



МЕЖЗВЕЗДНАЯ  
ФОРМУЛА  
ЧЕЛОВЕКА

Техника-  
молодежки

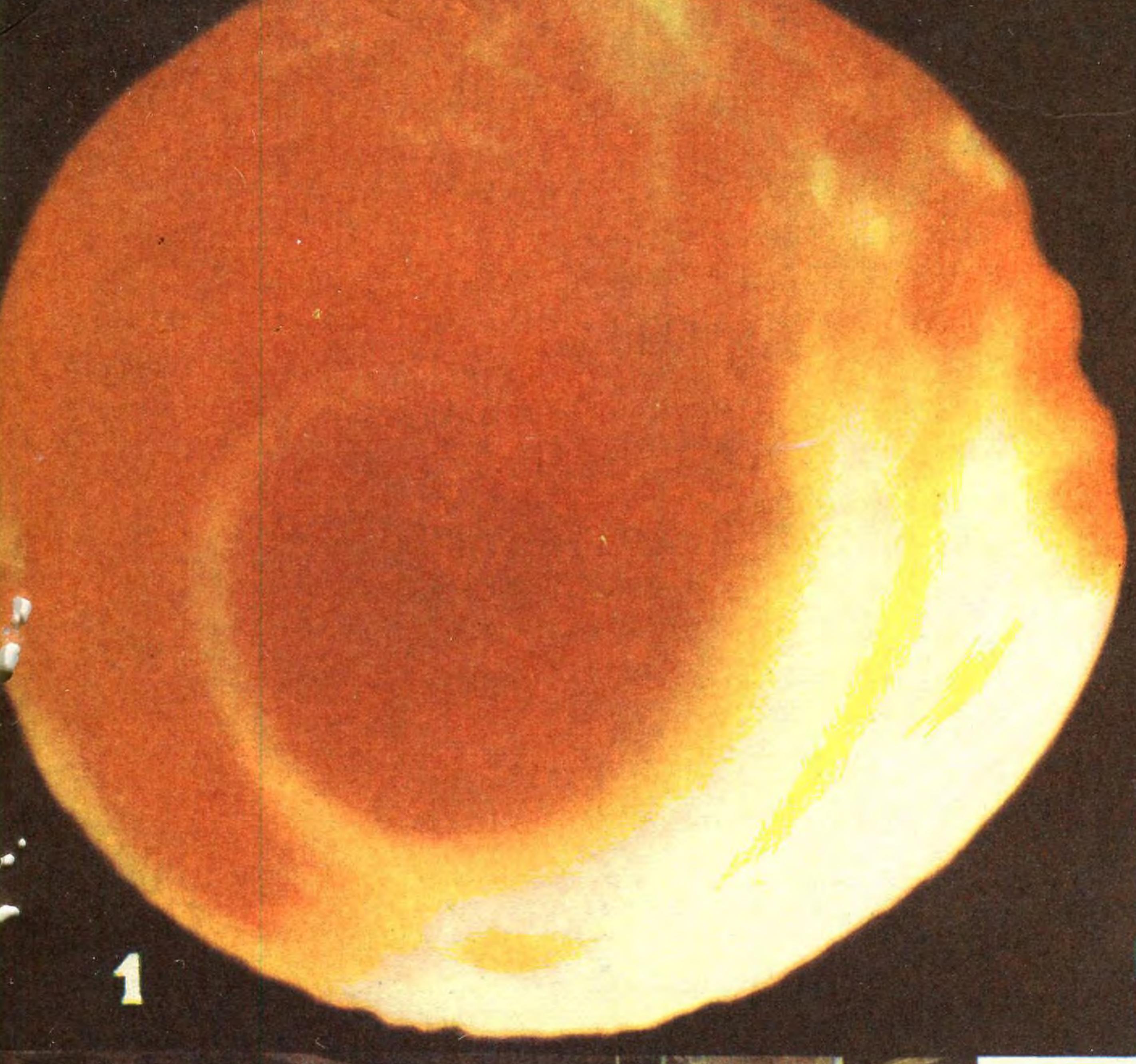
1966

4

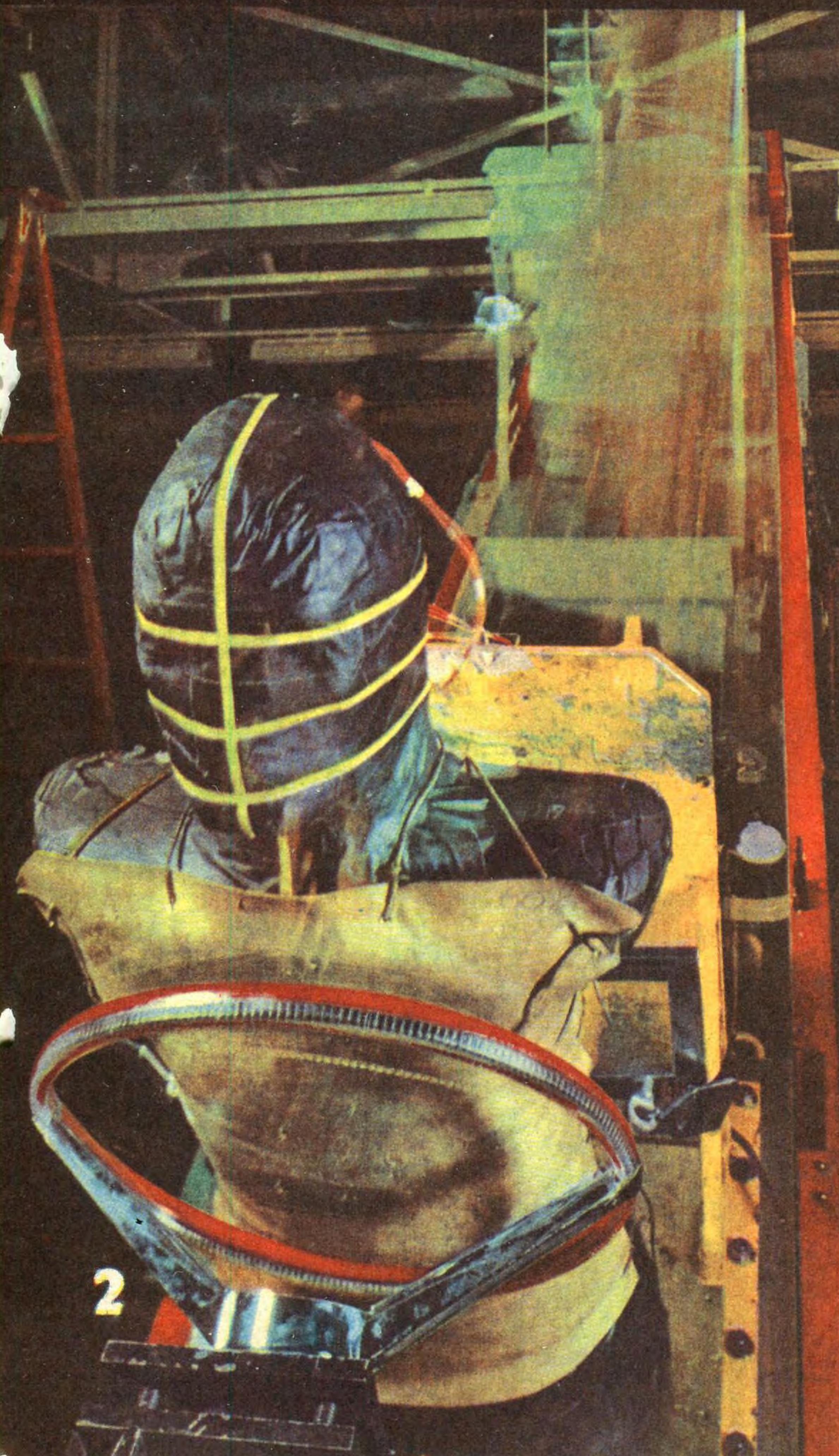
$x \in \text{Hom.} \rightarrow v^y z^y u^z \in \text{Hom.} \wedge u^z \in \text{Bes.} \wedge v^y z^y u^z \in \text{Ext.} \wedge \text{Ant.} \wedge \text{Int.} \wedge \text{Cor.} \wedge \text{Mat.} \wedge \text{A.} \wedge \text{Z.}$

$Vx: x \in \text{Bes.} \rightarrow v^y z^y u^z \in \text{Hom.} \wedge u^z \in \text{Bes.} \wedge v^y z^y u^z \in \text{Ext.} \wedge \text{Ant.} \wedge \text{Int.} \wedge \text{Cor.} \wedge \text{Mat.} \wedge \text{A.} \wedge \text{Z.}$

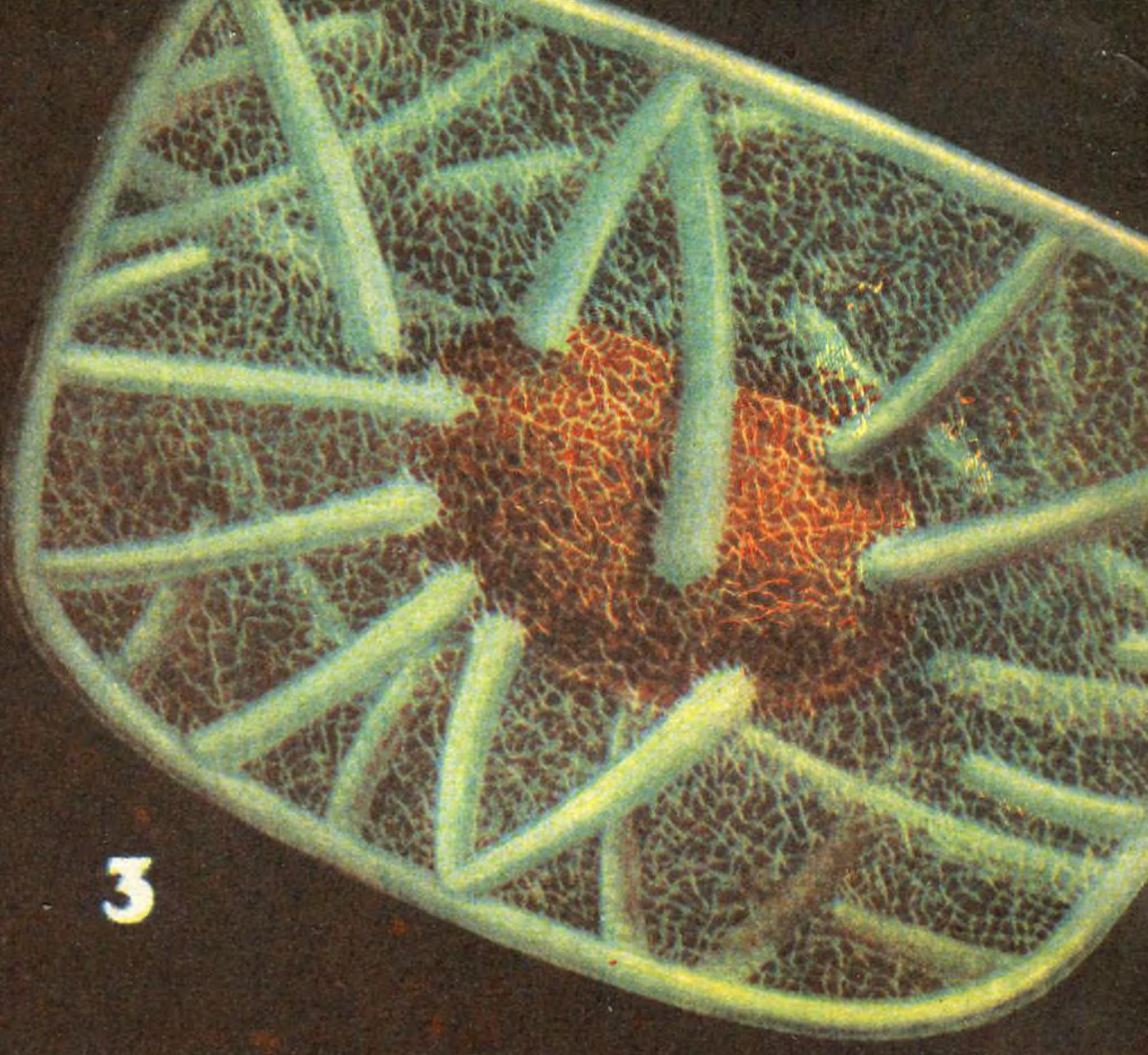
$x \in \text{Hom.} \rightarrow v^y z^y u^z \in \text{Hom.} \wedge u^z \in \text{Bes.} \wedge v^y z^y u^z \in \text{Ext.} \wedge \text{Ant.} \wedge \text{Int.} \wedge \text{Cor.} \wedge \text{Mat.} \wedge \text{A.} \wedge \text{Z.}$



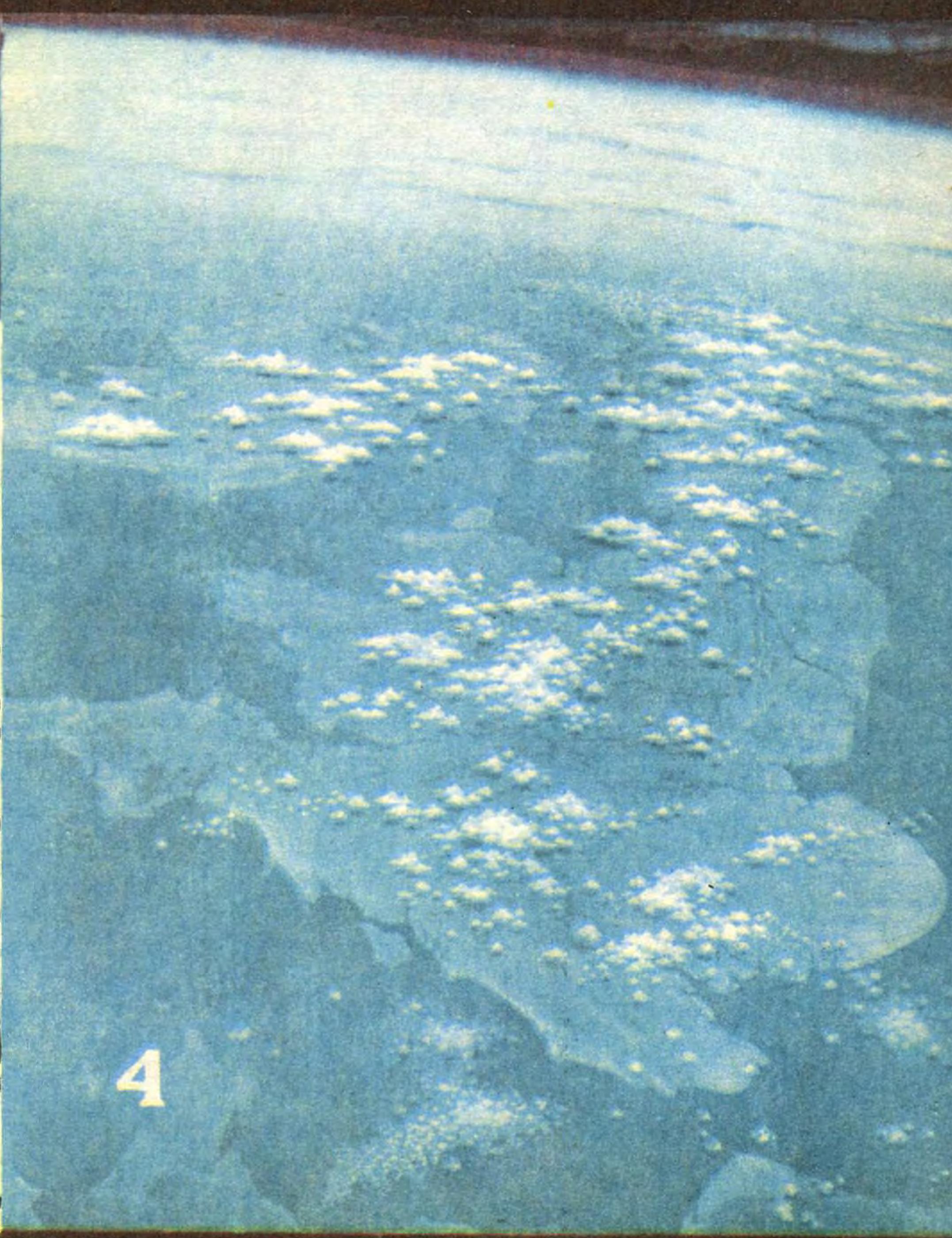
1



2



3



4

10

# МЕЖЗВЕЗДНАЯ ФОРМУЛА ЧЕЛОВЕКА

«Дорогая редакция! Просматривая подшивку журнала «Техника — молодежь», я нашла (в № 1 за 1964 год) статью о «межзвездном» языке линкос, изобретенном голландским ученым Г. Фрейденталем. У меня возник вопрос: как выглядит (чисто зрительно) описание человека на этом языке? И еще: каким образом человечество пытается и пытается связаться с неземными цивилизациями? Думаю, что эти вопросы волнуют многих.

Н. ПОЛУШИНА,  
преподаватель музыки (г. Орел)

Первые попытки человека связаться с «неземными» существами относятся еще к временам классической древности. Разумеется, такая связь могла быть чисто умозрительной. Уже около двух тысяч лет назад герои греческого драматурга Лукиана, ведомые жаждой познания, достигли Луны. Затем в программу «космических исследований» подключались персонажи Сирано де Бержерака, Даниеля Дефо, Эдгара По, Жюля Верна, Герберта Уэллса и почти всех современных писателей-фантастов.

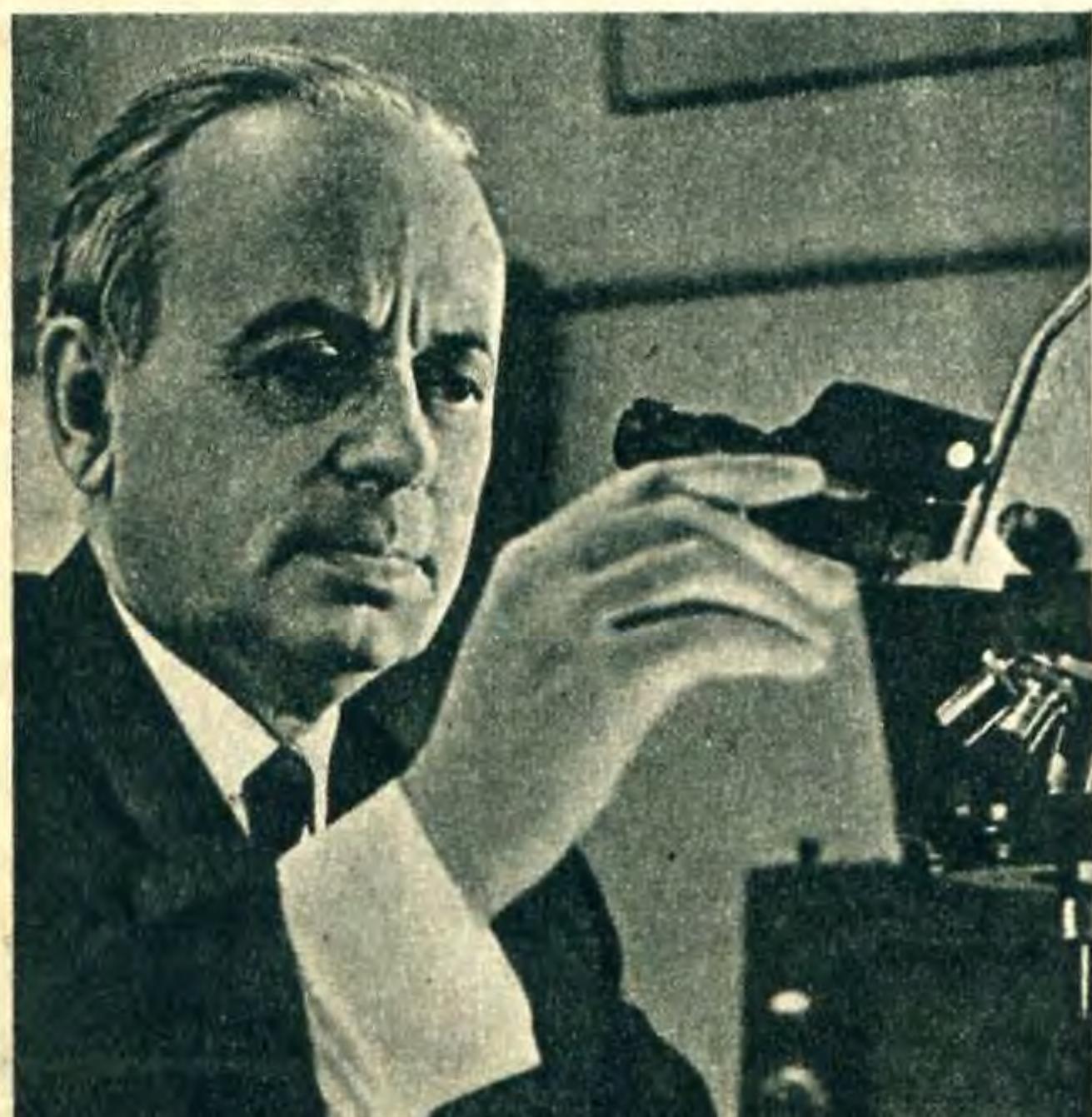
Первую серьезную попытку отыскать инженерное решение «звездной» проблемы предпринял в прошлом веке известный ученый Карл Фридрих Гаусс. Он предложил прорубить в сибирских лесах просеку чудовищных размеров в виде прямоугольного треугольника. Если просеку засеять пшеницей, рассуждал математик, а на сторонах треугольника построить такие же «пшеничные» квадраты, то обитатели иных миров наверняка увидят на Земле гигантскую теорему Пифагора.

Венский астроном Иосиф Иоганн фон Литтров отдал предпочтение безоблачной Сахаре. Именно здесь, по его убеждению, следовало прорыть каналы в виде геометрических фигур, налить поверх воды керосин и ночью поджечь.

Француз Шарль Кро предлагал соорудить гигантское зеркало для отражения солнечных лучей в сторону Марса...

Подобных утопических проектов были десятки, если не сотни. Однако лишь с открытием радио появилась возможность говорить о межпланетных связях всерьез. Теперь уже по всему миру гигантские уши радиотелескопов чутко ловят сигналы из других галактик. Ученые не сомневаются, что

О новых тенденциях в развитии науки — применении вычислительной техники в биологии, об автоматизации экспериментальных исследований — рассказывает известный советский ученый, академик Глеб Михайлович ФРАНК, директор Института биофизики АН СССР.



Инженер В. ТАРХАНОВСКИЙ закончил МАИ в 1959 году. Занявшийся журналистикой, он не изменяет своей специальности. Вот и сегодняшняя его статья «Гром среди ясного неба» посвящена проблеме уменьшения шума авиационных двигателей.



На Inq Has

$x \in \text{Hom} \rightarrow : \text{Ini} \cdot x \cdot \text{Ext} \rightarrow : \text{Ini} \cdot \text{Cor} \cdot x \cdot \text{Ext} =$   
 $\text{Cca} \cdot \text{Sec} 11 \times 10^{10111};$

$\forall x : x \in \text{Bes} \wedge : \text{Ini} \cdot x \cdot \text{Ext} \rightarrow : \text{Ini} \cdot \text{Cor} \cdot x \cdot \text{Ext} > \text{Sec} 0;$

$x \in \text{Hom} \rightarrow \forall y, z : y \wedge z \in \text{Hom} \wedge y = . \text{Mat} x \wedge z = . \text{Pat} x;$

$\forall x : x \in \text{Bes} \wedge \forall y, z : y \wedge z \in \text{Bes} \wedge y = . \text{Mat} x \wedge z = . \text{Pat} x;$

$x \in \text{Hom} \rightarrow : \text{At} : \text{Ini} \cdot \text{Cor} \cdot x \cdot \text{Ext} : \text{Ant} : t : \text{Ant} : \text{Ini} \cdot x \cdot \text{Ext}^*$

$\rightarrow : \text{Cor} \cdot x \cdot \text{Par} \cdot t \cdot \text{Cor} \cdot \text{Mat} x;$

$\forall x : x \in \text{Bes} \wedge \text{At} \cdot \text{Etc};$

$x \in \text{Hom} \wedge : s = \text{Ini} \cdot \text{Cor} \cdot x \cdot \text{Ext}^*$

$\rightarrow : \forall u, v : \text{Cor} u \cdot \text{Par} u \cdot \text{Cor} v \cdot \text{Par} v \cdot \text{Cor} u \cdot \text{Cor} v \cdot \text{Mat} x;$

$\wedge : s = \text{Cor} x \cdot \text{Uni} \cdot s \cdot \text{Cor} u \cdot s \cdot \text{Cor} v;$

$\forall x : x \in \text{Bes} \wedge \text{At} \cdot \text{Etc};$

$\text{Hom} = \text{Hom Fem} \cup \text{Hom Msc};$

$\text{Hom Fem} \cap \text{Hom Msc} = \emptyset;$

придет день — и в космических шумах и тресках удастся различить послание братьев по разуму.

А что, если и самим попытаться связаться с иными мирами? Именно этой цели служит линкос — «космический язык», изобретенный профессором математики Уtrechtского университета Гансом Фрейденталем. (Подробнее о его работах можно узнать из книги У. Салливана «Мы не одни».)

«Говорить» на линкос можно только с помощью радиосигналов переменной длительности и длины волны. Подобно любому букварю, каждое слово повторяется несколько раз, и лишь затем вводится новое понятие. («Это бежит Джон... Джон бежит к Мери...» и т. д.)

Посмотрите, как выглядит описание человека на языке линкос (см. рисунок-текст).

Конечно, на первых порах не так-то легко ориентироваться в этой смеси математических, биологических и лингвистических символов. Трехбуквенные символы — корни латинских слов. Так, например, «Fem» означает «female» (женщина), «Msc» — мужчина. Вот как образно переводит Фрейденталь несколько строк из этого описания: «Существование человеческого тела начинается несколько раньше, чем самого человека. То же справедливо для некоторых животных. Mat — мать. Pat — отец. До начала самостоятельного существования человека его тело представляет собой часть тела его матери».

Поймут ли далекие разумные существа такое описание других разумных существ? Будем ли мы (или потомки наши) ломать себе голову над разгадкой незнакомых, но осмысленных сигналов от других цивилизаций?

Ответ может дать только будущее.

И во имя приближения этого будущего, как сказал один из видных ученых современности, тысячи энтузиастов во всем мире пытаются наладить звездные радиомосты, поддерживающие надеждой добиться успеха когда-нибудь — может быть, через сто лет, а может быть, на следующей неделе.

Мих. ЮРЬЕВ

## НАШИ АВТОРЫ

Молодые специалисты — кандидат химических наук Евгений ГРАЖДАННИКОВ и врач Борис ТУЧИН работают в Новосибирске. В своей статье они разбирают необычный вопрос: не станет ли Земля через тысячи лет огромным космическим кораблем?





## ТУРКМЕНИЯ НАУКА — РЕСПУБЛИКЕ

Говорит А. АЗИМОВ,  
президент АН Туркменской ССР

Не только солнцем богата наша самая южная республика. В ее недрах скрыты огромные запасы нефти и газа. Бурными темпами идет добыча и переработка этих полезных ископаемых. И хотя часть территории Туркмении — пустыня, и многие районы находятся в зоне повышенной сейсмичности, крепнет сельское хозяйство, наращивает мощности промышленность.

## МАСТЕР НА ВСЕ РУКИ

Рассказывают В. БАУМ, академик АН Туркменской ССР, и  
Р. БАЙРАМОВ, научный сотрудник Физико-технического института АН ТССР,  
кандидат технических наук

Не будем понапрасну интриговать читателя. Речь идет о солнце. В республике, где бывает до 240 ясных дней в году, стоит поработать над тем, чтобы найти как можно больше применения солнечной энергии, сделать наше светило настоящим мастером на все руки.

Для начала назовем еще одну цифру. Около 30% себестоимости животноводческой продукции составляют расходы на подъем воды из колодцев. Все пастбища с пресной грунтовой водой уже используются. Хозяйства приступают к освоению угодьев, где воду приходится не только поднимать, но и опреснять — она содержит высокий процент минеральных солей. Энергии для этой цели надо не так уж много, но она должна быть распределена порциями по 0,5—2 квт между пунктами, отстоящими друг от друга примерно на 15 км. Постройка электролиний, газопроводов — словом, централизованное энергоснабжение становится экономически неоправданным.



Все это определяет главные направления научной работы. До революции в нашем крае не было не только научно-исследовательских институтов, но даже ни одного высшего учебного заведения. Теперь же тридцать институтов республиканской Академии наук успешно решают проблемы развития производительных сил, содействуют расцвету национальной культуры.

В Физико-техническом институте изучают проблему использования солнечной энергии, разрабатывают гелиотехнические аппараты, исследуют физические свойства полупроводниковых соединений. Глубинное строение земной коры, прогноз землетрясений, методы поисков полезных ископаемых — основное, что занимает институт физики Земли и атмосферы. Деятельность химиков направлена на разработку путей рационального использования нефти, газа и других сырьевых ресурсов.

Шесть лет назад организован единственный в стране институт, где ученые выясняют закономерности формирования пустынь и перспективы их хозяйственного освоения, предлагают методы борьбы с песчаными заносами. Развиваются генетика скороспелого и продуктивного хлопчатника, теория физиологических механизмов приспособления к климату Туркмении.

В институте ботаники выводят новые сорта хлопка и других культур. Институт зоологии, награжденный в юбилейном году орденом Трудового Красного Знамени, много работает над разведением ценных пород рыб в бассейне Аму-Дары и зоне Каракумского канала, над созданием эффективных средств борьбы с термитами.

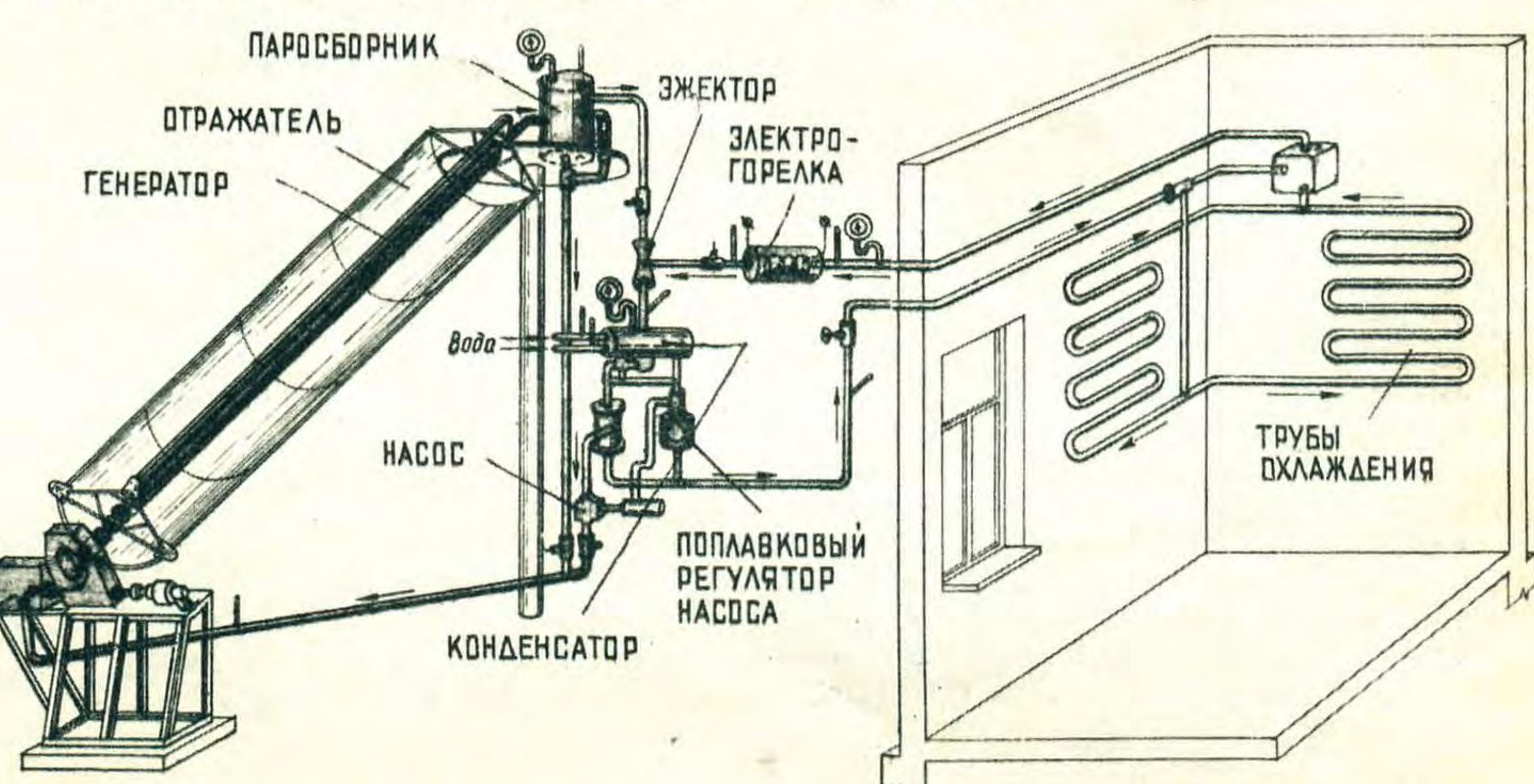
там, где есть лишь соленая вода. Сотрудники лаборатории гелиотехники рассчитывают температурный режим в таких теплицах.

Летом у нас бывает и сорокаградусная жара. Но в местечке Бикрова в одном из наших лабораторных помещений ртутный столбик термометра не поднимается выше отметки 25°. Комнату охлаждает... солнце! Здесь работает сконструированный в институте солнечный фреоно-эжекторный холодильник. Параболо-цилиндрическое зеркало концентрирует лучи вдоль трубы. Внутри нее находится фреон. Нагретое вещество поступает в помещение, где расположена холодильная часть установки (см. схему). Зимой эта же конструкция работает как отопительная система. Надо лишь направить нагретый до 70° фреон в обычные батареи. Дома, которые охлаждают и отапливают солнце, начнут строить в нынешнем году.

Среди наших исследовательских тем есть и другие, не менее интересные. Что лучше для защиты от солнца: щиты и навесы или водоналивные крыши на домах? Как «законсервировать» ночной холод, чтобы использовать его жарким днем? Туркменские гелиотехники заставят солнце жаркого края давать людям живительную влагу, вкусную пищу и домашний комфорт.

Беседу записал Г. Филановский

Схема фреоно-эжекторного солнечного холодильника.



# МОСТ В ГОЛУБОЙ ГОРОД

ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК СССР, ГЕРОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА  
ПЕТР БУДНИКОВ

**В**ХХ столетии «железное семейство» — чугун, сталь, сплавы — сделало громкую карьеру. В начале века, когда я был студентом, лучшие заводы не гарантировали прочность чугуна более 10 кг/мм<sup>2</sup>. Сейчас ни один инженер не примет металл, если тот не выдержит 70—80 кг/мм<sup>2</sup>. Прочность легких сплавов, в частности алюминия, выросла более чем в 10 раз. В начале века на каждую лошадиную силу пароэлектрического агрегата приходилось около 150 кг металла, сегодня — менее 5 кг. В двигателях внутреннего сгорания на ту же единицу мощности тратилось металла еще больше — 250 кг! Если бы соотношения остались прежними, мотор стосильного автомобиля весил бы 25 т, а вес «Антея» был бы соизмерим с горой Магнитной.

Понятна гордость авиаконструкторов: удельный вес двигателя современного самолета не достигает и килограмма на лошадиную силу. Поразительно легкие металлические лайнеры перелетают через океаны. Но сейчас и холод космоса, и жар солнца, и беспощадный поток космических лучей становятся нормальными условиями внутри некоторых земных установок. Окажутся ли надежными и удобными здесь металлические доспехи нашего века?

В последнее время я рассыпаю письма ведущим ученым и инженерам с вопросами: над чем они собираются работать в ближайшие 10—12 лет, чего они ожидают от тех, кто занят конструированием новых материалов? Если обобщить ответы, то перед нами окажутся заявки, которые еще недавно могли бы подать разве что фантасты.

Авиаторам и строителям нужны сплавы в десятки раз прочнее стали, но легче ваты — тогда пассажирские самолеты смогут покрывать десятки тысяч километров без дополнительных заправок, а мосты без промежуточных опор перешагнут Лену и Енисей. Энергетикам необходимы металлы, обладающий сверхпроводимостью при нормальных условиях, а также сверхмощные изоляционные материалы — появится возможность передавать электроэнергию из Сибири, к примеру, в Мурманск, по обычным комнатным проводам. Человечество мечтает о легких костюмах, в которых было бы одинаково безопасно и в космосе, и внутри ядерного реактора, и в кипящем жерле вулкана. Вероятно, у этого списка нет да и не может быть конца. А пока инженерам приходится по одежке протягивать ножки: строители не смеют проектировать сооружения высотой в несколько километров, энергетики планируют для линий передач тысячи тонн металла — самые дерзкие проекты разбиваются о стальную клетку нашего железного века.

Признаться, эту последнюю строку я пишу с болью, хотя моя область не металлы, а силикаты. Ведь вся наша цивилизация держится на металлофонде в несколько миллиардов тонн, который создан за последние полвека. Мы, ученые, похожи на строителей, которые возводят высотное сооружение и вдруг узнают, что фундамент не способен выдержать проектной нагрузки. Разумеется, фундамент можно усилить. Вопрос в другом — какой ценой?

Над одним из районов США пронесся как-то небывалой силы ураган. Многие дома и все мосты, кроме одного, были снесены. Инженеры тщательно исследовали устоявшее сооружение. Оказалось, что если бы все мосты на Земле строились с такими же запасами прочности, то большинство рек пришлось преодолевать вплавь: на подобные конструкции ушла бы львиная доля всего металлофонда.

Согласно современным взглядам твердый металл состоит из небольших кристалликов. Каждый кристалл — правильно расположенная система положительных ионов. Металл можно сравнить с губкой, внутри которой, подобно воде, движутся электроны. Эта электронная атмосфера, вернее — энергетический уровень ее частиц, определяет свойства вещества, в том числе и его теоретическую прочность.

Когда Макс Борн вычислил предельные механические напряжения для некоторых материалов, это вызвало настоя-

щую бурю в инженерных кругах. Неужели прочность железа, с которым мы знакомы 5—6 тысячелетий, в десятки раз меньше расчетной? Значит, наши машины и мосты по эффективности использования материалов похожи на египетские пирамиды. Да это же просто гробницы, где бесполезно лежат миллиарды тонн железа!

С таким положением трудно, почти невозможно согласиться: многие склонялись к тому, что теоретик не прав. И тогда слово взял главный арбитр — эксперимент. Если большинство материалов, в том числе и металлы, имеют кристаллическое строение, значит нужно исследовать свойства отдельных кристаллов.

...Шарик, выточенный из кристалла каменной соли, охладили в жидким воздухе и быстро перенесли в расплавленный свинец. Внешние слои шарика разогревались, расширялись, внутренние оставались холодными. Напряжение в хрупкой соли достигало десятков килограммов на квадратный миллиметр, и все-таки кристаллик не разрывался. В чем дело, ведь допустимые напряжения должны быть во много раз меньшими?

Что ж, ученые уже давно предполагали, что разрушение при разрыве начинается пусть с еще незаметных, но трещин. Здесь же поверхность не испытывала напряжений, трещины не могли проникнуть внутрь кристалла. Вот и оказалось, что соль может быть такой же прочной, как сталь. Значит, теоретические предпосылки верны, и реальная прочность материалов в десятки раз меньше предельной. Однако почему это происходит?

Испытали на разрыв тонкие стеклянные нити и получили нечто совершенно неожиданное: при диаметре 22 микрона они обладали прочностью стали — 20 кг/мм<sup>2</sup>, а нить в 2,5 микрона выдержала напряжение 520 кг/мм<sup>2</sup>! Но оказалось, и это не предел. Некоторые образцы разрывались при 1200 кг/мм<sup>2</sup>! Огромная прочность! И все же она меньше теоретической.

Чтобы объяснить это противоречие, была выдвинута гипотеза дислокаций. Ее создатели исходили из того, что красивейшие создания неживой природы — кристаллы, — увы, не идеальны, что вместо атомов в некоторых углах кристаллических решеток пустота, «дырки». Ионы, находящиеся в тепловом, колебательном движении, иногда оставляют свое место и перемещаются по кристаллу либо покидают его вовсе. Вакантное место занимает другой атом — «дырка» как бы путешествует по кристаллу. И если группу соседних атомов представить в виде цепи, то здесь исчезает звено, создается лазейка для трещины. Она-то задолго до разрыва теоретически допустимых напряжений и разрушает кристалл.

Эта гипотеза неплохо объясняла механизм так называемого масштабного фактора — иными словами, ответила на вопрос, почему тонкие стеклянные нити оказываются относительно прочнее: чем меньше поверхность, тем реже и источники разрушения — дислокации. Однако сами «дырки» не удавалось обнаружить, даже просвечивая кристаллы рентгеновыми лучами, когда на экране вырисовываются атомы. «Нет, — говорили противники этой гипотезы, — вы испытайте идеальный, без дислокаций, кристалл, докажите, что прочность его равна теоретической, — вот тогда мы вам поверим...» И пока экспериментаторы, будучи не в силах получить идеальные кристаллы металла, бессильно разводили руками, в спор вмешался случай — в науку вошло прозаическое слово «усы».

Было это в годы войны. Электронные установки, находившиеся на вооружении английской армии, то и дело выходили

НА ПОРОГЕ ВТОРОГО 50-ЛЕТИЯ

из строя: замыкались металлические поверхности, которые никак друг друга не касались. Бросились на поиски «вредителей». Ими оказались... металлические волоски, которые появились откуда-то на защитных поверхностях цинка, олова, кадмия. Их начисто «сбрили». Однако через некоторое время замыкания повторились: волоски выросли вновь, и, что интересно, на тех же местах, словно это был не мертвый металл, а живая кожа. Удивительные нити попали на стол экспериментатора. Железный «ус» толщиной 1,5 микрона разрывался при напряжении, предсказанном гипотезой дислокаций, — 1400 кг/мм<sup>2</sup>, что в 70 раз выше прочности легированной стали! Это и был тот идеальный кристалл, который искали ученые. Гипотезу возвели в ранг теории, но с практикой — увы! — дело обстояло похуже.

К каким только ухищрениям не прибегали технологии: металлические «усы» осаждали при конденсации пересыщенного пара, их получали, восстанавливая водородом галоидные соли. Я и мои коллеги испаряли окись бериллия в среде аргона при температуре выше 1500° С. Но длина «усов» не превышала нескольких миллиметров. Попытки сварить или склеить их в ткань не удавались, получалась как бы цепь с крупными звеньями.

В науке нет места эмоциям, но, честное слово, было обидно: понятия «идеальная жидкость» или «идеальный газ» так и остаются абстрактной конструкцией. Идеальный же кристалл удалось реально получить, но только для того, чтобы подтвердить теорию и сказать: в технике, особенно в строительстве, он пока еще не нашел применения.

Однако и теория принесла свои плоды. Оказалось, что минимальная прочность металла соответствует критической плотности дислокаций, когда их число примерно 10<sup>7</sup>—10<sup>8</sup> на квадратный сантиметр. Когда же этих дефектов становится больше, они взаимодействуют с микротрещинами, и материал начинает напоминать кольчугу — прочность его растет. Разумеется, допускаемые напряжения много меньше, чем в идеальном, монокристаллическом металле, но все же это путь к его улучшению, главное направление в поисках металловедов.

Увеличение числа дислокаций можно получить за счет легирования, проката и наклена. Методы эти не новые, о термообработке железа можно прочесть даже в «Илиаде» или «Калевале». А наш бурный век требует качественно новых материалов, которые вряд ли можно получить по старой технологии.

Называя наш век «железным», мы делаем значительные допущения. Сталь пока что главный конструкционный материал. Вообще же современная техника держится не на одном, а на трех «китах» — металлы, пластмассы и силикаты. Каждый из них имеет свою область применения. Какой из «китов» станет главным, основным в XXI веке? Думаю, что пластмассы, которые легко разрушаются при нагревании и имеют низкую прочность, вряд ли будут претендентами на эту роль. Спор развернется между силикатами — стеклом, керамикой и цементом — и металлами из «семейства железа». Между прочим, спор этот длится уже несколько десятилетий...

...30-е годы. Первые тоннели Московского метро собираются из чугунных тюбингов. Но подземные коридоры невыгодно заковывать в металлическую трубу, и тогда мы, силикатчики, создаем расширяющийся цемент. Бетонные плотины вырастают на пути песка-плывуна. А вскоре и сами тюбинги начинают делать из железобетона, цемент уверенно вытесняет металл.

Даже древняя керамика начинает спорить со сталью! Пожалуй, осталось лишь название, характеризующее пластичность глины: «кера» по-гречески «воск». Но современная керамика — это не глина, а сверхчистые огнеупорные окислы, которым не страшны самые «адские» условия. Можно облизать кипятком стакан из кварца, вынув его из ледяной воды, — сосуд не растрескается, так как коэффициент расширения кварца в 10—20 раз меньше, чем у стекла. Тончайшее кварцевое волокно, полученное во ВНИИ стеклопластиков и стекловолокна, превосходно чувствует себя, выступая в «должности» обмуровки в калильных и плавильных печах, хорошо зарекомендовали себя и кварцевые объективы фотокамер.

Кварцевое стекло переживает сейчас свое второе рождение. Дело в том, что оно размягчается при довольно высокой температуре и из него не удавалось формовать или отливать изделия, как из обычного стекла. Решили применить методы керамической обработки — измельчить, спрессовать и затем обжигать. И вот получились устойчивые к резким температурным колебаниям материалы. А ведь по составу кварцевое стекло аналогично обычному горному хрустали.

На переднем крае технического прогресса не только соревнование, но и содружество материалов. Так, удается упро-

чить керамику, армируя ее сверхпрочными металлическими нитекристаллами. Входят в жизнь необычные сплавы, в которых керамический наполнитель тормозит движение дислокаций, — керметы. Они прочнее металла при высокой температуре, меньше боятся коррозии и в то же время по сравнению с керамикой обладают лучшей ударной вязкостью. Из керметов делают лопатки турбин в реактивных двигателях. Так возникает содружество: металл уступает первое место новой керамике.

В начале этого века родилась странная наука — химия ущербных кристаллов. До этого считалось, что в твердой фазе вещества не вступают в реакции друг с другом. Им даже приклеили ярлык — «инертные». А ведь живая и неживая природа едины: все вокруг нас состоит из атомов и развивается по естественным законам. Этую тривиальную мысль стоит повторить, чтобы за различием вещества и существа не потерять чего-то главного.

Из атомов строится основа неживой природы — кристалл (только несколько веществ имеют некристаллическое строение) и фундамент жизни — клетка. Здесь начинается качественно новый этап в превращении вещества. Но посмотрите, сколь по-разному подходим мы к живому и неживому.

Мы живем, окруженные магнитными, электрическими и другими силовыми полями. Биолог объясняет вам, как они влияют и на всхожесть семян, и на движение насекомых, и на поведение высших животных. А строитель, этот представитель, быть может, самой древней профессии? Он совершенно не знает, как сказывается магнитное поле на реакциях в твердых строительных материалах. Недавно мы поставили первые эксперименты: оказывается, при 800° С магнит усиливает образование центров кристаллизации некоторых веществ. Быть может, здесь начало управления самыми intimными процессами формирования материалов.

Взгляните на нашу архитектуру: почти вся она подражание внешним формам, которые окружали еще древнего человека. Колонны, подпирающие потолок, похожи на стволы деревьев, «поддерживающие» кроны, арки напоминают пещерные своды, а окна — входы в пещеры. Все это построено из размельченных мертвых кристаллов. А ведь как красивы и сталактиты и сталагмиты, где кристалл развивается и растет свободно и форма великолепно соответствует содержанию.

Размышляя о будущем строительной техники, я уношусь в город своей мечты. Он стоит у самого моря, но от северных ветров его защищают искусственные горы — огромные кристаллы, взращенные с помощью магнитных полей. Магниты — это руки строителя, с их помощью он управляет деятельностью мириадов микроскопических существ, которые, подобно кораллам, возводят стены домов. Силовые поля формируют из кристаллов башни и мосты необычной прочности. А в глубине моря трудятся пьезокристаллы: испытывая высокие давления, они вырабатывают для города электроэнергию.

