившись, они отвечают: «Нет, нам не было страшно, напротив — так весело, так хорошо было работать! Только все очень необычно, даже для тех, кто бывал на льдах. Нужна особая осторожность, мы все старались быть повнимательнее, береглись — и, как видите, уцелели! Главное, приятно осознавать, что лишь люди, живущие на льдине, могут провести весь цикл наблюдений и их ничто не может заменить. А вообще судить о нашей жизни могут только посторонние, мы-то притерпелись, привыкли, нужен свежий глаз, чтобы представить все это».

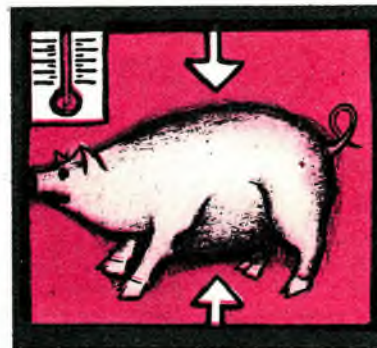
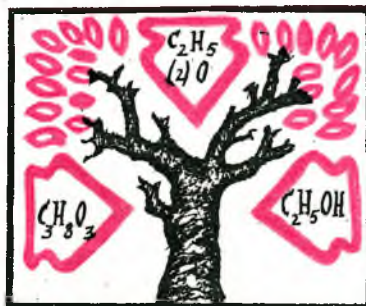
По счастью, таким посторонним оказался я сам — мне показали двадцатиминутный кинофильм, снятый на КДС-2 Васей Латышевым. Если коротко, то можно сформулировать впечатление так: «Страшно!». На самом краю бугристой, изломанной льдины расположились люди около лебедки с тросом. Они медленно, с осторожностью ходят вдоль ледяного обрыва, карабкаются на торосы, подбираются к берегу обширной промонины, куда не рискует подходить даже «водоплавающая» собака (у них жила на льдине лайка). Три человека в спасательных жилетах и резиновых сапогах, напрягаясь, тащат «легкую» лодку-ледянку к месту наблюдений. Обкалывают грозные карнизы-выступы, мешающие работе. А рядом, у подножья льдины, плещется Чукотское море, спокойное и вскипающее волнами. Море уходит к горизонту и дальше. Время от времени на экране возникает силуэт маячащего в отдалении ледокола. Придет ли он в нужную секунду?..

Мы избалованы полярной романтикой. Любая арктическая экспедиция (не говоря уже о полюсных, дрейфующих) в изобилии «поставляет» благодатнейший материал для журналиста. Не нужно ничего домысливать, приукрашивать, драматизировать — вся героика под рукой, знай только пиши! А здесь вроде бы очень все буднично получается, ни одного яркого, запоминающегося события. Как ни силились Николаев, Латышев и Романцов вспомнить что-нибудь из ряда вон выходящее, как ни старались «угодить» мне — не получалось. Все сводилось к одному: «Ничего особенного. На припайном льду бывало и пострашнее. Вы уж извините, мы, наверное, вам ничем не поможем»...

...Из письма Тыну Луйска, присланного с Сахалина, где «железный Тыну» работает в морской обсерватории: «...Чего-то вроде зимней спячки обнаруживается здесь у всех. Только молодые девушки бодрствуют (они, в основном, еще незамуженные). Правда, написал за это время два очерка — «Ледовый режим Охотского моря» и «Обледенение судов» (для рыбаков)... В 18.00 возвращаюсь домой. Там ждут меня эстонские газеты, я всегда читаю их до последней строчки... Люда чувствует себя прекрасно. За Ленинград только тоскует, кажется, еще больше, чем я. Как дела с КДС-3? Есть у меня шанс опять на льдину попасть?»...

Рис. Т. Перской, А. Штерна

КУРЬЕР СТРАНЫ АГРО



ВТОРАЯ ПОСЛЕ БЕРЕЗЫ

Среди лиственных деревьев наших лесов второе место после березы, по площади насаждений и запасам древесины, занимает осина. Ее запасы оценивают почти в два миллиарда кубометров. Зеленовато-серая кора ее внешне не так привлекательна, как белоснежная береста, но зато по «внутреннему содержанию» весьма ценна. Исследования Лесотехнической академии имени С. М. Кирова доказали, что осиновая кора может стать источником множества ценных веществ. Из нее можно выделить различные жирные кислоты, простые и сложные эфиры, фосфатиды, глицерин, спирт, вещества, обладающие свойствами антибиотиков и стимуляторов.

Даны и первые практические рекомендации для промышленности. Оказывается, при извлечении из коры биологически активных

и других веществ вместо дорого стоящих сложных растворителей можно применить дешевый бензин.

КОГДА БЫВАЮТ ЗАМОРОЗКИ

В середине мая на территории всей Белоруссии стояла солнечная, тихая погода. Термометры показывали около двадцати градусов тепла, только ночью чуть похолодало. И вдруг поля одного из колхозов Гомельской области покрылись инеем. Перед восходом солнца стоял настоящий морозец — минус три градуса. Это сильные заморозки. Между тем на соседних полях ничего подобного не наблюдалось.

Метеорологические наблюдения быстро разрешили эту загадку. Заморозки возникли на осушенных торфяноболотных почвах. Осушение изменяет не только влажность почвы, но и ее температуру и микроклимат приземного слоя воздуха. Погода на осушенных землях устанавливается несколько иная, чем на землях обычных.

Сейчас метеорологи предложили очень простые способы для предсказания заморозков на бывших болотах. Прогнозы их оправдываются более чем на девяносто процентов. К капризам стихий можно подготовиться заблаговременно.

В ПОИСКАХ ПРЕДКОВ

В XIX веке в Англии было около миллиона овец породы вилт-шайр-горн. Сейчас их остались единицы. Увы, породу долгие годы улучшали, но неразумно. Когда-то эти овцы были грубо и некрасиво сложены, носили клочковатую шерсть. Обновленная порода обладает лучшей шерстью, но утратила крепость телосложения, выносливость и устойчивость к болезням. В погоне за высокой продуктивностью животноводы допустили много ошибок. Результат: овцы, свиньи, коровы, птицы, стали слишком изнеженными. Теперь английские скотоводы хотят создать «банк генов», проще сказать — собрать животных старых пород, дабы вернуться к исходному моменту в селекционной работе. Найдены четыре овцы исчезнувшей породы норфолк-горн, несколько овец из тех, что сохранились только на уединенном острове Санта-Кайл, быки и коровы — потомки диких и редких «белых» животных.

СТАТУЯ СВИНЬИ

Она сделана из резины. В точности изображает обычную свинью — резиновая статуя в натуральную величину. «Статуя» теплая — внутри подогретая вода. Термостат, нагреватель и насос постоянно поддерживают температуру воды, равную температуре тела настоящего животного. Резиновая модель стоит в свинарнике среди обычных свиней. Зачем она понадобилась? Для изучения и проектирования вентиляции и отопления свинарников. Теплоотдача, охлаждение, местная циркуляция воздуха — все это удобнее изучать на модели, чем на живом существе. Резиновую модель можно обклеить датчиками, обдуть пронзительным сквозняком или струями сухого и жаркого воздуха — она не будет протестовать. И еще большое удобство — резиновая свинья не растет, не увеличивается в размерах, даже если опыты растянутся на целый год.

ПРОБЛЕМА:
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

В 1968 году во втором номере нашего журнала был опубликован репортаж Р. Подольного «Кварки...» Автор рассказывал о некоторых проблемах, связанных с поиском этих «сверхэлементарных частиц» и, в частности, об экспериментах, поставленных в МГУ В. Б. Брагинским, Я. Б. Зельдовичем, В. К. Мартыновым и В. В. Мигулиным. Четверо ученых искали кварки в частицах графита, весом каждая около одной стомиллионной доли грамма. Кварки найдены тогда не были ни в этих экспериментах, ни в других.

А теоретики продолжали настаивать на том, что кварки их по-прежнему устраивают в качестве основы для систематизации элементарных частиц.

Репортаж кончился перечнем известных нам форм существования вещества:

МЕТАГАЛАКТИКА

ГАЛАКТИКА

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛАНЕТА

МОЛЕКУЛА

АТОМ

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЧАСТИЦА

КВАРК?

ЧТО ВМЕСТО?

Перед вами — продолжение начатого тогда разговора о некоторых сторонах проблемы кварков и продолжающемся поиске их.

I.

Часть меланхолическая, а также
историческая, написанная в 1970 году
(как и часть II)

Автор репортажа, опубликованного в 1968 году, терпеливо ждал, когда же, наконец, ученые снимут вопросительные знаки в двух последних строчках маленького перечня, заканчивавшего репортаж.

Историк по образованию, я в это время ожидания занимался в основном тем, что работал (как журналист, конечно) над историческими и этнографическими темами. И до меня только отдаленными раскатами грома доносились звуки научных битв, разыгрывавшихся вокруг проблемы кварков. Что же, физика XX века полна таких сражений, и эта проблема, казалось бы, лишь одно из многих полей для них. Другое поражало маломальски любопытного человека. Даже издали было заметно, что кварки ищут иначе, чем в далеком уже прошлом — позитрон, в недавнем прошлом — нейтрино или в настоящем — гравитационные волны. Более страстно, более эмоционально, пожалуй, даже более нервно, что ли. Узнать, что кварки открыты, а там можно и умереть — так выражались весьма солидные и отнюдь не славящиеся бурным темпераментом, прожившие большую жизнь физики. Те физики, что сами работают совсем в другой области этой науки, говори-

КВАРКИ?

Р. ПОДОЛЬНЫЙ

Рис. А. Антонова

ли о кварках гораздо больше, чем «следовало бы». Искателей и любознательных объединял здесь не просто научный интерес, а нечто большее.

Если бы речь шла просто о новом знании, вряд ли это было бы способно вызвать такие эмоции. В чем же дело? Почему именно кварки, а не что-либо другое из богатого арсенала предсказаний, сделанных современной наукой, приковали к себе мысли и чувства физиков? Приковали настолько, что самое имя кварков переходит, как вы увидите, на почти любые сверхэлементарные частицы, предложенные разными учеными.

Я читал и перечитывал страницы научных и научно-популярных журналов, заново пытаясь составить себе представление о целях, ходе и предполагаемых результатах борьбы за кварки.

Так появились I и II главы.

* * *

Дело, видимо, в том, что за проблемой кварков стоит тоска по простоте и порядку. Никому не требуется доказывать, что физика — наука сложная. Но масштабы этой сложности трудно представить во всей полноте. Подумайте вот о чем. Сейчас в физике

насчитывают несколько тысяч узких специальностей, представителям которых трудно понять друг друга. Отрядов физики больше, чем народов на Земле, и если оптику и атомистику труднее понять друг друга, чем англичанину и японцу, то оптику «просто» с нелепым оптиком разговаривать немногим легче. Конечно, есть на свете физики-«полюглоты», но их единицы.

А за сложностью науки стоит сложность природы, которую она изучает. Но за сложностью природы хочется найти некую простоту, в общих принципах хотя бы.

Кварки сулили возврат, на новом витке спирали, к добрым старым временам простой физики. Разумеется, простой не вообще, а для них — физиков. Ученые хотят увидеть узор кирпичиков, из которых построен мир. Они убеждены, что этот узор должен быть красивым. И опять-таки простым.

* * *

Так уже было когда-то...

По Аристотелю, например, планет было семь, чувств — пять, стихий — четыре. Все вещества на свете были сделаны из смесей частичек этих четырех стихий. Все было красиво, удобно и изящно. Потом планет оказалось, если считать и астеронды, бог весть сколько тысяч; чувств — нашлось несколько десятков добавочных, а типов атомов в природе обнаружилось что-то около девяноста. Обнаружив все это безобразия, ученые стали приглядываться к тому, что они обнаружили, и их эстетическое чувство было оскорблено. Именно эстетическое — потому что ученые более чем кто-либо другой чувствительны к красоте и изысканности своих построений.

Некрасивое уравнение неверно — гласит древний математический афоризм. Все сложное должно быть сведено к простому, многообразие — к четким и однозначным элементам: вот, считают многие, условие успеха почти всякой научной работы.

Великий химик А. М. Бутлеров так и формулировал: «Бесконечное разнообразие явлений сводится к малому числу причин». И его очень не устраивало то, что бесконечное разнообразие мира сводится к столь основательному числу разновидностей химических элементов.

Потом физики выяснили в общих чертах строение атома — и химики смогли спокойно вздохнуть. Оказалось, что «причин» всего две — электрон и протон, что все атомы сложены из них. Простота достигнута! Эта идиллическая картина простого мира продержалась до 1932 года. В 1932 году стало ясно, что физики не решили проблему, а только переняли ее с плеч химиков на свои собственные. С 1932 года началась эпопея открытия все новых и новых частиц. Сначала — нейтрон. Нейтральная частица, входящая в состав ядра атома. Число «первооснов мира» оказалось доведено до тройцы. Тут бы и остановиться, но в том же году был открыт позитрон — электрон, имеющий вместо отрицательного положительный заряд.

И пошло, и пошло. Сейчас элементарных частиц насчитывается около двухсот. Вскоре любимой присказкой физиков стала поговорка: «чем дальше в лес, тем больше дров», а любимой сказкой — история о волшебной мельнице, которая все мелет и мелет соль и до того домололась, что море нынче соленое. Впрочем, физики не собирались пользоваться для шуток только материалами народного творчества.

Один из них подсчитал, что с 1911 года число элементарных частиц удваивается каждые 11 лет. Число физиков — тоже. Как настоящий ученый автор подсчетов не только связал эти два факта, но и занялся прогнозами.

Предположим, решил он, что число частиц удваивается все-таки чуточку быстрее, чем число физиков. Что на удвоение числа физиков уходит на 1 процент больше времени, чем на удвоение числа частиц. Тогда к 15160 (!) году нашей эры на планете Земля будет ровно столько физиков, сколько открыто будет к тому времени элементарных частиц. И

каждый физик сможет специализироваться на своей собственной частице.

Но физики смеялись сквозь слезы. Наиболее оптимистичные из них пытались определить, сколько же еще частиц можно открыть. И американец Гелл-Мани, например (тот самый, что позже стал крестным отцом кварков), остановился на скромной цифре в несколько тысяч.

А уже полученные частицы надо было как-то группировать.

II.

Кое-что о семейной жизни.

Часть описательная и вместе с тем историческая

И у элементарных частиц есть семьи. Правда, эти семьи навязаны им «сверху», физиками, которые объединяют в группы — в интересах науки и порядка — частицы, похожие друг на друга. Собственно, не надо быть специалистом-физиком, чтобы разглядеть в списке элементарных частиц (с указанием их свойств) очевидных родственников.

Посудите сами. Протон и нейтрон роднит между собой не только общее место жительства — атомное ядро. Силы, связывающие в ядре протон с протоном, протон с нейтроном или два нейтрона между собой, совершенно равны.

По весу нейтрон лишь чуть-чуть тяжелее протона — «чуть-чуть» даже в масштабах микромира.

Итак, протон и нейтрон — братья-близнецы, из которых один тяжелее, а значит ($E=mc^2$), и познергичнее другого. А для физиков пара нейтрон-протон — это дублет. Триплет — близнецовую тройню — образуют три пи-мезона: положительный, отрицательный и нейтральный. Есть и большие семьи, декуплеты, например, из десяти частиц. Нашлись и частицы, у которых вовсе не оказалось сестер, частицы-одиночки, сами себе семьи.

Но семейства выглядели слишком маленькими. В них были собраны до очевидности близкие родственники, словно и впрямь близнецы. Можно было догадываться, что к семействам этим надо относиться как к строительным блокам, правильное размещение блоков относительно друг друга дало бы общую картину мира элементарных частиц. Но план здания надо было еще создать. Это сделали, развивая идеи друг друга, японец Онуки, пакистанец Салам и американец Гелл-Мани (надо отметить, что первый толчок этой теоретической работе дал Онуки).

Они нашли новые родственные связи между частицами, внешне не похожими друг на друга. Мало того, если продолжить сравнение «близнецовых семейств» (физики зовут их зарядовыми мультиплетам) со строительными блоками, то из этих блоков удалось собрать квартиры. Причём если одного блока не хватало, если не хватало для «квартиры» каких-то частей, то по типу «квартиры» можно было судить, каков недостающий блок. И теоретики позволили себе обратиться к экспериментаторам с предложением: обнаружить частицы с такими-то заранее теоретически предсказанными свойствами.

В 1961 году Салам и Уорд «выдали» физикам ни больше ни меньше как предсказание, что существует девять новых частиц! В том же году все девять частиц были открыты. И все же немедленных торжеств по этому поводу не последовало. Вновь открытые частицы ничем особенным не выделялись среди многих десятков, открытых перед тем физиками. Предсказанное событие было слишком вероятным, чтобы свершение предсказанного могло убедить мировую науку.

Не нужно быть астрономом, чтобы предсказать на завтрашнее утро очередной восход

солнца. Другое дело, если ты можешь предвидеть вещь необычную — скажем, солнечное затмение.

И вот Гелл-Мани предсказал частицу, до удивления не похожую на остальные. При отрицательном заряде частица омега-минус гиперон (имя дал предсказатель) должна была весить в 3296 раз тяжелее, чем электрон, должна была быть самой тяжелой из известных физике частиц.

Можно, пожалуй, сказать, что на основе планов квартир Салам и Уорд предрекли новые комнаты и ванны привычного типа. Гелл-Мани же определил необходимость существования целой башни!

И «башню» увидели. Фотографию со следом омега-минус частицы получили сначала на Брукхейвском синхротроне, потом на Женевском. Теперь о равнодушии физиков к предсказанию и его свершению не было и речи. Экспериментаторы чувствовали, что они переживают историческую минуту. Кто-то из

них вспомнил при этом о великом моменте, когда яблоко падало к ногам Ньютона...

Нельзя сказать, чтобы частицы были приведены в систему. Но огромный, может быть, решающий шаг к этому был сделан. Контуры системы оказались намечены.

Для того, чтобы сделать следующий шаг, оставалось только... объяснить глубинные причины того, что частицы именно такие, какие они есть, почему они образуют именно такие семейства, объединяющиеся именно в такую систему.

* * *

Когда-то физики, открыв протоны, нейтроны и электроны, объяснили химикам, почему Периодическая система Менделеева именно такая, какая она есть (ведь Менделеев открыл закономерности свойств веществ, а атомщики истолковали причины этих закономерностей).

Но теперь в тупике оказались сами физики. И на помощь прийти им было некому. Приходилось выпутываться самим.

Как? Ну, ясно же! Раз элементарных частиц слишком много, сам собой напрашивается вывод, что их нельзя признавать элементарными. Они сами должны состоять из каких-то фундаментальных деталей. Каких? Тут открывался простор воображению... и математике.

Гелл-Мани и вообразил, — естественно, с помощью математики — три сверхэлементарные частицы. И назвал их кварками — термином, по-видимому, фольклорным, получившим известность благодаря роману ирландского писателя Джойса «Поминки по Финнегану», где упоминаются как раз три кварка. Считают, что по смыслу это непереводимое слово лучше всего передать на русском языке как бес. И действительно, кварки выделяются своими чудовищными свойствами даже в мире физиков, сделавших мимоходом слово странность точным термином. Впрочем, в немецком языке слово «кварк» имеет и более четкий, вполне переводимый смысл. Чепуха — вот что, оказывается, может означать это слово. Почему же тогда «может означать»? Да потому, что «кварк» по-немецки — это еще и творог и грязь. Вот и понимай, как хочешь...

У кварков — дробные заряды и огромные массы. Мало того. При соединении кварков в обычную элементарную (лжеэлементарную?) частицу — протон — должно было выделиться в виде энергии 90 процентов первоначальной массы. То есть практически почти столько же энергии, сколько выделяется при полной аннигиляции вещества. Цена за это: превращение трех слонов микромира в муху.

Чтобы получить кварки на гигантском ускорителе, надо разложить муху на трех слонов, естественно, возместив потерянную ими когда-то энергию.

Сравнение это (со слонами) тем точнее, что именно на трех слонах держится миф, согласно легенде. И на трех кварках — согласно новейшей физике.

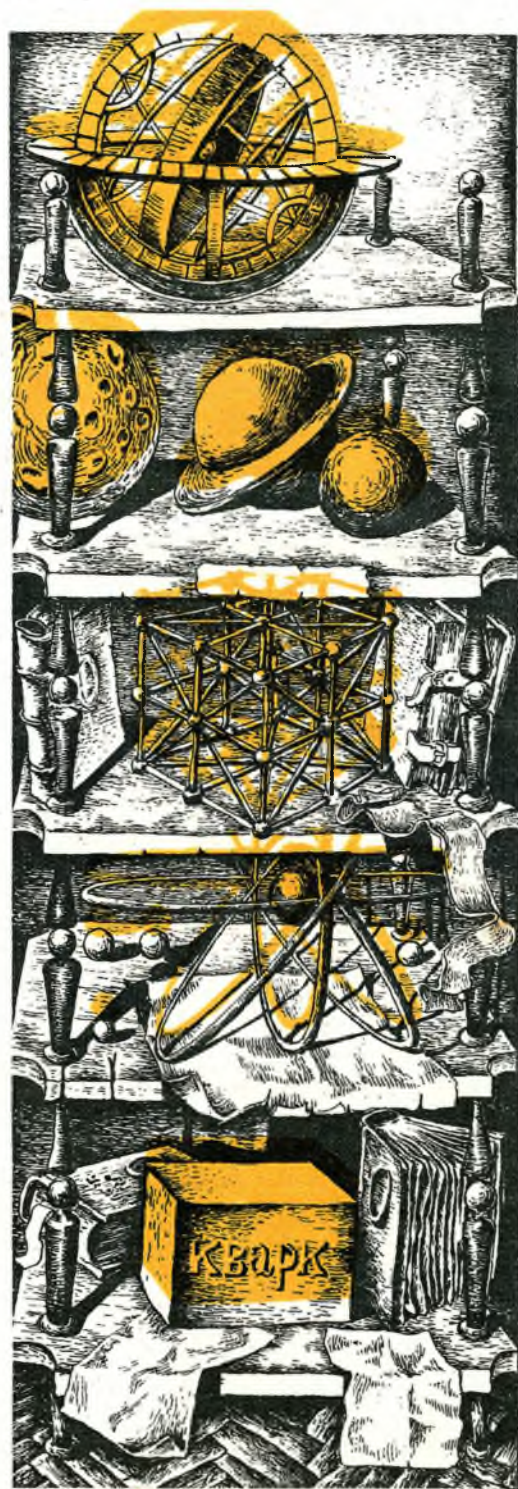
Кварки очень хорошо укладываются в математическое описание физики микромира. Но существование их отнюдь не следует из расчетов с неизбежностью.

Кварки удобны, но их «придумали», а не открыли. Впрочем, и позитрон сначала тоже был только «придуманной» частицей.

Задачей кварков было навести порядок. И теоретически они с нею, повторяю, по-прежнему отличным образом справляются. Впрочем, теории имеют свойство меняться, а теоретики — люди предусмотрительные. Знаете, почему гелл-манновский кварк должен весить примерно в 7—10 раз больше протона? Да только потому, что если бы он весил меньше, так уже был бы обнаружен на мощных ускорителях!

Естественно, экспериментаторы спросили у теоретиков, как быть, если на еще более мощных ускорителях частиц такого веса не обнаружится...

— Тогда мы примем, — ответил один из них, — что кварк весит в пятнадцать раз тяжелее протона.



Многие физики намерены удержать кварковую гипотезу в рамках науки. Неудачу экспериментальных поисков кварков они не считают окончательной. Для них это не столько удар, сколько вызов. Кварков нет? Неправда! Есть, но они немного другие — вот к чему сводится сейчас позиция ученых, оставшихся верными этой идее. Попросту говоря, физики хотят теперь доказать, что если свободных кварков нет, так только потому, что они свободными и не бывают.

Как не встречается, скажем, на нашей планете в чистом виде чрезвычайно химически активный элемент фтор.

Если предположения оправдаются, кварки по-прежнему нельзя будет найти, но, пожалуй, можно будет получить, их будут вырабатывать, как вырабатывают сейчас атомы трансурановых элементов, давно исчезнувших на нашей планете.

А если о кварках не к чему и мечтать, поскольку их нет?

Неужели тогда пропадут все теоретические предположения, сложнейшие расчеты и хитроумнейшие догадки? Конечно, нет! Так же, как нельзя сказать, что все экспериментаторские тонкости физиков при поисках кварков дали только один конкретный результат. Каждый новый шаг к точности опыта будет использован в бесчисленных последующих опытах. Кварки — эфемерны, быть может, но созданная для их обнаружения техника вполне реальна. И не меньше реальность доверенных бумаге выкладок теоретиков. Многие ядерные реакции в природе происходят так, будто кварки есть. Многие особенности процессов микромира с введением в теорию физики кварков наконец-то получили четкое объяснение. На свет появились новые формулы, новые уравнения, новые представления о природе материи. И это здание науки в отличие от здания обычного выдержит, если из-под него будет убран фундамент. История уже знала немало таких случаев. Основные формулы, которыми пользуются сегодняшние инженеры при расчетах теплопередачи и теплоемкости строительных материалов, были созданы тогда, когда об истинной природе тепла ученые не знали абсолютно ничего. Все эти формулы были выведены на основе теории теплорода — жидкости, переносящей тепло от одного тела к другому.

Ломоносов и Лавуазье разрушили эту основу, открыв закон сохранения энергии.

А формулы остались.

В старом анекдоте на просьбу рассказать о беспроволочном телеграфе отвечали так: представьте себе кошку, у которой хвост в Москве, а мордочка в Париже; когда ее дергают за хвост, она мяукает: это — обычный телеграф; а беспроволочный — то же самое, только без кошки.

Анекдот здесь к месту. Систематика частиц может сложиться на кварковой основе, даже если кварков нет.

Впрочем, все это философское рассуждение предназначено лишь для читателей-неспециалистов. Физики в своем большинстве никак не желают утешаться соображением, что в физике, как в природе, ничто не пропадает, и, значит, поиски несуществующих кварков тоже пойдут на пользу науке.

Физики хотят, чтобы кварки существовали! Кварки им нравятся! И это лишний раз показывает лиричность если не самой физики, так ее творцов.

Справедливости ради надо еще упомянуть, что уже сейчас кварки — не единственные претенденты на роль сверхэлементарных частиц. Они только самые экзотичные. Может быть, как раз это и сделало их лидерами, позволив кваркам оттеснить на задний план барионеты и другие гипотетические ультраэлементарные частицы. Физики так привыкли к странностям мира, которым занимаются, что автоматически отдают предпочтение среди двух тому предположению, которое неожиданнее (но совсем не обязательно безумнее). И часто выясняется, что это правильно.

Вернемся-ка к гелл-манновской кварковой троице. Когда речь идет о трех кварках, вспомнишь и христианскую троицу, и трех уже упомянутых здесь слонов, и трех китов, и трех царевичей, и трех волхвов. Поневоле



придешь к старому выводу, что «числа правят миром».

Не поддался ли Гелл-Манн подсознательно гипнозу древнего священного числа? (Или, наоборот, оно стало священным потому, что отражает самые глубокие основы строения материи?)

И так ли уж проста созданная Гелл-Манном и иже с ним картина ультрамикромира? Налицо 3 кварка. Но есть еще и три антикварка. И имеются еще легкие частицы, никак с кварками не связанные: фотоны, нейтрино и антинейтрино, электроны и позитроны... Не так уж мало. И никто не гарантирует, что их число не увеличится. Так что большой вопрос, достигнута ли здесь вожаемая простота.

Но опять-таки — нам очень того хочется, однако никогда и никем не было еще доказано, что простой ответ всегда ближе к истине, чем сложный.

Истинность существования кварков не связана с тем, что их наличие позволяет физикам упростить (для себя) картину мира.

III.

Путь к шарму.

Часть, написанная

в марте 1971 года

Может быть, вся эта история в целом так и не была бы рассказана, если бы не одно совпадение. Старый знакомый подарил мне научно-популярную книгу академика, одного из крупнейших советских физиков. Книжка была написана хорошим языком, все в ней было понятно для каждого, кто перешагнул рубеж восьмого класса. Я почерпнул из этой книжки множество сведений, но не извлек притом никаких чувств, книга явно обращалась к уму, а не к сердцу. И, если уж говорить честно, под конец я книжку только просматривал — было скучно. Через день мне в руки попала сугубо научная статья того же академика.

Черт возьми! Я понял едва ли половину статьи. Еще бы! Она предназначалась для физиков, на каждой странице то и дело попадались латинские и греческие буквы. Но впечатление на меня при всем том статья произвела сильнейшее. Потому что в отличие от книги она содержала не «сведения», а мысли и чувства. Притворившись популяризатором, ученый бросил «любопытному читателю» камень информации. А в качестве ученого он делился с коллегами богатствами своих разума и сердца, не стесняя себя рамками, не боясь выдать чувства. Сверх упоминавшихся в статье барионных и иных зарядов, статья, посвященная будущему физики, несла огромный эмоциональный заряд.

И вот я дошел до того места, где академик заговорил о структуре материи. Он сказал, что мы привыкли ко все новым и новым открытиям в микрофизике, но ведь и в матришке где-то может оказаться последняя куколка...

И тут автору репортажа о кварках стало обидно. Значит, предлагается просто зачеркнуть две последние строчки перечня, которыми я так гордился? Значит, нет и не будет ни кварков, ни вместо? С этим грустным чувством я дочитал статью. А потом понял, что снова должен пойти туда, где кварки один раз уже не нашли (о чем я и написал в репортаже). Три с лишним года я узнавал о кварках только из статей. А теперь понял, что настало время поговорить с теми, кто искал их раньше и продолжает искать теперь. И поехал в МГУ, на физический факультет, к Владимиру Борисовичу Брагинскому. За те годы, что я у него не был, многое изменилось.

Кандидат наук, когда-то руководитель первого университетского эксперимента по поиску кварков, стал доктором наук и заведующим отделением. Вышла его книга «Эксперименты с пробными телами», из которой можно узнать, как измеряют современные экспериментаторы расстояния в триллионные доли миллиметра и грузы в квадриллионные доли грамма. В книге описаны эксперименты, кажущиеся фантастическими. Эксперименты прошлые и будущие. И некоторые из них имеют прямое отношение к кваркам. Специальная глава рассказывает о том, как их можно обнаружить. Только полно, да о кварках ли здесь идет речь! В тех частицах, которые предложила теория и которые будут искать в этом опыте, нет многого, присущего гелл-манновским кваркам. Даже электрический заряд у этих лжекварков — не дробный, а целый. Дробным взамен теоретики объявили барионный заряд. И кварков новых на свете больше — не три, а девять. Главное же — у них есть одно совсем новое свойство. Оно настолько новое, что для него пришлось найти специальный тер-

мин — шарм*. В переводе с французского — очарование.

Из девяти предполагаемых очаровательных кварков восемь принципиально нельзя найти — они давно вошли в состав других частиц. А вот девятый кварк с шармом... Теоретик словно нарочно оставил лазейку для экспериментаторов. Антикварк с барионным зарядом — $1/3$ должен быть стабилен, должен существовать в свободном, несвязанном состоянии. Мало того. Таких антикварков на свете — в масштабах Вселенной — «видимо-невидимо», мы живем среди антикварков, дышим ими, по ним ходим. Потому что во Вселенной имеется ровно в три раза больше антикварков, чем таких распространенных частиц, как нейтроны. Этого требует теория, чтобы объяснить, почему в нашей Вселенной нет антинуклонов, антивещества.

Масса антикварка в десять-пятнадцать раз больше массы нейтрона. Антикварки не притягиваются и не отталкиваются электрически — у них нет электрического заряда. Искать их в частичках графита бессмысленно. Сами антикварки, по-видимому, невозможно выделить, но можно заметить некий кварковый ветер. При всей своей «неощутимости» антикварки остаются материальными телами. И они, во-первых, подчинены силам гравитации, а во-вторых, находятся в беспорядочном тепловом движении (как, для сравнения, молекулы воды).

Гравитационное поле заставляет антикварки скапливаться к центрам массивных тел — звезд и планет. Но «по дороге» к сердцу Земли они все время натыкаются на ядра атомов воздуха и тела планеты. Ничего, что ядро атома занимает в его системе пропорционально немногим больше места, чем Солнце в Солнечной системе. Атомов на пути много, антикварков много, ядра атомов тоже движутся, добавляя при соударениях скорости антикваркам. У антикварков та же «температура», что у окружающей среды, — температура ведь и есть, грубо говоря, внешнее проявление движения внутри тела.

Физикам давно известны законы теплового распределения частиц в гравитационном поле. Подсчеты показали, что вблизи поверхности нашей Земли в одном кубическом метре должно находиться от одного до миллиона антикварков. Не так уж много, если вспомнить, как совсем недавно я говорил о том, что мы ходим по антикваркам и дышим ими. Но и не так уж мало, чтобы эти антикварки нельзя было обнаружить. Только как обнаружить? Как ветер. Поймать его нельзя, а почувствовать — можно. Впрочем, сначала кварковый ветер можно, оказывается, еще усилить. Как весело сказал экспериментатор, вычерпать море авоськами нельзя, но взбаламутить — можно. Если хватит авосек...

И вот родился план опыта.

В центре экспериментальной установки — маятник. Маятник заключен в цилиндр. Цилиндр — в круг, два неполных сектора (квадранты) которого заняты пластинами свинца, охлажденного до -108° . И рядом с кругом, но отделенный термоизоляцией, находится тоже свинец (550 килограммов), только нагретый градусов до двухсот восьмидесяти. В горячем свинце антикварки «согреваются», начинают двигаться быстрее. Легко пройдя через теплоизоляцию, часть ускоренных антикварков попадает в цилиндр.

А холодные свинцовые пластины расположены так, что они останавливают и «охлаждают» почти все проходящие через них частицы. Те же антикварки, которые счастливо минуют заслоны, пройдя выше и ниже их, попадают только на часть поверхности цилиндра. Сталкиваясь с атомными ядрами вещества цилиндра и маятника, они приведут цилиндр во вращение. Это вращение заставит качаться

* Шарм тоже можно рассматривать как заряд, и странность — тоже название для заряда. Собственно, обо всех этих зарядах стоит — для понимания статьи — знать только одно. Как известно, любая частица может быть электрически нейтральной, а может нести и отрицательный или положительный заряд. Точно так же у любой элементарной частицы есть и странность, барионный заряд и все остальные заряды, выраженные в отрицательных или положительных числах, а иногда равные нулю. Когда физики рассчитывают реакции между элементарными частицами, они строго следят за тем, чтобы соблюдать правила арифметики — суммы чисел по каждому заряду у частиц, вступивших в реакцию, и частиц, получившихся в результате ее, должны быть равны.

маятник. Круг будут поворачивать так, чтобы частота передвижения свинцовых квадрантов совпала с частотой колебаний маятника, чтобы возник резонанс. Это сделает качание маятника заметнее.

Скоро мы узнаем, есть ли на свете такие антикварки, — говорит экспериментатор, — но стоит иметь в виду, что за последние пять лет с гелл-манновскими кварками произошло очень любопытное превращение. Вначале они для большинства физиков были реальностью (конечно, предполагаемой), на которую опиралась теория. Теперь же на них многие смотрят лишь как на удобный формальный прием, позволивший навести некий предварительный порядок среди элементарных частиц.

Да, кварк оказывается, с точки зрения ряда теоретиков, не полноправной частицей, а мнимой, временной, самозванной, которая существует только «как будто» и то только во время тех реакций, которые происходят так, словно кварки в них участвуют. Сложная фраза? А явление еще сложнее. Если эти теоретики правы, кварки пополняют число псевдочастиц вроде фонона — звуковой волны, которую, как всякую волну, можно представить себе и как частицу.

Но не отреклись от своих поисков и сторонники реальности гелл-манновских кварков с дробными электрическими зарядами. Некоторые из этих сторонников «поправили» Гелл-Манна. Зарядов размерами в треть электронного не оказалось? Но, может, быть, есть частицы, заряд которых и того меньше?

В МГУ пришло письмо из Новой Зеландии, из Окленда.

«Мы ставим эксперименты с космическими лучами, ищем элементарные частицы с зарядом от 0,05 до 0,15... Ваша частица № 30 с зарядом 0,08 представляет интерес с этой точки зрения». Это новозеландец вспомнил одну из графитинок. И спрашивает, не было ли чего-нибудь еще в том же роде. Но у группы экспериментаторов в 67—68 годах была четкая установка — они искали кварки с минимальным зарядом в $1/3$. И соответственно настраивали приборы. В большинстве случаев приборы просто не могли заметить заряды, меньшие 0,12—0,14...

А может быть, были такие графитинки... Но современный точный эксперимент нельзя, к сожалению, вести, не зная определенно, что ты хочешь найти. При этом можно не найти желаемое, можно найти нечто непредвиденное, но границы этому непредвиденному ставят уже условия опыта.

IV.

Часть заключительная, но не итоговая

И снова мне остается повторить два вопроса:

Кварк?

Что вместо?

Кварков — всяких — может и не быть. Многие физики будут искренне огорчены, когда это выяснится. Но не все. Член-корреспондент АН СССР Д. В. Ширков, например, находит, что как раз в кварках ничего особенно интересного нет. Обычайшие элементарные частицы! То-то их удалось так хорошо предсказать! Гораздо любопытнее, если кварков нет. То, что можно обнаружить на отведенном было кваркам месте, должно быть куда неожиданней и заманчивей.

Ну, гипотетических частиц, готовых заменить кварки, немало, я уже говорил об этом. Однако большинство из них «страдает» тем же недостатком (если подходить с точки зрения Ширкова): они тоже слишком похожи на обычные элементарные частицы.

Но есть среди претендентов и явные исключения: Наиболее эффектное предложено Ро-

бертом Фейнманом, известным у нас в стране прежде всего по не раз переводившимся «Фейнмановским лекциям по физике». Это — партон. Название несравненно менее завлекающее, чем кварк, и объяснить его совсем просто: оно образовано от английского part — часть.

Зато свойства своих партонов Фейнман сделал и вовсе необычными. Каждый партон, например, может являться одновременно суммой всех остальных партонов, составляющих вместе с ним обычную частицу. Рядом с этим кварки действительно кажутся самой заурядной вещью на свете. Но в предсказаниях Фейнмана есть один недостаток. Он говорит, что партоны могут оказаться принципиально не наблюдаемыми, потому что в свободном виде они существовать не могут. Потому они и партоны, что каждый из них всегда — только часть, и никогда не бывает сам по себе, целым, отдельным.

Фейнман, выходит, вопреки обыкновению теоретиков, решил оставить экспериментаторов без работы. Но, я уверен, если партоны действительно укоренятся в теории, найдутся способы их обнаружить. Вспомним снова про ветер, который как будто нельзя сфотографировать — но есть фотографии, на которых он клонит деревья, прижимает к земле траву, гонит облака. Найдутся трава, облака и деревья и для партонов... Если они есть.

За рубежом среди физиков стали в последнее время модными два новых прозвища. Тех, кто ищет, кладет в основу строения мира «подлинно элементарные», «фундаментальные» частицы, зовут фундаменталистами. Тех же, кто стремится создать систематику элементарных частиц без введения кварков, партонов и т. п., кто считает возможным выстроить здание теории без новых кирпичей, прозвали «зашнуровщиками». «Зашнуровщики» могут напомнить, что Менделееву не понадобились знания об атоме и его электронных оболочках, чтобы начертить свою великую таблицу. А фундаменталисты — ответить, что эти электронные оболочки все-таки существуют. Но это все — аналогии. Предсказать победу в теоретическом споре трудно. Однако экспериментаторы — за фундаменталистов: те обещают им больше работы.

Мир выглядит по-разному на разных участках долгого путешествия от фотона к галактике. Сравнение атома с Солнечной системой так и остается только сравнением, силы и законы в каждом случае действуют разные. И то обстоятельство, что планеты построены из атомов, не дает возможности по свойствам планет определять свойства атомов. Даже если взять ближайшую к атомам «сверху» единицу вещества — молекулу, то нетрудно вспомнить, что с молекулярными реакциями имеет дело химия, а с внутриатомными — ядерная физика.

Из химических законов нельзя вывести физические.

Кварки годятся, если здание знакомых нам «элементарных» частиц состоит из двух этажей. Но если это здание одноэтажно и за ним начинается другое, то в этот «подэлементарный» монастырь с уставом, составленным для элементарных частиц, нечего и ходить. Надо создавать новый устав.

Так что сейчас остается только повторить два вопроса, вставив между ними третий:

Кварки?

Партоны?

Что вместо?

Когда физикам что-нибудь очень нужно, они чаще всего это открывают — раньше или позже. На доказательство гипотезы о существовании атомов у них ушло много больше двух тысяч лет (ошеломительное доказательство, как считают, было дано лишь Эйнштейном — кстати, в работе, не имевшей никакого отношения к теории относительности).

С момента же предсказания кварков прошло в сотни раз меньше времени, чем с момента предсказания атомов. Люди торопятся, а у человечества есть еще время в запасе. И для кварков, и для партонов, и для множества вещей, которым не придуманы пока даже названия. Точно о мире ученым известно только одно: его интересно исследовать.



В ДОЛИНЕ ДУНАЯ...

Недавно болгарские археологи обнаружили на территории Болгарии следы некрополя, относящегося к XIV—XIII векам до нашей эры. Некрополь находится в долине Дуная, в районе села Орсея, недалеко от города Лома. В начале раскопок были найдены пятьдесят четыре глиняные урны с пеплом сожженных трупов людей, а также много глиняных сосудов, керамических ножей, скребков, стрел и других предметов домашнего обихода. В последующее время, уже при более тщательных раскопках некрополя, было найдено еще более пятидесяти захоронений. Глиняные урны красиво украшены инкрустациями. По своему значению эта находка расценивается как выдающееся событие в археологии последних лет.



САРКОФАГ МИКЕНСКОЙ КУЛЬТУРЫ

К северу от города Сен-Жан-д'Акр, в Акабском заливе, сделано важное археологическое открытие. Найден саркофаг микенской культуры (XIV век до нашей эры), в котором обнаружены доспехи, по всей вероятности, принадлежавшие греческому воину — одному из участников Троянской войны. Размеры саркофага 1×0,50×0,65 м.

Давно уже известно, что греки выехали в свое время в Палестину; об этом свидетельствует находка саркофагов в тридцатых годах нашего века в районе Газы, которая была столицей федерации городов в период войн между филистимлянами и иудеями.

Как показывает последнее открытие, распространение древнегреческих поселений в Палестине было значительно обширнее, чем предполагали до сих пор.



«НОВЫЙ» ДИНОЗАВР

При раскопках во многих частях света археологи и палеонтологи неоднократно находили останки утконосных динозавров, населявших Землю в верхнем меловом периоде. Своим именем эти ископаемые животные получили благодаря широкому и удлинённым челюстям. Раньше полагали, что эти пресмыкающиеся не превышали 10—15 м в длину.

Осенью 1970 г. группа палеонтологов провела раскопки одного из храмов в районе Эль-Росарио (Нижняя Калифорния) в 400 км к югу от Лос-Анджелеса (штат Калифорния). При этом были об-



наружены останки утконосного динозавра, длина тела которого достигала 30 м. Животное, очевидно, принадлежит к неизвестному до сих пор виду, жившему примерно 73 млн лет назад.



«ВОТЕМ»

Это слово составлено из главных букв названия на английском языке «Управляемая голосом пишущая машинка, исполь-

зующая азбуку Морзе». Итак, пишущая машинка, управляемая человеческим голосом, уже существует. Она задумана как практическая помощь людям, которые не могут пользоваться руками. Аппаратура устроена так, что она реагирует на долгие и краткие звуковые сигналы. Пишущий должен хорошо знать азбуку Морзе. Аппаратура обслуживает не только пишущую машинку, она может быть также приспособлена для включения и выключения телевизора, набора телефонного номера и тому подобное.

БУМАГА ИЗ НЕФТИ

В Японии разрабатывается проект изготовления бумаги из макромолекулярных продуктов нефти. Предусматриваются два метода: изготовление гомогенных листов типа «фибры» и изготовление листов волокнистой структуры.

По виду синтетическую бумагу трудно отличить от настоящей. Однако себестоимость искусственной бумаги в настоящее время в три раза выше.

Область использования синтетической бумаги будет значительно шире, чем обыкновенной, так как она прочнее, не деформирует-



ся и гораздо устойчивее к воде и сырости.

Кроме того, синтетическую бумагу можно будет использовать и как вторичное сырье. Разрабатывается также метод изготовления картона из остатков обыкновенной и синтетической бумаги.



МОДА НА КОНВЕЙЕРЫ

Японские инженеры с удовольствием занимаются созданием

крупных конвейеров, которые используются не только для транспортировки грузов, но и для перевозки людей. Самый длинный конвейер предназначен для подачи извести — его общая длина 16,5 км. Рекордная производительность принадлежит ленточному конвейеру для засыпки прибрежного района — 5500 т/час. Ему же принадлежит рекорд ширины ленты — 2,1 м. На выставке ЭКСПО-70 в г. Осака действовал конвейер — движущийся тротуар — провозной способностью 10 000 человек в час.



УГОЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Словацкие ученые предложили использовать для удобрения полей угольную пыль, которая в больших количествах остается при перегрузке угля. Эту пыль размешивают с размолотой глиной и добавляют к ней культуры почвенных бактерий — именно воздействие микроорганизмов превращает смесь угля и глины в эффективное удобрение. Опыты на полях Чехословакии пока-

зали, что применение такого удобрения дает значительную прибавку урожая, особенно таких культур, как картофель и сахарная свекла.

ХОЛОДНАЯ УПАКОВКА

В Голландии выпущен на рынок упаковочный материал, обладающий способностью накапливать холод. Между двумя пленками из полиэтилена или полистирола размещается желеподобная масса, состав которой является секретом фирмы. Эти пленки помещаются перед употреблением в морозильную камеру и заряжаются холодом нужной температуры — от нуля до минус 21 градуса по Цельсию. Затем в пленку заворачивают скоропортящиеся продукты — теперь их можно перевозить обычным транспортом и хранить в любом помещении. Завернутое в замороженную упаковку сливочное масло оставалось твердым как камень в течение четырех суток, хотя его держали в комнате, где было 40 градусов тепла.

ПРОЕКТ ДЕТСКОГО МУЗЕЯ В ПАРИЖЕ

Опыт создания специального музея для детей, проводившийся в ряде городов, в том числе и Марселе (Франция), оказался успешным. Так, например, в Марселе более 1500 юных любителей искусства еженедельно посещают «свой» музей.

По примеру других городов, в Париже планируется устройство детского музея, который, по всей вероятности, разместится в здании бывшего Люксембургского музея. В детском музее предусматриваются следующие отделы: выставочный зал, библиотека, которая будет одновременно центром документации и информации, зрительный зал и т. п. По замыслу устроителей, музей должен стать центром художественного воспитания, широко открытым для школьников и молодежи.



ЧАСЫ С ОДНОЙ СЕКУНДНОЙ СТРЕЛКОЙ

Создали их в Швейцарии. У них нет ни часовой, ни минутной стрелок. Их заменяют концентрические круги, вращающиеся с различной скоростью. В трех маленьких окошках, размещенных одно под другим, на неподвижном циферблате, появляются часы, минуты и день месяца.



ЖИВОЕ ИСКОПАЕМОЕ

Сотрудникам французского Национального центра научных исследований удалось впервые в мире вывести из яйца и вырастить в лабораторных условиях экземпляр из семейства хвостатых земноводных «*Proteus anguinus Zairent*». Этот эксперимент тем более интересен, что речь идет о виде животных, исчезнувшем на Земле миллионы лет назад. Ископаемые протен — типично подземные животные, жизненный цикл которых протекает в полной темноте, в глубине пещер. Они почти прозрачны, ли-



шены пигментации и глаз.

Опыт французских ученых, проводившийся в подземной лаборатории, был начат в 1958 году. В течение двенадцати лет ученые прослеживают развитие семи особей, вылупившихся из яиц.



ДОРОГА ПОД ВОДОЙ

У берегов Марселя установлена первая подводная канатная до-

рога, которая состоит из канатного пути и четырех (по две на каждой стороне) погружающихся в воду кабин. В кабинках во время пребывания под водой сохраняется атмосферное давление. Длина канатной дороги достигает 1 км, наибольшая глубина погружения 30 м, длительность поездки под водой — 15 минут. Кабины рассчитаны на 6 человек и имеют круговой обзор, благодаря чему пассажиры могут любоваться подводным миром.

42 ТЫСЯЧИ КИЛОМЕТРОВ В ЧАС

Австралийский ученый Рей Стокер разработал конструкцию аэродинамической трубы, в которой можно получать воздушный поток со скоростью 42 тысячи километров в час. Сейчас эта труба уже действует в Сиднее. Принцип ее действия основан на следующем. В цилиндр, закрытый мембраной, впускают гелий, который уплотняется поршнем до тех пор, пока мембрана не разорвется. Газ вырывается из цилиндра с чудовищной скоростью и



обтекает размещенную в трубе модель исследуемого тела. Такая труба особенно пригодна для моделирования условий, существующих при вхождении космического корабля в земную атмосферу.



ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ И ПАЛЕОКЛИМАТ

До сих пор полагали, что первое существенное похолодание за нынешнюю геологическую эру в истории Земли произошло на границе между эпохами плиоцена и плейстоцена, то есть около миллиона лет назад.

Научные сотрудники университета штата Род-Айленд доктора Дж. П. Кеннетт и Н. Д. Уоткинс совместно с новозеландским ученым доктором Полом Велла использовали данные о смене направле-

ния геомагнитного поля в отдаленные эпохи для датирования морских геологических отложений. Такие отложения есть на суше в Новой Зеландии. Это позволило им сопоставить слои, относящиеся к границе плиоцена и плейстоцена, с климатическими изменениями.

В результате было обнаружено, что резко выраженная холодная фаза наступила намного раньше смены этих двух эпох. Если же начало плейстоцена «поместить» на первое известное похолодание, тогда, по мнению этих исследователей, период плиоцена должен быть полностью «ликвидирован».

Они также считают, что, вероятно, существует связь между палеоклиматическими явлениями и сменой направления геомагнитного поля, так как тенденция к охлаждению, по-видимому, возникает каждый раз или одновременно или вскоре после изменения полярности магнитного поля Земли.

ПЕРЧАТКИ ПРОТИВ ВИБРАЦИИ

Вибрация, как известно, вредно действует на организм человека. Но особенно это заметно при работе с отбойным молотком. Между тем, как оказалось, от нее можно просто избавиться. В Польше изобретены перчатки, в которых вибрация совсем не ощущается. Они резиновые, а в стенках — множество воздушных по-



душечек, соединенных между собой каналами.



СИНТЕЗ ГОРМОНА РОСТА

После четырех лет упорных исследований сотрудникам Калифорнийского университета удалось впервые осуществить синтез человеческого гормона роста, структуру которого они определили еще в 1966 году.

Гормон роста, состоящий из молекул 188 аминокислот, как показывает его название, регулирует рост и вес человека. Нарушение нормальной секреции этого гормона вызывает целый ряд

расстройств в развитии организма. Лечение этих расстройств затрудняется тем, что экстракт естественного гормона роста удается получить лишь в очень ограниченных количествах.

Открытие калифорнийских ученых представляет для медицины совершенно новые возможности не только в области лечения нарушений роста, но и в изучении целого ряда биохимических процессов, так как гормон роста стимулирует секрецию молочной железы, способствует деятельности половых гормонов, ускоряет процесс восстановления костной ткани после перелома, снижает содержание холестерина в крови. Предполагают, что гормон роста, содействующий в силу еще не выясненного механизма образованию протенинов на уровне клеток, может в дальнейшем быть использован как эффективное средство борьбы с раком, препятствующее анархическому размножению пораженных клеток.

МИЛАН ТОЖЕ...

Подобно Венеции и центру Рима, целый жилой квартал Милана постепенно опускается. Один из прекраснейших памятников европейской архитектуры, Миланский собор, за последние два года опустился на два сантиметра.

По мнению специалистов, это явление объясняется воздействием двух факторов:

слишком большое потребление воды в городе снизило уровень грунтовых вод, вследствие чего нарушилась устойчивость подпочвы;

дорожный транспорт вызывает колебания, отражающиеся на равновесии зданий.



Ряд организаций, встревоженных грозящей городу опасностью, обратились к местным властям, призывая их немедленно принять соответствующие меры по охране памятников и жилых домов.



ДЕТИ ПИШУТ КНИГИ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ

До сих пор книги для детей писались взрослыми. А что если книги для взрослых напишут дети? Такой вопрос поставил финский писатель и издатель Осмо Лампинен и выпустил на книжный рынок 35 названий книг, написанных юными авторами в возрасте от 12 до 18 лет. Книги выходят в серии «Контакт» и пред-

назначаются в первую очередь для взрослых.

Считалось до сих пор, что дети, да и молодежь вообще обладают лишь способностью откликаться на чужое творчество. По-видимому, это не так. У них есть собственный мир, присущие им одины и волнующие их проблемы... Об этом свидетельствует серия «Контакт», особенностью которой является лишь юный возраст авторов.

Ожидания Лампинена оправдались: дети оказались способными писать литературные произведения. И самое удивительное состоит в том, что «вундеркинды» среди них составляли лишь незначительное большинство. Огромная масса рукописей была написана обыкновенными детьми, выразившими свое мировоззрение либо в вымысле, либо в строго деловой форме.

БЕЛОК ИЗ ПАРАФИНА

Недоверие животноводов Англии к новым синтетическим кормам в последние годы сменялось повышенным интересом. Большой новостью является в связи с этим сообщение о том, что крупнейшая английская нефтяная компания «British Petroleum Co» решила намного увеличить производство кормового белка за счет нового белкового продукта из парафина. В ближайшее время начнут работу два крупнейших специализированных завода. Планируемый годовой выпуск — около



100 000 тонн кормового белка. В основу способа производства положена ферментация парафина дрожжевыми грибами или некоторыми микроорганизмами.

— Завтра в десять заседание ученого совета. Приходите. Будем обсуждать одну любопытную схему, — это сказали мне в СОПСе — Совете по изучению производительных сил.

Я пришел задолго до начала заседания и видел, как на стенах вывешивают карты, схемы, таблицы, как на столе президиума вырастают небоскребы книг. (Позже я узнал, что каждая книга — «личное дело» промышленного узла.)

Вот исчерпаны процедурные вопросы, установлен регламент. Руководитель работы кандидат экономических наук Л. М. Корецкий попросил «минут тридцать пять». Признаться, я был несколько удивлен: не мало ли? Ведь, по сути, это отчет огромного коллектива людей за четыре года работы... Посмотрим.

Речь докладчика бесстрашна. Обычная для экономистов терминология. И все же это рассказ о большой, нет — громадной, по-настоящему захватывающей работе. Это рассказ о будущем.

Четыре года сотни экономистов, социологов, географов, инженеров, демографов, проектировщиков (к работе было привлечено несколько крупных научно-исследовательских и проектных организаций республики) обследовали 120 городов Украины, подвергли анализу деятельность 6 тысяч предприятий, изучили экономически 74 промышленных узлов, влияющие на отдельные отрасли, в частности машиностроение, на развитие промышленных систем, комплексов, центров.

И вот получены данные о том, в каких условиях находятся и предприятия и трудовые ресурсы. Теперь многое известно и о санитарно-гигиеническом состоянии каждого узла, и о его потребностях в воде, энергии, транспорте и т. д., и о градостроительных условиях. Иными словами, известна эффективность строительства того или иного предприятия.

Как я и предполагал, докладчик перерасходовал лимит. Уже давно минули тридцать пять минут, а он все продолжал нарушать регламент. Но никто не напоминал ему об этом.

Л. М. Корецкий говорил. О том, что концентрация производства и населения на Украине сложилась давно и в этом была, естественно, своя историческая логика. О том, что настало время сбалансировать развитие промышленных центров, комплексов, узлов с имеющимися ресурсами и рациональным расселением трудящихся. Что в республике четыре пятых промышленного потенциала сосредоточено более чем в 70 крупных и средних городах.

В последнее десятилетие мы все были свидетелями интенсивного развития промышленных центров. И возникали связанные с этим нежелательные явления. И проблемы, множество проблем. Ну взять хотя бы нехватку рабочей силы в крупных городах.

С дефицитом рабочей силы промышленность крупных городов столкнулась давно. И нашла выход — пошла за трудовыми ресурсами на периферию. А села и небольшие города сразу откликнулись. Кстати, представитель харьковского «Промстройинипроекта» Н. М. Дорошев, специально прибывший на заседание ученого совета, привел пример. В Харькове только из районного города Змиева ежедневно (а это за 40 километров) ездят на работу 12 тысяч человек. А от Волчанска, Золочева, Чугуева, Валкова до Харькова еще дальше. Словом, «презрев расстояния», в промышленный центр ежедневно приезжают более 150 тысяч человек.

На языке демографов это называется маятниковой миграцией. Причем амплитуда «маятника» явно имеет тенденцию к увеличению.

И если на первых порах мы радовались, — вот, мол, конец дефициту рабочей силы, — то с каждым годом палочка-выручалочка все круче поворачивается к нам другим концом. Выиграв сначала количественно, предприятия большого города вскоре стали проигрывать качественно. Маятниковым мигрантам ежедневные концы туда и обратно обходятся

Игорь КИЩЕНКО

ВСТУПАЯ В ГОД

ся в полтора-два часа, а некоторым еще больше. Намаявшись в электричке, автобусе, затем в городском трамвае, троллейбусе, автобусе, маятниковый мигрант приходит на завод уже «транспортно усталым». Это незамедлительно сказывается на производительности труда. Значит, мы безвозвратно теряем в основном, в том, ради чего искали этот самый «выход».

А разве можно сбрасывать со счетов и другое: маятниковая миграция поглощает время на отдых, на учебу, на непрофессиональное обучение и т. д. Родной дом мигранта перестает, по сути, быть для него домом, он превращается в ночлег.

Но моральные издержки на этом не заканчиваются. Нехватка рабочей силы приводит к текучести. Приезжий рабочий не очень-то дорожит своим заводом: поработал здесь, посмотрю, как на другом месте. Снижается дисциплина: меня не уволят — во мне нуждаются.

С дефицитом рабочей силы связаны многие другие проблемы крупных городов. В Киеве, Харькове, Днепрпетровске — впрочем, во всех больших городах — ощущается недостаток свободных территорий для расширения действующих и размещения новых предприятий. Совсем нетрудно предвидеть, что будет, если возникнут новые заводы. Со временем они разрастутся, для них потребуются еще больше людей, осложнится жилищная проблема. В результате начнется так называемый открытый рост городов, сдерживать который будет невозможно. Вокруг крупных городов, как грибы после дождя, вырастут новые жилые районы — своеобразные «города-спальни». И вот уже новые тысячи и тысячи людей превратятся в маятниковых мигрантов.

Несколько лет назад в семи крупнейших городах Украины запретили строить новые и расширять существующие предприятия. Но такое строительство, конечно же «в порядке исключения», продолжается. Следовательно, растет население, опережая все предварительные расчеты. Например, количество жителей Одессы в 1967 году достигло цифры, предусмотренной на конец восьмой пятилетки. Быстро расплозается территория города. Он уже растянулся почти на 50 километров вдоль моря. А в перспективе границы подойдут к северному берегу Сухого лимана и сольются с портовым поселком Ильичевском. Город станет «длиннее» еще на 55—60 километров.

Можно бы и далее перечислять проблемы. Их множество, они наползают одна на другую. А как их решать? Давайте обратимся к теории. Она говорит, что развивать производительные силы надо гармонично, по единому плану. Это значит, что нужно более равномерно распределять крупную промышленность, нужна тесная ее связь с сельскохозяйственным производством, нужно расширять средства сообщения, преодолевать скученность населения в городах.

Нынешняя тенденция размещения производительных сил направлена на развитие тех городов, которые могут стать важными производственными и обслуживающими центрами внутри областей. Уже сейчас возникает промежуточное звено между областными центрами и административными. Ограничение роста больших городов — это лишь составная часть общего курса, ставящего целью развитие городов разной величины.

Долгое время считалось почти бесспорным, что людей привлекают лишь большие города. Приверженцев этого взгляда немало и

сейчас, но их становится все меньше. Быстрорастущие города-новостройки и сильно обновляемые периферийные центры показывают, что привлекательность города не связана с его величиной. И это понятно — ведь условия жизни постепенно выравниваются. Более того, уже начинает срабатывать цепная реакция: появляется возможность улучшить культуру и быт прилегающих к промышленным центрам сельских районов и малых городов. Для их жителей новые центры социальной активности становятся ближе и доступнее, чем областные города, не говоря уже о столичных.

Конечно, центростремительность расселения еще сильна. Но с этой тенденцией в последнее время происходят приятные метаморфозы: она превращается в многоцентровую. На Украине это особенно заметно. Здесь довольно интенсивно развиваются средние города, помогая тем самым ограничивать рост крупных центров. Во многих средних и малых городах появились филиалы крупных предприятий Харькова, Киева, Львова. В некоторых случаях это дало толчок новому промышленному строительству. Развивая свою промышленность, периферийные города постепенно становятся полноценными региональными центрами.

Некоторые экономисты, социологи до сих пор противопоставляют большие города малым. При этом они абсолютизируют преимущества первых. Один из аргументов — предприятия в средних и малых городах якобы уступают заводам этого же профиля в крупных центрах. Но периферийные заводы своей деятельностью, качеством продукции давно уже показали неправильность такой точки зрения.

Обо всем этом говорил Л. М. Корецкий на заседании ученого совета.

Словом, курс на сдерживание роста крупных городов правилен, научно обоснован. Он будет проводиться и в дальнейшем. Об этом четко сказано в Директивах XXIV съезда партии. «Неуклонно осуществлять курс на сдерживание роста крупных городов; прекратить, как правило, размещение в этих городах новых промышленных предприятий, кроме объектов, связанных с обслуживанием населения и городского хозяйства».