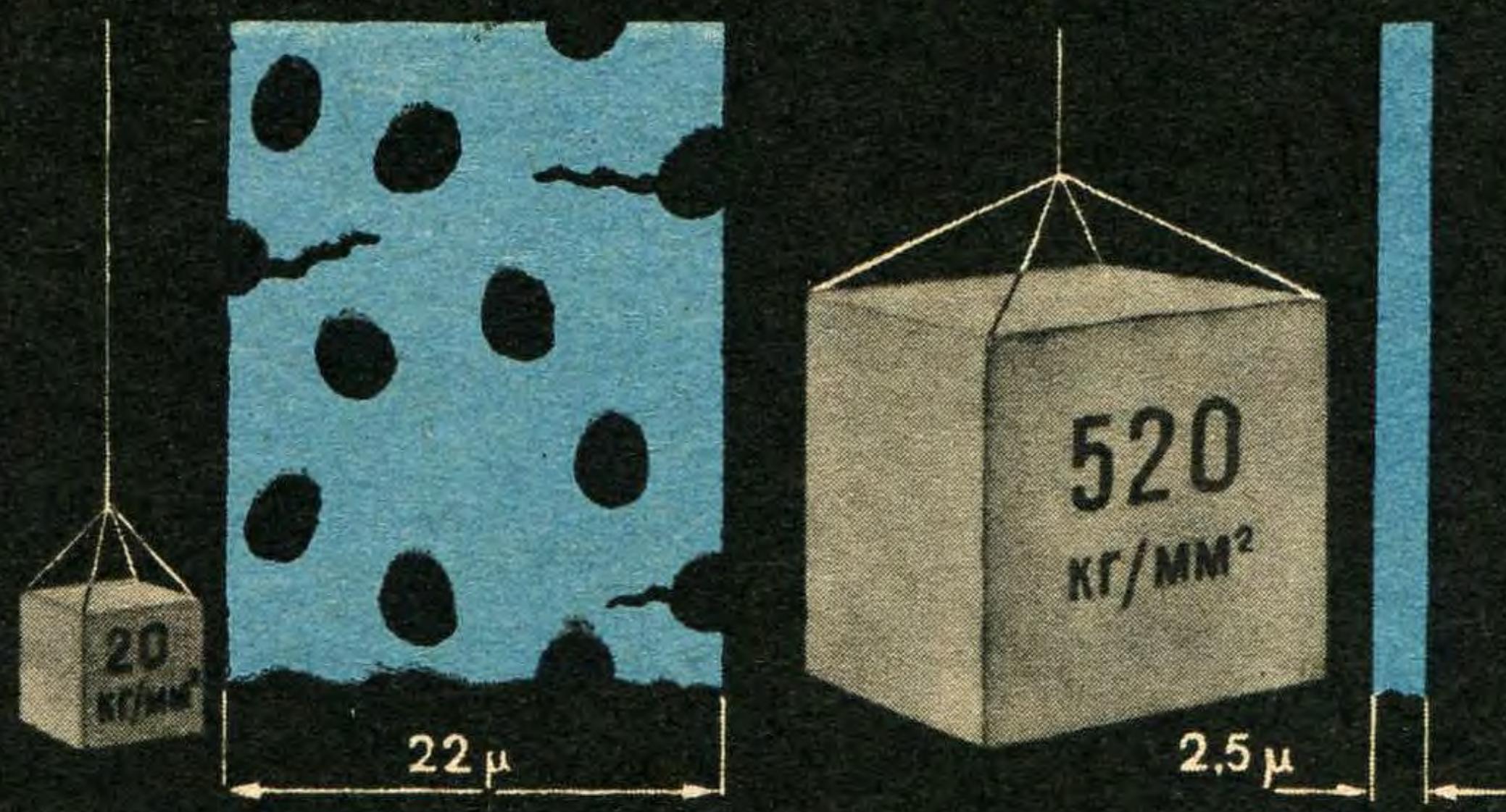
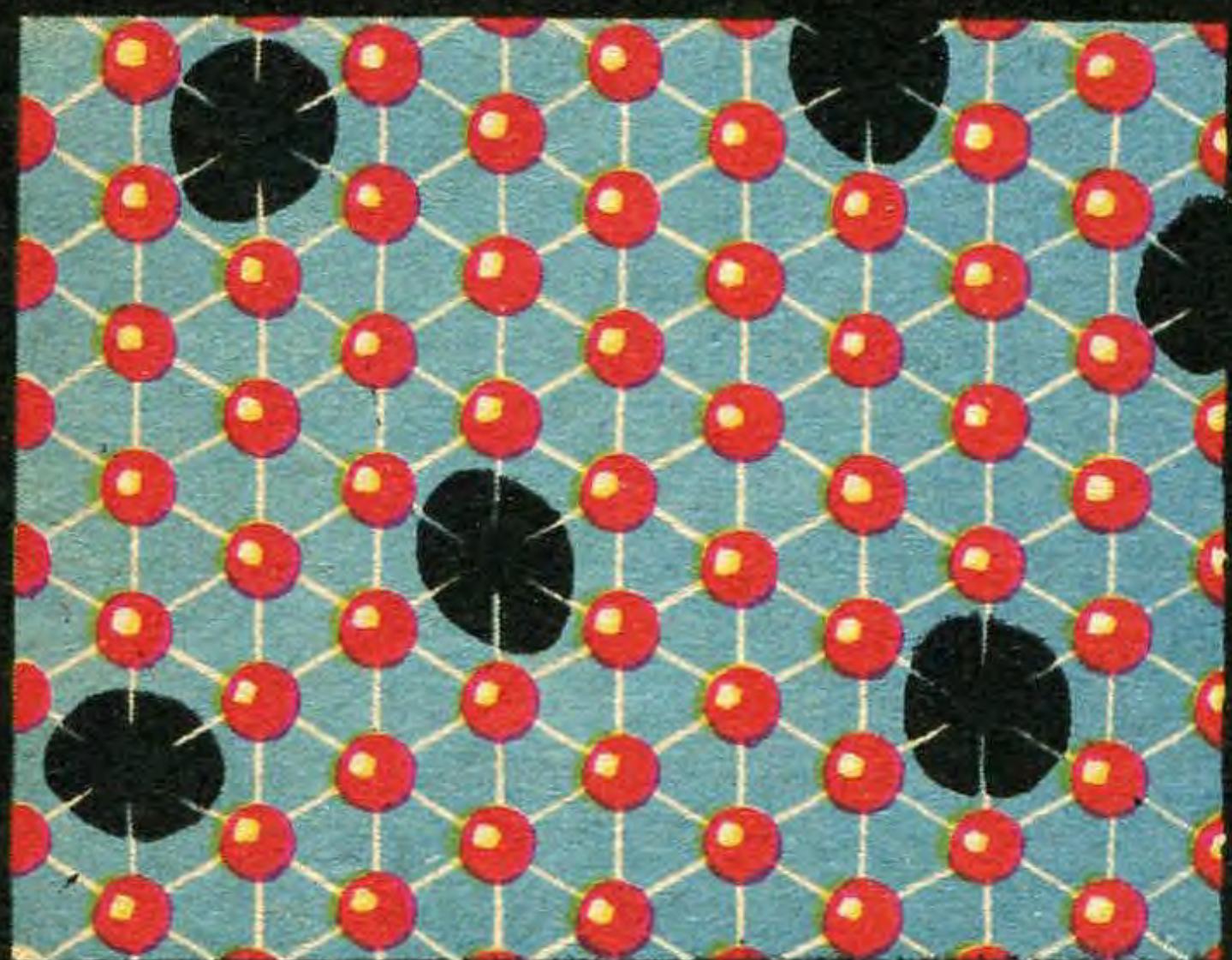
Эмблемой этого города я бы сделал два химических символа: «С» и «Si» — знак содружества живого и неживого, двух удивительнейших созданий природы — клетки и кристалла.

Записал наш спец. корр. А. ХАРЬКОВСКИЙ

Нет ничего практичней смелой теории. Многие годы добивалась признания «безумная» гипотеза дислокаций. Ученые, выдвинувшие ее, утверждали: кристаллическая структура материалов далека от совершенства; поэтому, например, реальная прочность металлов в десятки раз меньше теоретической. Но где же такой металл, прочность которого соответствует теоретической? А если его не существует, то так ли уж права гипотеза дислокаций?

Недавно ученым удалось вырастить так называемые «усы» — монокристаллы, обладающие той самой сверхпрочностью, которую предсказывала «безумная» гипотеза, возведенная ныне в ранг теории.

А ученые уже ушли вперед. Природные монокристаллы прочны, но почему бы не вмешаться в сам процесс кристаллизации с помощью магнитных полей? В этом новом смелом поиске получены первые благоприятные результаты. Не здесь ли дорога к синтезу чудо-материалов — мост в «Голубой Город»?

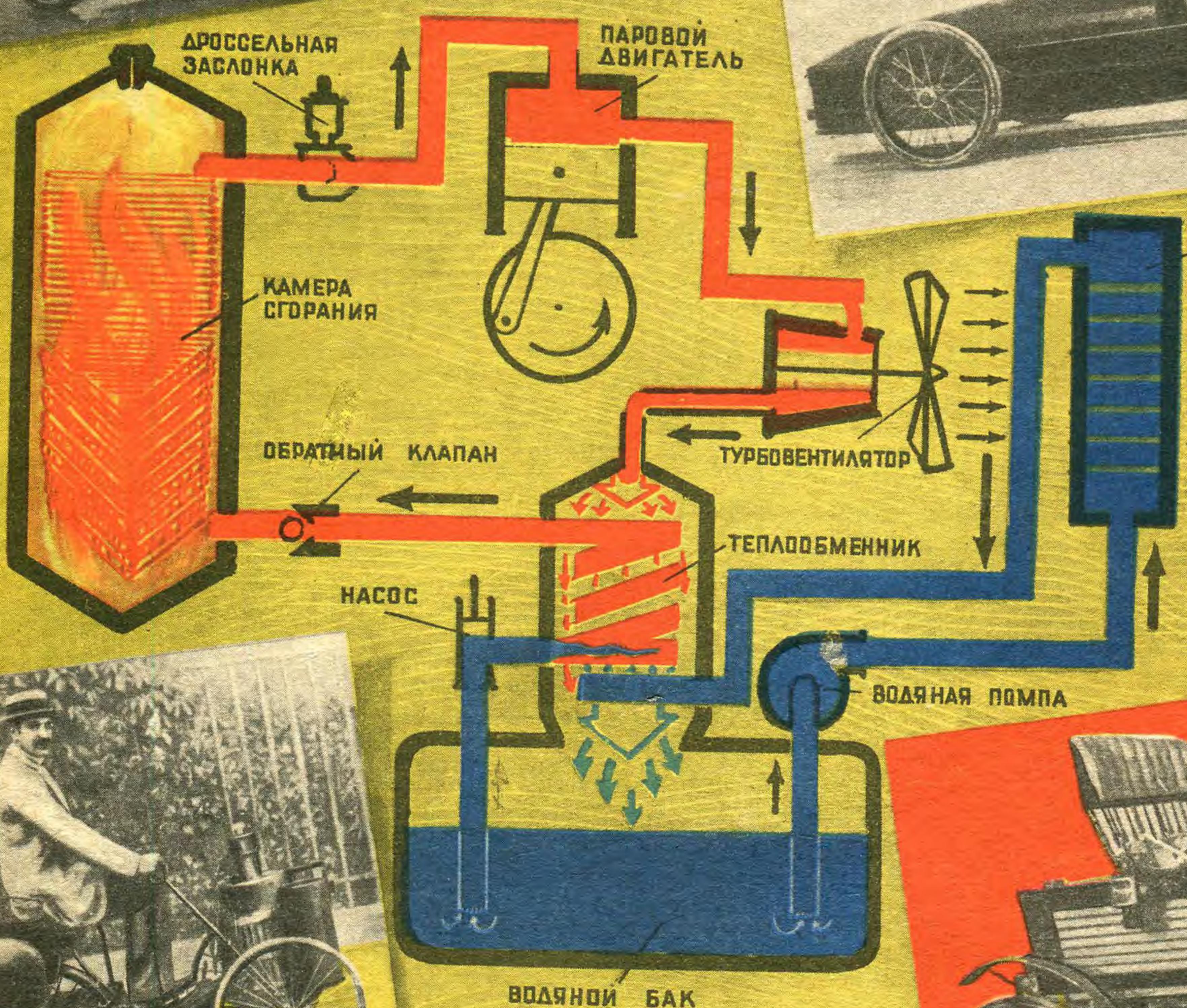




Паровые лондонские автобусы фирмы «Торни-крофт», 1902 г.



«Фольксваген» с паровым двигателем, 1966 г.

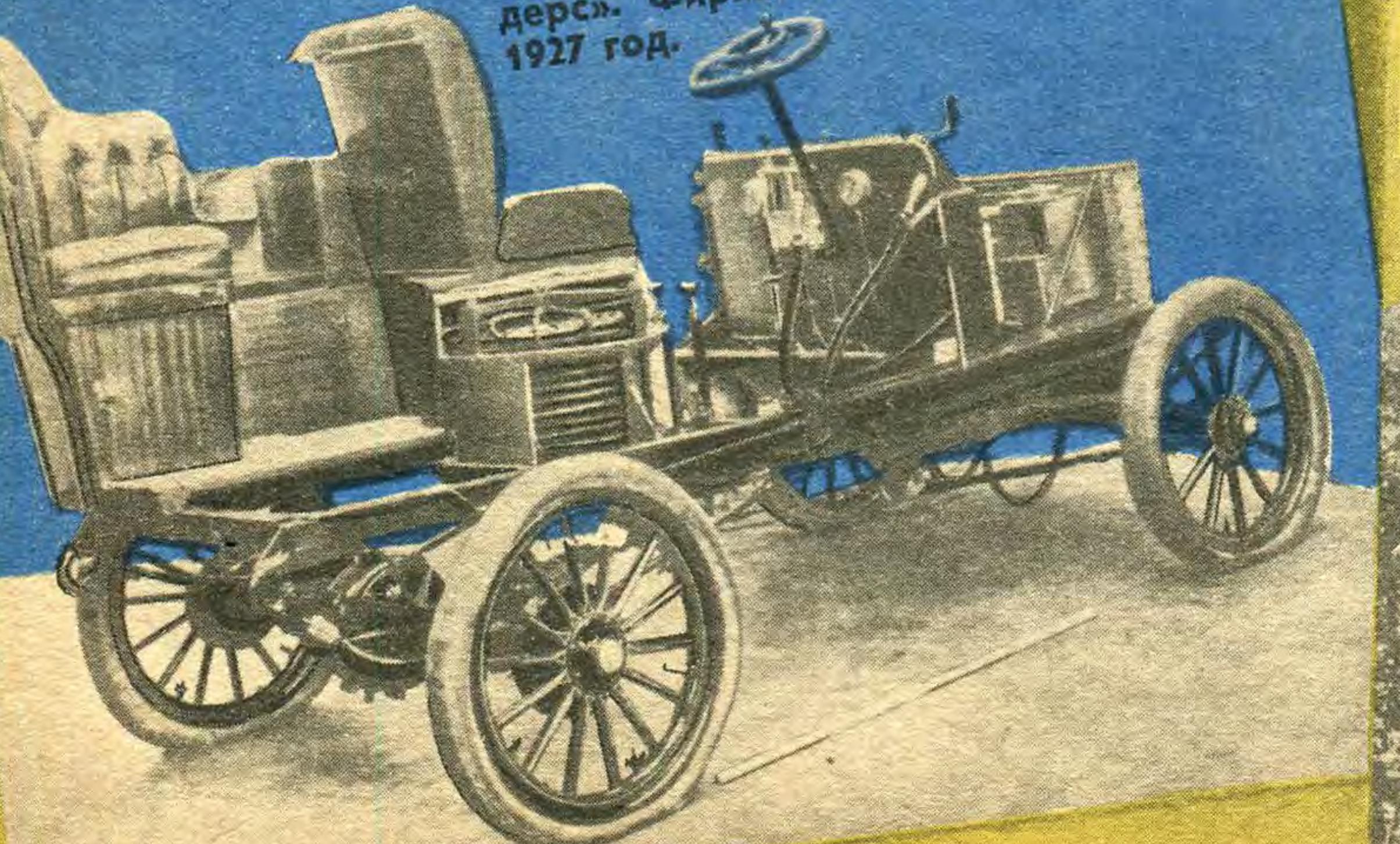


Паромобиль американской фирмы «Уайт Бродерс». Выпускались с 1901 по 1910 год. Пользовались большой популярностью.



Французский изобретатель Де Дион на паровом экипаже.

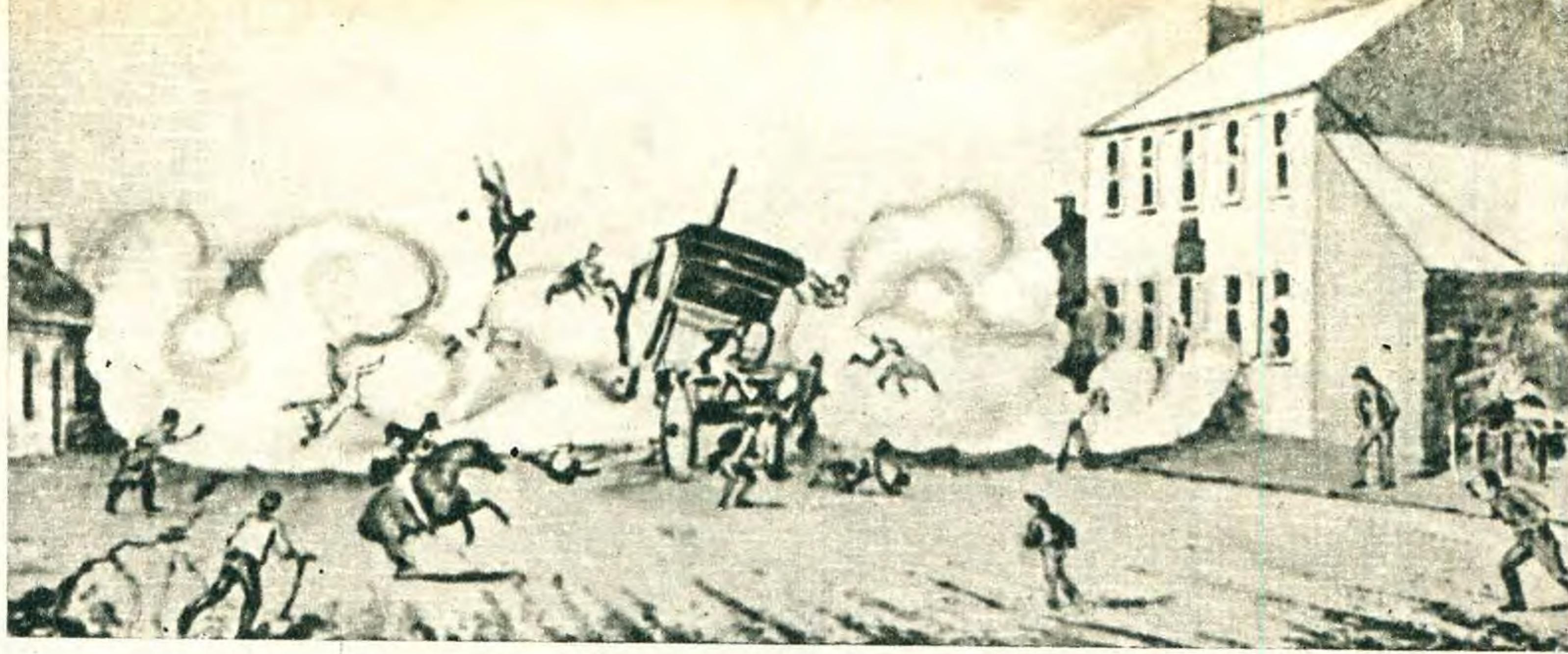
Паромобиль американской фирмы «Стэнли Бродерс». Фирма выпускала паромобили с 1897 по 1927 год.



Первый паровой фургон «Торни-крофта», 1896 г. Этот экипаж сохранился и работает до наших дней.

В январском номере нашего журнала было помещено объявление о создании КИББ-68 — кибернетического бюро будущего. Идея первого начинания нового бюро — «конкурс идей», связанных с транспортом будущего, — заинтересовала многих читателей.

Совет бюро начинает систематическую публикацию поступающих статей, проектов, чертежей и т. д. Вниманию читателей предлагается статья московского инженера, в которой автор нашел довольно любопытный способ связать воедино прошлое и будущее.



# Снова пар? ?

Г. СМИРНОВ,  
инженер

**Н**ас трудно удивить тем, что электрические аккумуляторы, исчезнувшие с горизонта автомобилестроения в 1920-х годах, сейчас считаются одним из самых многообещающих направлений. Вполне закономерным кажется нам интерес к двигателям внешнего сгорания, достоинства которых в полной мере выявились только сейчас. Но как объяснить интерес автомобилестроителей к паровой машине?

На первый взгляд — это явный шаг назад. И дело не только в той снисходительной улыбке, которую вызывает у нас упоминание о паровых дилижансах — громоздких колымагах с широкими, как катки, колесами, дымящими трубами и шурющими в топках кочегарами. Победа, одержанная двигателем внутреннего сгорания над паровой машиной, отлична от победы, одержанной им над электрическими аккумуляторами. Когда зародилось автомобилестроение, паровая машина находилась в расцвете сил и была самым совершенным тепловым двигателем, в то время как двигатель внутреннего сгорания делал еще первые шаги. И не случайно на первых порах экипажи с бензиновыми и керосиновыми двигателями уступали паромобилям даже в скорости. Например, паромобили французской фирмы «Серполле» выигрывали кубок Ротшильда в Ницце три года подряд — в 1901, 1902, 1903-м. В 1902 году паромобиль этой фирмы установил мировой рекорд скорости на земле — 120 км/час. В следующем году машина фирмы довела рекорд до 144 км/час. Скоростной барьер в 200 км/час преодолел также паромобиль. В 1906 году гонщик Фред Марриот на паровом гоночном автомобиле «Ракета» прошел с ходу одну милю на скорости 204 км/час.

И если двигатели внутреннего сгорания одержали все-таки верх над столь сильным соперником, то этим они обязаны своим неоспоримым достоинствам.

**С**ейчас это может показаться смешным, но репутацию паромобилей весьма ощутимо подорвала взрывоопасность котлов. С тех пор как в 1834 году взлетел в воздух паровой экипаж Скотта — Рассела, список жертв парового дорожного транспорта пополнялся непрерывно. В результате общественное мнение настроилось враждебно к паромобилям, и Леон Серполле в 1880-х годах обязан был предупреждать полицию перед каждым выездом своих паровых экипажей. Изобретатели ставили на котлах предохранительные клапаны, системы контроля отключали топку, как только давление превышало номинальное. И тем не менее взрывы не прекращались. В 1906 году взрыв паромобиля подбросил пассажиров на высоту дерева, забросил сиденье водителя на крышу церкви и выбил все стекла в соседних домах. Передние колеса и рама — вот все, что осталось от этого злосчастного экипажа.

Другой важный недостаток паромобилей — трудности

с запуском. Разводка паров даже на самых лучших моделях занимала 10—15 минут. На крупных грузовых экипажах на это уходило около часа, а чтобы следить за котлом, кроме водителя, нужен был еще кочегар. Немало неприятностей причинял пассажирам дым, валивший из трубы: раскаленные частицы угля, попадая на одежду, прожигали ее и вызывали иногда ожоги. Кроме топлива, паромобилям нужен был запас питательной воды — и это еще один минус в сравнении с двигателем внутреннего сгорания.

Но, конечно, самые главные недостатки паровой машины, которые привели к ее поражению, — это низкая экономичность и большой вес на лошадиную силу. При одинаковой мощности паромобили получались более тяжелыми. С 1910-х годов они уже не могли тягаться с бензиновыми автомобилями и в скорости — и это предрешило исход борьбы. Паромобильные фирмы одна за другой переключались на производство экипажей с двигателями внутреннего сгорания.

Развитие других отраслей техники подтвердило правильность приговора, произнесенного автомобилестроением паровой машине. Там, где нужны большие мощности, ее заменила паровая турбина; где главное экономичность, она не смогла конкурировать с двигателем внутреннего сгорания; там, где легкость решает все, предпочтение было отдано газовой турбине. Великий универсальный двигатель остался без работы, уступив сцену другим, более специализированным машинам.

Вот почему кажется столь парадоксальным интерес к паровой машине именно среди автомобилестроителей, которые имели все основания отказаться от нее 50 лет назад.

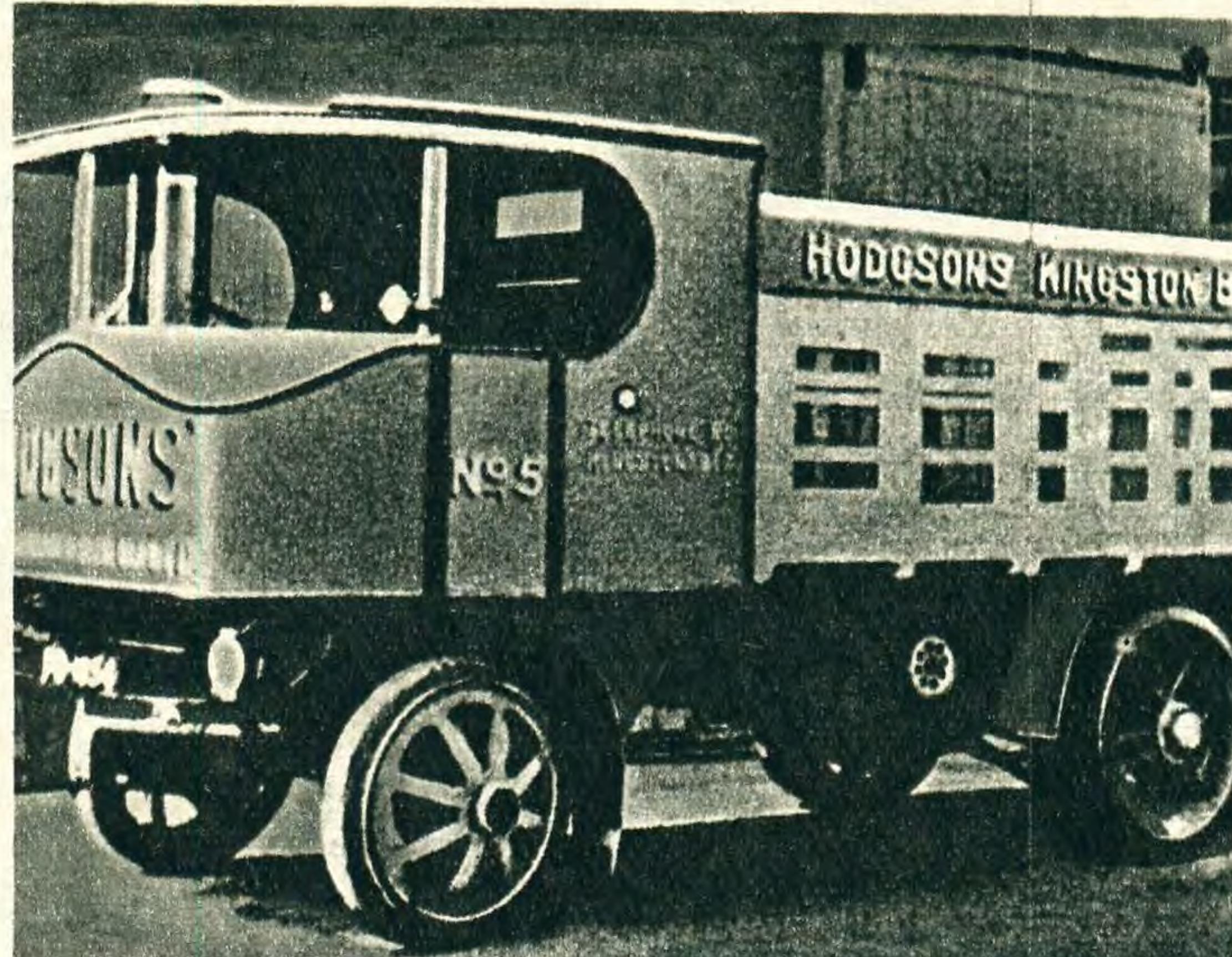
**В**сякий, кто имел хоть какой-нибудь опыт работы с современными паромобилями (а под современными я понимаю паромобили 1920-х годов), никогда не сможет забыть их. Говоря о бесшумном, плавном, приемистом бензиновом автомобиле, мы утверждаем лишь, что в этих отношениях он лучше других. Но если мы имеем в виду истинный смысл определений, нам следует говорить о паромобилях. Тридцать лет назад я испытывал по 30—40 новых автомобилей в год. Некоторые из них я называл бесшумными, плавными или приемистыми. Но, только сев за руль паромобиля «Стэнли стимер», я понял, что в действительности должны означать эти слова...

Приведенная выдержка из статьи В. Джонсона, одного из старейших

В заголовке: взрыв парового экипажа Скотта — Рассела в 1834 году.

КИБЕРНЕТИЧЕСКОЕ  
БИРО  
БУДУЩЕГО 68

# ЭЛЛИПТОКЛИЧЕСКИЙ ДВИГАТЕЛЬ



Реставрированный паровой грузовик («Сентинел»).

автомобилистов Англии, может служить прекрасной иллюстрацией того, что достоинства машин нередко узаконивают их недостатки. В технике одна конструкция редко побеждает другую по всем показателям. Обычно бывает так, что некоторые достоинства машины, считающиеся в данный момент самыми важными, побуждают инженеров по возможности исправить недостатки, а если это невозможно, помириться с ними. Экономичность, легкость, быстрота запуска двигателей внутреннего сгорания заставили автомобилистов помириться с дорогоизнанной горючего. Чтобы хоть как-то уменьшить шумность, инженерам пришлось разработать изощренные системы глушения. Тяговые характеристики двигателей внутреннего сгорания крайне невыгодны для транспортных средств — инженеры пошли на применение дорогих и тяжелых коробок передач и трансмиссий. Огромная работа потребовалась для того, чтобы сделать надежной систему зажигания и все узлы двигателя.

Все это уже сделано на современных автомобилях, но, как говорит В. Джонсон, даже сейчас еще далеко от того, что в действительности должны означать слова «бесшумный, плавный, приемистый, надежный».

Некоторые фирмы продолжали выпускать паромобили вплоть до 1930-х годов. Говорят, склонные к пышным эффектам американцы следующим образом демонстрировали достоинства одного из последних паромобилей фирмы «Добл». Экипаж упирался передним бампером в стену. Затем в него садились 5 пассажиров, пар подавался в цилиндры, и колеса вращались до тех пор, пока на них не сгорали шины. Экипаж, способный выдержать это варварское испытание, обладал удивительными характеристиками. Плавно поворачивая дроссельный клапан, водитель мог набирать скорость так постепенно, что никто из пассажиров не был в состоянии заметить ускорение. А резко повернув клапан, водитель мог ускорить паромобиль так резко, что рвались шины. Эта по-разительная тонкость регулирования скорости полностью сохранялась и на заднем ходу. Причем для того, чтобы с полного переднего дать полный задний ход, достаточно было лишь прикоснуться к педалям.

Столь поразительные результаты паромобиль «Добл» мог демонстрировать не за счет каких-то ухищрений конструкторов. Они получаются автоматически, как следствие чрезвычайно выгодных тяговых характеристик паровой машины, способной при малых скоростях вращения создавать на колесах большой крутящий момент. Устройство же ходовой части чрезвычайно просто: двигатель нагло соединялся с задним мостом. Мощность через одноступенчатую передачу с передаточным числом, равным примерно 1, передавалась на венчное колесо дифференциала. При скорости 96 км/час скорость вращения двигателя составляла всего около 1000 об/мин. Сравните это с 3—5 тыс. об/мин у двигателей современных автомобилей и вы поймете, за счет чего получалась феноменальная надежность паромобилей.

Но не только умеренные обороты причина надежности паровой установки. Температура в цилиндрах машины раз в 5—6 ниже, чем температура в цилиндрах двигателя внут-

ренного сгорания. Наконец, пар в отличие от горючей смеси не взрывается, не разрушает поршень, а, расширяясь, давит на него. И это создает плавность хода и увеличивает надежность. Сама машина паромобиля «Добл» размещалась под полом, и порой водитель ни разу не видел ее в течение всего срока службы. А многие ли автомобилисты наших дней могут похвастать тем, что им ни разу не пришлось заглянуть в мотор?

Интерес изобретателей к паровой технике не случаен — оба члены американского клуба любителей паровых автомобилей. А Гиббс, кроме того, владелец паромобиля «Уайт-брордерс»

ренного сгорания. Наконец, пар в отличие от горючей смеси не взрывается, не разрушает поршень, а, расширяясь, давит на него. И это создает плавность хода и увеличивает надежность. Сама машина паромобиля «Добл» размещалась под полом, и порой водитель ни разу не видел ее в течение всего срока службы. А многие ли автомобилисты наших дней могут похвастать тем, что им ни разу не пришлось заглянуть в мотор?

Ну что ж, с достоинствами у паромобиля дело обстоит неплохо. А как быть с недостатками?

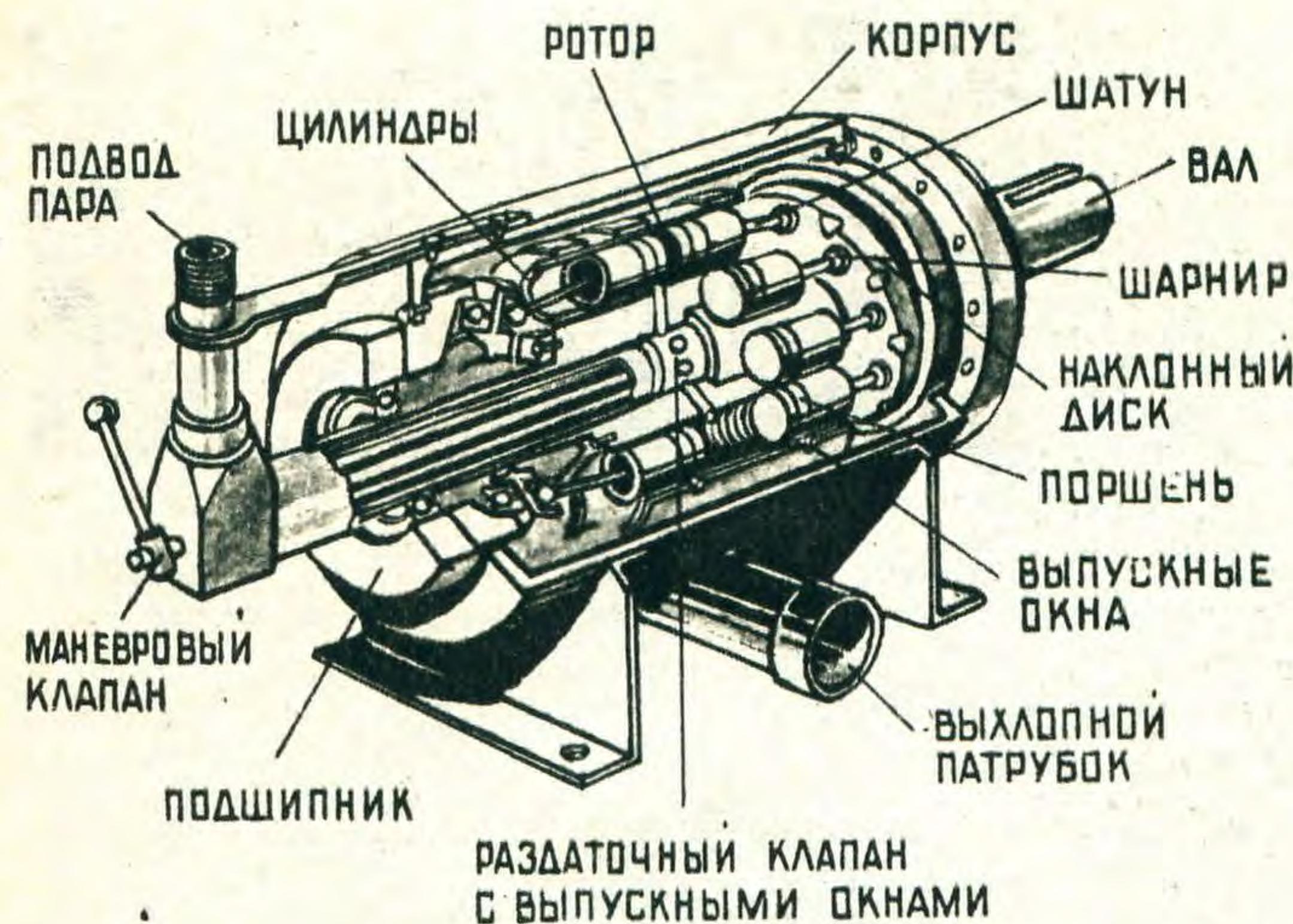
**В** начале века технические журналы изобиловали сообщениями о взрывах паровых котлов. Они взрывались на фабриках, на пароходах, на электростанциях, на газовых заводах.

В 30—40-х годах эти сообщения исчезли сами собой. То, что оказалось не под силу предохранительным устройствам, устранило само развитие котельной техники. В старинные котлы закачивали очень много воды. Стоило образоваться щели, давление резко падало, и вода, бурно вскипая, превращалась в пар, разрушающий все вокруг. В современных котлах высокого давления запас воды ничтожен, и это сняло на нет опасность взрыва.

Проблема быстрого запуска тоже оказалась разрешимой. Уже в 20-х годах на многих паромобилях в котле все время работала маленькая горелка. Такие паромобили из холодного состояния запускались так же быстро, как и бензиновые автомобили того времени. В котле паромобиля «Добл» для зажигания использовали электросвечу. Выведенный из гаража, он был готов к работе через 30—35 сек.

Итак, взрывоопасность котла и долгая разводка паров оказались снятыми с повестки дня. На первое место выдвинулись два недостатка паровой тяги: малая экономичность и большой вес.

Внимательно изучая историю дорожного транспорта, не трудно убедиться, что паровые машины успешнее и дольше всего конкурировали с двигателями внутреннего сгорания на крупных тяжелых омнибусах, фургонах, грузовиках. То есть там, где требовалась большая мощность. Со временем дизели вторглись в этот диапазон мощностей, с трудом вытеснив из него паровую машину. Вот почему в наши дни, когда понадобились двигатели для гигантских самосвалов, вездеходов и тягачей для арктических санных поездов, конструкторы по привычке остановили свой выбор на дизелях. А ведь именно здесь паровая машина могла бы выступить во всем блеске своих преимуществ. Загляните в современные справочники. Они утверждают: паровую машину выгодно применять тогда, когда нужна мощность в 700—800 л. с. и когда теплоту отработанного пара можно использовать для отопления или технологических нужд. А разве не эти именно требования предъявляют к двигателям тягачей и вездеходов условия Крайнего Севера? В дебрях сибирской тайги паровой вездеход, обслуживающий лесорубов или геологические партии, окажется незаменимым еще и потому, что сможет рабо-



образца 1901 года. Изобретатели ожидают, что их экспериментальный спортивный паромобиль окажется достойным со-перником бензиновых автомобилей.

тать на любом топливе: на керосине, на солярке, на соломе, на дровах, на торфе.

Правда, паровая машина с ее низкими температурами пара никогда не сможет сравниться по расходу топлива на километр пути с двигателями внутреннего сгорания. При равных условиях паровой тягач или автомобиль будет потреблять в 2—3 раза больше топлива. И тем не менее расходы на топливо для паромобиля могут оказаться меньше, чем для бензинового автомобиля. Ведь в котле можно сжигать гораздо более дешевое топливо, чем бензин или солярка.

Там, где подручного топлива нет — в тундре, Арктике, Антарктике, — ядерный реактор в сочетании с паровой машиной может привести к созданию уникальных вездеходов и тягачей, в которых пар будет приводить в движение гусеницы, отапливать жилые помещения, давать свет для участников экспедиции.

Тяжелые автомобили и грузовики, хотя и наиболее вероятное, но не единственное применение паровой машины. Некоторые специалисты считают, что паромобилям в свое время не уделили столько внимания, сколько бензиновым автомобилям. Паромобили выпускали небольшими сериями, они получались поэтому очень дорогими и не могли конкурировать с автомобилями. Начавшиеся сейчас эксперименты с паровыми экипажами показывают, что они могут с честью сопоставляться и с легковыми машинами.

Некий американец Смит установил переоборудованный лодочный подвесной мотор на «фольксваген». Подав в него пар с давлением 70 атм., изобретатель получил от двигателя

	Экспериментальный паромобиль	Спортивный «фольксваген»
Общий вес экипажа . . . . .	885 кг	875 кг
Вес двигателя . . . . .	27,2 кг	126 кг
Вес котла . . . . .	147 кг	—
Рабочий объем . . . . .	91 см <sup>3</sup>	505 см <sup>3</sup>
Мощность . . . . .	60 л. с. при 2470 об/мин	50 л. с. при 4600 об/мин
Удельная мощность . . . . .	665 л. с./л	77 л. с./л
Крутящий момент . . . . .	40 кгм при 0 об/мин	9,5 кгм при 2600 об/мин
Время на ускорение от 0 до 96 км/час	менее 10 сек.	21,7 сек.
Предельная скорость . . . . .	160 км/час	128 км/час
Максимальная скорость при перегрузке . . . . .	192 км/час	139 км/час

«Попьюлар сайенс», февраль 1966 г.

(мощностью 40 л. с.) 250 л. с. при числе оборотов в 6 тыс. Тепловая инерция парогенератора оказалась столь ничтожной, что рабочее давление достигается через 14 секунд после запуска, а выделение пара прекращается практически мгновенно после отключения горелки.

Другой американец, Вильямс, тоже начал изготавливать легковые паромобили. На этих машинах нет ни сцепления, ни коробки передач, ни стартера. Простого поворота клапана достаточно, чтобы за 10 сек. ускорить экипаж до 100 км/час. Мощность парового двигателя — 230 л. с. при 4800 об/мин. Максимальная скорость — 200 км/час. 50 л воды хватает на 1500 км пробега.

Интерес к паромобилям проявляется и в том, что любители начинают скупать стоящие на кладбищах паровые экипажи и реставрировать их. Недавно на дорогах Англии появился еще один из таких паровых автомобилей — «Сентинел» образца 1924 года. Некоторые любители строят паровые коляски и мотоциклы. Выпущена недавно серия паровых грузовиков для работы в карьерах. Но, быть может, самый важный симптом — появление новых патентов в области паровой техники.

Все это предвестники возвращения паровой машины в технику и промышленность. Утратив былую универсальность, она ищет себе такие специализированные области применения, где с ней не смогут соперничать ни дизель, ни паровая и газовая турбины, ни бензиновый мотор, ни двигатель внешнего сгорания. Такие области, несомненно, есть, и, быть может, автомобильный транспорт — одна из них.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. СОЛНЦЕ В КОТЕЛЬНОЙ

Вид раскаленного светила с его огнедышащими бурами можно наблюдать в циклонной топке большого парового котла. Диаметр «солнца» около 5 м, температура 1700°, а зажигает его рабочий, подавая в топку смесь угольной пыли, нефти и газа.

### 2. БЕЗ СТРАХА И УПРЕКА

Разгон тележки по металлическому желобу — и почти мгновенная остановка на скорости 30 км/час.

Моделируется дорожное происшествие — манекен грудью ударяется о рулевое колесо, выполненное из стали и пластика. В это вре-

мя приборы измеряют способность конструкции противостоять удару. Ведь если баракка сломается при резком торможении, возникает опасность тяжелой травмы от столкновения с рулевой колонкой. И механический человек с опущенным забралом по-рыцарски, без страха и упрека служит конструкторам.

### 3. НЕ ЖИВОЕ И НЕ МЕРТВОЕ

Многие исследователи вирусов вначале считали, что имеют дело с чем-то вроде уменьшенных микробов. Однако первые же чистые препараты представили под микроскопом в виде различных кристаллов и игл. Но ведь кристаллы стоят уже

за гранью живого. Оболочка большинства вирусов составлена из белковых молекул, а начинкой служит дезоксирибонуклеиновая кислота. Однако вирус способен размножаться, правда только в живой питательной среде.

В благоустроенным доме клетки вирус распадается на куски — детали будущего потомства. Части «бандита» — еще более страшные грабители, чем он сам. Они обирают дом, как говорится, до нитки. Клетка гибнет, а из нее выходит только что народившийся микроскопический паразит, готовый к новым нападениям.

### 4. В КОСМИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ

В извилистом контуре легко угадываются очертания Англии. Но на 2-й стр. об-

ложки помещена не карта, а фотография. Ее голубоватый тон, пики белоснежных облаков говорят о том, что снимок сделан из космоса.

### 5. ЦВЕТНАЯ ПАЛИТРА ИСКУССТВЕННОЙ ТЯЖЕСТИ

Этот кинокадр как бы остановил стремительное вращение со скоростью 3 тыс. об/мин. На испытании в одной из лабораторий МГУ — диск сложной конфигурации. Но сделан он пока не из металла, а из прозрачной эпоксидной смолы и освещен поляризованным светом. И вот все напряжения, вызванные действием центробежных сил, сразу представили перед исследователями в виде разноцветных колец и полос.

# МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ ЖИЗНИ

## ЧТО ДАЛЬШЕ?

НАУЧНОЕ  
ОБОЗРЕНИЕ

Научный обозреватель журнала А. МИЦКЕВИЧ,  
кандидат физико-математических наук

**Н**есколько лет назад наш журнал одним из первых откликнулся на сенсационное открытие группы английских ученых, которые частично расшифровали то, что теперь в популярной литературе принято именовать «кодом жизни».

Открытие было удостоено Нобелевской премии.

По-видимому, наиболее важный момент исследования генетического кода заключается не столько в доказательстве того факта, что последовательность аминокислот в белковой молекуле «запрограммирована» азбукой, состоящей из так называемых пуриновых и пиримидиновых оснований. Важным оказалось другое: было доказано, что интимные особенности будущего живого организма скрыты в особых свойствах сложных органических молекул. Четыре вещества: аденин, тимин, цитозин и гуанин, нанизанные, как бусинки, на длинную двойную молекулу ДНК в соответствующей последовательности, несут в себе полную информацию относительно того, как должна развиваться живая клетка, до каких пор она должна расти и когда должен начаться процесс ее размножения.

Одним словом, молекулы огромной сложности оказались в некотором смысле и началом и основой живой материи.

С тех пор получили полное право на существование и развитие такие ранее не существовавшие науки, как молекулярная биология, молекулярная биохимия, молекулярная биофизика.

Еще сравнительно недавно, примерно 25—30 лет назад, школьники, изучая химию, усвоили, что все химические превращения происходят «на уровне электронов». Электроны, составляющие оболочку атомов, якобы единственно ответственны за все химические превращения, наблюдаемые в природе. Хотя из курса физики уже была известна «планетарная модель» атома, считалось, что ядра химических элементов в химических процессах никакой роли не играют.

Эта точка зрения была поколеблена, когда возник вопрос о физическом объяснении периодического закона Менделеева. Действительно, чем объяснить, что одни элементы электротрицательны и способны в химических реакциях «отдавать» электроны, а другие — электроположительны — способны эти заряды себе присваивать? Почему существует группа «инертных элементов 8-й группы»?

Природа валентности химических элементов была объяснена квантовой механикой, и оказалось, что она тесно связана, а точнее, полностью определяется взаимодействием оболочечных электронов с ядром. Взаимодействие электронов с положительно заряженным ядром также оказалось не таким простым, как предполагал создатель планетарной модели Резерфорд. Электроны в атомах могут находиться в практически бесконечном числе состояний, которые характеризуются не только их энергией, но и их магнитными и орбитальными моментами, а эти последние зависят от энергетических состояний, магнитных и орбитальных моментов атомного ядра.

И если я скажу, что современная квантовая химия является частью атомной и ядерной физики, то это вовсе не признак профессионального патриотизма.

Приведу один пример. С точки зрения «старой» химии совершенно непонятно, как объединяются в молекулы одинаковые атомы: например, какие силы удерживают два атома водорода в молекуле  $H_2$ ?

Квантово-механический расчет по так называемому методу Гейтлера — Лондона показывает, что, кроме электростатических сил взаимного отталкивания, между электронами обоих атомов водорода возникают еще новые силы, силы притяжения, которые получили название обменных сил. Когда электронные оболочки взаимно перекрываются, то возникает такая картина, как будто бы они создают одну общую оболочку,

некую электрическую «скорлупу», охватывающую и удерживающую вместе оба ядра.

Электроны, осуществляющие химическую прочность многих органических молекул, называются π-электронами. Они не связаны с отдельными атомными ядрами. Они принадлежат всему коллективу ядер, то есть всей молекуле в целом.

Взаимодействие электронов с ядрами проявляется в особенностях их энергетического спектра, который изучается по их излучению.

Этот небольшой экскурс в историю химических представлений сделан для того, чтобы стала более понятна «философия» того, о чём речь пойдет ниже.

Великий Эйнштейн говорил, что: «...во всей истории науки, начиная с греческой философии и кончая современной физикой, мы видим непрерывные попытки свести кажущуюся сложность явлений природы к неким простым идеям и отношениям».

Английскому философу XIV века Уильяму Оккаму принадлежит изречение, которое часто называют «Бритвой Оккамы»: «Сущности не следует умножать без необходимости». Дескать, все, что можно отсечь бритвой для понимания сущности явления, нужно отсекать.

Однако сложная природа не стремится к математическому изяществу, к которому стремился Эйнштейн, а важнейших «сущностей», которые, увы, отсечь нельзя, становится все больше и больше, по мере того как исследователь углубляется в предмет своего исследования.

Возвращаясь к молекулярной биологии, я хотел бы подчеркнуть, что на нынешнем этапе ее развития ее основной «сущностью» является сложная органическая молекула.

Нас не должно удивлять, что еще в начале прошлого столетия немецкий ботаник Шлейден и зоолог Шванн отметили, что растения и животные являются «скоплением клеток». Их последователь Рудольф Вирхов провозгласил доктрину, что клетка является изначальным и конечным элементом всех живых организмов, и следовательно, любой многоклеточный организм — это всего лишь навсего «сообщество клеток». Теория Вирхова значительно затормозила развитие медицины, которая долгое время искала первопричины всех болезней в дефектах клеток.

Забегая вперед, сообщу читателю, что совсем недавно в Советском Союзе издана книга польского ученого, доктора медицины Антона Хорста с многозначительным названием: «Молекулярная патология». Медицина начинает рассматривать возникновение болезней на молекулярном уровне.

Болезнь молекулы! Совсем недавно такое выражение звучало бы как бессмысленная ересь! Но теперь нам известно, что яды, микроорганизмы, вредные излучения в первую очередь изменяют и дезорганизуют структуру молекул, входящих в состав клетки, особенно ее самой важной и критической составной части, которая называется ядром. Повреждение «кода жизни», нанесенного на молекулу ДНК, какими бы причинами это повреждение ни было вызвано, может стать причиной заболеваний всего организма, начиная от легких болезней и кончая тяжелыми наследственными недугами и злокачественными опухолями.

Существует по крайней мере несколько десятков причин, вызывающих раковые заболевания. Причин много, но все они делают одно дело: перестраивают структуру наследственных молекул живой клетки.

Я пишу эти строки с нескрываемым восхищением перед поразительными успехами молекулярной биологии, успехами, достигнутыми за исторически короткий срок. И тем не менее меня не покидает чувство смутной тревоги: а не повторится ли что-нибудь подобное, вроде истории с клеточным абсолютом Вирхова?

Читатель, наверное, знает, что сейчас периодическая система элементов не исчерпывается 104 элементами, что их примерно в 5—6 раз больше за счет того, что для каждого элемента открыты один или несколько изотопов. Изотопы отличаются друг от друга атомным весом и своей устойчивостью или неустойчивостью.

Все неустойчивые изотопы радиоактивны и излучают альфа-, бета- или гамма-лучи. В этом и проявляется их неустойчивость.

После ряда радиоактивных превращений неустойчивые изотопы переходят в устойчивый элемент, который в большинстве случаев имеет совсем другую химическую природу.

Теперь представим себе такую фантастическую картину. В некоей лаборатории ученые научились искусственно создавать живых людей, так сказать, в колбе. Но для своей конструкции они взяли не устойчивые элементы, а их изотопы. Вместо водорода — тяжелый водород или дейтерий. Вместо устойчивого углерода с атомным весом 12 — радиоактивный с атомным весом 14, вместо обычного фосфора взяли радиоактивный с атомным весом 32 и так далее, по всем элементам, которые входят в состав молекулярных структур, имеющихся в организме.

Химические связи и химические структуры всех органических молекул, в том числе и ДНК, в момент творения гомункула будут такими же, что и у нормального организма.

Но что будет потом?

Во-первых, с первого момента творения гомункул будет ужасно радиоактивным и излучать альфа-, бета- и гамма-лучи. Во-вторых, в зависимости от времени полураспада изотопов в его молекулярных структурах начнут появляться атомы, которых в нормальном организме нет и быть не может. В-третьих, очень скоро гомункул вообще перестанет существовать и превратится в смесь молекул и атомов, не имеющую никакого сходства с организованной структурой живого существа.

Этот гипотетический эксперимент со всей наглядностью показывает, что структура атомного ядра имеет критическое значение для самого существа жизни!

Критически настроенный читатель может возразить, что эксперимент, который в принципе не может быть осуществлен, еще не является доказательством того, что основы жизни уходят в глубь атомного ядра.

Контрвзражениями могут быть следующие. Во-первых, в геологически далекие времена (а жизнь прослеживается на протяжении около 2 млрд. лет!) количество радиоактивных изотопов на нашей планете было значительно больше, чем сейчас. В условиях отсутствия поглощающей космические лучи атмосферы любой элемент с огромной вероятностью мог стать радиоактивным изотопом, потому что Земля непрерывно бомбардировалась частицами колоссальной энергии. Во-вторых, следует более пристально посмотреть на результаты, полученные современной радиобиологией, наукой, которая изучает взаимодействие организмов с радиоактивными веществами.

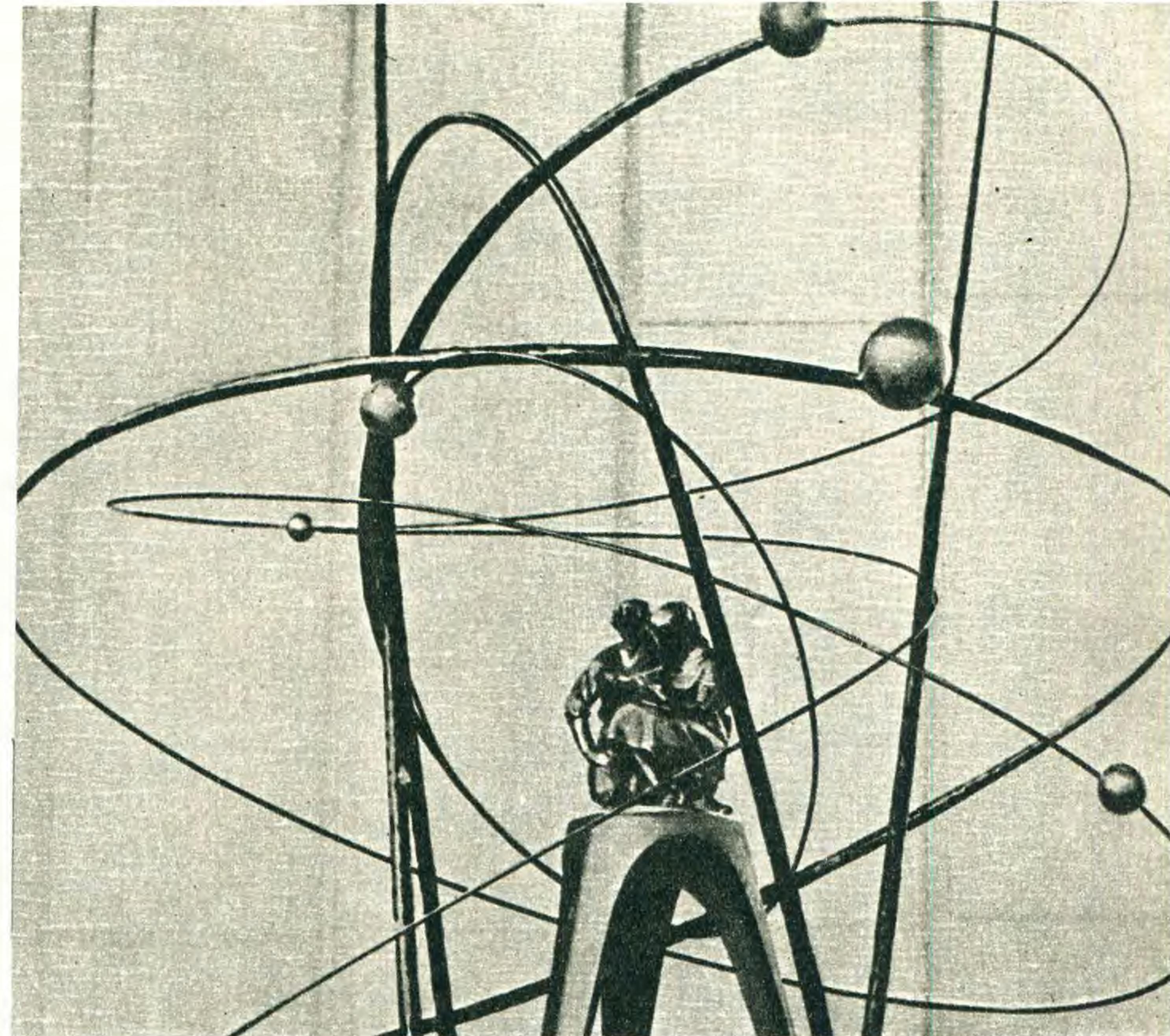
То, что реальные, ныне существующие на Земле организмы практически не радиоактивны, — свидетельство вымирания тех форм жизни, которые могли возникать из неустойчивых изотопов. То, что организмы, подвергнутые воздействию проникающего излучения, либо тяжело болеют, либо вообще погибают, — доказательство того же, хотя в радиобиологии почти общепринятой точкой зрения является объяснение радиационных дегенераций организмов вторичными эффектами, то есть не превращением устойчивых ядер в неустойчивые, а ионизационными процессами, которые создают в жидкой среде организма множество химически активных комплексов и осколков молекул — свободных радикалов и ионов. Ионы и радикалы действительно возникают. Но, по-видимому, создаются и новые, не свойственные организму элементы.

В этом отношении очень показательными являются две группы экспериментов. Первая — введение в организм заведомо неустойчивых изотопов.

Вот результаты только по анализу крови животных:

Фосфор-32 — резко снижает у крыс содержание гемоглобина в крови.

Натрий-24 — в дозе около 50 микрокюри приводит к гибели подопытных мышей.



Золото-198 — у подопытных собак сильно увеличивает скорость оседания эритроцитов.

Йод-131 — у мышей частично разрушает щитовидную железу.

Любопытны результаты облучения животных нейтронами. Нейтроны, как известно, частицы нейтральные (не имеют электрического заряда). Они могут захватываться ядрами других элементов и превращать их в радиоактивные изотопы. Странный вывод: животные, облученные нейтронами, обнаруживают все признаки ускоренного старения. В зависимости от дозы их выживаемость падает почти на 50%.

Организмы очень активно избавляются от неустойчивых изотопов (за исключением таких, как стронций-89 и итрий-91, которые подолгу задерживаются в костных и хрящевых тканях). В связи с этим любопытны данные относительно повышенной устойчивости к проникающему излучению почек, выбрасывающих наружу яды. Как заметил один ученый, во время общего облучения даже большими дозами всего организма почки оказываются «как будто экранированы». Не приспособила ли их эволюция к тому, чтобы, кроме обычных, молекулярных ядов, освобождать организм и от не свойственных ему изотопов?

В заключение хотелось бы привести слова выдающегося советского ученого, академика В. И. Вернадского, который впервые понял и доказал роль жизни на Земле как космического явления. В своей работе «Биосфера», опубликованной еще в 1926 году, он писал:

«По существу, биосфера может быть рассматриваема как область земной коры, занятая трансформаторами, переводящими КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (курсив мой. — А. М.) в действенную земную энергию — электрическую, химическую, механическую, тепловую и т. д.

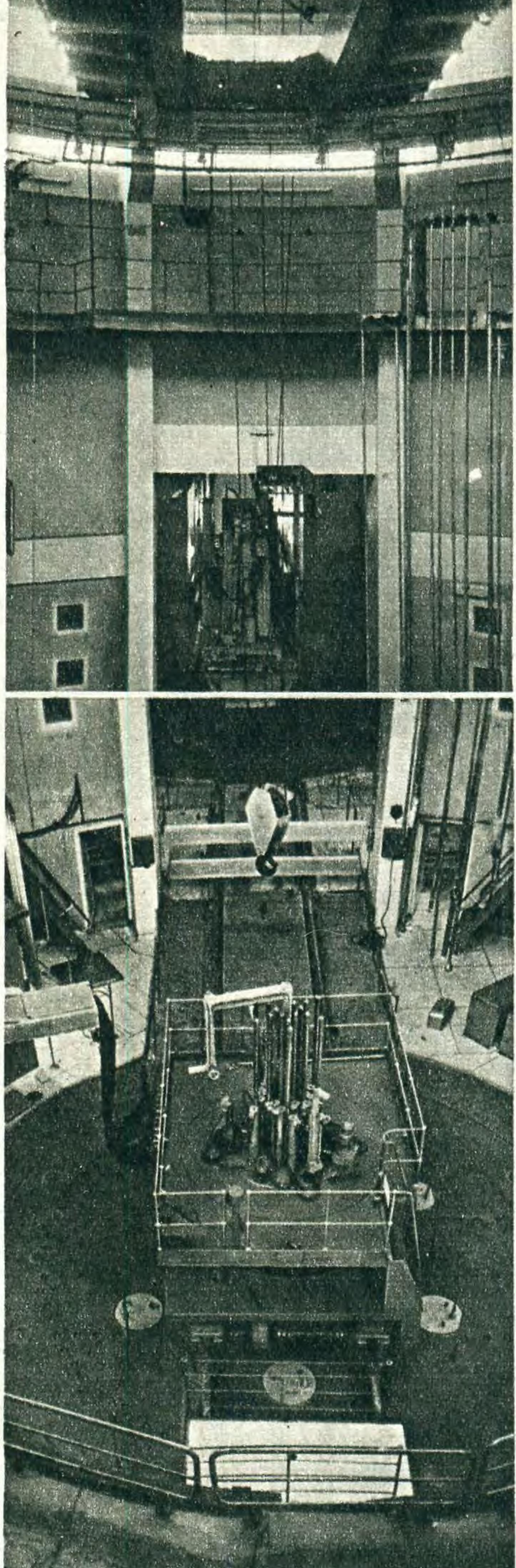
Космическое излучение, идущее от всех небесных тел, охватывает биосферу, проникает всю ее и все в ней.

Мы улавливаем и сознаем только ничтожную часть этих излучений, и из них мы изучили почти исключительно излучение Солнца».

Так было сказано более 40 лет назад. Теперь мы многое знаем о космических лучах, и в частности то, что они являются причиной возникновения не только радиоактивных изотопов, но и множества других ядерных частиц, с которыми организмы, живущие на Земле, находятся в поразительном равновесии.

Так стоит ли считать, что основа жизни — это только молекулы?

Впрочем, это пока что лишь вопрос для раздумий.



ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ НОВОГО АТОМНОГО РЕАКТОРА «МИР» (см. фото) 100 тыс. квт. «Мир» предназначен для всестороннего исследования различных металлов, сплавов и материалов в условиях высоких температур и радиации. В центре активной зоны реактора идет цепной процесс деления урана, дающий на каждый квадратный сантиметр поверхности до пяти квадрильонов частиц в секунду. Такая высокая плотность и мощность потока нейтронов сокращает сроки экспериментов. Если прежде образцы выдерживались в зоне облучения многие месяцы и даже годы, то теперь опыты продлятся не более 3—4 недель.

После облучения материалы подвергаются испытаниям на прочность, разрыв, усталость и другие физико-механические свойства. Обрабатывают образцы в камерах «за семью замками»: станки оборудованы дистанционным управлением.

Мелекесс

ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПОЧТЫ БОЛЬШЕ ВСЕГО ВРЕМЕНИ УХОДИТ на сортировку писем. Основная задержка — в считывании адресов и выборе признаков, по которым следует группировать корреспонденцию. Чтобы ускорить и упростить этот процесс, в Министерстве связи разрабатывается система индексов, основанная на областном делении с последующим десятичным дроблением. Каждая область разбивается на десять зон. Они, в свою очередь, — на десять секторов, объединяющих десять адресных предприятий. Таким образом, индекс будет иметь не менее 6 знаков. Первые три цифры — область, четвертая — зона, пятая — один из секторов зоны и шестая — низовое почтовое отделение. В понятие зоны могут войти отдельные районы области; территории, обслуживаемые прижелезнодорожными узлами; один или несколько маршрутов почтовых вагонов в пределах области и т. д. В тех случаях, когда количество предприятий связи окажется больше тысячи, административная область будет поделена на две самостоятельные части.

Индексы будут проставляться на конвертах в дополнение к обычному адресу. Введение их позволит создать машины для автоматической сортировки, обслуживание которых не потребует специальных знаний.

Уже готовится к печати справочник почтовых индексов, а в проектно-технологическом бюро разрабатывается конструкция нового автомата.

Москва

НА ЗАВОДЕ «КРАСНЫЙ ХИМИК» НАЙДЕНЫ СОСТАВЫ И РАЗРАБОТАНЫ способы ремонта эмалированных покрытий. Демонтировать аппаратуру нет нужды. Повреждения восстанавливаются различными замазками. Одна из них приготавливается на основе лака 4100, смешиваемого с 15% графита. Места, где эмаль отскочила, защищают наждачной шкуркой и бормашиной и обезжираивают ацетоном или бензином. Замазку наносят кистью в три приема с часовыми перерывами. Затем таким же образом поверхность покрывают лаком 4100. Каждый слой сушится при температуре 150—160°C.

Другая замазка — смесь из 25 весовых частей эпоксидной смолы ЭД-6, 10 частей дибутилфталата (пластификатора) и 3 частей полизиленполиамина (отвердителя). Замазку приготавливают из разогретой до полного разжижения смолы, в которую вводят пластификатор и отвердитель. Обработанные, поврежденные места замазывают кистью немедленно по приготовлении замазки.

Эмаль может быть восстановлена также специально изготовленной диабазовой замазкой или стиракрилом.

Продолжительность службы отремонтированных аппаратов зависит от тщательности обработки поверхности, строгого соблюдения технологии составления замазок и доброкачественности применяемых материалов.

Ленинград



В ИНСТИТУТЕ ЭЛЕКТРОСВАРКИ ИМЕНИ Е. О. ПАТОНА СКОНСТРУИРОВАНА лабораторная установка для получения конденсаторов из паров металла. Состоит она из герметичной камеры с тремя электронными пушками, вакуумной системы и электрооборудования. В камере устанавливается очень высокое разрежение — до  $10^{-6}$  мм ртутного столба. Пушки расположены в горизонтальной плоскости камеры под углом в 120° друг к другу. Каждая имеет независимое питание. В качестве эмиттера в пушках используется вольфрамовая проволока диаметром 1 мм, нагреваемая выпрямленным током. Испаряться могут одновременно или поочередно один, два или три различных металла. При этом на подложке образуются или многослойные покрытия, или сплавы различных составов.

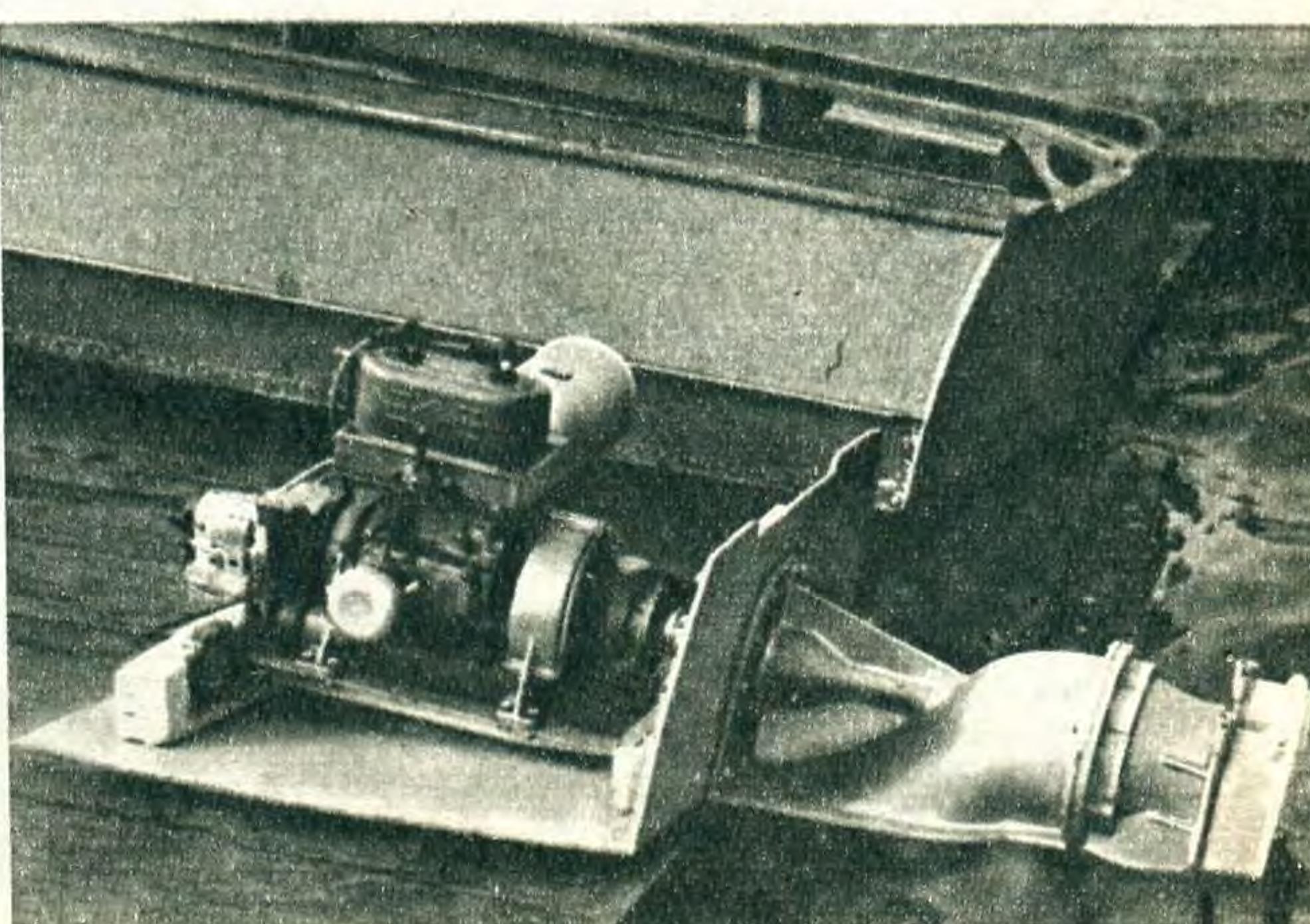
Киев

В ОДОМЕТНЫЕ ДВИЖИТЕЛИ ДЛЯ НЕБОЛЬШИХ СУДОВ ПОЛУЧАЮТ все возрастающее признание и одобрение. Подкупают простота их изготовления, надежность в работе и огромные преимущества в плавании. Засоренные водоемы, мелководье не помеха для лодок с водометами. Управление ими под силу каждому. Судно мгновенно реагирует на малейшее отклонение руля и, если нужно, на полной скорости разворачивается на месте.

На фото — водометный гидрореактивный агрегат, сделанный двумя изобретателями и предлагаемый вниманию промышленности. Он состоит из двигателя внутреннего сгорания (в кормовой части лодки) и водометного движителя, который крепится с наружной стороны транца. Реверсивное устройство основано на принципе отклонения струи воды. Специальная решетка-фильтр защищает ротор одноступенчатого осевого насоса от повреждений.

Такой водомет можно установить на глиссирующей лодке типа «Казанка». Она сможет буксировать воднолыжника с достаточной скоростью.

Москва



## СОВСЕМ КОРОТКО

● «Реакция-2» — установка для определения скорости реакции водителей на звуковые и световые сигналы. Точность проверки — одна сотая секунды. Установка сконструирована в Каунасском политехническом институте.

● Опытный легковой автомобиль «Макси» имеет вагонную компоновку. Двигатель (30 л. с.) установлен сзади. Скорость — 120 км/час. «Макси» на 400 мм короче последней модели «Запорожца», а вместимость такая же.

● Пензенские наручные часы «Заря-7» напоминают своим хозяйствам и о числе и о месяце. Это первые женские часы с календарем, выпущенные в нашей стране.

● Мал, да удал настольный копировальный аппарат ГМП-1, изготовленный на Рижском опытном заводе гидрометеорологических приборов. ГМП-1 в 4 раза меньше электрофотографического аппарата «Вега» и в 10 раз легче его. За одно экспонирование прибор дает до 6 копий на бумагу и одну на кальку и фольгу.

● «Спутник шахтера» подает сигналы, если концентрация метана достигает 2%. Сигнализация включается также, когда падает напря-

жение источников питания — малогабаритных герметизированных аккумуляторов, дающих 2,1—2,5 в. Прибор может работать беспрерывно в течение 10 час.

● Центролиты — специализированные заводы, снабжающие литьем предприятия мелкосерийного и серийного производства. В ближайшие два-три года будет построено семь и реконструировано три таких завода.

● На заводе «Саркан» (Рига) разработан процесс блестящего никелирования без дополнительной полировки изделий. Покрытие трехслойное — сначала медью, которая хорошо склеивается со сталью и никелем и уменьшает вредное влияние пористости, затем никелем и хромом.

● Собственной люминесценцией обладают многие технические смазочные масла и лаки. Интенсивность свечения с увеличением слоя люминофора достигает насыщения. Это объясняется тем, что свет возбуждения не проникает на всю глубину толстого слоя, а свет люминесценции, выходящий из глубины, сильно поглощается. В тонких слоях этого не наблюдается, и о толщине их покрытия можно судить по интенсивности свечения.



На фото — МАГАДАНСКАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СТАНЦИЯ «ОРБИТА». «НАВЕДЕН» МОСТ МЕЖДУ городом на Охотском побережье и Москвой. Теперь в Магадане регулярно смотрят передачи Центральной телестудии. Это стало возможным благодаря искусенному спутнику связи «Молния».

Магадан

АНДЕЗИТОБАЗАЛЬТ — ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ГОРНАЯ ПОРОДА. ТЕМПЕРАТУРА ЕГО ПЛАВЛЕНИЯ НА 300—400° выше той, при которой разжижается стекло. Паста из андезитового порошка, смешанного с обычной пресной водой, служит хорошей защитой топочных кладок. При 1200—1400° паста оплавляется и превращается в черную глазурь, которая выдерживает резкие охлаждения и повторные нагревы. Срок службы топок увеличивается в 5—6 раз.

Владивосток

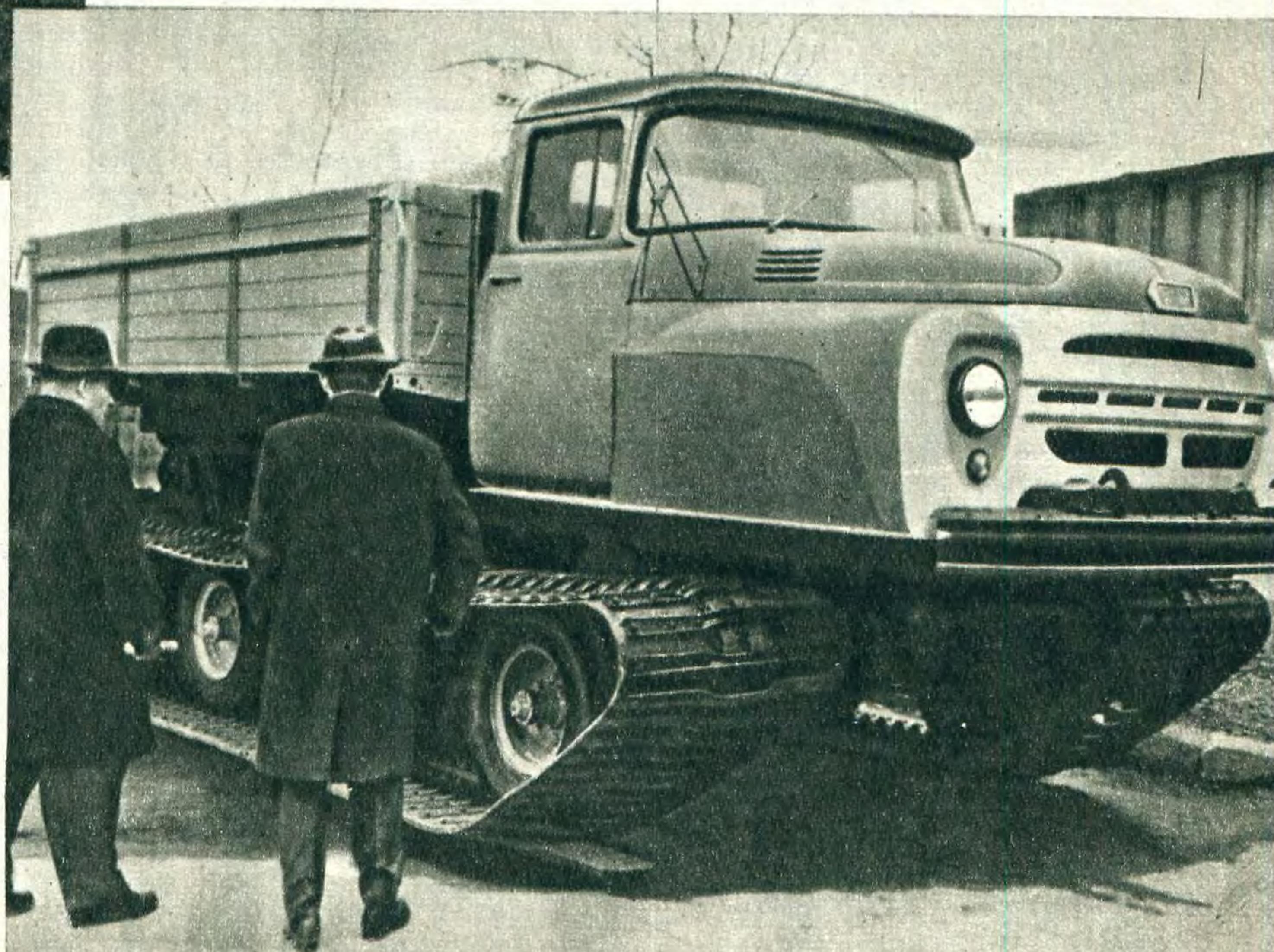
ФОТОКОРРЕСПОНДЕНТ ПОБЫВАЛ НА ОТКРЫТОЙ ПЛОЩАДКЕ ПАВИЛЬОНА «ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ» ВДНХ, где стоит болотоснегход «Витязь». Машина предназначена для перевозки грузов на строительстве трубопроводов. Высокая проходимость, малое удельное давление на грунт (всего 130 г на кв. см) обеспечивают резино-металлические гусеницы и балансирная подвеска. Грузоподъемность «Витязя» — 3 т, мощность мотора — 148 л. с.

Москва



ВЫПУЩЕНА ПЕРВАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАРТИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ГАЗ-24. Название их не изменилось — «Волга». Новая машина на 70 мм короче и на 140 мм ниже своей предшественницы. Мотор мощностью 98 л. с. и четырехступенчатая коробка передач позволяют набирать скорость в 100 км/час за 22 сек. Останавливается «Волга» мгновенно: передние и задние тормоза блокированы и действуют одновременно, подстраховывая друг друга. Смазка рулевых тяг производится через 50 тыс. км (у старого образца — через каждые 2—3 тыс. км). Расчетный пробег без капитального ремонта — 250 тыс. км. В салоне новой автомашины размещается 6 человек. Оба сиденья — откидные. На фото — новые «Волги» сходят с конвейера автозавода.

Горький



# ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО И ЦИВИЛИЗАЦИЯ

Мы убеждены глубоко, что могучие машины, этот действительный источник высокой производительности и двигатель промышленности, если совершаются и в наши дни, то этим мы обязаны людям с поэтическим, пламенным воображением, а вовсе не односторонним узким специалистам.

Баталл, Трактат о машинах и паре

Изобретение — это всегда откровение. Вспышка в сознании и... буквально все стало ясно: ...И гад морских подземный ход, и чахлой розы прозябанье...

Если такое озарение не посетило вас, если решение не было неожиданным, а просто вы добросовестно поработали над известными устройствами и, пользуясь приемами, описанными в учебниках, улучшили качества объекта, то, увы, это не изобретательство.

Эксперт, который будет рассматривать такое устройство, укажет, что в нем отсутствует элемент существенной новизны. Представьте себе, что кто-то вдруг напишет в альбом:

...Уж чаще солнышко блистало,  
Длиннее становился день,  
Лесов таинственная сень  
С веселым шумом одевалась...

Казалось бы, стихи коренным образом переделаны, в них даже описывается совершенно другое время года, нежели у А. С. Пушкина, а вот человека, написавшего их, поэтом не назовешь.

Точно так же не каждого конструктора, внесшего изменение в разрабатываемое им устройство, можно назвать изобретателем. Чтобы пояснить суть дела, возьмем, к примеру, ну, хоть веник. Вдруг в бюро патентов посети-

В числе первых декретов Советской власти был и декрет, утверждавший Положение об изобретениях, подписанный В. И. Лениным 30 июня 1919 года. Этим декретом в Советском Союзе вводилась новая форма защиты прав изобретателя — авторское свидетельство. Если патентовладелец имел исключительное право на изобретение и без его согласия никто не мог использовать его предложение до конца срока действия патента, то изобретателю, имеющему авторское свидетельство, гарантировалась защита его авторства и выплата вознаграждения из расчета полученного эффекта. Причем внедрение изобретения, защищенного авторским свидетельством, полностью принимало на себя государство.

В настоящее время патент как возможная форма защиты авторских интересов в Советском Союзе существует наравне с авторским свидетельством, но наши изобретатели патентуют свои предложения внутри страны крайне редко.

К 1958 году было подано 1 млн. 725 тыс. заявок на изобретения. Для их рассмотрения и изучения понадобилось в составе Комитета по делам изобретений создать целые институты: Всесоюзный НИИ государственной патентной экспертизы (ВНИИГПЭ), Центральный НИИ патентной информации (ЦНИИПИ), курсы повышения квалификации руководящих и инженерно-технических работников по вопросам патентования и изобретательства.

Советскими изобретениями и техническими разработками стали интересоваться в самых развитых странах мира. Поэтому в составе комитета пришлось создать организации по продаже и покупке лицензий, по патентованию советских изобретений за границей.

Проблемам изобретательства и лицензионной торговли в СССР посвящены статьи изобретателя и патентоведа О. ЖОЛОНДКОВСКОГО и старшего инженера отдела лицензий Комитета по делам изобретений Т. МАЦИЕВСКОЙ.

## ПАТЕНТО- ВЕДЕНИЕ — НАУКА НЕ АБСТРАКТНАЯ

О. ЖОЛОНДКОВСКИЙ,  
изобретатель, патентовед

Рис. К. Кудряшова

тель приносит проект двусторонней метлы. На ее черенке насажен не один пучок прутьев, а два, с обеих сторон. Пользоваться ею нужно совсем иначе: не шаркать туда-сюда, как тривиальной односторонней метелкой, а вращать перед собой за ручку, как пропеллер. Для предохранения лица от брызг грязи метла снабжена небольшим кожухом на колесиках.

Подавив улыбку, эксперт принимает эту анекдотическую заявку. Однако вскоре на его стол ложится целая папка чертежей, разработанных квалифицированными конструкторами. Предлагается «Машина для метания улиц».

Будучи человеком добросовестным, эксперт достает заявку на двустороннюю метлу и сравнивает ее с новым предложением. Отбросив кузов, мотор и колеса, известные по обычным автомобилям, он дошел до основного рабочего органа машины — валика, обсаженного по окружности щетиной, который вращается перед движущимся автомобилем.

Казалось бы, валик совсем не похож на двустороннюю метлу, но тут на свет

божий извлекается «Формула изобретения».

Формула первого предложения выглядит так:

«1. Устройство для подметания, состоящее из множества тонких, упругих элементов, одни концы которых соединены вместе, а другие размещены веером, отличающееся тем, что в целях повышения эффективности действия путем сообщения упругим элементам вращательного движения они радиально закреплены на поворотном валу».

Итак, здесь говорится о множестве тонких упругих элементов. Заметьте, не о двух, не о нескольких (какая же метла состоит из двух или нескольких прутиков?), а именно — о множестве.

Материал, из которого изготавливается объект, в формуле изобретения указывается крайне редко. Здесь написано: «тонкие, упругие элементы». Это могут быть прутики, гибкие пластмассовые трубочки вроде тех, через которые пьют кофе гляссе, куски стальной рояльной струны. Связав их концы вместе, мы получим метлу, обычновенную, пластмассовую или стальную, но все равно метлу. Теперь эксперт задаст себе вопрос: можно ли щетину считать множеством тонких, упругих элементов?

Безусловно, можно. Следовательно, в этой части (ее называют ограничительной, потому что она ограничивает права автора) оба предложения идентичны. Сущность изобретения изложена после слова «отличающееся». Цель предложения в обоих случаях одна. И «двусторонка» и рабочий орган машины созданы для того, чтобы повысить эффективность подметания путем придачи упругим элементам вращательного движения. Достигается же эта цель в обоих случаях закреплением упругих элементов вокруг оси по радиусам.

Сходство налицо. Эксперту остается решить: можно ли, зная о принципе действия двусторонней метлы, создать рабочий орган подметальной машины в обычном порядке, без творческого озарения? Конечно, можно! Зная о двусторонке, можно и без творчества сконструировать валик с упругими элементами. Итак, отказ...



«Составление патентных формул было для меня благословением. Оно заставляло много думать о физике и давало для этого повод».

## Адрес клада — Москва, Бережковская наб., 24

Все, что человечество дало, измыслило, приобрело, все, чем оно было, лежит в чудесной сохранности и на страницах книг.

Т. Карлейль, английский историк

Когда знакомишься с материалами, отвергнутыми экспертизой по новизне, невольно испытываешь горькое чувство сожаления. Сколько трудов, сколько надежд пошло прахом! Люди не спали ночами, подчас тратили личные средства, наконец добились успеха, и вдруг оказывается: все было напрасно! Точно такая же машина, но только более совершенная и эффективная, уже построена несколько лет назад! Я узнавал у экспертов, как относятся изобретатели к известиям об отсутствии новизны в их предположениях.

«Обидно!» — скажет один изобретатель.

«Не может быть!» — скажет другой. А третий, начинающий, скажет: «Вот здорово! Значит, у меня голова соображает!»

Для того чтобы не изобрести изобретенного, нужно знать патентный фонд по классам, в которых можно встретить подобное устройство.

Научно-исследовательские институты, прежде чем приступить к разработке той или иной темы, заказывают в фирме «Патент» микрофильмы, копии авторских свидетельств и заграничных патентов по интересующей их теме. Работники патентных отделов, подобно опытным лоцманам, ведут группы разработчиков в обход известных конструкций к оригинальным решениям, не задевающим ничьих прав и неизвестным из предыдущего изобретательского опыта.

В Москве, на Бережковской набережной, в доме № 24, расположена Всесоюзная патентно-техническая библиотека (ВПТБ). Она открывается в 10 часов утра, но значительно раньше у ее дверей скапливаются работники патентных служб, научные сотрудники и изобретатели.

К половине одиннадцатого все места



Вообще, чтобы искусственно не урезать прав изобретателя, лучше избегать излишней конкретизации. Например, составляя заявку на подводные крылья, не нужно в точности указывать величину угла их атаки. Ведь назав, допустим, 10°, мы тем самым отказываемся от возможности сделать подводное крыло поворотным, с углом атаки, меняющимся от 0 до 360°.

Однако расширять права автора изобретения можно лишь до определенного предела. Например, если в формуле изобретения «Состав холодной мастики для пола» процентное содержание битума будет указано в интервале от 10 до 80%, то вряд ли даже опытный паркетчик сможет представить себе сущность этого предложения. Это все равно что сказать врачу: температура больного порядка  $30 \div 40^{\circ}\text{C}$ .

Нередко «графоманы от изобретательства» приходят во ВНИИГПЭ со своими весьма туманными предложениями. В этих случаях эксперты, отбросив общие фразы о прекрасных качествах новой машины, предлагают сразу составить формулу изобретения. Формула, как лакмусовая бумажка, показывает, есть ли в предложении новизна.

Ведь, как ни крути, а заявитель должен указать, какими же деталями его устройство отличается от известных и что дают эти отличия.

А если нет отличий, то нет и изобретения!

Уметь, когда нужно, мыслить категориями патентных формул — очень важно для инженера. Это отличный метод самоконтроля. Не только в технике, но и вообще в жизни такое умение всегда пригодится. Художнику, режиссеру, писателю, журналисту, прежде чем нарисовать, написать или сделать фильм, было бы неплохо хотя бы мысленно разделить свое произведение на ограничительную и отличительную части. Если при этом станет ясно, что элементов новизны и полезности нет, то лучше вообще и не писать, и не снимать, и не говорить. Картины, статьи, книги «неотличающиеся» — это страшные вещи.

Научный сотрудник, если его труды не имеют новизны и полезности, занят ничемным делом. Артист, если его сегодняшнее выступление не отличается от вчерашнего, находится в творческом тупике. И так во всем. Вот почему изобретатель и великий ученый Альберт Эйнштейн, посвятивший несколько лет жизни работе в патентном бюро, впоследствии о своей работе эксперта писал:

уже заняты: больше тысячи человек в день приходит в библиотеку ознакомиться с патентной литературой. Для многих начинающих изобретателей, пришедших в патентную библиотеку уже после того, как их посетила идея, библиотечный зал становится «залом разочарований».

В наше время изобрести что-нибудь действительно новое очень трудно.

Мне пришлось однажды познакомиться с одним молодым человеком, который сам, без всякой посторонней помощи изобрел устройство для подогрева воды уходящими из топки газами. Оригинальность своего предложения он усматривал в том, что в его водоподогревателе теплопередача происходила не через стенки трубок, как обычно, а непосредственным контактом воды и газа. Каково же было его смущение, когда девушка-библиотекарь положила перед ним несколько папок с подобными конструкциями! Здесь были и водогрейные колонки, где топка, защищенная колпаком, нагревает воду, переливающуюся каскадом; и лейки,



подобные душевым, установленные в горячем газоходе; и ванны, в которые непосредственно погружаются горелки, вроде тех, что используют водолазы. Нашелся и прямой прототип устройства, которое хотел предложить этот молодой человек. Оказывается, оно было изобретено в самом начале века.

Поток информации усиливается с каждым днем. Работники ЦНИИПИ ежегодно получают 250 тыс. экземпляров патентной литературы из 47 стран на 26 языках.

Эта литература переводится, систематизируется, аннотируется. С одной стороны, «зал разочарований» становится существенной угрозой для людей, полагающихся только на оригинальность своего мышления и не желающих ознакомиться с патентной литературой, прежде чем начать творить, выдумывать, пробовать.

С другой — этот же зал стал незаменим для ученых и инженеров, занимающихся научно-исследовательской работой. Хорошо ориентирующийся в патентной литературе человек становится как бы ясновидящим в технике. Изучив патенты какой-либо фирмы, он почти точно угадывает, в каком направлении ею ведутся исследования, каков ее производственный потенциал и даже изобретения, которые она запатентует в будущем.

## Открытие — материя изобретений

Наука преследует истину, а техника преследует пользу... Ученый, когда понял действительность, останавливается, он свою миссию выполнил. А техник тут только начинает. Знать нужно ученому для того, чтобы знать, а технику надо знать для того, чтобы делать.

П. Энгельмайер,  
русский историк техники

Математику всегда считали наукой, пронизывающей все науки. Без нее и сейчас нельзя обойтись почти ни в одной отрасли знания. Но вот интересно, математические формулы, теоремы и методики расчетов нигде не патентуются! Здесь единственный путь к утверждению своего авторства: публикация научного доклада, статьи, книги, то есть сообщение неопределенному числу лиц. А это как раз то самое действие, которое полностью лишает изобретателя права на патент, если оно совершено до рассмотрения заявки.

Велика разница между изобретением и научным открытием. Допустим, некто получил патент на способ проходки скважин путем размыки породы гидромонитором. Увидеть, что его патент используется, нетрудно. Потоки пульпы, хлещущие из скважины, сами ска-



жут об этом. Нарушителю патентного права грозят крупные неприятности: конфискация оборудования, арест продукции, штраф, как правило, разорительный.

А если вопреки всем правилам кому-то дали патент на математическую формулу? Как патентовладелец сможет осуществить свое право? Ведь формула, хотя и важная, но такая невесомая вещь, что о ее незаконном использовании узнать невозможно...

Допустим, Ньютона получил бы на закон тяготения патент или авторское свидетельство. С кого бы он смог взыскать причитающееся ему вознаграждение? Во всяком случае, министерство сельского хозяйства отказалось бы ему в иске. Ведь яблоки падали и до него. До недавнего времени за такое открытие Ньютона, будь он жив, мог бы претендовать лишь на гонорар после публикации научной статьи.

С 1959 года в Советском Союзе впервые в практике патентоведения введена охрана авторских прав на открытия. Конечно, признаются только

очень важные и неожиданные открытия. Достаточно сказать, что за 9 лет в Государственный реестр были внесены лишь 40 открытий. Но важность их огромна. Используя каждое из них, можно сделать несколько очень важных изобретений. Например, в основе действия лазера, построенного академиками Н. Басовым и А. Прохоровым, лежит открытие «Условий усиления электромагнитных волн», сделанное советскими учеными Фабрикантом, Вудынским и Бутаевой.

## Пожальное слово закону

Бюро патентов раздувает пламя гения механической заинтересованности.

Абраам Линкольн

Зачастую даже серьезные люди слишком много говорят о бескорыстии изобретателей. Не потому ли, что у нас далеко не все благополучно по части оплаты изобретений? Но дело здесь отнюдь не в том, что плохи законы. «Инструкция о вознаграждении за открытия, изобретения и рационализаторские предложения» составлена очень толково. И если бы на местах ее всегда скрупулезно выполняли, то она была бы прекрасным руководством для материального поощрения. Однако редки случаи, когда безо всяких заявлений и просьб руководители предприятия начисляют автору вознаграждение, причитающееся за использование изобретения.

Особенно плохо, когда, воображая себя стражем государственной копейки, иной хозяйственник начинает тянуть волокиту с выплатой вознаграждения. Такой горе-экономист приносит неисчислимый ущерб государству.

Но, может быть, виноват не руководитель предприятия, безосновательно задерживающий выплату вознаграждения, а закон, который позволяет ему это делать? Нет, закон не виновен! Пункт 18 «Положения об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях» совершенно недвусмысленно говорит о строгих карах за бюрократизм и волокиту.

Законом сделано все от него зависящее. И если до сих пор никого еще не судили за волокиту с выплатой денег изобретателю, то виноват не закон, а прежде всего попустительство со стороны самих изобретателей!

В последние годы на конференциях и в газетных статьях много говорится о необходимости нового «Положения об изобретениях». Возможно, это будет и не плохо, но прежде чем принимать новые законы, было бы неплохое научиться пользоваться уже существующими. А они вполне достаточны для того, чтобы «механической заинтересованности» раздувать пламя изобретательского гения.

## Без ложной скромности

Преумножать свои заслуги — это значит так же грешить против истины, как и преувеличивать их.

Конан-Дойль

Когда приходится видеть научные труды русских дореволюционных ученых и инженеров, всегда поражаешься

той виртуозности, с которой они ухитрялись на протяжении сотен страниц текста избегать личных местоимений! Только в самом крайнем случае, когда выхода уж нет, автор где-то стыдливо укажет, что «нами получены такие-то результаты...». Кем «нами», разве имеются соавторы?

Оказывается, нет, просто в то время считалось неприличным написать «мною получены...».

И сейчас, на защите диссертаций, в речах официальных оппонентов порой можно услышать: «Мы считаем, что соискатель достоин и т. д.». Было бы полбеды, если бы такая сверхскромность ограничивалась бы только осторожностью в обращении с местоимениями.

Но ведь это, увы, убеждения!

«Мы не подаем заявок на изобретения, — говорят такие ученые. — Мы служим чистой науке! Изобретения — удел практиков. Для института же вполне достаточно появления статьи с изложением сущности разработки».

Так в небольших заметках, брошюрах по обмену опытом и книжных публикациях сплошь и рядом разглашалась сущность изобретений, терялось право на их патентование, государству наносился огромный ущерб!

В мировой патентной практике принят закон, по которому любая публикация, вплоть до научно-фантастического рассказа, порочит новизну изобретения.

Заявители способа подъема затонувших кораблей путем загрузки по шлангу в их трюмы полых полистироловых шариков не получили патента, потому что этот способ известен по комиксу, в котором три веселых утенка поднимали утонувшую яхту, нагнетая в ее трюм шарики для пинг-понга. Художник, который рисовал комикс, — был настоящим изобретателем. Незнание патентных законов, а может быть, все та же ложная скромность — причина того, что он юридически не считается автором важного изобретения.

Бывало, что разглашали идеи не изобретатели, а корреспонденты журналов и ВНИТИ (Всесоюзного института научно-исследовательской и технической информации), которые составляют по разным предложениям маленькие брошюрки. За границей эти брошюрки ценятся очень высоко. Представьте, как приятно хозяину фирмы рассматривать такую техническую информацию с родственного предприятия! Совершенно даром ему предлагают конечный результат творческого поиска. Остается только позвонить в механический цех и приказать, чтобы поскорее выполнили эту идею в металле.

С законами патентных ведомств шутки плохи. Здесь не всплеснешь руками и не воскликнешь: «Ай-ай-ай! Мы десять лет работали над этой машиной, а патент дали другим людям!». — «Закон суров, но это закон!» — ответит эксперт.

Безвестный самоучка, подавший заявку на изобретение, в патентном ведомстве имеет больший вес, чем маститый академик, опоздавший на день.

Патенты или авторские свидетельства не выдаются за второе и за третье места.

Здесь существуют только первые места!

# ПРИЗНАНИЕ ЭКСПОРТОМ

Т. МАЦИЕВСКАЯ, старший инженер отдела лицензий Комитета по делам изобретений и открытий при СМ СССР

Для хирургии настанет новая эра, если бы удалось скоро и верно останавливать кровотечение в большей артерии, не перевязывая ее... — писал в свое время русский хирург Н. Пирогов.

Около пятидесяти способов соединения сосудов предложили специалисты и изобретатели мира за полстолетия, но никому не удалось найти надежный метод, который избавил бы оперированных от тромбов, послеоперационного сужения сосудов, кровотечения.

Созданные в СССР сшивающие аппараты, позволившие сложнейшие операции на легких, на пищеводе, на сердце делать не только в клиниках светил, но и в операционных рядовых врачей, произвели сенсацию среди хирургов мира. Не удивительно, что американская фирма «Авто-Сьючер Сэйджикал корпорейшн», выпускающая медицинское оборудование, пожелала приобрести лицензию на производство этих аппаратов.

Несколько лет назад в самом центре Москвы строители провели водоотводный тоннель реки Неглинной диаметром около 4 м на глубине всего 8—10 м. И при этом вовсе не пришлось выселять жильцов из расположенных на поверхности зданий, перекладывать подземные коммуникации и т. д. Тоннель строили с помощью созданного советскими инженерами механизированного щита, не допускающего осадки поверхности. Не удивительно, что японская фирма «Хитачи Шипбилдинг энд Инджениринг Ко Лтд» предпочла приобрести лицензию на советское изобретение, а не разрабатывать аналогичное устройство самостоятельно.

Другая японская фирма, «Фудзи айрон энд стил», решила приобрести лицензию на систему и процесс высокого давления под колошником доменной пе-

чи и систему испарительного и водяного охлаждения доменной печи. С помощью советских изобретений японцы намерены не только увеличить производство чугуна, но и снизить затраты на кокс.

Советская печь для электрошлакового переплава металлов и сплавов позволяет получать металлы исключительно высокой чистоты и отличного качества. В этом убедилась французская фирма «Компани д'Ателье э Форж де ля Луар», по советской лицензии и с помощью советских специалистов пустившая такую печь в городе Фирмини. На этой установке можно получать круглые, квадратные и прямоугольные слитки до 2,5 т весом.

Лицензии на жидкие самоотвердевающие смеси для литейного производства, изобретенные в СССР, проданы в США, Италию, Францию, Данию, Швецию, Норвегию. В Японии по советским лицензиям пущены три установки для непрерывной разливки стали.

Все операции по продаже советских лицензий за границу производит экспортно-импортное объединение Лицензинторг. Созданное в 1962 году, оно не только продает, но и покупает лицензии на иностранные изобретения, производит обмен лицензий, «know-how» и технической документации на коммерческой основе.