Экономисты сродни математикам — народ ужасно придирчивый, скрупулезный. Им непременно подавай конкретную цифру, точный расчет. Многие из тех, кто сидел в зале, так или иначе были причастны к этой работе. Но именно они и спрашивали. Это не парадокс, это закономерность. Ибо в первую очередь интерес проявляет тот, кто знает.

Ответы не только дополнили доклад, рамки обсуждения расширились, затронув немало смежных тем.

— Принималась ли во внимание специализация промышленных узлов?

— Сформирован 31 машиностроительный узел, 8 металлургических и т. д.

— Сколько промышленных центров входит в 74 узла?

— Свыше 200.

— Учитывались ли городские агломерации?

— Несколько лет назад в генеральном плане развития Донецка забыли о... Макеевке. Странно, не правда ли? Стоит ли напоминать, что термин «Донецко-Макеевская агломерация» известен давно? Два года назад ошибку начали исправлять.

ВОСЬМИДЕСЯТЫЙ

— В каждом узле предлагается строить определенные предприятия. Очевидно, это связано с наличием минерально-сырьевой базы?

— Да, изучались минерально-сырьевые ресурсы не только узла, но и соседних районов. Я уже говорил, что мы стремились принять в расчет все: полезные ископаемые и наличие дорог, энергоресурсы и транспортные перспективы...

— Предусматривается ли при развитии узлов сохранение природной сферы?

— Это задача социальная, и мы не могли обойти ее. Наше мнение таково: проектируя то или иное предприятие, следует непременно закладывать в смету средства на очистные атмосферы, вод и т. д.

В Директивах на новую пятилетку сказано, что необходимо учитывать, как воздействует развитие производительных сил на условия жизни общества, начиная с естественной природной среды, окружающей человека. Мы должны уже сейчас позаботиться о том, чтобы улучшить санитарное состояние всех населенных пунктов, ускорить строительство и реконструкцию очистных сооружений для промышленных и бытовых сточных вод, газоочистных и пылеулавливающих установок. Словом, принять все меры, чтобы воздух, которым мы дышим, был чистым. Важно создать такую экономическую ситуацию, при которой было бы значительно выгоднее строить очистные сооружения, а то и вовсе не возводить завод, чем оплачивать ущерб, нанесенный природе.

Именно об этом говорил в Отчетном докладе на XXIV съезде партии Л. И. Брежнев: «Принимая меры для ускорения научно-технического прогресса, необходимо сделать все, чтобы он сочетался с хозяйским отношением к природным ресурсам, не служил источником опасного загрязнения воздуха и воды, истощения земли... Не только мы, но и последующие поколения должны иметь возможность пользоваться всеми благами, которые дает прекрасная природа нашей Родины».

— Что нового внесла выполненная работа в теорию размещения производительных сил?

— Думаю, не мне это определять. Скажу лишь одно: не только в перспективе, а уже в ближайшем будущем объектом планирования должен быть промышленный узел. Это, по нашему мнению, будет подлинно научный подход.

— Что такое промышленный узел?

Вопрос вызвал дискуссию. Дело в том, что долгое время в определении понятия «промышленный узел» был разнобой. Например, кое-кто утверждал, что узел — это совокупность двух или нескольких промышленных центров, имеющих общую территорию, экономическую базу, трудовые ресурсы и т. п. Но как в таком случае быть с Керчью, ведь она — единственный город в узле? Или же с Белой Церковью? Здесь промышленный центр и узел совпали, но от этого Белая Церковь не перестала быть узлом.

Во время дискуссии вспомнили, что термин «промышленный узел» существует и у строителей, но понимают они его несколько иначе. В их представлении это группа предприятий на одной-двух строительных площадках внутри города. Эти сбалансированные предприятия благодаря компактной территории, единым инженерным и другим комму-

кациям, общей строительной базе экономически очень выгодны.

Л. М. Корещкий так сформулировал понятие «промышленный узел»: «... промышленный комплекс на компактной территории, в котором сосредоточена группа (или группы) экономически взаимосвязанных предприятий, отраслей специализации и обслуживания материального производства и непроизводственной сферы. Промышленный узел может включать один, два и больше городов, расстояние между которыми делает возможным ежедневные трудовые поездки населения. Экономические связи предприятий проявляются в совместном использовании трудовых и природных ресурсов, инженерных и транспортных сооружений, а также учреждений, организаций и предприятий непроизводственной сферы. На более высоких ступенях сформированности между предприятиями узла развиваются также технологические связи».

На Украине есть немало промузлов, где издавна существуют тесные технологические связи. Это прежде всего исторически сложившиеся большие узлы в Донбассе (Донецко-Макеевский, Лисичанско-Рубежанский) и Приднепровье (Днепропетровско-Днепродзержинский, Запорожский). Здесь в широких масштабах осуществляется внутриузловое комбинирование и кооперирование производств. Добыча угля, металлургия, химия, коксохимия — это неразрывная технологическая цепь. Уголь идет на коксохимические заводы, кокс — на металлургические; коксовые газы — на химические (как сырье) и металлургические (как топливо); металл — на машиностроительные заводы и т. д. Такие связи — крупные народнохозяйственные резервы, и чем больше они развиваются, тем выше эффективность всего общественного производства.

Правда, даже в этих больших узлах технологические связи далеки от идеала. Но в том-то и состоит значение работы, что в ней намечена стратегия развития и существующих и будущих промузлов. Причем технологическим связям определена одна из главных ролей. Теперь перед нами уточненная модель народного хозяйства — и нынешняя и перспективная. А это значит, что планирование может получать всю необходимую информацию о внутрирайонных процессах в развитии производства и, естественно, о его проблемах (состояние экономики, уровень комплексности, условия водо- и энергоснабжения, промышленные стоки, санитарно-гигиенические и другие возможности размещения нового строительства, расселение трудящихся).

* * *

В перерыве меня потянуло к стендам. Вот карты-схемы размещения промышленно-территориальных комплексов. Рядом — перечень городов, в которых рекомендуется размещать промышленность в 1971—1980 гг. В одних — небольшие заводы и фабрики, которые зачастую обслуживают местные потребности, в других — отдельные достаточно крупные предприятия.

Против города — характеристика-рекомендация. Вот, например, Ивано-Франковск и Переяслав-Хмельницкий. Первый — областной центр на западе Украины. В табели о рангах относится к «среднему звену». Ивано-Франковск как промышленный центр стал развиваться лишь в последнее время. В городе появилось несколько предприятий, фи-

лиал Львовского политехнического института превратился в большой нефте-газовый вуз. Природные богатства Прикарпатья — нефть, соли, лес, гипс, пески, глины — и трудовые ресурсы области позволяют создать здесь средний промышленный узел. Характеристика-рекомендация узла выглядит так: «Ивано-Франковск: учитывая соседние населенные пункты (города Галич, Надворная, Яремча и 9 поселков городского типа), в городе есть условия для развития многоотраслевого промышленного узла; в нем можно размещать предприятия машиностроения, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, пищевой (спиртозавод, консервный) и легкой промышленности, крупной стройиндустрии».

Переяслав-Хмельницкому более тысячи лет. Уже в X веке он был одним из больших городов Киевской Руси. Именно здесь в 1654 г. Богдан Хмельницкий провозгласил воссоединение Украины с Россией. Сейчас это районный центр Киевской области. Промышленность — местного значения (швейная и обувная фабрики, сыроваренный и кирпичный заводы). Но у города большие перспективы. Появится Каневское море — и он станет портом (сейчас от города до Днепра около 10 километров), постепенно превратится в промышленный узел. Об этом и говорит рекомендация: «...учитывая, что намечается улучшить транспортно-экономическое положение города (сооружение порта), а также возможности водо- и энергоснабжения, его можно превратить в центр развитой легкой, пищевой и металлообрабатывающей промышленности».

Каждая характеристика-рекомендация лаконична. Но за этой лаконичностью стоит многолетнее комплексное изучение факторов, влияющих на развитие городов. В одном узле «завязываются» несколько узлов: и экономический, и технический, и градостроительный, и социальный, и даже, если хотите, эстетический. Ибо без такого комплексного охвата мы уже не можем, не имеем права ни планировать, ни прогнозировать. Мы сегодня уже не строим заводы по одному, как хутора, а обязательно в комплексе с другими, да к тому же стремимся, чтобы соседи эти не были случайными. Следовательно, комплексность — это согласованность, а без нее легко наломать дров.

Итак, комплексность, помноженная на высокую научную достоверность. Не правда ли, весьма похвальная оценка? А именно так оценили на заседании ученого совета работу «Научные основы формирования промышленно-территориальных комплексов и экономическое развитие городов Украинской ССР до 1980 года». Она — одна из тридцати двух фундаментальных работ, вошедших составными частями в «Генеральную схему развития и размещения производительных сил УССР, Донецко-Приднепровского, Юго-Западного и Южного экономических районов СССР на 1971—1980 годы».

Сама же «Схема» — это всесторонняя характеристика современного состояния важнейших отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта, природных и экономических ресурсов, научно-технического прогресса и научного потенциала республики.

Поэтому не случайно Госплан СССР рекомендовал «Схему» как научную основу для составления плана девятой пятилетки для Украины и на предплановый период до 1980 г.

Итак, в восьмидесятый год мы уже вступили. Теперь на очереди девяностый, а там и двухтысячный...

Гипоталамус повелевает

М. ЕМЦЕВ

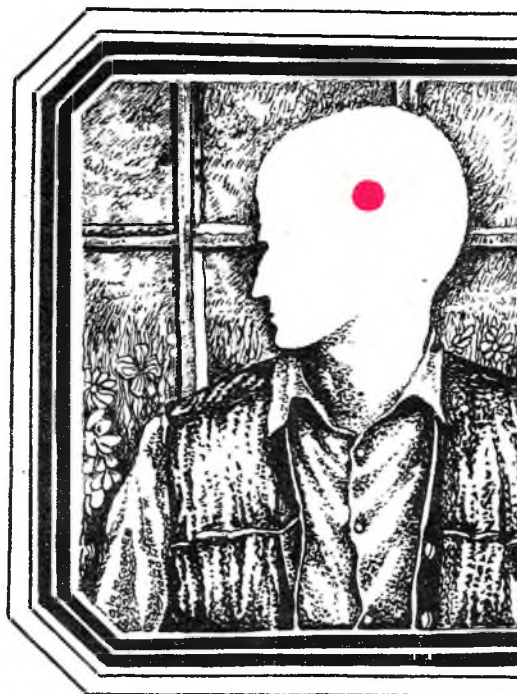
УДОБРЕНИЯ НА ДОЛГИЙ СРОК

Арсенал медицины не так давно пополнился лекарствами «продолженного» действия, проще сказать — замедленного. Пилюля в особой оболочке растворяется не сразу, а постепенно, и микро-дозы лекарства поступают в организм часами, днями, если надо — неделями. Сельское хозяйство довольно часто заимствует у «человеческой» медицины препараты и методы. Вспомним хотя бы про антибиотики и различные стимуляторы жизнедеятельности. Так случилось и с «продолженными» медикаментами. Лесоводы решили испытать на лесном молодняке действие «продленных» удобрений. Для этого питательную смесь соединений азота, фосфора и калия заключали в полиэтиленовые пакеты. Каждый пакет весил около ста граммов. В оболочке пакета прокалывали несколько крохотных отверстий диаметром в десятки доли миллиметра. Пакеты зарывали в землю на глубину 15—25 сантиметров, между деревьями. Опыты длились несколько лет. Оказалось, что даже через шесть лет из некоторых пакетов в почву перешла только четвертая часть содержимого. Таким образом все это время удобрения поступали к корням растений достаточно равномерно. А главное — удобство и экономия. Не надо ежегодно вносить удобрения. Можно проделывать эту операцию лишь один раз в пять-шесть, даже восемь лет. В присутствии «долгосрочных» удобрений молодые тополь, клен и ясень чувствовали себя превосходно и давали прирост по высоте и толщине иногда вдвое больше обычного.

РИЗОТРОН

Это слово происходит от греческого «риза» — «корень». И предназначен ризотрон для изучения роста корней декоративных растений, однолетних трав, плодовых деревьев, ягодников. Устроен он довольно просто. Это подземное сооружение — тоннель, по обеим сторонам которого несколько десятков отсеков, заполненных землей с бетонными перегородками. Со стороны тоннеля отсеки застекленные, и жизнь корней легко наблюдать. А сами растения наверху, как обычно, под солнцем. Температуру почвы и насыщение ее воздухом можно регулировать, задавать по желанию агробиологов. Предусмотрены специальные подземные микроскопы для тонких измерений и исследований мельчайших корешков.

Пока во всем мире сооружено только четыре ризотрона.



**Диплом № 69
занесен
в Государственный реестр
открытий СССР
на имя
Елены Корневой и Лии Хай.
Сотрудницы Института
экспериментальной
медицины АМН СССР
изучали связь
между деятельностью
одного из отделов мозга —
гипоталамуса —
и защитными свойствами
организма.
Они установили
новые, неизвестные
прежде закономерности.**

Живые существа обитают как бы у основания мощной плотины, отгораживающей их от лавины заболеваний. Имя этой плотины — защитные барьеры организма. Многообразие линий обороны организма велико.

Остановимся на основных. Первыми должны быть названы неспецифические защитные факторы. Оборонные укрепления, так сказать «агрессора». Это кожа и слизистые оболочки. Особое внимание привлекает лизоцим, способный растворять, лизировать бактерии. Он входит в состав слизистых веществ глаза, носа, полости рта. Воспаление, фагоцитоз — мощные барьеры на пути микробов. И если микробам удастся преодолеть эти препятствия, их ждет новый вал укреплений. Лимфоидная система, где они вязнут и гибнут в тесных капиллярах. Разящий пришелец алексин крови. Лейкены. Антитела.

О последних — особое уважительное слово. Это уже специфический вид обороны. Антитела вырабатываются организмом после проникновения в ткани антигена. Что такое антиген? Это чаще всего чужеродные для данного организма белки в коллоидном состоянии. Яды, выделяемые бактериями. Токсины. Они обычно имеют довольно высокий молекулярный вес. Впрочем, антигенами могут быть не только белки, но и другие химические соединения. Более низкого молекулярного веса. Их именуют гаптенами. Антигеном может стать любое вещество, вызывающее защитную реакцию организма или выработку антитела. Попадая в кровь, антиген создает свою противоположность — антитело, которое мертвой хваткой цепляется за вредоносный белок и обезвреживает его. «Скованный по рукам и ногам», пришелец покидает кровяное русло. Разрушительные яды не достигают ответственных тканей, атака отбита, организм спасен. Одним словом, способность вырабатывать антитела может служить самой высокой объективной мерой защитных ресурсов живого существа.

Как возникают антитела? Процесс этот и сегодня нерасшифрован. Чем темнее явление, тем большее число теорий проливает на него свой неровный свет. Существует теория, представляющая антиген матрицей, на которой синтезируется копия антитела. Антиген как бы сам кует оружие против себя. Одним лишь появлением в чужом организме белок обрекает себя на уничтожение. Пожалуй, это самый универсальный способ вести войну. На молекулярном уровне, разумеется. По другой теории, в организме имеются специализированные совокупности клеток. Их называют клонами. Эти клоны производят определенные типы антител. Каждый клон создает свой особый тип антитела. А все вместе — дают набор антител против всех возможных антигенов. Получается, что в организме циркулируют антитела на все случаи жизни. Есть и другие гипотезы. Но ни одна из них не сказала еще своего последнего слова. Пока же установлена мощная защитная роль антител. Особенно важны антитела для защиты организма от бактерий. В борьбе с вирусными инфекциями они не играют уже такой важной роли.

Антитела не являются самостоятельным государством в империи организма. Это скорее вассальная область, покорная повелениям верховного владыки. Таким владыкой предстает центральная нервная система. «Все от нервов» — в этой обобщенной формуле прос-

торечиво изложена регулирующая потенция ЦНС.

Сигналы поступали давно, и с разных сторон. Например, использовали лошадей для получения сыворотки и обнаружили интересную закономерность. Оказалось, что на образование антител влияет тип нервной системы. Лошади сильного типа реагировали на введение антигена быстро и мощно. В короткие сроки их кровь наводнялась антителами. У лошадей со слабым типом нервной системы так и не удалось добиться качественной иммунной сыворотки. Их организм вяло и слабо сопротивлялся внедрению чужеродного белка.

Особенно значительной оказалась роль мозга. Разрушение некоторых его отделов вызвало катастрофическое падение количества антител.

Неисповедимые пути науки вели к гипоталамусу. И за него взялись вплотную.

Вообще-то исследователи начинали не на пустом месте. Весомый вклад гипоталамуса в дело обороны от бактерий подчеркивали в свое время советские ученые Л. А. Зильбер, И. Ф. Здровский. Ученые Филипп и Люпу-релло с сотрудниками разрушали участки промежуточного мозга, подбугорья, и добивались поразительного эффекта. Организм почти лишался антител.

Гипоталамус — древнее образование нашего мозга. Зародился он бог весть в какие времена и сегодня имеется у всех хордовых животных. У рыб, рептилий, млекопитающих. Понятно, что за столь долгий срок своего существования он успел сформироваться, обрести определенную законченность и множество разнообразных функций. Если рассматривать вскрытый мозг, то гипоталамус предстанет скоплением 32 пар ядер с многочисленными восходящими и нисходящими волокнами. Он похож на грибной оазис на лесной лужайке. Гипоталамус находится в близком и тесном соседстве с гипофизом. Они связаны общими кровеносными и лимфатическими сосудами. Это очень важно, так как обмен информацией между этими отделами мозга осуществляется не только через нервные клетки, но и гормональным путем. Считается, что гипоталамус объединяет, интегрирует в себе ряд важнейших нервных и эндокринных функций.

На правах старейшины гипоталамус отлично снабжен питанием свежей кровью. 1100—1150 артериальных капилляров на один квадратный миллиметр. А на некоторых участках — более двух тысяч! В то время как молодая «напряженно думающая» кора головного мозга имеет всего лишь девятьсот капилляров на квадратный миллиметр своей площади. В этой неравномерности, несправедливости есть серьезное основание. Оно — в множественности функций гипоталамуса. Очень уж много ему приходится работать. Отсюда — необходимость в дополнительном притоке питательных веществ и кислорода. Сосуды гипоталамуса тоже не простые. Они проницаемы для высокомолекулярных соединений. Гормоны, нуклеопротеиды, полипептиды легко находят доступ к гипоталамусу. Вспомним, что антигены тоже относятся к белкам с высоким молекулярным весом, и нам станет ясной чувствительность гипоталамуса к вредным воздействиям на организм.

Что делает гипоталамус? Если судить по имеющейся сегодня информации, это какой-то Фигаро среди других отделов мозга. Он здесь, он там, он везде. Гипоталамус регулирует температуру тела и направляет в нужную сторону водный обмен. Он следит за углеводным обменом и наблюдает за проницаемостью сосудов. На нем — жировой обмен, и эндокринная система тоже на нем. Мочеотделению и вегетативной системе без гипоталамуса не обойтись. Сложные половые рефлексы и желудочно-кишечный тракт без гипоталамуса не работают. Реакция на наркотики и регуляция сна зависят от гипоталамуса. Сложнейшие взаимоотношения между разными областями мозга, подкоркой и корой осуществляются гипоталамусом.

Вот он какой, наш гипоталамус! Работяга, виртуоз, универсальный слуга организма. И как здесь не восторгаться природой, способной на сотворение таких гармоничных, совершенных механизмов.

Если идти по порочному пути аналогии, то легко найти кое-какие бытовые примеры. Есть в наше время многодетные семьи. В таких семьях несколько поколений. Ультрасовременная молодежь. Малыши нескольких возрастных уровней. Добротные, осененные положением, чинами и степенями, середняки. Убеленные сединами патриархи. Взаимоотношения этого человеческого конгломерата сложны, порой остры, а зачастую надорваны. И все же он един, этот родственный человеческий коллектив. Он един, пока существует в доме некая особа, условно обозначенная, с легкой руки внука, бабушкой Маней. Она управляет на кухне, успевает в магазин, вызывает неотложку к деду, мирит дочь с зятем, утешает невестку, налаживает отношения сестры с братом, ходит на школьные собрания, проверяет уроки внука и с удовольствием комментирует соревнования по фигурному катанию. Баба Маня реализует гипоталамические функции на социальном уровне. Побольше бы нам таких «гипоталамусов», с ними жизнь надежнее и лучше!

Понятно, что нарушение гипоталамуса чревато самыми неожиданными последствиями. С 1928 по 1954 год изучал швейцарский физиолог Гесс свойства гипоталамической области. Он экспериментировал на кошках с вживленными электродами. Швед Андерсен проверял воздействие слабых электрических раздражений на козах. Впоследствии подобрался обширный материал по этому вопросу. Разрушение ядер задней группы гипоталамуса ведет к летаргии, падению обмена веществ, снижению температуры тела. Иногда наступает катаlepsия. Раздражение ядер средней группы вызывает прободную язву желудка, а разрушение их — резкое ожирение.

Разрушение передних ядер гипоталамуса сопровождается появлением несахарного диабета.

Гипоталамус очень чутко реагирует на малейшие изменения в содержании гормонов, на колебания состава крови. Связан гипоталамус и с лобными отделами больших полушарий мозга, с его височными и затылочными областями. Резкие, сильные сигналы слуховой и зрительной информации нарушают функции гипоталамуса. Стрессы и шоки наносят удар организму через гипоталамус. Совет беречь нервы является всего лишь инаковыраженным пожеланием беречь гипоталамус. Так как никто не знает, как его беречь, все по старинке берегут нервы. И правильно делают. Так надежнее.

Жажда, голод, артериальное давление зависят от гипоталамуса. Впрочем, кажется роль этого образования мозга достаточно ясна? Оставаясь до конца не понятой, она становится все более значительной в свете новых исследований советских ученых.

Подопытными в экспериментах Корневой и Хай, как это водится у биологов и медиков, были кролики. Этим животным тоже, вероятно, придется когда-нибудь поставить памятник. Если только он еще не стоит.

Опыты Корневой и Хай с кроликами отличались от всех предыдущих местом расположения вживленных электродов. Для электродов была подобрана тонкая, диаметром в двести десятых миллиметра нихромовая проволока. Концы ее были оголены на три-четыре миллиметра. Такие нихромовые электроды располагались в области заднего гипоталамического ядра. Генератор прямоугольных импульсов позволял получать ток, охватывающий широкую полосу ткани мозга. Электростимуляция производилась ежедневно в течение пяти минут на протяжении месяца. На пятый день после начала раздражения в вену кроликам был введен чужеродный белок — лошадиная сыворотка. Она является антигеном, вызывающим образование антител. Наблюдения велись за содержанием антигена и антител в крови испытуемых животных. Для сопоставления результатов использовалась контрольная группа кроликов. У них тоже были вживлены электроды, но чужеродный белок им не вводился.

В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ

Первые результаты не принесли новой информации. Подтвердилось известное: внедрение электродов в заднюю часть гипоталамического ядра является грубым, резким воздействием. Оно сопровождается уменьшением количества антител. У двух групп кроликов электроды были вживлены в ядро или поблизости него, и скорость удаления чужеродного белка у них оказалась очень замедленной, а продукция антител была полностью подавлена. Организм животных не отвечал нормальной реакцией на атаку антигена. Зато ею в полной мере обладали другие группы кроликов. Электроды у них располагались вне гипоталамического ядра, и пропускаемый ток миновал ткань мозга в этом ответственном участке. При таком расположении электродов иммунологическая реакция почти не отличалась от обычной. Выведение антигена и производство антител соответствовало известным закономерностям нормального организма. Кролики сопротивлялись чужеродной сыворотке так, будто в их мозгу не сидели стимулирующие электроды.

Неожиданно интересный результат принесла пятая группа кроликов. У них электроды не задевали ткань заднего гипоталамического ядра, но стимулирующий ток проходил через него и вызывал заметное повышение уровня продукции антител. При электростимуляции гипоталамуса организм как бы открыл в себе дополнительные резервы сопротивляемости и выбрасывал в кровь свежие армии антител.

Это исследование и легло в основу открытия, названного авторами «Гипоталамическая регуляция продукции антител». Оно обнаруживает удивительную и важную зависимость между деятельностью мозга и сокровенным биологическим механизмом, каким является грозная стихия иммунитета.

Причины столь сложного явления пока могут быть определены лишь приблизительно. Авторы открытия предполагают существование по крайней мере двух путей воздействия гипоталамуса на антителообразование. Один из них лежит через вегетативную нервную систему. Другой — гуморальный — связан с деятельностью гипофиза и появлением специфических гормонов, которые катализируют процесс производства антител. Впрочем, именно детальная расшифровка отдельных стадий этой зависимости может принести не только истину, но и новые открытия.

Особое значение имеет это исследование для науки о пересадке органов. Известно, сколько мучений доставляют врачам антитела при попытках приживить чужеродную ткань. Она отторгается через несколько дней после трансплантации. На сегодня почти безуспешно окончились попытки пересадить чужое сердце. Антитела с догматическим упорством встречают пришлые белки, даже если это дружественные пришельцы. Белки, пришедшие на помощь организму. Как знать, если разобраться в командах гипоталамуса, которому так покорны антитела, то может удастся снизить их неумеренную ретивость? И наоборот, повысить, коль скоро в антителах возникнет особая нужда?

Одним словом, открытие Елены Корневой и Лии Хай многозначно, перспективно, обнадеживающе. Обрисовываются новые подходы к изучению защитных сил организма, его иммунологических реакций. Предвидится отыскание эффективных фармакологических средств. Возможно, такие аутоаллергические заболевания, как нефриты и ревматизмы, получат новые лекарства.

Советскими учеными сделан важный вклад в современную иммунологию. Продолжаются работы по усилению оборонной мощи человеческого организма.

Контент- анализ: очевидные свидетельства неочевидного

Еще лет шесть назад обыденное сознание отождествляло социологию только с анкетными опросами. Сейчас представления как будто бы изменились. Для читателя уже не откровение, что социология — это «наука о законах функционирования и развития общества, о социальных отношениях» (цитируем «Краткий словарь по философии», вышедший в 1970 году 300-тысячным тиражом). Однако, когда речь заходит об эмпирических методах социологии, о способах сбора научной информации, большинство все же прочно ассоциирует социологию с опросами, и только с ними. Социолога все еще представляют кем-то вроде профессионального интервьюера. Если вам покажется, что мы сгущаем краски, попробуйте поинтересоваться у своих знакомых: «Чем занимаются социологи?» «Распространяют и собирают анкеты», — вот что ответит вам большинство.

Социология, действительно, занимается тем, что задает вопросы. Но что это значит? Ведь вопросы задает всякий ученый. Естественный исследователь — природа, социолог — обществу. И вопрос, адресованный непосредственно человеку, лишь один из способов получить необходимую информацию. Наука — это своеобразное искусство человека задавать вопросы. При этом «требуется известное развитие для того, чтобы уметь задавать вопросы», — замечал Гегель, — так как иначе может получиться ответ, что вопрос никуда не годится».

У одного из современных структуралистов та же мысль приобретает неожиданный поворот: «Объект говорит с человеком на определенном языке (или языках), а человек в зависимости от ситуации может либо владеть этим языком (или некоторыми, или всеми языками) и понимать его, либо «читать» не все, что ему сообщается, либо вовсе не понимать «языка» предмета или понимать его ложным образом».

Человек в мире текстов

Теперь задумаемся: КОМУ или ЧЕМУ исследователь может задавать вопросы? Если отвлечься от «естественной среды», от природы, можно сказать, что человек окружен миром людей, вещей и текстов. Обратим здесь внимание на два обстоятельства. Во-первых, это — «искусственная среда». Человек как общественное существо окружает себя ею сам: он «производит» людей, вещи и тексты. Во-вторых, мы включили в наш список только те объекты, которые могут быть чувственно восприняты.

Нам скажут, а как же «мир идей», «мир отношений», «мир институтов», как же все

остальные понятия социальной науки? О да, все это тоже окружающая человека среда. Но попробуйте «чувственно воспринять» то, что мы называем миром отношений. Нужно, чтобы они были объективированы, а для этого нет других способов, как воплотить «идею», «отношение» и прочее в «человеке», «вещи» или «тексте». Только через них происходит наш контакт с социальной действительностью.

Сразу оговорим: слово *текст* мы употребляем в значении более широком, чем обиходное. В житейском опыте обычно имеют в виду письменный текст. Обыденное сознание не сопротивляется и представлению о тексте, к примеру, записанном на магнитофонную ленту. Но чем отличается от буквенного текста графическое изображение или человеческая мимика, или музыкальная мелодия, или, скажем, некое ритуальное действие? И то, и другое, и третье, в конечном счете, акты человеческого поведения, которые могут быть осмысленно восприняты, или, если угодно, прочитаны.

Итак, человек живет в «мире текстов»!

Но вернемся к тому пункту наших рассуждений, который потребовал от нас этого теоретического отступления, КОМУ или ЧЕМУ можно задавать вопросы? Можно опрашивать людей. А можно людей вовсе не тревожить и обращаться к уже «готовым» текстам, созданным отнюдь не по приглашению социолога.

Часто это оказывается не только удобнее и экономичнее, но в известном смысле надежнее: создавая тексты, люди не предполагают, что эти тексты будут исследоваться. Сам факт исследования не вторгается в собственную жизнь объекта, не видоизменяет его психику. Проблема «возмущающего» влияния прибора на объект (известная в физике и далеко не праздная в социологии), таким образом, фактически снимается. Текст в отличие от живого человека не «приспосабливается» к интервьюеру, ему «все равно»...

Всего два примера

Особенность метода, о котором я собираюсь рассказать, в том, что исследователь обращается не к отдельным текстам, а к их множеству, если угодно, к их совокупности, как к некоему целому. Здесь легко проследить аналогию с опросом. Ведь данные социологического анкетирования — это всегда усреднение характеристик множества людей. С отдельным высказыванием одного индивида социологу делать нечего.

Анализ МАССОВОЙ СОВОКУПНОСТИ ТЕКСТОВ позволяет обнаружить и измерить некоторые социальные тенденции, далеко не всегда очевидные, в лучшем случае — угадываемые.

Хрестоматийный социологический пример. В период второй мировой войны американские социологи Лейтс и Лассуэлл обследовали содержание газеты «Истинный американец» за 1943 год. В массиве текстов фиксировались факты стереотипных утверждений гитлеровской пропаганды и случаи противоположных утверждений. Оказалось, что частота прогерманских высказываний (вроде: «Президент Рузвельт — нежелательное лицо», «Германия справедлива и мужественна», «Япония — могущественная держава», «Германия — могущественная», «Америка — слаба», США и их союзники находятся под контролем коммунистов») в этой американской газете более чем в 11 раз превышала частоту обратных утверждений. Материалы социологического исследования были приняты Верховным судом США как главное основание для запрещения профашистской газеты.

Другой классический пример. Исследование американского социолога и социального психолога Лоуэнгала. Предприняв специальное наблюдение над двумя крупнейшими массовыми журналами США, автор показал, как за сорок лет в этих журналах изменялся характер подачи биографий популярных лиц. В на-

чале века преобладали биографии политических деятелей. В период экономического кризиса 30-х годов пропагандистская практика пришла к выдвиганию на первый план деятелей индустрии развлечений и спорта. При этом на протяжении всего обследованного периода (1901—1941 годов) меньше всего журнал писал о бизнесменах (истинных воротилах общественной жизни), зато началось настойчивое насаждение «идолов потребления» в сознании масс.

Метод, с помощью которого были проведены оба эти исследования, получил название КОНТЕНТ-АНАЛИЗА (от английского content — содержание), и мы не будем придумывать ему иных наименований.

Правила «необыкновенного чтения»

Для того, чтобы заинтересоваться контент-анализом, достаточно, пожалуй, привести еще несколько впечатляющих примеров. Но, может быть, стоит хотя бы отчасти вооружить читателя этим методом социологии: в известном смысле он доступнее других. Всякий человек живет в «мире текстов». Тем более полезно уметь «читать» не только каждый текст в отдельности, но и их множество как целое. Для этого есть особые правила.

Автору этих строк, когда он рассказывал приятелям о том, чем занимается в социологии, приходилось слышать в ответ: «Да ведь все мы стихийные контент-аналитики!» Вот именно. Так попробуем внести сознательность в нашу стихийность.

Давайте рассмотрим одно из классических социологических исследований и постараемся в самом общем виде реконструировать его программу. Американских социологов Берельсона и Солтера интересовала проблема отношения к определенным этническим группам в американском обществе. Известная доктрина расового и религиозного равенства, на словах провозглашаемая американской пропагандой, по мнению исследователей, входила в резкое противоречие с не менее популярным представлением о «сто процентном американце». Как формируется это представление? Каков механизм пропагандистского насаждения стереотипов расовой дискриминации? Анкеты в такого рода работах не помогут, «сто процентный американец», конечно же, формально прогив негритянских погромов. Социолог должен математически обосновать свое утверждение.

Берельсон и Солтер предприняли исследование «коротких рассказов», публикуемых на страницах наиболее читаемых американских журналов. Для того, чтобы можно было рассматривать это множество рассказов как некое целое, журналы отобрали примерно одного типа. Всего было взято восемь журналов. Журналы рассматривались за два года — 1937 и 1943 годы. В выборку попало 198 рассказов.

Следующий шаг состоял в разработке категориальной, или понятийной, схемы.

Для этого нужно было выделить элементы содержания. Эти элементы повторяются во всех текстах или в значительной их части. Они как бы стандартные «кирпичики» содержания, из великого многообразия которых строится содержание каждого текста. Такие повторяющиеся элементы берутся в качестве *категорий анализа*.

Существующая практика контент-анализа выработала «типовой» набор употребительных базовых категорий и соответствующих им единиц наблюдения. Это отдельное слово или символ, законченное суждение, тема («предмет»), персонаж («герой»), целостное сообщение. Берельсон и Солтер выбрали в качестве базовой категории *персонаж*. А единицей наблюдения — часть текстового материала, содержащую обрисовку облика, характера, поведения действующего лица.

Остальными категориями анализа были взяты, с одной стороны, ряд, как мы бы сказали сегодня, социально-демографических характеристик персонажа, а с другой — авторская оценка и та роль, которой персонаж на-

делен волею автора. В частности, фиксировалась расовая принадлежность (цвет кожи), вероисповедание, родной язык, происхождение.

Техника регистрации может быть при этом методе самой разнообразной. Мы не будем сейчас углубляться в этот вопрос. Скажем только, что это могут быть карточки, по одной на каждый отдельный персонаж. Удобна и матрица, где каждой зафиксированной единице соответствует строка, а в столбцах отмечаются значения соответствующих признаков. Наконец, для простых схем это может быть сразу таблица, где в разных клетках отмечаются случаи разных комбинаций признаков.

Что же получили Берельсон и Солтер? Оказалось, что из 900 персонажей, «населяющих» «короткие рассказы», 84 процента были герои с весьма устойчиво повторяющейся комбинацией признаков (белые, протестантского вероисповедания, говорящие на английском языке, англосаксы по происхождению)! Они главным образом наделялись положительной ролью. Так называемым «этническим меньшинствам» предоставлялись второстепенные роли. Род их занятий, как правило, лакейский. Им никогда не отводилась роль главных героев или героинь.

Результат получился поразительно интересный. И вот почему. Все обследованные журналы были либерального направления и поддерживали скорее антисегрегационную политику. И вместе с тем объективно, сами того не подозревая, они питали и усиливали стереотипы-предубеждения против тех, кто не «сто процентный американец».

Строгий метод. Что это такое?

Итак, что же такое процедура контент-анализа? Представьте себе рисунок, где прямоугольниками изображены тексты (на нашем рисунке уместилось бы несколько, но их должно быть, конечно, больше). Единица наблюдения — кружочек, некоторый признак ее — черточка. Наклон черточки символизирует вариацию этого признака. Легко заметить, что определенное значение признака преобладает в массиве, чего нельзя сказать про каждый отдельный текст. При нашем способе «необыкновенного чтения» это далеко не очевидное обстоятельство становится очевидным и даже количественно измеримым.

Читатель, искусный в проблемах информатики, наверное, усмотрел в процедуре контент-анализа нечто общее с разработкой и применением информационно-поисковых систем. Что ж, и там и здесь происходит своего рода «перекодировка» информации. Только вот цели исследования — принципиально разные. Там — информационное обслуживание. Здесь — социальное познание.

Мы не будем останавливаться на других аналогах контент-анализа в документоведении и источниковедении, в структурном литературоведении и лингвистике. Посмотрим, что же еще может наш метод.

Еще несколько примеров

Приведем несколько примеров из отечественной контент-аналитической практики последних лет. Эта практика еще молода. Исследовательские группы и отдельные энтузиасты этого метода работают в Москве, Тарту, Ленинграде, Новосибирске, Владивостоке.

...Нами исследовалась результативность критики в местной периодической печати. При этом было использовано то обстоятельство, что газеты систематически сообщают о последствиях своих критических выступлений под специальной рубрикой «Меры приняты».

За единицы наблюдения были взяты: случай печатной критики и сообщение о результате критики. Обследованию подверглись несколько областных и городских газет. Оказа-

лось, что в большинстве обследованных газет на протяжении трех лет (1965—1967 годов) стойко удерживалось соотношение: одно сообщение о мерах на четыре случая печатной критики!

Обследование было как бы первой прикладной к выяснению «степени результативности» критики в газете в комплексном исследовании социологов на эту тему.

Примером прикладного исследования может служить пробный анализ содержания «Литературной газеты», проводившийся группой новосибирских социологов в 1970 году. В Новосибирске же был осуществлен контент-анализ «свободных высказываний» читателей другой центральной газеты. Материалы этого анализа позволили более реально, а в известной степени и более реалистично представить «подспудные» тенденции читательского мнения, отношения к газете и предметам ее освещения.

...Круг возможных объектов контент-анализа чрезвычайно широк. Это могут быть школьные сочинения и деловые документы, личные автобиографии и доски объявлений, библиографические справочники и энциклопедии, наконец, произведения искусства.

А вот еще один пример. Строго говоря, он относится к наукометрии, но имеет социальное значение и смысл. Науковеды у нас и за рубежом многократно показывали рост публикаций по естественным и техническим наукам. Принято говорить, что наука развивается «по экспоненте». При этом исследователи, как правило, ссылаются только на материалы так называемых точных наук. А как обстоит дело в гуманитарных науках?

Мы провели наблюдение над страницами советского библиографического бюллетеня «Новая советская литература по философии» (1960—1969 годы). Оказалось, что рост общественно-научной литературы характеризуется скорее линейной функцией. Между тем *внутри* этого раздела число конкретно-социологических публикаций удваивается каждые два года. Экстраординарный темп. В несколько раз выше, чем в самых передовых отраслях естествознания.

* * *

Разумеется, никакой контент-анализ не заменит обыкновенного чтения обыкновенных текстов. Одно не исключает другого. Сила контент-анализа, одного из многих методов социального исследования, в способности предоставить очевидные свидетельства неочевидного, того, что при обычном чтении может быть схвачено лишь интуитивно.

В. И. Ленину принадлежит замечательный образец конкретно-социологического исследования такого рода. Он исследовал силу разных политических течений в российском рабочем движении 1912—1914 годов. Ленин обратился к публиковавшейся на страницах большевистской и меньшевистской легальной печати информации о рабочих сборах на газете. За единицу наблюдения Ленин взял сообщение о денежном взносе, сделанном рабочей группой в пользу газеты того либо иного направления.

В понятной схеме групповому сбору соответствовала категория сознательной и организованной поддержки рабочими того либо иного политического течения. Групповой денежный взнос — свидетельство рабочей поддержки и, следовательно, силы связей определенной газеты с рабочим классом. Такая процедура позволила Ленину не только эмпирически показать решающее преобладание большевизма в российском рабочем движении, но и измерить это преобладание.

Сопоставляя результаты наблюдения по большевистским и меньшевистским газетам за длительные промежутки времени, Ленин обнаружил, что большевики по указанному критерию по крайней мере *в 4-раза сильнее меньшевиков!* Способом глубоко обоснованным, строгим и изящным была решена задача исключительной научной и политической важности.

...Порожденный человеком «мир текстов» поворачивается, как гигантский калейдоскоп перед взором его создателя. Человек не перестает удивляться. Но в его взгляде прибавляется остроты и проницательности. ●

Лев КЛЕЙН,
кандидат исторических наук

МЫ СОБИРАЕМ КУРГАНЫ

Легенды и быль веков

Там, где обрываются виноградные плантации и начинается степь, развевается на мачте флаг с ленинградским кораблем и лопатой. Внизу — палаточный городок, кухня, столы, на которых разложены находки. На горизонте — гряда курганов. Здесь мы ведем раскопки. Отсюда звездными маршрутами проводим археологическую разведку. Здесь пакуем сокровища. Но рассказ пойдет не о них самих.

Несколько лет назад Ленинградский университет создал экспедицию для исследования курганов в районе Новочеркасска. Ей отвели для работы территорию примерно в 120 километров в длину и 60 в ширину. Много. А у меня в распоряжении только несколько десятков человек, в основном студенты. Что ж, археологов мало — археологических памятников много. Ситуация обычная, во всем мире так.

Где-то на окраинах этого района — многолюдный промышленный Ростов и шахтерские поселки с терриконами, ближе к центру — Новочеркасск, последняя столица Войска Донского, а в самом центре — Соколовская балка с прудом, наши палатки и группа курганов «Пять братьев».

До ближайших речек — Тузлова и Аксая — несколько километров, до Тихого Дона — несколько десятков, до Невы — почти две тысячи. Сколько раз я «промерял» эти две тысячи! Последние годы — на самолете, до того — на поезде, а больше двадцати лет назад — на грузовиках с экспедиционным снаряжением; неделю туда и неделю обратно, и снова — туда, и снова — обратно. Дни и недели пробегали медленно, годы — значительно быстрее.

Сотни легенд связаны с курганами. Рассказывают о золотом коне, золотой карете, о кладах сокровищ, о сторожевых насыпях. Пять братьев, Семь братьев или Два, Три, Четыре, Восемь, Девять — это попытки осмыслить группировку курганов, связав ее с отголосками каких-то преданий, возможно, времен родового строя. Легенды о братьях-героях нередко утверждали представления об общем происхождении нескольких родов одного племени — братья мыслились их родоначальниками. Бывает, что название не отвечает числу: те, кто давал имя, приняли во внимание только самые крупные возвышения. Вот и в нашей гряде курганов на самом деле не пять, а восемь. Впрочем, сейчас уже не восемь и даже не пять...

Золотой конь, золотая карета — это, конечно, продукты народной фантазии, отражение надежд на случайное счастье. И ведь рылись в курганах чаще всего только затем, чтобы убедиться, что курган ограблен еще раньше, что золотой конь и золотая карета достались кому-то еще в древности. Происхождение самих этих образов надо искать в фольклоре, в сказках и еще глубже — в мифах. Впрочем, золото в курганах встречается (очень редко), конские костяки — тоже (пожалуй, еще реже), а кареты, как таковые, и вовсе не попадаются; но даже здесь нельзя поставить точку, так как в единственных, редчайших случаях все-таки находим мы кареты — не кареты, а... Однако не будем забегать вперед.

Сторожевая насыпь? Но возвышение для наблюдателей, вышку, проще и быстрее соорудить из дерева (как и поступают в наши дни), а деревьев в степных балках и поймах рек раньше было больше, чем сейчас. Курганы «в память» исторической личности стали возводить лишь недавно (например, курган Мишкевича), как раз под влиянием легенд. Древние же курганы, как показывают раскопки, — это могилы.

Нередко приписывают курганы известным историческим личностям сравнительно недавнего прошлого, например татарским ханам (Гиреева могила) или просто солдатам-интервентам — французам Наполеона, шведам Карла XII, туркам и т. п. Но ведь ни христиане, ни мусульмане курганов не возводят. А Гиреева могила — близ шоссе Ростов — Новочеркасск — раскопана несколько лет назад, и в ней оказался совсем не Гирей.

Кто же лежит в степи под курганом?

Действительность экзотичнее легенд. В легендах нет места загадкам (хотя происхождение самих легенд нередко загадочно), там всему подыскано объяснение, пусть наивное и искусственное. Археология же, решая одни загадки, тут же ставит на их место другие.

Древние славяне в языческое время сжигали своих покойников и хоронили прах под курганами. После крещения Руси обычай возводить над могилами курганы еще несколько веков сохраняли, хотя от кремации тел уже отказались. Но и таких курганов в наших степях нет: славяне заселили их позже.

Самые поздние по времени (начало II тысячелетия н. э.) курганы донских степей принадлежат не славянам, а их соседям, кочевым тюркским народам: печенегам, половцам. Эти маленькие круглые холмики всего по колено человеку. В яме под насыпью лежит скелет с плосколицым и широкоскулым черепом, рядом — железная сабля, нередко — скелет лошади, бывает — неполный: только череп и кости ног.

За тысячу лет до печенегов и половцев донская степь принадлежала родственникам и соседям скифов — сарматам. Это был кочевой народ иранской языковой семьи (его ближайшие современные родичи по языку — осетины). Своих покойников он хоронил также под курганами, причем для знатных лиц сооружались насыпи иной раз огромного размера, и в таких могилах (их не без основания называют «царскими») оказываются сокровища значительной материальной и художественной ценности.

Половцы, печенеги, сарматы... Опустимся в глубь веков еще на тысячу лет. Бронзовый век. Второе тысячелетие до нашей эры, может быть, даже конец третьего. То есть четыре тысячи лет назад. Курганы есть. Но это уже самые древние у нас курганы. С ними мы оказываемся в эпохе, не освещен-

ной летописями и другими письменными источниками. Письменность, правда, в то время уже была. Но не в Европе, а в странах Древнего Востока: Месопотамии, Египте. А там ничего не знали об этих далеких землях. Только археология проникает за густую завесу безмолвия, высвечивая широкие полосы во тьме веков.

Именно поэтому, хотя в таких курганах не бывает сокровищ, для науки они не менее, а, пожалуй, более интересны, чем могилы с золотом древних царей. Эти курганы самые загадочные, самые таинственные, но и самые сложные для раскопок: в них никогда не бывает по одной могиле, всегда — помногу. Собственно, каждый из этих курганов — целый могильник с погребениями разных времен. И разных народов. Именно таким и оказался курган Гиреева могила. Под насыпью узкие ямы, перекрытые плахами, и в некоторых случаях боковые ходы с пещерками-катакомбами, закрытыми каменным завалом. В них — скорченные скелеты с ярко-красными костями (покойников посыпали минеральной краской), горшки — то пазуховые, с валиками, то небольшие, с узором из отпечатков тесьмы и шнура. Странные обоюдоострые бронзовые ножи...

Степь очень богата такими курганами. А вот поселений с этой культурой найти не удастся. То ли эти племена были очень подвижными, почти кочевыми, то ли мы ищем не там, где надо. Порою распространяется слух, что поселение нашлось, но быстро приходит разочарование: это оказывается либо распаханный курган, либо поселение другой культуры лишь с какой-то примесью интересующих нас в данном случае вещей.

Пока единственная надежда — на курганы. К сожалению, многие курганы мы находим в таком состоянии, что нужной информации получить от них не можем. В сарматских царских, да и в родовых могилах археологи обычно находят не все, что туда было положено: могила часто бывает ограблена еще в древности, может быть, даже современниками покойного — теми, кто хорошо знал, где чему положено находиться по обряду. Их лаз нередко проходит сквозь деревянное перекрытие прямо в головную часть могилы, где были сосредоточены золотые украшения — диадема, серьги, ожерелье... Грабителям труднее было ободрать ниши-тайники и закраины могильной ямы, а на них, уже над перекрытием, но под насыпью, а то и в насыпи, нередко размещались заупокойные дары погребенному — драгоценные сосуды, упряжь и т. п. Вот эти-то вещи и достаются археологам. Курганы бронзового века меньше других страдали от ограблений в древности, зато, увы, больше других — от распахивания в наше время. Курганы то распахивают, чтобы земля не пустовала, то крушат их бульдозерами, чтобы не размножались сорняки. Курганы гибнут, и

бель их есть бедствие для науки. Немеет язык истории.

Многих курганов, отмеченных на старых картах, уже не найти. Другие повреждены или почти незаметны.

За лето каждый из наших трех отрядов успевает раскопать всего несколько курганов. И все же за лето мы собираем их сотни. Конечно, нераскопанных. В полевой археологии все, что не раскопки, называется «разведкой». Правильнее было бы говорить об «обследовании». Но прижившуюся терминологию трудно менять. Ладно, разведка, так разведка.

Цепочки на карте

Последними и самыми усталыми приходят в лагерь к ужину наши разведчики. «Принес еще семнадцать курганов!» — «А у меня всего три. Ходил, ходил...» Умыться, поесть, и — к сводной карте. Наша первая задача — навести порядок в археологическом хозяйстве района: провести полную съемку всех археологических памятников, прежде всего — курганов. Тем более, что они исчезают прямо на глазах.

Обычно разведка и съемка носят маршрутный характер — по рекам и дорогам. У нас же проводится сплошная съемка территории, охватывающей свыше 7 тысяч квадратных километров.

Несколько сот курганов уже выступили на сводной карте. Каждый вечер разведчики с такой жадностью принимают к ней потому, что карта начинает говорить...

Меня всегда занимал вопрос: почему курганы не разбросаны по степи в беспорядке, а тянутся аккуратными цепочками? Чем это объяснить и нельзя ли извлечь из этого факта какую-либо дополнительную информацию о прошлом? В наборе готовых ответов (мне кажется, у каждой науки есть такой набор) археология хранила два решения этой загадки: «курганы идут по водоразделам» и «кур-



2



1. Ножи, шилья, топор — все из бронзы. Это находки из курганов бронзового века (II тыс. до н. э.) в бассейне Нижнего Дона. Раскопки 1969 г.

2. От колеса остались только тлен и труха, но можно различить обод и подсчитать спицы (сарматский курган № 4 в группе «Пять братьев»). Раскопки 1969 г.

3. Эх, тачанка-ростовчанка — все четыре колеса! Повозка из кургана бронзового века (III—II тыс. до н. э.). Частично реконструирована. Раскопки А. Н. Мелентьева.

ганы следуют берегам рек». Не логично ли предположить, что курганы попросту размещены на водоразделах, чтобы видно их было издали, а водоразделы, естественно, вытянуты линиями, отчего и получается линейное расположение курганов. Или что курганы размещены вдоль рек, параллельно берегам — тоже получаются линии. Смотрим на карту. Да, есть цепочки, протянувшиеся по водоразделам, есть — параллельно берегам рек и балок. Но вот одна пробежала поперек водораздела, вот другая, а вот длинная цепочка петляет и так и этак, а под конец спускается в балочку, к броду и выбегает с другой стороны. Словно курганы шли на водопой, как слоны.

А вот двойная цепочка — курганы стоят двумя параллельными рядами, словно окаймляют с обеих сторон... Что? Пустоту. Идея появилась у меня еще лет пятнадцать назад,

при обследовании некоторых курганных цепочек под Аксаем — курганы и в них выстроены не в «кильватерную колонну», а двумя параллельными линиями, словно тополя в аллее. Они как бы распределены по обе стороны какой-то воображаемой прямой, которая, вероятно, когда-то не была воображаемой. Как деревья по обочинам дороги. Дороги?

И память подсказывает — в русской летописи о вятичах сказано: хоронили своих покойников «на путях». Конечно, совсем другая земля, другой народ. Но, пожалуйста, еще: западноевропейские литературные эпитафии обычно начинаются с обращения к путнику, призывают именно путника поклониться праху. Однако путники предпочитают (и всегда предпочитали) ходить не по кладбищам, а по дорогам. Правда, снова другая страна. Так ведь то-то и примечательно, что страны и народы разные, а следы привязки могил к дорогам повторяются. Что повторяется, может повториться еще раз. И не раз. Не идут ли все курганные цепочки вдоль дорог? Тогда понятно, что в одних случаях они проходят по водоразделам, в других — по берегу, а в третьих — еще как-нибудь: ведь так идут и

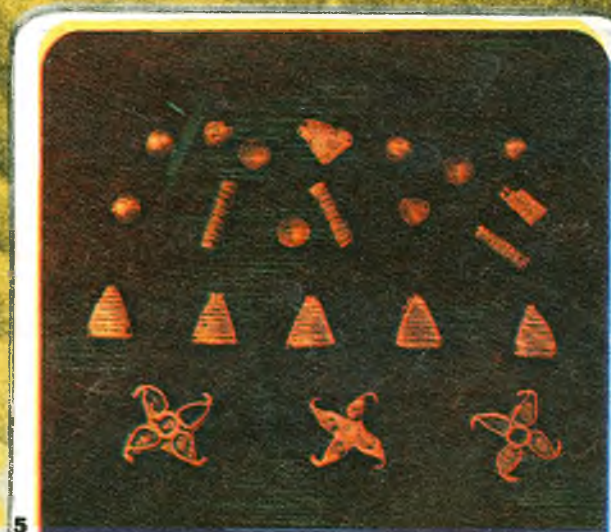
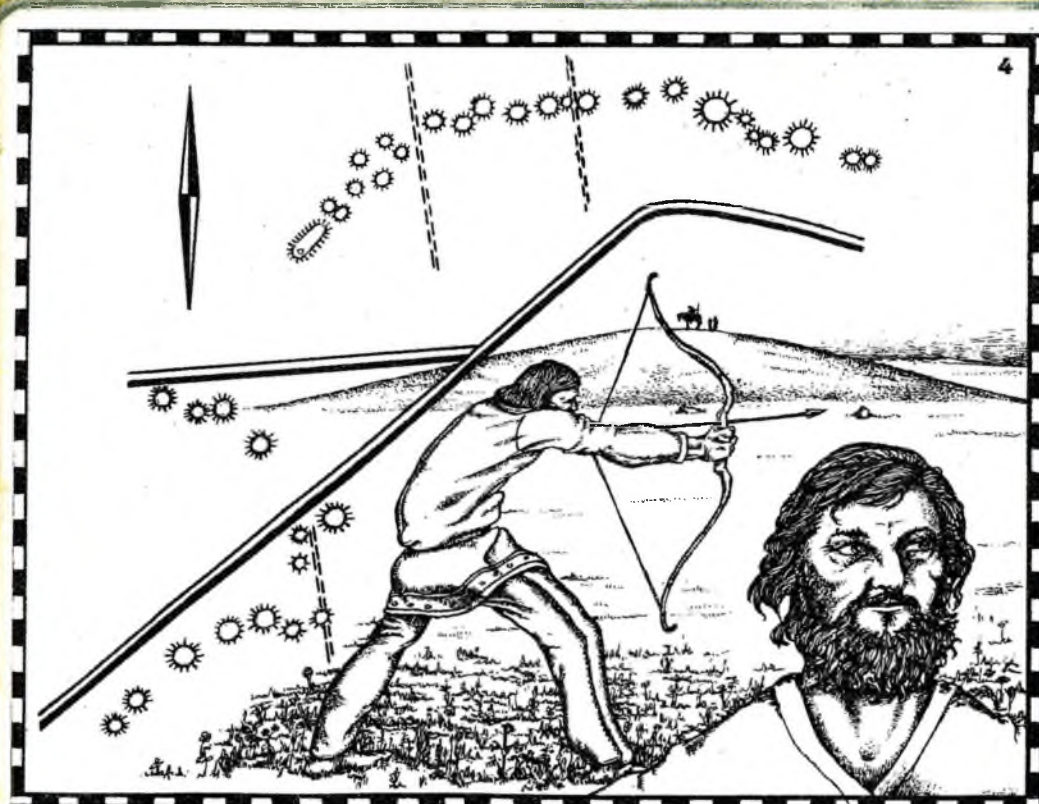
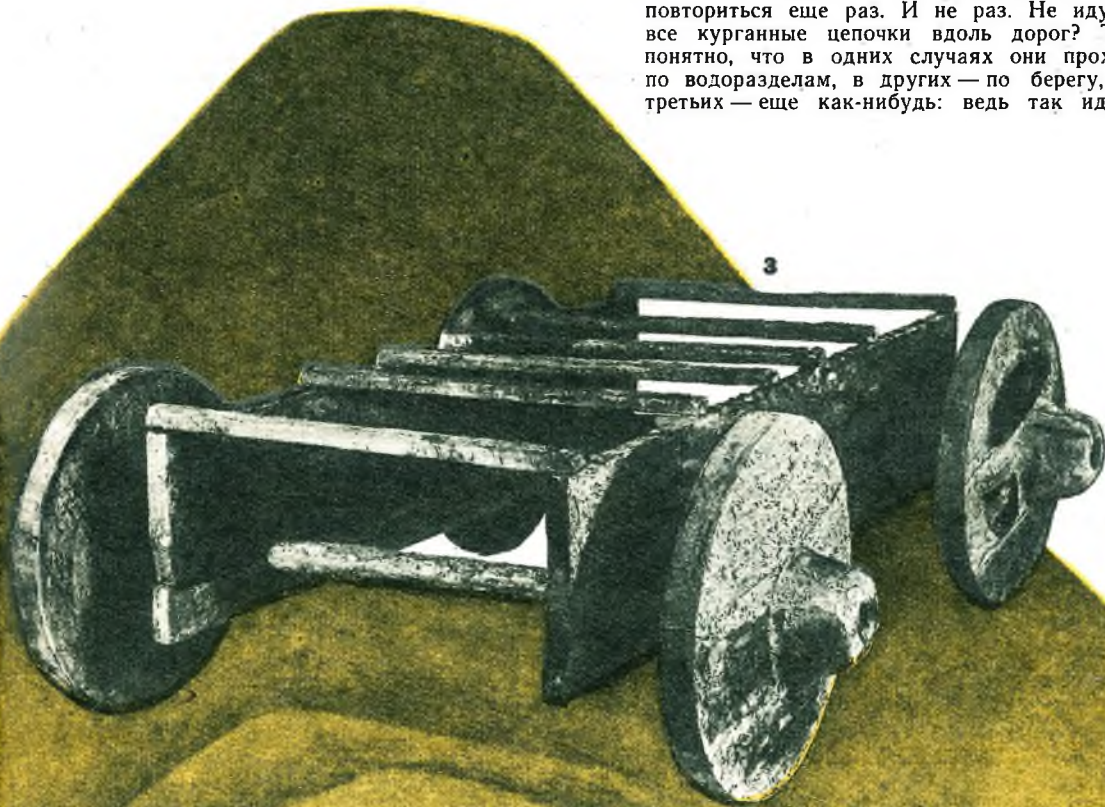
дороги. Но если это подтвердится, то можно восстановить на карте сеть древних дорог (или наложившиеся друг на друга несколько сетей разных эпох), уточнить густоту заселенности края, по-новому подойти к изучению торговых связей... Обращаюсь к зарубежной археологической литературе. Оказывается, шведам, датчанам и немцам уже приходило в голову такое объяснение их курганных цепочек. Немцы проверили аэрофотосъемкой и заметили на снимке (по другому цвету растительности) прямую светлую ниточку, пролегающую вдоль цепи курганов, прорезали ее на местности траншеей и получили в разрезе поперечное сечение дорожной колеи.

Верна ли эта идея в применении к нашим степям? Способ проверки можно применить тот же, но здесь это сложнее: курганы чаще всего на пашнях, верхний слой поврежден, да и дороги в степи могли быть менее наезженными. Но ведь есть и другие способы проверки. Можно гипотетически реконструировать сеть древних дорог — и поискать на их скрещении остатки поселений. Можно сопоставить цепи курганов с современными дорогами и т. д.

Уже сейчас можно сказать, что шансов на подтверждение этой идеи все больше: цепочки курганов сближаются концами, сливаются в дороги. Строчки курганов прошивают степь стежками — и длинными, и короткими. Линия дороги то отмечена густой цепью курганов, то пропадает и лишь улавливается нашим воображением — она как бы подспудно, невидимо идет по степи, чтобы вынырнуть через несколько километров новым рядом курганов. Есть цепочки прямые — и где-то далеко их продолжают тоже прямые. Есть извилистые, с определенным размахом витков — и поодаль их продолжают обрывки таких же витков. Есть одиночные курганы — и они тяготеют к каким-то невидимым трассам. Мы даже стали как-то интуитивно чувствовать в своих поисках, где можно ожидать курганы, а где им быть не положено.

4. Кружки и овалы здесь обозначают курганы, двойные пунктирные линии — лесополосы, сплошные двойные линии — дороги. А все вместе это — общий план группы курганов у Новочеркасска.
5. Золотые бляшки из сарматского кургана № 3 (группа «Пять братьев» у Соколовской балки под Новочеркасском). Раскопки 1970 г.

Рис. Б. Сопина



Древняя степь, модель 1970

Мы исследуем древнюю степь, вгрызаемся в глубь тысячелетий, а перед глазами у нас — современная степь, степь лета и осени 1970 года. Небо разрывают реактивные самолеты. По виноградным плантациям пробираются тракторы с опрыскивателями. Вдоль курганов то и дело проносятся мощные самосвалы, яркие туристские автобусы, вереницы легковых автомашин. Неудивительно: рядом автострада Москва—Кавказ. Она проходит через Новочеркасск и Ростов, в Новочеркасске совпадает с проспектом Платова.

Наши «Пять братьев» протянулись почти параллельно шоссе. Автострада новая. Говорят, что старый ростовский шлях — тот, что расположен в нескольких километрах отсюда и выходит из другой части Новочеркасска. Но на старых картах есть дорога и на месте шоссе — «Почтовая». Сколь она стара? Город Новочеркасск и основан всего-то в 1806 году. Но две тысячи лет простоял курган Хохлач, снесенный в прошлом веке на проспекте Платова и давший сарматские царские сокровища. И столько же простоял курган Садовый, который мне довелось копать в 1962 году в двух километрах от Хохлача, у самого шоссе, на продолжении проспекта Платова. Там тоже оказались сокровища царского обихода. И наши «Пять братьев» стоят у того же шоссе, в пяти километрах от Садового. Куда и откуда вела эта трасса, прямо проходящая через столь примечательные курганы? Кто располагался две тысячи лет назад на высотах, с которых она спускается к нам, ныне занятых Новочеркасском?

Не только соколовские «Пять братьев» — и некоторые другие цепочки идут точно бок о бок с современной дорогой! Что ж, трассы, самые удобные для путей сообщения, могли быть для разных тысячелетий одинаковыми.