В последнее время Лицензинторг приобрел во Франции лицензию на процесс улавливания, охлаждения и очистки конверторных газов без дожигания на водорасторимые лаки и смолы для электрофоретического покрытия автомобилей в Австрии, на оборудование для производства асбестоцементных изделий в Италии, на автоматические стиральные машины и огневой метод полирования стекла в Англии.

Интерес зарубежных фирм к советским изобретениям и техническим новшествам продолжает расти. «Если учесть, что в СССР свыше 2 тыс. научно-исследовательских институтов, в большинстве из которых занято от 500 до 3500 сотрудников, то нетрудно представить обилие результатов их работы, пригодных для выделения лицензий», — пишет представитель одной из патентных фирм ФРГ. И нашим предприятиям необходимо учитывать этот интерес.

Практика работы Лицензинторга показывает: зарубежные фирмы с готовностью покупают лишь такие изобрете-

ния, которые освоены промышленностью. И это понятно — расходы на первоначальное оформление идеи изобретения в 10 раз меньше, чем на лабораторную разработку, и в 100 раз, чем на внедрение в производство. Нашим предприятиям и организациям, рекомендующим свои изобретения на продажу лицензий, необходимо знать, что на стадии «идей» изобретение не представляет особой ценности. Затраты на оформление лицензии в таком случае вряд ли окупятся полученными за нее вознаграждениями.

Другое важное условие успешной продажи лицензии — надежная патентная защита изобретения. Любая иностранная фирма, покупающая лицензию, желает приобрести не вообще право на использование технического новшества, а монопольное право на производство и продажу изделия, на использование нового способа или процесса. Ей нужна гарантия, что ни один конкурент в данном государстве не оспорит ее прав. А такую гарантию в капиталистической стране даст только патент на изобретение.

Наши предприятия и научно-исследовательские организации должны вовремя и грамотно патентовать изобретения, лицензии на которые могут заинтересовать зарубежные фирмы. Недавно Лицензинторг вел переговоры о продаже лицензий на способ производства резервуаров для хранения нефтепродуктов. Фирмы Италии и Японии пожелали приобрести лицензии, но, узнав, что этот способ не запатентован, отказались вести дальнейшие переговоры.

Наконец, очень важно грамотно и толково пропагандировать советские изобретения, на которые продаются лицензии. С одной стороны, покупатель должен узнат, чего он может ждать от изобретения, какие технические и экономические преимущества принесет их внедрение в производство. С другой стороны, материалы, пропагандирующие изобретение, не должны содержать сведений, которые позволили бы использовать изобретение без покупки лицензии.

Изобретать новые эффективные методы и предметы производства, быстро внедрять их в промышленность, грамотно и толково пропагандировать и вовремя патентовать выполнение этих условий — залог самого безоговорочного и основательного признания советской техники за рубежом, признания долларом, франком, фунтом стерлингов, маркой.

## ЗАГАДКА ОКРУГЛОГО ЧУДИЩА

С огромным интересом встречает мировая общественность любое сообщение о «летающих блюдцах». Многие думают, будто неопознанные летающие объекты (НЛО) — порождение середины XX столетия. Однако это не так.

Перед вами документальное фото из журнала «Небесный летун» за 1908 год. Заметка под названием «Загадка окружного чудища» гласит:

«В четверг, 1 апреля, пополудни в имении вятского купца Выбегайло Ф. И. показался странный воздушный аппарат исполнинских размеров. Подобно авиаплану, но без моторного стрекота, схожий с цирковым манежем аппарат бесшумно вывалился из-за черты лесных угодий, постоял в воздухе, как бы раздумывая, а засим начал снижаться. Покуда купец и пятеро купцов родственников бежали по лугу, дабы рассмотреть чудо поблизости, оно опустилось, легко ударилось несколько раз о землю, встало на ребро, прокатилось наподобие «чертова колеса», съезжаясь зависло и растяяло на глазах.

Гостивший у купца Выбегайло Ф. И. барон Старнкопф успел навести фотографический аппарат и запечатлеть диковинную картину».

Как видим, «летающие блюдца» уже на заре воздухоплавания вели себя вполне по-современному: бесшумно появлялись, таяли на глазах и т. д. Удивительно и другое: внимательно разглядывая фотографию, нельзя не заметить, что конструкция «блюдца» отвечает всем законам тогдашней воздушной механики. Как отделаться от ощущения, что оно буквально скопировано с неуклюжих первых самолетиков? И последнее: не повлияли ли современные формы сверхскоростных самолетов и ракет на формы нынешних НЛО? Иными словами: неужели даже «летающие блюдца» подвластны неумолимым законам эволюции? (См. стр. 25).



# ГРОМ

# СРЕДИ ЯСНОГО НЕБА

На этом снимке изображен воздушный поток, образующийся вокруг самолета (вид сзади) при посадке. Снимок сделан во время испытаний в аэродинамической трубе модели сверхзвукового пассажирского самолета «Конкорд», предполагаемая скорость которого 2300 км в час.

**О**днажды жители американского города Оклахома Сити не на шутку переполошились: по ясному небу один за другим стремительно проносились серебристые сверхзвуковые истребители. Самолеты внезапно появлялись из-за горизонта и безмолвно таяли в небе, словно привидения. Звук же приходил позже. Был резкий хлопок, иногда несильный — тогда на дороге лишь поднимался столбик пыли, — иногда мощный, как удар грома, — лопались, звеня, стекла, осыпалась штукатурка. «Наверное, это очередные маневры», — думали люди и, поругивая военных, брались за брошенные дела. На следующий день «звуковой спектакль» повторился и продолжался день за днем, неделя за неделей... Только через семь месяцев «громовержцы» угомонились — обширная программа, намеченная Комитетом гражданской авиации США, была исчерпана.

## В ЭКСПЕРИМЕНТЕ УЧАСТВУЕТ 350 ТЫС. ЧЕЛОВЕК

**П**о существующим международным нормам шум самолетов, пролетающих над густонаселенной местностью, не должен превышать 110 децибелов<sup>1</sup> днем и 102 децибела ночью. (Продол-

<sup>1</sup> Когда мы говорим о силе звука, то обычно подразумеваем и его громкость, но это различные понятия. Сила звука — физическая величина, а громкость — ощущение ее человеком. Громкость измеряется относительной величиной — децибелом.

Некогда шум предупреждал людей об опасности. Громухание приближающегося экипажа, грохот взрыва, раскат грома — всем понятные сигналы. Но за последнюю четверть века из помощника человека шум превратился в его злого врага. За удобство связи и «легкую» жизнь горожане заплатили необходимостью слушать чудовищную какофонию звуков: рев автомобилей, лязг трамваев, тарахтение мотоциклов, гудение самолетов, вопли громкоговорителей, стрекот отбойных молотков, урчание бытовых машин, стук печатных машинок. Современная техника создала «конкретную музыку», которая мешает сну, прерывает разговор, рождает беспокойство, раздражение, вызывает глухоту, приводит к нервным и другим видам физических и психических заболеваний.

К тем шумам, что ежечасно преследует нас в учреждениях, на фабриках и даже дома, скоро прибавится их новая разновидность: отраженная ударная волна сверхзвуковых лайнеров. Как же надеются авиаконструкторы хоть немного «утихомирить» новые воздушные гиганты? (Ведь при полете со скоростью 2900 км/час — такой рубеж уже взят — уровень шума достигает опасной величины.)

Об этой интересной технической проблеме и рассказывает в своей статье инженер В. ТАРХАНОВСКИЙ.

жительное действие даже 80—90 децибелов — кстати, так примерно «шумит» симфонический оркестр — оказывает вредное влияние на человеческий организм.) И в большинстве случаев достичь этого пока удается. Пока... А что будет через несколько лет? Ведь тогда появятся сверхзвуковые лайнеры с более мощными, а значит, более шумными двигателями. Бороздя «пятый океан» во всех направлениях и в любое время суток, они нарушают покой миллионов людей. Оклахомский «спектакль» повторится в масштабах Америки, Европы, Азии... Чтобы полнее уяснить всю серьезность положения, вспомним результаты необычного эксперимента — за несколько месяцев городские власти получили более 15 тыс. протестов по почте и телефону, более четырех с половиной тысяч претензий на возмещение материального ущерба. Это, так сказать, внешняя реакция. За изучение внутренней — что же чувствовали сами жители? — взялся Национальный центр по изучению общественного мнения Чикагского университета. 40% опрошенных не нравилась вибрация домов, треть жителей звуковые удары пугали, у каждого десятого нарушился сон, хотя испытания проводились только днем. В первые 11 недель, когда давление в ударной волне превышало атмосферное на 5,5 кг/м<sup>2</sup>, весьма неприятные ощущения испытывали 37 человек из 100, в последующие 8 недель избыточное давление повысилось до 6,0 кг/м<sup>2</sup> — процент жалобщиков возрос до 81.

Правда, гул самолетов нервирует население разных стран неодинаково — кроме избыточного давления, нужно учитывать еще атмосферные условия, время суток и т. д. Но так или иначе шум будет теперь сопровождать сверхзвуковой лайнер по всему маршруту (сейчас воздушные корабли беспокоят лишь людей, живущих близ аэропортов).

Где же выход? Конечно, самое простое — прокладывать маршруты вда-

Самолет стал самым шумным детищем эры шума. Создавая двигатели огромной мощности, авиаконструкторы должны были думать и о глушителях (на снимке: глушители реактивных двигателей), сильно снижающих уровень шума без особой потери мощности двигателя.

ли от густонаселенных зон и на большой высоте. Однако это почти всегда экономически невыгодно. Путь остается один — не полагаясь на добрую волю авиакомпаний, решить проблему «на корню», то есть при проектировании самолета.

## ШУМИШЬ — НЕ ПОЛЕТИШЬ!

**С**низить шум реактивных самолетов можно по-разному. Чаще всего проектируют «тихие» двигатели — много контурные (в частности, двухконтурные). Хотя «голос» самых больших из них не превышает 100 децибелов, по удельной мощности они почти вдвое превосходят обычные одноконтурные. А происходит это вот почему. Вместо одного компрессора — самого «говорливого» агрегата в двигателе — установлены два, дающие ту же степень сжатия. Но режимы их работы подобраны так, чтобы шумы от этих механизмов компенсировали друг друга. Подобная картина — с самими двигателями: один ревет сильнее, чем два с такой же суммарной мощностью. Поэтому авиаконструк-

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...устойчивый, постоянный шум менее вреден, чем нерегулярный? Низкая тональность угнетает меньше, чем высокая?

...состояние сонливости в самолете вызвано умственной и физической усталостью от гудения работающих двигателей?

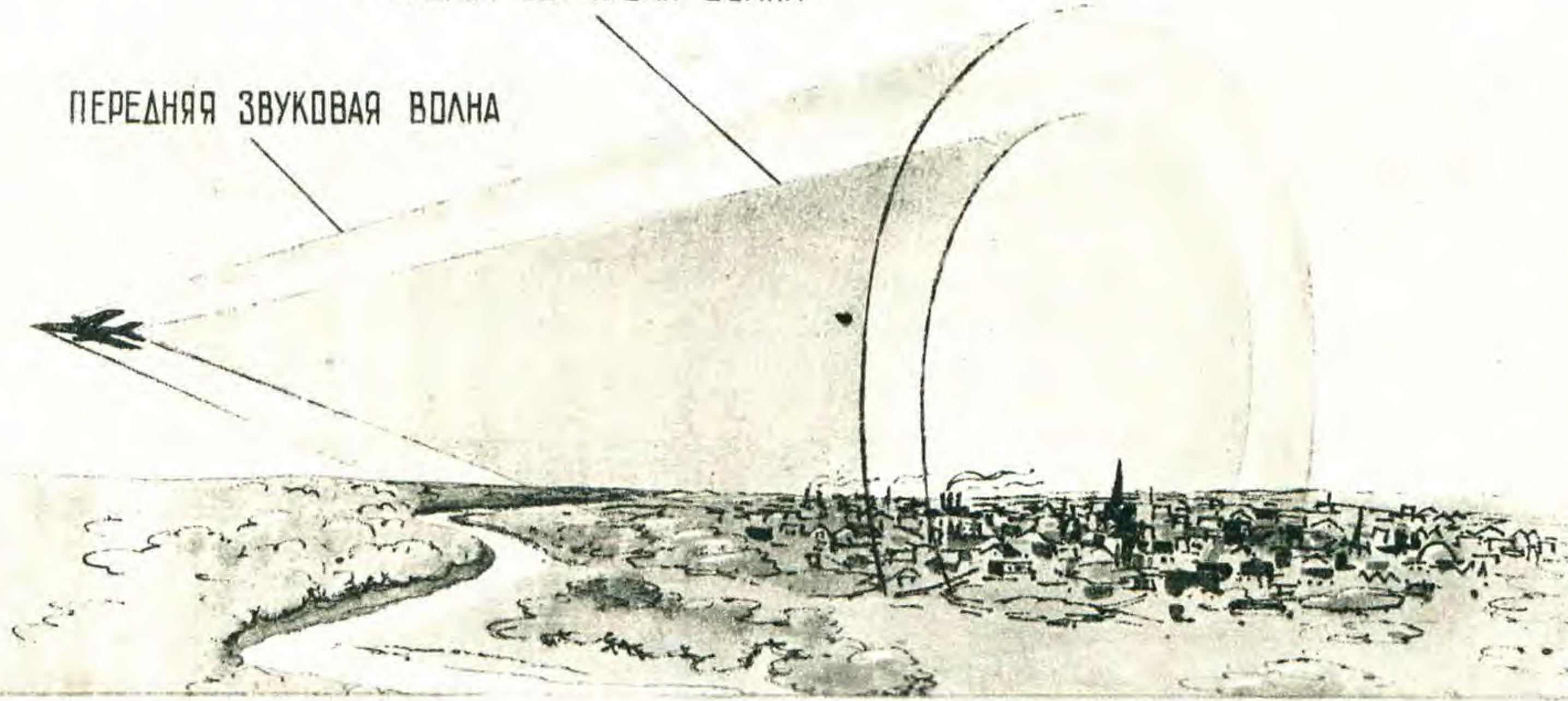
...тотчас же после артиллерийской канонады цветоощущение глаза меняется: восприимчивость к зеленым цветам становится лучше, к красным — хуже?

...если запрокинуть голову, то слуховая чувствительность через полчаса снизится на 41%.

...1 августа 1956 года в Москве были запрещены автомобильные сигналы? Шум сразу упал на 8—10 дБ. Правда, последующий рост автомобильного парка уменьшил эффективность этой меры.

## ЗАДНЯЯ ЗВУКОВАЯ ВОЛНА

ПЕРЕДНЯЯ ЗВУКОВАЯ ВОЛНА



На рисунке коническая ударная волна, возникающая во время сверхзвукового полета, следует за самолетом и пересекается с поверхностью.

торы стараются ставить большее число силовых установок. Оно и выгоднее — полет безопаснее, аэродинамика самолета намного лучше.

Иногда поступают проще — корпус двигателя закрепляют над крыльями, чтобы прикрыть землю от звука мотора.

Не забыты и глушители. Их ставят и в диффузоре и в сопле, меняя структуру потока, причем борьба идет буквально за каждый децибел. Девятивтрубчатый глушитель, скажем, в среднем «срезает» 5,5 дБ. Хороший результат (10 дБ) дали звукопоглощающие покрытия стенок воздухозаборника и выходного патрубка, вентилятора.

Все было бы хорошо, кабы не общеизвестный порок глушителей — они уменьшают мощность двигателя. Мало того, что шум заметно «съедает» энергию реактивной струи, — за «укрощение» его приходится расплачиваться немалой долей тяги!

С этим вопиющим «произволом» инженеры никак не могли примириться. На свет появились проекты глушителей иного типа, которые не только не «крадут» тягу, а, наоборот, возвращали потерянную (на возбуждение шума) энергию. Реактивная струя раскалена и, следовательно, ионизирована. С помощью электромагнитного поля можно попытаться регулировать движение за-

ряженных частиц газа — уменьшать поперечную составляющую скорости, от которой зависит шум, и увеличивать осевую, то есть тягу. Другой, самый смелый из уже опробованных способов — антишум. Идея такова — создать источник, который испускал бы такую же, но противоположную по фазе звуковую волну. Добиться этого нелегко — в двигателе полно «камертона». (Попробуйте «переиграть» оркестр так, чтобы не было слышно ни вас, ни конкурента!)

А пока, за неимением лучшего, стараются избавиться хотя бы от высокой частоты — самой вредной для человека. Посильную помощь двигателистам оказывают и аэродинамики — ведь многое зависит от обтекаемости корпуса.

Конечно, инженеры занимаются подобными делами не от «хорошей жизни». Хотя еще ни один сверхзвуковой пассажирский гигант и не поднялся в воздух, проблему шума приходится решать уже сейчас. Особенно озабочена фирма «Дуглас»: администрация нью-йоркских аэропортов предупредила авиакомпании, заказавшие дозвуковые (!) лайнеры DC-8, что не допустит посадки этих самолетов (они ревут на 4—9 децибелов громче нормы).

## АКУСТИЧЕСКИЙ „ДОКТОР“

Шум (помимо всего прочего) не проходит безнаказанно и для самого самолета. Дело в том, что звуковые колебания могут совпасть по частоте с собственными колебаниями обшивки фюзеляжа и крыла — от 100 до 20 тыс. циклов в секунду. Из-за резонанса в стыках и креплениях возникают усталостные трещины, которые нередко приводят к катастрофе. Кроме того, вибрация оборудования и приборов нарушает их нормальную работу.

Это явление — «акустическая нагрузка» — изучено далеко не полностью. Тем не менее определенные успехи уже достигнуты.

Исследователи установили: пластмассы более стойки к повторной «шумовой атаке», чем алюминиевые сплавы. Трещины в них, если и возникнут, распространяются с малой скоростью. Такое открытие на руку разработчикам цельнопластмассовых самолетов. Во Франции уже взлетел спортивный аппарат, все части которого, за исключением силовой установки, шасси и еще нескольких деталей, сделаны из стекловолокна.

...шум толпы болельщиков на стадионе обладает энергией, достаточной для того, чтобы вскипятить кастрюлю воды?

...шум реактивного двигателя самолета достигает энергии в 20 л. с.?

...снижение уровня шума в письмосортировочных цехах Московского почтамта на 10—15 дБ. приведет к повышению производительности труда на 15—18%. Годовая экономия, которая может быть получена в крупных учреждениях связи, составит около 1 млн. рублей!

...в Женеве (Швейцария) сильно хлопнуть дверцей автомобиля считается грубым нарушением? Во Франции запрещено включать транзисторы в общественных местах, конфискуются автомобили, владельцы которых дважды нарушили шумовой режим. На Бермудских островах предписано пользоваться только бесшумными мопедами.

...способность к воспроизведению потомства у некоторых животных, подвергшихся воздействию сильно-го звука, значительно снижается?

УРОВНИ ШУМА	
ИСТОЧНИК ШУМА	ДЕЦИБЕЛЫ
ПОРОГ СЛЫШИМОСТИ	0
ШЕЛЕСТ ЛИСТВЫ	10
ШЕПОТ	25
СЕЛЬСКИЙ ДОМ	30-40
ГОРОДСКОЙ ДОМ	30-55
КОМНАТА УЧРЕЖДЕНИЯ	40-70
ГОРОДСКАЯ УЛИЦА	50-81
МЕТРО	95
УЛИЧНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ	90-96
АВТОМОБИЛЬ	100
ПРОБОЙНЫЙ ПРЕСС	95-108
ЦИРКУЛЯРНАЯ ПИЛА	100-116
ОБЫЧНЫЙ САМОЛЕТ	120
БОЛЕВОЙ ПОРОГ	130
РЕАКТИВНЫЙ САМОЛЕТ	140

(В дальнейшем в «пластмассовую веру» надеются обратить даже конструкторов двигателей!)

Другое открытие еще необычнее — оказалось, «больной» узел издает иные звуки, нежели «здоровый». Это привело к развитию акустической дефектоскопии. Неправильные детали находят «на слух» прямо в работающем агрегате. Два микрофона заменяют фонендоскоп, а прибор, автоматически записывающий подозрительные шумы, — ухо «врача».

Легко понять, насколько международна проблема шума: затронуты интересы буквально каждого живущего на Земле человека. Проблема не возникла внезапно, а собиралась каплю по капле, и теперь чаша полна. Нужно приложить значительные усилия, чтобы не дать ей пролиться. В этой борьбе, кроме авиационников, активно участвуют и автомобилисты, и архитекторы, и врачи, и многие другие специалисты.

# МАШИННАЯ БИОЛОГИЯ БУДУЩЕГО

Г. М. ФРАНК, академик

**Н**евероятно большой объем информации получаем мы при изучении живого. Организм человека и высших животных состоит из сотен миллиардов клеток. Ежесекундно в нем рождается около 5 млн. красных кровяных шариков — эритроцитов. Очень сложна клетка. Так, например, в каждой клетке центральной нервной системы и коры головного мозга — десятки тысяч «энергетических фабрик» — митохондрий. Каждая из них, в свою очередь, разделена множеством мембран, на поверхности которых функционируют вещества — ферменты. Трудно представить себе более сложную организацию.

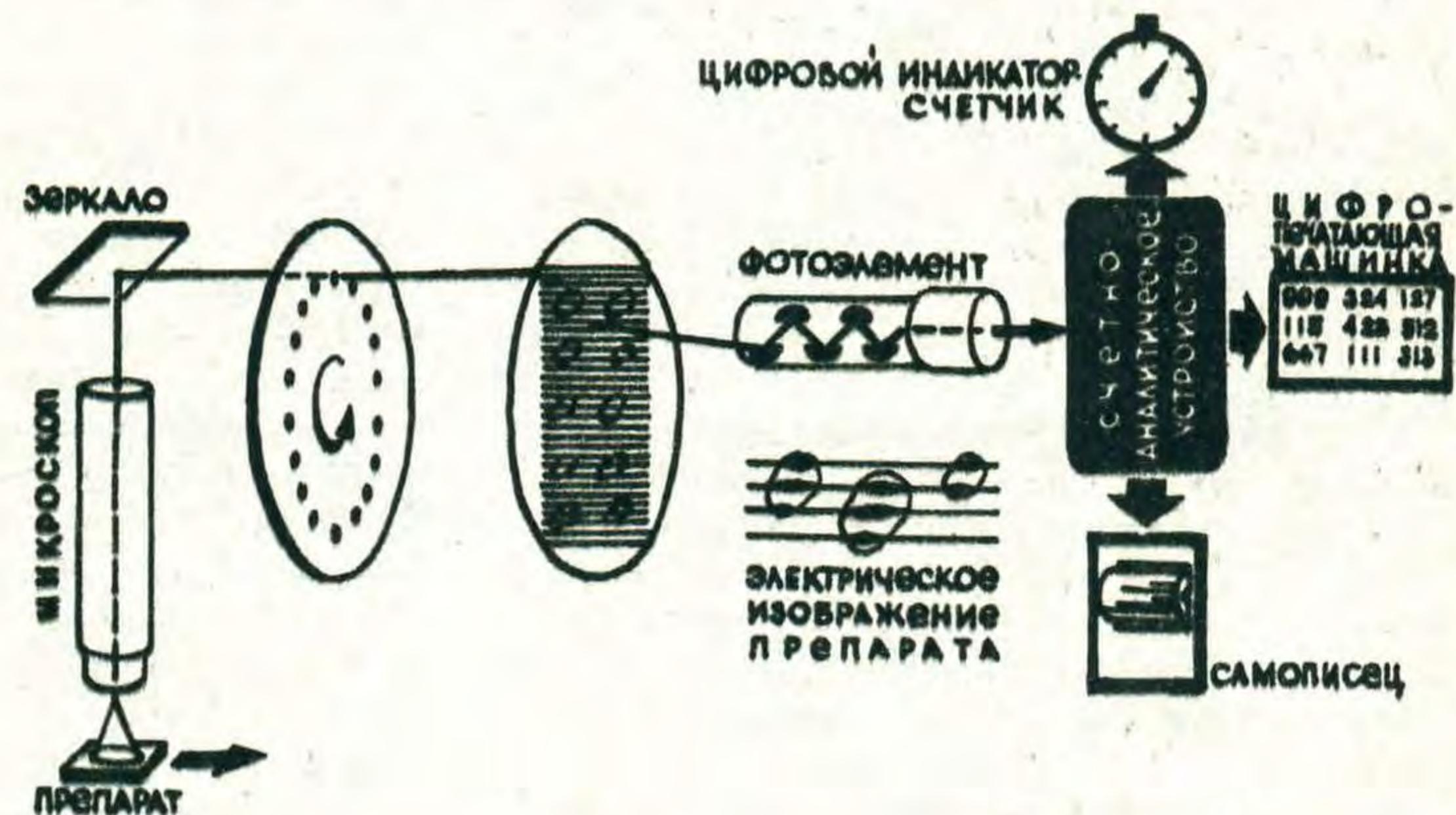
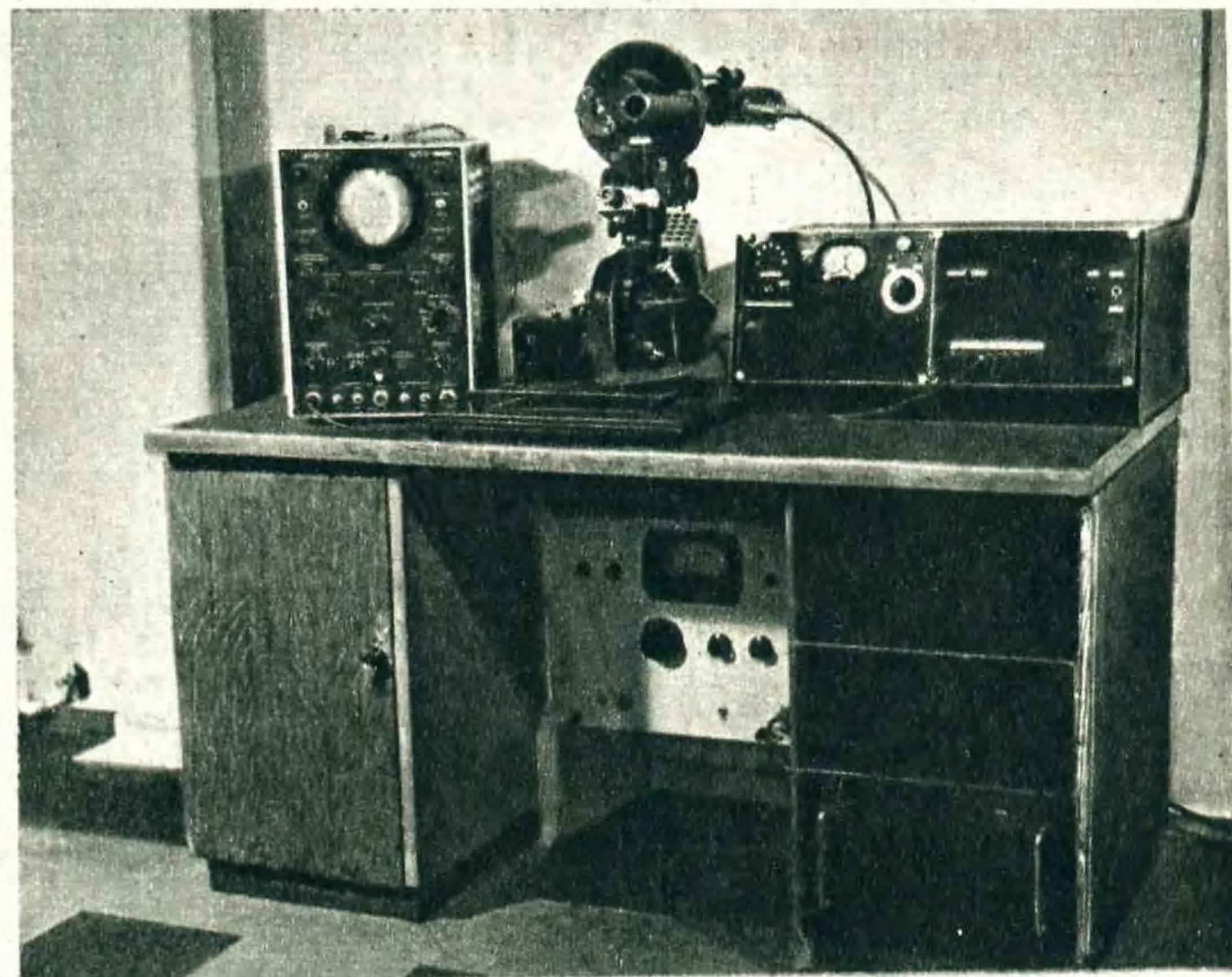
Микроскоп давно и прочно обосновался в биологической лаборатории. Но, рассматривая препараты глазом, исследователь на самом деле видит лишь исчезающую малую долю реально существующих структур. Непосредственное микроскопическое наблюдение — сугубо выборочное. Оно, например, не позволяет определить даже число клеток в тех или иных отделах мозга, не говоря уже об установлении схемы их соединений. Правда, человеческий глаз очень тонко подмечает различия между микрообъектами, фиксирует их величину, форму, оттенки цвета или яркость свечения. Но все это носит характер быстротекущего впечатления. В памяти полученная информация долго не сохраняется. И самое главное — даже опытному исследователю зрительный образ не позволяет количественно судить об особенностях изучаемой картины. Ведь там, где счет идет на миллионы и миллиарды, человек, вооруженный пером да бумагой, способен лишь на самое малое.

Выход один — создавать машины, которые могли бы вместо человека «смотреть» в микроскоп, определять количественные характеристики микрообъектов. Эпоха машинной биологии не за горами. Пройдет немного времени, и автоматы-анализаторы живых структур совершают в биологии такой же переворот, какой около 300 лет назад произвел оптический микроскоп, а лет 15 назад — микроскоп электронный. Первая в мире станция автоматического анализа микрообъектов уже создана в Институте биофизики Академии наук СССР.

**П**ринцип работы машинного «лаборанта» — преобразование изображения по телевизионному способу. Поле зрения под микроскопом с помощью перемещающейся диафрагмы раскладывается на многочисленные строки, а фотоэлектронный умножитель превращает каждую из них в электрический сигнал. Затем преобразованная информация поступает в логическую часть автомата, где идет обработка сигналов. Например, суммирование строчек дает площадь клетки или ее ядра. Машина считает число объектов и выдает сразу в виде кривой закон их распределения по размерам или форме. Автомат-анализатор может освещать препарат монохроматическими лучами видимого или ультрафиолетового света и определять характер его поглощения. Вместе с анализом люминесцентного свечения самого препарата это дает богатые данные о химическом составе исследуемой живой ткани.

Уже освоено получение автоматических кривых распределения красных кровяных шариков по размерам. Этот пока-

затель, недоступный для обычных микроскопических исследований, не только дает картину численного состава красных кровяных телец, но и указывает на случаи отклонения от нормы процессов кроветворения. Ученые уже на подступах к машинному анализу строения и взаимного расположения клеток головного мозга. Решаются задачи, которые раньше даже трудно было сформулировать из-за их трудоемкости. У машинной биологии самое заманчивое будущее!



Представим себе биологическую лабораторию недалекого будущего. Ученые наблюдают микроскопические объекты на огромном экране, а количественную обработку данных ведут автоматы. Такая картина уже не кажется фантастической. Ведь на берегу Оки, в новом здании Института биофизики, уже работает станция автоматического анализа микрообъектов. Типовую схему современной машины-анализатора вы видите на рисунке. За семь последних лет создано шесть вариантов таких автоматов. Сейчас идет работа над конструкцией седьмой, наиболее универсальной машины, способной определять почти все геометрические характеристики микрообъектов. Скорость измерения — 300—500 микрочастиц в секунду. Это значит, что за 1—3 мин. машина выполняет месячную работу лаборанта, причем ошибка измерений не превышает 5%.

Станция на Оке помогает не только биологам. Здесь уже получены кривые распределения частиц цемента, абразивных порошков, микропор в почве, осадков в томатных пастах. Специалисты разных областей используют ценные данные машинного анализа. Скоро начнется серийный выпуск наших автоматов.

Г. ИВАНИЦКИЙ, кандидат технических наук, заведующий лабораторией машинного анализа Института биофизики АН СССР

Мы еще ничего не знаем о том, что у нас под ногами. Мы словно забываем, что не изведано семьдесят нашей собственной планеты.

Жак-Ив Кусто

**Д**жемс Даген, один из участников экспедиции на знаменитом «Калипсо», как-то в шутку (а то и всерьез) предложил переименовать Землю в Океан. И он безусловно прав — три четверти глобуса окрашены в голубой цвет. Именно под водой скрыты основные сокровища нашей планеты — неисчислимые стада рыб и животных, необозримые плантации водорослей, богатые месторождения нефти, газа, металлов (все элементы таблицы Менделеева!), практически бесконечные ресурсы энергии.

Как ни странно, на эту поистине неисчерпаемую «кладовую» человечество до сих пор обращало недопустимо мало внимания. Сейчас ученые стараются наверстать упущенное, а заодно удовлетворить потребности растущего населения — найти новую пищевую и промышленную базу.

Как же происходит освоение «голубого континента», какие машины и устройства изобрел человек для столь необычного дела?

Попытаемся классифицировать, свести в одну общую таблицу «нептуновскую» технику. Сразу условимся — рассматривать устройства, предназначенные для мирных целей.

По типу работы все подводные аппараты можно разделить на две основные группы: буксируемые — имеющие связь с поверхностью (судном или плавучей станцией) и автономные — работающие независимо от внешней базы. Если те же аппараты рассмотреть с точки зрения конструкции, то появятся еще три «фракции»: индивидуальные приспособления, которыми пользуются всего один человек; «мокрые» (гидронавт, находящийся в «открытой» кабине, одет в легководолазный костюм) и «сухие» — герметическое помещение позволяет чувствовать себя «как дома».

Итак, разграфим таблицу на три горизонтальных ряда и на два вертикальных столбца.

Первый ряд начинается со скафандров (мягкого, полужесткого и жесткого). Все знакомы с их несложным устройством хотя бы по школьному учебнику. Водолазы — первые труженики подводного царства. Они ремонтировали и строили гидрооружия, прокладывали трубопроводы, поднимали затонувшие суда. Но все прошлые заслуги отнюдь не умаляют недостатков скафандра — малую маневренность и небольшую глубину погружения. На смену резиновым и металлическим костюмам приходят компактные автономные приборы. С успехом испытываются новые акваланги, работающие на газовых смесях, в одном из них швейцарец Ганс Келлер в 1962 году погрузился на 305 м, как видите, в них человеку не страшна даже трехсантиметровая глубина! Разрабатываются искусственные «жабры» из полимерной пленки, «выкачивающей» из воды растворенный кислород.

Второй ряд — «мокрые аппараты». И тут механизмы первой групп-

# В БЕЗДНУ СОКРОВИЩ

И. ПОДКОЛЗИН,  
инженер-конструктор

пы «доживают» последние дни. Их основную работу — осмотр дна водоемов, наблюдение за тралом — с успехом выполняют представители второй группы. Некоторые из этих представителей, как аквапеды (подводные велосипеды), знакомы любителям подводного спорта. «Педальная» машина движется в два раза быстрее пловца, «обутого» в ласты.

Не меньшей известностью пользуются электроскутеры. Как и на сухопутном, на подводном «мотоцикле» кнопка включения газа расположена на рукоятке. Чаще всего скутеру придается небольшая плавучесть. Набрав скорость (4—5 км/час), он погружается.

Разновидность скутеров — моторные буксировщики (заспинные, нагрудные, толкающие) прикрепляются к телу пловца ремнями.

Наконец, мы подошли к третьему ряду. В нем — аппараты, которые внесли в исследование морей и океанов самый большой вклад.

Мы не будем останавливаться на колоколах-кессонах, ведущих свою родословную со времен Александра Македонского, а перейдем сразу к следующему столбцу.

В 1911 году в Средиземном море проходил испытание необычный подводный снаряд — стальной цилиндр с иллюминаторами. Изобретатель гидростата Ганс Горман опустился на небывалую по тому времени глубину — 458 м. На борту аппарата поддерживалась искусственная атмосфера. Но детище Гормана было далеко от совершенства и не могло найти широкого применения.

В 1923 году советский инженер Г. Даниленко построил новое подводное сооружение, с помощью которого в Балаклавской бухте был найден затонувший английский корабль «Черный принц», а на Балтике — погибшая броненосная лодка «Русалка».

Однако гидростат как таковой недолго продержался на «сцене».

В 1929 году Уильям Биб и его друзья Бартон и Батлер изменили геометрическую форму аппарата — цилиндр превратился в шар и стал называться батисферой. Столь несложная операция позволила равномерно распределить давление воды на корпус. И вот результаты: в 1934 году Биб около Бермудских островов достиг глубины в 923 м, а в 1949 году Бартон опустился на 1372 м!

Со временем батисферы стали снабжать манипуляторами (механиче-

скими руками), которые давали возможность не только созерцать, но и вторгаться в окружающий мир.

С изобретением батискафа началась «вторая жизнь» подводных исследовательских судов. Идея этого аппарата родилась несколько необычно. В 1931 году швейцарский физик Огюст Пиккар впервые в мире поднялся на стратостате FNRS-I на семнадцатицентиметровую высоту. После длительного увлекательного полета ученый решил добиться нового успеха — создать «подводный дирижабль», который в отличие от «подводного аэростата» — батисферы мог бы свободно перемещаться в любых направлениях. К металлическому баллону, наполненному бензином, подвесили наблюдательную гондолу — толстостенную кабину диаметром в 2 м. Так как бензин легче воды, аппарат, удерживаемый балластом, свободно «парил» над дном. Два винта, вращаемые от электромотора, позволили развить скорость 2—4 км/час.

В январе 1965 года сын Огюста Пиккара — Жак вместе с Доном Уолшем опустились в батискафе «Триест» в Марианскую впадину, на глубину 10 916 м.

Неплохо зарекомендовали себя и подводные микролодки. Их «амплифа» — спорт, подводный туризм. Но популярность «аквамобилей» имеет оборотную сторону. Некоторые энтузиасты начали сами строить их из подручных материалов (помните «Архимед» Вовки Грушину Ю. Сотника?). Легкомысленный подход к конструкции судна нередко приводил к несчастным случаям. И все-таки у микроподлодок — блестящее будущее. Недалек тот день, когда они получат большое распространение.

Несколько слов о советских подводных аппаратах. Недавно наши конструкторы закончили проект лаборатории «Бентос-300». Это сооружение будет вести работы на глубинах до 300 м и при необходимости самостоятельно перемещаться по дну.

Внутри корпуса расположены жилые и бытовые помещения, шлюзовая камера, пост управления и наблюдения. В случае аварии экипаж (10 человек) сможет быстро покинуть аппарат в самоотделяющейся рубке.

Подводная станция предназначена для разнообразных исследований: для измерений скорости течения, температуры, солености, давления, радиоактивности и химического состава воды, а также для визуальных наблюдений и фотокиносъемки. Кроме того, на борту лаборатории установлены приборы гидроакустики и телекамеры.

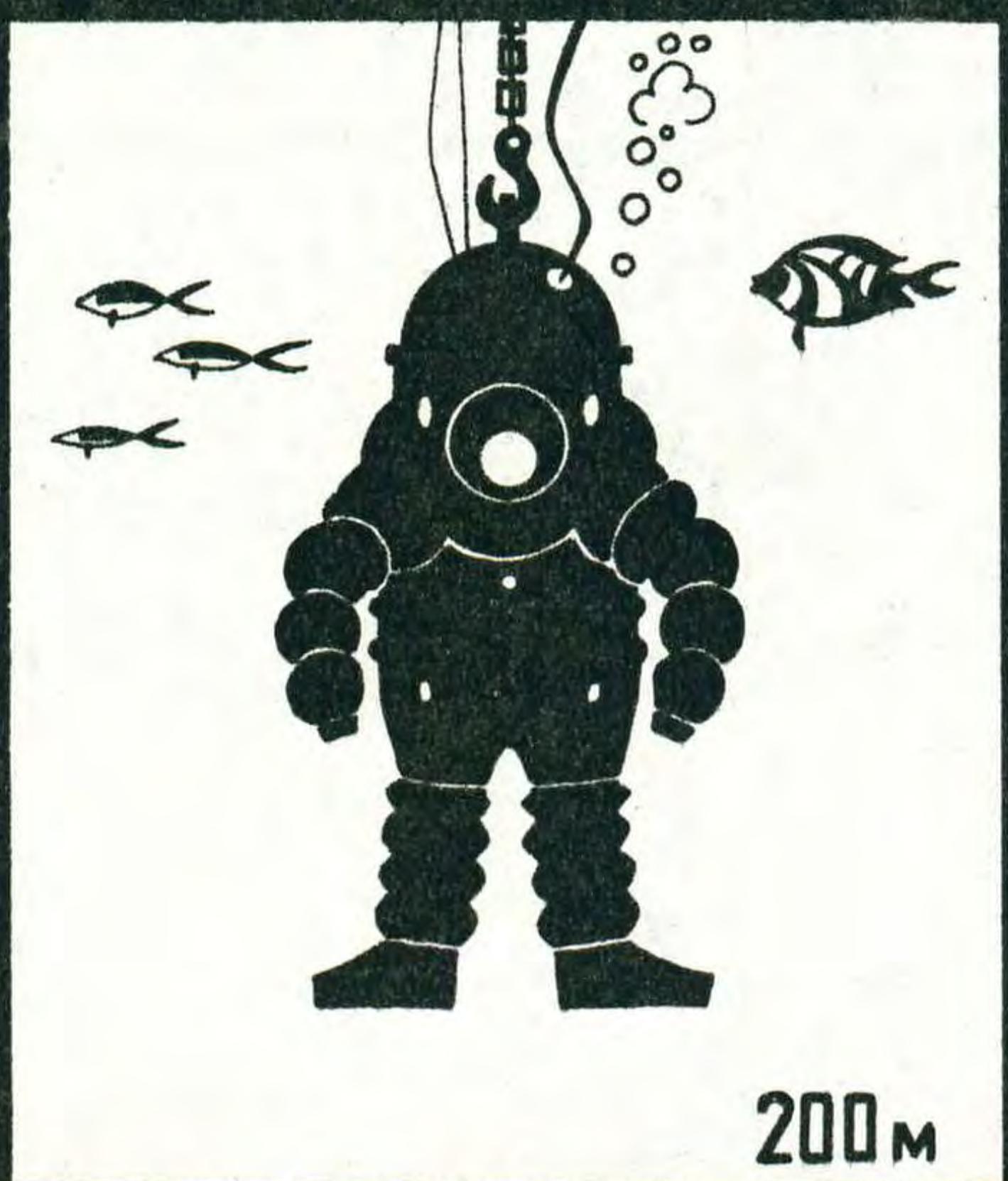
Другая станция, «Садко», — стальная сфера диаметром 3 м — неподвижна. Она может опускаться на глубины 50—60 м. Во время работы под водой в камеру подается по шлангам сжатый воздух и через патрубок отводится отработанный.

Первые погружения «Садко» совершил в 1966 году на Черном море.

Мы коротко разобрали возможности и направления исследований Мирового океана. Поистине необычный, полный огромных ресурсов для народного хозяйства, экзотики, романтики и приключений мир открывается перед человеком.

# ПОДВОД

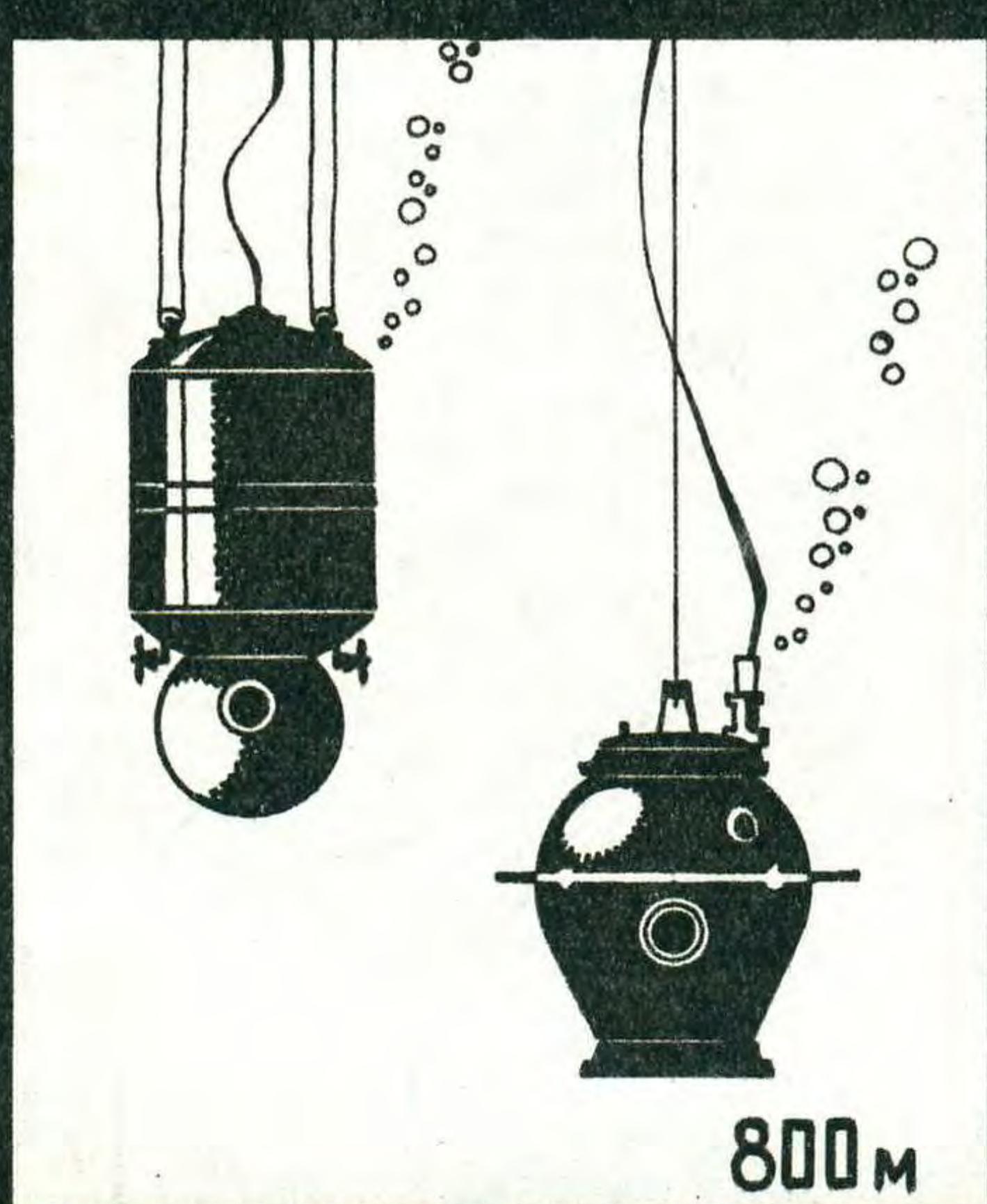
## БУКСИРУЕМЫЕ



## СКАФАНДРЫ ПОЛУЖЕСТКИЕ



## СУХИЕ



# НЬЕ АППАРАТЫ

## А В Т О Н О М Н Ы Е



ТРУБКИ ДЛЯ ДЫХАНИЯ И  
АППАРАТ „ИХТИАНДР“



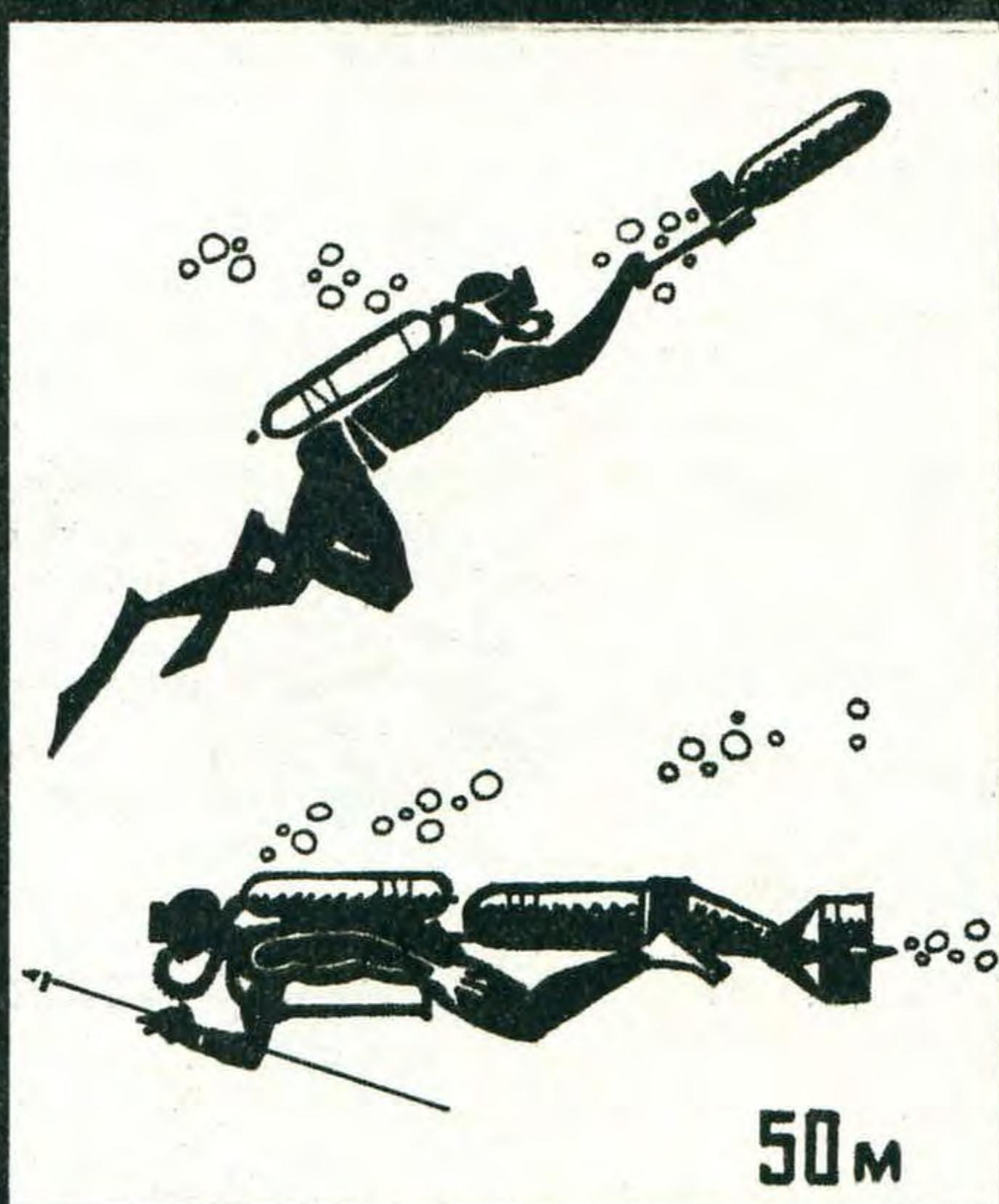
АКВАЛАНГИ С ВЫДОХОМ В ВОДУ



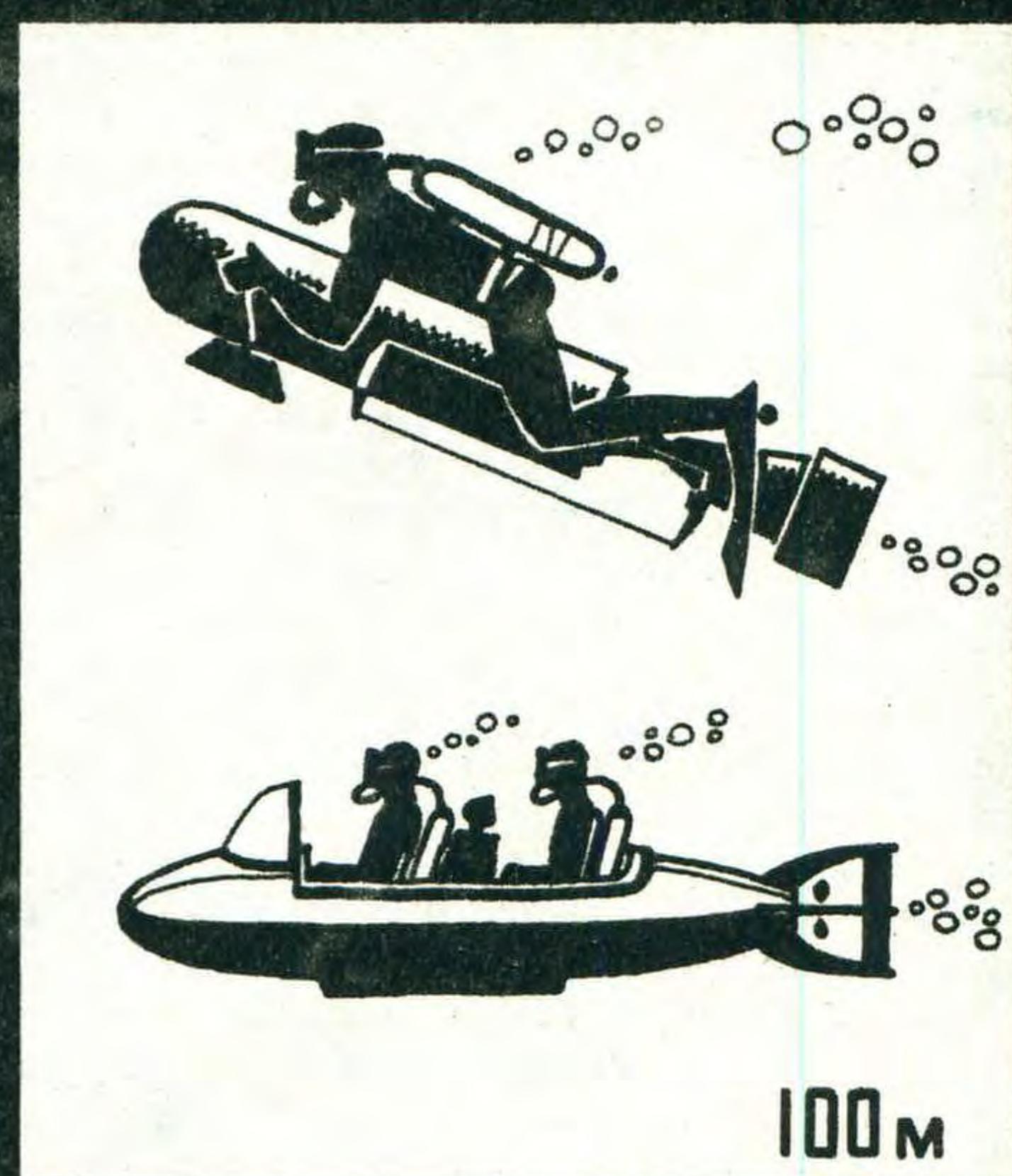
ПРИБОРЫ С РЕГЕНЕРАЦИЕЙ ВОЗДУХА



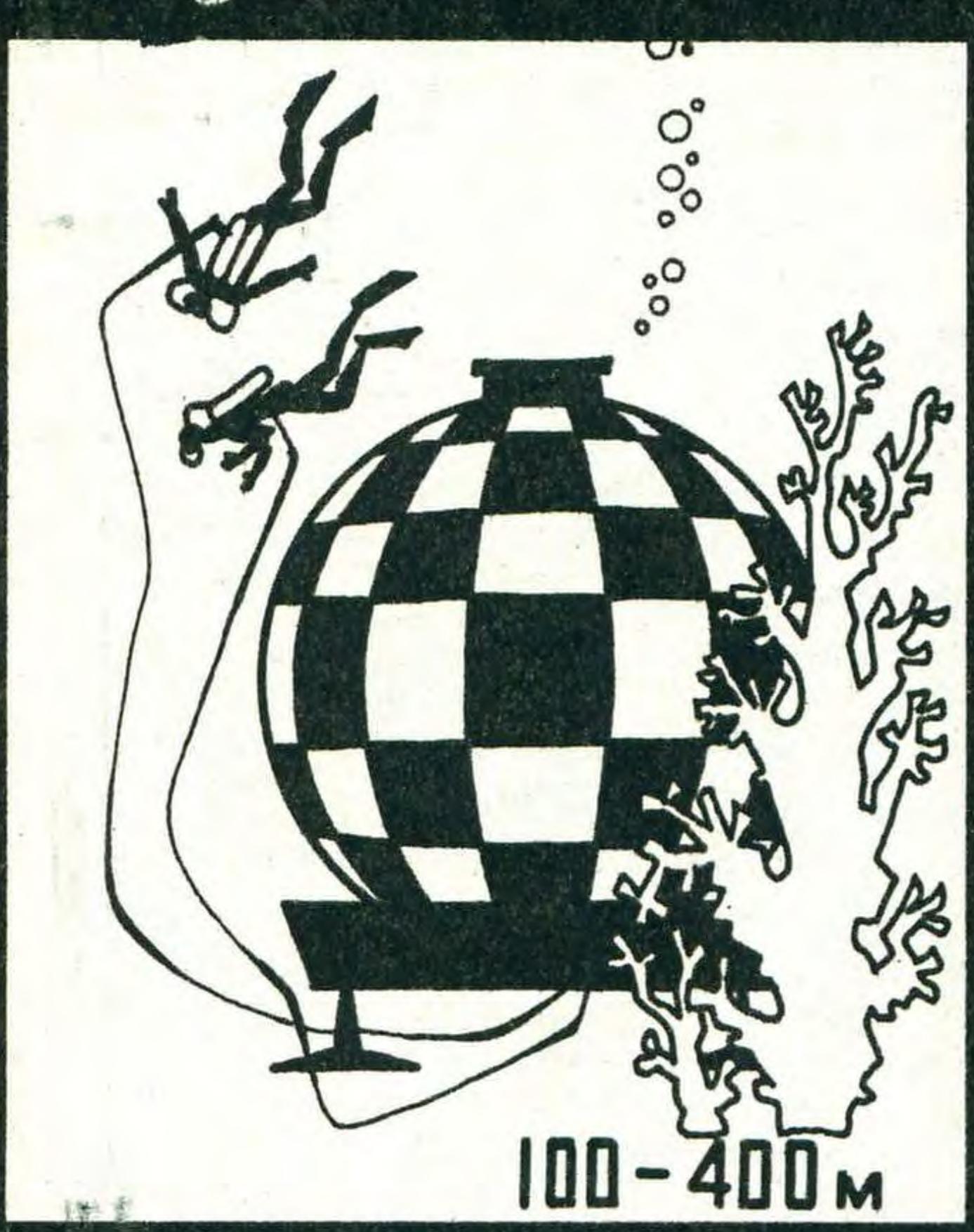
АКВАПЕДЫ



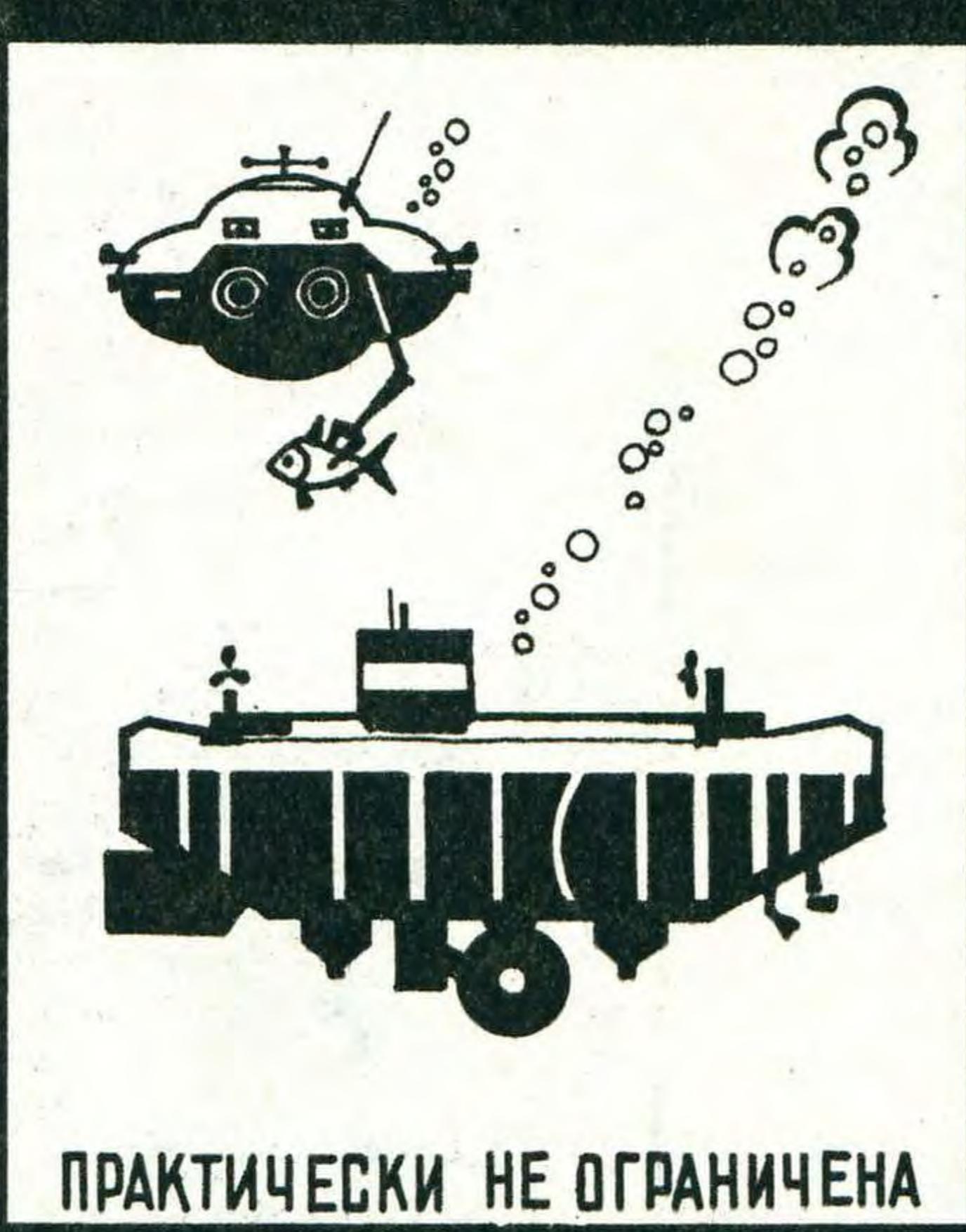
ПОДВОДНЫЕ СКУТЕРЫ



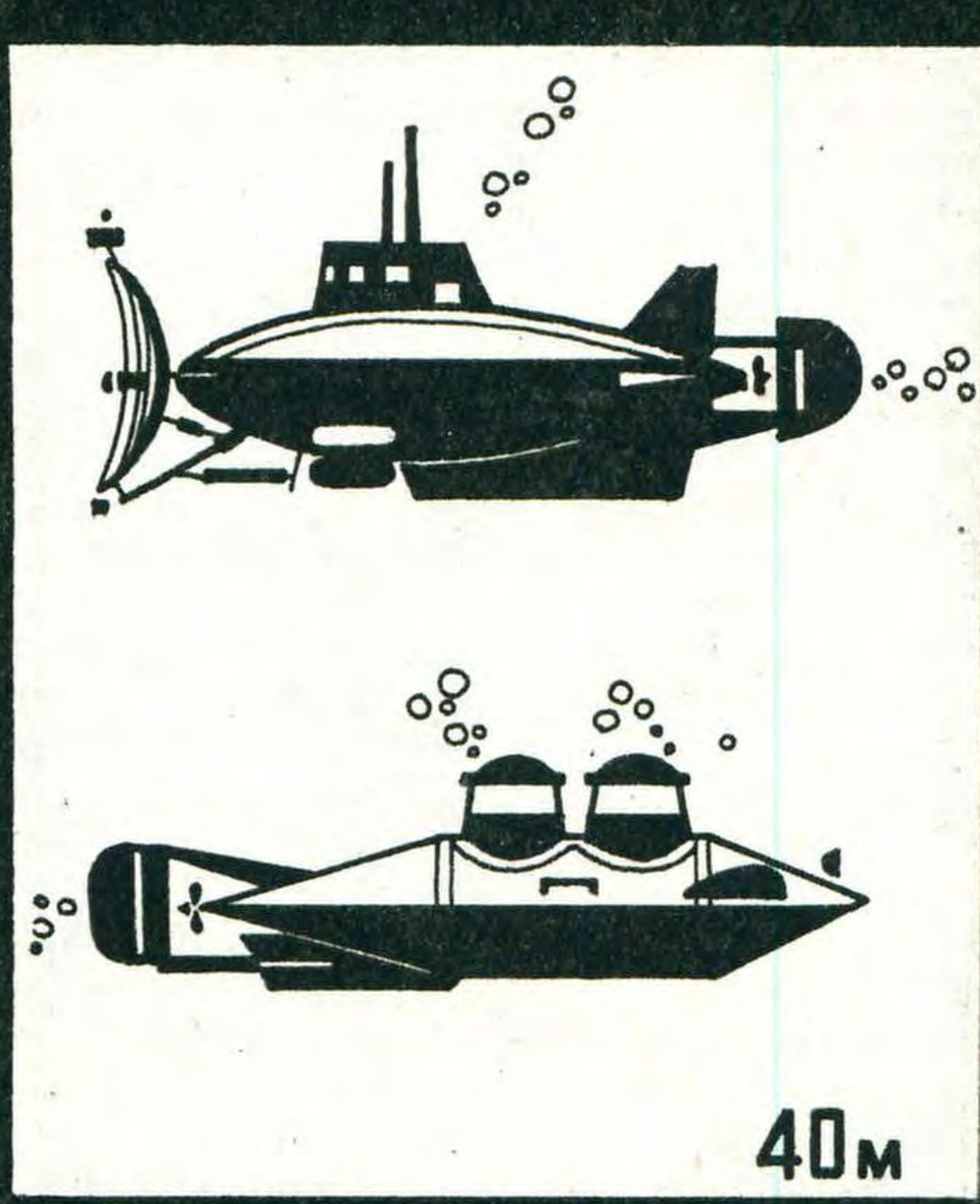
АКВАНОСИТЕЛИ



ПОДВОДНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ



БАТИСКАФЫ



ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ

В июльском и октябрьском номерах нашего журнала за минувший год мы начали разговор о будущем, о путях развития советской фантастики, о дорогах научного прорицания. Своими мыслями о связи времен, об особенностях фантастического жанра поделились Аркадий и Борис Стругацкие, Иван Ефремов. Эту фантастическую эстафету продолжает известный писатель, киносценарист и критик Владимир ДМИТРЕВСКИЙ.

# ПРОГНОЗЫ ФАНТАСТИКИ

Попробуем разобраться. Истолкование мироздания вовсе не предполагает какого-то обобщающего научного труда. Кроме законов природы, которые постигает и открывает че-

## РАЗВЕДКА БОЕМ

**М**еня поразило и огорчило, что на IV съезде советских писателей ни в докладах, ни в выступлениях делегатов не было сказано буквально ни одного слова в адрес научно-фантастической литературы. Создалась парадоксальная ситуация: научная фантастика, имеющая миллионные тиражи и исчезающая с прилавков книжных магазинов поистине с фантастической быстротой, попросту «не замечена» руководителями нашей писательской организации.

В чем же дело? Быть может, в многотысячном отряде советских писателей вовсе нет таких, которые отдавали бы свои талант и мастерство делу процветания отечественной научно-фантастической литературы? Да нет же, есть, и немало! Попробуем вспомнить: Иван Ефремов, Аркадий и Борис Стругацкие, Геннадий Гор, Владимир Владко, Александр Канццев, Ариадна Громова, Илья Варшавский, Владимир Григорьев, Север Гансовский, Георгий Мартынов, Александр Бердник, Георгий Гуревич, Анатолий Днепров, Ольга Ларионова и десятки, да, десятки молодых литераторов в Москве и Ленинграде, в Киеве и Харькове, в Баку и Ташкенте, пробующих свои силы как фантасты.

Более того, многие признанные мастера сугубо реалистического направления — такие, как Даниил Гранин, Лидия Обухова, Владимир Тендряков, известные поэты Вадим Шефнер и Римма Казакова — все чаще совершают путешествия в «страну фантастики» и находят там материал, отвечающий их творческим исканиям.

Видимо, причина молчания или, если хотите, странной забывчивости всех выступавших с трибуны съезда не в тех, кто пишет, а в том, что они пишут.

Застоявшееся представление о научной фантастике как о литературном жанре, в занимательной и популярной форме повествующем о достижениях современной науки и техники, приводит к тому, что Г. Марков, докладывавший съезду о состоянии прозы, упомянул имя одного из крупнейших писателей-фантастов современности, Ивана Ефремова, лишь в ряду известных наших популяризаторов.

Эти же привычные, как старые домашние туфли, представления, сложившиеся еще в детские годы, во время увлечения Жюлем Верном, мешают понять, что научно-фантастическая литература давно уже перестала быть чтением для детей и подростков. Я мог бы привести множество фактов, опровергающих эту предвзятую точку зрения. Но ограничусь только одним. В «Неделе» (№ 27 за 1967 год) была опубликована маленькая анкета «Кто что читает». Из девяти опрошенных трое, оказывается, читали в момент опроса именно фантастику. Кто же эти люди и какие произведения их занимали? Лауреат Ленинской и Нобелевской премий академик А. М. Прохоров читал «Андромеду» Ф. Хойла и Д. Эллиота; врач-космонавт Герой Советского Союза Б. Б. Егоров — «Трудно быть богом» А. и Б. Стругацких («Блестящая вещь! — сказал Егоров); член-корреспондент Академии наук СССР лауреат Ленинской премии Л. А. Зенкевич заявил: «Читаю сборник Брэдбери, в восторге от его новелл».

«Неделя» вовсе не является журналом научной фантастики, и, надо полагать, подбор опрашиваемых не был тенденциозным. Между тем находятся еще ученые, которые азартно спорят по поводу научности и антинаучности фантастических произведений, пытаясь втиснуть их в прокрустово ложе «фантастики ближнего прицела». Мне нет надобности повторять аргументы оппонентов, защищающих научно-фантастическую литературу от насоков людей, которые еще не разобрались в ее сегодняшнем назначении. Я полностью согласен с высказыванием литературоведа Ю. Кагарлицкого, который сформулировал роль и назначение этого вида литературы. Научная фантастика действительно «больше не дает советов по частным отраслям знаний. Она истолковывает мироздание».

човеческий разум, существуют и объективные закономерности общества. Опираясь на них, марксистско-ленинская теория прокладывает пути для практического решения задач коммунистического строительства.

И вот советская научная фантастика дерзает раздвинуть завесу времени, заглянуть в тот самый мир, который мы строим, и не только заглянуть, но и попытаться истолковать его. Прекрасный, гуманный мир, в котором человек обязательно обретет отпущенное на его долю счастье. Мир объединенного человечества, по плечу которому решение сложнейших задач и земного и космического масштабов.

Он, этот мир, гипотетичен? Да, конечно. В деталях, в частностях, в гранях. Ибо грани нового, сопровождающего будущее неисчислимы и, по-видимому, непредсказуемы.

Он субъективен? Да, поскольку каждый художник привносит в создаваемые им картины нечто свое, личное, отвечающее его темпераменту и эмоциональному настрою.

Но вместе с тем мир этот отнюдь не мираж и не досужий вымысел современных маниловых. Строительный материал, которым пользуются его создатели, — это прежде всего научный коммунизм, дополняющая его теория социалистической революции, разработанная Лениным, и богатейший исторический опыт строительства социалистического, а затем и коммунистического общества в нашей стране. Именно эти факторы определили значительность социально-фантастических произведений, в которых смелыми мазками рисуются картины приближенного и далекого будущего человечества, построившего коммунизм во всепланетном масштабе.

Здесь прежде всего следует назвать роман И. А. Ефремова «Туманность Андромеды». Написанный крупным ученым, мыслителем-диалектиком, он покорил умы и сердца не только миллионов советских читателей. Переведенный на многие европейские и азиатские языки, он помог честным, думающим людям, независимо от их национальности и политических взглядов, поверить в то, что далекое грядущее может не пугать, а обнадеживать, не подводить к роковому рубежу глобальной катастрофы, а раскрывать необъятные перспективы дальнейшего гармоничного прогресса и духовного роста наших потомков.

Вот уже целое десятилетие этот превосходный роман остается непревзойденным образцом коммунистической утопии нового типа, созданной на основе тщательного исследования закономерностей развития общества. Трудно переоценить влияние «Туманности Андромеды» на все последующее развитие советской научной фантастики. После его опубликования появились такие произведения, как «Возвращение», «Стажеры» и «Далекая радуга» Аркадия и Бориса Стругацких, «Каллистяне» и «Гость из бездны» Г. Мартынова, «Баллада о звездах» Г. Альтова и В. Журавлевой, «Мы — из солнечной системы» Г. Гуревича и многие другие, в которых авторы в своих представлениях о будущем наибольшее внимание уделяют рассмотрению его социальных аспектов.

Так началась «разведка боем», так были предприняты смелые попытки нарисовать и истолковать желаемое будущее.

Тут хотелось бы еще раз подчеркнуть, что в своих представлениях о коммунистическом будущем Земли советские люди в значительной степени исходят из того, что рассказали им писатели-фантасты. Ну, а о детях и говорить нечего. Они играют в каллистян и землян, установивших между собой прочный контакт, мечтают стать такими же, как Эрг Ноор или командир «Тахмасиба» Быков, на своем совете звездоплавания решают, как поступить с Мвеном Масом — осудить или оправдать его рискованный эксперимент, и в своих играх и мечтаниях уже живут в эре восторжествовавшего комму-

# ПРОВЕРЯТЬ МОЛОДЫМ!

нистического строя. Следовательно, научно-фантастическая литература обретает еще одну — и, пожалуй, важнейшую — свою функцию. Она становится действенным инструментом воспитания подрастающего поколения. Она не разъясняет нудным риторическим тоном, почему в коммунистическом обществе жизнь будет полнокровной, интересной и радостной, но, как сказочный «мыслелет», уносит юных мечтателей в еще не открытую «страну грядущего», и они ощущают себя пионерами и первооткрывателями этой страны. И как когда-то, в нашем детстве, верными спутниками нашими были Соколиный Глаз, капитан Немо, Аллан Квартермен, так и сейчас внуки наши крепко дружат с Дар Ветром и Юрковским, с Мвеном Масом и Жилиным, несущими в себе не благородство и мужество одиночек, представлявших некоторое исключение из правила, а нормы поведения всего человечества, достигшего очень высокого уровня самосознания и обретшего чувство ответственности за поступки, совершаемые каждым и всеми.

Нельзя также недооценивать научно-фантастическую литературу и как весьма сильное идеологическое оружие. Дело в том, что все более широкое наше знакомство с фантастикой капиталистических стран позволяет сделать важный обобщающий вывод: вольно или невольно она, как правило, отражает точку зрения идеалистической социологии, отрицающей наличие объективных законов в общественной жизни.

Советские читатели с большим интересом и симпатией относятся и к тонкому лирику Рэю Брэдбери, и к ученому-гуманисту Айзеку Азимову, и к оструму парадоксалисту Роберту Шекли, и ко многим другим серьезным и талантливым мастерам фантастической прозы США, Англии, Франции, Японии. Нам понятна и их неудовлетворенность настоящим и их глубокая тревога по поводу будущего. Но одновременно нам совершенно чужда та философская концепция, которая вкладывается в представление о грядущем, когда человеческий разум, беспомощный, как мотылек, мечущийся вокруг обжигающего очага света, безропотно отступает перед «неведомым» в природе и обществе. Западные писатели-фантасты разведывают будущее в плотных повязках на глазах. Не удивительно, что порывы ветра представляются им смертоносным ураганом, а свежесть речушки, которую они переходят вброд, — инфернальным холодом океана, затопившего мир. И чернота их представлений соответствует черноте

повязки, надетой на глаза. Один из буржуазных философов, Ж. Маттис, писал: «Хаос в природе, столкновения и противоречия в обществе, в сознании и инстинктах человека. Беспорядок на Земле, хаос в звездных мирах — таков в действительности окружающий нас мир».

Осветить этот мир ярчайшими прожекторами ищущего разума и доказать, что он может и должен быть познан, истолкован и перестроен человечеством, — вот благородная задача советской научно-фантастической литературы.

Тут необходимо сделать небольшое отступление. Некоторым молодым нашим литераторам, пробующим свои силы в фантастике, свойственно бездумное подражательство западным образцам. Им представляются уже устаревшими такие подлинно новаторские произведения, как «Туманность Андромеды» или «Магелланово облако» Лема. И вместо того чтобы продолжать разработку неисчерпаемой темы будущего, формирующегося руками его строителей, они увлеченно перепевают Кафку или того же Брэдбери, совершенно забывая при этом, что форма неотрывна от содержания. При некритическом подходе к тому или иному произведению, принятому за образец, можно стать наследником не только стиля, но и... философии его автора.

«Что ж, — могут возразить мне, — значит, вы проповедуете принцип лакировки будущего и видите призвание научной фантастики только в изображении голубых или розовых далей? А как же с предупреждением?»

Трудности и препятствия на дорогах человечества в будущее неизбежны, и о них надо громко говорить и смело предупреждать! Но было бы столь же недиалектично и не-научно видеть перед собою только старые, корявые деревья и не замечать за ними могучего молодого леса. Кстати, наши лучшие писатели-фантасты, глядываясь в грядущее и размышляя о нем, не обходят ни трудностей, ни опасностей, неизбежных на путях становления нового. Мир «Туманности Андромеды», мир «Возвращения» и «Далекой радуги» полон сложностей, конфликтов и противоречий. Но они не антагонистичны, не постоянны, а значит, могут быть преодолены.

«Разведка боем» предполагает обнаружение и исследование всех грозных неожиданностей, таящихся как в самой природе, так и в сфере социальных преобразований мира. Разведчик поднимает руку: «Осторожно! Опасность...»

Но не дай бог, если разведчик наденет на свои глаза если не повязку, то хотя бы шоры предвзятости и, упервшись лбом в ствол высохшего дерева, станет кричать, что лес непроходим, как каменная стена. Тогда «предупреждение» станет самоцелью и лишит его автора той исторической перспективы, которая вдохновляет всех нас в длительном и нелегком сражении за справедливое коммунистическое переустройство мира.



## ЗВЕРЬ, ТЫ КАКОЙ?

Вундеркинды-кибры, гениальные исполнители-роботы делают первые шаги. Человечьи руки то одобрительно похлопывают механических малышей по плечу, то норовят поувесистей шлепнуть по жесткому затылку. Родители спорят. Родители ссорятся. Родители обеспокоены. Чем? Как и положено родителям — будущим подрастающего поколения. Традиционная проблема отцов и детей заострена до предела. И хотя страсти в этом случае зачастую излишне взвинчиваются (думается, роботы завтрашнего дня будут «жить» только так, как захочет человек), они все же накалены.

Человек пытается предугадать, каким окажется будущий контакт со взрослым гомо механикусом.

Людское воображение, способности провидения, научные исследования щедро тратятся и на решение такого вопроса, как поймем мы обитателей иных планет и миров?

А между тем рядом, дома, на земле, позавчера, вчера и сегодня жили и живут (без кавычек) во многом загадочные существа. С некоторыми из них у нас старинная дружба, других мы побаиваемся. Есть и такие, повадки которых нам не известны. Мы даже и зовем-то эти существа по-разному: на одних языках — животными, на других — «душевными» (корень «анима» — душа — позволяет сделать такой перевод).

Звери прошли трудный путь эволюции без провожатого. Сами. Человек не делится с ними (не то что с роботами!) ни языком, ни тем более разумом. Да и не мог делиться. Впрочем, кое-кому из животных все-таки повезло. Лошади, верблюды, слоны, собаки и... даже куры стали настоящими интеллигентами среди своих сородичей.

В повести Ариадны Громовой «Мы одной крови — ты и я!», недавно вышедшей в издательстве «Детская литература», рассказывается всего лишь о котах. Впрочем, почему «всего лишь»? Именно, об обычновенных котах с незаурядными способностями. На счету славных пред-

ставителей «кошачества» нет никаких подвигов. Только любовь к человеку. Только желание угодить ему.

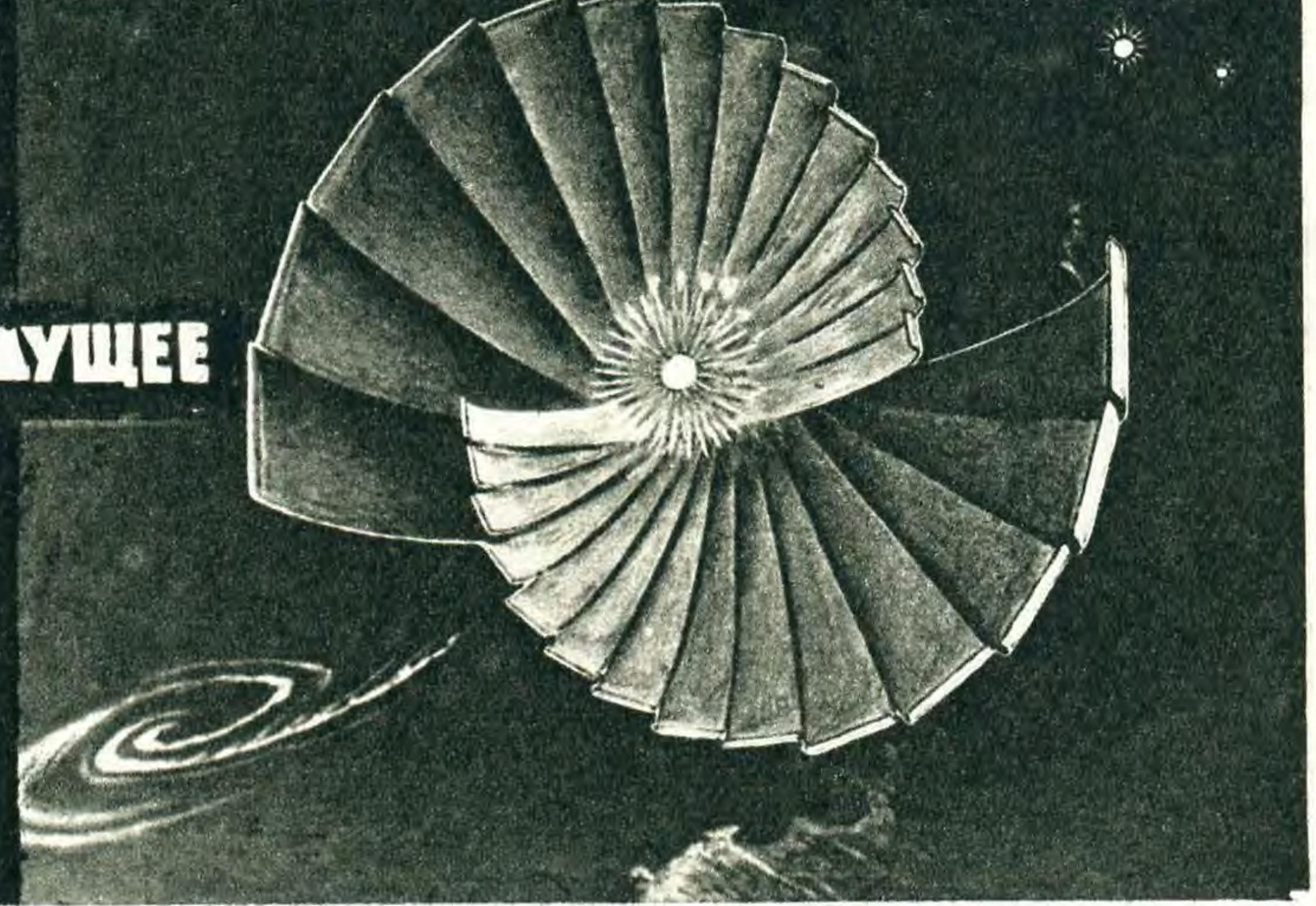
Совсем немного авторского домысла (так немного, что можно даже спорить, есть домысел или нет), и — рассказчик — молодой бактериолог устанавливает телепатический контакт с домашними животными, с попугаем и даже с черной пантерой. Нет нужды пересказывать содержание повести: написана она увлекательно. Основная мысль книги — возможность «взаимопонимания» между людьми и их соседями по планете. Да, пожалуй, не только возможность, но и необходимость самого тесного и доброжелательного общения с животными.

Заманчивы перспективы такого содружества. Одно из несомненных достоинств повести А. Громовой в том и заключается, что, перелистнув последнюю страницу, читатель сам пытается ярче и подробнее представить себе «Эпоху Мирного Симбиоза».

Зверь, ты какой? Если хочешь сотрудничать — пожалуйста! Найдется немало прежде чисто человеческих дел, в которых ты можешь стать помощником. Люди сумеют вознаградить твой труд. Мы должны попытаться понять друг друга. Мы одной крови — ты и я!

Л. СИДОРОВА

# КОНТУРЫ БОЛЬШОГО КОСМОСА



В арсенале дерзновенных мыслей Константина Эдуардовича Циолковского мы находим и замечательную идею об искусственных планетах. Великий основоположник космонавтики называл их будущими «эфирными городами». Эти замыслы теперь все больше овладевают умами ученых и фантастов. Контуры большого космоса обрисовываются все яснее.

Хорошо наложенное околосолнечное человеческое хозяйство видит

в своем воображении доктор технических наук, профессор Г. И. ПОКРОВСКИЙ. А два молодых специалиста из Новосибирска, химик Е. ГРАЖДАННИКОВ и врач Б. ТУЧИН, вместе с художником журнала Р. АВОТИНЫМ, чья работа помещена на 4-й стр. обложки, нарисовали картину переоборудования глубинных слоев Земли и полета к звездам на Шаре Бессмертия. Познакомьтесь с этими любопытными проектами.

Искусственные спутники, орбитальные кольца вокруг планет, а затем и вокруг Солнца — вот путь, который может привести к созданию гигантской околосолнечной раковины.

Так видит даленое грядущее профессор Г. Покровский.

му примут космические кристаллы. Это, по-видимому, орбитальные кольца вокруг отдельных планет (наподобие колец Сатурна) или Солнца. Материалом послужит вещества планет. Вероятно, сначала пойдут в дело малые планеты — их сравнительно небольшие гравитационные силы не помешают такой перестройке.

Со временем орбитальные кольца объединятся в системы, причем в первую очередь будут расти те из них, что получают максимальную энергию от Солнца.

В результате должна возникнуть система колец разных диаметров, размещенных так, чтобы перехватить все излучение Солнца.

Очевидно, плоскости этих сооружений расположатся под некоторыми углами друг к другу. Вместе кольца образуют нечто вроде раковины, в центре которой окажется Солнце. Через растребы раковины могли бы входить в солнечный мир и уходить корабли, поддерживающие связь с далекими мирами.

Г. ПОКРОВСКИЙ,  
доктор технических наук, профессор

## 1. ПОТЕСНИТЕСЬ, ПЛАНЕТЫ!

### МОЖНО ЛИ ПРОГНОЗИРОВАТЬ РАЗВИТИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ НА МИЛЛИАРД ЛЕТ ВПЕРЕД?

Мы знаем, что Солнце миллиард лет будет светить примерно также, как оно светит сейчас. Движение планет тоже неизменно. Отсюда вытекает очень простой ответ: солнечная система и через миллиард лет останется примерно той же, что и в наши дни. Но этот ответ не учитывает силы, которая уже стала заметной. Речь идет о творческом развитии человеческой космической техники. Ведь уже создано несколько искусственных планет, не говоря уже об искусственных спутниках Земли и Луны.

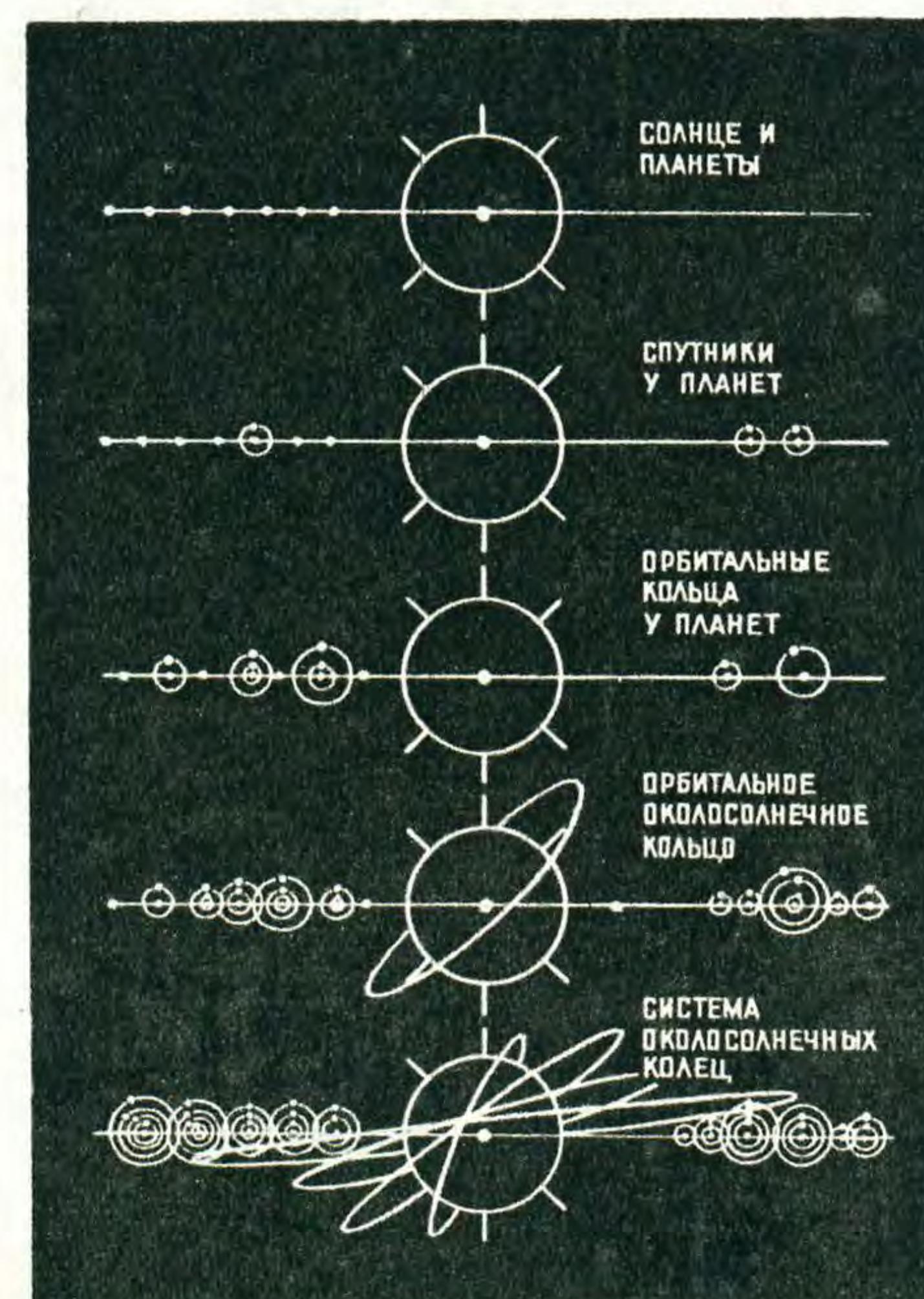
Сейчас мы не можем предвидеть все формы и особенности будущей космической техники. Поэтому естественно, что научное предвидение избирает путь максимального обобщения. Вспомним: ученые, исследующие нашу планету в целом, выдвинули идею о различных сферах, которые охватывают земной шар. Это атмосфера, гидросфера, литосфера (масса земной коры). Академик В. И. Вернадский выдвинул и понятие биосфера — совокупности всех живых существ, населяющих нашу сушу, воду и воздух.

Можно ввести еще и понятие техносфера, назвав так зону распространения различных сооружений и аппаратов, созданных человеком. Непрерывно растущее насыщение энергией — закон развития техносферы. Она непрерывно «разогревается» и

потому поднимается все выше над поверхностью Земли. Посмотрите вокруг: строятся высотные здания, осваиваются горные местности, все выше летают самолеты. Постепенно техносфера начинает «испаряться» в космос.

Развитие космонавтики рано или поздно приведет к распространению техносферы на все межпланетное пространство.

Скорее всего массы техносферы будут выкристаллизовываться в гигантские системы — мы назовем их космическими кристаллами. Они смогут устойчиво находиться на определенных расстояниях друг от друга без каких-либо мощных силовых связей. Законы небесной механики помогают ответить на вопрос, какую фор-



## 2. ШАР БЕССМЕРТИЯ

Пора иной путь предписать Земле. Да и в пути других планет уже время вмешаться. Мы не можем оставаться безучастными зрителями космической жизни.

В. Панова,  
«Сентиментальный роман»

Растет население Земли. К концу века на нашей планете ожидается шестимиллиардный житель. Демографы подсчитали, что еще столетие спустя, возможно, 40 млрд. человеческих существ будут населять земной шар. Где разместить такую массу людей, как накормить их, во что одеть? Тысячи вопросов, решать которые жизненно необходимо уже сейчас, связаны с проблемой численного роста человечества.

Великий основоположник космонавтики Константин Эдуардович Циолковский первым перешагнул своеобразную психологическую границу: он предложил строить не отдельные дома, заводы, плотины, а создавать искусственные планеты — «эфирные города». Несколько десятилетий замечательная идея никем не разрабатывалась. Лишь в последние годы стали появляться гипотезы и предположения, свидетельствующие, что идея Циолковского вновь завладела умами ученых.

Наибольшую известность получила «сфера Дайсона» — гигантская конструкция, охватывающая со всех сторон Солнце. Появляются и другие архитектурные проекты астрономических масштабов. Недавно доктор технических наук профессор Г. И. Покровский «превратил» сферу в раковину, состоящую из колец, вращающихся вокруг Солнца.

Все эти смелые и оригинальные проекты имеют одно общее свойство: они внеземные. А что же станет с нашей планетой, преданно служившей бесчисленным поколениям людей? Возможно, холодная и покинутая, она будет вращаться по своей орбите и умрет, когда через миллиарды миллиардов лет остынет Солнце?

Стремительно растущее человечество не может рассчитывать на реальность «разгрузки» Земли только за счет переселения на другие небесные тела. Бессспорно, нашим потомкам предстоят грандиозные работы по освоению космоса. Однако большинство землян и в будущем, как сейчас, останется трудиться у себя дома.

Наше время позволяет отметить любопытную тенденцию: сама Земля превращается в искусственную планету. Этот процесс продолжает грядущие поколения. Сколько бы ни было людей, как быстро ни возрастало бы их число, оборудование планеты потребует новых и новых рабочих рук.

Инженерная переделка Земли началась с того времени, когда наш далекий предок приспособил для жилья первую пещеру, выкопал первую ловушку для зверя, вырыл первый колодец. Добывая полезные ископаемые, люди все глубже проникали в земные недра.

Что представляют собой современные города? Это не только распланированные скопления зданий, дворов и магистралей. Под многоэтажными сооружениями — сложнейшие переплетения коммуникаций, подземных предприятий, транспортных шахт и тоннелей (метро, например). Вся эта комбинация имеет ярко выраженную тенденцию к росту вширь и вглубь, во все стороны от поверхности.

Для расселения современного человечества практически не остается климатических преград и препятствий. Обитаемы самые северные острова — Шпицберген, Гренландия, растет их население. Поселился человек и в Антарктиде. Города взбираются на вершины гор и продвигаются в пески. Ни вечная мерзлота, ни зоны землетрясений и океанских ураганов не могут остановить победного шествия человеческих поселений.

## Стихотворение номера

### Россия и космос

Любовь к стране,  
которой нет красивей,  
Всегда для нас священна,  
как приказ.  
С надеждой  
на грядущую Россию  
Кибальчич шел на казнь!  
Когда фашизм  
на нас точил ножи,  
Грозя разгулом виселиц и плеток,  
Был реактивный старт Бахчиванджи  
Лишь первым шагом в небо,  
к звездолетам!  
Прошли века легенд и небылиц,  
И вспыхнул свет —  
рубиновый, кремлевский...  
Не счастье мечтою освещенных лиц,  
Сродни которым  
гений Циолковский!  
Еще закрыта лунная граница  
И время старта  
предсказать нельзя.  
Но Человек, мы верим, прилунится,  
Огнем ракетных сопел тормозя;  
Планет откроет золотые руна,  
Увидит их,  
пройдя вселенной тьму,  
Как их узрел  
гордец Джордано布鲁но,  
Когда огонь дышал в глаза ему.

Анатолий ЩЕРБАКОВ

Ведется наступление на водные просторы. Несколько столетий целый народ успешно проводит уникальный инженерный эксперимент. Сорок процентов территории Нидерландов — так называемые польдеры — земли, буквально отнятые у океана. Другой не менее интересный пример — создание на Каспии города Нефтяные Камни. Его стальные улицы шагнули на 125 км от берега. Среди проектов будущих «морских» городов — Токио. Сорока-пятидесятиэтажные жилые дома (в них поселятся не менее 5 млн. человек) встанут на сваи, забитые в дно Токийского залива. Многоярусные автомагистрали свяжут гигантские здания японской столицы.

В разных концах земного шара ведутся или намечены работы по строительству тоннелей под морским дном. Большой опыт накопили японцы, поставлен на деловые рельсы план тоннеля из Англии во Францию под Ла-Маншем.

Сама жизнь требует продуманной перестройки верхних земных слоев. А то ведь случалось так, что шахтные выработки совершенно неожиданно оказывались под зданиями горняцких городов... Кстати, о шахтах. Сотни больших поправляют здоровье в подземных санаториях некоторых стран. Да и спелеологи утверждают, что жизнь под землей не хуже наземной.

Все, о чем мы говорили, связано только с верхним, очень небольшим слоем земной коры. Каких-нибудь три-четыре километра. А глубинные области — так называемая земная мантия? Ее исследование, хоть и начатое совсем недавно, дает многообе-

щающие результаты. Обнаружено, например, что на глубине 30—40 км есть ценные полезные ископаемые, в частности, хром. Заработали первые геотермальные электростанции, использующие в качестве энергетического источника внутреннее тепло Земли. Предполагается пробурить скважины таких электростанций на глубину 15—20 км.

Предположим, добыты все полезные ископаемые — нефть, уголь, руда и т. д. В образовавшиеся полости заливается вода из океанов. Для этого пробиваются скважины, используются химические реагенты. Там, где прежде были океаны и моря, окажется суши с искусственно сохраненными водоемами. «Жилая площадь» Земли увеличится по крайней мере в два раза.

Размывание глубинных пород достигнет такой стадии, когда между поверхностью и центральным ядром образуется сплошное водное пространство. Обитаемой областью станет сферический слой — сложная система коммуникаций и сооружений: дороги, тоннели, кабели, фундаменты и т. д. Искусственная изолирующая крыша защитит планету от космических излучений и метеорных потоков (см. 4-ю стр. обложки).

Не будет отдельных городов и селений. Строения сольются, в них впишутся ограниченные пространства ненаселенной территории с лесами и полями. Индустриальные предприятия расположатся в нижних этажах, жилье — в верхних. Весь пояс, находящийся над водной подушкой, будет состоять из своеобразных ячеек.

Соприкасаясь с раскаленным земным ядром, часть воды превратится в пар. Он станет разрушать вещества ядра. Этот процесс можно регулировать. Человечество добудет из водного раствора ценные вещества, применит их в строительстве новых сооружений.

Преображенная планета и есть Шар Бессмертия человечества. Вещество, необходимое для его роста, будет доставляться и из космоса. Поглотив окружающие объекты, Шар включит реактивные двигатели. Цивилизация движется в звездное путешествие.