Любопытно, однако, что цепочки курганов идут большей частью не с северо-востока на юго-запад (от Новочеркасска к Ростову, параллельно Дону), как современных дороги, а с северо-запада на юго-восток, связывая Украину и Кавказ — точь-в-точь как основные торговые шляхи времен казачьей вольницы — Солоний, Залозный.

Чтобы разглядеть, как распределяются дороги по эпохам, отделить «вечные» дороги от кратковременных, нужны новые, широко поставленные раскопки курганов в разных цепях. Впрочем, цепи бывают и сюрпризами.

«Братьев» мы перенумеровали с запада на восток, от большего к меньшему. А копать начали наоборот, с востока. В 1969 году распахнулся «брат» № 5 — и оказался таким же, как Гиреева могила. Бронзовый век, вдвое старше Хохлача и Садового. Катакомбы, скорченные скелеты, красная краска на костях. Неужто вся цепочка не связана с сарматами? В том же году взяли за четвертого «брата». Раскапывать вызвались ребята, особенно интересующиеся бронзовым веком, в предвкушении катакомб и горшков с тесемчатым орнаментом. Но что это? Пошли мелкие золотые бляшки, точно такие же, как в Садовом кургане. Для «бронзовиков» разочарование: сармат! Зато для других — удача.

Год 1970. Раскапываем курган № 3. Кажется, бронзовый век: в насыпи уже с краю — комочки красной краски. Не чередуются ли в цепи курганы разных эпох? «Сегодня ты, а завтра я... Пусть неудачник плачет...» Углубляемся в курган, в центре обозначается большая яма, к ней ведет грабительский ход (это не новость), и... золотые бляшки, мелкие, с зеленой инкрустацией — такие же, как в Хохлаче. Значит, ошибка. Курган все-таки сарматский. Спокойно разбираем остатки насыпи и — черт возьми! — натываемся на скорченный скелет. При нем горшок бронзового века. И еще, и еще погребения бронзового века. Но ведь сарматское погребение — центральное, основное, это видно совершенно отчетливо, курган возведен над ним на ровной степи, а эти «скорченники» никак не могли врезаться в насыпь сверху, потому что они вдвое старше. Вот оказия!

Внимательно изучаем профили — хорошо, что резали курган параллельными траншеями, как буханку хлеба. Сарматский курган насыпан действительно на ровном месте, однако своей полон он перекрыл старый курган брон-

зового века — сэкономили труд по возведению насыпи. Но ведь такой способ «экономии» — чрезвычайная редкость. Значит, попросту те и другие продолжали одну цепочку, двигаясь в промежутки и даже иногда, так сказать, налезая друг на друга. И ведь вот что важно: не только здесь — почти всегда в одной цепочке стоят, перемежаясь, курганы бронзового века и сарматские, хотя от первых до вторых — два тысячелетия, как от вторых — до нас. Выходит, курганы разные, а дорога одна. Выходит, народы приходили и уходили, а дороги оставались, связывая эпохи одну с другой и прошлое с настоящим.

В Индии была открыта дорога бронзового века и расчищена колея. Расстояние между колесами оказалось точно таким же, как у современных индийских повозок — 93 сантиметра. Между тем прошло четыре тысячи лет, и за это время, не считая всего прочего, Индия была завоевана ариями, создателями Вед, а цивилизация Харappy погубила, и письменность, оставшаяся от нее, до сих пор не расшифрована.

Но позволите! То Индия! Цивилизация Харappy! Письменность! А у нас — какие же дороги в дикой степи в бронзовом веке и в эпоху сарматских кочевий? Не вяжется эта идея с нашими привычными представлениями!

Что ж, очень может быть, что придется сменить — не идею, а эти представления. Густая сеть дорог ясно говорит, что древняя степь вовсе не была совершенно безлюдной пустыней, по которой лишь иногда напрямик промчится одинокий кочевник на полудиком коне. Нет, степь и тогда была обжитой и обремененной, с проторенными дорогами, сохранявшимися на протяжении тысячелетий.

Но если были дороги, значит, были повозки.

Все четыре колеса

Не в одной легенде идет речь о похоронах знаменитого князя, над могилой которого его воины — каждый по шапке — в один день насыпали величественный курган. В исторических кинофильмах можно видеть вереницы людей, несущих в шапках землю к кургану.

Простой подсчет кубатуры большого степного кургана (метров 5—10 высоты и 50—60 в диаметре) показывает, что насыпать его таким образом могло бы лишь многомиллионное войско. Но даже при Петре I во всей России было немногим более 10 миллионов населения. Значит, даже в то время пришлось бы к кургану съехаться всей России от мала до велика, да еще не хватило бы людей.

Раскопки кургана с применением современной техники длятся не одну неделю. И насыпали его, конечно, не в один день, и землю для этого не шапками таскали, а возили повозками. Видимо, не случайно курганов, возведенных в эпоху до изобретения колеса и повозки, не обнаружено. Зато обнаружены в курганах сами повозки.

Курган № 4. Тот самый, сарматский. Ограблен в древности, в грабительском ходе — мелкие золотые бляшки и обломки амфоры. Вот уже и края могилы. Бежит ко мне студент Лёня Резепкин. «Идите посмотрите, у нас что-то непонятное: земля под лопатой расходит лучами». — «Как лучами?» — «По радиусам!» Наклоняюсь над этим местом. Батюшки, колесо! Спицы! Но едва заметные, просто отпечатки в земле, да прах — чуть другого цвета, чем сама земля. Лишь кое-где труха еще держится. Молодцы ребята, не упустили! По краю могилы видна колея — здесь проехала колесница. Как-то даже странно думать, что две тысячи лет назад она свернула сюда вон с той дороги, по которой сейчас мчатся грузовики и автобусы. Но карта заставляет так думать.

Чуть ли не месяц возились с колесом, закрепляя его растворами полимеров.

Но вот насыпь уже снята, только узенькая вертикальная перемычка («бровка»), по которой зачерчивали разрез («профиль») насыпи, еще стоит, а больше колес нет. В могильной яме тоже. Под бровкой колесо не уместилось бы — вон какая махина: диаметр 140 см, 32 спицы. И все-таки оно оказалось именно под бровкой. Только не лежало, а стояло.

Значит, колесница разломана. Поодаль лежит какая-то жердина, вероятно, тоже от нее. Сколько же у нее было всего колес? Колея сохранилась только с одной стороны, но за-

то двойная, как будто два колеса проехали одно за другим. «Что они, на двухколесном велосипеде покойника везли?» — мрачно шутит кто-то. «Нет», — отвечаю, — возможно, колесницу двигали взад-вперед у края ямы, пока не установили в удобной позиции». — «А может быть, колес-то было все-таки не два, а четыре?» — «Где же остальные?» Остальных нет. Могли и не попасть под насыпь, могли не сохраниться в ней.

Вернулись в Ленинград. Смотрим отчеты других экспедиций, копавших раньше в этом районе. Отчет за 1961 год. Багаевские курганы — от наших меньше 100 километров. На плане кургана № 14 есть колесо, отчетливо видно оно и на фотоснимке. Но только одно. Вместе с нашим будет три. «Теперь можно смастерить детский велосипедик», — говорит один из студентов. «А размер?» — «Что вы хотите, акселерация!»

В других отчетах колесницы не значатся. Уже просто так листаем альбомы планов. Скелеты, амфоры, кострища... Стоп! Возле угла могильной ямы чертежник честно изобразил то, что у нас Резепкин назвал «лучами». В тексте ни слова. Раскопщики явно не опознали, что им попало.

Ну, вот. Все четыре колеса. Только от разных повозок. Сарматские повозки вообще сохранялись лучше там, где они, поломанные, свалены в саму могильную яму. И везде со спицами, только спиц обычно не так много, как у нас.

Более древние, скифские повозки тоже встречались. У тех колеса тоже со спицами.

Древнее всех — повозки бронзового века. Первые такая повозка попала археологу Рыкову лет сорок назад, в курганах «Три брата», под Элистой. Собственно, повозки не было — на месте сгнившего дерева была пустота, в которую провалилась лопата. Собрали весь гипс из ближайших аптек и долго заливали его во все новые пустоты. Получили четырехколесную повозку на сплошных массивных колесах, каждое из трех плах.

Затем было найдено еще несколько таких повозок, последняя лет десять назад — в Багаевских курганах. Здесь дерево неплохо сохранилось, и повозка стоит сейчас в Ростовском музее. «Эх, тачанка-ростовчанка» четырехтысячелетнего возраста!

Еще несколько слов о модели

Находка профессора Рыкова была опубликована его учеником профессором Спицыным уже после войны. Спицын отнес ее к самому концу бронзового века (начало I тысячелетия до н. э.): столь высокое развитие степного транспорта в более древние времена представлялось тогда невероятным. Последующие находки опровергли эту хронологию. Повозка оказалась на тысячу лет древнее. Что же, этому отвечают и новые представления об облике древней степи, обжитой и обремененной, пересеченной дорогами, — наша модель 1970.

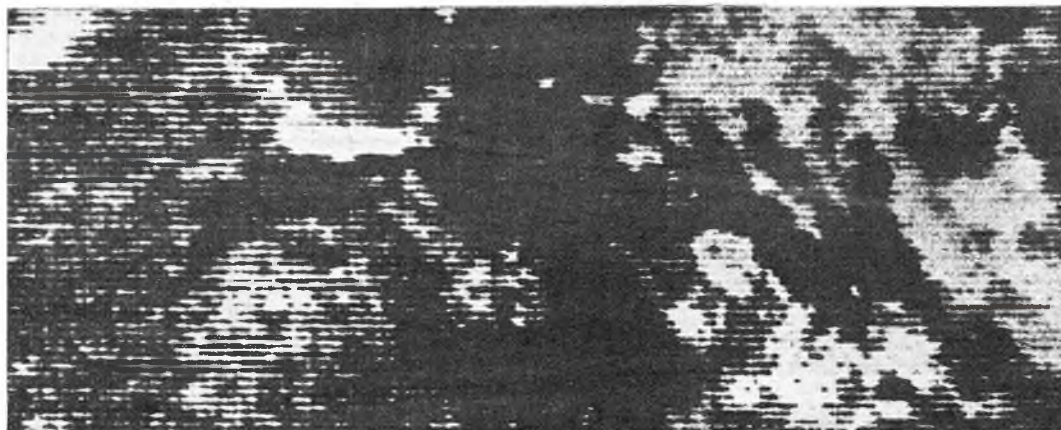
Удивительно, но факт: всего каких-нибудь сто лет назад один из авторитетнейших археологов Европы датчанин Ворсё начинал палеолит и предисторию человечества с 3000 года до рождения Христа, в близком соответствии с Библией, а неолит — с 2000 года. Понадобилась жестокая борьба Буше де Перта и Мортилье с академиками и самоотверженный труд многих археологов, чтобы доказать к рубежу XX века, что палеолит начался миллион лет назад, а неолит Европы — с 3000 года до н. э.

Ныне в археологии внезапно наступила новая ломка привычных взглядов, новое отодвигание всех границ в глубь времен. Открытия показывают: человечеству не миллион лет, а не менее двух миллионов; первые жилища появились не в позднем палеолите, а в раннем; животные были одомашнены и растения окультурены вдвое раньше, чем мы думали; первые крепостные стены появились не 4, а 8 тысяч лет назад; неолит Европы оказался минимум на тысячу лет старше, чем предполагалось...

С началом космической эры мир стал просторнее не только в пространстве, но и во времени. Понять это можно, склонившись над книгой. Почувствовать — только в бескрайней степи, под огромным небом, глядя на плавную гряду курганов на дрожащем горизонте. ●

«Я—Марс второй, третий. Прием»

Б. АЛЕКСЕЕВ, Ю. КОЛЕСОВ



Рельеф Марса сложен. Во многих его местах, особенно в экваториальной зоне, перепады высот достигают 12—14 километров.



В управлении межпланетными автоматическими станциями принимают участие наряду со станциями наземного командно-измерительного комплекса экспедиционные научно-исследовательские суда Академии наук СССР.

На снимке: флагман экспедиционного флота, самый большой в мире научный корабль «Космонавт Юрий Гагарин».

Какие неожиданные открытия сделает человечество, достигнув других планет? Обнаружит ли оно там жизнь, не похожую на жизнь Земли? Откроет ли иные цивилизации? Никто нам сейчас не даст на эти вопросы точных ответов. Но освоение мирового пространства беспилотными аппаратами вне земной атмосферы уже началось. Вот и теперь к планете Марс летят автоматические межпланетные станции «Марс-2» и «Марс-3».

ЧТО МЫ ЗНАЕМ О МАРСЕ!

Долгие годы считалось, что Марс — единственная планета, кроме Земли, где может быть разумная жизнь. Хотя идея эта сейчас не принимается всерьез, Марс так же, как и Венера, хранит много волнующих тайн.

Марс движется по довольно вытянутой орбите, так что расстояние его до Солнца сильно изменяется. Расстояние между Землей и Марсом может меняться от 56 до 398 миллионов километров. В августе 1971 года это расстояние будет рекордно коротким — 56,2 миллиона километров. Сильно удаленный от Солнца, Марс получает света и тепла в два раза меньше, чем Земля. По своим размерам он заметно меньше Земли. Его диаметр почти в два раза меньше земного, объем примерно равен $\frac{1}{6}$ объема Земли, а масса — около $\frac{1}{9}$ земной массы.

Ускорение силы тяжести на его поверхности составляет около $\frac{1}{3}$ ускорения силы тяжести на поверхности Земли. Поэтому на поверхности Марса будущим марсопроходцам станет в три раза легче поднимать и переносить грузы.

Между Землей и Марсом много общего. Например, марсианские сутки чуть больше земных: они продолжаются 24 часа 37 минут 22,58 секунды. Оси вращения Марса и Земли одинаково наклонены к плоскостям своих орбит. Поэтому условия освещенности Солнцем на разных широтах на Марсе такие же, как и на Земле. Стало быть, на обеих планетах одинакова смена времен года, но их продолжительность на Марсе почти вдвое больше земных.

А вот данные ареофизики (так иногда называют раздел астрономии, занимающийся изучением физических свойств Марса). Сезонные явления на Марсе заметно меняют вид планеты. Внимание исследователей привлекают яркие белые шапки в полярных областях, которые зимой занимают пространства площадью до 100 миллионов квадратных километров, а затем уменьшаются — сначала медленно, но потом все быстрее и быстрее. В середине весны на полярных шапках появляются «прогалины» — темные полосы. К концу лета полярная шапка становится совсем незначительной. К этому же времени над полярными областями появляются увеличивающиеся в размерах белые подвижные пятна, которые сохраняются всю осень и зиму. Сезонное изменение полярных шапок регулярно, и это дает возможность составлять уверенные прогнозы состояния полярных областей. Любопытно, что центр полярной шапки не совпадает с полюсом планеты — они отстоят друг от друга на расстояние в 400 километров. (Но ведь и на Земле полюс холода не совпадает с географическим полюсом!) Во время «таяния» полярных шапок темные участки ежегодно появляются в одних и тех же местах — это указывает на какие-то особенности марсианского рельефа здесь. Современные данные позволяют предположить, что шапки состоят из кристаллизованной воды, толщина слоя которой невелика — всего несколько сантиметров. При уменьшении полярных шапок происходит таяние в обычном смысле слова и, кроме того, прямое испарение замерзшей воды.

Примерно 75 процентов поверхности Марса окрашено в равномерный красновато-оранжевый цвет. Исследование отражательной способности этих областей показывает, что по своим оптическим свойствам они напоминают красноватые песчаники и земные пустыни. Это представление хорошо согласуется с появляющимися над планетой желтоватыми дымками, которые часто считают пылью, поднятой во время бурь.

Рельеф Марса сложен. Во многих его местах, особенно в экваториальной зоне, перепады высот достигают 12—14 километров.

Атмосфера Марса, хотя и достаточно плотная, но все же не пригодна для жизни человека. Спектроскопические исследования позволили установить ее химический состав: в основном она состоит из углекислоты и водяного пара. Его в тысячи раз меньше, чем на Земле.

Кислорода в марсианской атмосфере немного. Правда, предполагают, что почвы Марса могут быть богаты окислами, на которые был израсходован почти весь запас атмосферного кислорода. Атмосфера Марса очень разрежена; давление вблизи поверхности почти в сто раз меньше обычного для нас нормального атмосферного давления. Оно сравнимо с давлением земной поверхности на высоте 40 километров над уровнем моря. Поэтому марсианскому путешественнику будет невозможно ходить по поверхности Марса без герметичного скафандра.

Астрономам удалось хорошо изучить распределение температуры на поверхности планеты. Это было сделано при помощи миниатюрных термоэлементов, вмонтированных в большие телескопы. Термоэлементы зарегистрировали более значительные, чем на Земле, суточные и сезонные колебания температуры. Средняя для поверхности Марса температура равна примерно минус 30—40 градусам. Но в различных областях планеты она разная: экваториальные области на 100—130 градусов теплее полярных. Поэтому климат Марса можно назвать резко континентальным, так как даже на экваторе после жаркого дня могут быть заморозки.

Много горячих споров среди исследователей Марса вызывают темные области и так называемые «каналы» на поверхности планеты. По этому поводу было высказано немало гипотез и предположений, но единого мнения нет.

Итак, Марс является холодной планетой, с атмосферой, не пригодной для дыхания. До тех пор, пока мы не узнаем больше о характере поверхности Марса, не имеет смысла рассуждать о том, какие могут быть найдены там простейшие формы жизни: сведения, которыми мы в настоящее время располагаем,

(Продолжение — на стр. 42)

Рабочий коллектив

Штрихи к социально-психологическому портрету

Мы знаем друг друга десять лет. Много за эти годы было у нас встреч и многочасовых бесед. О чем только ни говорили! О критике Марксом философии Прудона — когда-то моего старого знакомого очень интересовала эта проблема. О превратностях литературной работы — он второй год пишет книгу и сейчас как раз заканчивает ее. О путях развития технического прогресса — мой собеседник член Комитета по Ленинским и Государственным премиям в области науки и техники. О партийной работе — мой давний знакомый был членом ЦК КПСС, был делегатом XXIV съезда партии.

На этот раз наша беседа шла вокруг проблем психологических. Вспомнили о том, что говорилось на XXIV съезде КПСС о трудовых коллективах — основных ячейках социалистического общества. И эпиграфом для этой беседы можно было бы взять слова из Отчетного доклада ЦК КПСС партийному съезду: «Здесь важное поле борьбы за повышение трудовой и общественной активности советских людей. Здесь формируются новые, социалистические качества трудящихся, складываются отношения дружбы и товарищеской взаимопомощи. Ответственность каждого перед коллективом и ответственность коллектива за каждого работника — вот неотъемлемая черта нашего образа жизни».

Итак, наш собеседник

В. В. ЕРМИЛОВ,

**Герой Социалистического Труда,
депутат Верховного Совета СССР,
слесарь-сборщик московского завода
„Красный пролетарий“**

— Мы не будем делать больших обобщений в нашем сегодняшнем разговоре, хорошо? Широкие обобщения — дело социологов. Мы не пойдем сегодня дальше участка, где я работаю. Правда, сами знаете, что это за участок. Не очень-то он типичный...

* * *

Да, таких участков, как тот, где работает Ермилов, в нашей промышленности немного, и потому не стоит, пожалуй, делать далеко идущие выводы. Он действительно нетипичен в массовом масштабе, зато очень типичен по сути своей для нашего времени — для эпохи научно-технической революции.

На участке собирают уникальные станки высокой точности. Рабочий тут имеет дело с завтрашним днем нашей промышленности, с последними достижениями науки и техники, он воплощает их в металл, дает им жизнь. Если говорить о решающих, ключевых позициях фронта научно-технической революции, то одна из таких позиций — здесь, на рабочем месте Ермилова и его товарищей. И взглянуть на психологическую структуру рабочего коллектива с этой точки зрения, пожалуй, интереснее, чем с какой-либо иной.

Все познается в сравнении, и потому я задаю такой вопрос:

— Вы работаете на одном только «Красном пролетарии» больше сорока лет. Как изменились взаимоотношения людей в рабочих бригадах за эти десятилетия? Что лежит в основе изменений?

— Давайте конкретно. Я пришел на «Красный пролетарий» в двадцать девятом. Образование у меня было среднетехническое, по тем временам — большая редкость. Приехал в Москву из Елабуги, мечтал о большом заводе, об интересной работе. Все мои мечты полетели кувыркром в первый же день, когда заявился на биржу труда. Выстоял длинную очередь, сунул в окошечко документы. Да что вы, говорят, какая работа? Москвичи не могут найти, а тут приезжий. К тому же молодой и неопытный. Не знаю, как бы назвали психологи тогдашнее мое состояние, но было мне, ой, как невесело. Правда, потом повезло, и я через несколько месяцев попал на «Красный пролетарий».

Вот такое было время. Трудное, но интересное. Интересное и для темы нашей сегодняшней беседы. И если говорить о коллективизме, то именно тогда формировался социалистический коллективизм.

Вот мы говорим о психологии рабочего класса. Еще Маркс и Энгельс отмечали, что пролетариату свойственно высоко развитое чувство товарищества и коллективизма. Но чувства меняются. Вы согласны?

— Да. И особенно нравственные чувства. Чувства и взаимоотношения людей меняются, но эта область гораздо более консервативна, чем какая-либо иная. Однако вернемся в 1929 год...

— Это был очень острый момент. Старые взаимоотношения еще окончательно не сломаны. Новые еще не установились. Да и условия для новых-то пока, собственно, не было — безработица. И к тому же, если в борьбе с хозяевами рабочий, как правило, был коллективистом, то на производстве, на своем рабочем месте это чувство испытывали далеко не все. Процветала замкнутость, известные вам теперь только понаслышке, по художественной литературе профессиональные тайны, секреты мастерства, которые передавались по наследству. И это, конечно, влияло на взаимоотношения в бригаде, в цехе.

Я застал то время. Начал я работать в Невьянске. Так вот там у нас в цехе была группа лекальщиков. Работали они великолепно, но близко к себе никого не подпускали — обученных не могло быть и речи. Они вели себя, как диктаторы. Прекрасно использовали все те блага, которые дала рабочему революция, но за старые привычки, за старые взаимоотношения доржались цепко. Начальник цеха, инженер старой закваски, лебезил перед ними, вероятно, еще больше, чем в старые времена перед хозяином. Ну как же! Во-первых, рабочий класс. А во-вторых, люди высочайшей квалификации. Что без них сделаешь? Те все это прекрасно понимали и диктовали свои условия. Рабочие в нашем цехе получали рублей по 30 в месяц, а они — по 400. Это во времена-то становления нашей промышленности, во времена жесточайшей экономии!

Тогда мы организовали молодежную школу лекальщиков. Привлекли на свою сторону од-

ного из этих виртуозов. Коммуниста. Через несколько месяцев мы уже работали почти на равных и потребовали снизить расценки. Столкнулись два коллектива, два мировоззрения, две психологии. Могло бы это произойти раньше? Нет, не могло. Если коротко ответить на ваш первый вопрос — что определяет взаимоотношения в рабочем коллективе? — то я бы сказал так: прежде всего общественный строй, социальные условия. Трудовой коллектив — основная ячейка социалистического общества. И живет коллектив по тем же законам, что и все общество. Социальные условия формируют психологию рабочего, создают соответствующий тип человеческих взаимоотношений.

Вот зарекался же не делать никаких обобщений и все-таки вы меня заставили.

— Размышляя на подобные темы, трудно не быть социологом. Давайте теперь взглянем на те же проблемы в ином аспекте. Есть в социальной психологии такой термин — межличностные связи. Думаю, что не стоит объяснять, что этот термин означает, он достаточно понятен. Так вот, произошли ли серьезные изменения в рабочих коллективах в этой области?

— Произошли. И очень большие. Что из себя представляла наша бригада образца 1929 года? Профессиональный уровень весьма низкий. Образование... Хорошо, если четыре класса.

Не знаю, как этот вопрос рассматривает наука психология, но мне кажется, что в межличностных отношениях не последнюю роль играют чисто производственные взаимоотношения и взаимосвязи. Общее дело сближает.

Что же происходило сорок лет назад? Все рабочие в бригаде со всеми трудными производственными вопросами шли к мастеру или ко мне, потому что у меня было среднетехническое образование, и в технике я разбирался гораздо лучше других. Поэтому у меня завязывались личные отношения со всеми членами бригады. Но зато друг с другом по производственным вопросам они советовались редко.

Конечно, не одни производственные вопросы сближают людей. Нас объединило общее

стремление работать лучше, нас всех волновал масштаб социалистической стройки, нас объединял удивительно романтический энтузиазм первых пятилеток. Было у нас и товарищество, и дружба, но все-таки я имел чисто личных связей значительно больше, чем любой другой член бригады.

— Отсюда можно, по-моему, сделать такой вывод. Чувство рабочего коллективизма рождается прежде всего как классовое чувство. Социалистическая революция дала ему другое содержание и иную социальную основу. Старая психология сопротивлялась этим отношениям. Старые привычки, старые традиции живучи.

— Да, пожалуй, так.

— Теперь посмотрим, что происходит сейчас.

— Изменения в этом плане громадные. У нас на участке очень ровный состав работающих. И по профессиональному, и по культурному уровню. И по образованию. Как правило, десятилетка или среднетехническое. Собираем мы станки высокой точности. Работа сложнейшая. Вопросов возникает много, и практически каждый член бригады это помощник и советчик каждому. Если бы изобразить производственные взаимоотношения в бригаде графически, то в 1929 году получилась бы пучок линий, сходящийся в одной точке, а сейчас вышло бы невероятное переплетение. Каждый с каждым, а не старая схема: каждый с одним. Как бы это поточнее сказать? Основа нашего общения стала гораздо шире.

— Правомерно ли, с вашей точки зрения, поставить такой вопрос. Многие считают, что эра гениальных одиночек в науке кончилась. Наступила эпоха коллективных открытий. Нет ли такой же тенденции и на производстве?

— Если говорить о нашем участке, то это не тенденция, это факт. Самые сложнейшие вопросы мы решаем коллективно. И добиваемся того, чтобы каждый рабочий на участке был компетентен в решении самых трудных проблем.

— Как этого можно добиться?

— При сборке станка есть несколько операций. В каждой из них есть свои тонкости. От них, в конце концов, зависит точность работы готового станка. Казалось бы, логично сделать так: пусть каждый освоит в совершенстве одну из операций. У нас все иначе. Мы часто меняемся местами. Нужно, чтобы человек освоил все — и сборку, и испытание машины. Чтобы он знал ее целиком. Станки уникальные. Мы их собираем впервые. Народ у нас высококвалифицированный. И нам важно не только филигранное исполнение сборки, но и творческое решение — как лучше эту сборку осуществить. Для этого нужно знать всю сборку, на всех ее стадиях. Такая форма работы заставляет человека мыслить, постоянно выполнение одной операции приводит к автоматизму действий.

С другой стороны, решение творческой задачи нельзя спланировать с точностью до минуты. Нас на участке 16 человек. Если кто-то вышел из ритма — а это, повторяю, возможно, потому что работа ставит сложнейшие задачи, — товарищи быстро и безболезненно подменяют отставшего, поддерживая взятый темп.

— Значит, если мы говорим, что коллективизм становится одним из требований научно-технической революции...

...то у нас на участке это уже реальная производственная необходимость. Раз уж речь зашла о научно-технической революции, то стоит добавить, что она — мы это чувствуем на себе — представляет совершенно новые требования к рабочему и к производственному коллективу... Рабочий коллектив расширяется и становится не просто рабочим. Сейчас попытаюсь объяснить, что я имею в виду.

Я уже сказал, что мы собираем станки вы-

сокой точности. Сейчас — станки с программным управлением. Мы живем в атмосфере непрерывного поиска. И, естественно, это создает особые отношения между людьми.

Станки, которые выпускает наш завод, настолько сложны, что одни конструкторы тут не справятся. Собрать, скомпоновать такой станок бывает подчас не менее трудно, чем разработать принцип его действия. И тут на помощь конструктору приходит рабочий. Только не подумайте, что я говорю это для красного словца. Некоторые мои товарищи имеют до пятидесяти серьезных изобретений и рационализаторских предложений. Они в полном смысле слова соавторы новой техники. Отсюда и совершенно новая роль рабочего коллектива как коллектива активной творческой деятельности.

— А что вы имели в виду, когда говорили о расширении рабочего коллектива?

— Понимаете, научно-техническая революция сегодня не формально, а практически включает в сферу деятельности рабочего коллектива инженеров и конструкторов. Это необходимый процесс. Это нужно и рабочему, и инженеру: этого требует дело, которому мы все служим. Помните, Леонид Ильич Брежнев на съезде говорил, что время требует, чтобы в промышленность приходило все больше научных кадров. На нашем участке такая потребность ощущается очень сильно. Да, нужны ученые, которые трудились бы не рядом, а вместе с рабочими.

— Простите, быть может, я просто придираюсь к словам, но давайте выясним более конкретно: что дает инженеру тесное сотрудничество с рабочим, почему вы считаете это необходимостью? Конкретно.

— Раз конкретно, то вернемся опять на наш участок. Был такой случай. Приезжает к нам женщина с другого завода. Молодой инженер. Недавно получила диплом. Принесла с собой пленку, на которой записана программа обработки детали. Говорит: ничего у них не получается, станок вроде бы исправный, но что-то не так. Наш токарь Лева Фукин взял пленку, рассчитал, какой нужен резец, подошел к станку, и тот через минуту заработал точно по программе.

— Следовательно, в наших вузах плохо учат инженеров?

— Не в том дело. Просто время сейчас иное, и образование не может угнаться за производством. Самая современная станкостроительная наука утверждается и развивается на заводе, на нашем участке в частности, здесь ученые проверяют свои гипотезы, здесь проходят проверку новейшие технические идеи. То, чем заняты мы, станет достоянием вузовских учебников еще не скоро. И наша работа — самая современная школа. В эпоху научно-технической революции — это опять-таки вполне естественно: единство науки и производства.

— И еще немного теории. Психологи утверждают, что совокупность норм, лежащих в основе деятельности коллектива, определяют культуру данного коллектива или группы. Чем больше требований, моральных и производственных, становятся в коллективе нормой, тем крепче этот коллектив. В этой связи я и хочу задать вопрос: какое требование, какое чувство, которое должно стать нормой в рабочем коллективе, вы бы выделили особо, поставили на первое место?

— Чувство ответственности.

— Можете ли вы сказать, что это чувство стало нормой на вашем участке?

— Могу.

— Как это происходит? Как чувство ответственности становится нормой?

— Трудный вопрос. Едва ли я смогу дать вам исчерпывающий ответ. Вот, скажем, кто-то при сборке станка сделал ошибку, пусть даже случайную, непреднамеренную.

Эта ошибка переходит на другие сборочные операции и порой может обнаружиться только при испытании уже готового станка. Тут уж найти виновного нетрудно. И даже если произошла случайная ошибка, человек обычно очень переживает. Станок придется разбирать, идет прахом не только его работа, но и работа товарищей. Конечно, такому недотепа достанется. Я отбрасываю случаи халтуры или несерьезного отношения к делу. Тут уж разговор крутой. Но если просто ошибка, мимо нее все равно не пройдешь. И иной раз шутливое замечание действует сильнее самого отчаянного нагоняя.

Причем такая товарищеская критика приобретает воспитательное значение не только для провинившегося, но и для всех. Каждый легко может представить себя на месте того, кого прорабатывают. Мне кажется, где-то здесь заложен один из самых важных механизмов воспитания в трудовом коллективе.

— Интересно. Попробуем развить эту мысль. Значит, покритиковав товарища, каждый в дальнейшем в какой-то мере станет вынужденным действовать в соответствии с теми требованиями, которые он адресует другим. И, стало быть, личная ответственность становится человеку особенно понятной, когда он представляет себе, что ждут от него другие. То есть каждый начинает постоянно сверять свои поступки и действия с возможной реакцией своих товарищей на эти поступки и действия.

— Теоретически это, вероятно, так. А практически можно сказать проще: когда работаешь, то думаешь о том, чтобы не подвести товарища. А поскольку такая мысль приходит к тебе каждый день, то от такого постоянства рождается привычка к ответственности за свое дело. И не только за тот станок, который ты собираешь, — за любое дело. Чувство ответственности становится, как вы говорите, нормой. И приходит время, когда об этом не надо постоянно думать и контролировать себя. Эта привычка или чувство в тебе самом. Вспомните, в метро нигде не висит ни одной таблички: «Не курить». Но даже самому заядлому курильщику не придет в голову вытащить там сигарету.

— Но чувство ответственности не становится нормой само собой.

— Да, и тут важен контроль. Контроль в любом виде, будь то товарищеский контроль или ОТК. Иногда человека необходимо заставить отвечать за свои дела. В дальнейшем жесткий контроль может и не понадобиться. Сначала контрольные функции возмет на себя коллектив, а затем личное чувство ответственности войдет в привычку и станет главным контролером.

— К сожалению, это происходит не везде и не всегда.

— Да за примерами далеко ходить не нужно. По кооперации иногда нам поступает оборудование низкого качества. Ужасно бывает обидно, когда на бракованной детали видишь чье-то личное клеймо. Человек расписывается в своей безответственности. Он, видимо, считает, что ни перед кем не отвечает, кроме как перед собой. А это весьма красноречиво характеризует и его самого и бригаду, в которой он работает.

К чему я это говорю? К тому, что сейчас возрастает социальное значение воспитания. Наши успехи в экономике непосредственно зависят — и в большей степени, чем прежде, — от развития личности рабочего, от уровня его сознательности и активности. Особую силу и значение это духовно-нравственное воспитание приобретает на производстве — в бригаде, на участке, в цехе. И мы не можем, не имеем права об этом забывать.



Ни одна теория натуральных чисел не является полной, если она не учитывает ту роль, которую играют числа вне арифметики.

Р. Гудстейн, «Рекурсивный математический анализ»

В древнейшем опыте человека выделились два рода вещей. Первый — это ряд строго регулярных событий, закрепленных натуральным рядом в схеме монотонного повтора. Второй — нарушение ряда, разрыв в размеренном ходе вещей.

...К первым привязалось преимущественно научное, а ко вторым — художественное мышление:

В. ШЕВЧЕНКО

Рис. Н. Кошкина

Математика — Взгляд

«Сегодняшний день — есть день величайшего торжества! В Испании есть король. Он отыскан. Этот король я».

К такому выводу пришел в конце концов человек, который долго думал над вопросом: «Отчего я титулярный советник и с какой стати я титулярный советник?» Это важнейшее событие в жизни Поприщина совпало со скачком в его календаре — оно датировано годом 2000 апреля 43 числа.

Попутно выяснилось также, что Луна делается обычно в Гамбурге, а мысли приносятся в голову со стороны Каспийского моря. И эти замечательные открытия датируются с прежней тщательностью: «мартобря 86 числа», «некоторого числа», «числа не помню. Месяца тоже не было», «Мадрид. Февруарий 13».

Распалась связь времен, и Петербург совместился с Мадридом. Разучившись измерять, Поприщин потерял свое «место» в пространстве-времени...

Что же это за способность, если ее нарушение равносильно утрате личности? Почему люди в белых халатах допытываются у озадаченного открытием человека: «Какое нынче число?»

* * *

Какое нынче число?

Станный вопрос. А почему день обязан иметь число? Что значит, что он имеет число? И почему не только в календарях — везде: на витринах, картах, ботинках, страничках Уголовного кодекса, циферблатах, градусниках — написаны числа?

Вообразите, что вы на Земле впервые и ваше задание — установить, есть ли на ней разум. И вот вы идете по лесу. Каковы особенности тех предметов, которые позволяют вам с уверенностью заключить, что перед вами — творение интеллекта?

Вряд ли вас насторожат деревья и цветы, ручьи или камни. А вот полотно железной дороги или линия электропередачи остановят вас. Почему? Чем они отличаются от остальных — «естественных» — систем?

Самое бросающееся в глаза отличие — регулярность, периодичность структуры. Строго равномерное повторение одинаковых деталей: шпал, перекладин, болтов, изоляторов, мачт. Такая структура много проще, чем, скажем, устройство дерева. В нем тоже повторяются прибли-

зительно одинаковые «детали»: годовые кольца, листья, ветви. Но и размерами этих элементов, и их расположением управляют системы нежесткого ритма. (Те же деревья станут вам подозрительны, если вы натолкнетесь на ряды саженцев в лесопосадках.)

Прилетев на Землю 30—40 тысяч лет назад, вы распознали бы зарождающийся разум по тем же признакам. Первые изображения человека древнекаменного века — это не звери, люди или солнца, а абстрактные ритмы: регулярные ряды выбоин, лунок или полос на камнях.

Такова первая и простейшая из символических систем — ритмический ряд. Система знаков, которые ничем друг от друга не отличаются, кроме их места в пространстве. Знаков — чего?

Видимо, таких особых свойств Вселенной, которые проще всего освоить и важнее всего символизировать.

* * *

Мы, верноподданные математики, обычно не утруждаем себя мыслью о власти числа. Но люди, которые задумывались над ней, приходили к очень странным выводам. Такого, например, открытие пифагорейцев, зачинателей европейской математики: «Мир подобен числу».

Мировая гармония была узаконена ими в натуральном ряде чисел. И вовсе не обязательно чтить Пифагора, чтобы поступать согласно его заветам. Садовод, рассаживающий деревья аккуратными рядами, повинует естественной любви к порядку. А ведь на таких рядах и становится число.

В счетах бухгалтера отвердели ритмы света и прибоа. Нас окружает искусственный мир, упорядоченный как натуральный ряд. Окна, подъезды, опоры мостов, саженцы на бульварах — все это множества, выстроенные по Пифагору. Луну, заблудившуюся в люминесцентных фонарях, только потому и можно узнать, что она не имеет в их ряду фиксированного «места».

Наконец, везде и повсюду мы измеряем: присваиваем вещам номера. Все наши приборы снабжены цифровым «выходом». Это линейка с числовой шкалой и некая отмеченная точка, которая вдоль нее скользит: конец стрелки, вершина ртутного столба, световой зайчик. На «выход» подаются разные мудреные сущности: давление, теплота, напряженность,

ток. Назначение всей остальной части измерителя — преобразовать эти неудобные в обращении сущности в число. Прикрепить к ним числового двойника, символического заместителя. Приклеить физическому процессу числовую «тень», скользящую вдоль линейки.

Подсчитано, что в одних только США ежедневно производится более 20 миллиардов измерений. Это только в науке и технике. А в быту, в учреждениях, больницах, школах, магазинах? Мы измеряем, бросив взгляд на часы или на витрину магазина, датируя письмо или примеряя обувь. Спрашивая, «а сколько это стоит?», мы клеим вещи номерами, указывая им «место» в натуральном ряду рублей и копеек.

Примеры можно умножать бесконечно. Между нами и миром уплотняется перегородка из цифр. Она-то и отделяет мир, где все понятно, от джунглей...

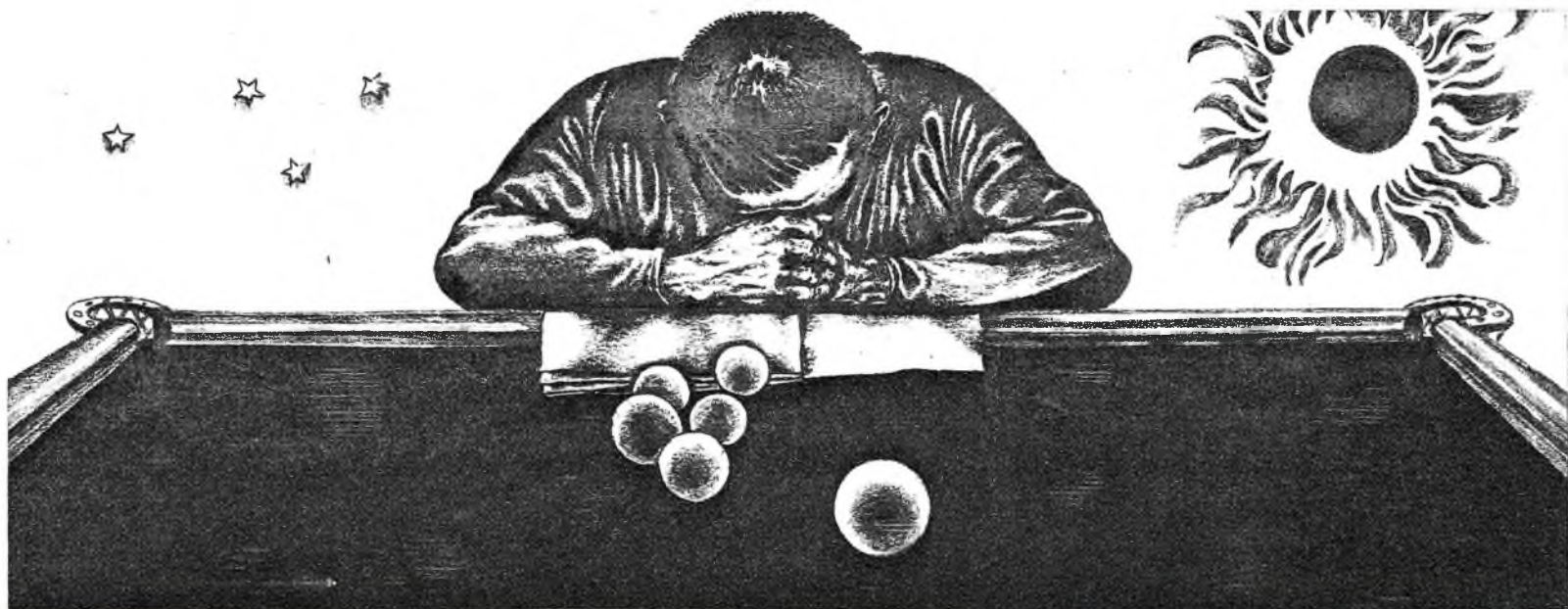
Люди, много занимавшиеся математикой, неизбежно задумывались над универсальностью математических структур. И тогда они на редкость единодушно вторили Пифагору.

«Едва ли можно сомневаться в том, что элементарные частицы в конечном счете суть математические формы, только гораздо более (чем у пифагорейцев) сложной и абстрактной формы». Это постоянный мотив в высказываниях Гейзенберга. «Я не думаю, что можно задаваться вопросом, почему это так, но, по-видимому, наша Вселенная построена на математических основаниях». Это Дирак. «Весь наш предшествующий опыт приводит к убеждению, что природа является осуществлением того, что математически проще всего представить». Это слова Эйнштейна.

Нобелевские лауреаты не одиноки в своем удивлении перед «непостижимой эффективностью математики». Что же касается смысла числа, то тут специалисты менее единодушны.

Если выписать здесь предельно строгое определение целого числа, данное крупнейшим логиком Фреге, то оно займет около 30 строк текста. Его грамматическая форма будет напоминать структуру песенки о доме, который построил Джек, а смысл — в предельно сжатом виде — звучит так: «ЛЮБАЯ ВЕЩЬ ЯВЛЯЕТСЯ ЧЛЕНОМ КАКОЙ-ТО ВЕЩИ. НЕ ЯВЛЯЮЩЕЙСЯ ЧЛЕНОМ ИСХОДНОЙ ВЕЩИ».

Это очень торжественное заявление: ведь оно утверждает нечто уже не о числе, а о



Каковы особенности предметов, которые позволяют вам с уверенностью заключить, что перед вами — творение интеллекта? Самое броское отличие — регулярность, периодичность структуры.

ПРОБЛЕМА:
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

снаружи и изнутри

любой вещи. Пытаясь определить то, посредством чего мы понимаем все остальное, мы ловим себя на том, что начинаем говорить и обо всем остальном. И тут привыкшие к строгости математики замечают, что символы в определении начинают повторяться, речь становится ритмичной и витиеватой, приличествующей скорее поэту, нежели логике. Но это и не удивительно: ведь числа заимствованы нами из дологического опыта. Исследователи до сих пор гадают, что выражает древнейший орнамент — идею количества или первые художественные обобщения? Самой операции счета, как недавно выяснилось, предшествуют операции настолько элементарные, что о них и не скажешь, математические они или поэтические.

* * *

Космический пульс, а вместе с ним идея количества, входили в опыт дикаря чередованием восходов и заходов, лунных фаз и морских приливов, ритмами прибоев и циклами жизнедеятельности. Та же система, по странному совпадению, лежала и в основе примитивной технологии: применение и изготовление первых орудий труда требовало многократного повтора одной и той же операции. И тот же ритм, ритм «Дубинушки», цементировал коллективные усилия людей, занятых общим делом. Так в древнейшем опыте человека выделились повторяющиеся явления. Кристаллизовав первоначально смутный опыт, они стали его первыми организующими, узловыми точками.

Считая, мы всегда упорядочиваем. Что же это такое — порядок натурального ряда и почему он так важен?

Для счета нужны одинаковые, повторяющиеся вещи. Чем больше их, тем большее раздолье числу. Но вот, например, бильярдные шары, раскатанные по сукну. На цвет, твердость, размер и вес их не различить. Но одинаковы ли они?

Если да, то почему мы различаем их, а если нет, то чем именно они отличаются? Очевидно, «местом», которое они занимают в пространстве и времени. Если не считать это место «личным свойством» шара, то все шары немедленно сливаются в один-единственный шар. Но если считать «место» шара в пространстве-времени его неотъемлемым свойством, то возникает другой вопрос: шар перекатился — значит ли это, что он изменил-

ся? Два шара поменялись местами — значит, они обменялись индивидуальностью, превратились друг в друга? Выходит, что «место» шара не есть его свойство. Так почему же тогда мы видим шары разными?

Вот эта-то остаточная несхожесть вещей, не позволяющая предельно одинаковым вещам сливаться в нашем сознании в одну, и выражается порядком натурального ряда.

Бильярдный стол — приобретение позднее. Возьмем какую-нибудь более серьезную модель, скажем, стадо овец. Как узнать об изменениях, которые происходят со стадом? Счесть его нельзя, не сделав место каждой овцы хотя бы ненадолго определенным. Выход один: прогнать все стадо через узкую изгородь, как шары сквозь лузу. Так как в каждый момент времени «лузу» занимает одна и только одна овца, каждой из них можно сопоставить камешек, деревяшку, зарубку. При этом и выявляется количество — то общее, что имеют между собой стадо и гряда камешков.

Теперь одно состояние исходного множества («стадо вчера») можно сопоставить с другим его состоянием («стадо сегодня») и узнать, не потерялась ли овца. А если, кроме того, перенумеровать множества в процессе счета, то можно сказать, какая именно овца потерялась.

Порядок номеров — это и есть порядок натурального ряда. Он прост, надежен и фундаментален. Установить его очень просто. Если перед вами разрозненное множество людей, то достаточно пригласить их рассчитаться по порядку номеров. Толпа превращается в ряд — линейную последовательность, в которой неодинаковость по росту переведена в различие по месту в пространстве.

И хотя все вещи вокруг нас помечены цветом, фактурой и прочими свидетельствами своей неодинаковости, их все же удобнее пометить еще и числом.

* * *

Хорошо, овцы практически одинаковы. Но вот Гомер сообщает, что победитель погребальных игр удостоивается 1 треножника или 12 быков. Второе место дает право на 1 рабыню или 4 быков. Здесь «или» — знак замены, уравнивания. Из первых двух уравнений автоматически следует третье: «1 треножник = 3 рабыням».

Когда Гомер сравнивает Ахиллеса со львом, то можно согласиться, что в каком-то смысле они действительно подобны. Но в каком смысле три рабыни подобны треножнику? А ведь речь идет не о каком-то поэтическом уподоблении, а о математическом равенстве, которое мы воспринимаем как вполне осмысленное.

Ясно, что сообщение Гомера не имеет ничего общего с искусством. Но что общего у него с математикой? Оно характеризует не Вселенную, а практическую ситуацию: мир Греции начала бронзового века с его системой материальных и моральных ценностей.

Математик испытывает природу только числом. Физик — «числом, мерой и весом». Практика и только практика решает, что можно и должно измерять, а что — нет.

Единица физиков, дающая начало физическому порядку, — это вещь. Не знак, а гиря. К эталону предъявляются два взаимноисключающих требования: хорошо сохраняться (быть МЕРОЙ) и легко дробиться (быть МАСШТАБОМ). Но ни один эталон не удовлетворяет этим требованиям сполна.

Хорошо математикам — их единица неприкосновенна. Физикам же приходится хранить свои эталоны в Палатах, как величайшую ценность. Уже в «Уставе» Владимира Свято-славовича мы находим наказ: «спуды и веси блюсти без пакости... ни умножити, ни умалити». Здесь интересы ученых и купцов всегда совпадали. Весы так и остались прибором, общим для тех и других. О безмене в народе говорили: «не крещен, а правдой живет».

Но проблема сохранности эталонов — не единственная забота физиков, о которой не знают математики. Любая вещь, будь то «рабыня» или «метр», имеет ИМЯ. Физические числа — это числа именованные. Их имена написаны на шкалах наших приборов.

Приписывая числу имя, мы соглашаемся, что у вещей не одна, а много мер. Так мы признаем то, что философы в отличие от количества называют КАЧЕСТВОМ.

Физики не против качества. Но с тех пор как физика помнит себя, она стремится сократить число имен, переводя их друг в друга посредством Всеобщей Системы Мер. Завязь этой системы — в сообщении Гомера. Треножник неделим — появляются деньги; слиток недробим — возникают гири. В содружестве купцов, золотых дел мастеров, аптекарей с математиками вырабатывается всеобщая сис-

тема взаимозаместимости вещей. Система, обусловленная общественной практикой, но находящая себе наилучшее выражение отнюдь не в поэтических — в математических метафорах.

В прошлом году утверждена Международная Система Единиц (СИ). Ее эталоны, привязанные к атомным стандартам, нуждаются лишь в трех основных именах: «метр», «секунда», «грамм». Но СИ еще не учла выводов общей теории относительности, согласно которой любое тело можно охарактеризовать лишь двумя величинами: «местом», которое вы занимаете в пространстве-времени, и искажениями, которые вы вносите в него.

Сегодня физики стремятся еще дальше — к единой мере. Если бы это случилось, физика избавилась бы от имен и превратилась бы в математику.

* * *

За физику рано бояться, слишком много в ней пока нерешенных проблем. Интересно другое: что влечет к математике физику и вслед за ней другие науки? Почему все они примериваются к математике к своим проблемам в надежде уподобить их числовым?

Все науки находят с того, что находят себе интересный объект. Нашла его и математика. Но прежде чем оценить его, посмотрим, какие вообще требования предъявляются к объекту, достойному научного внимания?

Ясно, что объект должен быть различим: хорошо отделен от фона. Действие РАЗЛИЧЕНИЯ («Это А») разделяет весь мир на «А» и все остальное. Чтобы изолировать птицу или рыбу, нужна сеть; с Луной или звездой тоже не обойдешься без сетки координат.

Во-вторых, объект должен быть достаточно типичен. Интересны объекты, не единственные в своем роде, а представляющие класс, род, множество. А так как самый заурядный лопух всегда чем-то отличается от других лопухов, для типизации нам нужна способность ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ ($A=A'=A''...$) Только с ее позволения мы можем говорить о разных лопухах как об одинаковых.

И, наконец, если уж объект заинтересовал нас, он не должен меняться, пока его познают. Это требование ЗАКОНА ТОЖДЕСТВА ($A=A$), гласящее: «Будь самим собой!». Чтобы удовлетворить этому строгому закону, объекты накалывают на булавку, засушивают в гербариях, мумифицируют.

Более или менее успешно этим требованиям удовлетворяют все вещи. Но в настоящей мере он отвечает натуральный ряд. Он прекрасно изолирован, в высшей степени типичен и, конечно, не изменяется, пока о нем говорят. Но главное — его элементы идеально одинаковы и все же различимы. Именно натуральный ряд дает ту тонкую меру, при которой отождествление многого еще не превращает его в одно.

Обнаружив в природе ряд палочек, математики навсегда обеспечили себе исключительное положение среди всех возможных наук. Ведь ничего проще, чем их объект, и приписать нельзя! С тех пор они экспериментируют с цифрами. Пока физики возятся с тяжелыми, химики — со взрывающимися, медики — с большими телами, математики 4000 лет вдохновенно испытывают числовые системы: цифры, нарисованные на песке, глине, папирусе, пергаменте, бумаге. И история свидетельствует, что эти невинные действия помогают нам изучать Вселенную и переделывать ее.

Так что же нарисовано на песке?

Число «9» можно записать цифрами — арабскими или майя, или буквами — синими или оранжевыми. Но можно и просто черточками. Но почему бы тогда — не шпалами? И кто запретит нам обозначить это число множеством муз или планет в Солнечной системе?

Именно так и поступали индусы. Вместо цифры «1» они писали: «Солнце», «Луна», вместо цифры «2» — «глаза», «руки» и т. д. Поскольку они составляли таблицы синусов в стихах, это давало некоторые преимущества. Но ведь речь не об удобствах написания, а о смысле числа! Свойства цифр столь

же безразличны к свойствам чисел, как и к особенности материала, в котором они записываются: костяшек счет, колесиков арифмометра или электронной памяти ЭВМ.

Данте в «Божественной комедии» взялся рассудить людей, указав каждому место в иерархии политических, нравственных и религиозных ценностей, а рассудить о «местах» без числовой символики трудно.

Великий Галилей читал «Комедию» с циркулем в руке. Набросав чертёж дантовского космоса и выверив его циркулем, Галилей убедился, что построения поэта не соответствуют евклидовой геометрии и полны грубейших математических огрехов. С такого рода подхода к жизни и начиналась новая наука. Тем и хороша наука математика, писал Лейбниц, что она не позволяет выразить в числе «химеры, которые не понимает и тот, кто сам их выдвигает». Впрочем, в обнаружении «познавательной» роли измерений трудно стать первооткрывателем. За 3000 лет до Галилея эту возможность закрыл египетский писец Ахмес, составив папирус — «руководство, позволяющее проникнуть в природу вещей и познать все существующее». Это был справочник землемера. С тех пор в непротиворечивых состояниях числовых систем ищет и находит свое равновесие грандиозная система масового тиражирования вещей.

«Философия, — утверждал Галилей, — написана в грандиозной книге природы, которая открыта нашему пристальному взгляду. Но прочесть эту книгу может лишь тот, кто научился понимать ее язык и знаки... Написана же она на языке математики».

Сегодня практика заставляет гонять овец через изгородь, а элементарные частицы — сквозь диафрагму. Но в самом интересном, «узком» месте элементарная овца физиков-ядерщиков размывается и превращается в волну! И приходится изобретать специальные логико-математические приемы, чтобы отделить овец от волн. Более того, чтобы отделить их от звезд: структуры микро- и мегаобъектов настойчиво смыкаются в порядке, глубоко чуждом числу.

Некоторые разделы современной математики называют уже «неколичественными». Сегодня математик более чем когда-либо склонен называть свой язык не количественным, а порядковым.

Ведь порядок не кончается там, где кончаются числа.

Уже предлагают использовать растения в качестве датчиков информации о состоянии почвы. В самом деле, растение собирает и воспроизводит в своей структуре всю информацию о своем окружении. Но информация, зашифрованная в организации, заговорит не раньше, чем мы подберем к ней ключ — код. Все дело в прочтении: от растения, как и от Гомера, «каждый берет столько, сколько может взять».

Измеряя параметры растения, мы переведем эту информацию в число и получим результаты такого, скажем, рода: чем больше зеленая масса растения, тем больше в почве таких-то и таких-то солей. Приумножая такие истины, мы постепенно приближимся к понятию системы «растение — почва».

Однако вообразите себе молнию, дерево, реку, нейрон, кровеносную систему или схему эволюции. Казалось бы, уж тут-то что общего? А общность есть — структура. Каждое из них представляет ветвящийся процесс, деревообразную схему поиска. Быть может, это случайное сходство, а может — нет. Во всяком случае, теория графов, один из разделов топологии, позволяет анализировать это данное сродство вполне строго. Например, недавно ученые получили новые данные о марсианских «каналах», сопоставив их в терминах этой теории с железнодорожной сетью и сетью трещин на разбитом стекле (см. «Знание — сила», 1967, № 5, стр. 31).

Топология вообще — ставший уже классическим пример тому, как можно анализировать порядок, не прибегая к числу. Она занята исходной организацией вещей.

«Я мог бы замкнуться в ореховой скорлупе и считать себя властелином бесконечного пространства... — признавался принц Датский. — Если бы мне не снились дурацкие

сны». И принц прав. Если бы Вселенная сжалась до размеров грецкого ореха или ускорила бы все свои процессы в произвольное число раз, то никакими измерениями этого не удалось бы обнаружить. Оставалось бы положить разве что на свои сны. Но допустим, что где-то в пространственно-временных связях нашего мира нарушилось бы лишь одно топологическое свойство — непрерывность: в окрестностях «здесь» и «теперь» затаились разрывы. Тогда такие происшествия, как появление в «Гамлете» Призрака на крепостной стене, да и другие путешествия во времени, вошли бы в дурную привычку.

Наивысшую степень сохранности вещей гарантирует нам топология, и потому мы вместе с принцем Гамлетом чтим топологический порядок выше, чем числовой. Настолько, что готовы назвать топологию «качественной геометрией». Но значит ли это, что в ней извечное противостояние количества качеству снимается?

На первый взгляд, да. Числа действительно играют в ней более чем скромную роль, являясь лишь при классификации топологических фигур (см. «Знание — сила», 1970, № 2, стр. 40). Да и то только целые числа, поскольку понятие измерения не имеет в топологии смысла.

И все же вещи в глазах тополога еще более однообразны, чем для человека, вооруженного только числом. Его не обманешь внешним изобилием форм. Гантеля и капля, звезда и груша — все это лишь маски, метрические искажения одной и той же топологической фигуры. А это значит, что в топологии противостояние «количество — качество» не исчезает и не ослабляется, а только сдвигается на еще одну — все менее очевидную ступень. Нет, математика не перерождается. Во всех своих завоеваниях она остается, по классическому определению Пуанкаре, «искусством называть разные вещи одинаковыми именами».

Но значит ли это, что мир тополога скучен? Нет, — для математика, видящего свою науку «изнутри». Да, — для человека, смотрящего на нее «снаружи».

* * *

В древнейшем опыте человека выделились два рода вещей. Первый — это ряд строго регулярных событий, закрепленных натуральным рядом в схеме монотонного повтора. Он отображает порядок астрономических явлений и технологических операций. Второй — нарушение ряда, провал, разрыв в размеренном ходе вещей. Это явления редкие, но впечатляющие: тропическая гроза и пожар, затмение Солнца и Луны, извержение вулкана и наводнение.

Наука, постигающая устройство мира, порядок, заложенный в его механизм, его математическую суть, — вечная борьба с исключениями. С ее помощью факты переключались из первого во второй класс и утрачивали свой драматический и волнующий смысл. Только эта борьба и позволяет нам приходить во взрывающуюся Вселенную как в обжитой дом.

Так же, как появился на нашей планете Маленький Принц. Первым, околоземным «местом», которое он посетил, был астероид № 325. Им владел король. Облаченный в пурпур и горностаи, он восседал на троне, очень простом и все же величественном.

«— Ваше величество, — начал Принц, — могу ли я спросить?»

— Повелеваю: спрашивай! — поспешно сказал король.

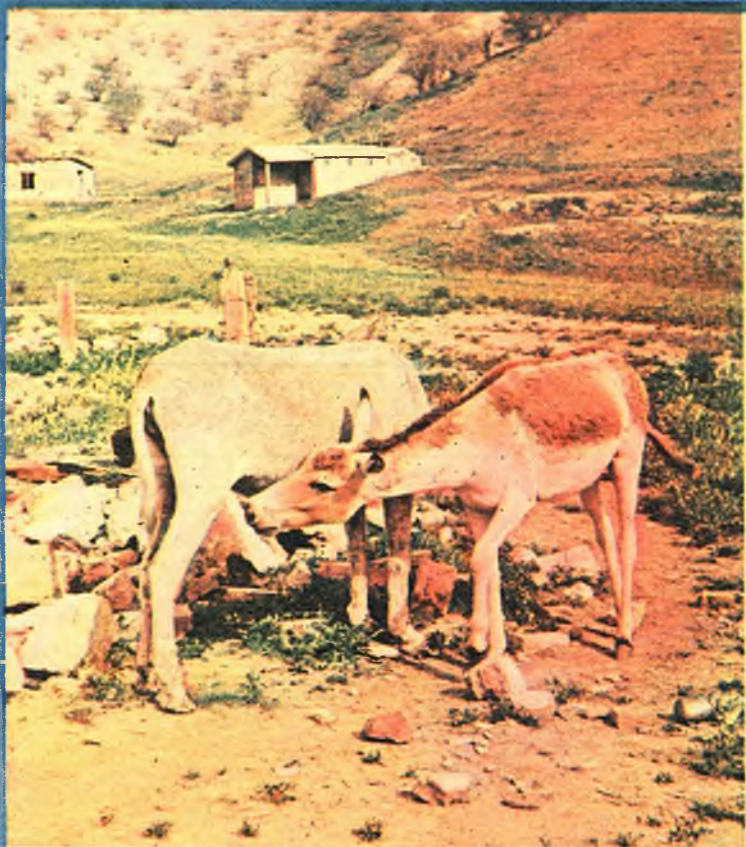
— Ваше величество... чем вы правите?

— Всем, — просто сказал король.

Король повел рукою, скромно указывая на свою планету, а также на другие планеты и звезды.

Действительно, когда король повелевал Солнцу взойти, оно всходило. А все потому, что король справлялся о времени восхода в толстом календаре.

Чтобы стать таким вот всемогущим королем, числа приходится помнить, а календари уважать.



Бадхызский заповедник, расположенный по соседству с Кушской, — самый южный в нашей стране. Прекрасна здесь весна и коротка, как сон, а за ней — бесконечно долгая зима раскаленного лета. Лето — самая трудная пора для животных заповедника: не хватает воды. Далеко не весь молодняк, родившийся весной, доживает до осени. Особенно страдают копытные: архары, джейраны и гордость заповедника — куланы, не встречающиеся нигде более в мире. Сотрудники заповедника прилагают все усилия, чтобы дать животным спасительную воду. О проблеме воды

в Бадхызском заповеднике и других его проблемах мы расскажем в одном из ближайших номеров.