Е. ГРАЖДАННИКОВ  
кандидат химических наук,

Б. ТУЧИН, врач

### ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

По установившейся традиции в апрельском номере нашего журнала мы устраиваем для читателей маленькую мистификацию. Рассказ об «округлом чудище» — первоапрельская шутка, в действительности на фотографии, которую вы видели на стр. 15 — дисковый змей, испытанный изобретателем телефона А. Беллом в 1903 году в Америке. На фотографии вы можете увидеть и самого Белла, он — крайний справа.

# УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ ПРОБЛЕМА



## ОЧЕМ МЕЧТАЕТ? АСПИРАНТ?

Д. СОТНИКОВ  
и Ю. ФИЛАТОВ,  
инженеры

### I. ХОЖДЕНИЕ ПО МУКАМ

(ИЗ ДОКЛАДА МОЛОДОГО УЧЕНОГО)

В учебных институтах аспиранту приходится заниматься порой «пробивными» делами. Попробуем разобраться, отчего это происходит. Получив тему для исследования, молодой ученый прежде всего подсчитывает средства, отпущенные на аппаратуру. Обычно этих денег, мягко говоря, не так уж много, и потому аспирант устраивает смотр лабораторного оборудования: любой «свободный», подчас совсем дряхлый, прибор получает работу.

Следующий этап — боевая вылазка в ближайший учколлектор. Снабженцы всех институтов твердой рукой насядают принцип самообслуживания.

Учколлектор, конечно, тоже не предел мечтаний: «ходовые» приборы там редкость. Зато в специальном журнале оставлен подборочный заказ. На душе становится спокойнее. Но ненадолго. Опытные люди советуют заполнить журнал ежемесячно и, желательно, сразу в нескольких учколлекторах. Так бернее.

Далее события могут разворачиваться в двух направлениях: либо аспиранту удается купить нужные приборы, либо, потеряв терпение, он начинает обзванивать учреждения и знакомых. Совершенствуя свои комбинаторские способности, дипломант предлагает самые экзотические обмены.

Наконец аппаратура добыта, можно собирать установку. Школьное политехническое образование оказывается как нельзя кстати. Аспирант творит прямо-таки чудеса. Куда там знаменитым тульским мастерам! Приходится

быть и радиомонтажником, и слесарем, и техником, и электромонтером (и, между прочим, сдавать кандидатский минимум!). Если подсчитать, проблемы «гайки и винта» требуют ничуть не меньшего времени, чем само исследование. Дадут в помощники нескольких студентов, подчас не очень-то умелых, — считай, повезло.

Правда, сделать особо трудоемкие детали может институтская мастерская, но... аспирантов много, а мастерская одна. Ей приходится к тому же заниматься текущими работами.

Выполнение заказа затягивается. Случается, механические части установки спроектированы неудачно (ведь проектировал не конструктор) — времени на переделку не хватает.

И все же испытательный стенд собран. Наш герой приступает к наладке. Тут-то его и ожидают сюрпризы. Электронная аппаратура начинает «капризничать». Работа с ней требует навыка. Аспиранту, слопавшему уже не одну «собаку», приходится приниматься за очередную. На помощь «электроника» каждому молодому ученому рассчитывать, увы, не приходится. А бывает, что имеешь дело с такими приборами, которые можно отремонтировать только на заводе-изготовителе. Сроки трещат по швам.

И снова два выхода: или попытаться самому починить и отрегулировать приборы, или — за телефон и выкликай двоюродных механиков и свояков-электронщиков.

Бывают случаи, когда для проверки некоторых выводов нужно проделать исследования на дорогостоящей аппаратуре, которой нет в институте. Ясно, покупать приборы для кратковременных экспериментов институт не согласится. Аспирант становится «стихийным бедствием» для всех знакомых и знакомых своих знакомых.

А как быть, если ты приезжий? Как быть, если нужно создать специальную, так называемую нестандартную аппаратуру?

### II. МЕЧТЫ, МЕЧТЫ...

(РАЗГОВОР В КУЛУАРАХ)

Мы со знакомым аспирантом горячо аплодировали докладчику.

— Наконец-то разобрались, — сказал я. — Давно пора.

Аспирант согласно кивнул головой.

— Это уж точно. Я вот по себе сужу. Два года занимаюсь тем, что «леплю» установку. Представляешь, сколько времени упущено? Главное, обидно очень — закончу тему, и пропадет моя работа, растащат, разберут установку на узлы... А кто может поручиться, что в это самое время в другом институте не принялись собирать подобную схему?

— Говоря словами специалиста, «стихия в приобретении и применении приборов — путь, исключающий нормальный учет и координацию. В итоге снижается общий к. п. д. использования оборудования в исследовательской работе».

Мой приятель был настолько расстроен, что даже не улыбнулся.

— Вот бы сконцентрировать все это в одном месте, — продолжал я. И тут меня внезапно осенила гениальная (на мой взгляд, конечно) идея. — Послушай, — сказал я, — а что, если организовать «приборотеку»?

— Чего? — озадаченно переспросил аспирант.

— «Приборотеку» которая выдавала бы напрокат приборы.

И, постепенно вдохновляясь, я стал красочно расписывать все преимущества нового учреждения.

— Представь, в одно прекрасное утро ты отправляешься в светлое, красивое (алюминий, стекло и бетон) здание. Ты настроен великолепно — еще бы! — на те деньги, которых раньше с трудом хватило бы на покупку гальванометра, теперь можно взять напрокат десятки приборов.

— А как быть, например, с рентгеновским аппаратом? Он очень тяжел, громоздок, да и вообще рассчитан на стационарное использование, — перебил меня приятель.

— В этом случае выгоднее арендо-

вать целую лабораторию, в которой установлен аппарат.

После завершения экспериментов приборы возвращаются обратно. Крупная ремонтная база, оснащенная новейшим оборудованием, легко устранит любую замеченную неисправность. А склад с кондиционированным воздухом и постоянной температурой позволит сохранять их в рабочем состоянии неограниченное время...

— Ну, а если мне нужно соорудить оригинальную установку. Что тогда делать?

— Ты говоришь о нестандартной аппаратуре? И тут все предусмотрено: в «приборотеке» есть опытное производство с собственным конструкторским бюро и мастерскими. Тебе нужно лишь набросать в общих чертах схему-заказ. И можешь быть спокоен — инженеры-конструкторы разработают, а мастерские изготовят хоть циклотрон. Не то что со своими многочисленными, но неумелыми помощниками. Пройдет немного времени, и автомобили «приборотеки» аккуратно доставят электронику прямо к дверям твоего института.

— А про отдел координации и информации ты забыл? — оживился мой собеседник. — Там дежурят опытные консультанты-специалисты. Они инструктируют «необстрелянных» научных сотрудников, учитывают потребность в различных приборах, выпускают справочники по новейшей нестандартной аппаратуре, составляют регулярные обзоры научно-исследовательских работ. Ученые смогут избежать параллелизма в работе, поделиться друг с

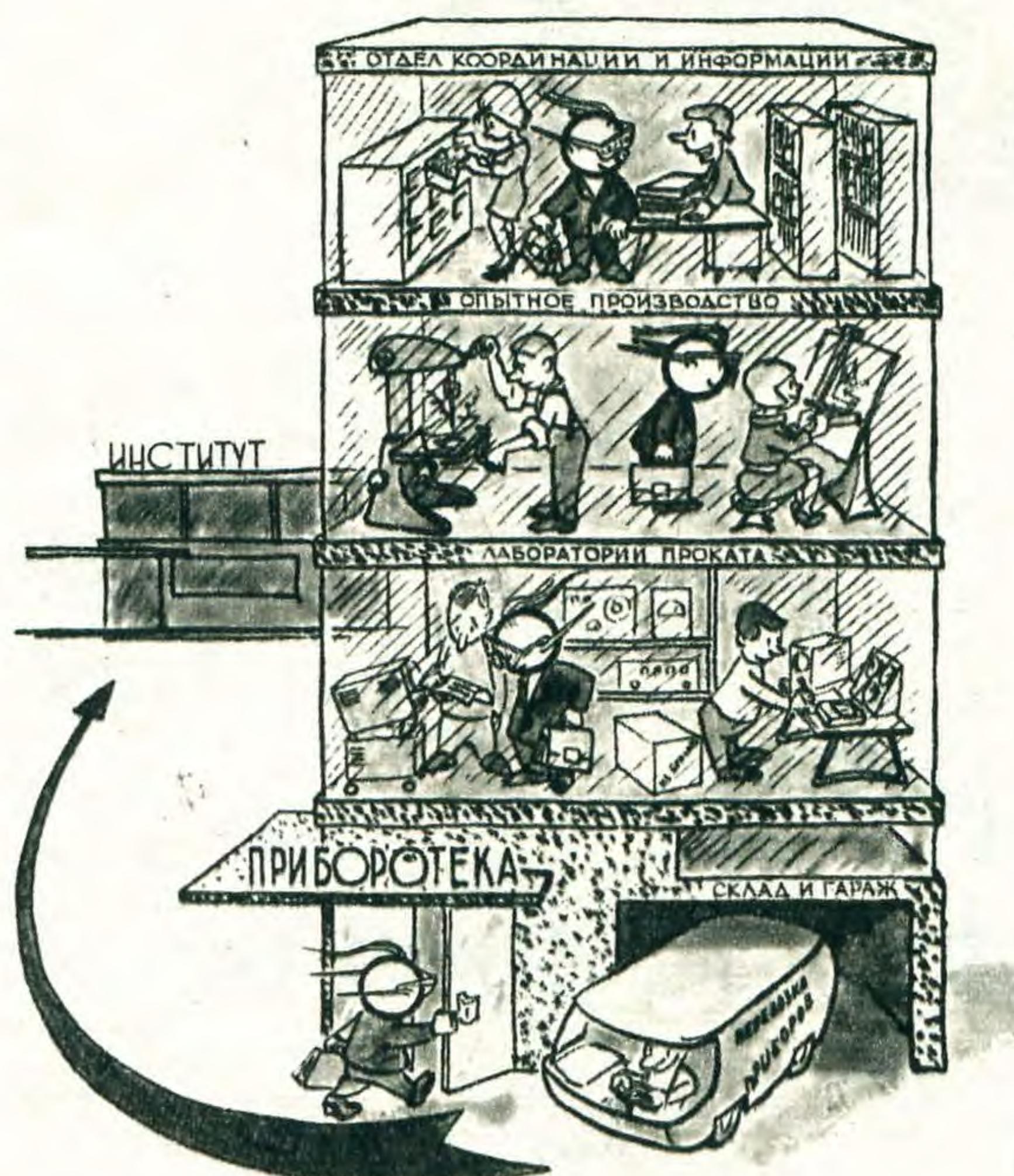


Рис. Г. Кычакова

другом достигнутыми результатами. Ведь не секрет, что коллективный труд исследователей приводит к успеху лишь тогда, когда каждый из них постоянно находится в курсе дел. Очень важно, чтобы все проблемы были хорошо освещены.

— Все это даст эффект лишь при одном условии, — охладил я его пыл. — Нужно создать материальную заинтересованность персонала «приборотеки». Без хозрасчета тут не обойтись! Причем, видимо, нужно поощрять и самих молодых ученых. Оценка — качество и полезность работы.

## КООРДИНАЦИЯ — ПУТЬ К УСПЕХУ

В статье Д. Сотникова и Ю. Филатова затронут очень важный и актуальный вопрос.

Настало время всерьез задуматься о быстром и своевременном оснащении научных и учебных учреждений необходимой аппаратурой и приборами. При этом особое внимание, по-моему, следует обратить на организацию новых лабораторий и на внедрение новых методов исследования.

Остановлюсь на нашем опыте. Три года назад во 2-м Медицинском институте (МГМИ имени Пирогова) при кафедре экспериментальной и теоретической физики был создан первый в стране медико-биологический факультет. За весьма короткий срок предстояло организовать новые физические лаборатории: биомедицинской электроники, физики полимеров и биополимеров, молекулярной физики и др. Оставаясь в основном учебными, эти лаборатории могли бы обеспечить и научную работу студентов, аспирантов, сотрудников института.

Одной из наиболее серьезных трудностей, встретившихся на нашем пути, оказалось оснащение лабораторий материалами и оборудованием. Несмотря на крупные средства, отпущенные Министерством здравоохранения РСФСР, создание новых лабораторий проходило значительно медленнее, чем хотелось бы.

«Корень зла» в том, что сейчас — хотя и существует множество сбытовых баз, — к сожалению, совершенно отсутствует какая-либо координирующая организация.

Подобные затруднения, конечно, мешают работе не только нашего, но и других институтов. Думается, что создание центрального органа, наподобие предлагаемой «приборотеки», в какой-то мере поможет решить назревшую проблему.

В. ЛАВРЕНТЬЕВ, доцент МГМИ

Человек любит путешествовать. Непреклонимая сила порой прямо-таки подталкивает его к порогу. Тогда-то и наступает момент, когда приходится выбирать, на чем отправиться в путь. Успешливо подкатываются трапы самолетов, покорно ложатся под ноги перроны вокзалов. Удобные автобусы гостеприимно распахивают свои двери. И все же иногда хочется забраться в такую глушь, куда еще не ступала «железная нога» транспорта. Хочется посидеть на берегу заброшенной лесной речушки, в ко-

## САМОКАТ ТУРИСТА

торой полно рыбы... Но как быть, если нет собственного автомобиля, а от станции до намеченной стоянки далеко? Время торопит. А пеший ход не самый быстрый способ передвижения.

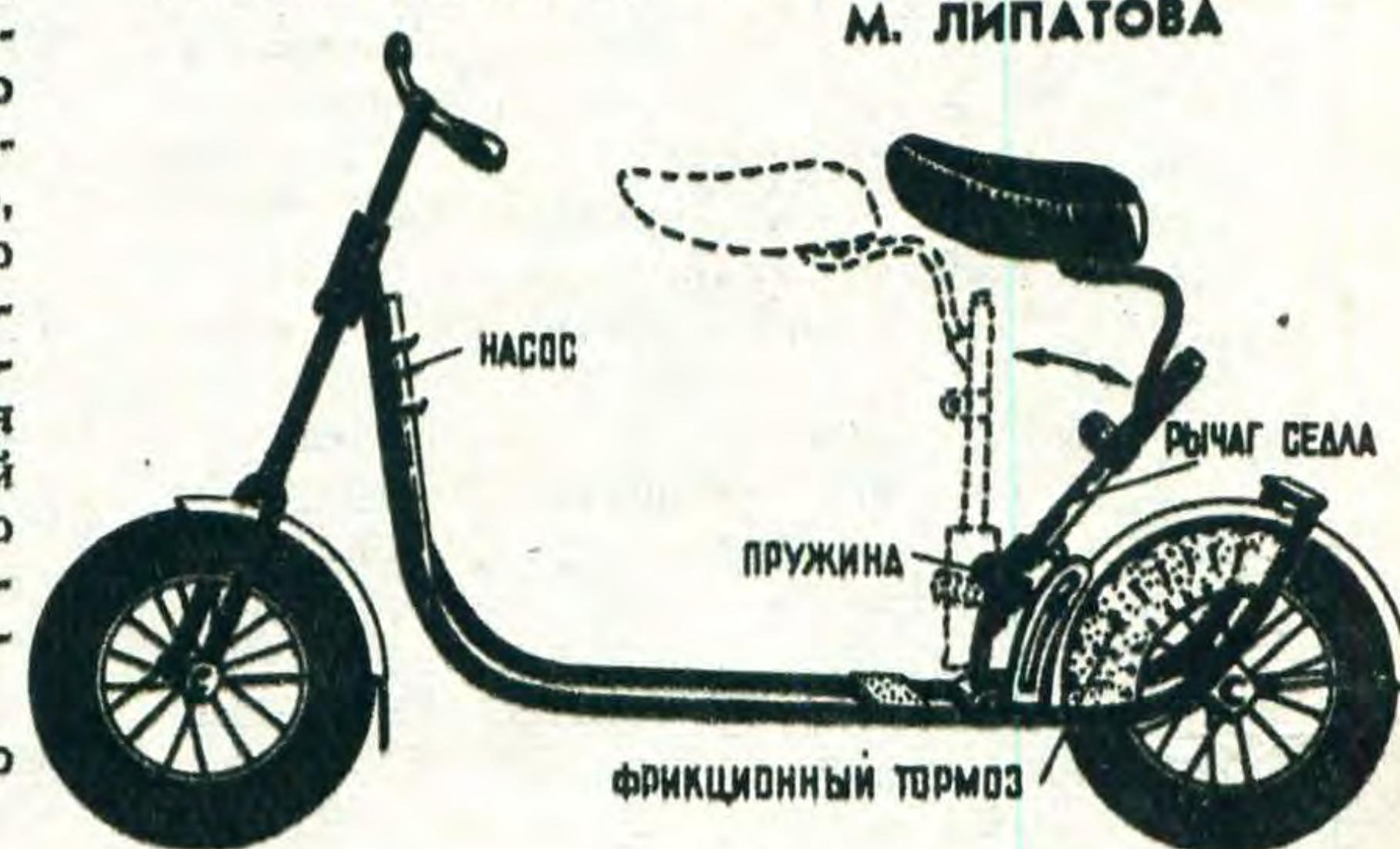
Обо всем этом и думал москвич И. Святкин, когда взялся переделать обычный детский самокат. Поначалу энтузиаст пытался применить цепную передачу. Но решил: незачем изобретать уже изобретенный велосипед. Что, если использовать не только силу ног во время толчка, но и инерцию собственного тела? Идея найдена. Седло усовершенствованного самоката прикрепляется к трубе-рычагу, снабженному мощной пружиной. С помощью этого нехитрого устройства Святкин (человек уже немолодой) развивает на своей машине скорость до 15 км/час.

Конструкция компактна и легка (всего 10 кг).

Недавно Иван Панфилович устроил своей машине серьезное испытание. Путешествие из Москвы в Ленинград продолжалось всего неделю. 100 км в день! Такому, пожалуй, может позавидовать и велосипедист.

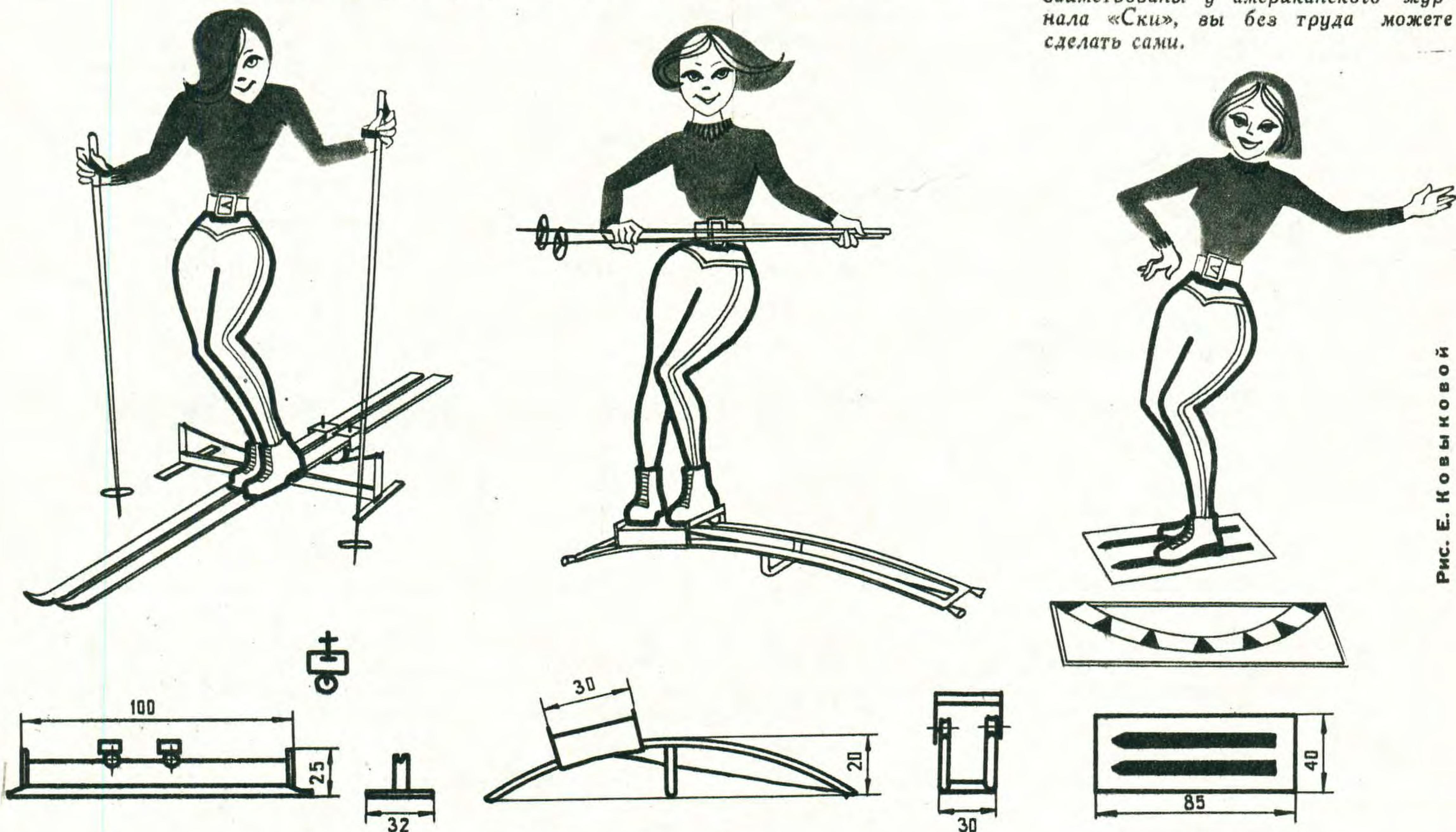
Представьте себе большой город в часы «пик». Множество машин. Бесконечные пробки на перекрестках. Тут-то и скажутся все плюсы модернизированного самоката. А если вы едете на работу летним погожим утром — хорошее настроение обеспечено на весь день.

М. ЛИПАТОВА





## ЛЕТНЯЯ ПРАКТИКА МОЛОДОГО ЛЫЖНИКА



Прежде всего наденьте лыжи с ботинками, возьмите в руки палки и посмотрите на этот рисунок.

Несложное приспособление поможет вам отработать повороты. Например, чтобы сделать поворот на параллельных лыжах, нужно перенести свой центр тяжести несколько вперед. Начните простые вращательные движения ног. Носки лыж останутся на месте. Выполняя упражнение, вы хорошо настраиваете мускулы и приобретете необходимую выносливость. К тому же, наверное, обнаружите и устраниете серьезные ошибки: «заднюю» посадку, недостаточное чувство ритма и т. д.

На первых порах только палки помогут вам сохранять устойчивое равновесие. Потом вы откажетесь от них.

Этот тренажер посложнее. Основная его часть — платформа, которая перемещается на колесах по трубчатым направляющим. Резиновые амортизаторы стараются вернуть площадку в центральное положение. Пользуясь палками, вы получите полное ощущение поворота. Чем сильнее натяжение амортизатора, тем он круче, тем опаснее и интереснее «спуск». Но не злоупотребляйте палками! Постарайтесь просто держать их в руках, как показано на рисунке.

# ЛЫЖИ БЕЗ СНЕГА

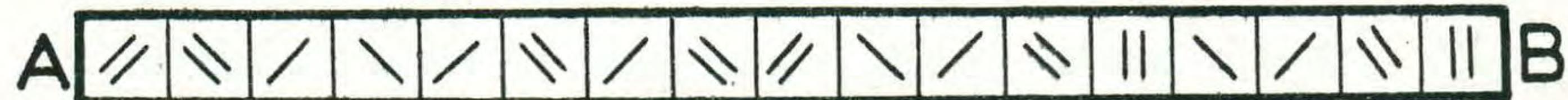
Весна. С грустью убирают горнолыжники свое снаряжение. Пора готовиться к лету. Это, конечно, здорово: плаванье, теннис, волейбол... И все же жаль расставаться с лыжами. Но ведь расставаться вовсе не обязательно!

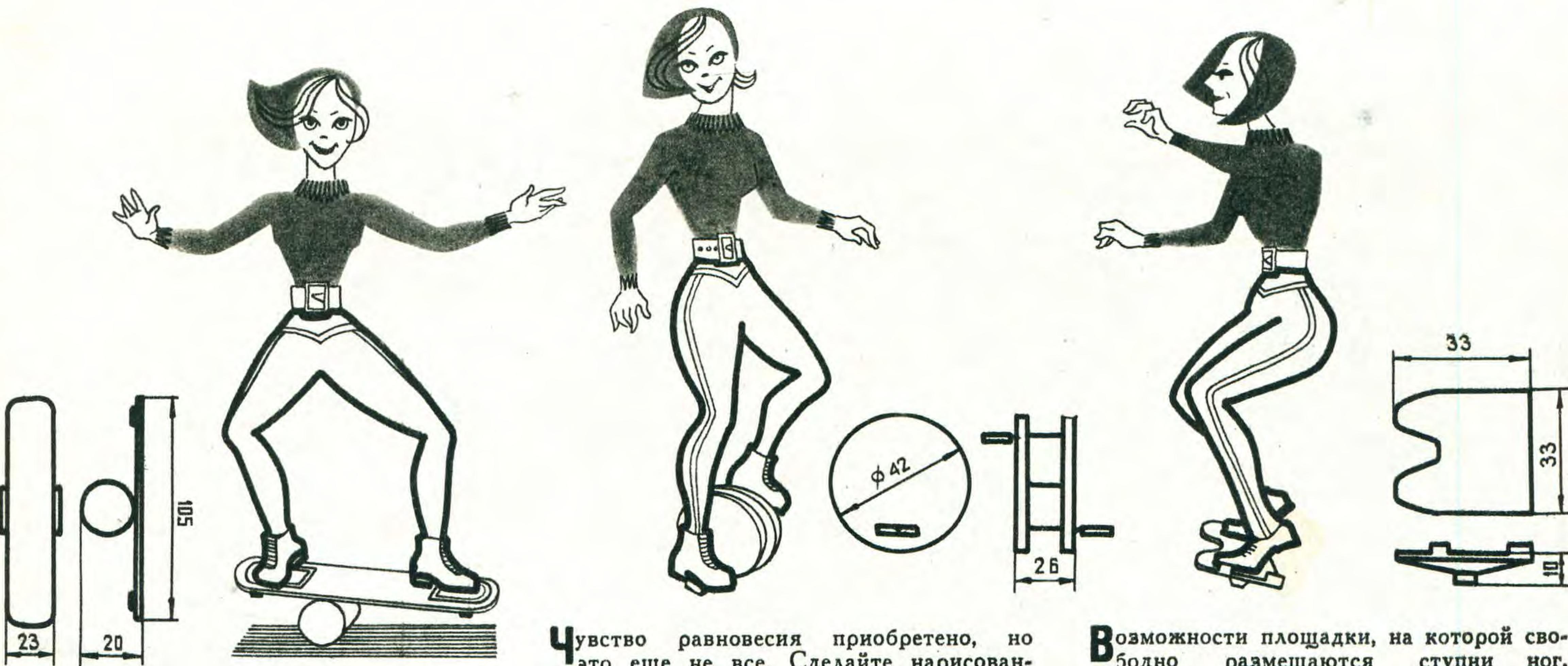
Сегодня мы рассказываем о бесснежных тренировках слаломиста. Тренажеры, конструкции которых заимствованы у американского журнала «Ски», вы без труда можете сделать сами.

Рис. Е. Ковыковой

Площадка из прессованного картона легко скользит по коврику или паркету. Включите музыку, встаньте на «лыжи» и... начинайте движения, напоминающие известный танец твист. Только не забудьте положить рядом измеритель. Он поможет контролировать повороты.

Танцы окончены. Теперь прыжки на одной и на двух ногах. Обязательно с разворотом на  $90^\circ$  (см. схему). Зачем? Ну хотя бы для того, чтобы развивать координацию движений.





Развить в себе чувство равновесия не-  
легко. Но не огорчайтесь! Послед-  
уйте нашим советам.

Для начала походите в горнолыжных  
ботинках по брусу шириной 5 см и  
длиной около 3 м. «Прогулка» в один  
конец не должна занимать более 10—  
15 сек. Можно тренироваться и на двух  
брюсах. Время сократите до 6—10 сек.

Затем возьмите доску и укрепите ее,  
как показано на рисунке. Осторожно  
опустите один ее конец и поставьте на  
него ногу. Другую поместите на при-  
поднятую часть и медленно (очень  
медленно!) перемещайте центр тяжести  
до тех пор, пока ваш вес не распреде-  
лится равномерно на обе ступни. Пона-  
чалу вы сможете удержаться в неустой-  
чивом равновесии всего около минуты,  
но немного терпения, и вы уже, плавно  
покачиваясь, приседаете, поворачи-  
ваетесь в разные стороны и даже со-  
единяете ступни ног в центре.

Чувство равновесия приобретено, но  
это еще не все. Сделайте нарисован-  
ное устройство — два параллельно со-  
единенных диска с педалями.

Перед вами одноколесный «велоси-  
пед». Но чтобы прокатиться, на него  
нужно «сесть». Расслабьте мышцы кор-  
пуса и согните ноги в коленях.

Приятное сочетается с полезным: от-  
тачивается чувство равновесия, укреп-  
ляются ноги и брюшной пресс. На сво-  
ем «велосипеде» вы сможете проложить  
«трассы» слалома и по комнате и по  
лужайке.

Возможности площадки, на которой сво-  
бодно размещаются ступни ног,  
безграничны: полная имитация любых  
поворотов. Если вы даже просто стоите  
на платформе — это сама по себе хор-  
шая тренировка голеностопного сустава  
и «чувствия края». Оттачивая повороты  
на параллельных лыжах, наклоните  
платформу и перенесите центр тяжести  
в нужную сторону. Движением вниз-  
вверх-вниз вы передвигаете приспособ-  
ление, заканчивая поворот упором на  
пяту, как это обычно делает горно-  
лыжник. Упражнение трудное. Попро-  
буете — убедитесь.

### Как подбирать лыжи

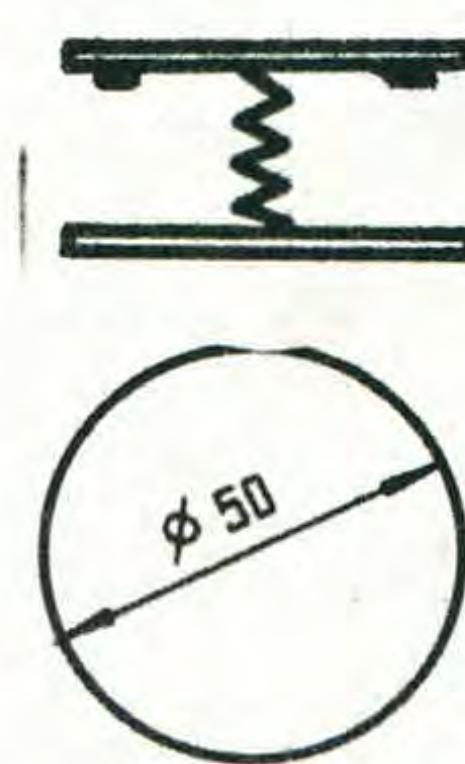
Посмотрите на свои лыжи. Наверняка  
многие из вас подбирали их в спортив-  
ном магазине по старинке: поднял ру-  
ку — конец лыжи не достает до ладо-  
ни — значит, хороши. Такой способ не-  
верен. Чтобы лыжи были вам впору —  
а это очень важно! — воспользуйтесь  
этой таблицей.

Поясним, как пользоваться таблицей  
на примере: вы умеете делать повороты  
на параллельных лыжах, вам 30 лет,  
рост 180 см, вес 85 кг. Таблица дает  
следующие размеры: 70, 50, 39, 47. Циф-  
ры в колонках «Длина» суммируются,  
результат соответствует нужной длине  
лыж. Ваша сумма — 206, покупайте лы-  
жи 205 см.



На рисунке — отлич-  
ное упражнение для  
ног!

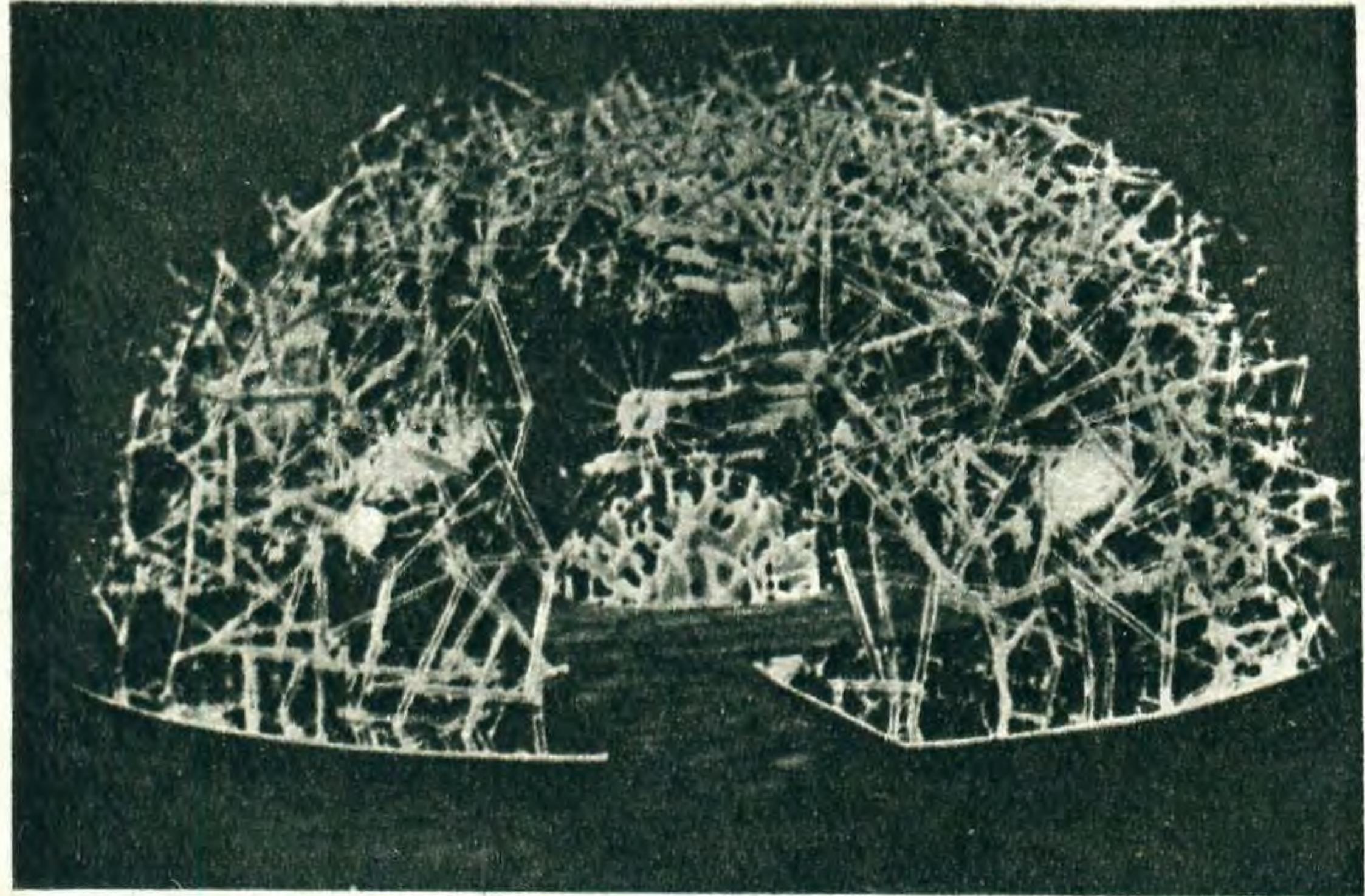
Два диска соединены  
пружиной. Верхний —  
покрыт шероховатой ре-  
зиной. Встаньте на тре-  
нажер и закройте глаза.  
Нет, это не обязатель-  
ное условие, но так луч-  
ше представить себе  
утро где-нибудь в Дом-  
бае или Теберде... Осто-  
рожней! Не потеряйте  
равновесия! Так. Про-  
должайте принимать та-  
кие же положения, что  
и при быстром спуске.



Квалификация	Длина	Воз- раст	Длина	Рост	Длина	Вес	Длина
Не умеет поворачивать . . . . .	25	80	25	190	44	90	48
Плугом с трудом (лыжи) расставле- ны	35	70	35	185	41	<b>85</b>	<b>47</b>
Плугом (со сбли- жением лыж) . . .	42,5	60	40	<b>180</b>	<b>39</b>	80	46
Плугом (с парал- лельными лыжами в конце поворота)	50	50	45	175	36	75	45
Начало плугом, да- лее параллельно .	60	45	47,5	170	34	70	44
<b>Параллельно</b>	<b>70</b>	40	50	165	31	65	43
Серия параллель- ных поворотов . .	72,5	35	50	160	29	60	42
Параллельно на крутых склонах .	75	<b>30</b>	<b>50</b>	155	26	55	40
Серия параллель- ных поворотов на крутых склонах .	77,5	25	50	150	24	50	38
	—	20	50	145	21	45	36
	—	15	50	140	19	40	34
	—	12	42,5	135	16	35	31
	—	10	32,5	130	14	30	28
	—	7	25	125	11	25	24
	—	6	20	120	9	20	21
	—	4	12,5	115	7	15	18
	—	2	2,5	110	6	—	—
	—	—	—	105	4	—	—
	—	—	—	100	2	—	—



**ПОРТАТИВНЫЙ ПАРУС.** Этот оригинальный «парусник» создан любителем. Водитель, сидя на широкой (60 см) плавательной доске или в гоночной одиночке, держит рамку с парусом обеими руками. Для маневрирования рамку нужно соответственным образом поворачивать относительно ветра. Для торможения служит коромысло весло (ФРГ).



**МОДЕЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ КЛЕТКИ.** Созданная д-ром Бертином в 1958 году, эта модель находится в Чикагском научно-промышленном музее. Высота модели — 3,6 м, диаметр — 7,2 м. Белковые молекулы протоплазмы представлены пластмассовыми трубками (США).

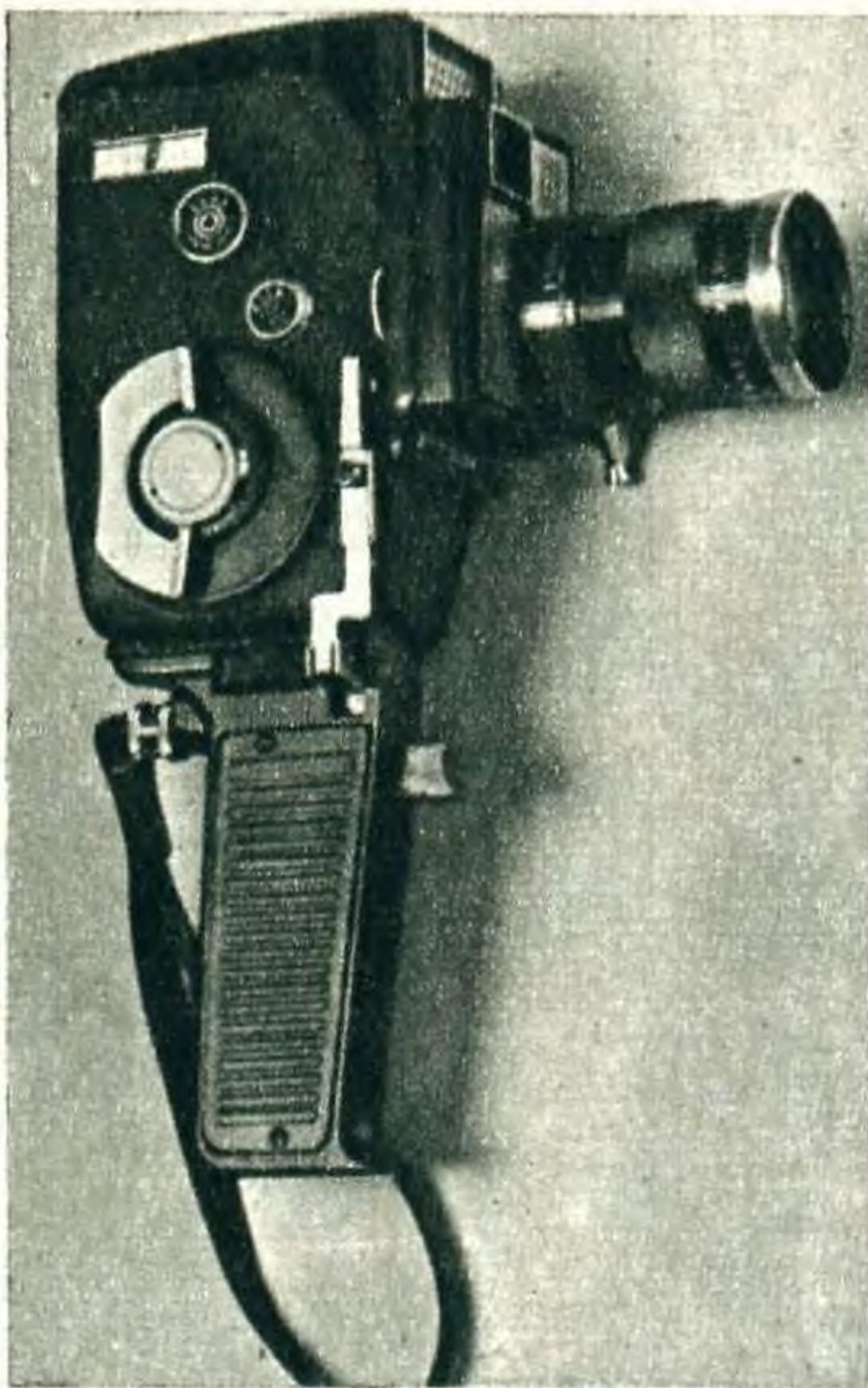
**ЕЩЕ ОДНО КОЛЬЦО.** Астроному Питтсбургского университета В. Фейбельману удалось обнаружить еще одно — четвертое — кольцо у планеты Сатурн (США).

**ДЕРЕВО ПРОТИВ МЕТАЛЛА.** Втулки подшипников, сделанные из прессованного дерева (лигностона), по многим показателям превосходят металлические и железнографитовые — так считают исследователи Познанского института технологии дерева. Лучше привычных работают «деревянные» подшипники в суровых условиях загрязнения, повышенной влажности и т. п. Имея меньший коэффициент трения, они дольше не изнашиваются и — что очень важно — почти бесшумны.

Сейчас экспериментаторы заняты подбором подходящих видов древесины. Будущий экономический эффект в точности неизвестен, но не подлежит сомнению: дерево — самый дешевый из всех возможных материалов (Польша).

**РОГОВИЦА ОБЕЗЬЯНЫ — ЧЕЛОВЕКУ.** Доктору Рисакиде Соомса Васди, окулисту из госпиталя в Бангкоке, удалось пересадить человеку роговицу гиббона. Эта пересадка — крупное открытие в хирургии. До сих пор в подобных случаях роговица бралась только из глаза недавно умершего человека. Все попытки заменить ее другими материалами заканчивались неудачей.

Бангкокский доктор успешно провел уже немало операций, вернув больным почти нормальное зрение (Таиланд).



**«ЭЛКО-ЗУМ-77».** Смена объективов при любительской киносъемке отнимает много времени. Аппарат «Элко-ЗУМ-77» лишен этого недостатка. Камера снабжена трансфоркатором, с помощью которого один объектив «берет» и крупным и общим планом. В отличие от известных моделей эта камера имеет постоянную наводку на резкость (от 30 см до бесконечности), а выдержка устанавливается автоматически. Залог надежности аппарата — простота конструкции (Япония).

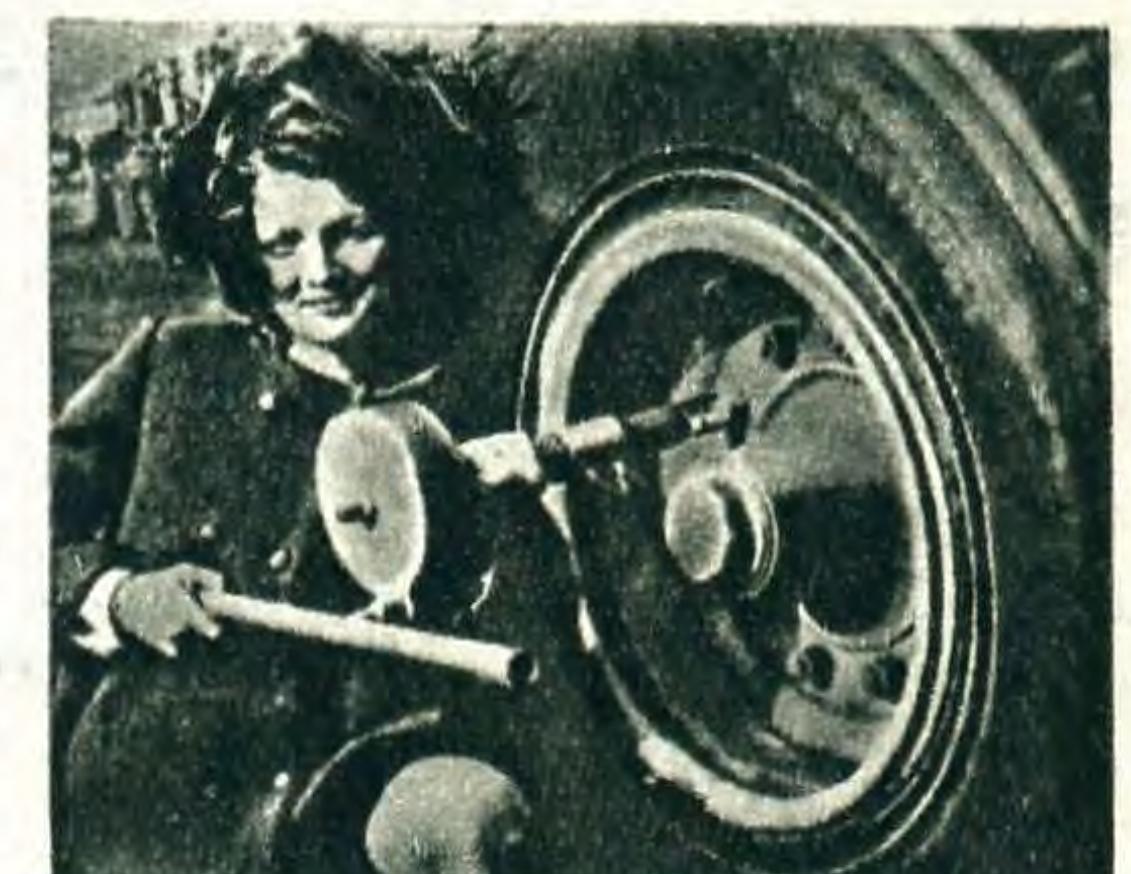
**БУРИЛЬНЫЕ ВЫШКИ ИЗ АЛЮМИНИЯ.** В одном из проектных институтов разработана модель буровой вышки из алюминия. Новая установка слабее стальной, но гораздо легче. Она удобнее для транспортировки, а это очень важно, например, для работ в гористых местностях (Венгрия).

**ЧТО ЭТО ТАКОЕ?** Странное, похожее на средневековое орудие пыток, прибор на самом деле установка для измерения и записи движений глаз человека (ФРГ).



**КАК «ЗАБИНТОВАТЬ» ПОЧКУ?** Как перевинтовать какой-нибудь внутренний орган, скажем, почку? Сделать это можно с помощью... пульверизатора. Он «напылит» на рану особый клей. Пленка-бинт не боится влаги и твердеет, останавливая кровотечение (США).

**МЕТАЛЛУРГИЯ И РАННИЕ ОВОЩИ.** Всем известно: на металлургических заводах горячей воды в избытке. Недавно для нее найдено еще одно применение. Вода, протекая по многочисленным трубам, обогревает открытые овощные поля. Урожай созревает на 4—6 недель раньше обычного срока (ФРГ).



**ДЛЯ АВТОВОДИТЕЛЕЙ.** Этот новый инструмент — «Бутан-67» развивает большую мощность при небольших приложенных усилиях и предназначен для отвинчивания прижавших или электрически пригнанных винтов и гаек (ФРГ).

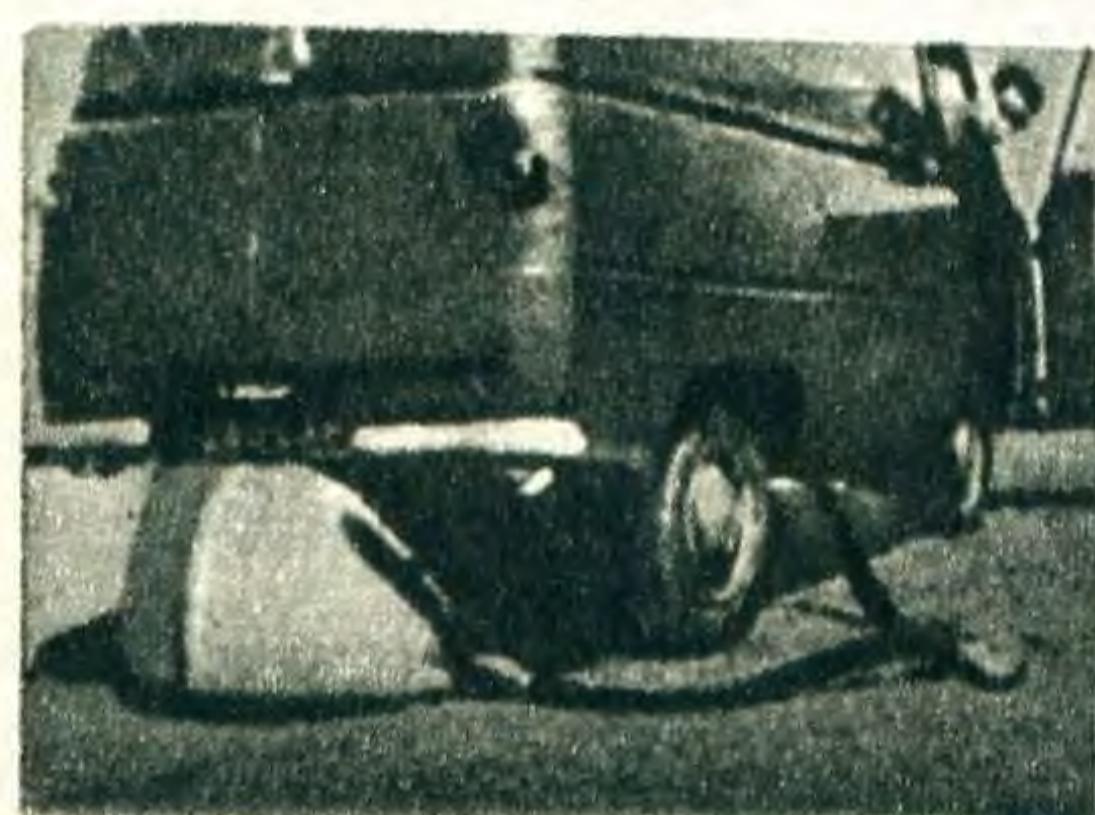


**БЕЗ ШНУРА И ПРОВОДОВ.** Такой телефон сконструирован в Италии. Трубка и корпус связаны между собою двусторонним транзисторным приемно-передающим устройством. Радиус действия беспроводного телефона — около 20 м (Италия).