1. Весеннее цветение маков.
2. Летом впадина Ер-ойлан-дуз — горячая безводная пустыня.
3. Молодой кулан со своей приемной матерью — ослицей на кордоне заповедника.
4. Придет жара — и к искусственному водопою отовсюду потянутся животные.

Фото М. Обухова

Нелегкое это дело — писать о том, чего никогда не видел. Например, о старинной северной свадьбе. Она умерла более полувека назад, как человек, проживший свое, и в этом — законное веяние времени.

У северной свадьбы нет настоящего — кроме живых воспоминаний, нет будущего — кроме исторических описаний, но у нее есть прошлое, исчисляемое веками. Редким по красоте, по затейливости игрового действия свадебным «чином» интересовались многие поколения исследователей народного творчества, начиная от Кириши Данилова и кончая современными фольклористами и этнографами.

Русский Север обжился великими трудами. Непроезжие дороги, непролазные болота, дикий зверь и не менее «дикий» мороз — вот те природные заставы, у которых замедляла бег цивилизация. На несколько месяцев в году нарушалась связь не только с губернским городом, но и с соседними деревнями. Северный человек находился под сильным давлением природы. И чтобы вырвать у нее кусочек пашни, спасти и собрать урожай, для этого одной пары рук было маловато. Вот почему заключение брака считалось делом хозяйственной необходимости. Иметь свой дом, надел, «роботную» жену, верную помощницу во всех хозяйственных предприятиях, — в этом видели смысл существования, залог семейного счастья. Поэтому свадьба была не просто вехой в человеческой жизни, а верховным актом бытия. Обставлялась она с поистине царским размахом и сопровождалась множеством обрядов и таинственных заклинаний.

Сватовство, смотрины, посидки, байна, девишник, заручение, плаксы, хлебна — сегодня это не более чем малопонятные архаизмы. А когда-то они были живыми картинками драматического спектакля, называемого свадьбой, который игрался и неделю, и две, и три. Причеты невесты, родных, плакальщиц, прибаутки дружек, песни скоморохов заполняли всю свадебную игру — со дня сватовства и до самого отъезда к венцу. Причеты заучивались, умением причитать восхищались. Незаметно для себя, из года в год, каждая девушка постигала эту премудрость, прислушиваясь к «голосу» других невест. И когда приходил ее срок, она становилась не только истолковательницей чужого творчества, но и законным творцом. Ибо собственное «горе» требует собственных слов.

Олег ЛАРИН

НА ПИНЕГУ ЗА СВАДЬБОЙ

ОПЫТ
ЭТНОГРАФИЧЕСКОГО
РЕПОРТАЖА



«Хотя плачи и невелики, — писал в конце прошлого века собиратель русской старины П. В. Шейн, — но они поются очень протяжно, а потому и долго. Чем ближе к невесте подруга по родству или дружбе, тем дольше с той она плачет. Как бы ни нравился ей жених и как бы ни приятно было ей, по ее соображениям, жить в семействе будущего мужа, она все-таки должна сильно плакать и с великим криком причитать...» Переживания невесты создали вокруг свадебного обряда богатейший фольклор. Полностью он еще не изучен, ибо в каждой местности исполнялся по-разному, порождая сотни вариантов, но везде выражал одни и те же чувства — тоску и печаль.

Честно, хорошо девичество. Соколом оно пролетело, Соловьем оно просвистало, Черным вороном прокуркало, Серым волком оно провояло, Серым зайкой проскакало, Горностаюшкой пропрядало, Золотым кольцом пробрякало, Серой утицей проплавало, Что по тихим-то по заводям, Красной девицей проплакало Во высоком новом тереме...

Все это я узнал из старых книг, когда отправлялся в Пинежье, один из отдаленных районов Архангельской области, с рискованной целью записать старинный свадебный обряд. Честно говоря, надежд на успех было не больше, чем у археолога, обнаружившего в слое раскопа глиняный черепок и теперь мечтающего отыскать остальные осколки, чтобы собрать из них уникальную древнюю вазу. Но разговорчивые пинежские старухи мигом развеяли мои опасения.

Воспоминания о свадьбе были настолько живы и наглядны, будто это происходило вчера или сегодня утром. Вначале я думал, что меня разыгрывают: трудно упомянуть, да еще в мельчайших подробностях, событие более чем полувековой давности. К тому же собеседницы мои не отличались особой памятью. Рассказывая о житье-бытье, они не слишком строго придерживались хронологии, иногда путали даты, передвигая их по собственному усмотрению то вперед, то назад. Но когда речь заходила о свадьбе, склероз отступал. Из закоулков памяти выплывала картина, выстроенная по всем законам устного рассказа, — с драматическим сюжетом, пестрой галереей образов, с завидным знанием всех тонкостей свадебного «чина» и, конечно,

причетов. Каждая деталь, мимолетность сопровождалась смехом, восклицаниями, а иногда и слезами.

Удивительны законы памяти. Пинежская бабушка могла не помнить многих событий своей жизни, но то, что ее свадьба игралась на Ильин день в тысяча девятьсот тринадцатом году; и что одели ее в синий парчовый полшубочек с узорами; и что перед отъездом к венцу брат сказал: «Молись да смейся. Бог веселых любит»; и что за свадебным столом сидела она как каменная, не подняв головы; и что потом разразилась гроза и все высыпали на улицу плясать, — это она помнила всегда и могла рассказывать об этом часами.

Мне, наверное, повезло на таких бабушек.



На снимках — кадры из телефильма «Сказки северных рек».

Нравом они веселые, в движениях расторопные, на язык колкие и озорные: «слово скажут — как с ветру падут». В этом я убедился довольно быстро. На мой вопрос, понравился ли ей жених, когда она увидела его впервые, одна шустрая бабуся ответила: «А то нет?! Нос крючком, голова тычком, а на рябом рыле горох молотили... Сбитый седобородый дед — «жених» — только крикнул, услышав эти слова, и в сильном неудовольствии покинул избу.

Иногда мне было обидно за таких мужей. Почему-то они всегда отмалчивались, уступая разговор «половине», и лишь изредка позволяли себе вставить реплику. Как правило, успеха она не имела, так как подавлялась водопадом женского остроумия, и деду ничего не оставалось, как замолчать до конца нашей беседы. А жаль: мужское отношение к свадебному обряду было для меня небезынтересно.

В разговорах с бабушками и проходила моя работа. В деревнях меня встречали радушно, с традиционным северным гостеприимством. Материалы собирались легко и в большом количестве, но вскоре я почувствовал, что тону, как переполненный корабль. Беда заключалась не в том, что у меня кончились блокноты, а в том, что чем больше я записывал, тем меньше понимал саму свадьбу. Ее «действия» оказались настолько запутанными, что уже не укладывались в голову, и я потерял всякую связь. Опытный этнограф поймет мои затруднения: в каждой деревне обряд исполнялся по-своему — в зависимости от условий быта и местных традиций. Посвящать читателя в эти тонкости я не стану, а сразу перейду к делу.

Вот упрощенная модель старинной северной свадьбы, которую я хочу поведать устами трех, с моей точки зрения, самых одаренных собеседниц.

СГОВОР, СМОТРИНЫ

Рассказывает 71-летняя

жительница деревни Ваймуши

Александра Тимофеевна Лифантьева

— Нонешних девок силом не отдашь. Нонешние девки сами замуж идут — самоходками... А у меня что было? Ой, были муки у меня! Ой, худо шла! Вся моя свадьба — дак уж ой!

Как пословица-то баит: «Выбирай корову по рогам, лошадь по зубам, а невесту — по отцу-матери да по годам, чтоб ядрена была». Вот и у меня так вышло. Видать, приглянулась я кому-то на гуляньях, да тот и сватов заслал... Пришли. А я на повети захоронилась, ухо к дверям приложила и слышу, как про меня толкуют, обговаривают все как есть. А сердчишко так и бьется, бьется — не успокоится: конец моей девьей жизни, думаю...

Как сватов проводили, мать ко мне: «Ты нашего хлеба наелась, нашей роботушки набобилась...» и плат с головы тянет. Я тут и заголосила: «Ты, родимая моя матенка, о

чем на меня осердилась, о чем так прогневилась? Разве я у вас роботушки-то не робила? По утру раннему да не вставала, жаркой печеньки да не затопляла? По поветочку-то не ходила, скота рогатого да не кормила?» Я сильно плачула. Ой, как сильно!

А как слезы-ти повытекли, спрашиваю: «Что за жених-от? Может, чухарек какой? Поглядеть бы надо». Мать-то и отвечает: «Чего его смотреть! Парень не увечный, а человеческий. Радуйся, девка, что такой попался». И весь сказ. И не знаю я, что делать-то. Не то вольной жизнью шататься, не то взамуж собираться. Жалко судьбы-то. Уж как я худо-бедно жила, а все ж воля. И все плачу, плачу — в слезах плаваю...

На утро уж и сват приходит. Мать ему и бант: не согласна, мол, девка взамуж ходить, погодить бы надо, подумать... А сват сердитой: «Чего они понимают, девки-ти? Баско гуляют да весело играют — и все тут. К рукам прибирать надо».

Ну, и прибрали. Стали со сватом чан пить да разговоры водить — просватали.



На смотринах я вовсе как каменная была. Жених со сватами по лавкам сидят, а я набычилась, голову вниз держу. Не хотела взамуж, ой, как не хотела! Усохла я с печалью, глаза от слез запухли... Жених-от и спрашивает: «Согласна, Александра Тимофеевна?» А я молчу, не вижу жениха-то — пропади он пропадом! Порато долго молчала. За меня отец с матерью ответили: «У девки от счастья язык отнялся. Задурела совсем». Во как сказали!

С того дня, как меня просватали, я уж не выходила никуда без креста. Так уж положено. Невесте оберег давался от всякого тут колдовства. «На хлеб, на соль и на булуткамень нет супостата, так и на рабу божью Александру нет ни злодея, ни лиходея»... Оберег тот и помог мне, порато помог. Хороший мужик попался, ой, хороший! Все по лесу робил, роботной был Афанасий. Тринадцать годов, как помер.

А ты все пища, пища...

ПОСИДКИ, БАЙНА

Рассказывает Федосья Евдокимовна Кормачева, 76 лет, деревня Кевола

— Я тебе все точно скажу, как было... Сзывались голошельщицы-старушки — мастерицы-плакальщицы. Невесте одевали рубаху холощевую, облокали в лопотину-кумасник. Как своего не было, брали у суседов. На голову клали повязку хазову: хаз был мишурный, серебряной, с присадкой — а присадка бисерна либо жемчужна. Невесту брали под руки, накрывали сверх платом и ввели в другую избу. Это плаканье посидкой называлось... Ежели что не понял — спрашивай. А я дале буду сказывать.

В избе народу — дождем не смочишь. И все бабы, жонки да девки. Нас, баб, хлебом не корми — дай поголосить. Поле бросим, обед в печке оставим — а на посидку придем... Эко ты ощерился! Эко заулыбался! Ты что ж думаешь: ваша порода мужицка лучше? Вам, мужикам, только бутылку покажь — на руках прыскаете...

Ну вот, привели, значит. Невеста сразу в рев, слезьми обливается, с вольной волюшкой прощается. «Уж я первой поклон да положу, уж я за красного за солинышка, уж за родителя да за татоньку. Уж я другой поклон да положу за желанну-ту да желанницу, за кормиленку да за матенку. Уж я третьей поклон да положу за свою да буйну голову...» Невес-

та всем причитает, всем по очереди, сколько народу есть. Братьям-сестрам причитает, подругам задушевным, соседкам, жонкам. Она голосит, голошельщицы подголашивают, а мы плачем.

— Наверное, нужно особенное здоровье, чтобы столько голосит?

— Хошь представляйся, а голоси. Не медведь дерет — мужик берет.

— Ну, а если невеста слов не знает?

— А голошельщицы на что! Подскажут, на ухо подшепчут. Таких дур не бывало, чтоб слов не знали. Стыдоба!

— А потом что будет?

— Назавтра посидку в другой избе соберут, послезавтра — в третьей. Косу будут невесте расплетать. А она, как возьмет косу в руку, как заплачет — дак вся изба плачет, да же мужики. Коса — это девья доля. А как расплетут, тут уж она не девка, а молодка.

Ковды невесту в байну ведут — впереди венниками дорогу распахивают. Придут — венники на крышу побросают. Один только оставят — дорогу обратно заматать. Оберег был такой: чтоб не сглазить.

В байне невеста мылась скоро, а одевшись, вставала за дверью, в сенцах. Подружка ей-на, сама задушевна, зывала остальных девушек венники брать.

— Так ведь их уже на крышу побросали...

— Эко ты несмышленый! Те венники побро-



сали, ковы в байну шли, а этими невеста парилась. Понял? На каменке должны быть три венника, и не знаешь, какой невестин, потому как все одинаковы. Примета была: возмешь сразу невестин венник — дак скоро сама взамуж выйдешь. Толкались мы в сенях, бузили. Парни нам в хохоте верными помощниками были.

— А невеста что ж?

— А невеста байне причитает. «Уж ты жарка да парка байна. Роскотись-ко ты да на все стороны, да четыре уж по единому да по бревнышку»... Оденут ее в штофную юбку, полушубочек парчовый, на голову повязку наложат бисеру, в руки плат шелковый — и начнется само слезливое плаканье. Девушник называется...

ДЕВИШНИК, ЗАРУЧЕНИЕ, ОТЪЕЗД К ВЕНЦУ

Рассказывает 72-летняя Фекла Михайловна Попова, село Карпогоры

— На первую смену рыбу выносят — сига там, треска, семга. Палтус тоже был. Толстой палтус, толстой! Раньше, ой кака рыба была!.. Пива наварят, водки накупят, конфет да приников припасут — столы то ломились. Хошь бедны, хошь богаты, а все одно. Бедны хошь последню корову продавали и сено на корню подпалывали, год-два голодовали — а свадьбу рядили. Девку на сухарь сушить не будешь!..

А в избе уж и гости. С подарками идут — на поднос кладут. Кто сколько даст — кто скатерть, кто полотенце, деньги тоже давали. А девки поют, поют. Им, девкам, петь легко, гостить весело. Только вот невеста — горюшница горькая — сама не своя стоит. И все плачет, плачет...

А как колоколы слышатся — все на улицу бегут. Жених едет! Без шапки едет, один. Хошь в телеге, хошь в саниах, а один. Хошь стужа была, хошь жара, а без шапки. За ним поезд с гостями — лошадей десять-пятнадцать, и к каждой дуге колокол привязан. Звонко!

Тут божатка невесту в потайное место уводила, к зарученью готовила. Примета была: ежели невеста сперва руки жениховы увидит — то порато драсливый хозяин будет, а если в лицо, то полуцпе.

Отец невесты поезжан встречает, всякому свое место кажет — не выше, не ниже. В красно место священник садился, да ле отец жениха, тысячкой, жених, сродственники — всем места хватало. Хозяин каждому кланяется, стакан пива подносит и рюмоцку. Бабка моя сказывала, что раньше, кто побогае был, дак цаем поезжан угощали; водкой-то брезговали... А мать невесты всех платами одаряет. На столы мяса да масла выносятся, студени разные да каши — ох, сладко гуляли!

Ближние зашопчутся: «Ведут!», «Ведут!.. Народ с улицы все окошка облепит, людям чуть не на голову лезет, и все ребятишка... Невеста выходит в само лучших нарядах, красива така. И все по столам смотрит, все по столам: нельзя ей на людей смотреть, нельзя. Как к столам ее приведут, отец дак и спрашивает: «За той ли сватались? За тем ли ехали?» Тысячкой тут встает: «За вашим вскормленным, за нашим суженым», а жених невестино имя называет. Тогда отец раскрывает невесту — плат с головы скидывает, и она с женихом здороваются. Не рука с рукой, нет, а по завойкам. Кистями рук здороваются, через плат.

Голошельщицы свадебну песню затягивают, жених в ней «князем» зовется, а невеста «княгиней». Сват поезжан молодых на повесть уводит. Здесь жених ей на правую ногу наступит, левой рукой ее косу держит: «Цья доць? — спрашивает. — Как зовут?» Невеста и отвечает. Тогда он цолует невесту, рюмоцку ей подает, а туды денежку золотую бросает...

Плачет опять невеста, заливаясь. Но тут уж не до нее. Где там! Гульба идет в избе, половицы трещат от грехоту. Дружки-песельники веселятся: «Прошу хозяина меня простить, и у гостей цесных прошу извинения. За лишни шутки-прибаутки — шутнику лишню рю-

мошку подавать, да шутнику кочергой в шею дать, да из избы прогнать. Я человек не сердитой, не гордой, добра не помню, а зла во век не забуду. Одними воротами выйду, а другими зайду, снова хозяйну с хозяйской шапку сниму, низкой поклон воздам и снова мне причитается пивца стакашик и рюмочку винца. Запевайте-ко песенку с конца... И все тут пьяные да довольные. Бывало иной так наберется, что сразу под стол улезет, а друго в телегу положат, чтоб с воздухом остыть... Мужик-от дело свое знает. Иной тем и жив был, что по свадьбам шастал.

Утром невеста с голошешлицами рано вставали. И как встанут, умоются — сразу плакать. А плакать-то и некогда: жениховый поезд у ворот, к венцу пора. Однот невесте плат на голову — и в телегу. Первыми ехали дружки, за ними жених с тысяцким, сватья с невестой, а там уж родные да гости. Телег тридцать выстраивалось...

После того, как молодых обвенчают, свадебный поезд направлялся к дому жениха. Здесь его встречали родители «князя», обсыпали жениха с невестой хлебными зернами и приглашали всех к накрытому столу. Свадьба игралась весь вечер и всю ночь, а на следующий день перекочевывала к родителям невесты. Угощение в их избе называлось «хлебной» и продолжалось еще день-два. После этого свадебный поезд распадался; гости, нагулявшись, возвращались домой, а у молодых начиналась новая жизнь.

Ныне многое из свадебного ритуала забыто. Многие причеты, прибаутки дружек, скоморошины выпали из обряда еще в конце прошлого века. Значение некоторых суеверных действий — зачем, например, дорогу в баню «распахивают» веником? — не могла объяснить ни одна из моих собеседниц, хотя все они считаются большими знатоками свадебного «чина». Теперь, правда, уже не существующего.

Вот, пожалуй, и все, что я хотел сказать о свадьбе, если бы не одно личное наблюдение.

В Карпогорском Доме культуры показывали телевизионный фильм «Сказки северных рек» — об исполнительском искусстве пинежан. Фильм этот трижды демонстрировался по Центральному телевидению, но так как здесь нет телевизоров, то режиссер Г. Визител подарила один из роликов картины карпогорскому народному хору.

«Сказки северных рек» я смотрел с Феклой Михайловной Поповой, которая играла в фильме сваху, и очень благодарен ей за объяснения. «Дикторский текст» пинежской старушки был цветист и затейлив — из поговорок да в присказку, но к середине картины вдруг прекратился.

На экране причитала невеста. Она обнажала свое горе искренне, просто и красиво, и в глазах у нее стояли слезы... Я оглянулся — Фекла Михайловна плакала. Женщины, сидевшие вокруг меня, разом потянулись за платками. Девушка-школьница очень уж неестественно отвернулась в сторону, стараясь, чтобы свет с экрана не падал на ее лицо...

Как объяснить это, я не знаю. ●

Кто-нибудь видел больного воробья? Думаем, что нет. Воробью болеть нельзя. Ухаживать за прихворнувшей птицей некому. Воробей или весел и резв, или мертв. Переход к небытию у него краток и незаметен. Природа наделила птиц самой высокой среди животных существ температурой тела, до 42—44 градусов. Это верхний предел температуры живого на Земле. У птиц повышение температуры при болезни равносильно гибели. Резерва почти никакого. Тепловая граница между жизнью и небытием совсем рядом. Ни одному ветеринарному врачу не придет в голову мысль измерить температуру заболевшей курицы или утки: бесполезно, повышаться ей почти некуда.

Между прочим, высокая — по сравнению с человеком — температура не только у птиц. У волка, барса, кролика и многих других животных нормальная температура тела более 39 градусов. Повышается ли температура тела у зверей во время болезни? Я и мой друг попытались исследовать графики температур животных Московского зоопарка. Ветеринарные врачи и научные сотрудники зоопарка

КЛУБ «ГИПОТЕЗА»

И. ЭЛЬШАНСКИЙ,
изобретатель

ПОЧЕМУ 36,5?

любезно показали нам результаты своих многолетних наблюдений. Благодаря им мы и составили график нормальной температуры животных и птиц.

Однако познакомить нас с графиком болезненных изменений температуры животных ученые не могли. Таких данных просто нет, если не считать наблюдений за шестилетним слоном. У него, точнее у нее, действительно несколько раз повышалась температура. Но слоны, как видно из графика, наиболее приближаются к человеку и, как и люди, располагают значительным резервом повышения температуры без опасности для организма.

Вот что говорит старший ветеринарный врач зоопарка Валентина Корнеева:

— Обнаружить заболевание у диких животных очень трудно. Они держатся на ногах, как говорится, до последнего вздоха, и если падают в изнеможении, то быстро гибнут, обычно внезапно, подобно птицам.

Потом мы обратились к заведующему кафедрой болезней птиц Московской ветеринарной академии, доктору наук Борису Филипповичу Бессарабову.

— Повышенная температура? — сказал ученый. — Она бывает и у птиц. Но за пределом 42—44 градусов в организме птицы начинаются необратимые изменения отдельных органов и тканей, которые приводят ее к гибели.

Но почему вообще нет теплокровных существ с температурой тела, скажем, ниже 25 или выше 45 градусов? Каким образом, несмотря на различие температуры внешней среды в разных районах земного шара до 100 градусов, температура тела и бурого и белого медведя одинакова и поддерживается постоянной с высокой точностью? Где находит-

ся «главная» точка отсчета, если температура разных участков тела отличается иногда на 10—15 градусов? Что служит чувствительным элементом в этой недостижимой пока для техники, сложной и надежной системе терморегуляции?

Вот что пишет заместитель директора Института физиологии имени И. П. Павлова, доктор медицинских наук К. П. Иванов: «Отдельные стороны терморегуляции сейчас хорошо изучены. Однако принцип работы «физиологического термостата» — назовем так систему терморегуляции организма — в целом остается загадкой. К сожалению, пока нет ответа на, казалось бы, очень простые и практически важные вопросы».

Случилось так, что мой товарищ, изобретатель Л. И. Рабинович, искал материал для чувствительных элементов новых типов термометров. Потом эти термометры были признаны изобретениями, выдано авторское свидетельство № 263209 изобретателям Р. Добровещкой и Л. Рабиновичу. Мы вместе просматривали множество справочников. В одном из них в таблице коэффициентов линейного расширения материалов глаз резанула вопиющая аномалия. По сравнению со всеми металлами у хрома этот коэффициент оказался раз в сто больше. Но только около температуры примерно в 36,5 градуса Цельсия. При этой температуре и вблизи нее резко меняются почти все свойства хрома: коэффициенты и характеристики теплопроводности, теплоемкости, электропроводности, электропроводности и тому подобное. Мой товарищ высказал предположение, что хром может служить очень точным датчиком температуры.

Если изобразить изменения свойств хрома в зависимости от температуры на графике, то началом отсчета будет 36,5 градуса. По обе стороны этой отметки большинство кривых пойдет круто вверх. Объяснить природу удивительной особенности хрома, его аномалии, пока никто не может, но для обоснования нашей гипотезы в этом нет необходимости. Важен сам факт аномалии в районе «животных» температур.

Совместим график приращения температур теплокровных животных с графиком аномалий хрома. Как видите, ветви графика совпадают. Правая идет круто вверх между 36,5 и 44 градусами, левая — между 27 и 36,5 градуса.

Если совпадение графиков окажется чисто случайным и участие хрома в терморегуляции не подтвердится, наша гипотеза займет свое место среди других несостоявшихся сенсаций. Но, быть может, эксперименты подтвердят эту зависимость?

Любая, и в том числе живая, система регулирования немаловажна без первичных датчиков, точно сообщающих, что вокруг этой системы происходит, что изменяется вокруг. Датчики, чувствительные элементы. Из чего их можно было построить в процессе эволюции? Напрашивается мысль: нужны материалы, которые бы резко, аномально меняли свои свойства при изменении температуры вблизи определенной точки, например, около 36—37°. Кроме того, материал датчиков должен был быть весьма распространенный, химически стойкий, безвредный и доступный для живых клеток.

«Хромовая» теория терморегулирования довольно вероятна. Этот металл распространен в земной коре повсеместно и в заметных количествах. Человеческое тело тоже содержит хром. Химические свойства хрома не противопоказаны живым клеткам, но главное — его аномалия при температуре, близкой к 37 градусам.

Рассмотрим правую ветвь кривой. Крутая траектория кривой обеспечивает высокую чувствительность датчика в диапазоне 36—44 градусов. Малейшее изменение температуры приведет к значительному приращению величины сигнала, будь то изменение тепло- или электропроводности, электродвижущей силы или теплового расширения. Так может среагировать «хромовый» датчик. Трудно сказать, какой вид сигналов взяли на вооружение животные, но в любом случае они обеспечат регулирование. В диапазоне температур правой ветви аномалий хрома возникли и существу-

ГРАФИК
СРЕДНИХ
ТЕМПЕРАТУР
ТЕЛА
ТЕПЛОКРОВНЫХ
ЖИВОТНЫХ
И ЧЕЛОВЕКА

ют сейчас системы терморегулирования основной массы теплокровных животных.

Другая часть животных, в основном из Австралии, Южной Америки и Новой Зеландии, сориентировалась на левую ветвь хромовых аномалий — в интервале температур 25—36,5 градуса. Пониженная температура тела досталась австралийским ехидне, утконосу, кенгуру и коале (сумчатый медведь), южноамериканским ленивцу, скунсу и броненосцу, новогвинейской птице — оранжевошеему козуару и африканской колибри.

А если животное впадает в зимнюю спячку? У медведей, барсуков и других теплокровных на период спячки система терморегуляции переключается с правой ветви на левую, возможно, с одинаковыми уровнями сигналов.

В коже человека насчитывают около 250 000 точек, реагирующих на холод, и около 30 000 — реагирующих на тепло. Но где проходит граница между теплом и холодом и как эти весьма условные понятия преобразуются в сигналы? Не проще ли предположить, что датчики холода настроены на правую ветвь аномалий хрома, тепла — на левую? Тогда граница «тепло—холод» будет очень четкой: 36,5 градуса или близко к этому.

Хром — один из микроэлементов, которые обязательно входят в состав живой ткани. Но вот биологическая его роль в организме пока не ясна. Это, конечно, не свидетельствует в пользу нашей гипотезы терморегуляции, но дает основание заняться более детальным исследованием: какова роль хрома в организме?

А пока что, по нашему мнению, хромовая теория терморегулирования дает представление о делении теплокровных животных на две категории, объясняет причины появления существующих границ терморегулирования, сущность высокой точности регулирования и неизбежность температурного порога, охраняющего жизнь и здоровье человека.

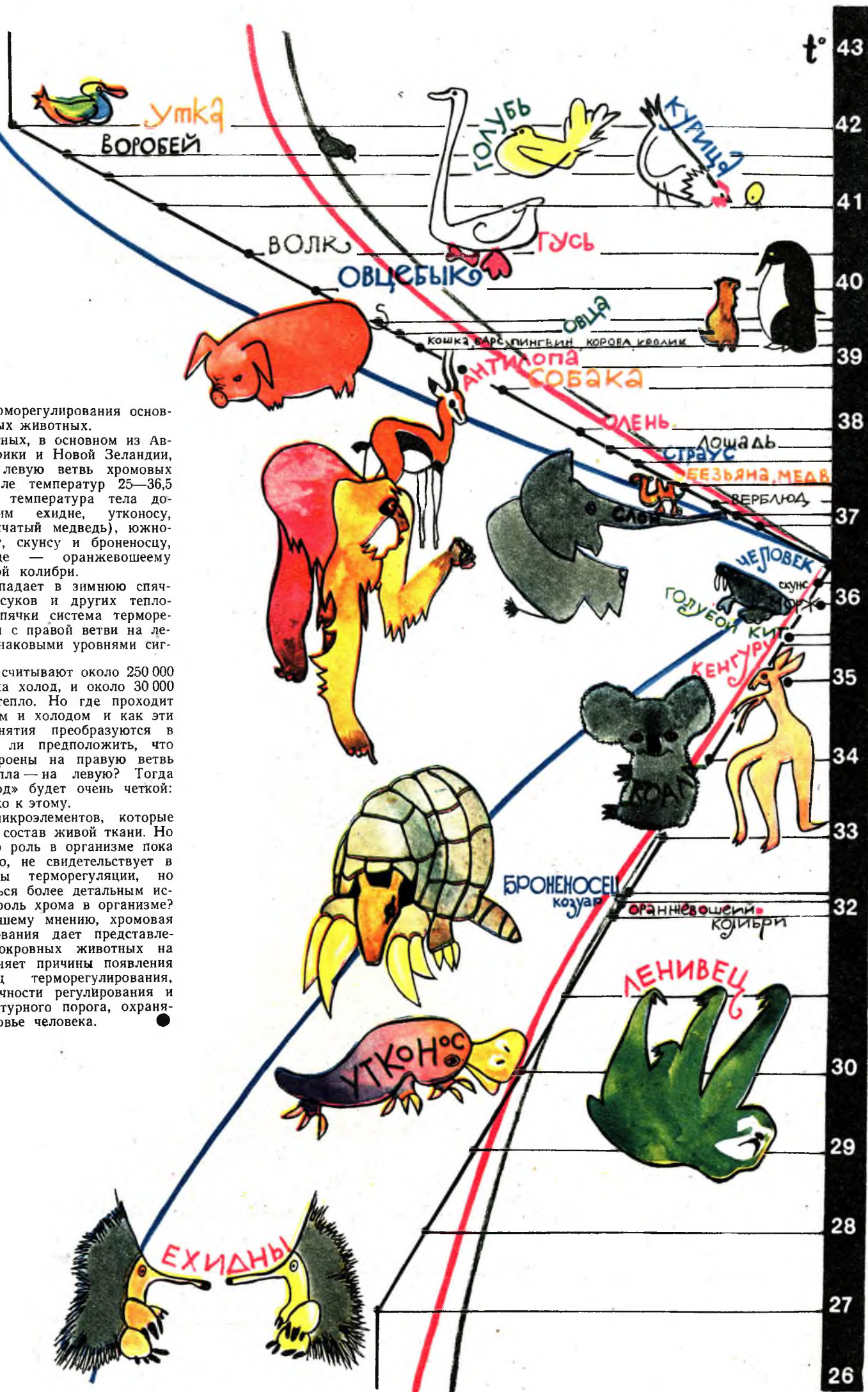
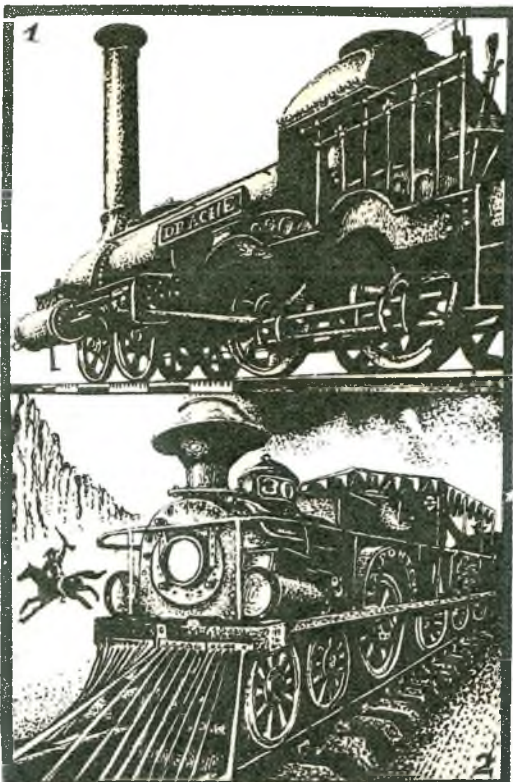


Рис. Б. Жутовского



Паровозы — от первого до последнего. Рис. 1 — локомотив 1830 года, рис. 3,4,5 — годы 1950—1960. На рис. 2 — паровоз с гордым названием «Гранд Америка». Ковбой его успешно обгоняет.

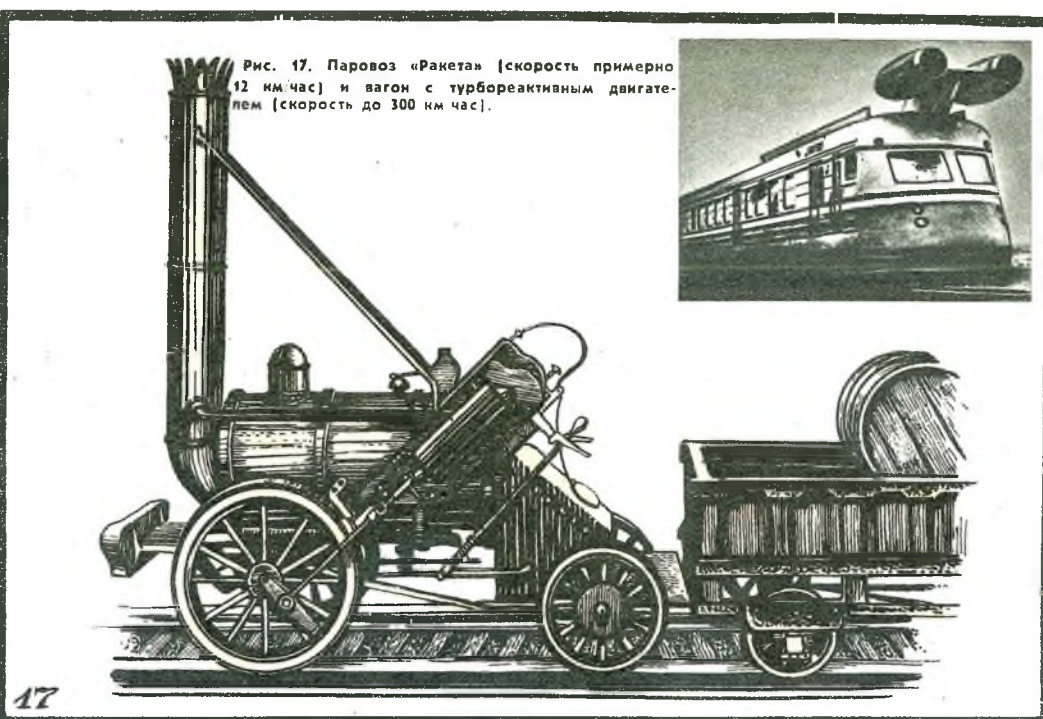
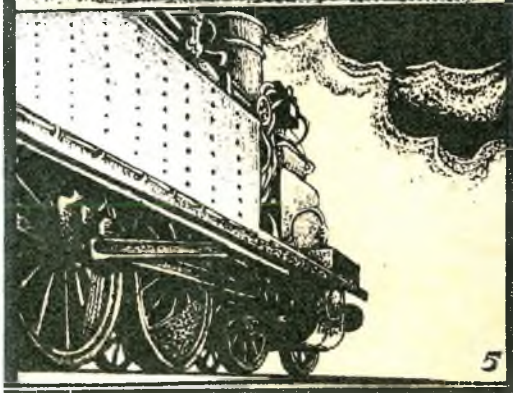
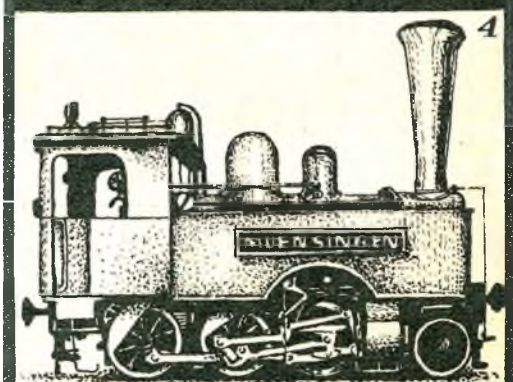
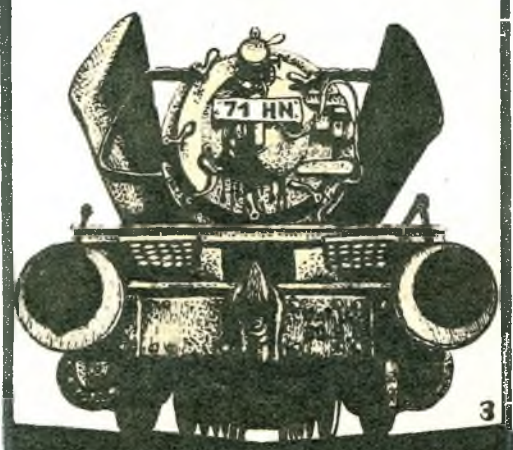


Рис. 17. Паровоз «Ракета» (скорость примерно 12 км/час) и вагон с турбореактивным двигателем (скорость до 300 км/час).

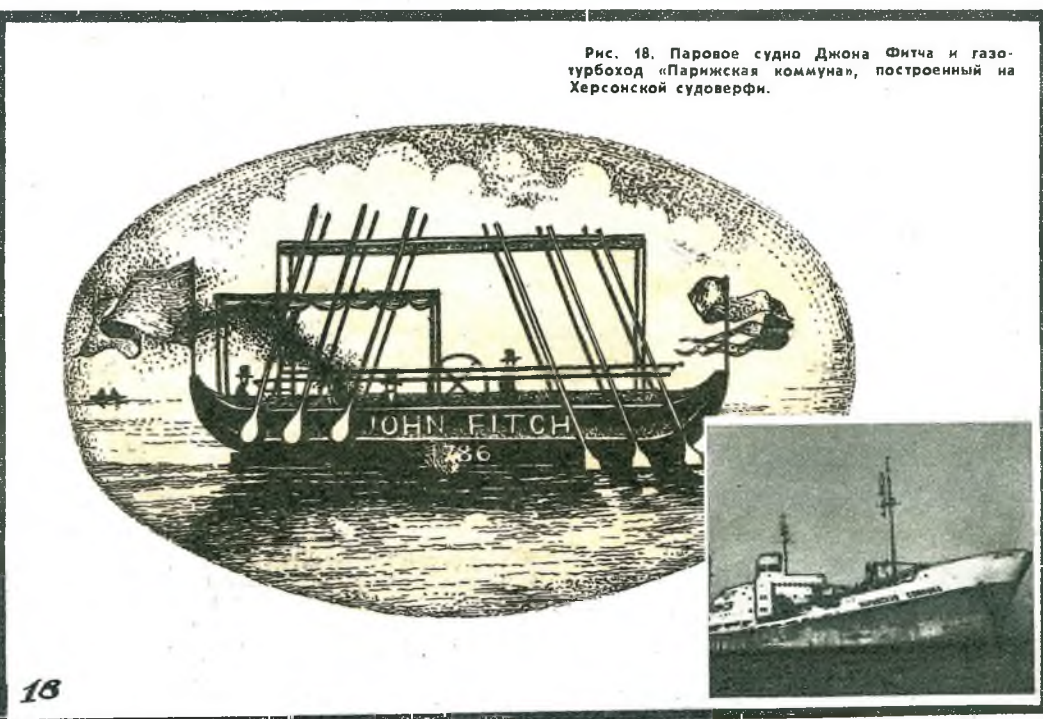


Рис. 18. Паровое судно Джона Фитча и газотурбоход «Парижская коммуна», построенный на Херсонской судовой верфи.

Б. ЗУБКОВ, инженер

КОЛЛЕКЦИИ «ЗНАНИЕ — СИЛА»

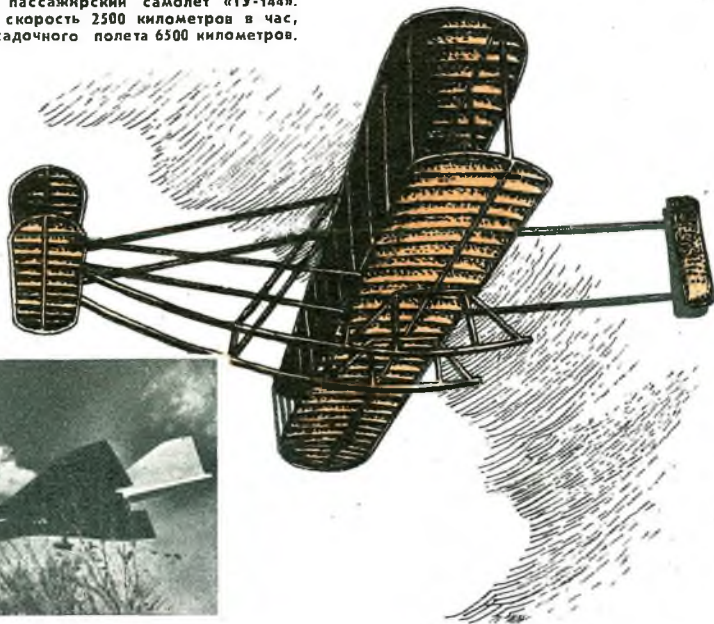
Машины, которые идут вперед

Рис. Н. Кошкина

На рис. 19 один из первых самолетов [1903 г.] и сверхзвуковой пассажирский самолет «ТУ-144». Его крейсерская скорость 2500 километров в час, дальность беспосадочного полета 6500 километров.

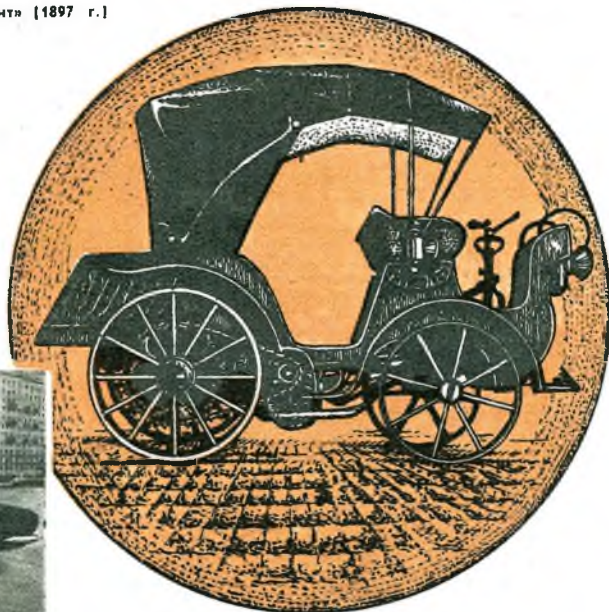


19

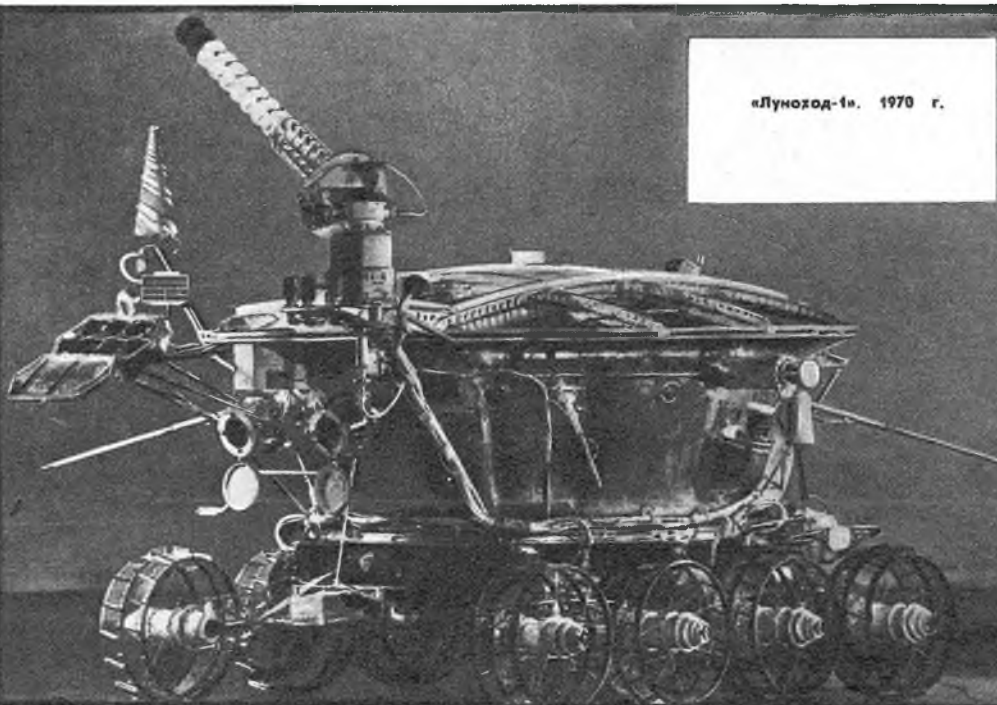


20

Рис. 20. Автомобиль «Татра-Президент» [1897 г.] и самая современная машина.



«Луноход-1». 1970 г.



Каждый хочет быть пророком. Один при этом говорит так: «Я уверен, что Маша будет с ним несчастлива»; другой так: «К 2000 году выработка всех видов энергии достигнет... миллиардов киловатт-часов». В любом случае пророки могут ошибаться. Пророком быть принципиально трудно. Даже в области узкотехнических проблем. Чтобы доказать это, продумаем мысленный эксперимент — перенесемся в век восемнадцатый, век автоматики. Мы не оговорились или почти не оговорились. Это был век увлечения автоматами. Вокансон из Гренобля мастерит механического человека, который, правда с некоторым металлическим присвистом, играет на флейте. Вокансоновская механическая утка оставляет после себя следы пищеварения, с грубоватой шутливостью имитируя природу. Отец и сын Дрозд из Лашо де-Фон демонстрируют механического вундеркинда, который умеет писать и рисовать. Поговаривали даже о летающей железной мухе.

В подобных устройствах виделось будущее техники. Надо только их еще чуть-чуть усовершенствовать, и человечество сможет спокойно отдыхать, перевалив тяжесть повседневного труда на стальные плечи автоматов.

Но не забудем, что мы занимаемся мысленным экспериментом. Значит — век восемнадцатый. Попытаемся пофантазировать в точном соответствии с духом того времени. Заглянем лет на двести вперед. Насчет трудовых занятий уже все ясно — все делают автоматы. А вот развлечения, как с ними обстоит дело? Ну, конечно, через двести лет каждый будет иметь у себя дома маленький механический театр. Крохотные артисты с неподражаемой грацией и изяществом начнут разыгрывать перед восхищенными потомками уморительные комедии и нравоучительные пьесы. Причем количество пьес, заложенных в программу одного театра, будет поистине фантастическим. Скажем, сто пьес по выбору! Подумать только — сто! Да в королевском театре репертуар беднее.

Итак, механик восемнадцатого века, человек несомненно прогрессивных взглядов и недюжинного ума, сделал свой научно-технический прогноз — в 19... году дома у каждого крохотный театр. Таким образом, он предсказал появление телевизора. Но, увы! Сколь мало похож телевизор на театр механических заводных кукол. Он принципиально отличен. Он, по сути дела, был в XVIII веке непредсказуем! В этом все дело. И в этом — принципиальная трудность научно-технических прогнозов. Попробуйте сделать самый вроде пустяковый прогноз — предскажите, что придет на смену существующим болтам, винтам, шурупам? Говоря более строго, предскажите принципиально новый способ сборно-разъемного соединения деталей. Попробуйте, и вы почувствуете, сколь мучительны попытки вырваться из плена сложившихся взглядов, знаний, привычной технологии.

Чтобы увидеть, что впереди, надо оглянуться назад. Поэтому сегодняшняя коллекция журнала — из истории техники. Не всей, разумеется. Выбрана история транспорта. Человек всегда раздираем противоречиями, в его естестве заложены силы центробежные и центростремительные. Центробежные раскручивают человечество все быстрее и относят все дальше — от родной пещеры до дальнего леса, от родной страны — к неоткрытым еще континентам, от родной планеты — к звездам. Это вещественно отражается в развитии транспорта. А вот силы центростремительные влечут человека назад, связывают воедино с другими людьми. Значит, необходимы средства связи. Ушел в дальний лес, взял с собой берестяной рог — позвать сородичей, расселился по континенту, придумал барабан, почтовую марку, телеграф, радио. Еще не улетел к звездам, но межзвездную связь уже придумал. Транспорт и связь во многом определяют прогресс.

Что видно при взгляде на коллекцию? Во-первых, как мы молоды (если иметь в виду молодость техническую). Деревянная, на трех деревянных колесах, паровая тележка Жозефа Кюньо — ей всего двести лет. Кстати (и

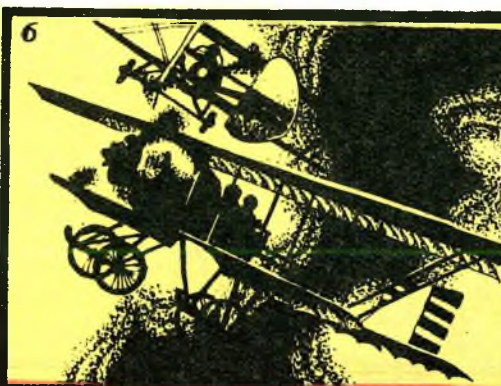
увы!), это было военное изобретение — повозка предназначалась для артиллерийских орудий. А до нее? Механического транспорта не существовало! Еще в 1890 году (восемьдесят лет назад) энциклопедия авторитетно разъясняет: «аэроплан (греч.) — воздушный змей для метеорологических наблюдений». Чуть более шестидесяти лет назад, в сентябре 1909 года, Василий Никитич Галактионов получает свидетельство, в котором значится: «Имеет право ездить на автомобиле по всей Российской империи». Это был первый шофер России. Подумать только — всего лишь шестидесять лет назад появился у нас первый русский шофер. Вот как молода «настоящая» техника! Она просто чудовищно молода по сравнению со всей историей человечества.

Тривиально утверждение, что неизвестно имя изобретателя колеса. Но зато можно точно сказать, когда и кто изобрел... тачку. Не думайте, что это случилось во времена египетских фараонов. Нет, тачку изобрел геометр, физик и философ Блез Паскаль, и случилось это в 1640—1650 годах. Тоже не так уж давно. Приятно, когда история доносит до нас имена изобретателей простых вещей.

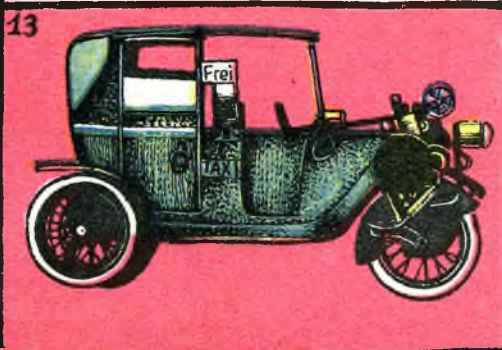
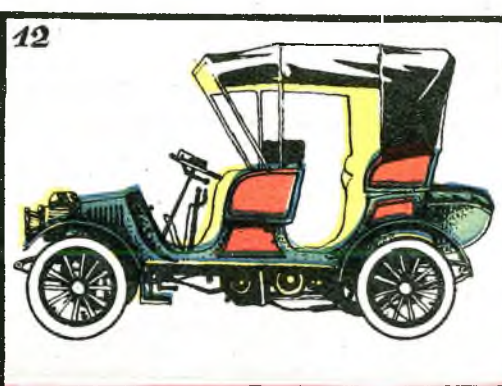
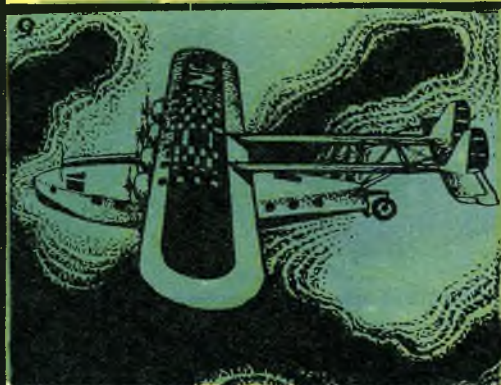
Второе, о чем может рассказать наша коллекция, это общественная значимость транспортных изобретений. Замена ветра и лошадей силой пара и бензина — не просто техническое усовершенствование. Это явление общественное, оно оказало влияние на жизнь всего человечества. Такую особенность транспорта хорошо понимали русские инженеры. Именно они выдвигают первые проекты сооружения транспортных сетей, тем самым подготавливая принципиально важный переход от индивидуальной «повозки» к коллективному, общедоступному транспорту. Таков был проект русского изобретателя В. Гурьева, который предлагал устроить обширную сеть деревянных шоссе с регулярными рейсами автомобилей для перевозки груза. Это было в 1837 году. Примерно тогда же инженер И. Доманиевский просит о выдаче ему привилегии на повсеместное внедрение паровых автобусов для движения зимой по льду замерзающих рек.

В-третьих, общественная, всенародная значимость развития транспорта проявилась зримо еще и в том, что любой его вид пробуждал к жизни новые отрасли промышленности, новые принципы производства. Паровоз повлек за собой не только вереницы вагонов, но и небывалый взлет металлического мостостроения, рельсопрокатные станы и развитие угольной промышленности. Аэроплан принес нам металлургию легких сплавов, автомобиль родил конвейерное, поточное производство, которое, с его легкой руки, применили повсеместно — от постройки танков до шитья женских блузок.

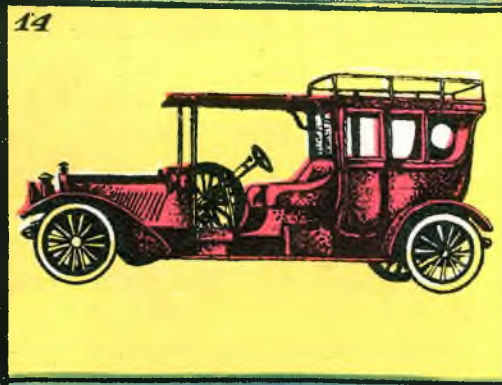
Заключает (временно!) нашу скромную коллекцию «Луноход-1». В чем его особая прелесть с точки зрения вдумчивого инженера? Да в нем, пожалуй, **все принципиально** новое. Что позаимствовал луноход от автомобиля, тепловоза, самолета? Ничего! Впервые в истории транспорта «шофер», водитель, удален от своей машины на 400 000 километров. Неслыханно! Резкие температурные перепады при смене дня и ночи на поверхности Луны, а также большая разница температур между деталями аппарата, находящимися на солнце и в тени, вызвали для лунохода необходимость специальной системы терморегулирования. Даже каждое колесо обзавелось своим «термометром». Терморегулирование транспортной машины? Небывало! Колесный экипаж получает подзарядку энергией непосредственно от Солнца. Фантастично... Почти каждую деталь лунохода можно сопроводить подобными эпитетами. В начале статьи мы попытались доказать, как трудно приходится научно-техническим пророкам. Поставив воле лунохода «белое пятно», мы обозначили им прогностическую задачу двойной трудности. Трудно предсказать, как пойдет развитие и совершенствование нового транспортного средства. Вдвое труднее сделать это, если само «средство» родилось буквально сегодня и абсолютно не похоже на своих предшественников. Вот такие размышления рождает наша скромная коллекция машин, которые всегда идут вперед.



Самолеты. Рис. 6, 8, 11. Характерные типы самолетов начала нашего века.
Рис. 7. Истребитель 1915 года.
Рис. 8. Его зовут «Чайный клипер» (1938 г.).
Рис. 10. Этот самолет вы можете увидеть в любой день.



Автомобили разных времен и народов: «Татра» 1903 года [рис. 12], серийное такси 1930 года [рис. 13]. «Хорхи» разных лет [рис. 14, 15], «Роллс-Ройс» выпуска 1965 года [рис. 16].



Легендарно имя Николая Щорса, поднятое временем на вершины народных сказаний и эпических песен. Легендарно все, что связано с этим именем со времен гражданской войны до наших дней. Поэтому вполне естественна потребность наших современников глубже всмотреться в документы, услышать слово близких и соратников о живом Щорсе.

Это желание привело меня несколько лет назад к Фруме Ефимовне Ростовой, коммунисту с 1917 года, жене и боевому спутнику Николая Александровича Щорса. Не один день с той поры провел я в доме Ф. Е. Ростовой. День за днем, год за годом передо мной раскрывался образ Щорса — человека, о котором, как оказалось, мы знаем не так уж много.

Фрума Ефимовна — стройная седая женщина, которую никак нельзя назвать старой. Бывшая портниха из Новозыбкова, первая женщина-боец Красной гвардии и предсе-

датель Новозыбковского уездного исполкома, она двадцати лет от роду стала человеком из легенды. Раненой попала в плен к германским оккупантам на Украине, была приговорена к расстрелу. После того как Фруме Ефимовне удалось бежать, она прочла некролог о себе.

В 1918 году, после подавления лево-эсеровского мятежа и покушения на жизнь В. И. Ленина «товарищ Фрума» была вызвана в Чрезвычайную Комиссию:

— Поедете в Унечу, на границу с Украиной. Станете председателем пограничной ЧК...

В Унече Щорс формировал Первый Украинский революционный полк имени Богуна — ближайшего сподвижника Богдана Хмельницкого. Там Фрума Ефимовна познакомилась с Николаем Александровичем, и вскоре они поженились.

Листая приказы, письма, деловые записки Щорса, слушая воспоминания Ф. Е. Ростовой, я постепенно открывал для себя человека удивительного, многосторонне одаренного.

Его военные операции способны и в наше время вызывать уважительное восхищение спе-

циалистов. Стиль его писем и приказов отражает требовательность к слову, к мысли яркой, завершенной, эмоциональной. Каждого бойца своей дивизии он воспитывал прежде всего как образец советского человека. И батяня Боженко, которого принято почему-то изображать таким стихийным полуграмотным вожаком партизан, тоже был человеком высокой сознательности — анархического в нем ничего не было... Однажды к Боженко привели группу эсеров, которые пытались бежать на Украину, занятую немцами и петлюровцами. Боженко из всей этой группы отпустил одного человека. В ответ на вопрос, зачем он так поступил, Боженко ответил: «Этот человек

запутался. Он не эсер — он художник. Я думаю, что художники нам будут нужны. Кто станет учить народ понимать и делать искусство?»... Позже, когда Щорс командовал 1-й Украинской Советской дивизией, которая с победой шла через Украину, Николай Александрович дал специальное задание житомирскому искусствоведа Смирнову собрать в народный музей все художественные ценности, в изобилии разбросанные в погибающих «фольварках» — помещичьих усадьбах. Искусствоведа дали специальный мандат и двуколку, прикомандировали к нему хлопца с винтовкой и в разгар боев гражданской войны отправили собирать экспозицию будуще-

го Житомирского музея изобразительных искусств — ныне одного из лучших в стране.

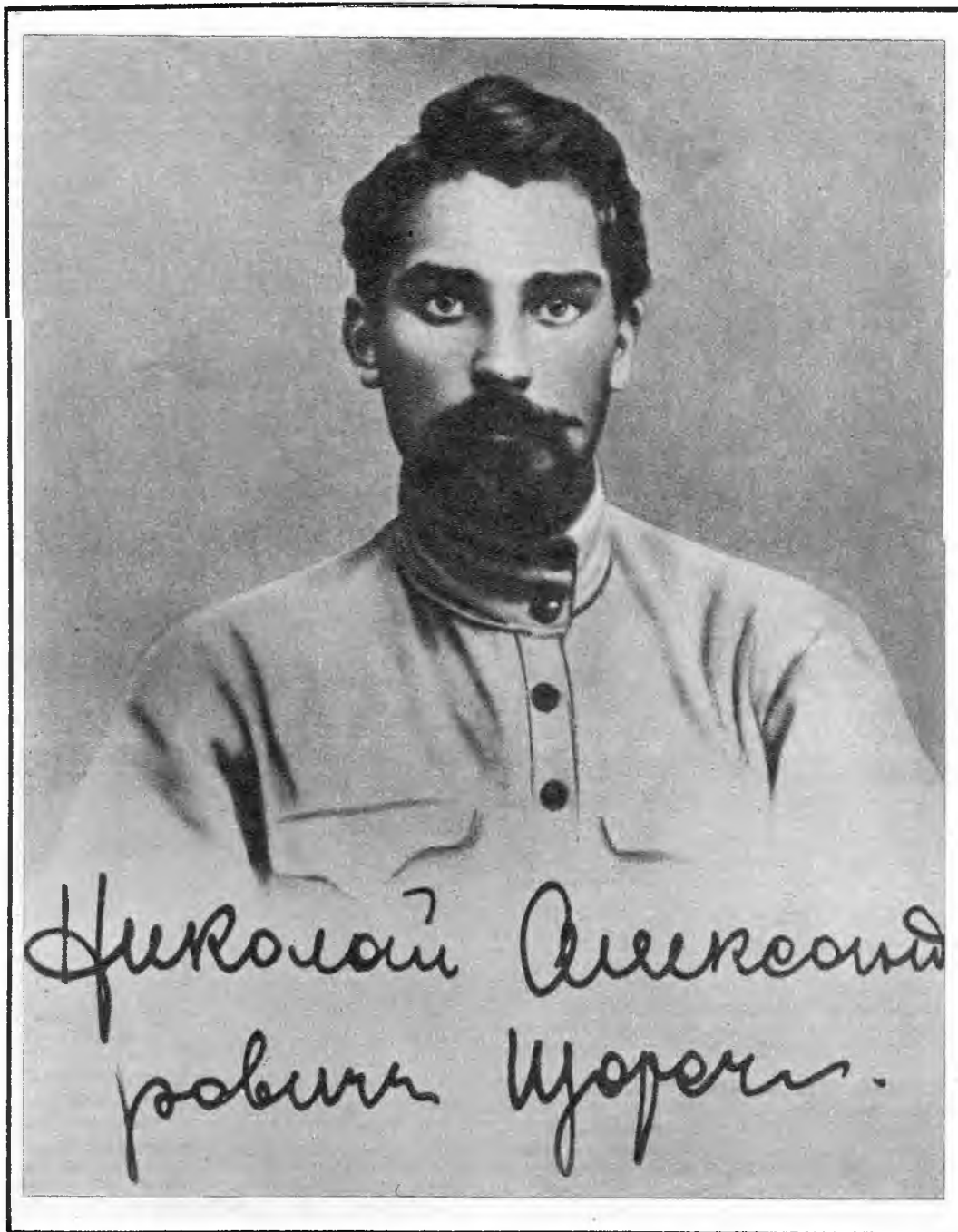
На станции Унеча среди многих беженцев застрял знаменитый в те годы скрипач Яков Риентович. Фрума Ефимовна разрешила ему приходить в занятый советскими организациями особняк и заниматься там вместе с пианисткой — в рабочем кабинете председателя ЧК стоял хороший рояль. Риентович играл гаммы, репетировал, а Фрума Ефимовна звонила по телефону в штаб Щорса:

— Коля, у меня Риентович.

— Он будет играть?

— Да.

— Не клади трубку...



Риентович играл из Шопена и Сарасате. Щорс, не прерывая оперативных дел, слушал его по телефону...

Щорс торопил будущее. Он приказом обязал присылать из штаба дивизии литературу для бойцов. С неграмотностью Щорс покончил довольно быстро: предписал расселять бойцов так, чтобы на четырех неграмотных приходился один грамотный, обязанный обучать товарищей.

В школе красных командиров, созданной Щорсом, среди многих других дисциплин ввели уроки танцев. Некоторые недоумевали: «Буржуазные танцы — зачем это пролетарскому командиру?» Щорс разъяснил: «Если придется совершать мировую революцию, с ка-

Щорс. Новые страницы

Александр КРАВЦОВ

кими манерами появиться в Европе?» Танцы были приняты. Впоследствии этот факт вошел в заблуждение одного из исследователей истории гражданской войны на Украине. Как известно, по-украински танец — «танок», множественное число — «танки». Так появилась курьезная легенда о том, что в дивизии Щорса были на вооружении танки.

В октябре 1918 года Владимир Ильич, еще не оправившийся после ранения, обратился с письмом во ВЦИК, где говорил о назревающей в Германии революционной ситуации. Щорс тут же обратился в Москву с просьбой прислать в его распоряжение немецких коммунистов из интернационального отряда для агитационной работы среди германских гарнизонов, расположенных в пограничных районах Украины.

В ноябре 1918 года в Германии вспыхнула революция. Щорс немедленно послал на демаркационную линию своих агитаторов с оркестром и красным знаменем. Стоя против расположения немецких частей, щорсовцы призывали вчерашних врагов к организации солдатских комитетов. Присланные из Москвы немецкие коммунисты проникли в оккупационные гарнизоны.

Утром 12 ноября от немецких солдат в штаб Щорса пришли делегаты. Пришли не с белым, а с красным флагом. Щорс вышел на крыльцо, обнял одного из делегатов, взял в руки знамя.

— Мы — сыны одного класса, — сказал он. — Мы с вами не враги. Наши враги те, кто привели вас сюда, чтобы стрелять в революционных рабочих.

В 9 часов утра 19 ноября Н. А. Щорс отправил Владимиру Ильичу отчет о дальнейших действиях:

«Прибыла немецкая делегация в числе 9 человек от 106 и 19 немецких полков с первым красным революционным знаменем в Богунский полк, где оно и хранится. Была оказана торжественная встреча, на вокзале был устроен митинг, на котором присутствовали делегаты, местные коммунисты Богунского полка и остальных воинских частей, после чего был устроен ужин. Переночевав, делегация с музыкой и знаменами, с Богунским полком в полном боевом составе отправилась в 9 часов утра 13 ноября на манифестацию на демаркационную линию, в села Лычичи и Кустичи-Брянновы, откуда прибыли представители из немецких частей... Немецкие солдаты соглашаются арестовать своих офицеров. Дальнейшее сообщим. Командир Богунского полка Щорс».

Дорога на Украину была открыта. Вскоре войска Щорса перешли демаркационную линию и стремительно двинулись в глубь украинской территории, освобождая город за городом от петлюровцев, гайдамаков и многочисленных разношерстных банд.

Кажется странным, что среди документов кинохроники нет ни одного изображения Николая Щорса. Тем более, что кинохроника располагает кадрами торжественного парада и митинга щорсовских войск на улицах освобожденного Киева. Мы видим на экране командира Таращанского полка Боженко, других щорсовских командиров и членов Украинского Советского правительства. Николая Александровича среди них нет. Где же он был в часы победных торжеств?

Выяснилось, что Щорс в это время с отрядом конников отправился наперерез эшелонам, в которых петлюровцы пытались увезти награбленные ценности. Ему удалось остановить эшелоны и вернуть народное достояние. По совместительству Николай Александрович был назначен комендантом Киева. В первом его приказе предписывалось строго сохранять и защищать исторические архивы и ценности...

Любопытен факт, который мне удалось обнаружить. В фильме о Щорсе выдающийся советский режиссер Александр Довженко нашел интересное решение: монтажный переход от строя красных командиров щорсовской школы к одетому в гимнастерки с петлицами и пилотки строю командиров Красной Армии тридцатых годов. Ни у кого не было сомнений, что эпизод этот — плод воображения Довженко. Но однажды Фрума Ефимовна показала мне большую наклеенную на картон

фотографию: Щорс изображен на ней в окружении курсантов школы красных командиров 1-й Украинской Советской дивизии. Все они одеты в гимнастерки с петлицами и пилотки. Оказывается, эту форму придумал сам Щорс. Он даже вырезал образцы петлиц. Довженко видел эту фотографию и в фильме восстановил облик щорсовских курсантов в полном соответствии с исторической правдой.

И все же в мечтах своих Николай Александрович не был военным. Личным будущим Щорс думал распорядиться иначе: в 1919 году, в разгар гражданской войны, он подготовил заявление на медицинский факультет Московского университета. К документам была приложена собственноручно подписанная им фотография, которую мы здесь публикуем. К сожалению, отослать документы ему не удалось: вспыхнули ожесточенные бои...

Щорс погиб в окопах под Коростенем 30 августа 1919 года, убитый очередью из вражеского пулемета. Подробности гибели Николая Александровича были установлены сравнительно недавно, и в широкой печати мы их публикуем впервые...

Август 1919 года был одним из самых трудных месяцев в гражданской войне: с юго-запада велось активное наступление украинских контрреволюционных войск, с северо-запада шли белополяки, на юго-востоке развивал наступление генерал Деникин. Щорс настаивал на защите стратегически важного Коростеньского узла. Успех этой операции давал возможность Красной Армии вернуть Чернигов и Киев и выпустить из окружения Южную группу наших войск под командованием Ионы Якира.

Сражение под Коростенем требовало необычайного напряжения от щорсовских частей. Сам Николай Александрович был истощен обострившимся туберкулезом. Еще в конце первой мировой войны Щорса забрала медицинская комиссия, обнаружив тяжелое заболевание легких. Туберкулез то и дело обострялся, но этот человек привык побеждать болезнь.

Щоре отлично понимал, что, помимо стратегической и тактической мудрости, в столь напряженной ситуации многое решает личный пример командира. Он постоянно был на передовых позициях.

В эти дни в окопах особенно часто слышали его призыв:

— Бойцы, героической смерти не бойтесь!

30 августа особенно обострилось положение на одном из участков обороны 1-го Богунского полка, щорсовского первенца, созданного в Унече: по фронту бил петлюровский пулеметчик, занимавший выгодную позицию в заброшенном сарае. Щорс отправился к богунцам. Его уговаривали не ходить — он настоял на своем.

Был в дивизии Щорса артиллерист Хомиченко — человек по-своему легендарный: о нем говорили, что он способен из пушки попасть в спичечный коробок. Хомиченко получил приказ ликвидировать вражеский пулемет. Одним выстрелом все было кончено. Наступила тишина. Николай Александрович поднялся над окопами, чтобы осмотреть позицию соседнего, 3-го Богунского полка, но в это время откуда-то сбоку, вдоль окопов, ударил другой, до тех пор молчавший пулемет противника. Пули раздробили затылочную кость — Щорс умер сразу... Об этом несколько лет назад подробно рассказал начальник пулеметной команды Илья Андреевич Богомазов.

Штаб 44-й стрелковой дивизии 4 сентября 1919 года от имени всех бойцов послал взволнованную телеграмму в ЦК РКП(б), в которой, в частности, говорилось: «Щорс — наш революционный огонь дивизии, Щорс был весь отважный порыв, Щорс — наша спайка, Щорс — незаменимая утрата для дивизии... Этот документ — телеграфная лента — хранится теперь в Центральном партийном архиве.

Николаю Александровичу Щорсу было двадцать четыре года. В наше время это принято считать лишь «возрастом накопления». Но судьба легендарного нацдыва не укладывается в возрастной «табель о рангах». Это был талантливый полководец, умелый политический стратег, педагог, организатор Советской власти на Украине.

КОВАРНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОСТОЙ БИОЛОГИИ



1. Почему у насекомых прочные крылья?



2. Что это такое?



3. Как киты кормят своих детей?



4. В ком течет голубая кровь?



5. Почему мы дрожим от холода?

(См. стр. 44)

...в огромном саду геометрии каждый может подобрать себе букет по вкусу.
...и ныне наглядное понимание играет первенствующую роль в геометрии.

Давид ГИЛЬБЕРТ

К. ЛЕВИТИН

ДЛЯ ТЕХ,
КТО ЛЮБИТ МАТЕМАТИКУ

ЧАСТЬ I. О ПРАВИЛЬНЫХ... (Платоновы тела)

Большинство людей получает определенное удовольствие от математики, так же как большинство людей может наслаждаться прекрасной мелодией; и при этом, наверное, больше людей интересуется все-таки математикой, чем музыкой.

Готфрид Гарольд ХАРДИ

И ВИДНЫ В САДУ ДАЖЕ ФОРМУЛЫ...

(Фантазия на тему о правильных, почти правильных, полуправильных и вырожденных много- и сверхмногогранниках)

«РАЗЛИЧНЫЕ ВЕТВИ ГЕОМЕТРИИ НАХОДЯТСЯ В ТЕСНЫХ И ЧАСТО НЕОЖИДАННЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ДРУГ С ДРУГОМ», — этими словами Давид Гильберт предваряет одну из своих книг. Любопытно, в том числе и этот, рассказ о геометрии служит подтверждением их правдивости.

Леонардо да Винчи любил изготавливать из дерева каркасные модели многогранников.

Когда его друг фра Лука Пачоли издал в 1509 году в Венеции книгу «О божественной пропорции», иллюстрациями к ней послужили пятьдесят девять рисунков, сделанных Леонардо со своих моделей. Пять из них вы увидите на таблице 1 во второй колонке слева. (Впрочем, Пачоли не остался в долгу: он подсчитал для великого скульптора количество металла, потребного для изготовления статуи всадника, — задача по тем временам нешуточная.)

Что же божественного нашел в простых геометрических фигурах Лука Пачоли — человек, живший спустя два тысячелетия после Платона? Или это отзвук прошедшей через века и народы приписываемой Платону крылатой фразы: «Бог всегда действует геометрически»?

Нет, фра Лука — монах Пачоли — мыслил реалистичнее: бог — геометр не всегда, но в некоторых случаях. А именно, когда речь идет о «золотом сечении» — о таком делении отрезка на две неравные части, чтобы отноше-

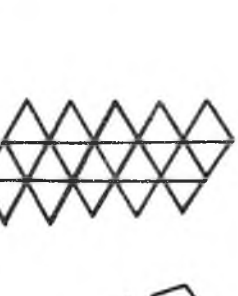
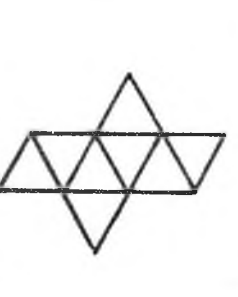
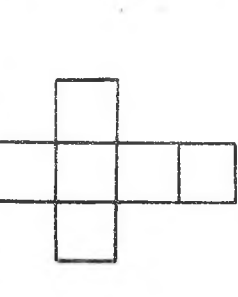
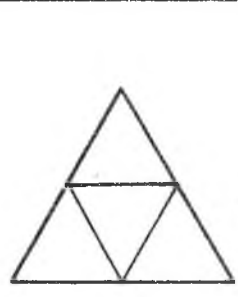
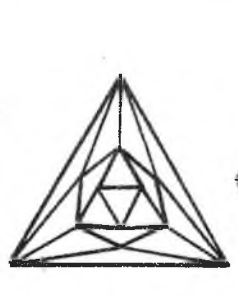
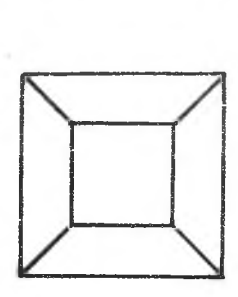
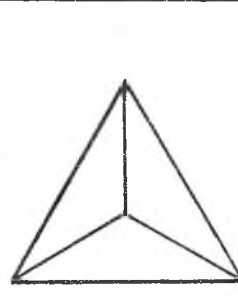
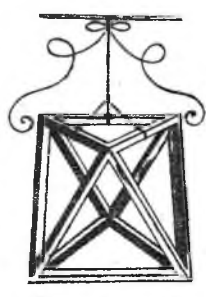
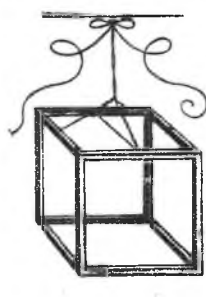
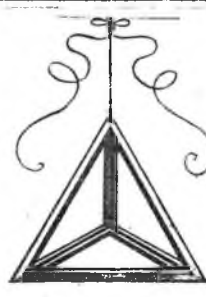
Таблица I. ПЛАТОНОВЫ ТЕЛА

Стихия	Фигура	Вершин	Рёбер	Грани	Вид грани	Граней, подходящих к вершине	Символ Шлефли
Огонь	Тетраэдр	4	6	4	$\triangle$	3	{3,3}
Земля	Куб	8	12	6	$\square$	3	{4,3}
Воздух	Октаэдр	6	12	8	$\triangle$	4	{3,4}
Вода	Икосаэдр	12	30	20	$\triangle$	5	{3,5}
Вселенная	Додекаэдр	20	30	12	$\square$	3	{5,3}

октаэдра и икосаэдра, а весь мир в целом построен в форме пятого — додекаэдра. Воздержимся от саркастической улыбки и читая о «пятой сущности», или по-латыни «квинт-эссенции», алхимиков — хотя их «колледж» чужд нам по духу. Подумаем лучше, почему именно додекаэдр, составленное из правильных пятиугольников геометрическое тело, стало для них этой «пятой эссенцией»? Почему тот же додекаэдр, как показали раскопки в Монте Лоффа под Падуйей, был любимой игрушкой этрусских детей 2500 лет назад? И почему он же до наших дней остается излюбленной побрякушкой для взрослых, которые делают из него календарь — по месяцу на каждой из двенадцати граней (последнее изделие этого рода — памятный брелок для ключей нашего «Автоэкспорта»).

Куб (или гексаэдр) и правильная пирамида (или тетраэдр) тоже верно служили большим и малым людям — и их созидательной тяге к строительству, и их разрушительной страсти азарта. Свидетельством тому египетские пирамиды, детские кубики и пирамидки, вся архитектура конструктивизма. Но почему же не куб и не пирамида, а совсем другой правильный многогранник — икосаэдр — хранится в Египетском зале Британского музея и удивленный посетитель может узнать, что это — игральная кость династии Птолемеев? И почему октаэдр — «пространственный ромб» — от древних времен до наших дней неизменно служит светильником, хотя «начинка» его прошла путь от скоротечной плашки до почти вечной йодной лампы?

И, наконец, главный вопрос — почему платоновых тел (это математический термин) именно пять? Постарайтесь придумать шестое: выпуклый многогранник, каждая грань которого один и тот же правильный многоугольник, то есть фигура с равными сторонами и равными углами между ними. Когда попытки ваши кончатся безрезультатно, попробуйте найти способ доказать себе и другим известное любому математику утверждение Евклида: существует только пять правильных выпуклых многогранников (таблица 1). И, вне зависимости от успеха этого предприятия, вы, вероятно, с большим пониманием, чем прежде, отнесетесь к словам профессора Литлвуда.



ние большей части к меньшей равнялось отношению всего отрезка к большей его части. Завяжите простым узлом полоску бумаги и осторожно распрямите его (рис. 1). Вы получите правильный пятиугольник, а его диагонали как раз и делят друг друга «в среднем и крайнем отношении» — так еще по-другому называют «золотое сечение». Пачоли нашел, что есть тринадцать «эффектов» этой «божественной» пропорции — «ради нашего спасения», как утверждал он. Он искал эти «божественные эффекты» в самых совершенных созданиях математики — пяти платоновых телах, строил их из стеклянных плиток, а затем раздавал «для коллекций разных вельмож». В главе «О двенадцатом, почти сверхъестественном свойстве» речь идет о правильном икосаэдре — платоновом теле, ограниченном двадцатью правильными треугольниками.

Вглядитесь повнимательнее в эту древнейшую игральную кость (рис. 3). К каждой вершине сбегаются пять треугольников, свободные стороны которых образуют уже знакомый нам правильный пятиугольник. Если же соединить между собой любые два противоположные ребра икосаэдра, то получится прямоугольник, тоже имеющий прямое отношение

браться за правильные пространственные тела, Евклиду пришлось «изложить все необходимые сведения» о правильных плоских фигурах.

В первой книге «Начал» он учит, как строить правильный треугольник, а в четвертой — квадрат, пяти-, шести- и пятнадцатигульник с равными сторонами и углами при вершине. Но вот правильный семиугольник ни Евклиду, ни его последователям построить не удалось, а пытались многие, потому что семиугольная звезда играла определенную роль в астрологии. Однако только в 1796 году Карл Фридрих Гаусс сумел выяснить, какие именно правильные многоугольники могут быть построены с помощью циркуля и линейки, а какие — никогда. Ему было тогда всего 19 лет, и он готовился стать филологом. Открытая закономерность произвела на Гаусса такое сильное впечатление, что он не только забыл и думать о филологии, и не только с головой ушел в математику, но и всю жизнь, уже став великим ученым, гордился своим юношеским успехом. И геттингенцы поставили ему памятник, пьедесталом которому служит правильный 17-угольник.

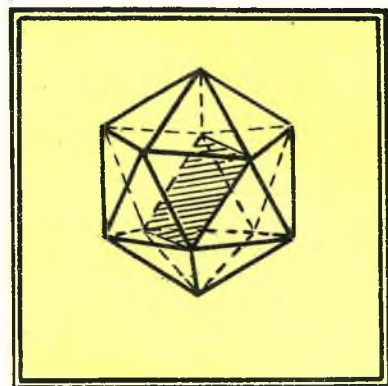
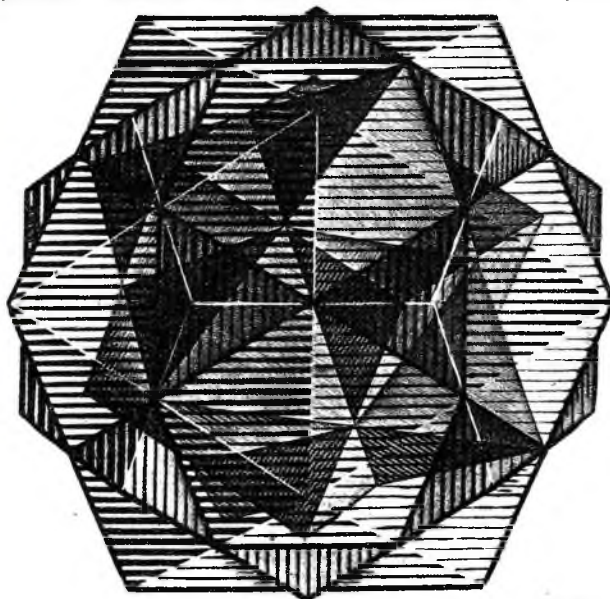
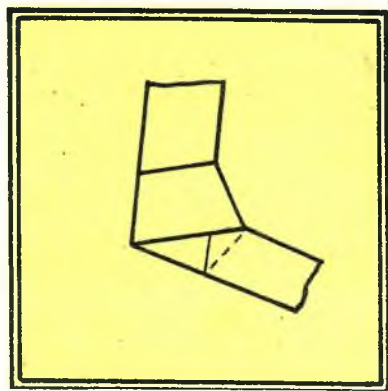
Сограждане великого математика достойно почтили его память. Установленный Гауссом

геттингенском университете — памятником титанической усидчивости.

Счастье, что руководитель остановился на пятом простом числе Ферма. Возьми он шестое (а вычислить его не так уж трудно: $2^2 + 1 = 2^4 + 1 = 4\,294\,967\,297$), бедняга-аспирант до конца своих дней не оторвался бы от чертежей. И дело не в гигантской величине числа сторон — оказалось, что Ферма ошибался: «шестое простое число Ферма» не простое, а составное — оно разлагается на множители.

Доказать это удалось Леонарду Эйлеру. «ЭЙЛЕР... НЕ ПРОГЛЯДЕЛ НИЧЕГО В СОВРЕМЕННОЙ ЕМУ МАТЕМАТИКЕ, ХОТЯ ПОСЛЕДНИЕ 17 ЛЕТ СВОЕЙ ЖИЗНИ ОН БЫЛ СОВЕРШЕННО СЛЕПЫМ», — писал один известный историк математики.

Не проглядел Эйлер и проблемы многогранников. Если бы Евклид и в самом деле хотел написать многотомное сочинение о платоновых телах, он все равно не мог бы сделать этого, не зная формулы Эйлера. А ведь она удивительно проста! «Некоторые из его простейших открытий таковы», — писал про Эйлера Г. С. М. Коксетер, один из крупнейших современных геометров, — что можно представить себе дух Евклида, вопрошающий: «Почему при жизни на Земле я не додумался до



На предыдущей странице, в левом нижнем углу таблицы, символом Вселенной служит гравюра голландского художника М. К. Эскера «Концентрические кольца». На рис. 8 и 10 вы увидите еще две его гравюры — «Двойной планетойд», представляющий собой два прошедшие друг сквозь друга тетраэдра, из которых один «цивилизован», а другой остался в первозданном, дилом виде, и «Тетраэдральный планетойд», геометрическая сущность которого в комментариях не нуждается.

Гравюра, которую вы видите на рис. 2, называется «Четыре правильных многогранника». Ее нет ни в одном из изданных альбомов художника. Он подарил ее известному коллекционеру картин Корнелиусу Ван Рузвельту, который прислал копию гравюры нам в редакцию. Благодаря его любезности вы можете любоваться удивительной конструкцией, внутреннюю часть которой составляют куб с прошедшим сквозь него октаэдром, а наружная «оболочка» — это взаимопроникшие икосаэдры (светлые треугольные грани) и додекаэдр (его грани более темные, пятиугольные).

к «божественной» пропорции — его большая сторона так относится к меньшей, как сумма сторон — к большей.

В самые последние годы это звучное греческое слово вновь замелькало в научных статьях: выяснилось, что структура кристаллического бора — идеальный икосаэдр. И даже вирусы, которые раньше так и назывались «сферическими», — например вирус полиомиелита, — и то, как недавно удалось обнаружить, имеют форму икосаэдра. Но об этом — чуть позже.

«ЕВКЛИД ВО ВСЕ И НЕ СОБИРАЛСЯ ВЫПУСКАТЬ СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ УЧЕБНИК ГЕОМЕТРИИ. ОН ЗАДАЛСЯ ЦЕЛЬЮ НАПИСАТЬ СОЧИНЕНИЕ О ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОГРАННИКАХ, РАССЧИТАННОЕ НА НАЧИНАЮЩИХ, В СИЛУ ЧЕГО ЕМУ ПРИШЛОСЬ ИЗЛОЖИТЬ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ СВЕДЕНИЯ», — шутка известного английского естествоиспытателя и геометра д'Арси Томпсона, как и всякая хорошая острота, содержащая зерно истины.

Ведь, согласно Проклу, Евклид считал венцом всех тринадцати книг своих «Начал» предложенные им способы построения пяти платоновых тел — недаром он поместил их в последнюю, тринадцатую книгу. Строить, в его понимании, значило начертить, пользуясь только циркулем и линейкой. Но прежде чем

закон связывает между собой две самые могучие ветви математического древа — геометрию и теорию чисел. Закон этот гласит: циркулем и линейкой можно построить правильный n -угольник в том и только в том случае, если число его сторон n разлагается на простые множители, каждый из которых является так называемым «простым числом Ферма», и вдобавок множители эти не повторяются. (Единственное исключение — числа, кратные 2. Они могут, конечно, входить в состав множителей n — ведь ничего не стоит сколько угодно раз удвоить число сторон уже построенного многоугольника.)

«Простые числа Ферма» выражаются простой формулой, придуманной Ферма: $2^k + 1$. Вот первые пять таких чисел: 3, 5, 17, 257 и 65 537. Семерка не входит в их число, и потому астрологам придется самим строить свой символ.

В «Математической смеси», переведенной на русский язык книге Литлвуда, есть такая миниатюра:

«Один слишком навязчивый аспирант довел своего руководителя до того, что тот сказал ему: «Идите и разработайте построение правильного многоугольника с 65 537-ю сторонами. Аспирант удалился, чтобы вернуться через 20 лет с соответствующим построением». Это не совсем анекдот: некто О. Гермес действительно потратил 10 лет на такой бессмысленный труд. Рукопись его, заключенная в большой ящик, до сих пор хранится в Геттингенском университете — памятником титанической усидчивости.

этого?». Но когда слышишь именно эту формулу, то досада «почему не я?!» невольно берет любого.

Послушайте:

«В любом простом выпуклом многограннике число вершин плюс число граней и минус число ребер равно двум».

Проверьте:

на тетраэдре, кубе, октаэдре, любой фигуре, которую способно измыслить ваше воображение, — с прямо- или криволинейными ребрами, с какими угодно гранями (только без «дыр» — это и значит «простой» многогранник).

Убедитесь:

Формула Эйлера $V + G - P = 2$ справедлива в любом случае.

Эта прославленная формула не связана ни с расстояниями, ни с углами, она предельно наглядна. Она буквально видна — в прозрачном воздухе геометрического сада. Но эта простота и наглядность — отражение фундаментальных свойств нашего трехмерного пространства: фигуре, не подчинившейся формуле Эйлера, в нем нет места. Именно из-за своей фундаментальности формула эта стала основой для целых двух математических дисциплин — топологии и теории графов.

Заставим же ее поработать и на нас — выясним, наконец, почему платоновых тел пять, а не три или восемь.

«В ГЕОМЕТРИЮ НЕТ ЦАРСКОГО ПУТИ!», — услышал Птолемей I, когда потребовал, чтобы Евклид обучил его своей науке как-нибудь побыстрее.

А уж в наше демократическое время и вовсе нет иного способа понять некоторые геометрические вещи, кроме пристального размышления над ними. В этом — и объяснение, и оправдание тех крайних, впрочем, простых формул, к которым нам придется прибегнуть в этой статье, чтобы ответить на только что поставленный вопрос: «Понимание математики не приобретает только безболезненно развлекательными способами», — писал Ричард Курант, крупный американский ученый, иностранный член нашей Академии наук.

Правильный многогранник тем и правилен, что каждая грань его — правильный p -угольник, и в каждой вершине сходится одно и то же число q таких граней. (Математики обозначают это обстоятельство символом Шлефли — $\{p, q\}$). Отсюда следует, что число всех ребер, которые составляют «каркас» платоновых тел (иными словами, число планок, которые пришлось заготовить Леонардо да Винчи для каждой из своих моделей), можно подсчитать двойным путем. Оно равно произведению числа всех вершин на число сходящихся к каждой из них ребер q , поделенному пополам — ведь при таком подсчете мы каждое

миллион предложил другой вариант игры — технологически намного упрощенный. Роль додекаэдра, пространственного тела, играло его плоское изображение — так называемый граф, то есть фигура, составленная из вершин, соединенных ребрами. (Все многоугольники — это, несмотря на свой простецкий вид, типичные графы.)

Граф, заменяющий собой многогранник, повторяет его архитектуру — столько же вершин, столько же ребер и граней, тот же способ соединения их друг с другом. (Потому формула Эйлера, справедливая для многогранников, верна также и для графов.) Вот один из способов получить такой граф: надо спроектировать весь многогранник на плоскость одной из его граней, а центр проекции выбрать недалеко от ее середины. Тогда для пяти платоновых тел получаются графы, изображенные на таблице 1. Они называются «диаграммами Шлегеля». Таким нам увиделся бы гигантский многогранник, если бы мы удалили одну его грань, забралась в образовавшуюся дыру и стали рассматривать его изнутри. Диаграммы эти очень удобны — они позволяют на листе бумаги производить манипуляции с объемным телом, чем и воспользовался Гамильтон, чтобы упростить свою нерентабельную головоломку.

Математика сохранила память о его по-

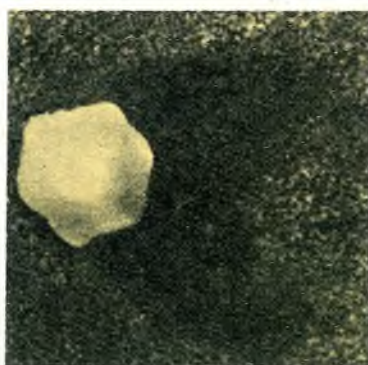
фотографии, что тени имеют острые углы! Значит, вирус не может быть совершенно круглым, как считалось ранее. Чтобы установить точную его форму, брали различные многогранники и направляли на них свет под теми же углами, что и поток атомов металла на частицу вируса. Оказалось, что только один многогранник дает точно такую же тень. Имя ему — икосаэдр (рис. 3).

Послушайте Джона Кендрию:

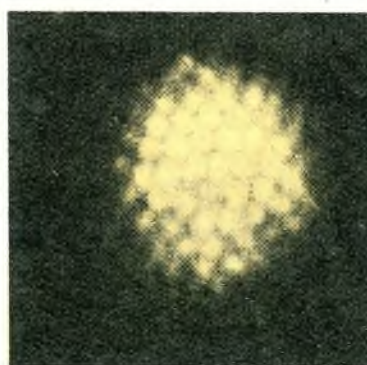
«Вы можете спросить: а почему обязательно правильный многогранник? И почему именно икосаэдр? По-видимому, тут все дело в экономии — экономии генетической информации. Вирусная частица должна весь обмен клетки-хозяина перевернуть вверх дном; она должна заставить зараженную клетку синтезировать многочисленные ферменты и другие молекулы, необходимые для синтеза новых вирусных частиц. Все эти ферменты должны быть закодированы в вирусной нуклеиновой кислоте. Но количество ее ограничено. Поэтому для кодирования белков собственной оболочки в нуклеиновой кислоте вируса оставлено совсем мало места. Что же делает вирус? Он просто использует много раз один и тот же участок нуклеиновой кислоты для синтеза большого числа стандартных молекул — строительных блоков, объединяющихся в процессе авто сборки вирусной частицы. В резуль-



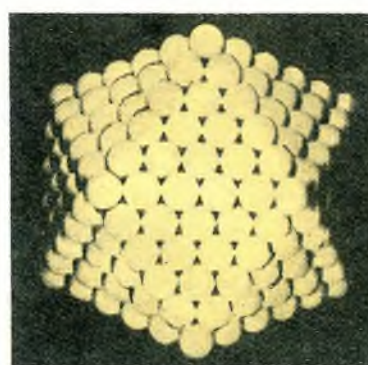
4



5



6



7

ребро учитываем дважды, по одному разу каждый его конец (т. е. $P = \frac{qB}{2}$). Но, с другой стороны, те же ребра можно пересчитать платонову телу и по-другому — помножив число его граней на число сторон каждой грани p и опять, по той же причине, разделить эту цифру на два (т. е. $P = \frac{pB}{2}$ и

$G = \frac{qB}{2}$). Если подставить теперь полученные соотношения в формулу Эйлера, то получится, что вершин у любого правильного многогранника вот сколько:

$$B = 2 - G + P = 2 - \frac{qB}{2} + \frac{pB}{2} = \frac{2p + 2q - pq}{2}$$

Разумеется, число это положительное, а значит и выражение $2p + 2q - pq > 0$. Или же, что то же самое, как легко убедиться, $(p-2) \cdot (q-2) < 4$.

Получается, что $p-2$ и $q-2$ — это два положительных числа, произведение которых меньше 4. Таких пар в природе существует пять: 1-1, или 1-2, или 2-1, или 3-1, или 1-3.

Вот мы и доказали утверждение Евклида — платоновыми телами могут быть лишь многогранники, символы Шлефли которых $\{3,3\}$, $\{4,3\}$, $\{3,4\}$, $\{5,3\}$ и $\{3,5\}$. Итого — пять! Все они на таблице 1.

«ТОЛЬКО ЗАБАВЛЯЯСЬ И УЧАТСЯ», — считал Анатолий Франс.

Сэр Уильям Роуэн Гамильтон в 1859 году занялся математическим бизнесом: выпустил в продажу головоломку, состоящую из деревянного додекаэдра в каждую из двадцати вершин которого вбит гвоздь с большой шляпкой, чтобы не соскакивала обернутая вокруг него веревка. Под каждым гвоздем стояло название крупного города — Дели, Филадельфия, Брюссель... Надо было проложить веревочный маршрут, проходящий через все центры цивилизации точно по одному разу.

Очевидно, новый товар не вызвал ажиотажа на рынке, а изготовлять правильный двенадцатиугольник не так просто, и потому Га-

учительной игрушке — до сих пор линия, проходящая по одному разу через все вершины графа, называется гамильтоновой. Но и сейчас никто не может сказать, существует ли для того или иного графа гамильтонова линия или нет. А это весьма обидно, ибо жизнь часто требует ответа на подобный вопрос. Например, знаменитая «задача о странствующем торговце» состоит в том, что он должен посетить несколько городов и как можно скорее вернуться домой. В общем виде эта транспортная проблема не решена. Можно перебрать все варианты и выбрать наилучший порядок обхода городов — но если их много, то за это дело без мощных вычислительных машин лучше не браться (см. «Знание—сила» за 1971 г., № 5, статья «Коммивояжер выбирает маршрут»).

«СО ВРЕМЕН ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИХ ФИЛОСОФОВ ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ СЧИТАЛИСЬ НЕ БОЛЕЕ ЧЕМ ИГРУШКОЙ ДЛЯ МАТЕМАТИКОВ, НЕ ИМЕЮЩЕЙ НИКАКОГО ПРАКТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ. ВЕСЬМА ЗАМЕЧАТЕЛЬНО, ЧТО КАК РАЗ ЭТИ ФИГУРЫ ОКАЗАЛИСЬ В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ БИОЛОГОВ В ИХ ЯРОСТНЫХ СПОРАХ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧНОЙ ФОРМЫ ВИРУСОВ», — восклицает в своей превосходной книге «Нить жизни» крупнейший специалист в области структуры белка Джон Кендрия — тот самый, который сумел определить пространственную конфигурацию молекулы глобулина, за что и получил Нобелевскую премию.

В этой книге помещены несколько любопытных фотографий (мы воспроизводим их на рис. 4—7). Слева — типичный так называемый «сферический» вирус, вызывающий бора-давки у людей. Правее, на рис. 5, — другой вирус, поражающий комара-долгоножку, так называемый иридесцентный вирус Tipula. До того, как его сфотографировали под электронным микроскопом, на вирус этот с двух разных сторон направляли атомы металла. Поэтому позади него образовались своего рода «тени». И вот этот метод двойного напыления позволил разглядеть на

тате достигается максимальная экономия генетической информации. Остается добавить, что по законам математики для построения наиболее экономичным способом замкнутой оболочки из одинаковых элементов нужно сложить из них икосаэдр, который мы наблюдаем у вирусов.

Вот так выглядят выхваченные наудачу фрагменты удивительного мира геометрии, который открывает перед нами субмикроскопическая анатомия...

Так решают вирусы сложнейшую, так называемую изопиранную задачу: найти тело наименьшей поверхности при заданном объеме и притом состоящее из одинаковых и тоже простейших фигур. Вирусы, мельчайшие из организмов, настолько простые, что до сих пор не решен спор — относить их к живой или неживой природе, эти самые вирусы справились с геометрической проблемой, потребовавшей у людей более двух тысячелетий! Все так называемые «сферические вирусы», в том числе такой страшный, как вирус полиомиелита, представляют собой крохотные икосаэдры, а отнюдь не сферы, как думали раньше. Они состоят из субъединиц, как видно на фотографии аденовируса — клеточного паразита, вызывающего заболевание дыхательных путей человека (см. рис. 6). Видно, что эти субъединицы образуют плоские треугольные грани, по шесть штук в каждом ребре, всего — 252. Рядом, на рис. 7, показана модель аденовируса, склеенная из такого же количества шариков для пинг-понга.

Эта внушительная и в то же время удивительно целесообразная конструкция, состоящая из двадцати простейших одинаковых деталей — правильных треугольников, и заключающая внутри себя наибольший возможный объем, вновь наталкивает на мысль об изначальной простоте Природы. Как наши предки свои жилища и памятники, она строит все свое богатство и разнообразие из простейших блоков. Недаром же Джон Кендрия называл вирусы «живой архитектурой».

Дело здесь в так называемом экстремаль-

ном свойстве правильных многогранников. То есть в их способности ограничивать собою объем, больший, чем любое другое тело с тем же числом сторон. Или же, что то же самое, иметь наименьшую поверхность среди всех тел с тем же объемом и числом сторон. Правильные многогранники в некотором смысле — самые «выгодные» фигуры, и Природа пользуется этим фактом шире, чем нам думалось раньше.

«НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИКИ ВПЛОТЬ ДО НАСТОЯЩЕГО ВРЕМЕНИ ГЕОМЕТРЫ ВОЗВРАЩАЛИСЬ К ТЕОРИИ ВЫПУКЛЫХ МНОГОГРАННИКОВ И ОТКРЫВАЛИ В НЕЙ НОВЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ФАКТЫ», — писал Л. А. Люстерник, член-корреспондент нашей Академии наук. Один из таких глубоких фактов и есть экстремальное свойство правильных многогранников.

Проблема эта уходит корнями в седую древность.

...Финикийская царица Дидона отличалась невероятной прозорливостью — она предугадала, что Марку Катону Старшему надо будет чем-то заканчивать каждую из своих речей в сенате, и потому решила основать Карфаген. Кроме того, Дидона была еще жадной и тщеславной, поэтому ей хотелось, чтобы новый город занимал как можно больше места на земле. Но она же вло-

годнее» любой другой фигуры с тем же числом сторон. Так была окончательно решена задача, которой, кроме легендарной Дидоны, занимались многие реальные ученые, начиная с Зенодора и Архимеда.

Но тут же возникла новая: а какое пространственное тело может ограничить наибольший объем при той же поверхности? Ответ почти очевиден: шар. Но что дальше? Кто следующий претендент на решение изопериметрической (так она называется задачи)?

Да, правильные многогранники. Они обладают — среди всех прочих фигур с тем же числом сторон — экстремальными свойствами. Это предположение тоже принадлежит Штейнеру.

Но правильные многогранники разные: тетраэдр, октаэдр и икосаэдр составлены из треугольных граней, куб ограничен квадратами, додекаэдр — пятиугольниками. У тетраэдра — всего 4 стороны, у куба — 6, октаэдра — 8, додекаэдра — 12, а у икосаэдра — все 20 сторон.

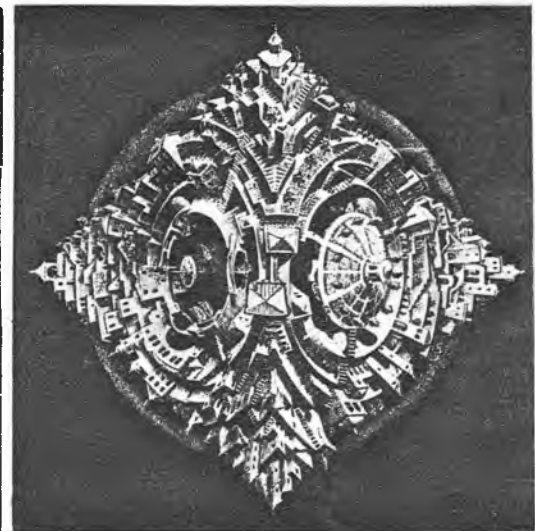
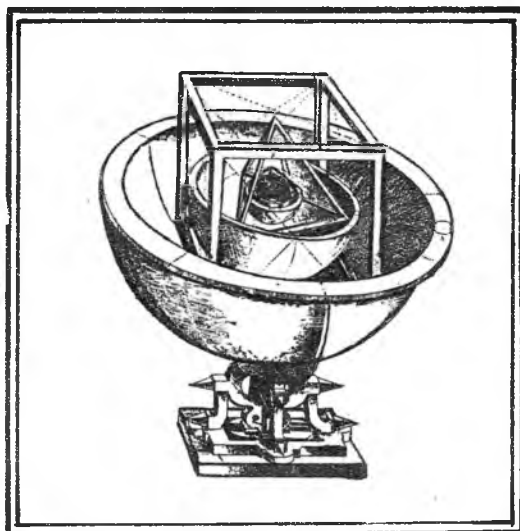
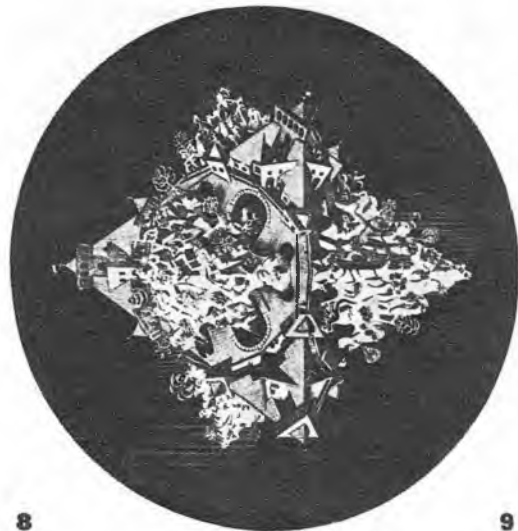
Значит, среди самих платоновых тел существует конкуренция? Да, и фаворит в ней — «многогранный» икосаэдр. Вот его-то исключительностью среди всех пяти героев нашего рассказа и воспользовались вирусы.

«ЖИВЫЕ ИСТОЧНИКИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА НЕОТДЕЛИМЫ ОТ ИНТЕРЕСА К ПОЗНАНИЮ ПРИРОДЫ И

следовательно, одну за другой, все уменьшая их размер. Но никакой аналогии с распределением планет на небесах не возникало.

И вдруг Кеплера осенило. Планет всего шесть и, следовательно, промежутков между ними — пять. Но и платоновых тел тоже пять — не больше и не меньше. Не может быть, чтобы это совпадение было случайным! И Кеплер стал лихорадочно вставлять один правильный многогранник в другой, поразному комбинируя их и вписывая в каждый сферу — математический прообраз планетных орбит. К его радости, эти построения, легшие в основу скандальной книги «Мировая гармония», обнаружили определенное сходство с небесным порядком — каким он виделся астрономам в те годы. «Несравненное удовольствие, которое я испытал от этого открытия, невозможно выразить словами», — писал он.

На рис. 9, взятом из книги Иоганна Кеплера, видно, как он представлял себе механизм, ведающий размещением планет. Вокруг Солнца описан самый большой шар — по нему движется Сатурн. Теперь в него надо вписать куб, а в куб этот — снова шар, который определит собой орбиту Юпитера. Если в этот меньший шар вписать тетраэдр, а в него опять шар, то получится орбита Марса. Так, следуя Кеплеру, и надо продолжать, вписывая в шары правильные много-



баков обладала хитростью и поразительной геометрической интуицией — и только благодаря этому удалось ее честолюбивый замысел. В обмен на ничтожные безделушки Дидона выторговала у вождей племени, населявших север Африки, право владеть «клочком земли, который покроет воловьшукуру». Коварная финикийская царица и не думала класть шкуру на землю — нет, она разрешила ее на тонкие ремни, связала их вместе и этой длинной веревкой вознамерилась огородить свое будущее владение. И тут перед ней — впервые за всю человеческую историю — встала задача, которую много веков спустя назовут «изопериметрической»: какую форму должна иметь замкнутая линия, чтобы площадь, заключенная внутри нее, получилась наибольшей?

Догадывалась ли Дидона, что искомая фигура — круг? Кто знает... Известно лишь, что легендарная царица и на этот раз сумела урвать лишний кусок — она выбрала свой участок на берегу моря, так что вся морская граница досталась ей даром. И пусть ей даже не пришло в голову, что теперь надо разложить воловьшукуру в виде полукруга радиусом, равным ее длине, поделенной на число π , — все равно придется признать за этой женщиной крупный геометрический талант: ведь изопериметрическая задача строго была решена лишь в прошлом веке швейцарским геометром Якобом Штейнером, а ее «карфагенский вариант» — с учетом того, что часть замкнутой кривой представляет собой прямую линию «побережья» — и того позже.

Штейнер доказал — притом сразу пятью разными способами, — что именно круг охватывает самую большую площадь при данной длине замкнутой линии. Следующее слово — за правильными многоугольниками: они «вы-

ЗАДАЧАМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ», — утверждает академик А. Н. Колмогоров.

«Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир», — так переработал пифагорейскую мудрость Гёте.

Мысль о том, что в первооснове вещей лежат некие простые математические соотношения, крепко пустила корни на нашей планете и часто являлась в гениальные головы, перелетая через тысячелетия и континенты.

Кристаллы в виде кубов, тетраэдров и октаэдров, вирусы, ныне обретшие икосаэдрическую форму, — все это, очевидно, далеко не последние шаги наглядных математических представлений в глубины нашего мира.

«ГЕОМЕТРИЯ ДРЕВНИХ ГРЕКОВ СТАЛА КРАЕУГОЛЬНЫМ КАМНЕМ НОВОЙ АСТРОНОМИИ», — это известное изречение больше всего относится к астрогеометрическим экспериментам Иоганна Кеплера.

Открыв основные законы движения планет нашей Солнечной системы, он задался следующим вопросом: а почему они находятся на том или ином расстоянии от Солнца? И тут оказалась приверженность Кеплера к «чистой геометрии». «Если бы небесные движения были произведениями разума, можно было бы с основанием заключить, что орбиты планет — совершенные круги... Сам господь, который был слишком благ, чтобы оставаться праздным, затеял игру в символы, посылая знаки своего подобию в мир. Поэтому я и осмеливаюсь думать, что вся природа и благословенное небо записаны на языке искусства геометрии». Ясно, что человек с такой идеологией должен был видеть торжество геометрии во всем — в том числе и во Вселенной. Кеплер пытался найти смысл в расположении планетных орбит, вписывая правильные многоугольники в окружности, а сферы — в кубы, по-

гранники, а в них — снова шары. Между Марсом и Землей окажется додекаэдр, между Землей и Венерой — икосаэдр, а Венеру и Меркурий разделит октаэдр. Точные значения орбит у Кеплера не получались, но он считал, что есть разница между «мыслимой идеей круга и действительным путем планеты», поскольку «небесные движения — произведения не разума, а природы». Поэтому ему пришлось подправлять свою модель — на рис. 9 видно, что шары имеют различную толщину. Но все это было бы ничего, если бы не открыли новые планеты, еще более, чем Сатурн, удаленные от Солнца, — Уран, Нептун и Плутон. Их стало теперь девять, а запас платоновых тел, разумеется, не пополнился.

«ПОГОНЯ ЗА ИДЕЕЙ — ЗАНЯТИЕ СТОЛЬ ЖЕ ЗАХВАТЫВАЮЩЕЕ, КАК И ПОГОНЯ ЗА КИТОМ», — писал Генри Норрис Рассел. Он не мог, конечно, сбросить со счетов те случаи, когда кит срывается с гарпуна.

Построение Кеплера рухнуло, но сами поиски геометрической целесообразности устройства мира не становятся от этого менее привлекательными. В саду геометрии все видно, все наглядно — ветви не спрятаны под листовой недоступных формул и абстрактных идей.

Но они переплетены. Вписывая по-кеплеровски правильные многогранники в сферу, мы не только создаем красивое построение, но и вторгаемся в новую область нашей «многогранной» темы. О том, что случается, когда правильный многогранник вписывают в сферу — о сферических мозаиках, о математических мозаиках вообще (которые можно рассматривать как вырожденные многогранники), речь пойдет дальше в одной из глав. ●

ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

Редакционная почта красноречиво свидетельствует о том, что разговор о заповедниках и об отношении к заповедной природе задел наших читателей за живое. Мы получили много писем, и они все идут из самых разных мест — Одессы и Усть-Камчатска, Эстонии и Тюмени, Калинин и Алтайского края. Нам пишут самые разные люди — капитан дальнего плавания и научный работник, рабочий леспромхоза и инженер, писатель и электромонтер, и нас очень радует, что почти все они выступают в поддержку журнала.

Разговор о заповедниках начался в девятом номере «Знание — сила» за прошлый год статей М. Константиновского о Беловежской Пуще, озаглавленной «Я не зову вас туда». В четвертом номере журнала нынешнего года было опубликовано письмо читателя С. Кузьмина, не согласного с мыслями, высказанными в этой статье: «Пущу нужно открыть для всех. Ее будущее — это туризм, гостиницы, кемпинги. Она — народное достояние. Так пусть народ и пользуется ею». На письмо Кузьмина был помещен ответ заведующей отделом биологии нашего журнала М. Черкасовой, в котором говорилось о назначении заповедников и несовместимости широкого туризма в них с задачами охраны природы. В том же, четвертом номере журнала напечатана статья биолога-охотоведа Ф. Штильмарка об истории Кондо-Сосьвинского заповедника и связанной с ним судьбе западносибирских бобров.

Как оказалось, из всех приславших письма читателей взгляды Кузьмина разделяют всего двое.

Вот что пишет геолог Стародубов из Якутии:

«Я не нашел ни одного человека, кто бы хоть в какой-то мере поддержал М. Константиновского или М. Черкасову. Ведь заповедники содержатся на средства С. Кузьмина, ваши, мои и всего населения нашей страны. Так почему же наслаждается этим прекрасным определенным круг лиц? А мы должны довольствоваться лишь сознанием, что такие уголки существуют на белом свете! Экая дикость. Даже статьи такого рода не приносят нам пользы. Зачем дразнить воображение?»

А это — из письма П. Пашенко (Москва):

«Напрасно М. Черкасова думает, что советский человек, советский турист, посещающий заповедники, способен только мусорить, портить деревья и разрушать природу. Это не так, это клевета. Беловежскую Пущу надо открыть для всех советских людей, но следует установить железный порядок с тем, что-

бы не пострадало ни одно дерево, ни один кустик, ни один зверь или птица, чтобы после ухода людей Пуща оставалась такой же чистой и первозданной, как и прежде...»

А теперь — слово тем нашим читателям, кто разделяет мнение редакции.

Н. Д. Кривошеина из г. Рубцовск:

«Письмо Кузьмина и ответ на него М. Черкасовой я давала читать своим товарищам, а их более 70 человек, и все они были на стороне журнала. Вот от их имени, а не только от себя я и пишу это письмо.

Всех нас возмутило, что Кузьмин живет одним сегодняшним днем и не желает заглянуть в будущее. А что станет с заповедниками, если открыть их для туризма? Разве мало печальных примеров гибели неповторимых природных ценностей — ужасный пожар в Баргузинском заповеднике, например? К большому нашему сожалению, далеко не все туристы достаточно сознательны, и было бы глубокой ошибкой вручить им ключи от заповедных уголков. Заповедники — национальное достояние и гордость нашего народа и пусть в них спокойно трудятся наши ученые, работают студенты. Пусть множатся наши заповедники и пушчи, чтобы и до потомков наших дошла в целостности их красота».

С. Каменев из Таллина, капитан дальнего плавания:

«Присоединяюсь к вашему ответу С. Кузьмину. Заповедников должно быть больше, и они должны быть открыты только для ученых и студентов соответствующих специальностей. Туризм же должен развиваться в специальных национальных парках и зонах отдыха».

А. Шатилов из г. Куса Челябинской области:

«Я с Кузьминым не согласен и прошу передать ему мое письмо.

Вот вы пишете: «Зачем нам нужны заповедники? Какая от них польза человеку?» И приводите в пример Америку и Африку, где «существуют национальные парки, приносящие реальную пользу, позволяющие человеку общаться с нетронутой природой».

Скажите, а вам кто запрещает общаться с «нетронутой природой»? Если у вас есть такое желание, то, я думаю, что для этого совершенно обязательно обращаться в заповедник. Неужели вам недостаточно совершить прогулку в лес за город? Побродить по лесу, подышать свежим воздухом, послушать голоса птиц?

И почему это у вас вызывают раздражение «красивые статьи о заповедниках»? Мне лично так очень приятно прочитать о том, что где-то люди стараются сохранить редкие виды животных, и хорошая фотография зубра никак не вызывает у меня раздражение, а наоборот. Вы даже не согласны с тем, чтобы люди, «сделавшие любовь к природе своей профессией», пользовались исключительным правом посещать Пущу? Значит, по-вашему, посещать Пущу должны люди с исключительно потребительским правом?

Вы только не думайте, что у меня профессия зоолога. Я электромеханик и в своей работе связан с электроприборами. Но я очень люблю бывать на природе, и мне

доставляет истинное огорчение потребительский подход к ней. Думаю, что от таких, как вы, нужно, именно нужно, запереть зубра за семью замками, тем более, что вам они нисколько не нужны!»

В. Белецкий из Усть-Камчатска:

«Ни в коем случае нельзя пускать туристов в заповедники! Не только в Беловежскую Пущу, но вообще ни в какой! Ведь туризм не что иное, как один из видов природопользования. А заповедники и так страдают от различных видов хозяйственной деятельности, хотя, по идее, само понятие заповедности такую деятельность должно исключать. Тем не менее, по существующему положению о заповедниках, помимо различных рубок — санитарных, ухода и других, в заповедниках дозволены сенокосение, рыболовно-мелиоративные мероприятия и даже выпас скота и, в порядке исключения, сбор грибов, ягод, плодов и т. д. Если же допустить и туризм, то заповедники фактически будут ликвидированы как таковые.

Пожалуйста, публикуйте в своем журнале побольше статей о природе и о том, как ее надо охранять. И еще такие статьи, от которых стало бы тошно всем браконьерам».

В. Шульга из Одессы:

«Мне хочется на фактах расширить ответ т. Черкасовой на письмо С. Кузьмина и поставить дополнительно вопрос о сохранении красивейших уголков нашей Родины. Тех уголков, которые не являются заповедниками и совершенно беззащитны перед паломничеством людей. Всем хорошо известно озеро Рица. Я имел счастье посетить его в 1932 году, когда туда даже не было тропы. Какая это была сказка! С болью в сердце я увидел это озеро теперь. Берегов его не видно за нагромождением киосков, чебуречных, шашлычных, грамзаписей и т. д. и т. п. Тарахтят моторки, звякают транзисторы, режут бесчисленные автобусы, от шашлычных стелется далеко не лесной «аромат»... В дни «пик» на этот пятачок приезжает до 6—8 тысяч человек — это и организованные экскурсии и различного рода «дикари». А, говорят, здесь планируется постройка высотной гостиницы! Нет, я не против дорог, пансионатов, отдыха на лоне природы. Но все это не должно грубо врываться в природу, калечить ее. Совершенно очевидно, что давно уже назрела необходимость строго лимитировать доступ на озеро экскурсий и самодеятельных туристов, серьезно заняться планировкой застройки, чтобы не ломала она красоту места.

А что стало с Домбеем, Пицундой и другими прославленными былой красотой местами? Нельзя допустить, чтобы заповедники повторили печальную судьбу этих мест!»

«Когда же, наконец, будет заповедник? — спрашивает М. Яковлев из пос. Пионерский Тюменской обл.—С тех пор, как в 1951 году был ликвидирован Кондо-Сосьвинский заповедник, по всей северной Сибири от Урала до Чукотки нет ни одного заповедного уголка. За необходимость восстановления Кондо-Сосьвинского заповедника неоднократно выступала печать, за это борется общественность Тюменской области, в 1971 году Тюменский облисполком вынес реше-

ние в поддержку заповедника. Однако его до сих пор нет. А ведь каждый год промедления приносит невосполнимые потери...»

М. Шаргаев, научный сотрудник Бурятского филиала СО АН СССР, Улан-Удэ:

«Редакция сделала очень важное дело, опубликовав статью Ф. Штильмарка «Зверь инквой». Хочется надеяться, что этим она обратит внимание широкой общественности, хозяйственных и директивных органов на настоятельную необходимость срочных мер по спасению западносибирских бобров и организации в Кондо-Сосьве заповедника, некогда преступно ликвидированного. Это в интересах не только нынешних поколений, но и грядущих, в интересах науки и культуры, хозяйства и природы...»

А. Арсюта, из г. Кунда Эстонской ССР:

«Я родился и вырос в Полесье, где бобров очень много. Не счесть, сколько раз встречал я строительные площадки этих умных трудолюбивых зверьков. Правда, в наших краях бобры-зодчие предпочитают другой архитектурный стиль — они устраивают свои дворцы в берегах, роя норы. Но сейчас над бобрами нависла большая угроза. Нет, не со стороны людей — они их не трогают. Беда пришла с началом осушения болот. Взять, например, нашу речку Бобрис — сравнительно небольшая, она петляет, образуя много затонов. Вернее, петляла. Экскаваторы сделали свое дело — она стала ровной, как струна. Исчезли утки и другие птицы, ранее во множестве водившиеся по ее берегам, не стало ни выдры, ни бобров. А ведь нужно их охранять, нужно!»

Как мы видим, наши читатели затронули в своих письмах очень широкий круг вопросов, объединенных одной общей мыслью, одной заботой — заботой о судьбе нашей природы, о будущем лице нашей Родины — какой предстанет она перед потомками.

«В истории человечества не было еще такого периода, когда бы, как сейчас, столь важно было обсуждение проблем природы и экологических норм жизни. Никогда еще человеку не приходилось держать такой ответственный, поистине судьбоносный экзамен перед природой, как в наше время, — пишет нам из Калинин П. Дудочкин. — Нельзя считать нормальным, что экология как наука вообще не изучается в большинстве вузов и техникумов. Знания, полученные в средней школе по естествознанию, зоологии, ботанике, далеко не достаточны, например, для инженеров и техников. А ведь кому-кому, как не им, следует постоянно учитывать влияние их практической деятельности на природную среду. В наш век бурного технического прогресса экологические последствия должны волновать не только экологов. Не будет преувеличением сказать, что каждый человек, независимо от профессии и местожительства, своим разумным отношением к природе может принести пользу обществу, и наоборот — бездумными поступками уменьшить благосостояние народа».

Редакция журнала благодарит всех читателей, приславших в редакцию свои письма. Этот важный и глубоко волнующий всех разговор и дальше будет продолжен на страницах нашего журнала.

«Я — Марс второй, третий. Прием»

(Начало — на стр. 21.)

слишком скудны и не дают возможности ответить на этот вопрос.

Остается неясным и вопрос о том, смогут ли какие-либо земные растения акклиматизироваться в условиях, существующих на Марсе. Однако исследования, проведенные в последние годы, говорят о том, что планета не кажется слишком неприветливой.

КАК ЛЕТЕТЬ К МАРСУ!

Вопрос о внеземной жизни и особенно жизни на Марсе — загадка, решения которой можно ожидать уже в нашем веке. Однако мы находимся еще только в самом начале космического пути.

Начиная с 1961 года в Советском Союзе и Соединенных Штатах были осуществлены полеты межпланетных зондов и космических аппаратов к планетам Венера и Марс. Сейчас по условиям энергетики полеты к другим планетам практически доступны при выходе на траекторию со скоростью, близкой ко второй космической скорости. Такое условие делает возможными подобные полеты только в определенное время, обусловленное взаимным расположением планет. Удобное время наступает приблизительно через каждые 19 месяцев — для полета к Венере и через 25 месяцев — к Марсу. Для полета к Венере нужно около 4 месяцев, а к Марсу — 6–7 месяцев.

Марс движется по гелиоцентрической эллиптической орбите. Период обращения Марса вокруг Солнца равен 686,98 суток, средняя скорость движения по орбите составляет 24,11 км/сек, а средняя угловая скорость равна 0,5240 град/сутки. Так как средняя угловая скорость Земли равна 0,9856 град/сутки, то взаимное расположение Земли и Марса в Солнечной системе непрерывно изменяется. Ближе всего Марс к Земле бывает во время великих противостояний. Они бывают один раз в 15–17 лет. Последнее великое противостояние было в 1956 году, когда Марс приблизился к Земле на 56,5 миллиона километров.

Как и в любом межпланетном перелете, чтобы тело двигалось по орбите, отличающейся от орбиты Земли, его надо вывести из области, где земное притяжение существенно влияет на его полет, — до расстояния 930 000 километров от Земли. Для этого требуется скорость, превышающая орбитальную скорость движения Земли в Солнечной системе. Таким образом, задача заключается в рациональном выборе траектории перелета вне сферы действия планет.

Чтобы без дополнительных воздействий ракета могла достигнуть орбиты Марса, она должна иметь скорость, не менее чем на 3–4 км/сек. превышающую орбитальную скорость Земли. Орбиты с наименьшим отклонением скорости требуют минимальной энергии ракеты-носителя.

Необходимую скорость легче сообщить в горизонтальном направлении, так как большие углы наклона вектора скорости к местному горизонту в конце участка могут привести к лишнему расходу топлива и большим потерям в весе автоматической межпланетной станции.

Учет всех этих соображений приводит нас к выбору метода разгона — с промежуточным выходом на орбиту спутника. Спутник, несущий на борту космическую ракету, выводится ракетой-носителем на круговую орбиту с минимальными потерями. Разгон космической ракеты, стартующей с борта спутника, производится почти в горизонтальном направлении. Выбрав надлежащим образом плоскость орбиты спутника, место и время

старта со спутника, можно обеспечить выход космического аппарата из сферы действия Земли с нужным направлением скорости.