**БЕНЗОКОЛОНКА — АВТОМАТ.** В Швеции введена в эксплуатацию необычная заправочная станция. «Хозяйничает» на ней небольшая электронно-счетная машина. Она контролирует работу десяти бензоколонок, проверяет наличие горючего. Кроме того, машина рассчитывается с водителями (Швеция).



**СВЕРТЫВАЮЩАЯСЯ СЧЕТНАЯ ЛИНЕЙКА.** Логарифмическая линейка чем точнее, тем длиннее: носить ее в кармане очень неудобно. Учитывая это, одна из фирм выпустила в продажу 25-сантиметровую линейку, свертывающуюся наподобие металлического метра (США).



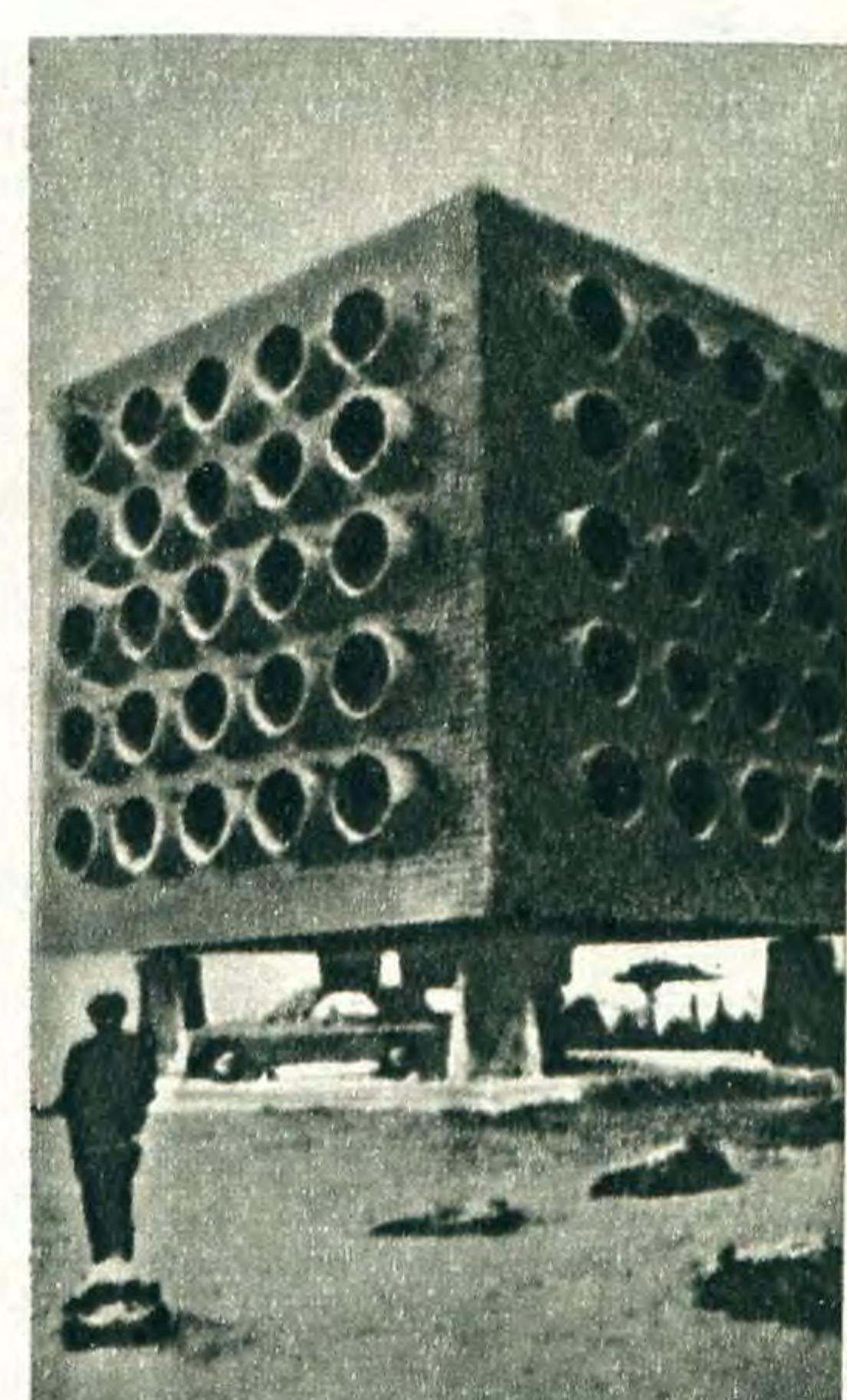
**ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ДОМКРАТ.** Фирма «Ройэл Эйкрафт» освоила выпуск пневматических автомобильных домкратов. Механизмы работают на выхлопных газах (Англия).

**ХОТИТЕ СТАТЬ КЕНГУРУ?** Если да — к вашим услугам специальные мячи диаметром до 70 см, оснащенные чем-то вроде седла. Сидя на таком мяче, каждый смельчак может совершать многометровые прыжки (Англия).



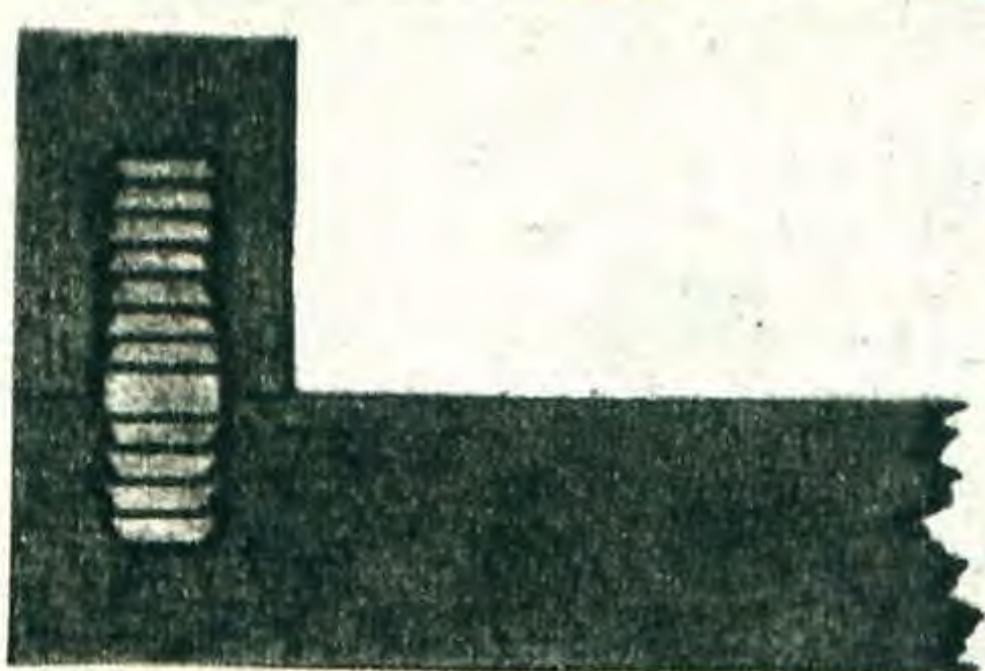
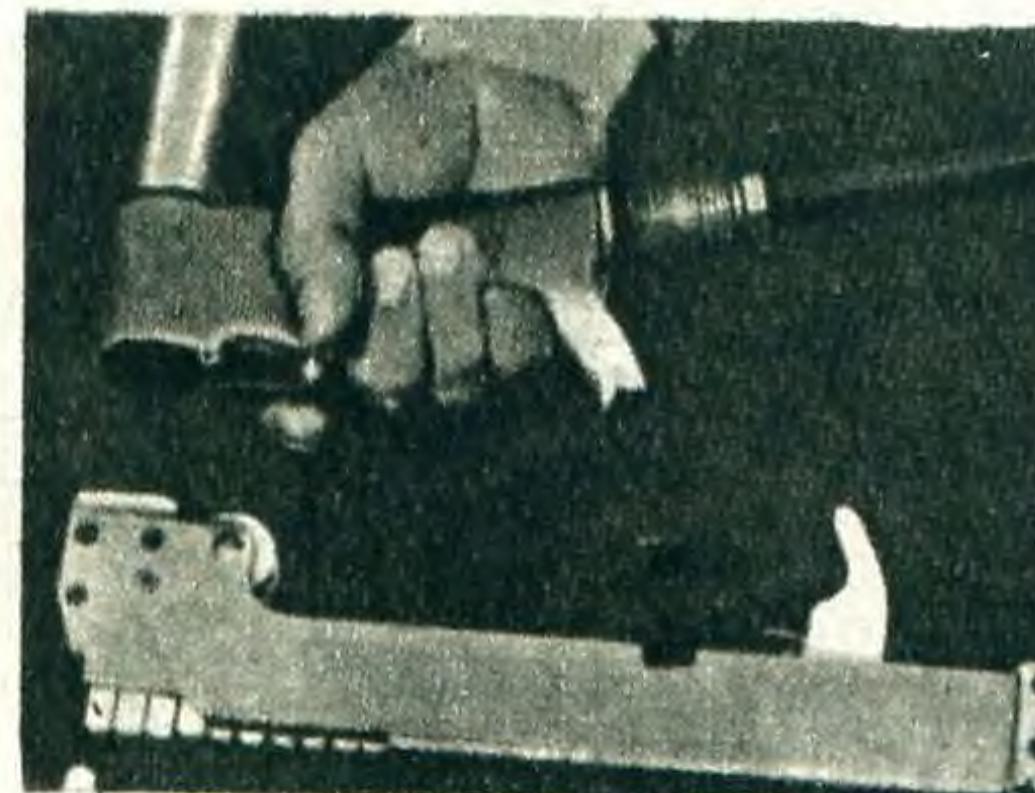
**ВРАЩАЮЩИЙСЯ ДОМ.** Американские архитекторы разработали проект вращающегося дома. Все его обитатели смогут любоваться видом на калифорнийский залив Сан-Диего. Центральный корпус здания опирается на гидравлический подпятник, находящийся на глубине 18 м под землей (США).

**ДОМ БУДУЩЕГО.** Это здание будет одинаковым со всех четырех сторон. В нем поселятся люди XXI века — так считает автор проекта. Дом напоминает гигантский куб, а его многочисленные окна — корабельные иллюминаторы (Япония).



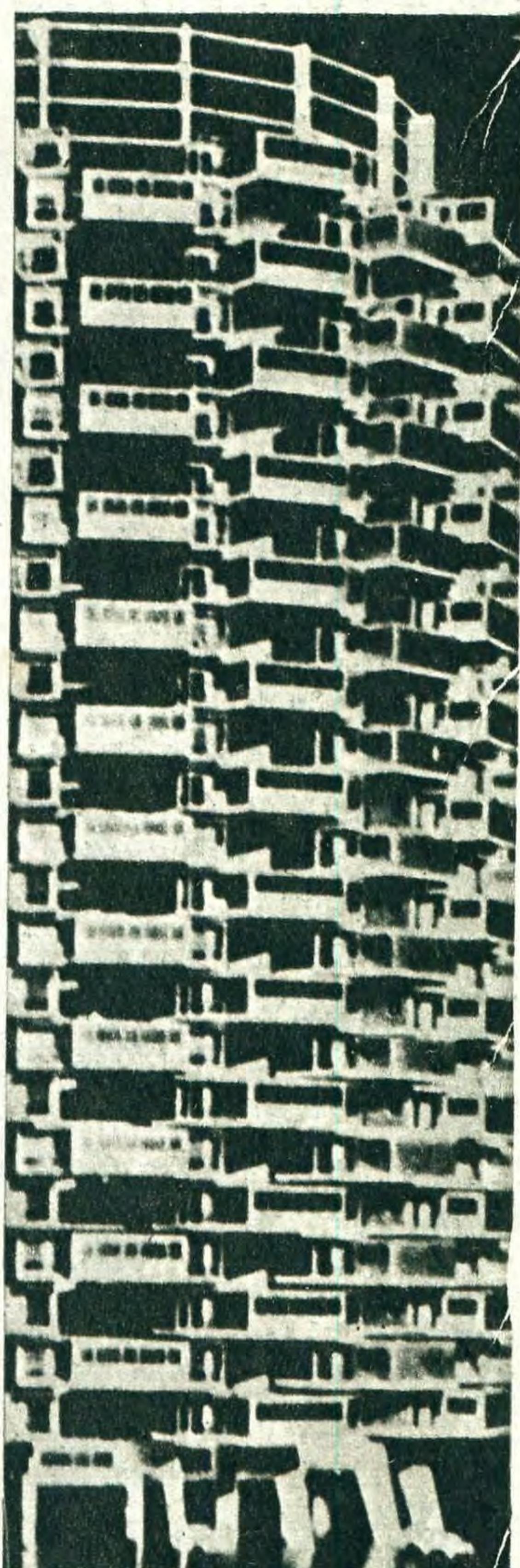
**КАК УБЕРЕЧЬ «ЗЕНИЦУ ОКА».** Органы охраны безопасности труда провели любопытное мероприятие по защите зрения рабочих. В определенный день и час людей заставляли просидеть одну минуту неподвижно с закрытыми глазами. Но это еще не все. Каждый должен был представить себе, что будет, если глаза никогда не откроются (Англия).

**ПАРАДОКСЫ СВЕРХВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ.** В лаборатории университета города Сан-Диего изучалось влияние давления, царящего в морских глубинах, на развитие микроорганизмов различных видов. Оказалось: невидимые обитатели верхних слоев перестают размножаться, когда давление достигает нескольких атмосфер. Бактерии с больших глубин (1000—2000 м) развиваются лучше всего под давлением в несколько сот атмосфер и без вреда для себя переносят давление выше 1000 атм. (США).

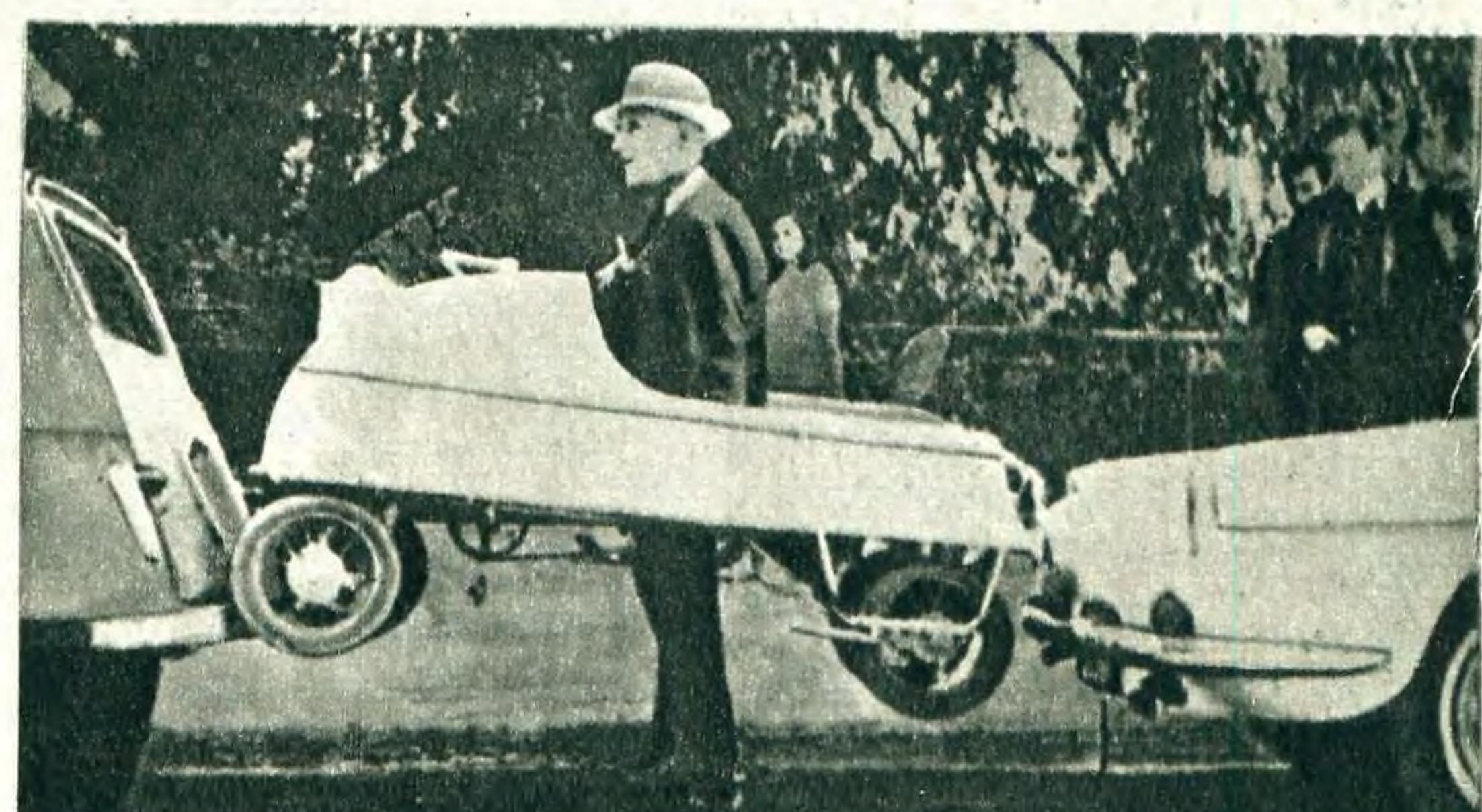


**ПЛАСТМАССОВЫЕ ШПОНКИ ИЗ ПНЕВМОПИСТОЛЕТА.** Стоит несколько раз нажать на курок — и доска прибита к стойке. Пневмопистолет уже освоен мебельщиками. Инструмент состоит из рукоятки, дульной части и магазина, в котором помещается 30 особо прочных пластмассовых крепежных деталей. Сжатый до 6—8 атм воздух подается по гибкому шлангу. Шпонка или нагель (они могут быть фасонными) забиваются в заранее просверленное отверстие меньшего диаметра. Соединение получается абсолютно надежным, так что во многих случаях нужда в склеивании элементов отпадает (ФРГ).

**«МИНИ» - АВТОМОБИЛЬ.** Согласно статистическим данным, только 10% автомобилей, одновременно движущихся по улицам крупнейших городов Запада, следуют по назначению. Остальные всего лишь ищут место стоянки. Возможно, это обстоятельство побудило 75-летнего изобретателя Руиза



**«ДОМ ИЗ ДОМОВ».** На снимке — макет 25-этажного здания, состоящего, следя по последней моде, из 250 отдельных домиков. Нижний и самый верхний этажи отведены под магазины, кафе и другие общественные учреждения; в подземной части расположен гараж на 120 автомашин (ГДР).



Люсиарта сконструировать автомашину-малютку. Она может уместиться там, куда не в состоянии втиснуться самый малогабаритный из выпускаемых промышленностью автомобилей (Франция).



# АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

## АНТАРКТИДА

ГЛАВА ПЕРВАЯ, из которой, любознательный читатель получит представление о сложности дальнейших глав.

9 ноября 1929 года Малил Эдхем, директор турецкого национального музея в Стамбуле, обнаружил два фрагмента карты мира, которую считали навсегда исчезнувшей. Ее автор — Пири Рейс, известный турецкий адмирал и ученый-географ, живший в конце XV и начале XVI века. В своей знаменитой книге «Бахрийе» Пири Рейс рассказывает, при каких обстоятельствах он создал в 1513 году свою карту (до нас дошла лишь ее небольшая часть, начертанная на коже газели). Оказывается, при составлении карты адмирал пользовался какими-то документами, восходящими к эпохе Александра Великого (IV век до нашей эры). Впрочем, это еще не самое удивительное. Самое удивительное то, что на пергаменте изображены целиком Южно-Американский континент и часть побережья Антарктиды, той самой Антарктиды, которая была открыта 300 лет спустя. Тем не менее факт остается фактом: материки изображены. И не просто изображены, но с поразительными подробностями: горными хребтами, линией морского берега, реками и т. д.

Чтобы понять исключительность этого географического феномена, достаточно нескольких сравнений с другими географическими картами той эпохи. Так, например, карта 1514 года Жана Североа, точная для Европы и Африки, определенно ошибочна для Америки; столь же неверны карты Лопе Хаменна (1519 г.) и Себастьяна Мюнстера (1550 г.).

Но вот в 1531 году появляется еще одна уникальная карта мира — французского математика и географа Оронция Финея (Оронсиуса Финиуса), на которой полностью изображен материк Антарктида, с горными хребтами и реками, свободный от льда. Более того, конфигурация материка соответствует современным картам Антарктиды, полученным в результате работ научных экспедиций СССР, США, Англии, Франции, Австралии, Аргентины, Новой Зеландии, Швеции, Норвегии и Японии.

(Заметим в скобках: чтобы составить такую точную карту, как карта Оронция Финея, потребовались бы многочисленные группы исследователей и инженеров, способных оперировать сложными математическими и астрономическими расчетами, снабженными точной аппаратурой — электронными счетчиками, радарами, сейсмическими зондами. Стоит ли говорить о том, что без вертолетов, самолетов, вездеходов и ледоколов исследования ледового континента попросту немыслимы.)

Несколько лет назад трое ученых: иезуит преподобный отец Даниэль Линеан и два морских эксперта, Арлингтон Маллери и Джон Х. Уолтер, — заявили (независимо друг от друга), будто каждый из них нашел способ перенести обе уникальные карты на современный глобус. Результаты оказались поразительными: на миниатюрной модели Земли появились Северная и Южная Америка и Антарктический континент со всеми горными цепями, ныне скрытыми под километровыми толщами льда!

Основы современных знаний должны быть потрясены: неужели в глубокой древности существовала неведомая, ослепительная по своему уровню цивилизация, о которой наша современная история ничего не знает? Кто были люди, открывшие шестой континент, жившие на нем? Кто картографировал его берега?

Тайна остается пока не раскрытой...

- ИСЧЕЗНУВШАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ?
- ОШИБКА ДРЕВНИХ КАРТОГРАФОВ?
- ВЕЛИЧАЙШАЯ МИСТИФИКАЦИЯ ВЕКА?

Семь лет назад «Техника — молодежи» уже писала о загадочной карте турецкого адмирала Пири Рейса, географические познания которого опередили странным образом свою эпоху на несколько столетий. («ТМ» № 2 за 1961 г.)

Сенсационное открытие карты мира Оронция Финея вызвало необычайную волну интереса во всех странах.

Вновь встал вопрос: возможны ли подобные «перебои» в неумолимо последовательной «машине времени»?

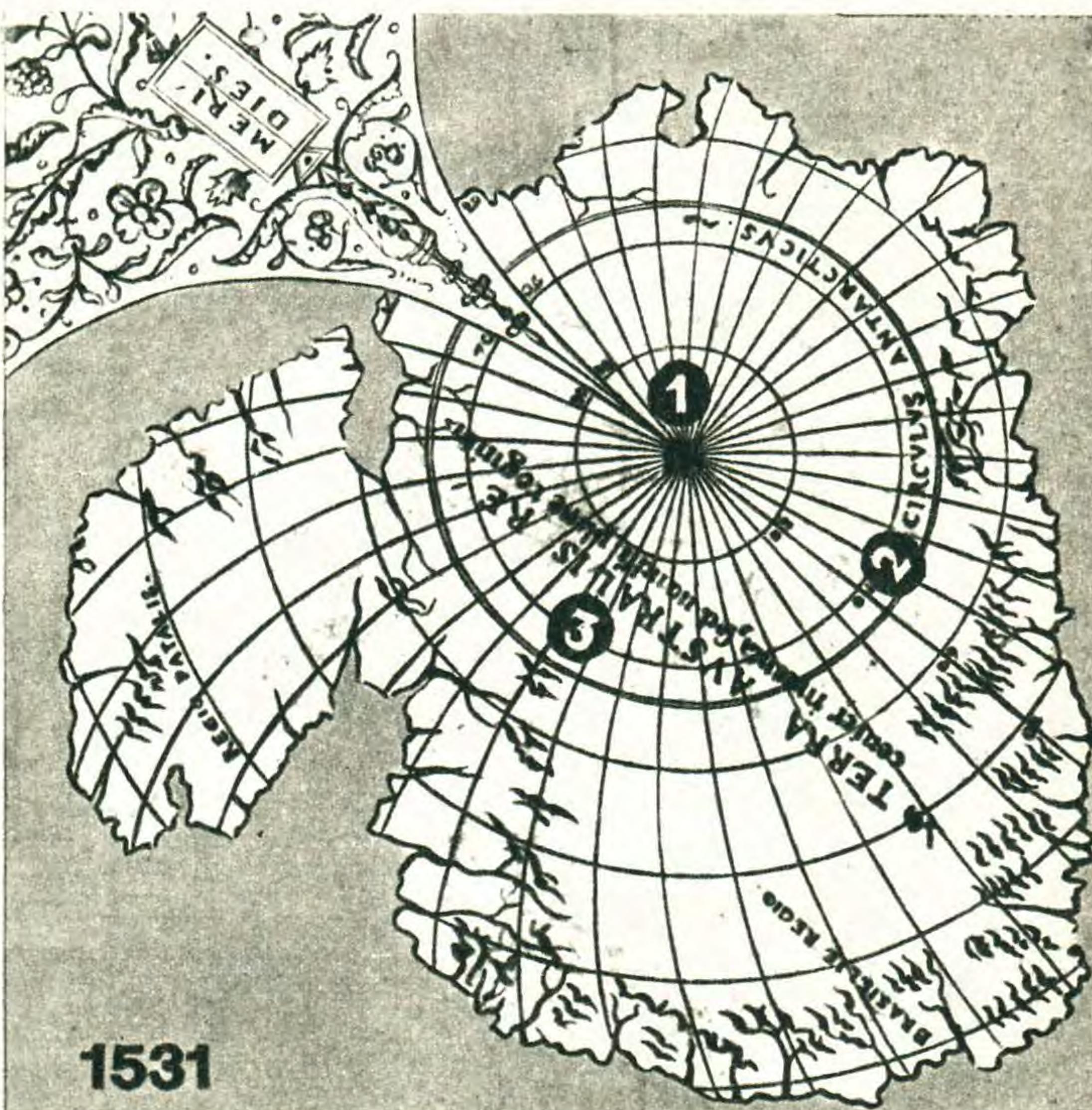
За последние годы эта проблема обросла новыми фактами, о которых сообщит советский популяризатор Л. ВАСИЛЕВСКИЙ.

ГЛАВА ВТОРАЯ, без которой читатель ничего бы не знал об оледенении, поглотившем некогда цветущую Антарктиду, а также о результатах одной дискуссии.

Все, кто плавал в южные моря со временем Васко да Гама (1497 г.) до Кука (1778 г.), твердо верили, что где-то там, за гранью горизонта, существует огромный и густонаселенный континент. В 1821 году, когда русские мореплаватели Беллинсгаузен и Лазарев на двух кораблях впервые открыли южный материк, назвав открытую ими часть суши землей Александра I, выяснилось, что эта огромная земля покрыта толстым слоем льда и необитаема.

По мере того как ученые искали разгадку волнующей тайны, она преподносila все новые загадки. Так, в одной из боннских библиотек была обнаружена карта «Глореанус», датированная 1510 годом, с точной конфигурацией Америки от Канады до Огненной Земли, но... без Антарктиды.

Антарктида 1531 года на карте Оронция Финея: 1 — Южный полюс; 2 — Южный Полярный круг; 3 — Южная Земля, огромная, но не вполне известная, как обозначено на карте Оронция Финея.



1531

Проблема стала слишком серьезной, чтобы о ней не заговорил весь ученый мир. Была ли Антарктида до оледенения обителью цивилизации? Когда начался теперешний ледниковый период? Вот главные вопросы, заставлявшие специалистов (и неспециалистов) вступать в ожесточенные споры.

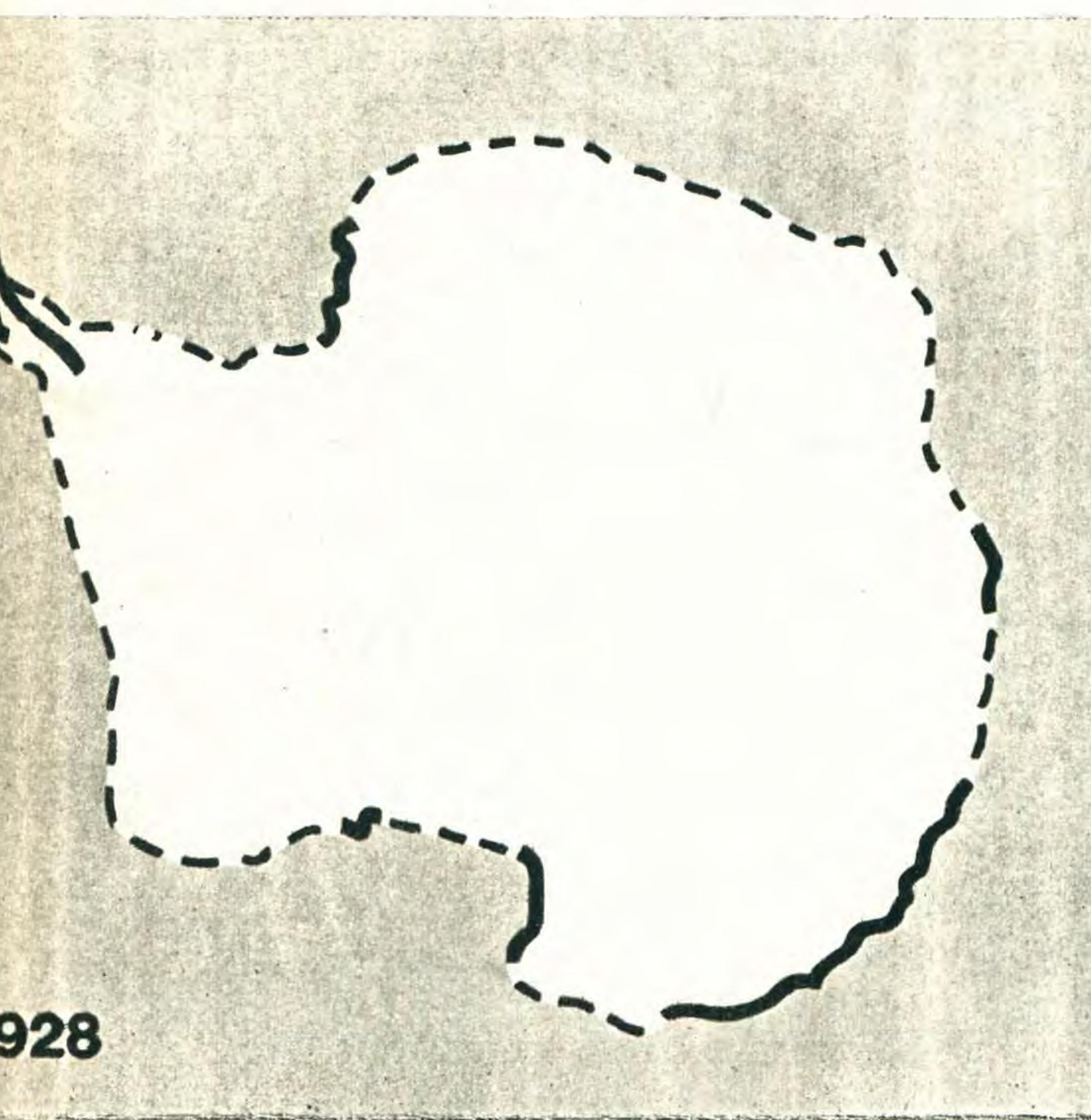
Попробуем во всем разобраться. Швейцарский геолог Агассис, открывший в середине XIX века явление оледенения, был поражен, когда обнаружил следы ледникового периода в бассейне Амазонки, в районе экватора. С тех пор недоумение геологов лишь росло: следы оледенения были обнаружены на всех широтах. Однако, почему некогда цветущие континенты вдруг оказывались под панцирем льда, наука до сих пор не знает. Некоторые ученые предполагают, что разгадку следует искать в особенностях вращения солнечной системы вокруг ядра Галактики. Возможно, когда Солнце периодически проходит сквозь гигантское облако космической пыли, которое поглощает часть его радиации, — наступает эпоха оледенения. Когда же облако пройдено, «подвластные» Солнцу планеты медленно оттаивают. Гипотеза эта весьма изящна, однако строгая периодичность оледенений пока еще не доказана.

Небезынтересны результаты радиоуглеродного метода для определения возраста ископаемых. Оказывается, период современного оледенения полюсов начался от 6 тыс. до 15 тыс. лет назад. А что было до этого? В последние годы под ледяным панцирем Антарктиды обнаружены угленосные слои и окаменелые деревья. Можно не сомневаться, что в минувшие геологические эпохи климат там сильно отличался от нынешнего: теплый и влажный материк был покрыт густой растительностью. В этих благодатных условиях вполне могла развиться цивилизация, со своей астрономией, математикой, картографией... Разумеется, такой вывод противоречит всем современным классическим теориям истории и цивилизации, но...

В сентябре 1960 года «Комсомольская правда» опубликовала статью автора этих строк — «Откуда древние знали об Антарктиде?». Статья вызвала большой интерес у читателей и обсуждалась также в научных кругах. Одну из таких дискуссий организовало Московское отделение Всесоюзного географического общества, а другую — журнал «Техника — молодежи».

В то время мнения наших ученых разделились: одни категорически отрицали возможность существования древней неизвестной цивилизации в Антарктике и даже были склонны в подобном предположении усматривать посягательство на приоритет русских мореплавателей в открытии Южнополярного материка. Другие высказались «за». Вот несколько любопытных заключений сторонников гипотезы:

Антарктида по данным на 1928 год. Пунктиром показаны предполагаемые очертания материка.

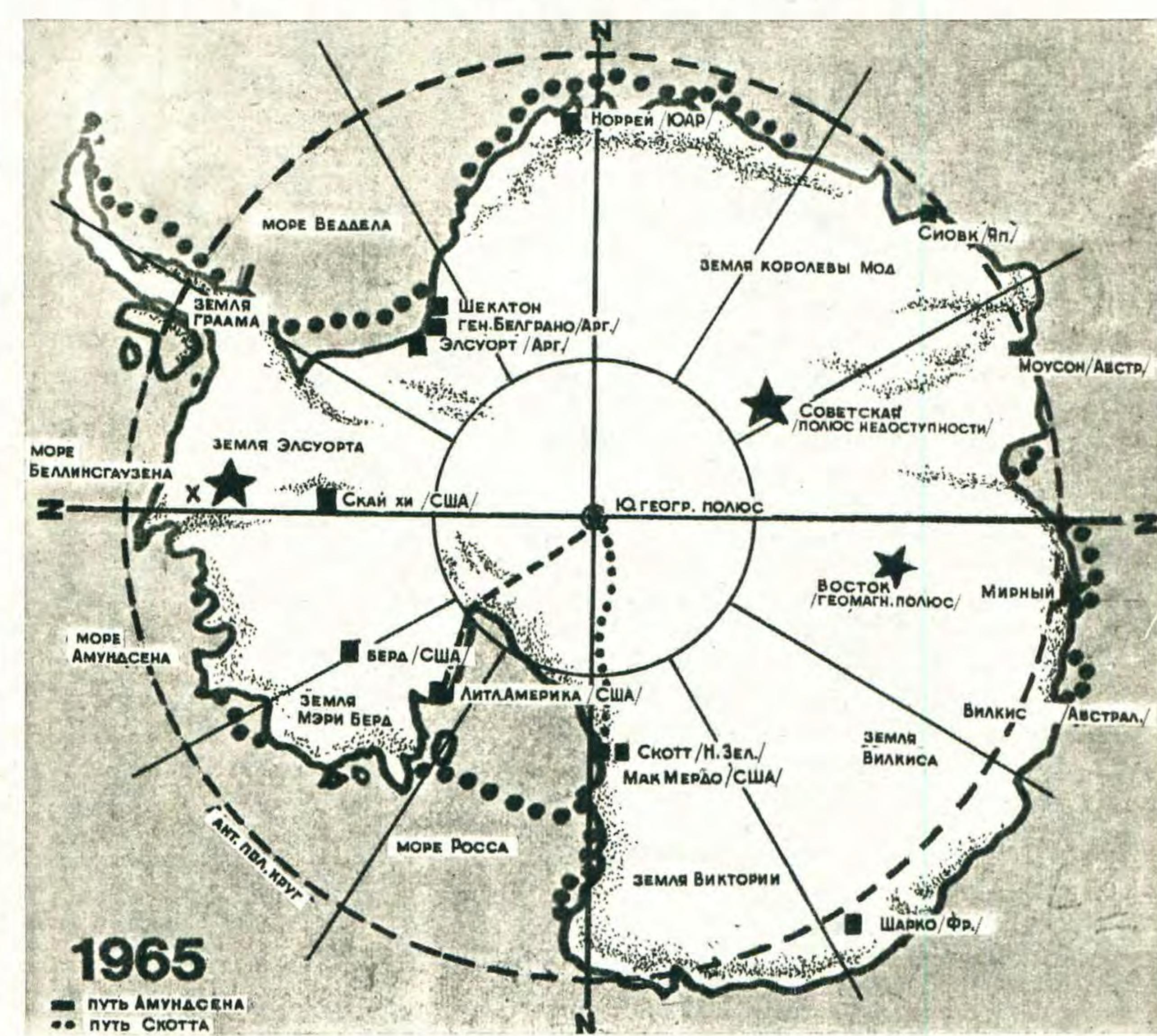


Один из дошедших до нас портретов Оронция Финея, французского географа и математика, создавшего в 1531 году карту, на которой подробно изображена Антарктида за 300 лет до ее «открытия».

«Список загадок древней истории разрастается изо дня в день. Очевидно, таких загадок будет еще много. Надо быть готовыми к их восприятию и объяснению... Карты Пири Рейса, безусловно, впитали в себя географические познания, накопленные древними мореплавателями еще задолго до открытий Колумба. Я бы сравнил положение историков, занимающихся древним миром сейчас, с положением физиков лет пятьдесят назад — до того, как начались исследования атомного ядра». (Н. Я. Мерперт, ученый секретарь Института археологии Академии наук СССР.)

«В существовании Южного материка, современной Антарктиды, были убеждены все античные географы без различия

Антарктида по данным на 1965 год. Знаком «х» обозначен берег, открытый в 1821 году Беллинсгаузеном и Лазаревым.



направлений, и первые легендарные сведения о Южном материке, по современным данным, восходят чуть ли не к пятнадцатому столетию до нашей эры. Побудило ли это современных ученых заняться проблемой «антаркологии», то есть постараться выяснить, каким образом античные авторы узнали об этом материке и что он мог собой представлять, с точки зрения истории человечества, десять-пятнадцать тысяч лет назад. Как это ни странно, но современные авторы все объясняют наивностью древних, полагавших, что земной шар «перевернется», если северные массивы суши не будут «уравновешены» южными, и только поэтому будто бы рисовали у южного полюса материк. Напомним еще одну историческую несообразность. Европа, Азия и Африка были известны цивилизациям, к которым восходит наша культура (Египет, древняя Греция, Рим). Северная Америка была открыта случайно — искали путь в Индию и наткнулись на нее. То же самое произошло с Южной Америкой. Случайно открыли Австралию. А о Южном материке тысячелетия думали ученые, и несколько столетий мореплаватели сознательно, целенаправленно искали Южный материк и нашли его... Не слишком ли легкомысленно в таком случае все сводить к легендам и недоразумениям? Не скрывается ли за этими мифологическими, наивно-теоретическими напластованиями нечто реальное, какие-то подлинные знания о Южном материке? Я вполне допускаю, что древние знали об Антарктиде как о географической реальности, и получили они эти сведения непосредственно от «антарктов», то есть жителей Южного материка. (И. М. Забелин, ученый-географ и писатель.)

Итак, допустим, что до оледенения в Антарктиде жили люди и существовала высокая цивилизация. Но почему к позднему средневековью никаких следов этой цивилизации не сохранилось? Что это за провал в истории человеческой культуры и мог ли он произойти?

**ГЛАВА ТРЕТЬЯ**, в которой автор вынужден прибегнуть к помощи Стефана Цвейга, дабы подготовить переход к повествованию о поразительных догадках Ливио Стеккини.

В своих книгах о великих мореплавателях, Магеллане и Америго, Стефан Цвейг говорит о раннем средневековье как о длительном периоде культурного застоя. То была эпоха, характерная общим упадком культуры в Европе, когда все было подчинено богословию и народы не только не двигались вперед, но в значительной степени забыли то, что знали. Наука как бы закостенела, значительно понизилась грамотность, и даже представители правящих кругов — короли, герцоги и т. п. — едва могли подписывать свое имя. Не издавались книги, кроме богословских. Церковь, как паук, охватила своим тлетворным влиянием все, все подавила, всем руководила. Церковь уверила людей, что скоро наступит конец света. Отсюда возникло и распространилось убеждение, что нет смысла чего-либо добиваться, нет нужды путешествовать, нет необходимости что-либо знать о других странах. Человек раннего средневековья, длившегося несколько столетий, ничего не хотел знать о мире, в котором он жил. Люди забыли даже то, что они когда-то знали. Какой-то тяжелый, гнетущий сон сковал западный мир. Это явление в европейской истории тем поразительней, что еще в далеком прошлом народы Европы уже знали таких просвещенных завоевателей, какими были римляне, подчинившие своему владычеству за 2000 лет до нашей эры Египет, Британию. Это оцепенение Европы происходило значительно позже того, как существовала и расцветала высокая культура античной Греции; после того, как Александр Македонский совершил свой поход в Индию; после того, как на Востоке процветала высокая культура, представители которой не сомневались в шарообразности Земли.

Эта экскурсия в прошлое нашей истории необходима. Она напоминает о периоде, когда многое было утеряно и забыто. Изучение поверхности нашей планеты началось задолго до Колумба, Васко да Гамы, Кортеса, Магеллана. Египтяне — за три тысячи лет до нашей эры! — обошли на кораблях вокруг Африки. Древние китайцы достигли острова Мадагаскар, Африки и даже, возможно, Испании.

В географической науке все же уцелели кое-какие следы бесценного опыта наших предков. Даже примитивные карты (вроде карт Пири Рейса и Оронция Финея) наводят на мысль, что им предшествовали другие географические документы, более точные.

В последние годы над разгадкой карт Пири Рейса и Оронция Финея много поработал итальянский ученый Ливио Стеккини. Он нашел доказательство для гипотезы американ-

ского ученого Хепгуда о том, что Египет некогда был геодезическим центром мира. Потом он расшифровал математические тексты с весьма точными астрономическими записями наблюдений, произошедших за 3000 лет до нашей эры. Оказывается, уже при первых династиях в Египте знали достаточно точно окружность и радиус Земли, умели вычислять размеры своей страны с точностью до 1 локтя и определять координаты главнейших городов мира. Понятно, что для этого нужно было располагать инструментами, позволяющими рассчитывать точную широту и долготу, уметь вычерчивать точные карты с густой координатной сеткой и т. д. И вполне возможно, что в глубокой древности, задолго до эпохи пирамид, существовал народ, передавший египтянам свои географические познания. Египтяне же передали их древним рабам, а после завоевания Египта их унаследовали турки, и в конце концов они дошли до Пири Рейса и Оронция Финея.

Загадки, поставленные самим существованием этих карт, несомненно, еще вызовут множество споров среди картографов, историков, археологов, антропологов. Открытия последних лет заставляют думать, что наши пращуры появились на Земле не менее 2 млн. лет назад. Если это так, то человек, отделенный от нас несколькими тысячелетиями, мог быть более умен и развит, чем мы до сих пор предполагали. Развивая эту мысль, закономерно предположить, что высокоразвитая древняя цивилизация вполне могла развиться на Антарктиде. Но если она существовала, то куда же в конце концов исчезла?

По мнению Хепгуда, земная кора неоднократно сдвигалась по внутренним слоям, перемещая материки из одной климатической зоны в другую. Не погибла ли подобная цивилизация в результате почти невообразимой ныне катастрофы? Однако скептически настроенные ученые замечают, что трудно допустить катастрофу, уничтожившую буквально все следы высокой культуры...

И наконец, нельзя не упомянуть о том, что некоторые считают допустимой гипотезу о посещении Земли каким-то высокоразвитым инопланетным «народом», исследовавшим нашу планету и затем исчезнувшим (либо в силу естественных причин, либо вследствие какого-либо катализма).

Мы пытаемся следовать за дерзкими гипотезами, но в то же время настаиваем на фактах и призываем ученых высказаться по этой проблеме. Настоящий ученый всегда поэт, всегда наделен воображением. Без этого наука не существовала бы. Чем вообще была бы жизнь без воображения!

Предоставляем слово итальянскому журналисту П. ТОМПКИНСУ, который детально изучил многие проблемы, связанные с картами Пири Рейса и Оронция Финея.

## ПИРИ РЕЙС И ЕГО СОВРЕМЕННЫЕ ТОЛМАЧИ

П. ТОМПКИНС

### 1. ЗА СЕМЬ ЛЕТ ДО ПЛАВАНИЯ МАГЕЛЛАНА?

Для начала поговорим о датах.

Карта Пири Рейса относится к 1513 году.

В 1492 году, когда Колумб искал путь в Индию, плывя на запад, вышел в свет знаменитый атлас Бехайма; в нем Европа отделена от Японии океаном, и там, где Колумб, Кабот, Веспуччи и все прочие мореходы нашли Америку, простирается только морская гладь: материка там еще нет.

В 1497 году Васко да Гама обогнул мыс Доброй Надежды, ища восточный путь в Индию; только тогда стала известной форма Африки.

В 1500 году Хуан де ла Коса создает еще одну знаменитую карту: на ней — новые земли Северной Америки, открытые Каботом.

В 1501 году Кабраль, направляясь в Индию уже известным после Васко да Гама португальским путем вокруг Африки, был унесен бурей через весь Атлантический океан к берегам Бразилии; южноамериканская «Терра инкогнита» начала вырисовываться яснее, но только в 1520 году (через 7 лет после карты Пири Рейса!) Магеллан обогнул южную оконечность материка и открыл новый путь к Тихому океану.

В 1513 году никто еще не отваживался идти в Южный

океан, никто не заходил дальше  $40^{\circ}$  южной широты. Берега Антарктики, лежащие за 3 тыс. км к югу, ждали мореплавателей XIX века.

На каких же документах мог основываться Пири Рейс, когда чертил свою карту? И кто мог подсказать Оронтию Финею, всего через 12 лет после плавания Магеллана, сведения для его невероятной карты?