Старт космического аппарата с борта тяжелого спутника выгоден, в частности, и тем, что при таком полете можно осуществить предварительное исправление (коррекцию) траектории космического корабля еще до выхода его на межпланетную траекторию.

В этой связи интересно рассмотреть траекторию советской автоматической станции «Марс-1». Как двигался «Марс-1»? В начале полета гелиоцентрическая скорость станции составляла около 33 км/сек. Когда аппарат покинул сферу действия Земли, то ее гелиоцентрическая скорость была равна приблизительно 4 км/сек. На первом этапе полета «Марс-1» в своем движении вокруг Солнца опережал Землю. В день старта, 1 ноября 1962 года, Марс имел гелиоцентрическую скорость 31,71 км/сек. В начальный момент угол Земля—Солнце—Марс был равен 46°. Постепенно Земля и «Марс-1» в своем движении догнали Марс, и 4 февраля 1963 года Солнце, Земля и Марс оказались практически на одной прямой (4 февраля 1963 года был день противостояния Марса).

Затем Земля опередила и автоматическую межпланетную станцию и Марс, и к моменту сближения (19 июня 1963 года) угол Марс—Солнце—Земля был равен 84°. Сближение аппарата с Марсом произошло в созвездии Льва. В момент сближения минимальное расстояние от станции до Марса составило 193 000 км. Это обстоятельство свидетельствует о запуске автоматической межпланетной станции «Марс-1» с почти идеальной точностью, так как полет не корректировался (ошибка в направлении скорости в начальный момент не превышала 2").

Полет автоматических межпланетных станций «Марс-2» и «Марс-3» происходит по той же траектории, что и полет станции «Марс-1». Эксперимент сразу на двух межпланетных станциях позволит провести одновременные измерения сразу в нескольких точках Солнечной системы (включая Землю) и серьезно расширит научные представления о физических условиях в межпланетном пространстве.

«МАРС-2», «МАРС-3» — ЗЕМЛЕ

Задачи «Марс-2» и «Марс-3» — изучение характеристик солнечной плазмы и космических лучей и исследование радиоизлучения Солнца.

Говоря о солнечных лучах, мы чаще всего имеем в виду излучение, действующее на наши органы чувств. Однако далеко не вся энергия, отдаваемая светилом, выделяется им в виде тепла и света. Солнце посылает в космическое пространство потоки заряженных частиц, не меньшее количество солнечной энергии уносится с поверхности Солнца магнитными полями и радиоизлучением. Бомбардировка космоса солнечными частицами продолжается непрерывно. Только время от времени изменяется ее интенсивность.

В периоды «спокойного Солнца» Землю обтекает постоянный поток частиц, называемый солнечным ветром. Солнечный ветер состоит в основном из протонов и электронов. Влияние потоков этих заряженных частиц на процессы, происходящие в земной атмосфере, очень велико. Солнечный ветер деформирует магнитное поле Земли. Со стороны Солнца оно сжимается, а с противоположной — у планеты образуется протяженный, длинной в десятки земных радиусов, магнитный шлейф.

Во время солнечных вспышек возникают направленные от Солнца корпускулярные потоки. Количество протонов и электронов, вырывающихся из возмущенного участка солнечной короны, резко возрастает. Если пути Зем-

ли и возникшего потока частиц пересекаются, на Земле возникают ионосферные и магнитные бури. Характер этих явлений зависит не только от концентрации и скорости частиц, но и от их энергии. Теперь должно быть понятно, какие же характеристики солнечной плазмы должны измерять межпланетные станции.

Прежде всего, это энергия летящих частиц, затем — их количество и скорость. Ценность исследований, проводимых межпланетными станциями, определяется еще и тем, что их данные не искажаются взаимодействием солнечных частиц с веществом атмосферы Земли.

До сих пор мы говорили лишь о двух видах солнечного корпускулярного излучения: «спокойном» солнечном ветре и потоках, возникающих в солнечных вспышках. Но ученые выделяют еще один вид корпускулярного излучения светила: солнечные космические лучи. Это в основном те же протоны, но только уже не медленные, а быстрые. Концентрация частиц солнечных космических лучей в пространстве меньше, чем у описанных выше корпускулярных потоков, зато энергия частиц значительно больше.

Исследуя солнечное корпускулярное излучение, автоматические станции «Марс-2» и «Марс-3» служат не только астрофизике. Их данные дадут ответ и на многие вопросы космической медицины. Ведь солнечные вспышки — это главный источник радиационной опасности для экипажей будущих межпланетных кораблей. Используя результаты измерений космических роботов, можно будет рассчитать наиболее безопасные для человека космические маршруты, правильно выбрать время старта корабля, создать на нем надежную биологическую защиту.

Ну а солнечное радиоизлучение? Для чего и каким образом изучают его станции «Марс» на межпланетных траекториях?

На поверхности Солнца видны темные пятна, окруженные светлыми факелами. В периоды максимальной солнечной активности вблизи пятен возникают вспышки. Оказалось, что вместе с колоссальными выбросами вещества Солнце посылает в космическое пространство и мощные потоки радиоизлучения.

Тесная связь между процессами на Солнце и явлениями, определяющими жизнь Земли как планеты, заставляет ученых внимательно слушать радиоголос светила. Этот голос бывает то громче, то тише. Разнообразен и его тембр — частотный диапазон испускаемых Солнцем радиоволн. Наиболее мощное и непостоянное солнечное радиоизлучение характерно для метрового диапазона. Именно в этом диапазоне возникают так называемые «шумовые бури». В это время на Земле нарушается радиосвязь, астрономы лишаются возможности следить за другими космическими радиоисточниками.

Известно, что эти явления вызываются потоками солнечных частиц — корпускул. Но за много часов до возникновения магнитных и ионосферных возмущений наше светило само предупреждает Землю об их наступлении. Предупреждает опять же на языке метровых радиоволн. Вот почему особое внимание радиоастрономы уделяют излучению Солнца именно в метровом диапазоне.

После запуска первых автоматических межпланетных станций у радиоастрономов появилась возможность устроить свои наблюдательные пункты в миллионах километров от Земли и «рассматривать» солнечные радиовсплески уже не из одной, а из двух точек Вселенной. Такие наблюдения называются стереоскопическими. Поэтому установленная на автоматической станции «Марс-3» аппаратура для изучения структуры радиоизлучения Солнца в метровом диапазоне волн и получила название «Стереос». Аппаратура эта разработана и изготовлена французскими специалистами. Состоит она из направленной на Солнце антенны, радиоприемника и системы обработки информации.

Новый совместный эксперимент ученых Франции и Советского Союза в исследовании космического пространства — еще один хороший пример международного научного сотрудничества. А каждый эксперимент — это новый, очень важный вклад в познание тайн Вселенной.

ШЕСТИНОГИЙ ХИРУРГ

Е. АНТОНОВА

Теперь-то я знаю, в чем дело: там, глубоко в древесине, сидит в своем ходе личинка стволового вредителя — рогохвоста. Ее мощные челюсти легко дробят древесину, да и не только с древесиной могут они справиться. Известен опыт, когда ствол дерева обшили листовым свинцом, но личинки рогохвостов прогрызли отверстия и в металле. Казалось бы, вооруженная мощными челюстями личинка неуязвима под толстым слоем дерева. Какой враг может быть ей страшен?

...Неожиданно Мегарисса становится «на цыпочки» — поднимается как можно выше на всех своих шести ногах. Длинное брюшко отводится вверх, образуя прямой угол с осью тела, а яйцеклад начинает опускаться вниз. Ниже, еще ниже... Для того, чтобы начать свою работу, он должен быть поставлен вертикально по отношению к стволу. И Мегарисса тянется на последних члениках лапок вверх, все выше поднимается брюшко — и вот кончик яйцеклада сначала упирается в кору, а затем соскальзывает в вентиляционное отверстие старого хода короледа. Оно уже сослужило Мегариссе службу — позволило яснее услышать запах личинки рогохвоста через толщу дерева, а теперь помогает сэкономить силы, необходимые для просверливания этой толщи.

Яйцеклад состоит из собственно яйцеклада и так называемых ножен. Просверливая ткань ствола, яйцеклад, несущий на конце своеобразную нарезку, медленно-медленно уходит



вниз, а отделившиеся от него ножны широкой двойной петлей расходятся от основания яйцеклада. Там, внизу, куда уходит сверло, расположен ход рокохвоста. До него еще долгие и долгие сантиметры...

Какая же это нелегкая работа — стоя на вытянутых до предела ногах, задрав вверх брюшко, приводить в движение тонкое упругое сверло, ежеминутно готовое соскользнуть и сорваться. И тогда всю работу придется начинать заново. Но проходят минуты, и игла, пронзившая дерево, достигает хода рокохвоста. Теперь по каналу между створками яйцеклада из брюшка опустится яйцо и ляжет в этот ход. Все. Работа окончена. Снова Мегариссе придется подниматься на цыпочки, но теперь уже для того, чтобы вытащить сверло из дерева.

Потом она долго будет отдыхать и чистить после трудного подвига — заботы о своем потомстве. И в какое-то мгновение легко снимется со ствола и полетит на поиски других берез и других рокохвостов.

А в глубине дерева из отложенного яйца выведется маленькая личинка Мегариссы и отправится по ходу на поиски сильной, большой и, казалось бы, так хорошо спрятавшейся от всех врагов личинки рокохвоста. Найдя ее, личинка Мегариссы поселится на ней как наружный паразит, питаясь кровью своего хозяина — гемолимфой. И лишь в конце развития, перед превращением в куколку, прищипнет за ткани тела личинки рокохвоста и истребит ее целиком.

Иногда личинка рокохвоста уходит на значительную глубину, прокладывая ходы внутри дерева. И тогда выведшемуся из куколки наезднику приходится в глубокой тьме прогрызать себе дорогу на белый свет. Иногда эта работа длится до трех дней. Но наступает такой момент, когда перед молодой Мегариссой открывается солнце и зеленая листва. Из узкого хода протискивается она на простор, чистит ноги, усики, крылья — и летит повторять тот же путь, что и прежние наездники.

Доброй охоты, незаметный и усердный помощник!

Фото Ю. Аракчеева



Жаркий полдень миновал, и на лесной поляне стало легче дышать. Теперь можно расположиться на пне и оглядеться кругом. Вот на коре засохшей березы ровные цепочки круглых отверстий, будто по стволу прошла автоматная очередь. А где же пули? Отрываю кусок коры. Под линией отверстий открываются запутанные ходы мелкого жука короледа — березового заболонника. Заботливая жучиха, отложив вдоль хода яички, прогрызла наружу ровную очередь вентиляционных отверстий. Короеды давно вывелись и покинули свои ходы, а маленькие отверстия-окошечки так и остались.

И вдруг откуда-то сверху на березу пикирует удивительное существо. Цепко держась на широко расставленных ногах, оно легкой рысцой передвигается по стволу. Подвижные усики ощупывают каждую выбоинку коры, трепещут блестящие прозрачные крылья, на конце пестрого брюшка воинственно торчит длинный «хвост» — яйцеклад.

Да ведь это наездник Мегарисса — одно из самых интересных насекомых, друг и защитник нашего леса! Похоже, что мне здорово повезло: ведь неспроста ее привлекло старое дерево.

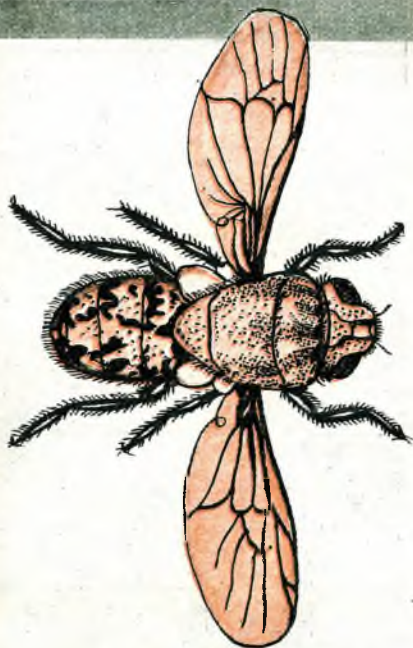
Некоторое время Мегарисса внимательно обследует ствол — быстро передвигается вверх и вниз, иногда взлетает и тут же снова садится. Ее усики — целая лаборатория: здесь расположено огромное количество обонятельных анализаторов, и сейчас они интенсивно работают. Мегарисса то поводит усиками, широко расставляя их в стороны, то, сложив их, опускает на кору. Одно место на коре, по-видимому, особенно ее заинтересовало. Она постоянно возвращается сюда, подбираясь с разных сторон, даже пытается погрузить концы усиков в вентиляционное отверстие короледа. Потом наступает короткий перерыв, когда Мегарисса передними ногами тщательно чистит и моет свои усики. И снова продолжается обследование отверстия и соседних участков коры.



Ф. ГОРОДИНСКИЙ

КОВАРНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОСТОЙ БИОЛОГИИ

Рис. В. Плотнова



1. Почему у насекомых прочные крылья?

Любой человек, хоть раз в жизни поймавший муху, знает, что крылья ее при необычайной тонкости весьма прочны, а к тому же эластичны и упруги. Как это ни странно, но такими свойствами крыльев насекомые обязаны своей... крови. Не пытайтесь для проверки этого научного факта ломать крылья бабочкам и жукам. Ни капли крови при этом не прольется, а сами крылья представят вам точно такими же, как у насекомых, пролежавших несколько лет под стеклом в музейной коллекции.

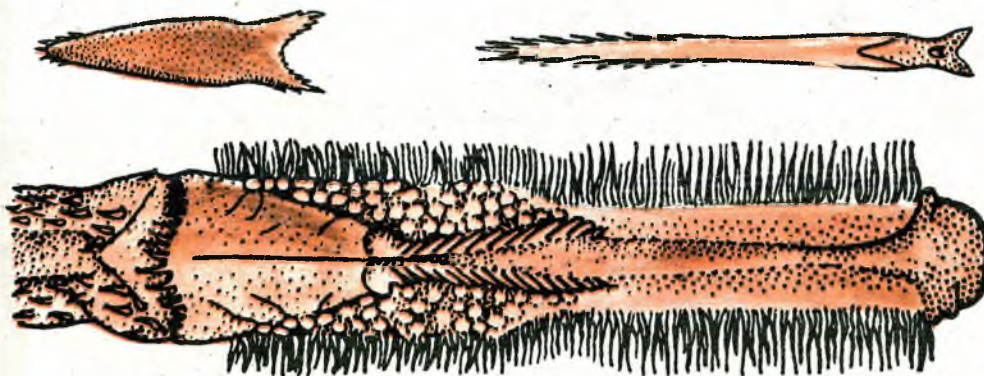
И все же их крылья буквально пронизаны кровью, а выражаясь точнее, гемолимфой — так называется жидкость, выполняющая у насекомых функции крови.

Крылья насекомых покрыты сетью жилок. По их расположению и числу ученые систематизируют крылатых насекомых. А жилкование крыльев у древних насекомых вообще служит главным признаком при определении вымерших видов, потому что именно крылья лучше всего сохраняются в ископаемом состоянии.

Так вот, когда насекомое освобождается из куколки, его крылья представляют собой мягкие сморщенные листочки, на которых решительно никуда не улетишь. Тут-то и пускается в ход кровь. Под давлением во много десятков атмосфер (вспомните, как тонки жилки, их другой раз без лупы и не разглядишь) она нагнетается в тончайшие трубочки, пронизывающие листики-крылышки и очень быстро там затвердевает.

Теперь крылья превратились в упругие и жесткие армированные пластинки и могут с успехом преодолевать сопротивление воздуха. У насекомых — хороших летунов — по переднему краю крыла проходит особо мощная жилка, в которую накачивается больше всего крови. На нее падает максимальная нагрузка при полете.

Вот почему у насекомых крылья прочные.



2. Что это такое?

Взгляните на верхние рисунки. Что это? Здесь есть предметы, напоминающие по форме коренной зуб, дырявый младенческий ползунок, стилет, венчик и бог весть что еще. Однако едва ли кому-нибудь придет в голову, что так выглядят птичьи языки.

А такие разные они оттого, что служат различным целям. Например, тот, что похож на метелку, принадлежит медососу и может сворачиваться в тоненькую трубочку, стилетообразный с зубчиками на конце — язык дятла, с его помощью птица извлекает лакомых

насекомых из глубоких закоулков и расщелин коры.

Надо прямо сказать, что изображенные здесь птичьи языки отнюдь не исчерпывают огромного их разнообразия. Чего только ни делают птицы своими языками: и осекают, и процеживают, и перетирают, и всасывают. У говорунов-попугаев язык служит разным целям, однако к звукоподражанию не имеет никакого отношения.

Язык есть у всех позвоночных, начиная с рыб, у которых он еще в зачаточном состоянии. Земноводные уже вполне «языкастые» животные. Языки у них представлены в большом «ассортименте», но в основном липкие и предназначены для ловли насекомых. Во всяком случае знаменитый хамелеон — не исклю-

3. Как киты кормят своих детенышей?

Вопрос не праздный, и на этот счет до сих пор среди ученых существуют разные мнения.

Дело в том, что живя в воде, киты большую часть времени погружены в нее полностью. Но даже когда они поднимаются к поверхности, то значительная часть тела остается у них под водой. Обычно высовывается только дыхало, да на мгновение показывает-ся часть массивной спины.

А еще у китообразных нет мягких губ, которыми все млекопитающие на земле захватывают сосок матери. Значит, китенок, во-первых, не может сам сосать материнское молоко, а во-вторых, при кормлении неизбежно должен наглатываться морской воды из-за невозможности герметично захватить сосок.

Но оказалось, что китиха-мама сама впрыскивает молоко в рот своему детенышу с помощью особых кольцевых мышц, охватывающих молочную железу. Китенку приходится глотать струю, поступающую с напором, пригодным для хорошего пожарного рукава. Во всяком случае, по свидетельству известного советского специалиста по китооб-

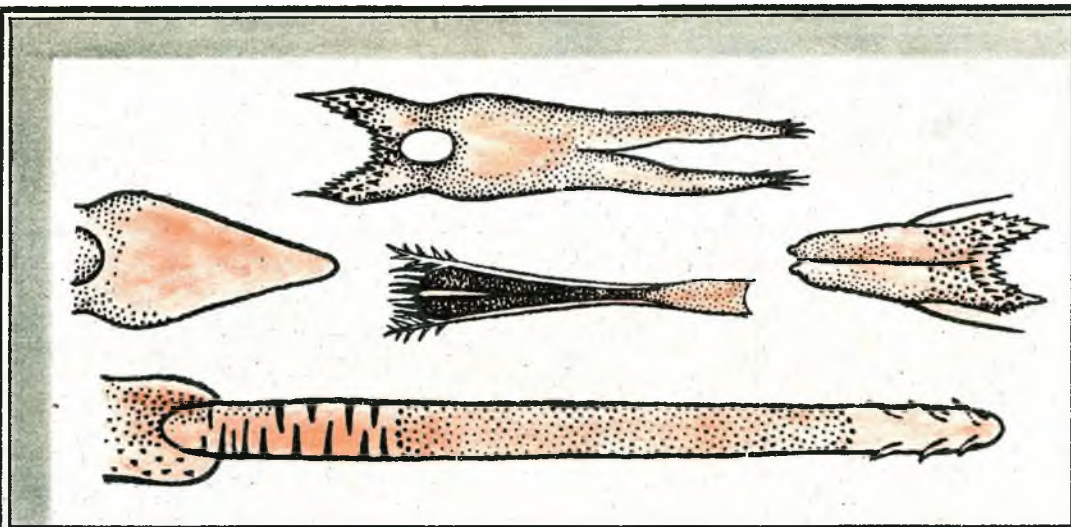
разным Б. Зенковича, струя молока, бьющая из соска китихи, пронизывает воду на расстоянии не менее двух метров. Б. Зенкович полагает, что при кормлении молоко впрыскивается с такой же, если не с большей силой.

Ну, а как же обстоит дело с морской водой, которая была бы в рационе младенца совершенно излишней?

Однажды калининградский ученый С. Будиленко, ведя наблюдение за морем с вертолета, обнаружил странным образом торчащий из воды предмет, показавшийся ему куском дерева. Он попросил летчика опуститься пониже и, к своему удивлению, увидел самку горбатого кита, которая вниз головой стояла вертикально в воде, выставив наверх соски вымени. Возле нее, прижав к матери, плавал детеныш. Простояв в таком положении минуты полторы-две, китиха перевернулась, пустила несколько фонтанов, после чего ушла головой в воду и заняла прежнее положение.

Так, по крайней мере, один вид китов, горбачи, сами раскрыли секрет своей «молочной кухни».





чение. Например, европейская пещерная саламандра — тоже обладательница стебельчатого выбрасывающегося языка, да еще с хлопнушкой на конце.

А доводилось ли вам видеть животное, у которого язык торчит не из глубины ротовой полости, а прикреплен к краю нижней челюсти и в обычном состоянии обращен свободным концом к глотке, то есть язык наоборот. Не приходится сомневаться, что доводилось и неоднократно. Это обыкновенная лягушка. При надобности она вываливает свой нестандартный язык наружу, цепляет добычу и, словно закрывая обложку книги, захлопывает его обратно.

Про змею же можно сказать так: «Знакомый запах ударил ей... в язык», ибо для

змеи язык — орган обоняния. Раздвоенный змеиный язык совершенно напрасно принимают за «ядовитое жало», скорее это разведчик, добывающий важные сведения. Вот он высовывается на несколько секунд из пасти, затем змея убирает язык обратно, а его концы засовывают в парные отверстия на небе. Отверстия ведут к специальному органу, производящему мгновенный и точный химический анализ принесенных запахов. Именно таким образом змея движется по следу, ищет воду и обнаруживает добычу.

Кстати сказать, змеиный язык поддерживается довольно солидным внутренним скелетом, так что про змею уж никак не скажешь, что у нее язык без костей...



4. В ком течет голубая кровь?

Всегда считалось, что в жилах потомственных аристократов. Но это лишь крылатое выражение. Хотя голубая кровь в природе действительно существует. Только не у аристократов, а, скажем, у головоногих моллюсков: осьминогов, кальмаров, каракатиц.

Самая что ни на есть голубая, временами даже ярко-синяя, иногда бледно-голубая. В зависимости от того, венозная она или артериальная.

Почти каждому известно, что у человека и теплокровных животных артериальная кровь — алая, а венозная — темно-красная. Это объясняется изменением цвета гемоглобина — вещества, способного активно присоединять и отдавать кислород. В артериальной крови гемоглобин богат кислородом, а по венам возвращается к легким гемоглобин, отдавший органам и тканям почти весь свой кислород.

Так вот, в крови у головоногих моллюсков (а кроме них, еще и у некоторых ракообразных) вместо гемоглобина, содержащего железо, имеется гемоцианин, в состав которого входит медь. Вспомните цвет медного купороса или любой медной соли, и вам станет понятно, почему в этих животных течет голубая кровь. Ярко-синяя — артериальная, бледно-голубая — венозная.

Кстати, существуют животные, кровь которых не вызвала бы у поэтов вообще никаких эмоций. Потому что она бесцветна. Одним из обладателей ее является пращур всех позвоночных животных знаменитый ланцетник.

5. Почему мы дрожим от холода?

Без мышц ни люди, ни животные не могли бы сделать ни единого движения. Невозможно было бы ступить ногой, повернуть голову, перевести взгляд или пошевелить пальцами.

Посмотрите на действия двух спортсменов: гребца и толкателя ядра. Один энергично притягивает к себе рукоятки весел, преодолевая сопротивление воды, другой — наоборот, с силой выбрасывает руку вперед, стремясь придать ядру большую начальную скорость. Один тянет, а другой — толкает. У одного сильно развиты тянущие мышцы, у другого — тоже тянущие.

Мышцы не могут толкать, они только тянут, только сокращаются. Но одни тянут кость в одну сторону, а другие — в противоположную. Поэтому такие мышцы называются антагонистами. Итак, какую бы работу мы ни производили, наши мышцы только сокращаются. Причем мышцы почти никогда не расслабляются полностью. Обычно они находятся в так называемом состоянии тонуса, частичного сокращения. При сокращении мышц выделяется тепло, и немалое, поэтому при напряженной физической работе можно и вспотеть. Зато, когда нам холодно, мы начинаем дрожать. Это — тоже работа мышц, только непроизвольная. А зачем все же мы дрожим? Быстрое сокращение — дрожание — способствует выделению тепла и тем самым поддерживает нормальную температуру тела.



В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ

КИПАЮЩАЯ СОЛЬ

Коррозия — бич металлов. В опреснительных установках, например, горячие солевые растворы «съедают» трубы из самых стойких сплавов. Как сделать, чтобы солевой раствор испарялся без контакта с металлом? В лаборатории опреснения воды туркменского политехнического института совместно с Институтом физической химии АН СССР разработана опреснительная установка непрерывного действия, в которой использован кипящий слой. На дно испарительной камеры насыпан слой сухой безводной соли. Снизу вдувают горячий воздух, который заставляет соль «кипеть». Солевой раствор поступает в камеру сверху и льется на «кипящую соль». Вода из раствора испаряется почти мгновенно, а соль осаждается на кристаллах кипящего слоя. Прокладка из сухой соли между горячим рассолом и дном камеры служит надежным барьером от коррозии. Производительность новой установки фантастична, а стоимость невелика. Другое ее преимущество: в ней получают не только пресную воду, но и ценное химическое сырье — соль.

ВОДА—МЕТАЛЛУРГ

Как улучшить характеристики высокопрочных сталей? Обычно занимаются этим металлурги. В их распоряжении и высокие температуры, и установки вакуумной плавки, и электрошлаковый переплав. А почему мы должны сначала плавить металл и только потом из слитка изготавливать необходимые детали?

Новый способ повышения прочности и контактной выносливости высокопрочных сталей разработан в Физико-механическом институте АН УССР. Готовые шарики подшипников подвергают гидростатическому прессованию. Их заключают в специальный резиновый чехол и опускают в рабочую камеру пресса. В рабочей камере давление передается водой или маслом во все стороны равномерно. Поэтому на шарики со всех сторон действует равномерно очень большое давление.

Оно «очищает» кристаллы стали в шариках от посторонних примесей: примеси «выдавливается» на границы кристаллов, а сам кристалл приобретает совершенную структуру.

В результате твердость подшипниковой стали повышается в 1,5, а контактная выносливость в 1,7 раза.



ХОККЕЙ-1971

Подтекст сенсаций

Д. РЫЖКОВ

Сенсации — это лакомый кусок для зрителя. Но на чемпионатах мира по хоккею он, зритель, чаще всего довольствуется пресной пищей. Таков уж хоккей: его чемпионы и лидеры в отличие от футбольных терпят неудачи во встречах с командами более низкого ранга очень и очень редко. Начиная с 1966 года по 1970 болельщики могли зарегистрировать лишь три, так сказать, незапланированных результата в матчах чемпионатов мира: победу сборной ГДР над «Тре Крунур» в 1966 году в Любляне (4:1), поражения сборных Чехословакии (1:3 — в 1967 году, в Вене) и Швеции (1:3 — в 1970 году, в Стокгольме) во встречах с финской командой.

Хоккейные обозреватели с горечью констатируют, что с каждым годом чемпионаты мира становятся все более скучными. Существовала когда-то «Большая пятерка» (в нее входили сборные СССР, Чехословакии, Канады, Швеции, США), и означало это, что задолго до начала первенства над окошечками касс висела табличка «Все билеты проданы». Выпала из этой обоймы команда США и... число матчей, результаты которых трудно было предугадать заранее, резко сократилось. А после чемпионата мира 1969 года, когда сборная Канады отказалась от участия во всех и всяческих турнирах, «Большая пятерка» сократилась до «Большой тройки».

Казалось, швейцарский турнир сильнейших пройдет еще более буднично, нежели чемпионат в Стокгольме. Однако незадолго до начала первенства заявили о своих претензиях на медали финны. Вслед за ними пообещали вклиниться в строй призеров американцы. И поскольку руководители «Тре Крунур» и сборной Чехословакии уже объявили громогласно, что они надеются выступить лучше, чем в прежние годы, то швейцарские любители хоккея оживились. Оживились — и выстроились в очереди у касс.

Надежды питали все — и зрители, и хоккеисты. Но если для зрителя крах надежд означал лишь потерю двух с половиной часов времени да некоторого количества франков, то для хоккеистов...

«Нагрузка надежды»

«Принято считать, что надежда окрыляет. Но, оказывается, значительно чаще надежды на высокие результаты, на призовое место представляют собой нагрузку, «нагрузку надежды». Спортсмены начинают одолевать мысли о том, что произойдет, если он не оправдает этих надежд». Цитата эта — из статьи «По подсказке оракула» («Знание—сила», № 8, 1969 год). И привел я ее потому, что эта самая «нагрузка надежды» оказалась непосильной для многих участников швейцарского чемпионата мира. А первой жертвой собственных надежд пали хоккеисты Чехословакии.

Отчаянно смелый эксперимент затеяли тренеры сборной ЧССР осенью прошлого года. Были отправлены в отставку такие асы, как Ярослав Холик, Шевчик, Иржик (позднее в этом «траурном списке» оказался и вратарь Дзурилла), а их места заняли совсем зеленые юнцы — Палечек, Брунцлик, Глинка, Мартинец, Штястны. Опыта им, конечно, не хватало. Уступали они ветеранам и в мастерстве. Но — и это показал турнир «Приз «Известий» — молодые были лишены страха перед титулами. Надежды их сводились к одному: выиграем у чемпионов мира — хорошо, проиграем — тоже не заторно.

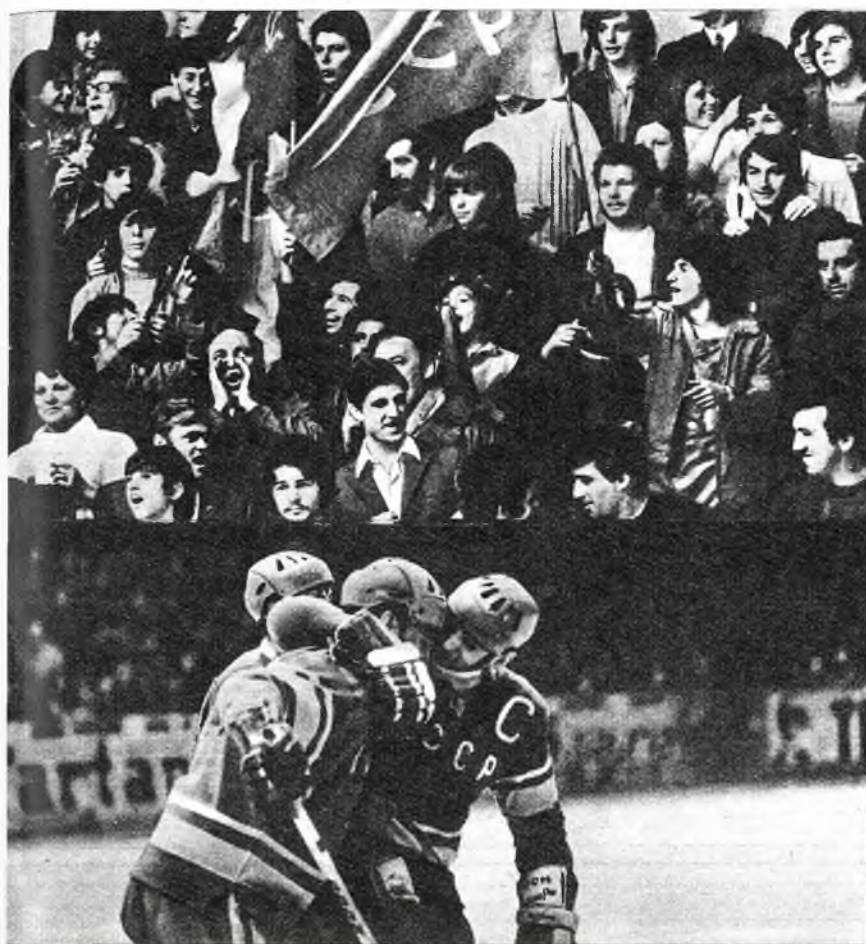
Экспериментальный состав сборной ЧССР выиграл у чемпионов мира дважды — в Москве и в Пардубицах. И стал из экспериментального основным.

Я уже говорил, что «незапланированные» результаты редко встречаются в истории чемпионатов мира. Но разбивались фавориты, как правило, об один и тот же подводный камень — начав игру в кошки-мышки (в роли кошки, естественно, выступали сильнейшие),

они позволяли сопернику открыть счет. Разумеется, проигрывать 0:1 да еще, скажем, в первом периоде — не страшно. Времени для того, чтобы отыграться, больше чем достаточно. Беда в другом: команда, которая чувствовала себя в роли «мышки», забросив шайбу, забывает о том, что страшнее кошки зверя нет. А забыв, начинает сама показывать зубы.

Интересно, что в матчах сборной СССР с аутсайдерами соперники нашей команды зубы почти никогда не показывают. Секрет прост: чемпионы мира сразу же, не откладывая дела в долгий ящик, показывают всем, кто есть кто. И мысли о том, как бы забить гол, у соперников сборной СССР чаще всего даже не возникает — остается лишь желание пропустить поменьше.

Конечно, фраза «секрет прост» — не более чем фраза. Пока этим простым секретом редко кому удастся воспользоваться. Не воспользовались им и хоккеисты Чехословакии в первом матче с американцами. Пропустив первую шайбу, они поднажали и сравняли счет. Но вскоре пропустили и вторую, и третью. А там уж не выдержала «нагрузка надежды». Помните: «Спортсмены начинают одолевать мысли о том, что произойдет, если...» Произойти же могло только одно — шансы на медали у хоккеистов Чехословакии резко уменьшились. Все, что происходило в дальнейшем, укладывается в простую схему: пессимисты опускали руки — то бишь клюшки, оптимисты, каждый порознь, пытались войти в хоккейную историю в качестве спасителя, а в результате, поскольку хоккей — игра коллективная, рождается сенсация. Так родилась она и в матче ЧССР — США: американцы победили 5:1.



Снимки А. Бочина словно воскрешают незабываемую атмосферу хоккейного чемпионата мира в Швейцарии.
1. СССР — Чехословакия. В атаке советская сборная.
2. Пропускать шайбы — такая же неизбежность, как и

их забивать. Но на долю чехословацкого вратаря Холичека их досталось не так уж и много.
3. «Шайбу! Шайбу!» — скандируют советские болельщики на трибунах Женевского Дворца спорта.

4. ... и Борис Михайлов (слева) выполняет их просьбу.
5. Вячеслав Старшинов припечатан к борту. В матче СССР — США игра порой выходила за рамки правил.
6. Молниеносная атака чехословацкой сборной. Трио советских форвардов в обороне.

Собственно говоря, этим матчем список сенсаций швейцарского чемпионата и ограничивается. Правда, ничья (1:1) в матче первого круга Швеция — Финляндия тоже была причислена прессой к сенсационной, но настоящей неожиданностью ее я все же не назвал бы. Как когда-то московская футбольная команда «Крылья Советов» была камнем преткновения и для ЦСКА, и для «Динамо», так и финны — по праву ли соседей либо по какому-нибудь иному праву — регулярно запускают руку в копилку «Тре Крунур» и берут одно, а то и два очка. Иное дело матч СССР — Швеция.

«Не те шведы!»

Накануне чемпионата мира любой желающий мог участвовать в конкурсе «Хоккей-71». Ответить нужно было всего на два вопроса: с каким счетом закончится матч первого круга СССР — Швеция и каково будет распределение мест в шестерке сильнейших команд мира. И если на второй вопрос, наверное, правильно ответили многие, уверен, счет встречи СССР — Швеция не угадал никто. Предположить подобное — а сборная СССР выиграла 8:0 — мог только человек, не имеющий никакого представления о хоккее.

Хоккеисты «Тре Крунур» отправлялись в Швейцарию за золотом. И матч с чемпионами мира рассматривали как решающий. Соответственно и готовились. Готовились сбивать сверхвысокий темп, рассчитывали пустить в ход найденное в предыдущих матчах противоядие против тактики силового давления, распланировали уже роли в организации контратак. Однако началась игра и — загадка первая: чемпионы мира играют в невысоком, излюбленном шведами темпе. Проходит несколько минут — и вновь загадка: не борются чемпионы мира за шайбу в чужой зоне. Больше того, наши хоккеисты откатываются назад, словно приглашая противника начать атаку. Вот тут-то и растерялись шведы. И хотя все это, казалось, было им на руку, не знали хоккеисты «Тре Крунур», как распорядиться неожиданно полученной свободой действий. Ну

а пока они приходили в себя, счет вырос до 4:0 в пользу сборной СССР. Финал матча интереса уже не представлял.

Как правило, соперник, проигравший с крупным счетом, оказывается в состоянии психологического шока. А коль скоро он в шоке, его — во втором круге — и уставшими руками брать можно. Эта теория в какой-то степени подтвердилась: и хоккеисты США, проигравшие команде СССР со счетом 2:10, и хоккеисты Швеции с отчаяния пустились во все тяжкие: в увеселительных заведениях Берна и Женевы они скоро стали своими людьми. К тому же в «Тре Крунур» вспыхнула настоящая гражданская война между руководством команды и большинством игроков. (Кстати, после чемпионата тренер шведской сборной ушел в отставку.)

Но такая вспышка страстей бывает не у всех и не всегда. Я начал с того, что первой жертвой «нагрузки надежды» пали хоккеисты Чехословакии. А после второго поражения — во встрече со шведами — они лишились, по существу, и последних надежд. Но нет худа без добра. Давайте послушаем, что пишет экс-чемпион мира по шахматам Эммануил Ласкер: «Весьма распространенным мотивом (комбинаций) является буйное стремление к атаке, проявляемое обреченной или потерявшей всякую надежду фигурой. Она становится desperado (итал. — неистовой, отчаянной)» И хотя, казалось бы, шахматы весьма далеки от хоккея, именно эта шахматная аналогия позволяет лучше всего понять, что произошло в матче первого круга ЧССР — СССР.

Буквально о каждом из игроков чехословацкой команды можно было бы сказать: он — desperado. А для desperado и темп высокий не страшен. И самая жесткая силовая борьба — нипочем. Тем более, что «нагрузка надежды» легла на этот раз на плечи соперников сборной ЧССР.

Да, пресса не скупилась на прогнозы. Сводились они к тому, что сборная СССР победит с разрывом в 4—5 шайб. Надо сказать,

что прогнозы эти не были построены на песке. Сборная СССР победила всех предыдущих соперников в отличном стиле, тогда как чехословацкая команда выиграла — да и то не очень уверенно — у сборной ФРГ. В нашей команде состав практически не менялся, в то время как тренеры чехов от матча к матчу перетасовывали звенья, надеясь найти оптимальный вариант. Наконец, часть хоккеистов сборной ЧССР выходила на лед с серьезными травмами: Штясны, например, вынужден был играть в корсете, ибо из-за вывиха плеча рука у него не поднималась.

Интересно, что когда я — прессе ведь все известно! — сказал Аркадию Чернышеву о корсете Штясны, он отреагировал весьма своеобразно: «Ребятам не говори ни слова!... «Не говорили ребятам» и о восторженных отзывах швейцарских газет, и об оптимистических прогнозах — словом, делалось все, чтобы не возникло у хоккеистов надежд на легкую победу. Но ведь и они видели, что не в форме сильнейшие игроки сборной ЧССР. И откладывалось это где-то в подсознании. Вот почему «неистовая игра» чехословацкой команды, несмотря на все предосторожности, ошеломила, по-моему, наших хоккеистов.

Разумеется, дело не только в психологии. И в матче второго круга — а к тому времени психологический климат на чемпионате был иным — чехословацкая сборная снова добилась успеха за счет контратак, снова сумела нейтрализовать самого результативного нападающего сборной СССР Фирсова. Возможно, изобрази наши тренеры более осторожную тактику игры «от обороны», вынуждены были бы чехословацкие хоккеисты атаковать сами. Возможно, в этом случае не смогли бы соперники чемпионов мира использовать свои излюбленные контратаки. Возможно, не имел бы тогда Кубок Европы пражской прописки. Но быть логичным и предусмотрительным, так сказать, post factum легко. И хотя мне кажется, что тренеры сборной СССР ошиблись с выбором тактики, категорически судить об

этом не берусь. Тем более, что на любую тактику в этой встрече обязательно наложило бы отпечаток настроение наших игроков. А у многих из них оно было таким: эх, нам бы очко (а в случае ничьей наша сборная становилась чемпионом мира и Европы), и конец! Устали хоккеисты — и физически, и психологически. И висело над ними это роковое, «что произойдет, если...», тогда как ни хоккеисты ЧССР, ни шведы в последней встрече в случае неудачи не теряли, по существу, ничего.

Впрочем, как показали хоккеисты сборной СССР, и «нагрузка надежды» преодолима. И хотя последний матч первенства СССР — Швеция складывался для нас далеко не благоприятно, новые, теперь уже одиннадцатикратные чемпионы мира выдержали все нагрузки.

Вслед за лидером...

Прогнозы, особенно с использованием счетно-вычислительных устройств, нынче в моде. Прогнозируются даже результаты боев боксеров, живших в разное время. Но если в сугубо индивидуальных видах спорта электронные оракулы все же могут претендовать на признание, то в командных... Вспомните хотя бы чемпионаты мира по футболу — ведь ни одно из счетно-вычислительных устройств не назвало правильно и половины четвертьфиналистов. Да это и не удивительно: предсказать, с какой ноги встанет перед матчем лидер команды, невозможно.

Лидер — значит ведущий. Наверное, поэтому и считают лидером капитана, потому что он выводит команду на поле, или сильнейшего игрока, который увлекает всех в атаку. Однако у психологов иная точка зрения. Лидер, психологический лидер — не обязательно нападающий. Он может быть и защитником, и (как тут не вспомнить Яшина!) вратарем, и весельчаком, и молчуном. Настоящих лидеров отличает другое качество: они своим присутствием уже оказывают влияние на партнеров.

В команде может быть несколько лидеров, а может не быть ни одного. И определить, кто он, — так по крайней мере утверждают психологи, — дело далеко не простое. Тем более в хоккейной команде, 17 игроков которой во время матча собираются все вместе на льду лишь дважды — перед началом игры и на заключительной церемонии.

В составе сборной ЧССР 1967—1968 годов, с чисто хоккейной точки зрения, Голонка не был выше всех остальных игроков. Но он был своего рода магнитом, эмоциональным магнитом, к которому тянулись остальные. И если уж Голонка вел своих партнеров в атаку, то отставших не было — независимо от того, в каком из звеньев играл сам Голонка.

В прошлом сезоне в сборной ЧССР такого лидера не нашлось. А в нынешнем им стал, по моему, защитник Ян Сухи.

Сухи — отнюдь не «рубаха-парень» и центром компании он, наверное, никогда не бывает. Но он — хоккейный аскет и фанатик. Он — человек, сумевший ради интересов команды наступить на горло собственной песне.

Для Сухи швейцарский чемпионат был седьмым по счету чемпионатом мира. Причем в двух предыдущих Ян, по существу, выступал не в роли защитника, а в качестве — да простят меня за новый термин — полунападающего. Внешне играл он ярко — забивал много голов и в списке самых результативных хоккеистов, как правило, стоял выше многих известных форвардов. А когда тренеры упрекали его за чрезмерную приверженность к атаке, оборачивавшуюся порой голами в ворота команды ЧССР, Сухи отвечал примерно так: менять манеру игры не собираюсь, пусть ко мне партнеры приспосабливаются...

И все-таки изменил свою манеру игры Сухи — подчинил ее интересам команды. И хотя забросил он в Швейцарии лишь две шайбы (правда, эти два гола стоят десятка стоковых — забиты они были в ворота сборных Швеции и СССР), стал Сухи лидером сборной ЧССР. «Сухи, — сказал о нем тренер сборной СССР А. Тарасов, — великий хоккеист! И не нужно, когда о нем идет речь, бояться высоких слов».

Говоря о лидерах, нельзя не упомянуть, что есть и лидеры, так сказать, отрицательные. Вину им это поставить нельзя: на злой умысел здесь нет намека. Все дело в психологическом воздействии.

Психологи как-то заметили, что у одного из сильных спортсменов за несколько дней до ответственных соревнований появились признаки чрезмерного возбуждения. Через несколько дней предстартовой лихорадкой заразились еще двое. А накануне соревнований «эпидемия» охватила всю команду. Когда же перед очередным турниром «распространителя болезни» психологи и медики заранее взяли в оборот и вылечили его (именно вылечили), команда выступила спокойно, и результаты были отличными. Вот что такое психологическое воздействие! И мне кажется, что Стернер в последних матчах чемпионата явился именно отрицательным лидером для «Тре Крунур».

Стернер — внешне полная противоположность Сухи. Он невозмутим в самых напряженных ситуациях и даже где-то чересчур флегматичен. Еще в 1969 году Стернер задавал тон. Сейчас же Стернера не узнать. Он лишь время от времени «вспыхивает», однако в большинстве встреч эти вспышки длятся считанные минуты. Возможно, это связано с обидой. Да, да, с обидой! Стернер обиделся на партнеров за то, что те избрали капитаном «Тре Крунур» защитника Норландера, а не его, Стернера. Обиделся всерьез — а этого, естественно, ни один электронный оракул знать не мог.

Я уже говорил, что лидеров может быть несколько. И количество это не всегда переходит в качество: поскольку они, эти эмоциональные магниты, могут тянуть и в разные стороны. Однако в нашей сборной никакого разнобоя нет: команда в отличие от других монолитна. И вполне возможно, что истинные лидеры — те, кто вообще не выходит на лед, а остается в течение всех матчей у бортика — там, где и положено находиться тренерам. Впрочем, не знаю, совместима ли эта версия с точкой зрения психологов...

Требуются «возмутители спокойствия»

Швейцарский чемпионат мира не станет вехой в истории хоккея. Ничего нового ни в технике, ни в тактике его участники не открыли. И это, пожалуй, закономерно — сильнейшие европейские команды варятся в собственном соку. А возмутителей спокойствия нет, да и не предвидится их появление.

Но «не предвидится ли?»

Дважды — после окончания чемпионатов мира 1970 и 1971 годов — президент Международной федерации хоккея на льду Д. Ахерн не мог произнести, так сказать, прощальную речь. Дважды осмистывала его публика, ибо в ее глазах Ахерн — главный противник участия канадцев в чемпионатах мира. Да, канадцы, которые требуют разрешения использовать в сборной своих сильнейших хоккеистов-профессионалов, в 1970 году пошли на полный разрыв дипломатических отношений с европейским хоккеем. Однако ныне положение изменилось. И вполне возможно, что вскоре мы увидим в показательных матчах лучших профессионалов Канады, которые приедут в Москву.

Об их игре будет много легенд. Настолько много, что и не разберешь, где правда, а где — вымысел. То, что не сумели прижиться в профессиональных командах высшей лиги (НХЛ) такие асы, как Стернер, Гумба-Юханссон, Хольмквист, Иржик, казалось бы, свидетельствует о недостижимом мастерстве канадцев. Но ведь и мы видели профессионалов — Харриса, Коника, Бревера. Причем не производили они уж столь огромного впечатления.

Пока канадцы поглядывают в сторону европейского хоккея свысока. Они заявляют, что ни одна европейская команда, в том числе и чемпион мира, не устоит перед такими клубами, как «Монреаль Канадиенс», «Бостон Брюинз», «Нью-Йорк Рейнджерс». Но ведь именно после таких заявлений и возникает у игроков «нагрузка надежды», та самая нагрузка, которая уже была причиной многих хоккейных сенсаций.

Рис. В. Плотнова



ТРИ ГОДА НА ЛУНЕ

Много ли шансов у земных микроорганизмов, привычных к определенной среде, выжить, скажем, на Луне? Губительные потоки рентгеновской и ультрафиолетовой радиации, глубочайший космический холод в тени, сотни градусов на Солнце и самое страшное — сверхвысокий вакуум. В самом деле, неужели микробы способны выдержать все это?

Теперь точно известно — да, способны! Вторая лунная экспедиция, которая в ноябре 1969 года высадилась неподалеку от американской автоматической станции «Сервейор-3», сняла с этой станции телевизионную камеру. Ее тщательно загерметизировали и привезли обратно на Землю. Конструкторы стали изучать, как отразилось трехлетнее пребывание камеры на различных узлах и деталях. А микробиологи взяли кусок пенопласта из этой камеры и поместили его в жидкую питательную среду. Ожидания не были напрасными — через 4 суток бульон помутнел. При анализе оказалось, что в бульоне размножились бактерии *Streptococcus mitis*. Никаких других микроорганизмов обнаружено не было.

Официальный представитель американской космической администрации, объясняя этот факт, сообщил, что эти бактерии могли попасть на детали телекамеры во время ремонта, который потребовался перед стартом «Сервейора-3». Затем бактерии перенесли не только космическое путешествие на Луну, но и пребывание там в течение трех лет. В связи с этим очень важное значение приобретает стерилизация космических кораблей. Если даже после таких испытаний стрептококки, попав в подходящую среду, начинают размножаться — значит, стерилизация должна быть особой. Но какой? Вот вопрос.



НЕБЕСНЫЕ РАСТВОРЫ

По непроверенным данным, слабые телом ангелы в райских кушках умываются росой. А умываться-то им следовало бы талым градом. Во всяком случае, это было бы гигиеничнее: бог не заметил, что по сравнению с градом роса концентрированный раствор солей. А может града в раю попросту нет? Но так или иначе — роса солона и даже очень.

Вот, например, подсчеты, сделанные в Одессе. Жизнь одеситов иногда омрачают дожди, снегопады, град, иней и изморозь. Но в воде, выпадающей на город в результате всех этих метеорологических «невзгод», растворено в десятки (!) раз меньше поваренной соли, чем в одесских же росе и тумане. «Чистейшая роса» вовсе не так чиста и вовсе не так проста, как думали. Ее хрустальные капельки живут сложной и, вероятно, необходимой для биосферы жизнью. В круговороте земного вещества эти капельки играют весьма солидную транспортную роль, испаряясь, роса ежегодно оставляет на поверхности суши сто тысяч тонн йода.

Разумеется, и град, и снег, и дождь бывают порою грязнее росы. Но в среднем в дождевой капле заключено всего $9,3 \times 10^{-15}$ грамма солей. По дороге к земле капля «моет» воздух на своем пути и все больше пачкается. Снег обычно приносит на землю в два-три раза меньше грязи, чем дождь. Еще чище град, в литре талого града всего 25 миллиграммов «посторонних» веществ, он в два-три раза чище снега и в пять-шесть раз чище дождя.

В каждой дождевой капле есть более 20 химических элементов. Есть в ней и анионы, и ионы, и органические соединения. Концентрация и состав небесных растворов сильно меняются в зависимости от времени года и места действия. Например, первому снегу после сухой осени приходится работать мусорщиком. Он надолго очищает воздух от йода, азотной и азотистых кислот и других веществ. И тут сравнение «чист как первый снег» становится вопиюще неудачным.

Солей много не только в дожде и снеге, не только в облаках — сам воздух соленый. Дело доходит до того, что в воздухе образуются мельчайшие взвеси концентрированных растворов. Откуда же они берутся?

Главные поставщики солей на небо — океаны и моря. Однажды неподалеку от Астрахани к стволам деревьев прикололи квадратики из сукна. С Каспия дул ве-

тер средней силы. Через три дня с сукна собрали налет солей. Сделали анализы и расчеты. Оказалось, что всего за три дня ветер мог отложить по 11 тонн морских солей на квадратный километре суши. Когда над Каспием стоит солнечная ветреная погода, море выбрасывает в прибрежную атмосферу 62 тысячи тонн солей в сутки!

Соли эти отправляются в замысловатые воздушные путешествия, с ними случается множество приключений, прежде чем они найдут успокоение в каком-нибудь уголке суши. Может быть, они приоткрыты в сочной мякоти арбуза, а может быть, отольются золотистым зерном...

Солевой набор облаков и солевой состав морской воды схожи. И не мудрено — соли попадают на небо не только в парах воды. При ветре крохотные пузырьки воздуха, проникшего в воду, как бы взрываются на гребнях волн. Брызги от этих взрывов — капельки размером всего по несколько микронов — тоже насыщают небо. Правда, над континентами облака иногда обогащены «сухопутными» солями. Их из почвы или с поверхности горных пород забрасывают на небо восходящие потоки воздуха. Но все же и здесь роль первой скрипки играют соли, прилетевшие из царства Нептуна.

Сколько же соли в облаках? Академик В. И. Вернадский определил среднюю соленость облаков в 34 миллиграмма на литр (литр воды, а не облака!). Если эти миллиграммы перемножить на все тучи и ливни, то окажется, что за год с неба на сушу падает столько же минеральных солей, сколько их выбрасывают в океан реки, — три с половиной миллиарда тонн! Впрочем, по другим подсчетам, с неба падает только половина того количества солей, которое речные воды выносят в океан.

С осадками на квадратный километр суши в среднем выпадает по 12 тонн разнообразных солей в год. Одного только необходимого растениям азота, в зависимости от географических особенностей местности, ежегодно осаждается от 60 до 700 килограммов на квадратный километр! Такие дожди и впрямь посчитай золотыми.

Говорят, в семье не без урода. Есть такой урод и в облаках. Это хлор. Попадая в почву, он вредит растениям. Правда, хлор не очень-то разгуливает по небу, он придерживается приморских районов. Зато там ежегодно «приземляется» до двадцати тонн его на квад-

ратный километр. Этот «двадцатитонный» рекорд принадлежит Цейлону.

Бог с ним, с хлором, все равно главное — что небесные растворы подкармливают поля, леса и луга. И кто знает, каковы были бы урожаи, если бы миллионы лет с неба на землю лилась дистиллированная вода. Впрочем, ее как раз капало бы очень мало. Ведь именно частицы морских солей (в том числе и хлористых) рождают осадки: они служат ядрами конденсации для водяных паров. Не возносись соли на небо — на земле не было бы ни туманов, ни облаков, ни туч, не шел бы снег, не было бы града. На вечно безоблачном небе припекало бы все иссушающее солнце.

Может быть, только капли росы кое-где окропили бы скалы или песок. Ну, а в таких условиях на суше могли бы жить разве лишь какие-нибудь лишайники. Цветов, трав, деревьев и рек не было бы. И кто знает, появился ли бы на такой планете разум, смогли ли бы родиться мы, люди.

С. СТАРИКОВИЧ

ЖИЗНЬ В ОБЛАКАХ

В облаках есть жизнь, утверждает профессор Паркер, микробиолог из Политехнического института в Вирджинии.

Сущность его гипотезы заключается в том, что «облака представляют собой живые экологические системы». Другими словами, он высказывает предположение, что в облаках живут и размножаются многоклеточные микроорганизмы по величине не больше тысячной части дюйма, выделения которых — химические продукты вида витаминов — попадают на Землю.

Биологам известно, что воздух верхних слоев атмосферы имеет богатую микрофлору, так называемый «аэропланктон» — споры, грибки, пыльцу растений, бактерии и даже водоросли, но только в сухом, «спящем» состоянии. Считалось, что сухость воздуха препятствует их оживлению.

Паркер исходил из другой точки зрения. Занимаясь проблемой загрязнения воды, он пытался измерить концентрацию растворенных органических веществ и с этой целью установил несколько сосудов для взятия проб. К его удивлению, после некоторых дождей, особенно после ливней, в них содержалось значительное количество витаминов В₁₂ и других веществ, таких, как никотиновая кислота и бистин.

Паркер продолжал свои исследования. Посредством химических

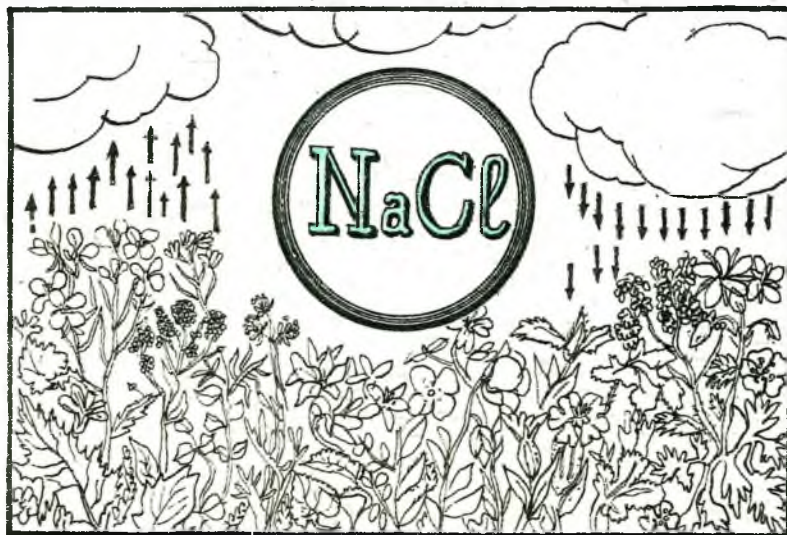
анализов он проверил «жизнеспособность» атмосферной пыли и других частиц и пришел к следующему выводу: воздух содержит множество микроорганизмов как в «спящем», так и в активном состоянии, включая многочисленных водоросли. Облака, особенно кучевые, могут служить временным местопребыванием таких организмов, часто на многие дни, причем продолжительность жизни облаков не имеет существенного значения. Даже в условиях тропического климата облака часто находятся достаточно низко (от 6000 до 9000 м); это обеспечивает плюсовую температуру, необходимую для жизни. Интенсивность света в облаках, наличие воды, микроэлементов и биологически важных газов — все это может обеспечить жизненные процессы, такие как фотосинтез, обмен веществ и рост клеток.

Возможно, считает Паркер, что облака играют важную роль в распространении микроорганизмов и химических веществ, причем некоторые из микроорганизмов, безусловно, могут быть болезнетворными. В будущем человек, возможно, научится манипулировать микрофлорой облаков, для того чтобы уменьшить биологическим путем растущее загрязнение атмосферы Земли.

В ЦЕНТРЕ ГАЛАКТИК — АНТИМАТЕРИЯ!

В последние 40 лет физики строили предположения о том, может ли во Вселенной быть большое количество антиматерии. Сейчас, когда ученые располагают мощными ускорителями, стало возможным производство антипротонов — частиц, которые по своим свойствам представляют собой зеркальное отражение обыкновенных протонов. Искусственно созданы и другие античастицы. Поэтому нет уже никаких сомнений, что возможно существование подобной материи. Однако при столкновении античастиц с обыкновенными частицами происходит аннигиляция, и вся энергия находящейся в покое массы превращается в гамма-излучение. Вследствие этого два вида материи могут существовать только изолированно.

Английский астроном и математик Фред Хойл высказывает предположение, что большая часть антиматерии сконцентрирована в центре галактик. В таком случае взаимодействие двух видов материи ограничено. Оно может осуществляться только при внешних границах центральных районов галактик откуда идет мощный поток гамма-излучения.





КТО МЫ?

Книга Н. Петровича, вышедшая в известной серии «Эврика» издательства «Молодая гвардия», названа так: «Кто вы?» Но недаром же на ее обложке об этом спрашивает существо явно неземного вида. Петрович разбирает прежде всего вопрос, что представляем собой мы, люди. Именно на него надо хотя бы попытаться ответить, чтобы понять, где и как искать человечеству братьев по разуму, внеземные цивилизации. Конечно, на книгу наложили свою печать занятия автора. Николай Тимофеевич Петрович ученый — раз, изобретатель — два, преподаватель вуза — три.

Как преподаватель он демонстрирует великолепное понимание психологии человека, который хочет чему-то научиться. Как доктор технических наук, специалист в радиотехнике, он особенно много пишет о возможностях не просто контакта, но радиоконтакта цивилизаций. Как изобретатель рассказывает, в числе прочего, о созданном им самим методе помехоустойчивой радиопередачи. Метод, который называется относительной фазовой телеграфией и который может оказаться надежным средством межпланетной связи.

Профессор Петрович — может быть, именно из-за своей профессии — довольно скептически относится к реальности прямого контакта, непосредственных встреч

— на Земле или в космосе — с братьями по разуму. Слишком уж это маловероятно. Правда, в нашей Метагалактике, согласно призывам в книге подсчетам, должно одновременно существовать огромное число цивилизаций. Некоторые ученые называют цифры, буквально ошарашивающие.

И все-таки даже у расчетчиков-оптимистов расстояния между цивилизациями обычно превышают сотни и даже тысячи световых лет. И, скорее всего, мы не найдем родичей не только на планетах Солнечной системы, но и на планетах ближних звезд. А при полетах на дальние расстояния встанет и проблема замедления времени, и проблема топлива и многие другие. Вот пример, что приводит автор книги. Корабль, который с околосветовой скоростью пролетит по маршруту Земля — туманность Андромеды — Земля, при стартовом весе в 6 миллионов тонн, на финише должен был бы весить 1 (один) грамм.

Но есть в мире идеальный галактический корабль. «Он движется со скоростью света. Не требует разгона и торможения. Не подвержен действию сил тяготения. Принципиальный его недостаток — он не может перевозить материальные тела. Единственный груз, который на него можно взвешивать — информация». Этот корабль — радиоволна.

И вот тут-то выясняется, что проблема связи с иными мирами упирается в создание способов борьбы с радиопомехами. Те самые неприятные звуки, которые иногда доносятся из радиоприемника, перебивая любимую арию, — это помехи, ставшие слышимыми. Узоры на лице телевизионного диктора — помехи, ставшие видимыми. И вот, оказывается, история радиотехники по меньшей мере наполовину состоит из борьбы с помехами. И борьба эта, замечает профессор Петрович, не менее трудная и не менее романтическая, чем борьба с морской стихией.

На Землю, полагает автор, приходят, должны приходиться радиопослания из других обитаемых миров — слишком уж много таких миров во Вселенной, даже по довольно (но не самым) пессимистическим подсчетам. Эти послания надо поймать, выделить из других, бессмысленных потоков радиоволн, расшифровать. И на каждой стадии работы надо бороться с помехами, с источниками шума. Пути этой борьбы многообразны.

Вот какую игру, например, предлагает устроить книга.

Две вычислительные машины (X и Y) изолированы друг от друга. Единственная связь между ними проходит через эквивалент межзвездной среды, через некую математическую или физическую модель космического пространства. Одна из машин, как цивилизация, зовет другую. «Меняет волны, меняет направление, изменяет временную и частотную избыточность, способы передачи. Шлет сигналы обучения своей азбуке, информацию... В межзвездных просторах сигнал слабее... помехи». Результат получает другая машина. «Ее задача — разыскать разумный сигнал, понять и запомнить его, обучиться его азбуке... Далее — слышим поданную космическую телеграмму с принятой. Ставя X и Y в разные условия проигрываем сотни вариантов и все ближе и ближе подходим к раскрытию тайны»...

Ну, а затем, как полагается, игра станет былью. Ловят же, ищут же разумные сигналы из космоса в космическом хаосе радиоволн ученые СССР и США. Австралии и Англии. И когда-нибудь...

Р. КОЛОГРИВОВ

«САМОЕ НЕОБХОДИМОЕ СОСТОЯНИЕ...»

В чем смысл научно-популярной литературы? Рассказывать читателю о новом в науке, излагать доступно и грамотно свежую научную информацию? Да, конечно. И это тоже. Но прежде всего, очевидно, увлекать. Увлекать читателя своим интересом, своим отношением к предмету, о котором идет речь. А если читатели дети, пусть дети старшего возраста? Тогда мера заразительности книги, а следовательно, мера ответственности автора, очевидно, должна возрасти во много-много раз. Почему? У меня нет социологических данных, да, кажется, подобных исследований никто и не проводил, но вывод напрашивается сам собой: каждая талантливая книга о науке, обращенная к детям, может стать фактором дальнейшего развития науки. Вспомним книги Поля де Крайфа, вспомним наших Ильина и Сегал.

Перед нами книга*, несомненно, научно-художественная, потому что в основе ее лежит не просто рассказ о науке, а рассказ о научном поиске, о движении ищущей человеческой мысли. И это тем более привлекательно, что тема книги сама по себе настолько интересна, что и без этой сверхзадачи она читалась бы с восторгом. В самом деле, «черный ящик» — это наш мозг, его тайны и загадки. Это рефлексология и моделирование, локализация функций и принцип активности, теории сна, видений, мотивационные структуры, психофармакология, гипноз, учение Фрейда, чудеса йог — все это еще не исчерпывает списка затронутых автором проблем.

Очень хороши в книге отступления. Все они посвящены одной цели — разъяснить непонятное, художественно прокомментировать его; подстегнуть, если хотите, читательский интерес. И это, безусловно, удается. Страницы, посвященные жизнеописанию Магомета, история безумного короля Людвига Баварского, история таинственного подкидыша Каспара Гаузера. Они читаются, как главы приключенческого романа и выпукло иллюстрируют сложнейшие проблемы патопсихологии и патохарактерологии, психологии развития и психологии массового воздействия.

Автор книги — ироничный, тонкий рассказчик, остроумный, не очень веселый, очень тактичный. Автор не обманывает ни себя, ни своих читателей, он не пытается создать у них ложного ощущения всезнания, всерешенности, всепонятности науки. Он как бы говорит: вот проблемы, они еще не исследованы, не решены. Они ждут вас, читатель. Они ждут. Но не обольщайтесь. Наука — трудное дело. В науке нужно самостоятельно думать. Без этого не обойтись. Но разве это так уж плохо?

Ведь думать, — закончим эту маленькую рецензию словами ав-

* И. Губерман, «Чудеса и трагедия черного ящика». Издательство «Детская литература».

тора книги, — «самое прекрасное, самое естественное, а главное — самое необходимое состояние человека».

Ю. ФРЕЙДИН

КРОВОЖАДНАЯ ГОРЛИЦА И БЛАГОДАРНЫЙ ВОЛК

Интересно, что бы вы сказали, увидев солидного бородатого мужчину, который тащится по траве, скрючившись в три погибели, и непрерывно крикает? Это — ученый, изучающий поведение птиц и млекопитающих, не увидев бы в такой картине ничего удивительного. О том, что такое этология, вы, конечно, знаете, если прочли серию статей кандидата биологических наук Е. Панова «Всех зверей язык узнал он...» в прошлогодних номерах нашего журнала. Кстати, Е. Панов — автор перевода, послесловия и примечаний к книге австрийского ученого-этолога Конрада З. Лоренца «Кольцо царя Соломона»*.

Чтобы изучить поведение животных, ученому нередко приходится пренебречь внешним достоинством. К. Лоренц пишет, что только репутация безвредного, которую он разделял с одним деревенским идиотом, в свое время спасла его от дома умалишенных.

В детстве вы, наверное, читали повесть американского писателя Хью Лофтинга о маленьком неуклюжем человеке докторе Дулиттле, который научился понимать язык зверей и сделался самым лучшим звериным доктором. Если помните, языку животных доктор научил попугай, который мог говорить по-птичьи и по-человечьи. Наукой установлено, что высшие позвоночные и насекомые располагают определенным числом врожденных телодвижений и звуков, выражающих эмоции. Некоторые виды птиц, например галки и серые гуси, обладают усложненным кодом, состоящим из ряда подобных сигналов, которые каждая птица подает и принимает без предварительного обучения. К. Лоренц утверждает, что «если сигнальный код» общественных видов животных вообще можно назвать языком, человек, изучивший его «словарь», сможет понимать животных». А как же насчет попугая и других «говорящих» птиц? Одним или двумя языками они владеют? Об этом вы узнаете, прочтя книгу.

В ней можно найти и совет, какое животное лучше иметь дома. По классификации К. Лоренца, животные делятся на три группы: одни не могут жить с вами, с другими вы сами не сможете жить, а подавляющая часть всех других — чрезвычайно скучные создания. Где же выход? Начинаям любителям в зависимости от склада их характера и порядка дня автор книги советует держать дома аквариум, снегиря, скворца, чижа или золотистых хомячков. Эти животные интересны для наблюдений,

* К. Лоренц, «Кольцо царя Соломона». Издательство «Знание». 1970 год.

13 августа этого года на сорок девятом году жизни скончался советский журналист и писатель-популяризатор, коммунист Глеб Борисович Анфилов. В течение ряда лет он был автором и со-трудником нашего журнала, а с 1961 по 1966 год его ответственным секретарем. Статьи и научно-фантастические рассказы Глеба Анфилова, его отличные научно-художественные книги «Искусственное солнце», «Физика и музыка», «Бегство от удивления» знакомы, без преувеличения, миллионам. Они еще долго будут радовать все новых и новых читателей.

Советская научно-популярная журналистика, научно-художественная литература, наш журнал многим обязаны блестящему писателю и талантливому человеку. Будем помнить его.

Редакция

а уход за ними несложен. Если же вам нужен преданный друг, и подобно Байрону вы хотите «знать, что существуют глаза, которые заметят ваше появление, и взгляд, вспыхивающий ярче при виде вас», — тогда советует ученый, заведите собаку. А известно ли вам, что собаки бывают волчьих и шакальих кровей? Характер пса зависит от преобладающей наследственности. Собаки волчьей породы сдержанны в проявлении своих чувств, самостоятельны, безгранично преданы только своему хозяину, а собаки шакальего происхождения — удобные и веселые компаньоны, ласковые порой до навязчивости, способны пойти за каждым встречным.

Распространено мнение, что голубь самая миролюбивая птица, что лисица хитра, а рыбы хладнокровны. После многолетних наблюдений К. Лоренц пришел к противоположным выводам. Оказалось, что лиса намного глупее волка или собаки, а ласковая горлица, находясь в одной клетке с «нелюбимым» супругом может заклевать его насмерть. А символ жестокости и вероломства — волк, напротив, никогда не будет добивать раненого соплеменника. Справедливость пословицы «Ворон ворону глаза не выклюет» К. Лоренц проверил, если можно так выразиться, на собственном глазе. На такой эксперимент решился далеко не каждый исследователь. Австрийский ученый сажал своего ручного ворона Роу на руку и подносил его так близко к лицу, что кончик клюва ворона почти касался его открытого глаза. Ворон вел себя в высшей степени осторожно и, чтобы быть подальше от греха, нервными, беспокойными движениями убирал клюв от глаза. А когда Лоренц закрывал глаза, то птица с удивительной аккуратностью перебирала клювом каждую его ресницу, ни разу не ущипнув за кожу.

В чем же дело? Почему у одних животных есть сдерживающий механизм, а другие его лишены? Наука еще не дала исчерпывающего ответа на этот вопрос. По мнению К. Лоренца, «когда в ходе своей эволюции животные приобретают опасное оружие, при помощи которого индивидум может одним ударом убить другого, себе подобного, одновременно, в целях сохранения вида, развиваются и особые сдерживающие механизмы, препятствующие неумеренному использованию такого оружия». У голубей же возможность нанести смертельные повреждения своим сородичам значительно меньше, а способность спастись бегством служит хорошей защитой. Поэтому только при совместном содержании в клетках, когда слабейший не может бежать, видно, способно ли животное сдержаться.

К. Лоренц не только выдающийся ученый — он и художник, все многочисленные рисунки в книге принадлежат его перу, и великолепный знаток поэзии, в особенности английской (в этом убедится каждый, кто прочтет книгу), и, помимо всего прочего, человек с большим чувством юмора, которое распространяется не только на окружающих, но, что встречается значительно реже, и на самого себя.

Т. НИКОЛЬСКАЯ

АРХИВНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ:
XIX ВЕК В КАРТИНКАХ

АЛЬБОМЫ

А. КОРНИЛОВА



Василий
Иванович
Апраксин
(1788—1822)

«Надо уметь ловить и постигать историю, то есть смысл минувшего, и в частных и легких очерках его», — писал Петр Андреевич Вяземский. Под «частными и легкими очерками» поэт подразумевал семейные хроники, предания, записки, просто частную переписку. Словом, ту неофициальную, непарадную часть исторических документов, благодаря которой прошедшее воссоздается с живыми подробностями и мелочами, сообщая читателю «эффект присутствия», делая его свидетелем событий давно минувших.

Фотография еще не существовала. Поэтому роль рисунка была иной, чем в наше время. От минувшего века сохранилось немало неопубликованных рисунков «художников-дилетантов». Они не настолько мастерски написаны, чтобы сохраниться как памятники искусства — но они памятники истории, «фотография» пером или карандашом, момент из жизни столичного города, типическая физиономия или неожиданная зарисовка известного лица.

Кроме сохраненного факта, рисунок дилетанта передает еще и настроение, отношение рисовальщика к «изображаемому объекту», а это настроение тоже принадлежит науке о прошлом, тоже передает смысл минувшего «в частных и легких очерках его».

Обычай вести и хранить домашние альбомы зародился в самые отдаленные времена в Германии, затем он был воспринят Францией и в конце XVIII столетия проник в Рос-

сию. Вначале альбомы были явлением довольно редким. Делались они «для себя», бережно хранились в ящиках стола и показывались лишь близким друзьям. «Альбомного эталона», получившего распространение в более позднее время, тогда еще не было. Форма этих книжек менялась: от солидного серьезного фолианта в кожаном переплете до книжки в 32-ю долю листа в сафьяновом или бархатном переплете, где собирались стихи, песни, конфетные билетцы и любовные объяснения. Высшая родовая знать заводила альбомы гербов и семейных родословных. Тонкой акварельной кистью вырисовывались на темно-красном поле причудливые золотые вензеля, на синем — щиты и рапиры.

...В XIX веке уже «менее думают о роде и племени», как сказал А. И. Тургенев. Семейные родословные уступают место сентенциям, стихам, рисункам. Меняется внешний вид альбомов: теперь это небольшие книжки в кожаных или вышитых переплетах с разноцветными — желтыми, розовыми, синими лист-

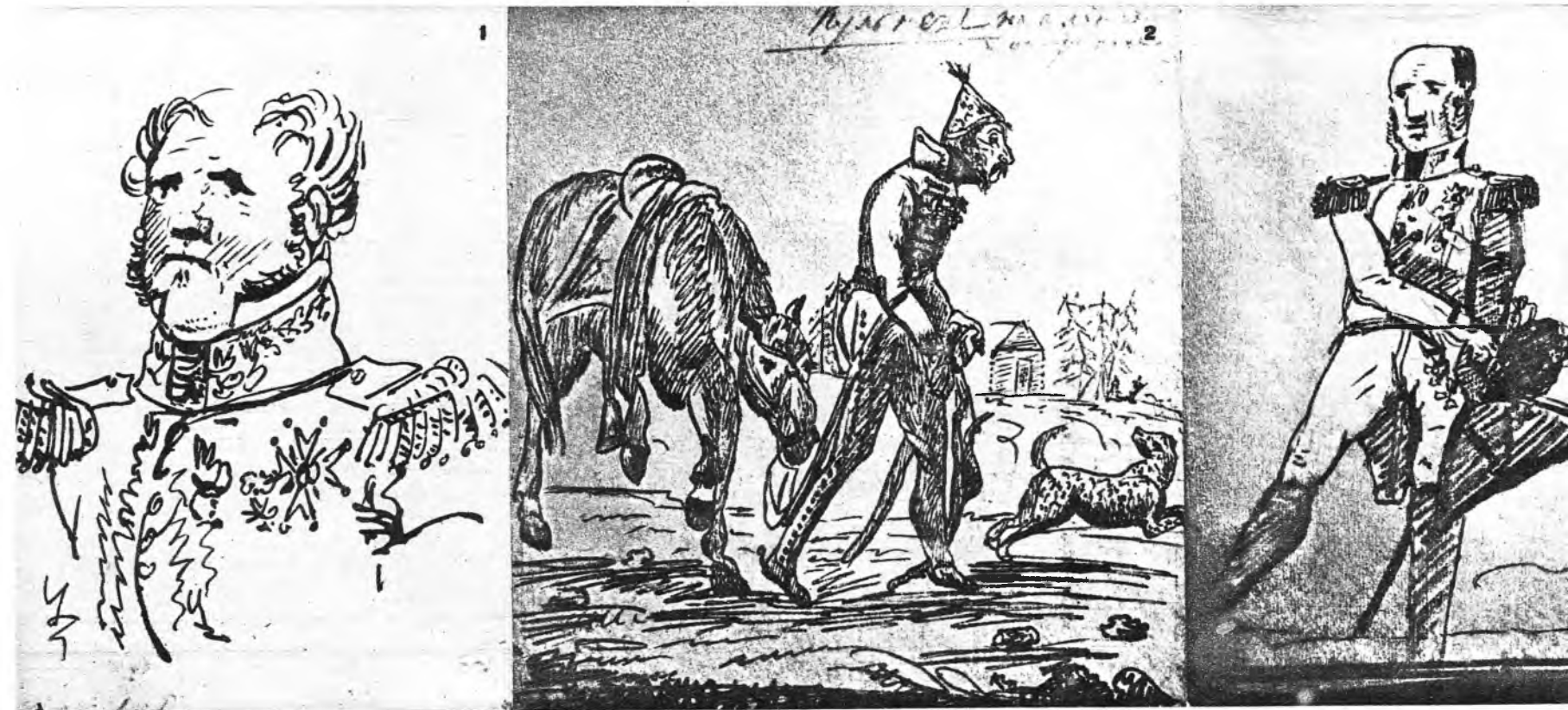
предполагало непременно обучение рисунку. Так появилось в России великое множество любителей. Альбомные листки хранят подлинную летопись событий прошлого. Здесь и блестящие балы, и вечеринки, и интересные дуэли — словом, все, что составляло жизнь тогдашнего общества. Альбомы были разные. П. Л. Яковлев называет альбомы литераторов, девиц, альбомы молодых людей.

Существовал и еще один род альбомов. Их лишь отчасти можно отнести к серии «альбомов молодых людей». Это — целиком рисованные альбомы, принадлежавшие художникам-любителям, для которых рисование было привязанностью, увлечением, «отдохновением» от забот повседневности.

Известным в светских кругах любителем был граф Василий Иванович Апраксин. Натура благородная, отмеченная умом и дарованиями, Апраксин заслужил симпатии современников. П. А. Вяземский писал о нем: «Ум открытый, живой, понятливость, острота... при этом способности разнообразные и

Вот один из его альбомов. Страницы его заполнены карикатурами. Целая серия посвящена великосветскому балам. Это острая сатира на императорский двор в Петербурге и великокняжеский в Варшаве. Великолепие ярко освещенных дворцовых зал с зеркалами и живописными полотнами на стенах. Золото эполет и аксельбантов, страусовые перья, шлейфы дам — и почти уродливые лица и фигуры людей. Расплывшаяся, с трудом затянутая в корсет дама с совиным лицом и щелью рта, низенький кривоногий кавалер. Уродство поз, натянутость и угодливость в выражении лиц и, что самое интересное, — явное портретное сходство, наверняка узнаваемые лица. Резкий, колющий штрих Апраксина, безусловно, метил в конкретных адресатов.

Одним из подобных адресатов был великий князь Константин Павлович. Любопытно, что полностью поработив судьбу свою великому князю, Апраксин «писал его карикатуры одну смелее другой по 20-ти в день. Он так



ками. Между страницами засушенные цветы, травинки — «на память».

Помните у Пушкина?

«Тут непременно вы найдете
Два сердца, факел и цветки,
Тут, верно, клятвы вы прочтете
В любви до гробовой доски,
Какой-нибудь пиит армейский
Тут подмахнул стишок злодейский...»

Пушкин описывал альбом уездной барышни, но нечто подобное можно было встретить и в московских, и в петербургских гостиных. Выработывался некий «альбомный эталон». «Эталон» этот все время менялся. К 20-м годам альбомы «уже не прячутся за замками: теперь редко найдете в них выписки из печатного или дурные рисунки цветов и домиков. В нынешних альбомах хотят иметь рисунки лучших артистов, почерк известных литераторов...» — так описывал альбомы писатель и карикатурист П. Л. Яковлев. «Надобно признаться, однако, — продолжал он свои наблюдения, — что прежде альбомы были для себя, а теперь для других. Прежде имели их как памятник друзей, теперь имеют их из тщеславия».

Альбомы уже явно рассчитаны «на зрителя». На их страницах автографы стихотворений знаменитых литераторов и мадригалы безымянных авторов, скромно ставящих лишь инициалы, рисунки известных художников и не менее известных в своем кругу любителей.

Увлечение альбомами постепенно становится всеобщим. И это не удивительно, ведь рисовали в те годы все. Домашнее образование

гибкие, живопись или рисование и музыка были для него точно природными способностями. Карикатуры его превосходны, с уха разыгрывал он на клавикордах и пел целые оперы...» Карьера, к которой Апраксин относился с болезненным пристрастием, не давалась ему: Александр I не взлюбил молодого адъютанта, тот как-то во время торжественного обеда позволил себе посмеяться над ним, Апраксин перешел в адъютанты к великому князю Константину, но и здесь положение его не изменилось к лучшему. Служивший вместе с ним П. А. Вяземский вспоминал: «Высох он на ногах, выжил век на веку своем. Теперь бытие его составляется из таких мелочей, пища его такая ничтожная, что бог знает, в чем душа держится... Одно крепко засело в нем и ничем не выживется: благородство. Я уверен, что он не стерпит угнетения и если истина заберет его, то скажет ее во что бы то ни стало, но за то, что за истине надобно быть, чтобы добудиться его...»

В тех случаях, когда истина все же «забирала его», Апраксин становился необычайно острым на язык. Отдельные фразы его быстро распространялись в обществе и приносили автору немало неприятностей, так как были направлены в адрес лиц весьма значительных.

Не только острота языка, но и зоркость видения отличала Апраксина. Она-то и сообщила характер едких карикатур его рисункам, которые публикуются здесь впервые (подлинники находятся в Государственном Русском музее в Ленинграде).

набил руку... что писал их машинально пером и карандашом, где ни попало, на летучих листах, на книгах, на конвертах» (П. А. Вяземский).

В альбоме Константин Павлович изображен дважды и оба раза в профиль. На одном из рисунков Константин Павлович представлен в рост. Это атлетического вида фигура с поднятыми вверх плечами и большой головой на толстой короткой шее. Нависшие брови почти скрывают глаза, в зубах — сигара. Китель, плотно охватывающий фигуру, наглухо застегнут. Деталь эта немаловажна. «Барометром настроения Константина Павловича служил его костюм, — вспоминал современник. — От халата и кителя (хорошее настроение) через расстегнутый сюртук (спокойное) и застегнутый (серьезное) могло дойти до мундира с орденами и лентой (гроза)». Такая «гроза» — в акварельном наброске, сделанном на другом листе того же альбома. Под рисунком надпись: «Сие не есть карикатура, но подлинный портрет в кирасирском мундире Подольского полка». В сущности, облик великого князя заключал в себе столько гротескного, что и не требовал особого утрирования, легкое заострение черт и — карикатура готова.

Карикатуры Апраксина были направлены не только в адрес высшего света. Участник кампаний 1807—1814 годов, подполковник и флигель-адъютант, он не расставался со своим альбомом во время походов. Принадлежа к кругу высшего командования армии, Апраксин знал известнейших полководцев

эпохи Отечественной войны 1812 года. Шаржированные портретные зарисовки, сделанные с натуры, буквально на ходу, отличаются большой непосредственностью и той жизненной правдой, которую не в силах передать ни один парадный портрет, выполненный рукой профессионала. В этом смысле альбом Апраксина представляет уникальную историческую ценность. Его рисунки пополняют, а в отдельных случаях и исчерпывают иконографию известных исторических деятелей того времени.

Вот перед нами зарисовка «Кульнев на Аландских островах». Яков Петрович Кульнев первый из русских генералов, павший в войне с французами «блистательной и завидной смертью», — вспоминал о нем Денис Давыдов. На рисунке Апраксина он изображен среди пустынного финского пейзажа: отлогие пригорки, изба, несколько чахлах елей. Высокая сутуловатая фигура на длинных тонких ногах уныло движется вдоль дороги. За нею бредет понурая лошадь, впереди бежит

Апраксин хорошо знал Сипягина, относился к нему с большим уважением и, очевидно, потому портрет лишен обычного для рисовальщика шаржирования. Создавался он в отличие от беглых зарисовок неторопливо, за вечерней беседой, когда можно было отказаться от обычной техники карандашного наброска и сделать портрет акварелью. Возможно, Сипягин позировал: плотная коренастая фигура в генеральском мундире с георгиевской лентой, в высоких сапогах и треуголкой в руке претендует на монументальность.

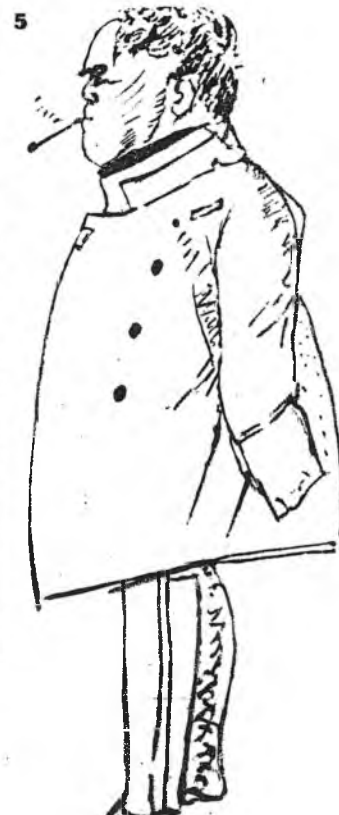
Кроме надписанных Апраксиным рисунков, в альбоме есть портреты без надписей. Кто эти люди? Вот генерал в высоких сапогах, с треуголкой в руке и двумя «Георгиями». Поза весьма выразительна: затянута в узкий мундир фигура опирается на левую ногу, правая — отставлена в сторону. Левая рука опущена, правая спокойно перекинута на левую. Если положение рук не случайно (а видимая привычка позы говорит, что это так), можно

мым завитком на лбу, сократовский нос, пыльные усы, искрометный взгляд из-под сросшихся бровей, выступающий подбородок — все выдает характер смелый, натуру деятельную, обаятельную и талантливую. Скорей всего, это Денис Давыдов. Иконография Давыдова подтверждает наше предположение.

Исключительность апраксинского портрета в том, что мы имеем здесь дело не с народным героем «на ухарском коне в косматой бурке» или удалым гусаром в ментике и широких чекчирах, каким Давыдов предстает на многочисленных парадных портретах, а с Давыдовым мирного времени, в «распашной одежде». Отойдя от дел ратных, подолгу оставаясь в имении своем, селе Константинове, и лишь наездами посещая Киев, Москву и Петербург, он мог себе позволить снять мундир и при этом остаться «героем». Такого рода фрондирование давалось уверенностью в своей славе, в своей непохожести на других, в сознании права на эту непохожесть. Усы — символ партизанского достоинства и «Геор-



1. Маршал Ней. 2. Кульнев на Аландских островах. 3. Барклай де Толли. 4. Бал. 5. Карикатура на великого князя Константина Павловича. На 4 стр. обл. — Д. Давыдов. Рисунки В. И. Апраксина.



собака. Увешанный саблями, пистолетом, в гусарском мундире, рейтузах и самодельной шапочке-ермолке с кисточкой, герой при всем его печальном виде представляет собой фигуру весьма комическую. В быту и одежде Кульнев был большой оригинал. Его страстью были «разного рода скуфы и ермолки... однажды он надел на голову и носил до износа подаренный ему... табачный кисет зеленого сафьяна, шитый золотом». В этой шапочке, плотно облегающей голову, изображен он у Апраксина. Пресловутая шапочка упомянута и в стихотворении Дениса Давыдова:

«Поведай подвиги усатого героя.

О, муза! — расскажи, как Кульнев

воевал,
Как он среди снегов в рубашке ночевал
И в финском колпаке являлся среди боя...»

На одном из листов альбома — акварельный портрет генерала Н. М. Сипягина. Участник всех важнейших событий 1812 года — Аустерлица, Бородина, взятия Парижа, — Сипягин был незаурядной личностью. Начав путь в 1800 году рядовым Семеновского полка, в 1812 году он был уже генералом, занимался большой реформаторской деятельностью: ввел в подчиненных ему полках ланкастерское обучение, отменил телесные наказания нижних чинов. Естественно, что подобные действия не могли не сказаться на карьере: командуя в 1814 году Главным штабом, Сипягин окончил тифлисским губернаторством (в этой роли он появляется в романе Тютчева «Смерть Вазира Мухтара»).

предположить здесь сознательное облегчение нагрузки на правую, некогда раненную руку. А известно, что лишь один из крупнейших генералов 1812 года, награжденный двумя высшими знаками отличия, орденами Георгия I и II степеней, имел привычку поддерживать раненную руку на здоровой и отставленной при этом ногу в сторону. Это Барклай де Толли.

Удлиненное лицо с большим прямым носом и полными губами, обрамленное бакенбардами, открытый лоснящийся лоб, обнаженный череп. Неподвижность этих, словно высеченных резцом, черт говорит о холодном спокойствии. «На челе его, обнаженном от волос, на его лице честном и спокойном... и в глазах, полных рассудительности, выражались присутствие духа, стойкость неколебимая и дума важная. Напрасно искали в нем игры страстей, искажавших лицо, вызывающих тревогу души, он все затаил в себе, кроме любви к общему делу» (Ф. И. Глинка). Это описание почти дословно совпадает и с пушкинской характеристикой.

«...Чело, как череп голый.

Высоко лоснится, и, мнится, залегла
Там грусть великая... спокойный и

угрюмый
Он, кажется, глядит с презрительною
думой...»

Еще один не надписанный, но датированный 1817 годом портрет: на нем профильное изображение штатского с георгиевским крестом в петлице. (Следовательно, участник событий 1812 года.) Густая кудрявая шевелюра с упря-

гий в петлице — немногословные, но достаточно красноречивые свидетели былой славы.

Очевидно, в рисунке Дениса Давыдова, как и в рисунке Барклая де Толли, надписи под изображением не требовались: лица были настолько известны, что говорили сами за себя.

Есть в альбоме Апраксина еще один любопытный рисунок — маршал Ней. Изображен Ней в шитом золотом маршальском мундире с орденом и крестом Почетного легиона. Рисунок сделан Апраксиным, очевидно, по памяти. Очевидно, Апраксин видел Ней в 1814 году, после капитуляции Парижа. Он был в то время флигель-адъютантом Александра I и вполне мог присутствовать при передаче Неем русскому императору отречения Наполеона от престола. В грубоватом лице простодушности (Ней был сыном бочара) он отметил одухотворенность и достоинство полководца разгромленной армии. Пристальный взгляд, приподнятый тяжелый подбородок, следы морщин на лбу и углах рта передают состояние острого внутреннего напряжения.

Мы кончаем перелистывать пожелтевшие страницы апраксинского альбома. Галерея типов — героических, низменных, тщеславных — прошла перед нами. Известные исторические фигуры увидены нами в новом, чуть непривычном ракурсе. Увидены глазами умного и ироничного современника.

Читатели нашего журнала живо интересуются материалами, посвященными проблемам современной психологии. Редакция получила много писем с откликами, вопросами, предложениями читателей.

Сегодня мы публикуем материал, присланный одним из читателей. Инженер из города Тула А. Белов предлагает вам составленную им самим и, на наш взгляд, небезытересную формулу, по которой можно «высчитать» свой темперамент.

«Темперамент, — писал Павлов, — есть самая общая характеристика каждого отдельного человека, самая основная характеристика его нервной системы, а эта последняя кладет ту или иную печать на всю деятельность данного индивидуума». Понятно, насколько важно знать одну из основных граф психологического «паспорта» личности. Но как узнать свой темперамент?

Для этой цели служат различные сложные экспериментальные методики. Они позволяют довольно точно определить тип темперамента. Однако такой способ определения темперамента, во-первых, не всем доступен и, во-вторых, достаточно сложен. А если попытаться ограничиться более простыми методиками? При вдумчивом подходе они тоже могут дать достаточно надежные показатели.

Один из подобных методов — метод анамнеза. Он позволяет определить тип темперамента по «жизненным показателям», то есть основным особенностям поведения. У этого метода есть даже некоторое преимущество перед лабораторными: с его помощью анализируются действия человека и его психические функции в естественной обстановке, без всякой «режиссуры» со стороны исследователя. Правда, остается личность самого испытуемого, и она не может не влиять на результаты, но что поделаешь, придется с этим примириться.

Многие из «жизненных показателей», связанных с типологическими свойствами личности, приведены в учебниках по психологии. Нам остается их только систематизировать, и вот психологический «паспорт» темперамента, дающий возможность самодиагностики, готов.

Имейте только в виду, при заполнении «паспорта» надо отвечать, как вы ведете себя

ФОРМУЛА ТЕМПЕРАМЕНТА

обычно, а не в крайних случаях, ибо, как утверждает великий психолог начала века Вундт, у одного и того же человека в разное время могут проявляться все четыре типа темперамента.

А теперь проделайте маленький домашний эксперимент на себе, на своих друзьях, знакомых. Для этого отметьте знаком (+) те качества в «паспорте» темперамента, на которые вы отвечаете положительно. Если количество положительных ответов в «паспорте» темперамента того или иного типа составит 16—20, это значит, что у вас ярко выраженные черты данного типа темперамента. Если же положительных ответов насчитывается 11—15, значит, качества данного темперамента присущи вам в значительной степени. Если положительных ответов 6—10, то качества данного типа присущи вам совсем в небольшой степени.

А теперь определите формулу темперамента:

$$\Phi_t = X \left(\frac{A_x}{A} \cdot 100\% \right) + C \left(\frac{A_c}{A} \cdot 100\% \right) + \Phi \left(\frac{A_\Phi}{A} \cdot 100\% \right) + M \left(\frac{A_m}{A} \cdot 100\% \right),$$

где Φ_t — формула темперамента;

X — холерический темперамент;

C — сангвинический темперамент;

Φ — флегматический темперамент;

M — меланхолический темперамент;

A — общее число плюсов по всем типам;

A_x — число плюсов в «паспорте» холерика;

A_c — число плюсов в «паспорте» сангвиника;

A_Φ — число плюсов в «паспорте» флегматика;

A_m — число плюсов в «паспорте» меланхолика.

В конечном виде формула темперамента приобретает такой, например, вид:

$$\Phi_t = 35\% X + 30\% C + 14\% \Phi + 21\% M.$$

Это значит, что данный темперамент на 35% холерический, на 30% сангвинический, на 14% флегматический и на 21% меланхолический.

Если относительный результат числа положительных ответов по какому-либо типу составляет 40% и выше, значит данный тип темперамента является у вас доминирующим. Если этот результат составляет 30—39%, то качества данного типа выражены достаточно ярко. Если результат 20—29%, то качества данного типа выражены средние. При результате 10—19% можно утверждать, что черты этого типа темперамента выражены в малой степени.

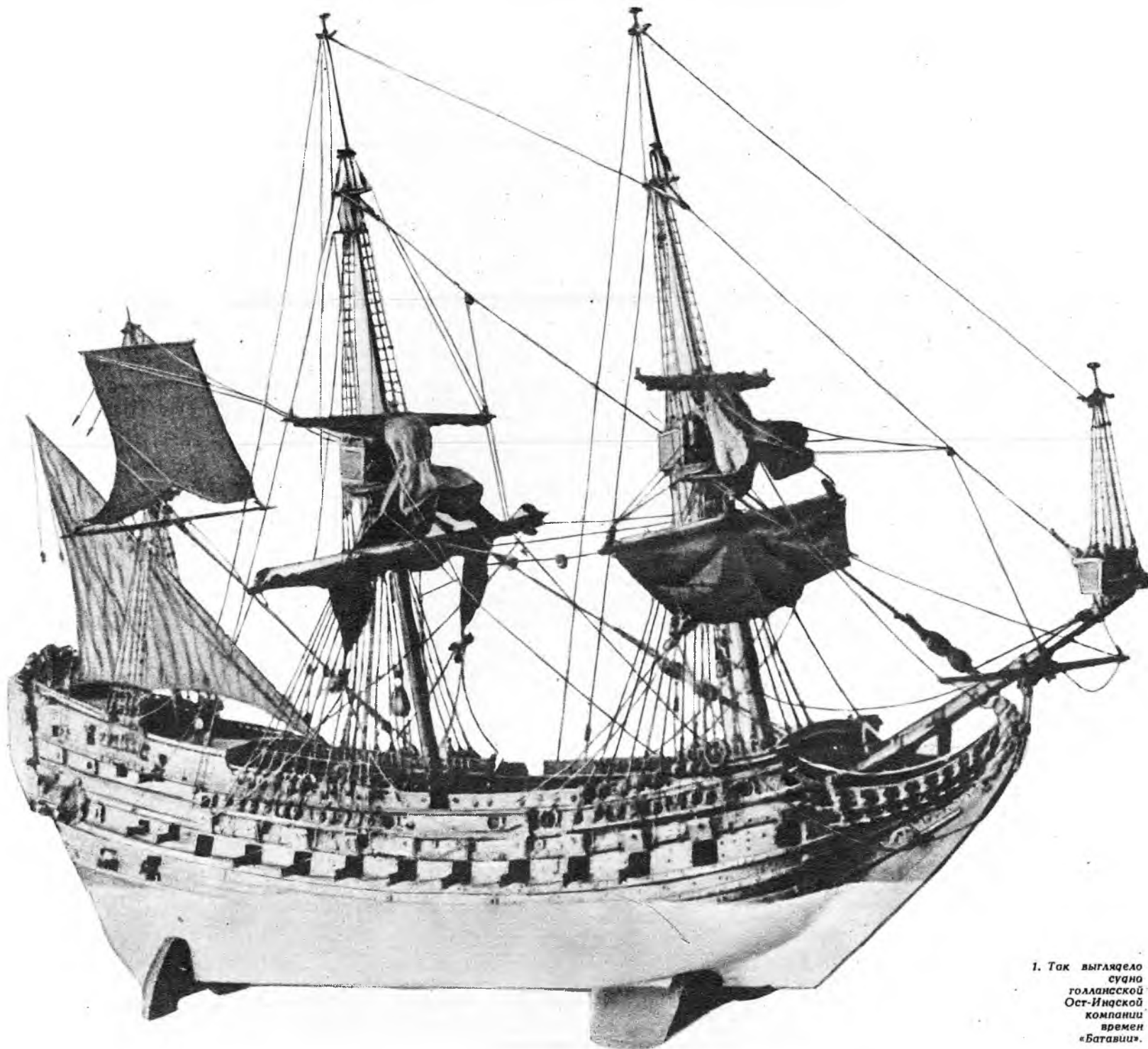
КТО ЛУЧШЕ?

Итак, вы нашли формулу своего темперамента. Теперь перед вами, видимо, встает вопрос, насколько она благоприятна для жизни. Судя по заверениям древних, идеал в абсолютно равном смешении черт всех четырех темпераментов, но этот идеал практически недостижим. Что же касается преобладания какого-либо темперамента, то в этом отношении издавна поднимался вопрос о ценности каждого типа, причем мнения высказывались самые противоположные.

...Современная наука не любит отвечать на вопрос, какой же темперамент самый замечательный. В каждом есть свои положительные и отрицательные стороны. Нет темпераментов первого и второго сорта, при любом типе нервной системы человек может добиться выдающихся успехов. Надо только подобрать вид деятельности, наиболее подходящий для вашего темперамента. Один из возможных путей — выбор профессии, полностью соответствующей врожденному темпераменту. Есть и второй, более сложный путь — изменение, воспитание себя в соответствии с требованиями профессии. Это путь для сильных духом, для тех, кто решил посвятить себя такой профессии, которая не совсем соответствует особенностям «натуры». Можно сколько угодно бороться с собственной натурой, с собственными слабостями. Но знать свой тип темперамента необходимо; знание это поможет вам найти свое место в жизни.

Итак, если вы:		Если вы:	
1) неусидчивы, суетливы;	5) способны быстро схватывать новое;	2) последовательны и обстоятельны в делах;	1) стеснительны и застенчивы;
2) невыдержанны, вспыльчивы;	6) неустойчивы в интересах и склонностях;	3) осторожны и рассудительны;	2) теряетесь в новой обстановке;
3) нетерпеливы;	7) легко переживаете неудачи и неприятности;	4) умеете ждать;	3) затрудняетесь установить контакт с незнакомыми людьми;
4) резки и прямолинейны в отношениях с людьми;	8) легко приспосабливаетесь к разным обстоятельствам;	5) молчаливы и не любите попусту болтать;	4) не верите в свои силы;
5) решительны и инициативны;	9) с увлечением беретесь за любое новое дело;	6) обладаете спокойной, равномерной речью, с остановками, без резко выраженных эмоций, жестикуляции и мимики;	5) легко переносите одиночество;
6) упрямы;	10) быстро остываете, если дело перестает вас интересовать;	7) сдержанны и терпеливы;	6) чувствуете подавленность и растерянность при неудачах;
7) находчивы в споре;	11) быстро включаетесь в новую работу и быстро переключаетесь с одной работы на другую;	8) доводите начатое дело до конца;	7) склонны уходить в себя;
8) работаете рывками;	12) тяготитесь однообразием, будничной, кропотливой работой;	9) не растрчиваете попусту сил;	8) быстро утомляетесь;
9) склонны к риску;	13) общительны и отзывчивы, не чувствуете скованности с новыми для вас людьми;	10) строго придерживаетесь выработанного распорядка жизни, системы в работе;	9) обладаете слабой, тихой речью, иногда снижающейся до шепота;
10) незлопамятны и необидчивы;	14) выносливы и работоспособны;	11) легко сдерживаете порывы;	10) невольно приспосабливаетесь к характеру собеседника;
11) обладаете быстрой, страстной, со сбивчивыми интонациями, речью;	15) обладаете громкой, быстрой, отчетливой речью, сопровождающейся живыми жестами, выразительной мимикой;	12) маловосприимчивы к одобрению и порицанию;	11) впечатлительны до слезливости;
12) неуравновешенны и склонны к горячности;	16) сохраняете самообладание в неожиданной, сложной обстановке;	13) незлобивы, проявляете снисходительное отношение к колкостям в свой адрес;	12) чрезвычайно восприимчивы к одобрению и порицанию;
13) агрессивный забияка;	17) обладаете всегда бодрым настроением;	14) постоянны в своих отношениях и интересах;	13) предъявляете высокие требования к себе и окружающим;
14) нетерпимы к недостаткам;	18) быстро засыпаете и пробуждаетесь;	15) медленно включаетесь в работу и переключаетесь с одного дела на другое;	14) склонны к подозрительности, мнительности;
15) обладаете выразительной мимикой;	19) часто не собраны, проявляете поспешность в решениях;	16) ровны в отношениях со всеми;	15) болезненно чувствительны и легко ранимы;
16) способны быстро действовать и решать;	20) склонны иногда скользить по поверхности, отвлекаться, — то вы, конечно, <i>сангвиник</i> .	17) любите аккуратность и порядок во всем;	16) чрезмерно обидчивы;
17) неустанно стремитесь к новому;		18) с трудом приспосабливаетесь к новой обстановке;	17) скрытны и необщительны, не делитесь ни с кем своими мыслями;
18) обладаете резкими, порывистыми движениями;		19) инертны, малоподвижны, вялы;	18) малоактивны и робки;
19) настойчивы в достижении поставленной цели;		20) обладаете выдержкой, — то вы, вне сомнения, <i>флегматик</i> .	19) безропотно покорны;
20) склонны к резким сменам настроения, — то вы чистый <i>холерик</i> .			20) стремитесь вызвать сочувствие и помощь у окружающих, — то вы чистой воды <i>меланхолик</i> .
Если вы:		Если вы:	
1) веселы и жизнерадостны;	1) спокойны и хладнокровны;		
2) энергичны и деловиты;			
3) часто не доводите начатое дело до конца;			
4) склонны переоценивать себя;			

«БАТАВИЯ», ПОГИБШАЯ И ОБРЕТЕННАЯ



1. Так выглядело судно голландской Ост-Индской компании времен «Батавии».

1.

Рифы сомкнулись вокруг этих островов, словно ожерелье из зубов акулы на шее туземца. Там, где голубые волны Индийского океана напарываются на зубчатые коралловые стены, вскипают всплесками и фонтанами пены белые линии бурунов. Три главных кольца подводных рифов защищают подступ к островам — Утреннее, Полуденное и Вечернее. А между островами и рифами — мелководье. Тихие спокойные лагуны, где играют тюлени. Сами острова — длинные, узкие, извивающиеся и такие низкие, что просто удивительно, как это их до сих пор не «смыли» ураганы! Острова Аброльюс, или скалы Хаутмена, в 30 милях от западного берега Австралии. Неприметный архипелаг. Россыпь крошечных точек на карте.

Волны иногда поднимаются здесь на десять метров, но в тихие дни белое кружево

спокойно перекачивается через коралловое ограждение. Таких дней в году немного, и только в тихую погоду можно почти вплотную подойти к рифам на маленькой шлюпке.

А под волнами всегда спокойно. Ряд за рядом встают голубые и зеленые коралловые замки, башни, уступы. Красные губки, невероятных расцветок рыбы, оранжевые «антенны» любопытных лангустов. Косяки мечущейся туда и сюда макрели, мрачный силуэт акулы — и вся эта живность следит за существами в масках и стеклянных очках, в плотно облегających тело черных резиновых костюмах с тяжело колышущимися ластами. Медленно прячут они в прозрачной подводной пустоте. Все глубже и глубже, туда, где блекнут экзотические краски, к самому краю обрыва, за которым лежит Настоящая Глубина.

...Любовь к морю возникает у человека с детства. Особенно, если живет он на берегу синего-синего океана, в Австралии. Сначала он слушает шуршание прибойной волны, потом видит в бухте словно со старинной гравюры

сошедший корабль под оранжевыми от заходящего солнца парусами, а затем неизбежно ныряет в теплое прозрачное море в случайно обнаруженной где-то на чердаке маске от противогаза. И уже не мыслит мира иного, чем подводный!

Хью Эдвардс заболел этой болезнью в пять лет. Одну за другой он проглатывал книги о море и в каждой железке, извлеченной со дна, видел след кровавого события... Мало-помалу молодой журналист Хью Эдвардс из Перта (штат Западная Австралия) сделался большим авторитетом среди любителей-ныряльщиков. Он обшарил чуть ли не все западное побережье Австралии, нырял в бухтах Европы, писал репортажи, играл в футбол. Но в его голове все чаще и чаще звучало слово «Батавия». Так назывался голландский корабль, затонувший три с лишним столетия назад, в 1629 году, у западных берегов Австралии, среди коралловых рифов архипелага Аброльюс.

«Вначале были пряности». Так начинается книга Стефана Цвейга «Подвиг Магеллана». Корица и перец, гвоздика и мускатный орех, имбирь и сандаловое дерево — вот те «колониальные товары», которые вызвали выдающиеся географические открытия XVI века, первые кругосветные плавания, кровавые сражения на суше и на море.

Испанцы и португальцы первыми проторили дорогу к желанным ароматным островам. Вскоре подобные рейды совершили англичане. «Тройка призеров» определилась. Настала очередь Голландии.

Официально низложив испанского владыку Филиппа II, юная республика Соединенных провинций — Нидерланды — сразу же устремила взор далеко на восток. Благодаря усилиям могущественного торгового дома (под властью которого находилось само адмиралтейство!) голландские корабли стали проникать в ост-индские земли, в колонии врагов молодого государства.

В 1598 году Нидерланды снаряжают крупную экспедицию под командой адмирала Оливера ван Ноорта, ставшую первой голландской (и четвертой по счету — после Магеллана, Дрейка и Квендича) морской кругосветной экспедицией. Драматическое плавание, изобиловавшее мятежами, стычками, морскими сражениями и казнями, длилось три года. В 1601 году ван Ноорт вернулся в Роттердам. Из четырех кораблей возвратился один, из двухсот сорока восьми матросов и офицеров — меньше пятидесяти. Но дело было сделано: нация гезов и морских кочевников громко заявила о себе.

В 1602 году, всего через год после возвращения Оливера ван Ноорта, возникла нидерландская Ост-Индская компания, некоронованная владычица тропических островов и архипелагов. Ее моряки открыли новый путь к островам пряностей — минуя Магелланов пролив, вокруг Огненной Земли и мыса Горн. В морской обиход прочно вошла голландская терминология, в литературу — окруженный романтизмом и мистическим ореолом «Летучий голландец»... Трасса Амстердам — Батавия (нынешняя Джакарта на Яве) с каждым годом становилась все более оживленной, все более «наезженной»...

Но мало просто внедриться в колониальные земли. Нужно еще монополизировать всю торговлю пряностями. А для этого хороши все средства: вооруженный захват территорий, вытеснение силой оружия конкурентов-англичан, португальцев, испанцев, подкуп туземных правителей. Для всего этого требовались деньги и пушки. 27 октября 1628 года в плаванье вышла «Батавия». Новейшее, наилучшее, наикрасивейшее судно Ост-Индской компании, втрое крупнее каждой из двух меньших каравелл Колумба, вдвое крупнее «Попытки» капитана Кука. Сорок с лишним метров в длину, двенадцать — в ширину, столько же — в высоту, от верхней палубы до кила. Свыше трехсот человек на борту — экипаж, солдаты, пассажиры, — шестьсот тонн разнообразнейшего груза: орудия, оружие, ткани, сыр, вино, «тысяча мелочей», особо ценных островитянами. И еще: жалованье служащим компании, деньги на покупку пряностей. Двенадцать тяжелых сундуков, набитых массивными серебряными монетами, на общую суммувести пятьдесят тысяч гульденов. И шкапулка с драгоценностями, не поддающимися оценке... Среди этих драгоценностей — две совершенно особого рода: агатовая каменная, принадлежавшая римскому императору IV века нашей эры Константину, и агатовая чаша того же времени, отправленная в Ост-Индию великим живописцем Рубенсом (очевидно, он хотел через подставных лиц с выгодой продать ее «за рубежом»). Все содержимое этой шкапулки, размерами с добрый сундук, предназначалось для индийского императора Джахангира и прочих тропических владык.

Как полагается, корабль был щедро украшен. Завитки и всевозможная резьба по деревянному корпусу, зеленая с золотом раскраска, а на носу судна — эмблема Нидерландов, алая фигура льва, яростно рычащего на пенящиеся волны. Такова была «Бата-

вия», флагман всего ост-индского флота, в день отправления из Амстердама в ее первое и последнее плавание...

Мятежа хозяева на опасались. Почти за тридцать лет существования Ост-Индской компании на ее кораблях ни разу не случилось бунта. В свое время у ван Ноорта на «Морице» отдельные «несознательные» матросы попробовали было выразить недовольство — адмирал велел пригвоздить наиболее ретивых к мачтам, и порядок быстро восстановился! Компания очень гордилась тем, что ее люди всегда всем довольны...

Возглавлял плавание член Высшего совета Нидерландской Индии, президент (он же — командор) флота Франциск Пельсерт. К тридцати пяти годам он достиг высших чинов в Ост-Индской компании. Помогли, конечно, знатные родственники, особенно — шурин, влиятельный адмирал. Но и сам Пельсерт, умный, властный и при этом вполне интеллигентный аристократ, обладал несомненными достоинствами.

Командиром и штурманом «Батавии» был шкипер Арнен Якобс. В этом опытным моряке сосредоточилось столько пороков, что их с лихвой хватило бы на всех нидерландских шкиперов! Это был скандалист, драчун, грубиян, хвастун и, конечно же, выпивоха! По отзывам современников, «можжевеловая водка казалась ему нектаром, а от выражений, слетающих с его уст, приходили в смущение даже колониальные солдаты». Нет ничего противоречивого в том, что между Якобсом и Пельсертом быстро возникла взаимная неприязнь. Вдобавок ко всему, среди многочисленных пассажиров «Батавии» оказалась подлинная королева — стройная золотоволосая Лукреция ван дер Милен, ехавшая к мужу на Яву.

Нет ничего опаснее скуки бесконечного плаванья... Красавица-аристократка явно симпатизировала обходительному Пельсерту, но обращая на мужлана-шкипера никакого внимания.

Когда эскадра огибала мыс Доброй Надежды, во время затяжного шторма «Батавия» потеряла из виду остальные суда, в том числе — многопушечный трехпалубный фрегат, шедший в военном эскорте. Казалось бы, Пельсерт должно было встревожить случившееся, но он с легким сердцем пережил и эту неприязнь: «Батавия» слишком хорошо вооружена, чтобы опасаться нападения.

Шел восьмой месяц плаванья. Со дня на день должны были открыться берега острова Явы. Однако вечером 3 июня 1629 года шкипер Якобс объявил, что до ближайшей земли осталось еще шестьсот миль и нет никакой необходимости лезть в «бочку» на фок-мачте — вокруг глубокий океан. В эти самые часы «Батавия» почти вплотную подошла к страшным рифам архипелага Абролюс, к скалам Хаутмена, открытым за десять лет до того голландским капитаном Фредериком де Хаутменом...

Острова скрывались во тьме. Ветер заглушал грохот прибоя, лунный свет скрадывал пену бурунов. Рифы ждали «Батавию» и дождались ее к рассвету 4 июня 1629 года.

Судно внезапно вздрогнуло и стало со скрежетом ложиться на правый борт. Раздались громкие крики людей, быстро осознавших, что корабль тонет. Полураздетые пассажиры сгрудились на верхней палубе вокруг проповедника и стали истоиво молиться. «Господи! Ниспошли нам спасение! Господи! Не оставь нас, ниспошли нам твердую землю, нам и нашим детям!»

...Они бы сделали атеистами, если бы знали, что ждет их на твердой земле!

В середине XVII столетия в Голландии вышла книга «Несчастливое плавание «Батавии». Все было в той книге-бестселлере: подробнейший рассказ о плаваньи и обо всем, что было с ним связано, выдержки из дневников очевидцев и жертв тех событий, захватывающие дух описания сокровищ, пираты и пиастры. Одного только не было: точных координат трагедии. Вернее, координаты были — южная группа островов Абролюс. Три с лишним столетия здесь находили следы ко-

раблекрушения: старинные бутылки, остатки латунной утвари, человеческие кости, едва прикрытые песком. Реликвии с этикетками «Батавия» заняли даже место в одном из музеев города Перта...

В 1840 году у западных берегов Австралии побывал знаменитый корабль «Бигль» (правда, его еще более знаменитый пассажир Чарльз Дарвин покинул судно за год до этого), и аккуратные британские морские картографы тщательно нанесли на карту и острова Абролюс (скалы Хаутмена), и бухту под названием «Рейд «Батавии», и остров Пельсерта, и даже остров «Кладбища «Батавии»! Не могли же ошибаться прославленные английские топографы, вооруженные теодолитами и секстансами!

Нет, они не ошибались. Просто моряки «Бигля» вычитали в голландском бестселлере все нужные им сведения, они с самого начала искали здесь следы крушения — и быстро нашли их: лишь потом выяснилось, что это были следы «Зеевика», погибшего в XVIII веке... Так, в 1840 году была узаконена грубая навигационная ошибка шкипера Якобса. Узаконена еще на сто двадцать три года.

Такая была эпоха. Моряки полагались на всевышнего и на свое голландское (равно как британское, испанское, португальское...) «авось». Широту еще кое-как удавалось определить с помощью астралабии (точность в пределах двадцати миль), а вот с долготой было куда хуже — англичанин Джон Харрисон еще не придумал хронометра.

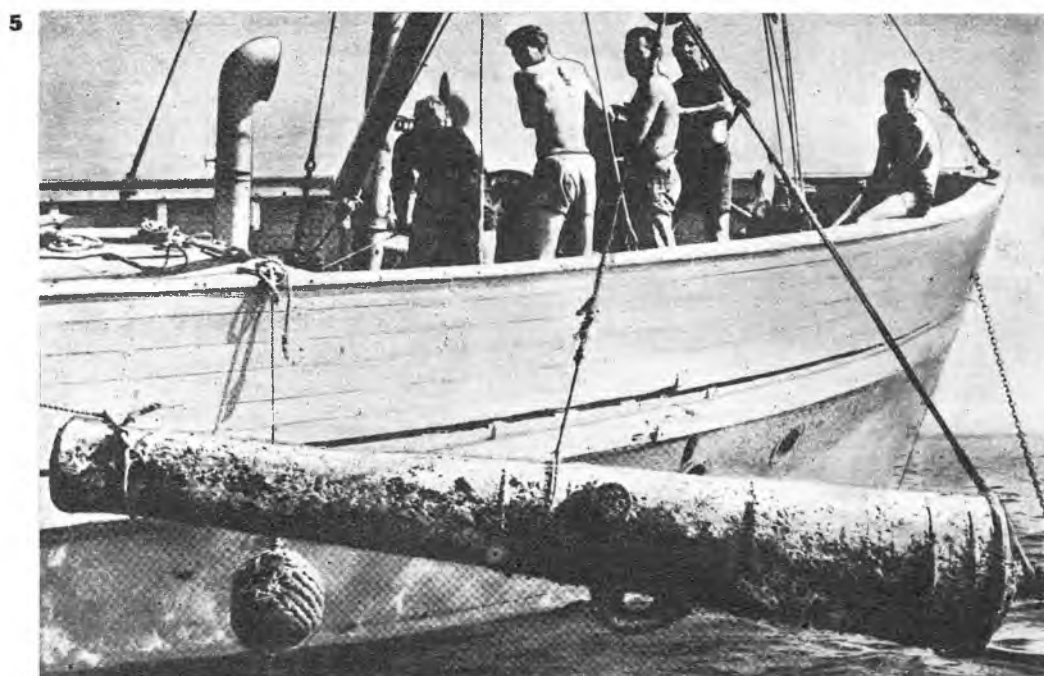
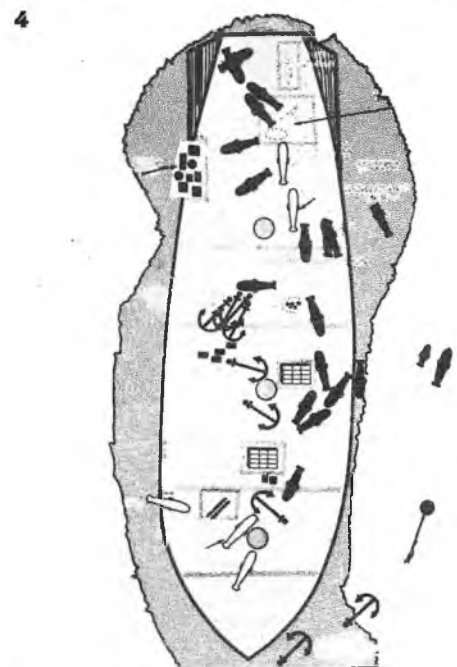
Так и случилось, что штурман Арнен Якобс, он же капитан «Батавии», ошибся. Вместо острова Явы корабль подошел к окаймленному рифами западному побережью пустынной, не заселенной европейцами Австралии.

После того как «Батавия» налетела на риф, Якобс сделал новые астрономические определения. Он исправил ошибку во многие сотни и свел ее к нескольким десяткам миль — в пределах точности для того времени. Он «поместил» гибнущую на рифах «Батавию» в южной части архипелага Абролюс. Мир поверил ему, а «Батавия» — словно сквозь дно провалилась!

...Когда хотят выявить мотивы преступления, разгадать неразрешимую загадку, обычно восклицают по-французски: «Ищите женщину!». Но в данном случае надо бы сказать: «Ищет женщина!»

Единственная женщина, занимавшаяся историей «Батавии», Генриетта Дрейк-Брокмен из Перта, штат Западная Австралия, сделала то, чего не сообразили сделать ни один историк, ни один географ, ни один журналист (а тема эта всегда была модной среди исследователей и литераторов): выписала из Гааги копии дневников Франциска Пельсерта, позаботилась о том, чтобы их добросовестно перевели на английский, и стала вчитываться в каждую фразу, выискивая мельчайшие детали. Итогом были два, казалось бы, не слишком существенных вывода: 1. Мелкие животные валлаби (из породы кенгуру), о которых часто упоминается в дневниках, живут исключительно на *севере* архипелага Абролюс. 2. Пресная, «сладкая, как молоко», вода, обнаруженная после крушения «Батавии» на одном из островов, могла быть только на одном из *северных* островов — на юге ее нет. Исходя из этих двух посылок, не обращая уже никакого внимания на приводимые в дневниках координаты, не веря больше ни цифрам, ни «фактам», Генриетта Дрейк-Брокмен уверенно показала на карте место гибели «Батавии» — в 54 милях к *северу* от «Островов Пельсерта» (то есть от того места, которое и Якобс, и британские картографы, и вообще все без исключения считали точкой катастрофы), в самой *северной* части архипелага Абролюс!

Дама, посягающая на открытие, да еще в области морского дела! Она к тому же упряма до дерзости, отвергает мнения морских авторитетов, пишет о своем «открытии» не только научные заметки, но и целую книгу (да еще не одну!). Ученые мужи (и неученые мужья) явились по адресу «сухопутной морячки».



2. Корабль у рифов. Репродукция из голландской книги 1647 года.
3. Страницка из дневника Франциска Пельсверта.
4. «Батавия», вляпавшаяся в риф (по результатам подводной съемки).
5. После 334 лет пребывания на дне...
6. Звонкая тяжелая монета XVII века.
7. Покрытый коралловой коркой кувшин с изображением ненавистного кардинала.



Она писала книги и всякий раз дарила экземпляр очередного произведения о «Батавии» своему большому другу, профессору пертского университета Аллану Эдвардсу. А у профессора Эдвардса был сын Хью, журналист и аквалангист-любитель. По собственному выражению Хью Эдвардса, он «проглотил все это залпом и попался в ловушку, словно «Батавия» на риф!».

Собрав подводное снаряжение, Хью Эдвардс отправился в приморский городок Джералдтон, чтобы оттуда на моторной лодке достичь северной группы островов Абролюс. Генриетта — так звали в семье Эдвардса историографа «Батавии» — напутствовала его:

— Как только найдешь — немедленно дай знать мне. Слышишь, негодник, не смей никому ничего говорить, пока не оповестишь меня!

Хью Эдвардс приступил к поискам. Две недели вместе с прославленным мастером подводной фотографии Маури Хэммондом он шарил по дну в окрестностях острова и ковырял прибрежную землю. Результатом раско-

пок были две кости совершенно непонятного происхождения. Их стыдливо, тайком, отправили на анализ. Через несколько дней журнал-конкурент сообщил, не скрывая злорадства, что это кости крупной морской птицы!

Генриетта не сдавалась. Она резко отчитывала ныряльщиков за то, что они плохо искали. Те, как могли, огрызались, в глубине души уже теряя веру в справедливость начатого дела.

Прошли три года. Вечером 4 июня 1963 года австралийское радио внезапно передало следующее сообщение: «Аквалангисты, работающие на островах Абролюс, обнаружили место гибели голландского судна Ост-Индской компании «Батавия». Мистер Макс Крамер из Джералдтона рассказал нашему корреспонденту...».

Поразительное совпадение: 4 июня, ровно через 334 года, день в день, человек снова ступил на палубу «Батавии» — на сей раз под водой! Ступил ногами, обутыми в ласты, нашел лежащее возле борта бронзовое оружие с причудливыми украшениями, древними гербами, человеческий череп... Когда ошеломленный

Хью Эдвардс дозвонился до Джералдтона, он услышал в трубке иронически-спокойный голос своего приятеля Макса Крамера:

— Ты, надеюсь, не утратил чувства юмора, Хью? Так слушай: все это лежит в сотне ярдов от того места, где вы с Маури копались три года назад! Поскорее снаряжай экспедицию и — сюда!

5.

«Не думайте, что вы увидите на дне красавчик галеон под всеми парусами!» — такова одна из заповедей археологов-аквалангистов. Море стирает следы катастроф, измельчает в пыль и уносит деревянные части судна. Травы и водоросли быстро опутывают остов корабля, миллиарды древоточцев окончательно губят древес, ржавеет и превращается в труху металл. Затонувший корабль теряет обличье, обрастает плотной коралловой коркой, становится полноправной частью кораллового рифа, частью самого моря...

Конечно, опытный глаз заметит многое. Неестественные изломы линий дна, загадочные бугры, ненатуральные цвета — все служит сво-

образными индикаторами невидимого корабля. Латуны, например, окрашивают камни на дне в ярко-медные цвета, от свинца камни белеют, железо придает предметам йодистую окраску. Искушенный охотник за утонувшими кораблями быстро обратит внимание на хаотическое смешение красок.

Но, пожалуй, надежнее всего распознавать лежащие на дне старинные парусные корабли по их орудиям. Пушка — предмет первейшей необходимости, уж чего-чего, а этого добра на парусниках XVI—XIX веков было предостаточно! Нередко лишь один случайно найденный на дне массивный ствол может указать на место былой трагедии. Случаются и курьезы. Один австралийский ныряльщик обнаружил у самого берега орудийный ствол, который до того уверенно считали городской канализационной трубой! (С той поры любители-аквалангисты без конца доставляют в музеи всевозможные трубы, уверяя археологов, будто это корабельные пушки...)

Первое орудие аквалангисты увидели сразу, едва ушли под воду. Оно скромно лежало среди зеленых листьев капустного коралла и казалось отлитым из чистого золота — это играли солнечные лучи, многократно отраженные мелкой рябью. Слой кораллов легко считался ножом и, когда коралловую корку срезают, обнаружился зеленоватый ствол с литыми украшениями и старинным гербом. На стволе было выбито слово «Роттердам» и дата — «1616». Два дельфина выступали в роли рукояток ствола, а в жерле трехметровой длины жили беспокойные золотистые рыбки...

К радостному изумлению экспедиции, «Батавия» хорошо сохранилась. За треть тысячелетия море вырыло для судна удобную и уютную могилу. Вначале это был всего лишь узкий желоб — в том самом месте, где киль корабля врезался в риф. Но потом подводные течения углубили и расширили шель. Постепенно она приобрела очертания самой «Батавии», достигла шестидесяти метров в длину, четырех — в глубину. Скелет судна был теперь надежно защищен от волн, вздымавшихся и перекатывавшихся над ним. Остов корабля покоился на глубине шести метров, а рядом, зарывшись в песок и кораллы, лежали бронзовые и чугунные орудия, остролапые мочги якоря и еще тьма предметов, назвать которые мешала корка из кораллов.

На третий день подводных раскопок выяснилось, что цел даже деревянный киль «Батавии»! Тонкая, но прочная коралловая корка предохраняла дерево от гниения. Потом ныряльщики расчистили пространство пошире, и им открылись изломанные шпангоуты, былая обшивка корпуса... Они извлекли из недр бывшей «Батавии» медные пороховницы (вытащенные на поверхность, они стали источать явственный запах пороха!), многочисленные пушечные ядра, настолько изъеденные и размягченные морем, что казались сгустками вязкого каменного угля.

Потом настала очередь пузатых глиняных сосудов с выдавленными на округлых бочках крестами. На горлышке каждого из этих кувшинов были какие-то странные коралловые наросты. Но, когда пригляделись, увидели изображение человеческого лица. Оно придавало всему кувшину забавный облик такого пузатого Фальстафа с кислой миной на физиономии. Удалось определить, что это — окаркатурное изображение кардинала Беллармине, одного из гонителей голландских протестантов. Его жестоко ненавидели в Нидерландах, во всех кабаках можно было встретить пивные кружки «с кардиналом». Он умер в 1621 году, но недобрая память о нем еще жила, когда «Батавия» уходила в плавание.

Экспедиция тем временем разделилась на группы. Одна начала подводную топографическую съемку места катастрофы. Другая — занялась подъемом орудий.

Это была нелегкая и рискованная работа. Из двух десятков пустых бензиновых канистр построили плот, на нем укрепили лебедку. Затем буксир отвел плот к тому месту, где лежали пушки. Начинать решили с самой легкой, по прозвищу «Длинный Том».

Щегольское, с изящной отделкой орудие ле-

жало у самого носа «Батавии». Двое матросов нырнули на дно и принялись обвязывать ствол тросами. Они боролись с неподъемным орудием, словно ковбой, набрасывающие лассо на мустаंगा! Рискую отдавить пальцы, они все-таки подобрались под ствол и обмотали его тросом. Люди на плоту налегли на рукоятку лебедки — им предстояло крутить до тех пор, пока не оторвется от дна трехтонный ствол (или не лопнут вены на руках!). Наконец раздался треск и хруст, и в облаке коралловой пыли орудие оторвалось от своего ложа. Обламывая куски коралловых стен, ствол медленно поплыл вверх. Матросы у лебедки разогнули спины, и буксир осторожно потащил плот с богатым уловом к стоящему на якоре вспомогательному судну. Там сильная судовая лебедка уже без особого труда подняла драгоценный груз и опустила его в трюм.

Раз от разу поднимать орудия со дна становилось все труднее — аквалангисты взялись за самые крупные пушки. Однажды многотонное орудие сорвалось «с крючка», и лишь чудом уцелели те, кто был в воде, и те, кто стоял подле вырванной с корнем лебедки... В другой раз с океана неожиданно пришла крутая высокая волна. Она приподняла и швырнула в воздух и плот с людьми, и болтающиеся под ним орудия! Люди ухитрились прыгнуть в воду, трос от невероятного напряжения лопнул, и облегченный плот взмыл вверх, словно выброшенный из катапульты!

Взрывать или не взрывать? В долгих спорах по этому поводу победили сторонники «жесткого курса», решившие принести в жертву археологии многочисленную живность... Три взрыва сорвали коралловую корку с оставшихся пушек, разметали густые сплетения водорослей, опутавших остов «Батавии», и взорам изумленных ныряльщиков открылась бывшая каюта какого-то важного корабельного офицера. Быть может, самого Ариена Якобса! «На полу» лежали монеты, нож в ножнах, куски брезента и веревок, хорошо просмоленных и потому сохранившихся, а главное — многочисленные навигационные приборы: обод от небесного глобуса с сохранившейся четкой градуировкой, угломер, два чирманских циркуля в превосходном состоянии.

Тут же последовала еще одна находка, неожиданная и драгоценная. Астролябия, предшественница секстана, прибор для определения угла звезды! Тяжелое, весом больше трех килограммов, медное колесо с четырьмя спицами, зеленое от коррозии, с бородавками-наростами. А рядом лежала латунная ступка с латинским изречением по ободку: «Amor vincit omnia» — «Любовь покоряет все»...

На пятый день поисков из воды вдруг вынырнул Джордж Бренци, самый азартный искатель сокровищ, сорвал с лица маску и с криком: «Я нашел! Нашел!» швырнул в лодку какой-то предмет, похожий на большое круглое печенье со странным зеленоватым оттенком. Он торопливо счистил ножом плесень, и все увидели бородастое мужское лицо... Если бы поблизости оказался знаменитый попугай одноногого Джона Сильвера, он непременно заорал бы: «Пиастры! Пиастры!». Да, это был пиастр, отчеканенный в 1626 году, монета пиратов и кладоискателей.

— А еще там есть? — приглушенно спросил Маури Хэммонд и, не дожидаясь ответа, плюхнулся в воду, едва не забыв натянуть на лицо маску. Лодка вмиг опустела!

Сквозь тонкий песок просвечивали крупные тяжелые серебряные пиастры. За 334 года они накрепко спаялись с кораллами, и различить их мог лишь наметанный глаз Джорджа Бренци — по неестественному, зеленоватому оттенку леща. Отрывать монеты от коралла было необычайно трудно, они ломались пополам, рассыпались на мелкие части. Приходилось сначала выламывать здоровенный кусок коралла и уж потом удалять «излишки» кислотой. Содержание серебра в каждой монете составляло около 94%, одна такая «денежка» вполне могла заменить пресс-папье! Тут были монеты 1626, 1609, 1575 годов.

...Но мы-то оставили «Батавию» гибнущей на австралийских рифах в предрассветные часы 4 июня 1629 года...

(Окончание в следующем номере.)



Уважаемая редакция!

В номере 12 журнала за 1970 год я обратил внимание на письмо В. Тюнина из Ейска и ответ доктора медицинских наук А. Когана по поводу феномена Пульфриха.

Товарищ Коган прав, говоря о необходимости избавить читателя от изобретения велосипеда. Пусть журнал полнее освещает круг всевозможных изобретений, которые были сделаны в той или иной области науки и техники. Я понимаю, что это сложно. Но ведь в этом могут помогать журналу сами читатели. И не только тем, что рассказывать о своих догадках и изобретениях, но еще и напомнить об удачном применении какого-либо изобретения. Это ведь тоже важно!

А. МАКРЫГИН
г. Ленинград

Уважаемая редакция!

Выражу, вероятно, мнение колоссального количества ваших читателей, если скажу, что проблемы подводные ничуть не менее, если не более, важны, чем проблемы космические. О перспективах космоса еще можно спорить (как оно есть и на самом деле), а вексели «подводного царства» давно и справедливо в цене. Вода и ближе, и нужнее, и богаче, и таинственнее, и красивее.

Нужна ли рубрика «Космический клуб»? Наверное, нужна. Но уж клуб подводников, положим «Аква инкогнита», просто необходим. На глубине 10 метров человек еще гость, а ведь нам надо быть хозяевами и на двухстах метрах. Энтузиастов-подводников очень много, но среди них немало и пострадавших на этом поприще. Подняться в воздух одиночке труднее, а под воду, — пожалуй, спускайся. Но вот обратно... Немногие хорошо себе представляют, что глубинное давление это в первую очередь не физическая величина, а химический агент!

Будет о чем посоветоваться, рассказать и почитать инженерам, биологам, водолазам, спортсменам-подводникам на страницах этого клуба.

Ю. ЗЕМЛЯНИКОВ
г. Липецк

Дорогая редакция!

Хочу поблагодарить вас за разностороннюю информацию, помещенную в журнале. Ваша заметка в № 2 за 1971 год «Пастбища у снежных вершин» побудила нас поставить опыты по акклиматизации яков на высокогорных пастбищах Чечено-Ингушетии. Если яки приживутся на Кавказе — в этом ваша заслуга.

А. МОЧАЛОВСКИЙ, директор Чечено-Ингушской научно-исследовательской ветеринарной станции

Уважаемая редакция!

Очень своевременной была статья С. Соловьева «Цвет, число и русская словесность» («Знание—сила», № 1). Уже давно пора разработать психологию цветотворных ощущений. Впервые такая попытка была предпринята Кантом в «Критике эстетического суждения». Интереснейшие наблюдения содержатся в одной из работ Гёте, к сожалению, до сих пор не переведенной на русский язык. Но тщательно выверенной, строго научной теории цветотворных ощущений, увы, пока нет.

Хочу все же поделиться своими соображениями. Я исследовал цветотворность поэзии крупнейших русских лириков Фета и Тютчева.

Нужно заметить, что почти каждое стихотворение Фета оставляет после себя, помимо музыкального, цветотворное впечатление. Даже если цвет и не упоминается как таковой, то его называют опосредствованно выразительные детали, мелодия и т. д. Что же дал нам анализ цветотворного спектра фетовской лирики?

Преобладающие тона фетовской радуги — красный, желтый и синий. Интересно, что собственно желтый, как и собственно красный, имеют ничтожно малый вес. Это не удивительно для поэзии, в которой основную роль играют полутона и полуоттенки: у одного только красного цвета их целых одиннадцать. Вообще поэтическое полотно Фета-художника расцвечено сорока шестью «чистыми» и пятью смешанными красками. Несомненный фаворит поэта — золотой, золотистый цвет — цвет упоения, тихой радости и восторга. В этот цвет окрашены горы, облака, месяц, звезды, вечер, мечты... Встречаются и такие необычные метафоры, как золотые стрелы луны, звезд золотые ресницы.

Гораздо сдержаннее палитра Тютчева: двадцать восемь красок против сорока шести у Фета. Преобладающие тона — синий, желтый и красный. Любимый цвет поэта — лазурный (лазурный, лазоревый) — цвет целомудренной чистоты и успокоения. Сочетания часто бывают неожиданными — луны лазурный свет, лазурь души и другие. Иногда предмет наделяется противоречивыми, на первый взгляд, признаками — отсюда так называемые оксиморонные эпитеты, например, лазуревые ночи.

В. ЧЕРЕДНИЧЕНКО,
студент филологического
факультета Тбилисского
государственного университета

Уважаемая редакция!

Я хотел бы, чтобы в статьях вашего журнала нашли отражение: строение и развитие Вселенной; рост народонаселения планеты и проблема обеспечения его продуктами питания и водой, здесь же — вопросы искусственного получения белковых соединений, пригодных к употреблению в пищу; строение глубоких слоев Земли; есть ли жизнь на других планетах;

лазерная техника;
проблема получения и использования антиматерии.

В. УЛИТКИН
г. Ташкент

Уважаемая редакция!
Являясь читателем журнала «Знание—сила» с 1957 года, я с удовлетворением отмечаю рост его популярности. Многообразие тем позволяет объединить в рядах читателей людей с самыми разными вкусами. Популярность

изложения делает доступными многие научные проблемы. Журнал во многом выигрывает своим оригинальным художественным оформлением. И, конечно же, более чем уместна рубрика АВН. А главное — это эксперимент и непрерывный поиск новых форм изложения материала. Все это заставляет с нетерпением ожидать очередной номер журнала и, получив его, с интересом «проглатывать» буквально весь.

П. ЖИРОВ
г. Степаногорск

Уважаемая редакция!

В Ленинградском государственном университете им. Жданова на филологическом факультете производится обучение по специальности «математическая лингвистика».

Не могли ли бы вы рассказать о задачах этой науки и ее перспективах?

Е. ШОПОТОВА
Приморский край,
пос. Тихоокеанский



Труднее всего отвечать на простые вопросы.

Попробуйте-ка сказать, что такое костюм или одежда как таковая. Одежда — это то, что одевают. Вербка — вервие простое. В словаре русского языка С. И. Ожегова сказано: «Костюм. 1. Одежда, платье. 2. Мужское (пиджак и брюки) или дамское (жакет и юбка)». Приходится уточнить, что такое одежда. На странице 397 читаем: «Одежда. Совокупность предметов, которыми покрывают, облачают тело». Опять довольно расплывчатое понятие. А вот что говорят специалисты: «Костюм сочетает в себе не только собственно одежду, прикрывающую тело, но также прическу, обувь, головной убор, косметику и различные дополнения (перчатки, сумки, пояса, ювелирные украшения)».

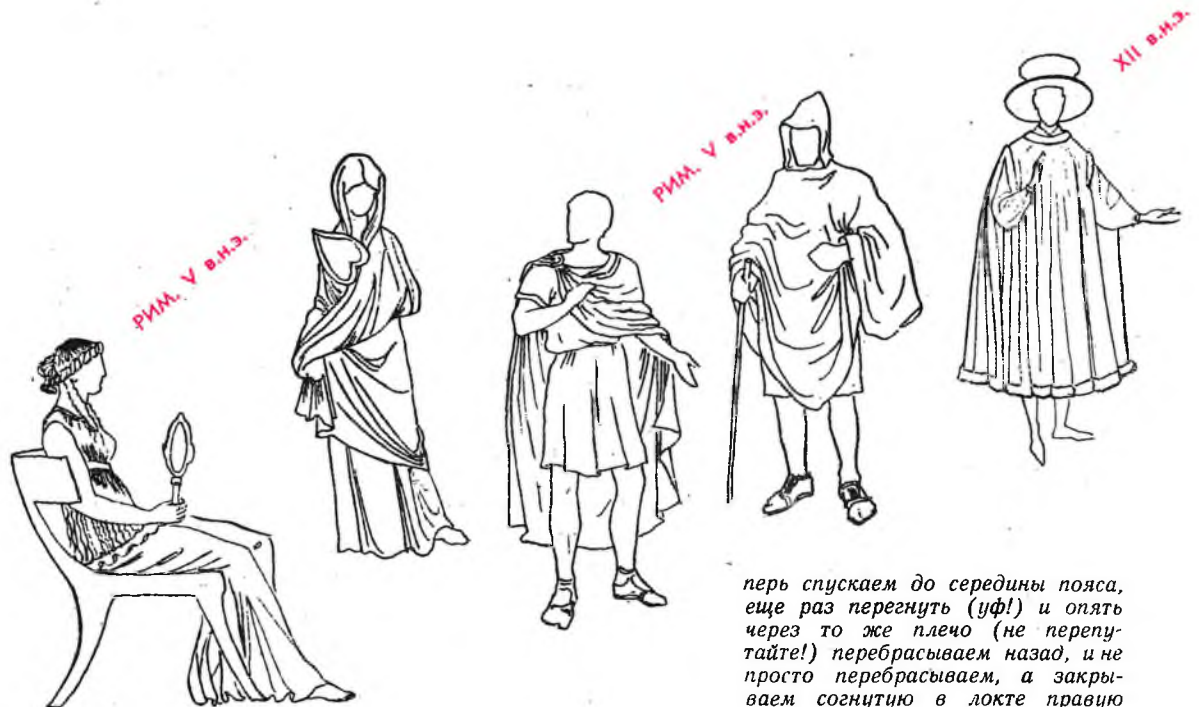


Вопрос второй. Сколько типов костюма вы можете назвать (при условии, что вас не ограничивают ни временным, ни национальным характером одежды)? Наверняка вы уже приготовились к перечислению по меньшей мере десятков названий. Если бы существовал музей всемирной моды, интересно, сколько залов заняли бы его экспонаты? Длинные и короткие, легкие, воздушные и тяжелые, словно латы, простые и сложные, убогие и роскошные, военные, штатские, специальные одеяния всех эпох и народов... Одно перечисление их должно занять многие сотни страниц.

Специалисты утверждают, что «по своей конструкции костюмы всех эпох делятся на три типа: костюм драпированный, то есть состоящий из обернутого вокруг тела куска ткани, скрепленного непосредственно на фигуре. К такому типу одежды относятся все виды плащей, передники, греческая одежда — хитон и др.; костюм накладной, то есть костюм, надеваемый через голову, как бы «наложенный» на плечи. К этому типу одежды относится большинство платьев, рубашек, многие типы кафтанов, сарафаны и т. д. И костюм распахнутой, то есть имеющий спереди сверху донизу разрез. К распахнутым одеждам относятся халаты, жилеты, пальто, некоторые виды платьев, кофты, куртки и др.»

Это научная классификация. А

* Е. В. Киреева. «История костюма. Европейские костюмы от античности до XX века». М., «Просвещение», 1970.



если попытаться найти истоки моды и проследить историю костюма «от Ромула до наших дней»? Это делает Е. В. Киреева, известный историк и искусствовед в своей книге «История костюма».

Древняя Греция — начало всех начал, страна, породившая вечно живущие образцы «прекрасного без суеты и красоты без изнеженности». Словно струящиеся, возносящиеся к небу колонны античных храмов и так же ритмично

ниспадающие складки греческого гиматия, делающие даже толстяка выше и стройнее. Портной учился у архитектора?

Греческие одежды были очень просты. Никто не ломал голову над фасоном. Хитон делался из куска ткани, сложенной пополам по диагонали, а основная «классическая» одежда, плащ-гиматий, была и того проще — просто прямоугольный кусок шерстяной материи. Люди помоложе носили плащ овальной формы — хламис.

Но вот парадокс! Чем проще покрой одежды, если можно назвать это покроем, тем сложнее ее носить. Берем полотнище размером полтора на четыре метра, оборачиваем его вокруг пояса, потом через левое плечо сзади перекидываем вперед так, чтобы это же плечо было закрыто, те-

перь спускаем до середины пояса, еще раз перегнуть (уф!) и опять через то же плечо (не перепутайте!) перебрасываем назад, и не просто перебрасываем, а закрываем согнутую в локте правую руку. Допустим, что все это уже позади. Следующий этап — суметь пройти в таком одеянии, не поддерживаемом никакими застежками, завязками, пуговицами и булавками. Поверьте на слово — это очень трудно. Думаю даже, что нам это будет не под силу.

Правда, и древние не в один день овладевали искусством носить такую одежду. А драпирование, создание определенных складок, требовало также немалой сноровки и времени и было невыполнимо без нескольких помощников. Чтобы складки выделялись рельефнее, в подол или сзади в край материи зашивали маленькие грузики — кусочки свинца.

В Риме другие эстетические критерии. В Греции (наглядное свидетельство тому — скульптура) важным элементом костюма было тренированное, развитое тело, грация силы. Одежда не столько скрывала, сколько подчеркивала физическое сложение. Изнеженные римляне обнажали лишь руки (до локтя) и часть ноги. Женщины знатного происхождения носили длинную, до земли одежду.





ФРАНЦИЯ. XIII в.



РОССИЯ. XV в.



РОССИЯ. XIV в.



Туника, тога — родина этих слов Рим. Тога была символом римского гражданства. Носить ее мог только свободный римский гражданин. «Владыки мира — народ, одетый в тоги», — так определил своих сограждан Вергилий. По тунике узнавали, к какому сословию принадлежит ее владелец. Туника сенатора, например, украшалась вертикальной красной полосой. Особый вид туники — далматика — имела в развернутом виде форму креста и свидетельствовала о вероисповедании. В далматике ходили первые адепты христианства.

Поистине — «платье делает людей». Положение, место человека в обществе, выражается одеждой наглядно в прямом смысле этого слова. И, конечно, не потому что один костюм дороже, а другой беднее, хотя и это было, а потому, прежде всего, что на положение это указывали фасон, покрой и цвет одеяния. Но есть в поговорке и второй смысл. Одежда греков и римлян влияла на манеру держаться, обуславливала осанку, жест, поступок. Греческий или римский оратор, например, просто физически не мог размашисто жестикулировать, не позволяло платье. Особого различия в покрое между женским и мужским костюмом не существовало.

Средневековые проводят резкую грань между одеждой мужчины и женщины. Из драпированного костюм становится накладным. Спрятать тело, как можно основательнее, укрыть его от чужих глаз — эта задача становится для

костюма первоочередной. Вольность в costume, недостаточная его «закрытость» преследуется церковью, как проявление язычества, как «дьявольское поупущение».

Средневековые с его мистическим христианским культом порождает символику, распространяющуюся на многие отрасли жизни. Символичны живопись, архитектура, геральдика. Символика сказывается и в одежде. Ни один рыцарь не посмел бы явиться к даме в желтом — это означало смертельную обиду. Желтый цвет был цветом измены и ненависти. Черный, как и сейчас, выражал скорбь, но имел и второе значение — верность. Таким образом, идея «Цветного сонета» А. Рембо предвосхищена еще средневековыми.

Начиная с XII века рыцарские гербы, возникшие как средство различить между собой закованных в доспехи рыцарей, превращаются постепенно в родовые знаки, которые имеют постоянное изображение и традиционные цвета. Как правило, гербы рисовали в две, три или четыре краски, и цвета герба стали переносить на одежду, деля ее по вертикали на две разноокрашенные половины. Пажы, например, были одеты в обтяжное трико и некое подобие куртки. Их туалет назывался ми-

парты. Левая сторона мипарты могла быть, к примеру, красного, а правая — зеленого цвета. (Марк Твен ошибся, изобразив своего Кларенса из «Янки при дворе короля Артура» мальчиком в «ярко-красных штанах, которые придавали ему сходство с раздвоенной на конце морковкой; верхняя его одежда была сшита из голубого шелка и кружев...» Янки попал в 528 год. Тогда такого наряда еще не знали. Если же это было мипарты, перенесенное на семь веков ранее, то и тогда его краски должны были различаться не в верхней и нижней половине, а в левой и правой.)

Еще один пример подчинения моды необходимости. В XI веке люди массами гибли от постоянных войн и эпидемий, и мода... готовала за прирост населения. Поскольку беременные женщины пользовались особым вниманием и большим почетом, мода рекомендует юбки и платья, задранированные спереди.

Закономерно отражение в моде общественной жизни, но законо-

мерно и отражение технического прогресса. Вплоть до XIII века, например, рукав был автономной частью костюма. И вот почему. Рукава носили длинными и узкими, плотно облегающими руку. Застежек еще не придумали. Снимать и надевать длинное узкое платье с такими вот рукавами было мучительно трудно. Чтобы



ИСПАНИЯ. XVII в.



ГЕРМАНИЯ. XVII в.



РОССИЯ. XIV в.

хоть как-то облегчить свое положение, приходилось отпаривать рукава на ночь, а утром пришивать снова. Изобретение застежек и крючков положило конец «рукавной» автономии. События вековой давности иногда могут быть очень современными. Борьба между мини и макси, развернувшаяся в последнее время, на самом деле началась не в прошлом году, а в XIV веке, когда впервые одежды разделились на «короткие» и «длинные». Только тогда инициаторами борьбы были мужчины, а не женщины.

XIV и XV века в истории костюма известны под названием карнавала мод. Как бы вознаграждая себя за столетия смирения, строгости и самоотречения, народы Европы стремятся к изобилию и роскоши. Пестрый вихрь вычурных и изысканных костюмов сменил былую суровость. Средневековые консерваторы, умилению вспоминая «старину», видели в новых модах потягивание нравственных основ и свидетельство окончательной развращенности человеческой. Автор одной из тогдашних хроник укорял современников: «Бог послал эту напасть на нас за грехи наши, ибо тщеславие Франции было велико и несообразность одежды и разного платья переходила из одной крайности в другую..., а потому и не удивительно, что за подобные безрассудства, превысившие всякую меру, бог наказал нас...»

На Руси в средние века костюм простолынина от костюма знатного человека мало чем отличался. Покрой одежды был почти одинаков для всех сословий. «Функцию социального знака» (этнографический термин) в основном выполняла длина одежды и особенно рукавов. Рукава до земли подчеркивали, что их носитель не обязан обременять себя физическим трудом.

Эпицентр европейской моды, подобно тайфуну, передвигался из одной страны в другую. До XV века вкусы Европе диктовала Италия, в начале XVI столетия ее вытесняет Испания, которая в это время навязывала свою волю соседям и в политике и в экономике.

Востановившая мрачность католической испанской церкви, породившей инквизицию, вперила свой ледяной взор и в область моды. Возрождается тенденция «упаковывать» тело в костюм наглухо. Одежды испанских грандов неудобством могли соперничать с жесткой властью отшельников, но при этом были вдобавок чрезвычайно сложны и вычурны.

Испанский вклад в моду состоял в изобретении большого круглого плетеного воротника — фрезы. Крахмаление и плетение фрезы считалось не работой, а искусством, доступным далеко не всякому. Заниматься плетением воротничков не брезговали даже короли. Со временем фреза сделалась такой огромной, что ее стали называть «мельничным жерновом», и владетель модного воротника испытывал серьезные затруднения во время еды. Полагают, что введение вилки в значительной мере вызвано фрезой.

Мрачный, демонстративно аскетический характер испанского двора сказан на женском

наряде. Мало того, что испанские дамы носили одновременно два верхних платья... Можно подумывать, что модный фасон платья изобретал сам великий инквизитор. Представьте себе два равнобедренных треугольника, соприкасающихся вершинами. Это и будет последним криком моды тех лет, именно такие очертания имело женское платье. Юбка, носившая форму конуса, в одинаковой степени могла считаться делом рук как портного, так и кузнеца, ибо покоилась на солидном металлическом каркасе. Такую юбку, натянутую на каркас без единой складочки, называли «вертюгард» — «хранитель добродетели».

XVII век, век д'Артаньяна и Ришелье, военнизировал моду. Обязательная часть любого дворянского костюма — шпaga на перевязи. Перевязь стала таким же предметом заботы, как раньше фреза. У Портоса не хватило денег, чтобы отделать всю перевязь богатой вышивкой. Ее вторую, некрасивую, часть мушкетер-силач прикрывал плащом. Это открытие, нечаянно сделанное д'Артаньяном, становится причиной дуэли.

Тогда же рождаются и многие модные изобретения, которые дожили и до наших дней. Нам просто трудно представить одежду без карманов, а между тем карман изобретен лишь в XVII столетии. «Карманная» революция лишила пояс его прежнего значения, ведь раньше и кошель, и гребень, и часы носили подвешенными к поясу. Вслед за карманом появляется и галстук, вещь менее необходимая, но ставшая неотъемлемой частью парадного мужского костюма. Конечно, предок современного галстука был гораздо пышнее, его украшали кружевами и завязывали сложным бантом.

В XVII веке стали употреблять специальную одежду для дома: халат-шлагфрок, туфли без каблуков, домашний колпак (без головного убора человек еще не мыслил себя даже в домашнем кругу: русское выражение «простоволоситься» в прежние времена означало «появиться в неприличном виде»).

Как раз в это время появляется и первая реклама моды, едва ли не первая европейская реклама вообще. Ежемесячно из Парижа, ставшего Меккой модопоклонников, в Англию, Германию, Россию и Италию отправлялись две необычные посылки. Стуча деревянными сабо, здоровышки-грузчики осторожно спускали по сходням большие тяжеленные ящики. Тяжелым было не содержимое, а сами ящики. Их складывали из толстых дубовых плах, дабы не повредить покоящихся внутри «Большую» и «Маленькую» Пандору. Так галльское остроумие окрестило восковых кукол, разодетых придворными модельерами таким образом, что при их виде маркизы зеленели от зависти. «Большая Пандора» демонстрировала бальный туалет, «Малая» — неглиже. Имена «восковых персон» — прозрачный намек на цену элегантности.

Сколько брешей пробивало подражание Пандорам в семейных бюджетах, сколько нежных подруг становились смертельными врагами...

Последним веком аристократической моды был век восемнадцатый, и в нем тон задавали женщины. В это время хрупкость, изящество и утонченность в равной мере должны были быть свойственны дамам и кавалерам. Жеманный стиль эпохи — рококо — не терпит прямых линий. Все вычурно и манерно. Деревья в дворцовых парках подстрижены и только что не напудрены, букеты, дополняющие придворный туалет дам, отлиты из фарфора. «Мужчина теперь больше чем когда-либо похож на женщину, — свидетельствует современник, — он носит длинные завитые волосы, посыпанные пудрой и надушенные духами, пряжки на башмаках и коленях заменены для удобства шелковыми бантами. Шпaga надевается как можно реже. На руки надевают перчатки, зубы не только чистят, но и белят, лицо руммят».

Никогда прежде не фиксируется так тщательно причуды вкуса в картинах художников. Грез, Ватто, Буше, Фрагонар, Лебре, Шарден скрупулезно, словно они сотрудничали в модных журналах, вырисовывают фасоны одежды. Они не только запечатлевают моду, они руководят ей. Входят в моду «складки Ватто».

В XVIII веке европейский костюм шагает в Россию. Петр I, преодолевая домостроевскую боярскую косность, чуть ли не в первую очередь заставляет москвитянку знать напялить камзол и обрезать бороду. С трудом, со скрипом приживалось новое. Иноземный костюм, спущенный сверху государевым указом, не пошел дальше дворянского сословия. Купцы, мещане, крестьяне еще добрую сотню лет оставались при своем, исконном, лишь постепенно осваивая отдельные детали европейской одежды. Петр перенял европейские фасоны, но дух щегольства, занеженности, царивший в Европе, остался ему чужд. Сам он больше ходил в голландском или немецком платье, напоминавшем одежду бюргеров средней руки. Императорский двор при Петре также не смел роскошествовать.

Зато при Екатерине II петербургская знать начинает соперничать с парижской. Русского посла во Франции князя Куракина прозвали «бриллиантовым князем» — многочисленные пуговичи княжеского костюма были из крупных бриллиантов, стоимостью в несколько деревень.

Мода, как мы проследили, определяла общественное положение, отражала религиозные настроения, вмещивалась в мораль и в экономику, и наконец, ей суждено было участвовать в революции. Во время Великой французской буржуазной революции представители различных партий в буквальном смысле встречали незнакомых «по одежке». Роялисты подчеркивали пренебрежение к черни экстравагантностью и роскошью; отличительной частью туалета якобинцев были длинные, наподобие нынешних брюк, демократические кюлоты; республиканцы ходили в синих фраках с длинными и острыми фалдами.

Мода этих лет отражает политические тенденции и откликается на конкретные события. Так, через несколько дней после казни

Шарлотты Кордэ, убившей «друга народа Марата», аристократки в знак солидарности с казненной стали носить на шее красное ожерелье или узкую полоску красной материи, символизирующую след ножа от гильотины.

Народ, свергнувший тиранию господ, не хотел иметь с ними ничего общего даже во внешности. Умами овладевают идеи античности, из арсенала которой черпаются и государственные установления и эстетические идеалы. Женщины обряжаются в трико телесного цвета и свободные развевающиеся одежды, мужчины драпируются в коротенькие туники. Холода несколько остужают порыв к античности, но женщины еще долгое время не сдаются. Они любой ценой хотят быть «нимфами» и даже зимой не носят никаких теплых вещей, кроме шалей. Возникает поговорка: «Нельзя быть модницей, не имея экипажа».

Век девятнадцатый стремится в моде к внешнему единообразию. Классовое различие в покрое костюма сказывается все менее и менее. Оно выражается в количестве и элегантности гардероба, но не в цвете и покрое одежды. Принципиально нового этот век в одежде не создал: от кринолина к турнюру, от глубокого декольте к наглухо закрытому вороту, шиньоны, огромные шляпы... Но все это в тех или иных видах уже было раньше.

Быт, нравы и моды девятнадцатого столетия знакомы нам лучше других и поэтому изучения этого периода не в отсуствии материала, а скорее в обилии его.

И в этом случае и в любом другом, когда вас просто заинтересовала история моды, вам придется на помощь изданная очень скромным тиражом (всего 16 000 экземпляров) книжка Е. Киреевой, из которой заимствовано опрелделение и классификация костюма.

Несколько слов о книге. Работа Е. Киреевой — первое издание такого рода на русском языке. И конечно, она заинтересует не только настоящих и будущих актеров, для которых она в первую очередь предназначена. Автор собрала, систематизировала и обобщила огромный материал — и литературный и иллюстративный. Книга хорошо издана. Художники Т. Оболенская и Б. Стародубцев нашли удачную форму подачи рисунков костюмов: все детали туалетов прорисованы очень подробно, а лица обозначены лишь овалом, чтобы не отвлекать внимания от главного в книге — одежды. Жаль только, что рисунки не красочные, они несравненно больше выиграли бы от этого.

Книга настолько интересна и хороша, что даже не хочется говорить о ее недостатках, а они (к счастью, в малом количестве) есть. Вероятно, следовательно, сильнее подчеркнуть преимущество моды в различные эпохи. Хорошо бы в будущем издании (если оно будет) ввести главу и о развитии портняжного искусства, уделить внимание характеристике тканей, их названием и, конечно, умножить число иллюстраций, по возможности сделать их цветными. Но и в существующем виде эта книга — отличный подарок читателю.

СЕНСАЦИЯ — НЕ ПОРОК

ЗАГАДКА ГОРНЫХ ВЕРШИН (РАДОКОЛО). Известно, что в горах воздух необычайно разрежен. До сих пор наука не могла объяснить это явление. Но вот недавно ученые Радокольского института космонавтики вплотную занялись этой проблемой. Выяснилось, что люди на поверхности Земли вдыхают по 156 765 492 молекулы воздуха из каждого кубометра. Следовательно, он становится легче и поднимается вверх, уступая место «полным» кубометрам воздуха.



ПТИЦЫ ПОЮТ
О НАШЕМ ПРОШЛОМ



МАШИНЫ ШАГАЮТ В
НОГУ

«...10 августа 1963 года. Разрушительная катастрофа на Нью-гольденфорбридж. Обрушился мост над Кортиривер. 513 человек убито, 16 ранено. Ведется расследование. Полиция сбилась с ног...»

«...5 мая 1967 года. Пентагон. Обвалилась часть здания генерального штаба. 15 человек ранено, 6 убиты. Причины катастрофы не выяснены. ФБР ведет следствие...»

Со дня Ньюгольденфорбриджской катастрофы минуло 7 лет, однако до последнего времени полиции ничего не было известно. Но вот одна с виду незначительная подробность заинтересовала следователя. Гуманным августовским утром 63 года на мосту, по показаниям более наблюдательных очевидцев, оказались автомобили исключительно марки «Форд», модификация Хт-17. Расследование на заводе «Форд» показало, что, по данным приборов, техника сборочных механизмов дошла до того, что все поршни выпущенных автомобилей, оказавшихся на мосту, могли попасть в такт. Мост, вследствие вибрации, рухнул.

Что же касается таинственного происшествия в Пентагоне, то, как выяснилось, рухнуло перекры-

тие, над которым размещалось машинописное бюро, которое именно в это время получило для размножения секретный циркуляр. Очевидно, и тут дело в вибрации — все машинистки печатали текст одновременно и попали в унисон с собственными колебаниями межэтажного перекрытия.



ПРИРОДА ОПЯТЬ ВПЕРЕДИ

Когда группа биологов из Научного центра (Кастанильо) предприняла комплексные исследования кауриды — тропического американского растения, исключительные лечебные свойства которого хорошо известны, никто не подозревал, что этим положено начало выдающемуся открытию.

Спектральный анализ вытяжки из кауриды обнаружил несколько совершенно незнакомых эмиссионных линий. Этим заинтересовались физики. Каково же было

их изумление, когда масс-спектрограф показал, что эти неотождаственные линии принадлежат новому, ранее никем не наблюдавшемуся, 154 элементу! В честь кауриды он был назван каура-рием. Еще большее удивление вызвало то, что в почве, на которой произрастает каурида, не было обнаружено следов каура-рии. Причины образования кау-ра-рии оставалось искать только внутри кауриды. Интересна одна из множества предложенных гипотез, связывающая наличие длинных пустотелых каналов в стволе кауриды с возможностью осуществления принципа линейного ускорения ионов с последующим рассеянием их на встречных пучках. Чрезвычайно глубокий вакуум (до 10⁻⁶ мм рт.ст.) в каналах служит веским подтверждением этой гипотезы.

Остается неясным место кау-ра-рии в жизненном цикле кауриды. Исследования продолжаются.



(РИО-ВРИО). Известен факт, что попугаи могут воспроизводить человеческую речь. Кроме того, они отличаются удивительным долголетием и памятью — всю жизнь помнят слова, услышанные в детстве. Но почему эти замечательные способности присущи только попугаям, а не всем птицам — таким вопросом занялся Институт попугаологии в Рио-Врио. Выяснилась небывалая вещь: когда-то очень давно все птицы усваивали древнейшие языки, — благо слов в них было немного, — но со временем эта необычайная способность была утрачена большинством птиц, за ис-

ключением попугаев и еще в какой-то мере сорок. Более того, стало известным, что все современные птицы говорят на древних языках в зависимости от ареала своего бывшего распространения. Так, например, известно, что воробей чирикает на языке древних предков индейцев племени чероки. Этот факт подтверждается еще и тем обстоятельством, что, как известно, воробей завезен именно из Южной Америки, где обитало много тысяч лет назад и обитает сейчас племя охотников на бизонов — чероки.

Соловей и канарейка, очевидно, сохранили в своих песнях му-

зыкальный язык далеких предков нынешних итальянцев. Вороны донесли до нас гортанную речь прежних обитателей северо-западной Европы, орлиный клекот — сохранившийся на тысячелетия язык древних горцев.

Что же касается попугаев, то и они подтвердили замечательное открытие. Пойманные в дельте Амазонки две птицы, самец и самка, возраст которых оценивается в 400—406 лет, говорят на языке племени, лишь недавно обнаруженного учеными в южно-американских джунглях. А ведь любой орнитолог до сих пор считал бы, что попугай эти издаст бессмысленные звуки!

ПО СЛЕДАМ НАШИХ
ПРЕСТУПЛЕНИЙ

Рис. 8. Плотнова



Дорогая редакция! Недавно весь наш класс прочитал заметку Николая Ложкина «Братья в опасности». Благодарим вас за доставленное удовольствие, мы очень рады, что орехи — живые существа. Мы размножили на машинке листки с этой статьей и развесили их по всему городу с просьбой не употреблять орехов в пищу. Мы самоотверженно боремся с убийцами за жизнь братьев по разуму, провели 17 бесед с орехами по азбуке Морзе и узнали от них очень много интересного, если вас это интересует, мы можем выслать вам эту запись. Главная просьба орехов — чтоб из них не делали тефтелей, овощного рагу и пудинга со сметаной.

В заключение хотим вам сообщить, что в одном из 348 орехов, разбитых нами, мы нашли

то, что искали, — маленькую косточку (разумеется, это остатки от бывшего скелета). Присылаем ее вам, как неопровержимое доказательство наших слов.

До свидания.

С уважением

6 Б класс средней музыкальной школы г. Кишинева

ЭКСПЕДИЦИЯ

К БРАТЬЯМ ПО РАЗУМУ

Уважаемая редакция, уважаемые читатели!

Прочитав в журнале «Знание — сила» корреспонденцию натуралиста-любителя Николая Ложкина из города Великий Гусляр «Братья в опасности!», считаю необходимым заявить, что я полностью разделяю беспокойство автора по поводу существ, именуемых в простонародье «греческими орехами».

Будучи жителем Таджикистана, который является по некоторым геоботаническим данным прапрародиной грецких орехов, считаю вправе внести и свою лепту в дело изучения проблем контакта с ореховыми собратьями и организации специальной комиссии по охране и ограждению от посягательств на их жизнь. Надо сказать, что кое-что в этом направлении лесхозами Таджикистана уже делается. А именно: все ореховые деревья взяты под строгий контроль и учет, но согласитесь, что не слишком этично по отношению к братьям по разуму производить их маркировку несмываемой масляной краской.

Не исключено, что отдельные экземпляры, и колонии прагреческих орехов, обладающих скелетом и, возможно, умеющих пользоваться орудиями труда, сохранились до сих пор в труднодоступных горных районах Западного Памира, редко посещаемых человеком.

Просматривая не слишком многочисленные литературные источники по затронутому вопросу, мы установили, что во времена раннего средневековья авторитетными мужами науки, как, например, известным арабским географом и историком Али ибн

ал-Хусейн ал-Масуди, умершим в 956 году, и не менее известным арабским географом XIII века Идриси сообщалось неоднократно о существовании неких живых человечков, прикрепленных к деревьям, что в свою очередь подтвердил в 1322 году и Одорико Порденоне — венецианский подданный и францисканский монах, исколесивший за 14 лет Малую, Среднюю и другие Азии. А так как свое описание восточных земель он делал почти на пороге смерти, то нет смысла ему не верить: «... растут там (то есть в Индии) деревья, которые родят мужчин и женщин, и человечки эти бьются с локоть величиной, и к дереву прикреплены они пушвиной, когда дует ветер, они свежие, а если ветра нет, то засыхают».

Ясно, что нужно безотлагательно организовать комплексную экспедицию в Таджикистан, дабы в натуральных условиях изыскать пути и возможности к пониманию друг друга.

Приложим все силы к делу успешного проведения экспедиции!

Г. ДИТРИХ,
инструктор горного туризма,
кандидат в мастера,
г. Душанбе

Мне доставляет огромное удовольствие доложить, что наша экспедиция для наблюдения солнечного затмения ни в коей мере не оказалась безрезультатной, несмотря на массу препятствий и разочарований, с которыми мы столкнулись в самый последний момент. Профессору Снодграссу, бедняге, который вел весьма важные — от них зависела вся наша работа — наблюдения за хромосферой, как раз перед началом затмения попал в глаз пепел от сигареты, так что он выбыл из строя и оправился лишь после того, как затмение уже давно закончилось.

Доктору Гейтсу, всемирно известному астроному, открывшему закон Гейтса, предстояло решить важную задачу хронометража полной тени Луны, но он не так понял указания и считал, что затмение будет в четверг. Именно в этот день он и заявился. А профессор Бургонн (открывший закон Бургонна), который должен был управлять телескопом, остановился в Саратогге по пути из Нью-Гемпшира, чтобы посмотреть скачки, и мы не имели от него известий вплоть до субботы, когда на третий день после затмения пришла телеграмма, в которой он просил денег на выкуп телескопа из Саратогского ломбарда.

Мы были огорчены также и отсутствием профессора и миссис Динуидди. Оба они известные астрономы (он открыл закон профессора Динуидди, а она — соответственно закон миссис Динуидди) и, наверное, знают о короне больше, чем любая другая пара смертных, однако они позволили в последнюю минуту и сказали, что страшно сожалеют, но произошло недоразумение. Всю вторую половину дня, когда должно произойти солнечное затмение, они будут заняты игрой в бридж.

Так что не все, как говорится — и как мы надеялись, — «выгорело». Мы не были, однако, обес-

куражены, так как с нами был доктор Акстель Вурцер, выдающийся астрофизик, который в марте этого года потряс научный мир своим заявлением о том, что истинное отклонение Солнца на предшествующее 28 февраля было 22 часа 42 минуты и 6 секунд. Он сделал это открытие, несмотря на огромные трудности. Прежде всего, у него был только маленький десятидюймовый телескоп и — что еще хуже — на линзе оказалось сильное пятно, оставленное небрежным рабочим. Профессор Вурцер не мог удалить это пятно, поскольку позабыл дома свой носовой платок, но он смело прибегнул к остроумной уловке, которая позднее была поименована Эддингтоном и сэром Джеймсом Джинсом, дав поправку в четыре секунды на пятно. Это известно в науке как Поправка Вурцера, или Теория сального пятна. Таким вот образом он и пришел к результату, который целых четыре дня был сенсацией в научном мире, пока профессор Альберт Эйнштейн не доказал со всей основательностью, что доктор Вурцер совсем не прав. Это всегда так — любая астрономическая теория оказывается ошибочной четыре дня спустя после ее возникновения. Вот почему астрономия так увлекательна.

Перед началом затмения я собрал группу и произнес простую речь об астрономии и ее чудесах. Я сказал, что только столкнувшись с невероятно величественными расстояниями Вселенной, человек начинает смутно понимать свою незначительность.

Мы, например, находимся от Солнца в 93 000 000 миль. Иными словами, если человек находится в поезде, летящем в пространстве со скоростью 60 миль в час, то в течение пятидесяти с лишним лет путешествия он либо сгорит и рассыплется, либо это путешествие ему страшно надоест. Все это порядком пугает воображение, не так ли?

Впрочем, «пугает» — это еще сказано слишком мягко. Ведь в то время как Солнце находится от нас в 93 000 000 миль, звезда, ближайшая к Солнцу, находится от него на расстоянии 576 000 000 000 миль (цитирую по памяти), а звезда, которая ближе всех к той звезде, еще дальше и от Солнца отстоит на 742 000 000 437 миль, но, однако, в сравнении с еще одной звездой, о которой я сейчас скажу, та звезда (та, что находится на расстоянии 742 000 000 437 миль от другой, которая всего в 576 000 000 000 миль от Солнца), говоря относительно, так близка к Земле, что мы практически соседи, живущие рядом, и нам понадобилось бы всего 234 876 световых лет, чтобы сбежать и взять взаимы водородного газа из ее хромосферы.

Та же звезда, о которой я обещал поговорить, находится так далеко от той звезды, которая в 742 000 000 000 миль от другой звезды, что если бы, образно говоря, вы собрали все нули из всех докладов об убытках во всех банках, лопнувших в Соединенных Штатах за последние три световых года, начиная с октября 1961-го, вам все-таки не хватило бы еще 27 нулей, чтобы выразить расстояние между этой звездой и Солнцем, и вы были бы просто дураком, если бы попытались это сделать. Я знаю одного профессора, который отважился на такую попытку, и что же? На другое утро его нашли мертвым у своего телескопа: скончался от нулевого перенапряжения.

Ну, теперь поговорим о результатах, достигнутых нашей экспедицией. Несмотря на препятствия, мы получили несколько потрясающих фотографий затмения, некоторые из них приложены к этому тексту. Своим успехом мы обязаны тому, что не поскупились на расходы для фотоотдела. У нас

были самые лучшие фотографии, каких только можно было запечатлеть.

Учитывая тот факт, что Солнце непрерывно двигалось по небу, надо признать, что мои коллеги из фотоотдела добились, на мой взгляд, исключительных успехов, и я хочу от всей души поблагодарить их. Кстати, позвольте мне также воспользоваться случаем и поблагодарить всех, кто содействовал успеху экспедиции, особенно миссис Винсент Астор и фонд Рокфеллера за отличный горячий кофе и сэндвичи. Они, безусловно, пришлось кстати.

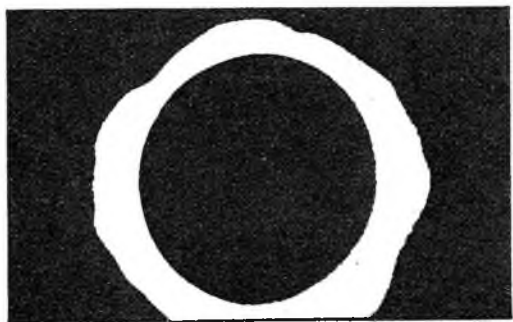
В общем, я уверен, все получилось не так уж плохо, принимая во внимание отсутствие телескопа, спектроскопа и... (ах, только сейчас вспомнил: профессор Хамгадис, который должен был привезти законченные стекла, позабыл и их).

Снодграсс и Гейтс испытали ужасное разочарование от того, что им так не повезло и они пропустили затмение, поскольку другого в Новой Англии в течение ближайших 30 лет не предвидится. К счастью, нам удалось обратить их горе в радость, когда на другой день стало известно, что благодаря большому успеху, выпавшему на долю этого солнечного затмения, все торговые палаты, расположенные в зоне полного затмения, решили сложиться и сделать из него ежегодный летний аттракцион.

Президент Конуэйской торговой палаты выразился по этому поводу, как мне кажется, довольно тонко:

«До затмения, — сказал он мне, — у нас был бледный вид. Почему? Потому, что у нас не хватало зелененьких долларов. Потом случилось затмение, солнце стало черным, с кромкой цвета пламени, и теперь все кажется нам в розовом свете. Хорошенький спектр, а?»

Перевод В. ПОСТНИКОВА и И. ЗОЛОТАРЕВА



Совмещенная фотография шестнадцати последних полных затмений Солнца. Обратите внимание на сходство.

Само затмение, снятое Флоренс Банхам. Хромосферы не видно, потому что Пир Макдональд, Николас Мари и Стайхен стояли перед камерой Флоренс, когда она пыталась наводиться.



КАРАГАТ. При прокладке коммуникаций Усть-Карагатской электростанции были обнаружены поразительной сохранности гигантские яйца с небольшими треугольниками, выцарапанными на скорлупе.

Вот как комментирует эту находку видный палеонтолог А. Насестов.

— Яйца принадлежат животному мезозойской эры — куро-завру. Уже одно это волнует. Но са-

КТО ОНИ, МЕЗОЗОЙСКИЕ ГУРМАНЫ!



мое захватывающее — «штампы» на скорлупе. Впервые мы имеем дело с диетическими яйцами этого гиганта животного мира! Этот факт позволит получить дополнительные сведения о жизни и нравах обитателей Земли в то далекое время.

Правда, теперь придется решать, кто же тогда питался диетическими яйцами? Ведь между появлением человека и последним куро-завром... 70 млн лет.



АВТОМОБИЛИ ПЕРЕКЛЮЧАЮТ СВЕТОФОРЫ

Полицейские и пожарные автомобили в Лондоне и «скорая помощь» будут теперь всегда иметь «зеленую улицу». Они снабжены радиоустройством, которое позволяет водителю еще за 100 метров от перекрестка переключать уличные светофоры на зеленый свет. Новшество безусловно полезное, но детективы Скотланд-Ярда сомнительно покачивают головами. Они считают, что английские грабители, выполняющие свои преступления на высоком техническом уровне, быстро разгадают секрет радиоустройства. Попробуй тогда их догнать...

БЕЗВРЕДНЫЕ СЛАДОСТИ

Английский зубной врач Айвор Уитлинг предложил новую рецептуру для изготовления конфет и шоколада, чтобы они не были больше причиной кариоза и зубы у любителей сладостей оставались здоровыми. Новая рецептура базируется на применении одного углевода, который придает сладость и в то же время не поддается брожению — от него не могут возникнуть кислоты, разъедающие зубную эмаль.

ВОТ ЭТО РЕКЛАМА!

В одной из французских газет появилось объявление: «Молодой красивый миллионер ищет невесту, похожую на героиню последней повести Дюпона «На всю жизнь».

На следующий день весь тираж книги был раскуплен.

ЧУДЕСА МИКРОГРАФИИ

В музее курортного города Хи-сар (Болгария) экспонируются цинковые пластинки, размером каждая не более почтовой открытки, на лицевой стороне которых болгарский микрограф Артин Гидиков нанес тексты. На одной из них нанесено тридцать шесть тысяч буквенных знаков, составляющих восемьдесят восемь рассказов, очерков и стихотворений французских авторов. Три пластинки Гидиков использовал для записи на английском языке полного текста «Гамлета» Шекспира. На двух он целиком записал «Эрнани» Виктора Гюго и на одной сумел записать все речи Наполеона.



НАУЧНАЯ ОШИБКА

Один пчеловод в Калифорнии требует от министерства сельского хозяйства возмещения убытков. Он позволил экспертам министерства провести опыт с его пчелами: их кормили сахаром, окрашенным в зеленый цвет. И вот в его кладовой стоят три тонны ярко-зеленого меда, который никто не хочет покупать.

ЗА СТЕКЛОМ — АКУЛЫ

К началу Олимпийских игр 1972 г. в Мюнхене откроется любопытное сооружение — трехэтажный ресторан, который разместится в гигантском бетонном аквариуме, заполненном морской водой. Через иллюминаторы посетители ресторана смогут увидеть богатую морскую флору и фауну, включая скатов, осминогов и даже акул.



МАТЕМАТИКА И РЫБА

Научные сотрудники Гдыньского института морского рыболовства сконструировали машину, разделяющую одним движением рыбью тушку за 1/3 секунды. Машина пригодна для разделки всех видов рыбы веретенообразной формы, независимо от ее величины. В конструкцию машины внесена математическая формула, а применение в ней логического элемента создает необходимые условия для автоматического управления ее работой. До появления такой машины разделка каждого вида рыбы производилась специально для этого предназначенной машиной, к тому же каждая из них могла разделять рыбу лишь определенной величины. Универсальная машина, созданная Гдыньским институтом, дешевле всех прежних, значительно производительнее, дает меньше потерь и во много раз легче прежних.



ДЛЯ ДЕТЕЙ

В Копенгагене существует оригинальная библиотека. В ней нет книг, но есть детские игрушки. Посещают ее ребята от четырех до двенадцати лет. Каждый может взять домой любую игрушку на недельный срок. Тот, кто бережно обращается с игрушками и возвращает их в библиотеку вовремя и не сломанными, через определенное время награждается подарком-игрушкой. За неаккуратное же обращение с игрушкой маленький «клиент» на некоторый срок лишается права пользоваться библиотекой.



УКРАШЕНИЯ ИЗ СТАЛИ

Некогда популярные изделия с позолотой, а также из желтого и красного золота уступили место украшениям серебристых тонов. Основываясь на тенденциях развития современного ювелирного искусства, английский дизайнер Анджо Тайлор считает, что в ближайшем будущем станут самыми модными украшения из нержавеющей стали. Нержавеющая сталь очень красива в отполированном виде, ее холодный блеск напоминает античную полировку. Английские ювелиры приняли во внимание прогнозы дизайнера и уже выпускают из нержавеющей стали шитовидные броши, ожерелья-цепочки, звенчатые пояса, подвески, кольца, серьги.



ЕДИНСТВЕННЫЙ В СВОЕМ РОДЕ

В Кракове в этом году отпразднует свое двадцатипятилетие фармацевтический музей, основанный польским аптекарем — доктором Станиславом Проня. Это оригинальный музей. Библиотека его хранит фармацевтическую рецептуру, описания жизни и деятельности выдающихся аптекарей всех времен и народов. Среди рецептов можно увидеть и такие, где в качестве противояхоточного средства выписывались растертые в порошок глаза рака, в качестве средства против эпилепсии — измельченные копыта лошади. Здесь история всех аптечных принадлежностей и утвари и, кроме того, оснащение первых аптек, начиная с XIII века, которое во многом напоминало оснащение лабораторий алхимиков и состояло из различных прессов, ступ, реторт, тиглей, медных кастрюль, котелков, сит, решет, сечек и других предметов.

Главный редактор **Н. С. ФИЛИПОВА**

Редколлегия: **В. И. БРОДСКИЙ, А. С. ВАРШАВСКИЙ, Ю. Г. ВЕБЕР, Б. В. ГНЕДЕНКО, Л. В. ЖИГАРЕВ, Г. А. ЗЕЛЕНКО** (отв. секретарь), **И. Л. КНУНЯНЦ, А. Е. КОБРИНСКИЙ, М. П. КОВАЛЕВ, П. Н. КРОПОТКИН, О. В. КУПРИН** (зам. главного редактора), **А. В. НИКОЛАЕВ, Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ, В. П. СМИЛГА, В. Н. СТЕПАНОВ, К. В. ЧМУТОВ, Н. В. ШЕБАЛИН, Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН, В. Л. ЯНИН**

Номер готовили: **Г. БАШКИРОВА, Г. БЕЛЬСКАЯ, А. ГАНГНУС, Б. ЗУБКОВ, О. ЛАРИН, К. ЛЕВИТИН, Е. ТЕМЧИН, Е. ЦВЕТКОВ, М. ЧЕРКАСОВА**
Главный художник **Ю. СОБОЛЕВ** Оформление **О. РАЗДОБУДЬКО** и **К. СОШИНСКОЙ** Художественный редактор **А. ЭСТРИН**

Издательство «Знание». Рукописи не возвращаются.

Т-14934. Подписано к печати 30.VIII.71. Объем 8 печ. л. Бумага 70×108 1/8. Тираж 500 000. Заказ № 1152. Индекс и адрес редакции: 127 473, Москва, И-473, 2-й Волконский пер., 1. Тел. 284-43-74

Тип. им. К. Пожель, г. Каунас, ул. Гедимино, 10. Цена 30 коп.

В НОМЕРЕ:

В. ДЕМИДОВ — Сто профилей тепловой плазмы 2 стр. обл.
«Плазмотехнология универсальна. Все многообразные ее возможности ждут широкого применения».

НАУКА: СТРАНИЦЫ ГЕРОИЧЕСКИЕ

З. МИШИН — 8 суток и еще 4 часа 2
«Льдина лопалась, в промоины и снежицы с плеском рушились тяжелые обтаявшие глыбы пропитанного водой льда. Все оборудование было собрано у палатки, в воздух одна за другой взвивались красные ракеты, но на корабле их не видели».

* * *

Курьер страны Агро 5, 14

ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

Р. ПОДОЛЬНЫЙ — Кварки! 6
«Кварки сулили возврат на новом витке спирали, к добрым старым временам простой физики. Разумеется, простой не вообще, а для них — физиков. Ученые хотят увидеть узор кирпичиков, из которых построен мир. Они убеждены, что этот узор должен быть красивым».

Во всем мире 10, 11

РЕШЕНИЯ XXIV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

И. КИЩЕНКО — Вступая в год восьмидесятый 12

В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ

М. ЕМЦЕВ — Гипоталамус повелевает 14

Сотрудники Института экспериментальной медицины АМН СССР изучили связь между деятельностью одного из отделов мозга — гипоталамуса и защитными свойствами организма. Установлены новые, не известные прежде закономерности.

А. АЛЕКСЕЕВ — Контент-анализ: очевидные свидетельства неочевидного 16

«Сила контент-анализа, одного из многих методов социального исследования, в способности представить очевидные свидетельства того, что при обычном чтении может быть схвачено лишь интуитивно».

Л. КЛЕЙН — Мы собираем курганы 17

«С началом космической эры мир стал просторнее не только в пространстве, но и во времени. Понять это можно, склонившись над книгой. Почувствовать — только в бескрайней степи, под огромным небом, глядя на плавную гряду курганов на дрожащем горизонте».

Б. АЛЕКСЕЕВ, Ю. КОЛЕСОВ — «Я — Марс второй, третий. Прием». 21



НАШИ ИНТЕРВЬЮ

Беседа со слесарем завода «Красный пролетарий» В. ЕРМИЛОВЫМ о формировании характера современного рабочего, о «микроклимате» трудового коллектива 22
В. ШЕВЧЕНКО — Математика — взгляд снаружи и изнутри .. 24

* * *

По соседству с Кушкой. Фото-репортаж из Бадхызского заповедника 27

* * *

О. ЛАРИН — На Пинегу за свадьбой 28
Опыт этнографического репортажа.

КЛУБ «ГИПОТЕЗА»

И. ЭЛЬШАНСКИЙ — Почему 36,5! 30

Почему нет теплокровных существ с температурой тела ниже 25 или выше 45 градусов? Что служит чувствительным элементом в сложной и надежной системе терморегуляции живого организма? Автор пытается ответить на эти вопросы.

КОЛЛЕКЦИИ «ЗНАНИЕ — СИЛА»

Б. ЗУБКОВ — Машины, которые идут вперед 32

* * *

А. КРАВЦОВ — Щорс. Новые страницы 35
Коварные вопросы простой биологии 36, 44

ДЛЯ ТЕХ, КТО ЛЮБИТ МАТЕМАТИКУ

К. ЛЕВИТИН — И видны в саду даже формулы 37

Читатель сообщает, спрашивает, спорит 41, 58, 59

Ю. АРАКЧЕЕВ — Наездник 43

Наездник Мегарисса — одно из самых интересных насекомых, друг и защитник нашего леса. О жизни незаметного и усердного помощника человека — наш фоторепортаж.

В лабораториях страны 45

* * *

Д. РЫЖКОВ — Подтекст сенсации 46

Автор возвращает нас к швейцарскому чемпионату мира по хоккею. Размышляя о прошлом, он пытается предсказать будущее самой стремительной спортивной игры.

Понемногу о многом 48

Размышления у книжной полки 50

АРХИВНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ

А. КОРНИЛОВА — Альбомы .. 51

КЛУБ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО АТЛЕТИЗМА

А. БЕЛОВ — Формула темперамента 54

* * *

З. КАНЕВСКИЙ — «Батавия», погибшая и обретенная 55

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ РЕПОРТАЖ

Пандора в ящике, или превращение тоги 60

Академия Веселых Наук 63

Мозаика 3 стр. обл.