## 2. КАК РАЗГАДАЛИ ЛАБИРИНТ

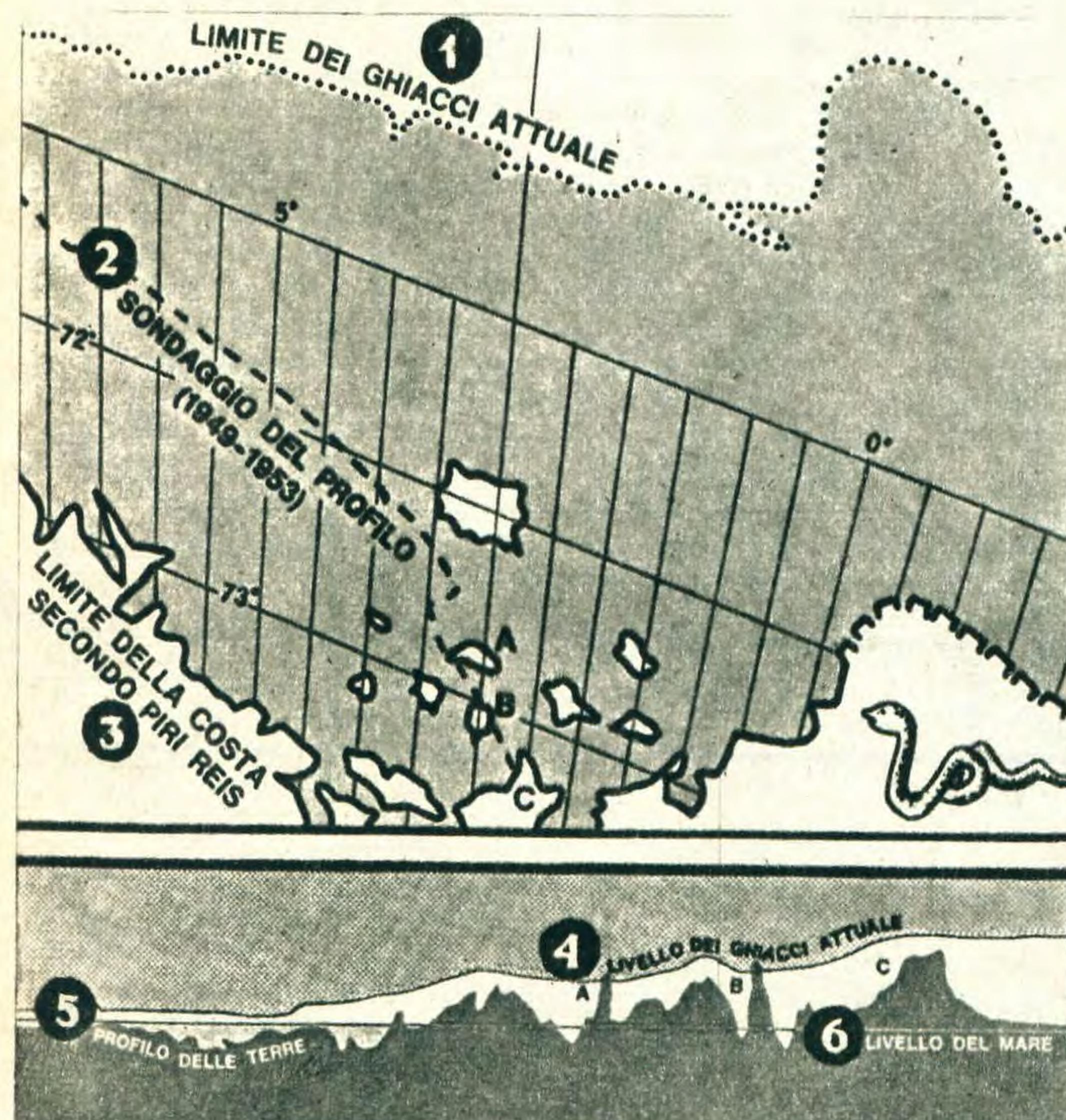
Вполне возможно, что загадку Пири Рейса пришлось бы разгадывать нашим внукам. Но, как всегда, помог случай. Шла вторая мировая война. Для воздушных операций в Северной Африке картографы союзных войск начертили несколько карт особого типа («в эквидистантной проекции»), с Каиром вместо одного из земных полюсов. Такая карта, служащая для быстрого отсчета расстояний от центра, сильно отличается от обычных карт: очертания материков и островов становятся на ней непривычными. Говорят, что один ученый, которого пригласили для сотрудничества в военный картографический институт, воскликнул, увидев на такой карте Кубу, начертенную в вертикальном положении (то есть в направлении север — юг, а не восток — запад, как обычно): «Да ведь это карта Пири Рейса!» Это было настоящее открытие, но, к сожалению, война продолжалась, и на исторические исследования просто не оставалось времени. Понятно, что вскоре и сам ученый забыл о своей догадке.

Прошло двадцать с лишним лет. Турецкое морское министерство решило показать карту Пири Рейса опытному эксперту. Выбор пал на Арлингтона Г. Маллери, морского инженера в отставке, усердного исследователя античных карт. И надо же было так случиться, что он оказался тем самым ученым, который во время войны, увидев в Каире необычную карту, воскликнул... и т. д. и т. п.

Да, опять его величество Случай!

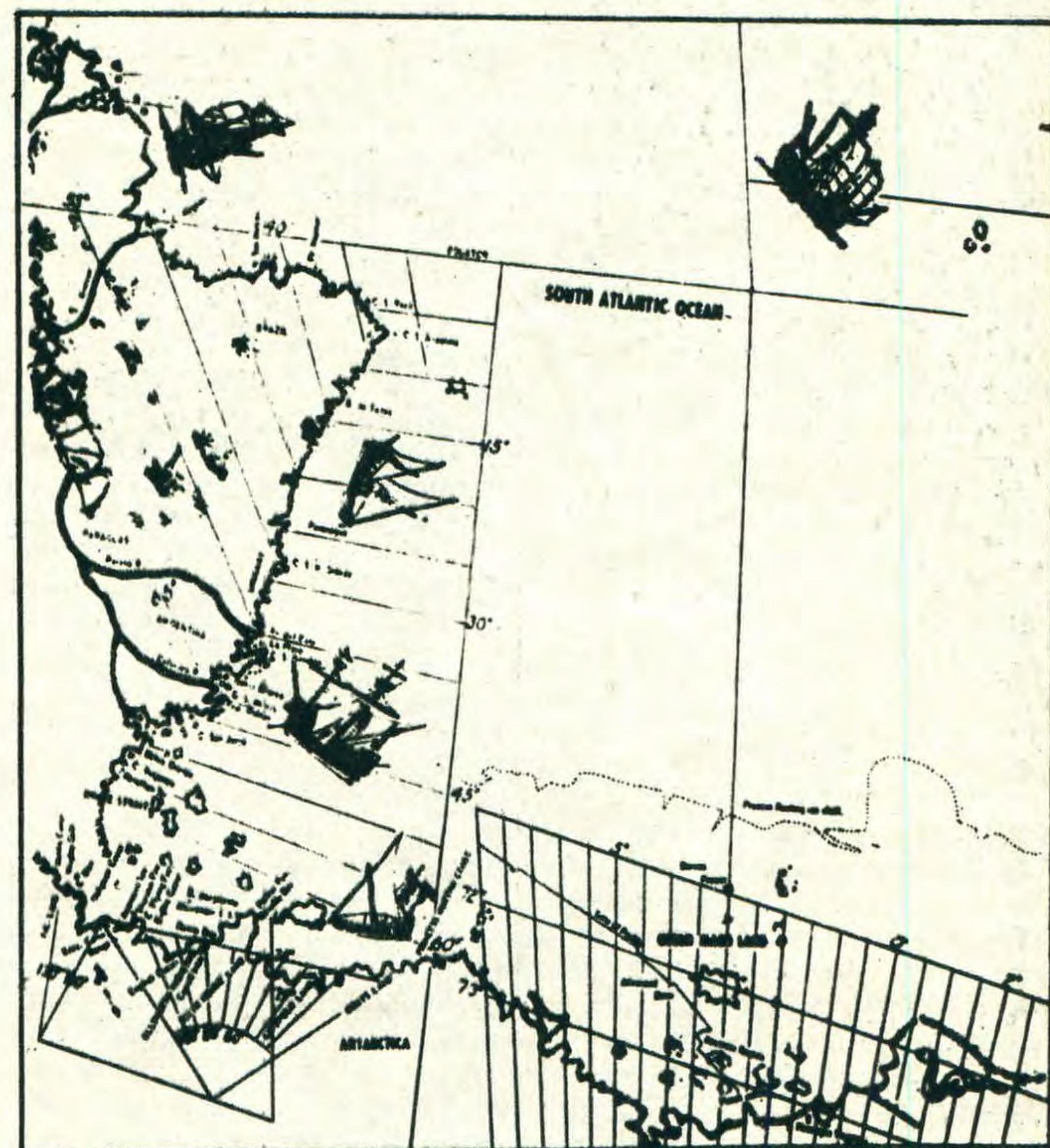
И Маллери приступил к делу. После долгих трудов он смог определить тип проекции, которым пользовался ее составитель.

Результаты разведок, проведенных в 1949—1953 годах международными экспедициями. По штриховой линии (верхняя часть карты) профиль получился такой, как показано внизу. Все это сходится с изображением берегов на карте Пири Рейса 1513 года, включая острова, уже тысячи лет погребенные под толщей льда: 1 — нынешняя граница льдов; 2 — линия сейсмической разведки 1949—1953 гг.; 3 — береговая линия по Пири Рейсу; 4 — нынешний уровень льда; 5 — профиль суши; 6 — уровень океана.

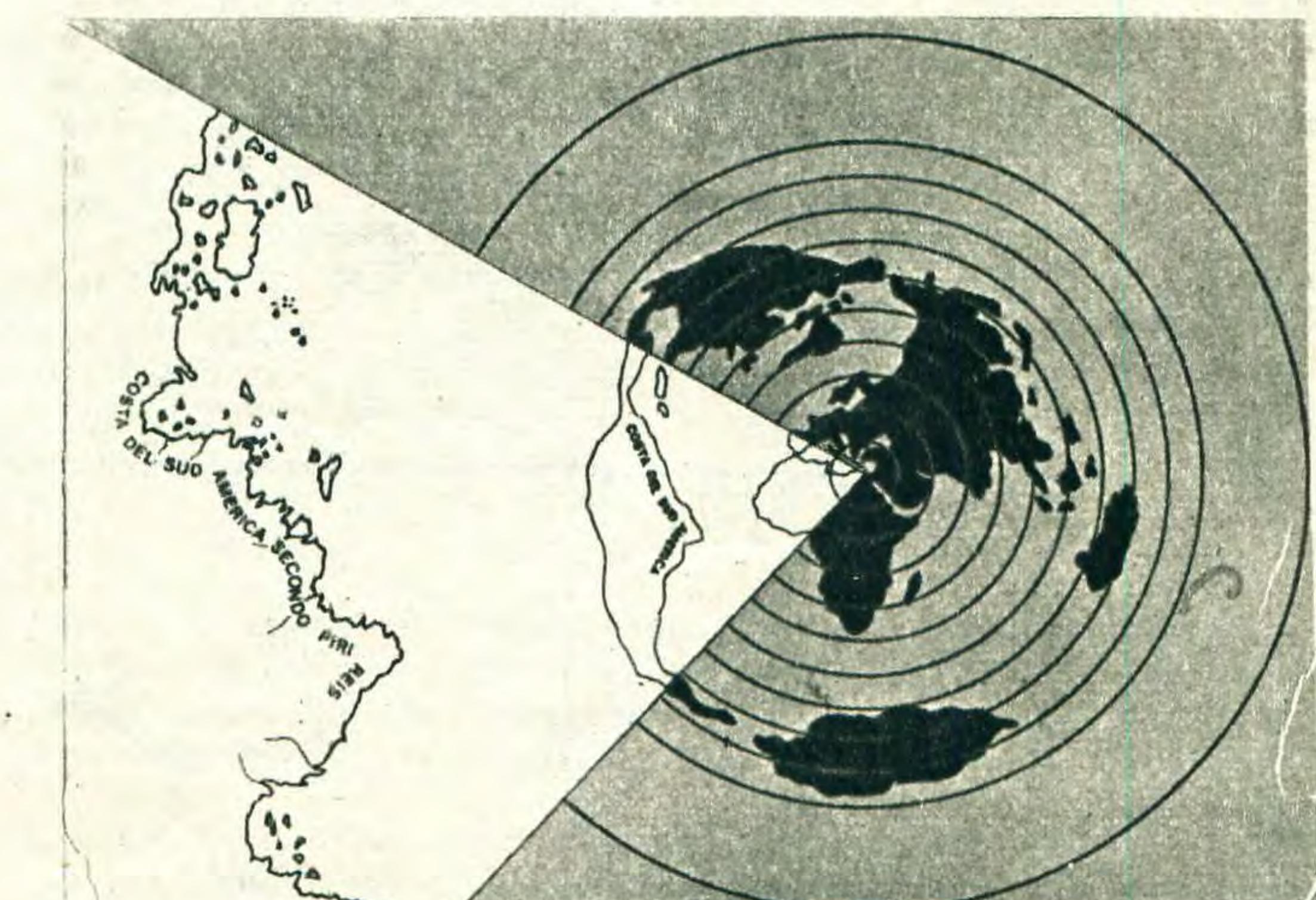


Что такое проекция? Это система, с помощью которой на плоскую поверхность карты наносятся географические координаты, взятые на глобусе. Все дело в том, что любой из сотни (или больше) типов проекций, применяемых в картографии, дает изображение, в той или иной мере искаженное. Возьмем нынешнюю дорожную карту: ее проекция (называемая по имени фламандского картографа XVI века Кремера, латинизировавшего свою фамилию на Меркатор) обладает тем преимуществом, что прямая линия на ней является кратчайшим расстоянием между двумя точками. Меридианы, перпендикулярные параллелям, образуют на карте прямоугольную сетку. На глобусе, как и на карте полушарий, расстояния между параллелями остаются всегда одинаковыми. Меридианы же от экватора до полюсов приближаются друг к другу, так что в конце концов расстояние между ними исчезает. Если на карте меридианы постоянно перпендикулярны параллелям, то возникает искажение, возрастающее в геометрической прогрессии в направлениях к северу и к югу от экватора. Так, например, у 80-й параллели деформация, вызываемая этим типом проекции, увеличивает объект в 36 раз, а у 89-й — почти в 3000 раз!

Карта Пири Рейса 1513 года с частью Антарктиды.



Объяснение деформации на карте Пири Рейса: она построена по эквидистантной проекции, с географическим центром мира в Асуане, почти так же, как на карте, которую построили в годы второй мировой войны американцы для своей авиации, когда в качестве центра был взят Каир. На этой карте остров Куба располагался вертикально, как на карте Пири Рейса.



# NOVA, ET INTEGRA VNIVERSE ORBIS DESCRIPTIO

Маллери предположил, что чудовищные искажения на карте Пири Рейса вызваны тем, что некоторые ее части соединены из кусочков более старых карт, начертанных в различных проекциях и, возможно, в различных масштабах. Он считал, что Пири Рейс строил свою карту на основании двух десятков более старых фрагментов, причем у турецкого адмирала, вероятно, не было возможности подогнать фрагменты друг к другу.

Разумеется, Маллери «помог» Пири Рейсу. Используя современное знание подлинных географических координат, учёный построил различные сетки для тех областей, где деформации были выражены всего яснее. А затем он сравнил эти участки с нынешними морскими картами соответствующих зон.

Результат оказался поразительным: мысы, горные пики, речные устья и все прочие подробности в точности соответствовали тем, которые были нанесены на современные карты. Старинная турецкая карта оказалась изумительно точной.

Но потом выяснилось нечто еще более поразительное: южноамериканский район, так деформированный на исходной карте Пири Рейса, соответствовал полуострову Палмера и Земле Королевы Мод в Антарктиде. На новейших картах эта Земля имеет неопределенные очертания, с горными вершинами, торчащими над ледяным покровом. А на карте Пири Рейса? Эти вершины нанесены в тех же точках, но изображены как острова, находящиеся недалеко от континента, хотя и явно отделенные от него.

Того, кто привык мыслить категориями логики, разгадка выбьет из колеи. Когда учёные произвели в этом гористом районе Земли Королевы Мод сейсмическую разведку сквозь лед, выяснилось, что основания гор окружены морем. Да, горы оказались островами, как и на карте Пири Рейса! Но если старинная карта соответствует сейсмическому профилю, то это подтверждает гипотезу о том, что исходные карты были построены давным-давно. Задолго до того, как над Антарктидой распростерся ледяной покров, под которым ныне погребена Земля Королевы Мод.

Всякий, кто хочет усомниться в этом, должен для начала доказать, что эпохе Возрождения принадлежит и часть открытия ультразвука.

Понятно, что как только Маллери получил столь необычайные результаты, немедленно нашелся даровитый математик, который захотел их пропустить сквозь механизм математического аппарата. Профессор Ч. Хепгуд попытался найти систему, по которой эта карта построена. Внимание учёного привлекли 5 компасных картишек, изображенных на карте (по-видимому, точки отсчета) и расположенных по дуге круга так, что на карте полуширтый должен был находиться, вероятно, полный круг. Некоторые линии, выходящие из картишек, сходятся как радиусы круга к центру, расположенному над восточным краем карты.

Хепгуд не сомневался: найдя эту точку на земле, он сможет определить географическое положение картишек и, следовательно, найти тот тип проекции, на котором карта основана. Разыскиваемая точка оказалась лежащей в Сиене (Верхний Египет), неподалеку от Асуанской плотины. Тогда Хепгуд наложил на карту новую сетку параллелей и меридианов, основанную на его расчетах, и получил великолепное соответствие с современными нам картами.

Возможно, Маллери не рассказывал собрату-математику о своем военном прошлом. А если рассказывал, то Хепгуд после открытия «сиенского центра мира» сразу же, очевидно, догадался, почему один морской инженер во время войны, увидев в Каире необычную карту, воскликнул... и т. д. и т. п.

Вот к каким сложным ухищрениям приходится прибегать современным учёным, чтобы доказать, что их коллеги из XVI века были честными людьми!

Снова и снова перечитывая антологию, невольно спрашиваясь: что это: феномен? Мистификация?

История знала их бесчисленное множество. А может быть, на карте изображена не Антарктида, а современная Австралия?

Но как мы знаем, официально первооткрывателем ее считается испанский мореход Торрес, который в 1606 году прошел

„Новое и полное описание круглой Вселенной» — так назвал эту карту ее составитель более 400 лет назад. «Описанием географических знаний и заблуждений» могли бы назвать ее мы. Впрочем, трудно винить в заблуждениях старинных картографов. Достоверность их карты находится в прямой зависимости от дальности и трудности путешествия. Единственным сколько-нибудь надежным и простым средством транспорта 400 лет назад был корабль. И это отразилось на карте: подробнее, яснее и правильнее всего обозначены береговые линии, хорошо освоенные мореплавателями. Взгляните, как ясно обозначены берега Европы: вот Черное море, Средиземное море, побережье Атлантического океана, Ла-Манш, Северное море, Ботнический залив. Очень близки к современным очертаниям Балканского полуострова, «сапог» Италии, Испания, Франция, Англия и Ирландия, Гренландия, Исландия, Дания. И это понятно — здесь шли самые напряженные морские пути. Суровая Арктика и ее льды отпугивали мореплавателей от проникновения на север, в результате Скандинавии на карте просто нет.

Очень ясно и четко очерчено побережье Африки, угадывается Красное море: Аравийский полуостров, заветная Индия, Индокитай, Филиппины и Япония. Но на этом и кончается более или менее достоверное знание.

Нанося на карту территории, лежащие к Востоку от Московии, картографы теряют обстоятельность. Искажаются материки. Не подозревая о существовании Берингова пролива, составители карты сокнули границы Азии и Америки. Вместо них получился один гигантский материк, в котором нет места для Камчатки и Аляски. Восточное побережье Северной Америки превратилось в берега какого-то внутреннего озера.

Рассматривая эту часть карты, невольно начинаешь думать, что в те времена картографы с неохотой мирились с существованием морей и океанов. Они наносили их на карты только тогда, когда знали об их существовании более или менее точно. Как только они переходили к малоисследованным областям, они спешили заполнить их сушей. Особенно ярко это стремление проявилось при нанесении на карту Арктики и Антарктики.

Труднодоступность этих районов привела к тому, что Северного Ледовитого океана почти нет, а размеры Антарктиды завышены почти втрое. По современным представлениям Антарктида почти точно вписывается в Южный Полярный круг, который показан и на старинной карте. Напрасно вы будете искать здесь Австралию. Не обогнув ее с юга, мореплаватели поспешили соединить ее сушей с Антарктидой. Сделать то же самое с Южной Америкой картографам помешал, по-видимому, Магеллан, обогнувший в свое время ее южную оконечность.

Если бы древние картографы смогли увидеть современные карты, их, вероятно, больше всего поразило бы то, что наша планета скорее морская, нежели земная, что материки — это скорее островки суши в море, нежели суши, заключающая в себе озера-моря.

На вкладке: карта 1531 года, созданная Оронцием Финеем, занимавшимся математикой, астрономией и географией. Несомненно, он пользовался более древними документами, ныне потерянными.

проливом, ныне носящим его имя, между Новой Гвинеей и северным берегом пятого континента. Однако последние находки историков и географов дают основание полагать, что Австралия посещалась европейцами задолго до Торреса.

В последующих номерах мы продолжим дискуссию о необычных картах и предоставляем страницы журнала учёным, исследователям и географам: пусть они выскажут свое мнение.





**В** наше время судьба машины во многом напоминает изменчивую судьбу фильмов. Еще не успев удивить мир, она становится музейным экспонатом, редкостью большей, нежели авто начала века. Именно такая участь постигла первые вычислительные машины, наших современниц.

Вот «Эниак», кибернетический идол, которому истово поклонялись вычислители. Сложная 30-тонная громадина в зале площадью в 150 кв. м. 40 отдельных панелей, 18 тыс. электронных ламп, полторы тысячи электромеханических реле. Поразительные цифры! Другой ветеран, «Грида», занимал целое здание с трансформаторами, электромоторами, установками для охлаждения воздуха, насосными станциями. И все это для обслуживания 8 тыс. электронных ламп и 2 тыс. реле.

Почему же погибли эти «мастодонты»? Из-за роковой медлительности...

Работали они весьма посредственно: не быстрее десятков тысяч вычислений в секунду. Современные же наука и техника выдвигали грандиознейшие проблемы. Например, для успешного планирования и управления народным хозяйством в год нужно провести 10 000 000 000 000 000 вычислительных операций — 10 квинтильонов! С такой чудовищной работой могут справиться лишь 3 млн. тихоходных машин. Конечно, это нереальный выход.

Остается одно — заставить машины считать быстрее. Но быстрее — понятие весьма относительное. Сосчитать до миллиона может и человек, трудясь по восемь часов в день в течение трех с половиной месяцев. Правда, до миллиарда мы добрались бы за... 500 лет. Машина, конечно, все сделает быстрее. Но во сколько раз? — вот в чем вопрос.

Вспоминаю Первую всесоюзную конференцию, посвященную путям развития советского математического машиностроения. В 1956 году в актовом зале МГУ собрались математики, физики, инженеры, конструкторы. Только что прозвучал доклад о новейшей машине БЭСМ на 10 тыс. арифметических действий в секунду. В прениях некоторые ученые пытаются заглянуть в будущее. Академик А. Дородницын заявляет с трибуны о машинах (не помню точно, то ли о желательности, то ли о необходимости их иметь) на миллион операций в секунду. В зале переглянулись: для чего такие скорости? Ведь подобные машины мгновенно перерешают все возможные проблемы и скоро останутся без дела. Вероятно, исходя из этих соображений, редактор «Литературной газеты» упорно вычеркивал из моего репортажа слова «миллион операций», заменяя их весьма неопределенным «быстрее». Трудно было в то время (хотя прошло всего 10 лет) представить такую гигантскую скорость: робок был человек в своих прогнозах.

Зато теперь за «плечами» вычислительной техники богатое прошлое, имеющее свою историю.

Первое поколение машин произошло от допотопных электромеханических счетчиков. Оно заявило о себе ровным гулом электронных ламп в бронированных металлических сейфах. И лишь только у этих машин стали проявляться первые проблески «ума», как люди поспешили

# КУДА СТРЕМИТСЯ КАРЛИК?

В. ПЕКЕЛИС

назвать их «думающими» и начали лихорадочно прикидывать, какой величины будет искусственный «электронный мозг». Вывод был неутешительным — самый большой небоскреб. Чтобы охладить такую громадину, нужны воды Ниагары.

Проходит время, и на свет появилось второе поколение машин, начиненных удивительными полупроводниковыми устройствами. Если самая лучшая электронная лампа работает не более 5 тыс. час., то полупроводник — 70 тыс. По сравнению с ламповой колбой полупроводниковый прибор размером со спичечную головку выглядит совсем карликом. Но, как говорится, недаром Давид победил Голиафа. У карлика оказалось много ценных свойств — у новых машин повысилась надежность, энергии они брали мало и прекрасно обходились без охлаждения. Их размеры значительно сократились, и конструкторы уже начали поговаривать о настольных вычислительных агрегатах, которые заняли бы место традиционных арифмометров.

Новые машины вычисляли за тысячные и десятитысячные доли секунды. А когда в борьбу за скорость включились оптотроны и криотроны, высокочастотные транзисторы и тоннельные диоды, спасисторы и твисторы, биаксы и трансфлюксоры, персисторы и криозары, параметроны и текнетроны, счет пошел на стотысячные и даже миллионные доли секунды.

Но и этот пестрый хоровод сверхминиатюрных, сверхбыстрых, сверхнадежных устройств в конце концов уступает место тонким пленкам — «кирпичикам» машин третьего поколения. Если раньше конструктор мог с гордостью показать блок вычислительной машины размером чуть больше баночки из-под килек, то теперь инженеры хотят разместить в одном кубическом дециметре 350 тыс. схем.

Как же будут достигнуты столь высокие результаты?

Обычно пленки получают напылением. Нуж-

ный материал нагревают почти в пустоте, при одной миллиардной доле атмосферы. Он испаряется и оседает на стеклянной или металлической пластинке. При этом каждая его частичка осаждается не как попало, а по строго определенному геометрическому узору. «Электронное вышивание» достигается тем, что напыление ведут через отверстие шаблона — маски. Затем весь процесс повторяют еще и еще раз. Такие слои (а их бывает в пленке десять, пятнадцать и больше) должны точно совпадать по структуре друг с другом. Если учесть, что толщина пленки — всего 100 ангстрем, можно догадаться, какая это адская работа. Не искусство монтажа из отдельных блоков, а виртуозное напыление вещества, когда каждая его частичка занимает вполне определенное место, — вот что становится главным для строителей машин.

100 млн. приборов в кубическом миллиметре, гигантские скорости, переключения, абсолютное превосходство пленок над полупроводниками! Вновь карлики побеждают гигантов, распахнув дверь в неслыханное доныне царство, над входом которого начертано: «Нано-секунда» — миллиардная доля секунды.

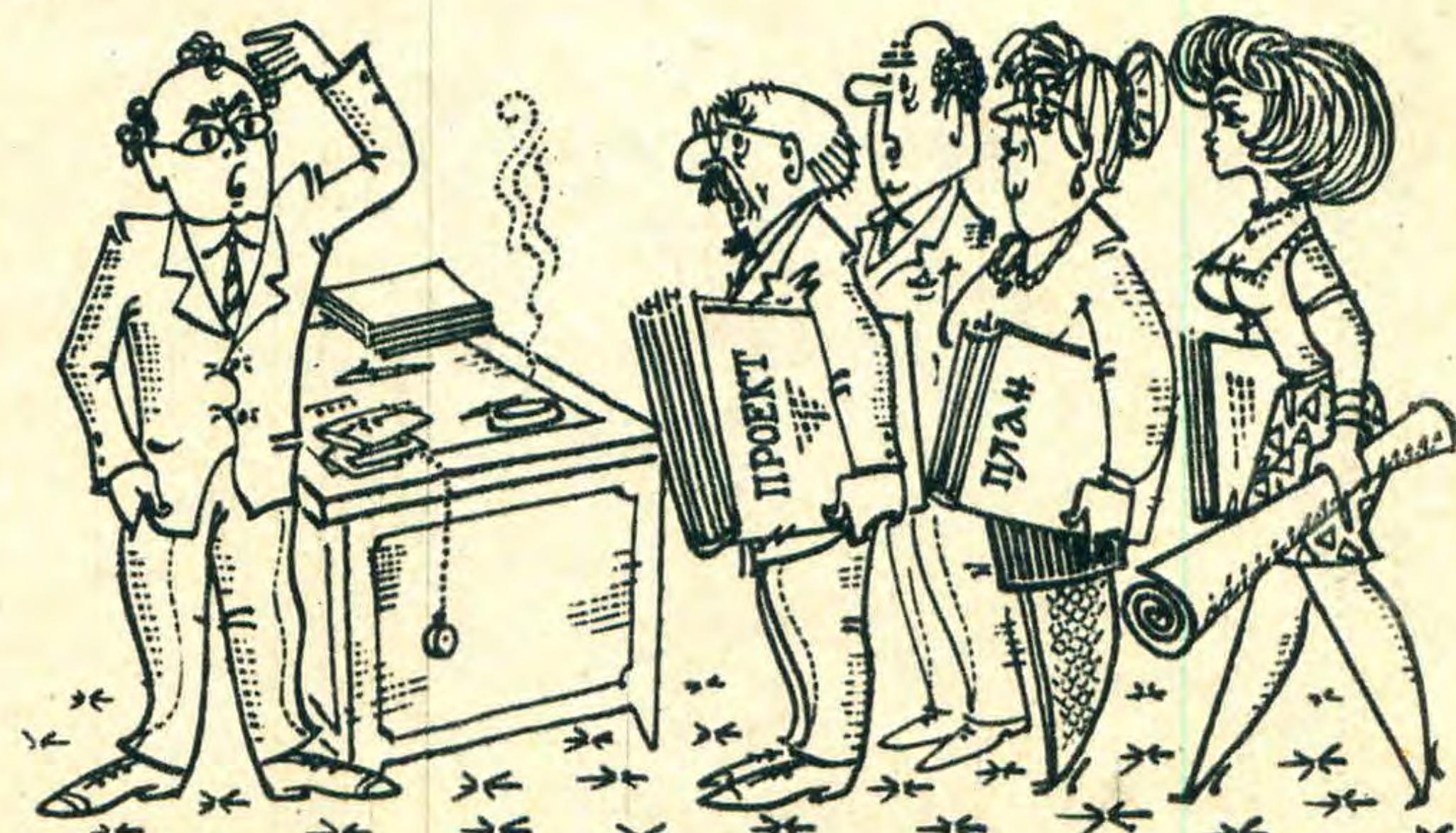
Но как это обычно и бывает, очередной успех техники приблизил нас к очредному препятствию.

Быстродействие машин третьего поколения ограничено скоростью распространения электрических импульсов в твердом теле. Такое препятствие заставляет инженеров идти в обход. Они разрабатывают новые вычислительные машины, работающие не на электрическом токе, а на лучах света. Это уже четвертое поколение!

Оптические вычислительные машины построены на совершенно ином принципе, чем электронные. Короткие импульсы света, длительностью в стомилиардную долю секунды, почти мгновенно будут включать и выключать систему лазеров. Роль вычислительной ячейки здесь будет выполнять молекула или атом. Поэтому размеры машины будут чрезвычайно малы. Но как добиться ее хорошей надежности? Ведь даже тульский Левша спасовал бы перед необходимостью отремонтировать вычислительную кроху. Значит, решили инженеры, машина вообще не должна ло-

— Никак не могу найти счетную машину, а точно помню, что положил ее в карман!..

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР НИИ



ваться. Такие устройства не фантастичны, их можно встретить в природе. Например, мозг человека. Надежность его безупречна. Он работает без ремонта и остановок примерно 70 лет, хотя за каждый час человеческой жизни отмирает около тысячи нейронов.

Так почему же не воспользоваться тысячелетним опытом природы? Можно построить некое лазерное устройство, которое в принципе будет работать как живой нейрон. А светопроводы будут выполнять роль нервов в передаче импульсов. Этот гибрид оптики и электроники станет, по сути дела, бионическим мозгом. «Отмирают» искусственные нейроны — выходит из строя часть оборудования, а спутник как ни в чем не бывало продолжает передавать сигналы; по-прежнему без помех работает внеземная станция; по рассчитанной орбите летит космический корабль.

Казалось бы, достигнут верх желаний: гигантская скорость, удивительная надежность, предельная компактность. Но впередсмотрящие, те, кто неустанно вглядывается в будущее, уже различают в туманной дали очертания машин пятого поколения. Возможно, эти машины произведут такую же революцию в технике, какую совершили двадцать лет назад электронные устройства, заменившие электромеханические.

Фантастическое быстродействие будущих машин —  $10^{20}$  логических операций в секунду — предполагает качественно новый принцип работы. Представьте, что вы читаете этот журнал не по строчкам, а сразу целыми страницами, не последовательно называя одно слово на другое, а единным взглядом. Именно таково действие машин пятого поколения. Они смогут обрабатывать исходные данные целыми «массивами».

Вычислительный элемент воспримет не строчку, а картину, даже не картину, а 10 тыс. картин кряду, каждая из которых будет содержать  $10^{10}$  двоичных знаков информации. Напрасно вы будете искать у новых машин каналы для передачи световых и электронных сигналов. Они работают подобно эпидиаскопу, который молниеносно посыпает изображения на экран, называя их одно на другое. Информация этих изображений-картин будет выбираться теперь не по адресному принципу, когда приходится искать и «улицу» и «дом» нужной ячейки, а ассоциативно.

Все, что мы запоминаем, сложным образом связано между собой. Поэтому какие-либо события жизни откладываются в нашей памяти группами, а не изолированно. Вспомните в «Золотой розе» Паустовского цепь ассоциаций: от красного свитера через Эйзенштейна на ули-



... **для любителей**

#### КОЩУНСТВЕННАЯ МЕРА ВЕСА



Рис. В. Плужникова

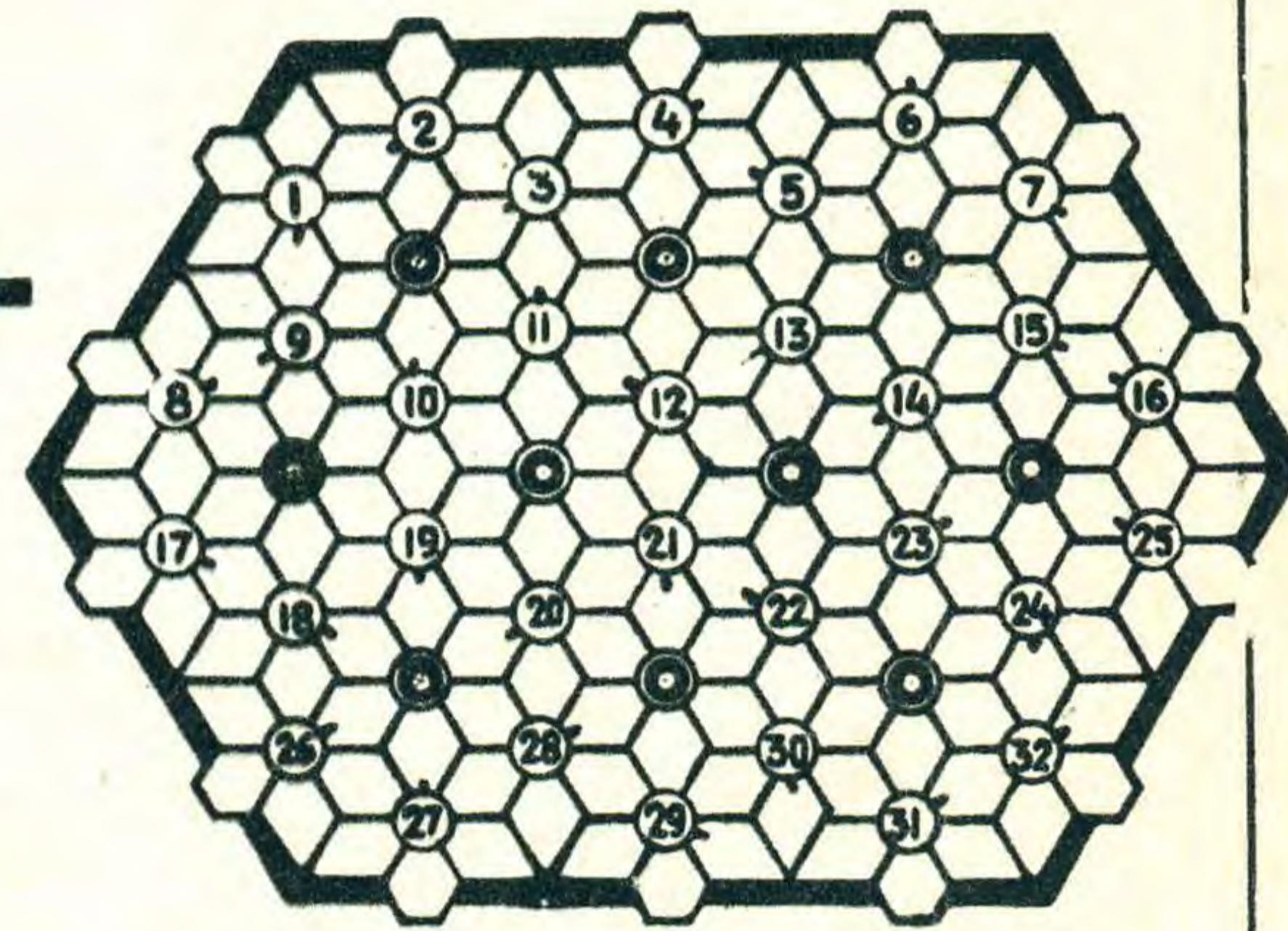
В годы второй мировой войны, когда медь в США стала остродефицитной, кто-то предложил воспользоваться государственными запасами серебра для изготовления обмоток гигантского циклотрона, спроектированного в ходе работ над атомной бомбой. Немедленно в казначейство для переговоров откомандировали полковника. Помощник министра финансов довольно спокойно отнесся к требованию выдать для нужд армии на полмиллиона долларов серебра. Но когда проситель произнес «пятнадцать тысяч тонн серебра», чиновник был шокирован. «Молодой человек, — торжественно произнес он, — когда мы говорим о серебре, мы пользуемся термином «унция».

### Кроссворд „ФОТОЛЮБИ- ТЕЛЬ“

Составил В. ШЕСТАКОВ,  
г. Архангельск

Слова вписываются в клетки, расположенные вокруг цифр. Начинать с клетки, отмеченной штрихом.

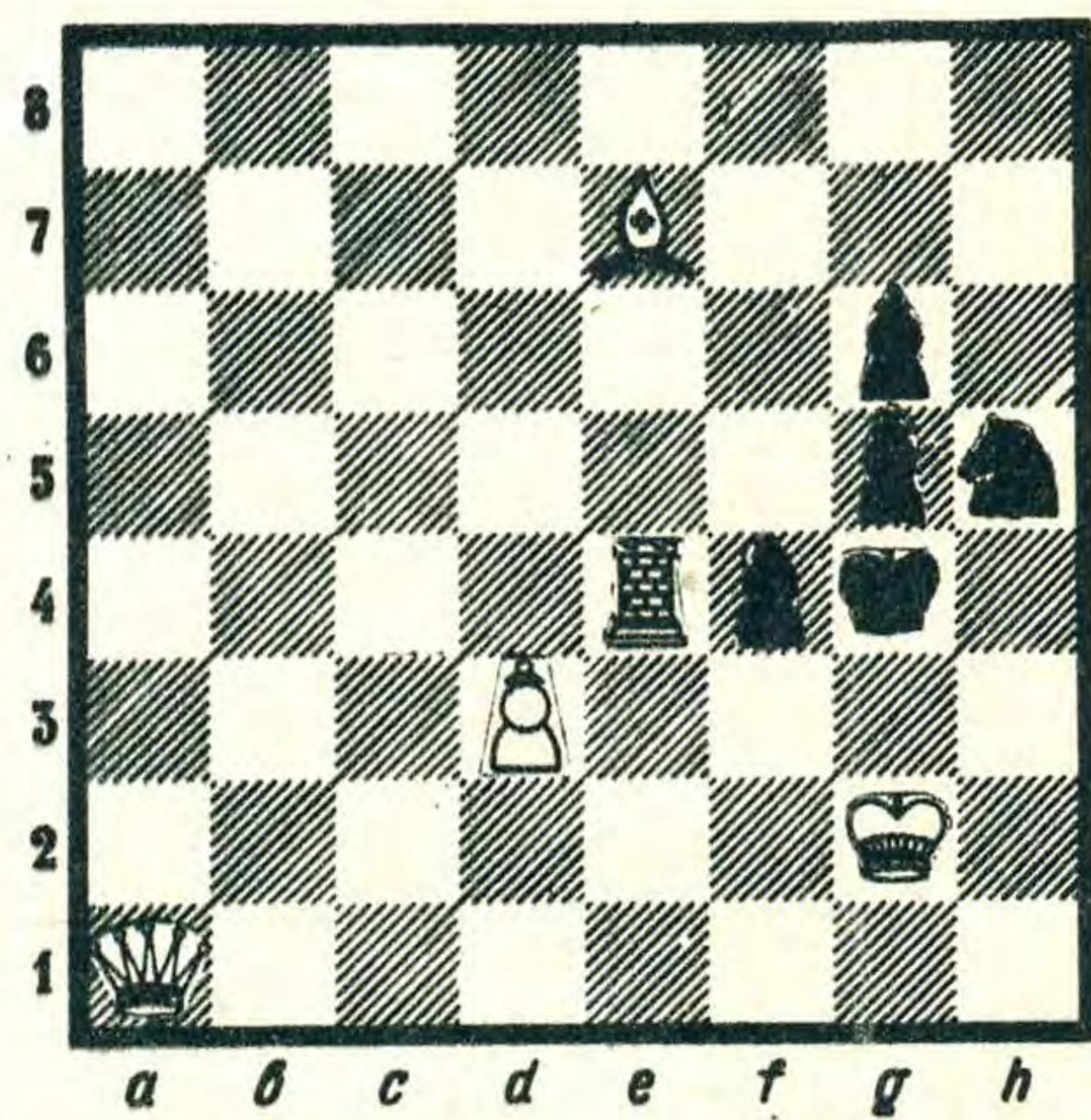
1. Предмет съемки.
2. Ванночка для растворов.
3. Единица освещенности.
4. Водосмягчающее вещество в немецких проявителях «Финаль».
5. Один из первых русских серийных фотоаппаратов.
6. Оптическое стекло.
7. Лампа-вспышка.
8. Серия советских объективов.
9. Малоформатный аппарат на базе «Смены».
10. Немецкий физико-химик, специалист в области фотоматериалов и фототехники.
11. Фотоматериал.
12. Металл, используемый для вспышек.
13. Проявляющее вещество.
14. Марка отечественной пленки.
15. Сорт фотобумаги по плотности подложки.
16. Советский ученый, специалист в области технологий фотопленок.
17. Узкопленочный аппарат.
18. Устройство для прямого видоизображения в аппарате «Зенит».
19. Профессиональное название фотоаппарата.
20. Часть фотоаппарата.
21. Марка объектива.
22. Совокупность цветов видимого света.
23. Марка фотоаппарата.
24. Сорт фотопленки.
25. Марка киносъемочного аппарата.
26. Часть фотоаппарата.
27. Двуххlorистая ртуть для усиления негатива.
28. Исправление негативов и снимков подрисовыванием.
29. Состав и способ приготовления раствора.
30. Подставка для фотоаппарата.
31. Широкопленочный аппарат.
32. Газ, водный раствор которого нужен для тонирования отпечатков.



### ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. СМЫСЛОВ.

Задача нашего читателя  
А. СИДОРЕНКО  
(Черкасская обл.).



Решение:

1. ...Фh8
2. ...Крf5
3. ...Фc8×
4. ...Крh4
5. 2. Л:f4×
6. 1. ...Кg3
7. 2. ...Фh3×

де Алма-Аты, через историю завоевания Америки, через талант Горького-рассказчика, через рассвирепевшего Марка Твена, через Гекльберри Финна, держащего за хвост дохлую кошку, к памятнику лермонтовскому Максиму Максимычу или Бэле. Так работает наша память, память человека. Так будет работать и память новых машин, которые еще до рождения\* получили романтическое название — машины «картинной логики» или машины «картинной арифметики».

Перед нами прошли пять поколений машин. Обратили ли вы внимание, как стремительно растут их возможности, с какой быстротой уходят они от привычного понятия — «машина». Так имеют ли они предел в своем развитии? История пяти поколений утверждает — нет! А как же быть с ограничениями, накладываемыми законами природы,

например с постоянностью скорости света?

Никуда не денешься от того, что скорость передачи информации ограничена скоростью света. Поэтому будущую оптическую машину придется строить так, чтобы луч света проходил в ней наименьшие расстояния. По всей видимости, она будет иметь форму шара.

Емкость вычислительных машин также теоретически ограничена. Но это не страшно. Ведь один кубический сантиметр предельно тяжелого ядерного вещества весит 114 млн. т. Какое гигантское количество информации можно вложить в материю с такой плотностью! А живая природа? Подумать только, в маленькой капельке можно заключить генетическую информацию всего населения земного шара — 3 млрд. человек!

Это изобретательность природы, ее умение экономно упаковывать информацию подсказывает инженерам наиболее короткий путь к достижению цели.

Сегодня еще трудно определить место будущих машин в жизни человека. Что станут делать интеллектуальные автоматы, запоминающие и думающие гораздо быстрее человека? Неизвестно. И не потому, что ответ на этот вопрос — дело далекого будущего: не исключено — подобные машины станут нашими современниками. Просто ученым до сих пор неясно, каковы будут взаимоотношения между творцом и его механическими созданиями. Может быть, мы сумеем руководить такими машинами посредством выразительных взглядов, а может быть, наоборот — они будут выразительно поглядывать на нас. Ну что ж, как говорится, время покажет.

## ИЗ ЗАБЫТЫХ ЖУРНАЛОВ

### ЗАБЫТЫЕ ИДЕИ

Кто-то сказал, что время зарождения новой отрасли техники всегда богаче идеями, чем время зрелости. Ибо вначале еще не сложились каноны, никто не знает, что важно, а что нет. Каждая идея имеет право на существование, каждая может оказаться «маршальским жезлом», который надо поскорее извлечь на свет из «солдатского ранца». Позднее из этого хаоса идей отбираются наиболее перспективные, а все остальные забываются. Но это вовсе не значит, что забытые идеи в принципе бесперспективны. Не исключено, что в наши дни это положение изменилось и старая идея может сейчас оказаться ключом к решению проблемы, над которой бьются специалисты.

«На заседании Парижской академии наук был прочитан доклад Дельвалэ о непосредственно получаемой цветной фотографии...

Прежние опыты Беккереля, Риголло и других показали, что если осветить различно две серебряные или медные пластинки, помещающиеся в электролите, то в соединяющей их цепи образуется электровозбудительная сила...

Если различные точки обыкновенной латунной пластинки, погружен-

ной в раствор уксуснокислой меди и свинца, освещаются неравномерно, то произойдут местные токи, циркулирующие в жидкости и замыкающиеся через пластинку.

Эти местные токи вызовут явление электролиза, то есть осаждение в известных точках двойной окиси свинца, и по истечении одного и того же промежутка времени одинаково освещенные точки обозначатся тождественными цветами, меняющимися пропорционально степени освещения.

По словам Дельвалэ, этот вывод вполне подтверждается опытом.

1. После экспозиции в течение одного часа красный предмет давал красный же цвет на пластинке. Автор предполагает повторить этот опыт с многоцветным предметом.

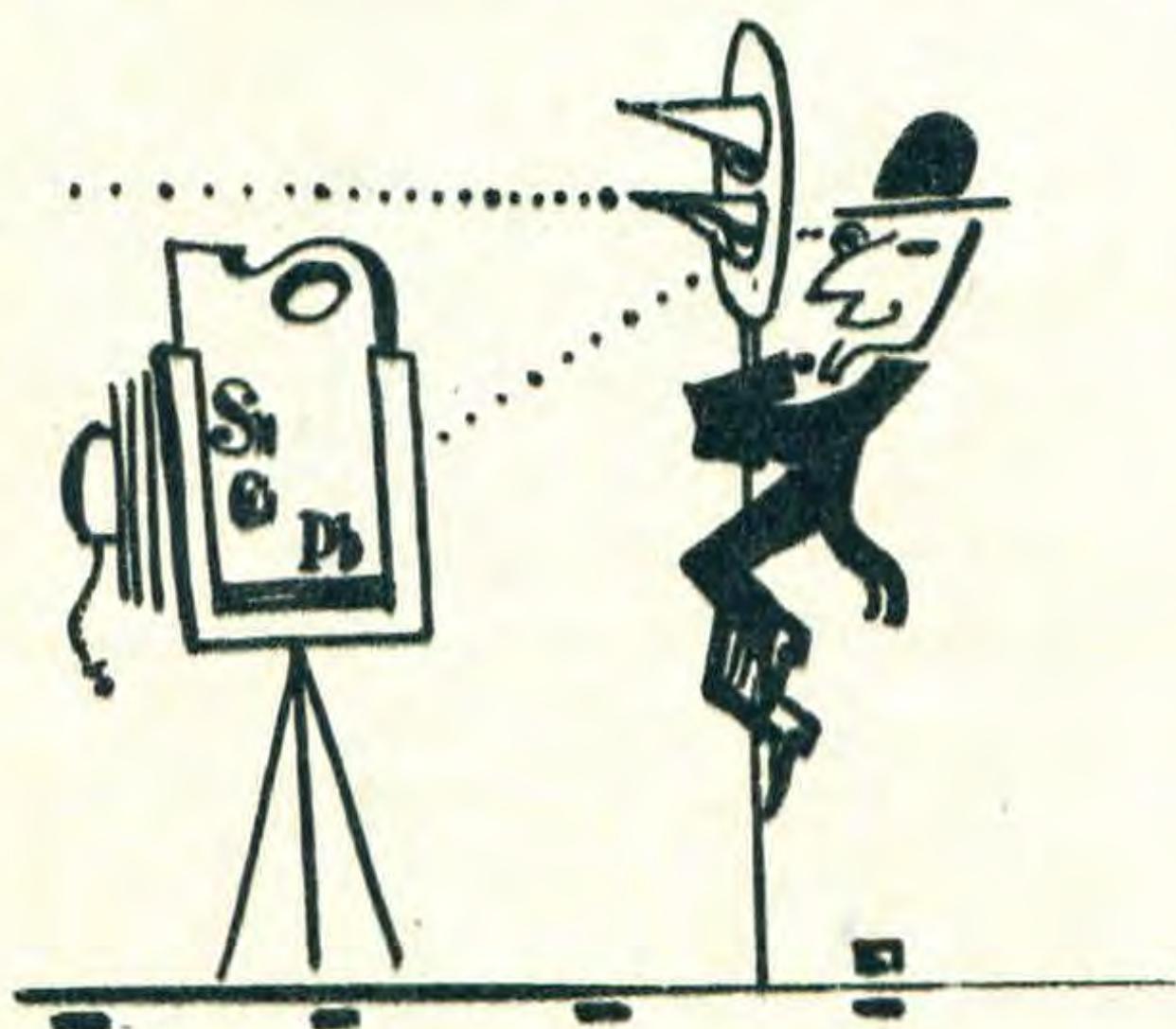
2. Выставляя ванну на полный солнечный свет и направляя на пластинку тень листка или т. п., он получал через десять минут вполне точный силуэт введенного предмета.

3. Из вышесказанного следует, что фотографический негатив дает на пластинке цветной позитив. Действительно, на солнечном свете через десять, самое большое двадцать минут, на латунной пластинке получается цветная фотография. Черные места негатива дают желтый цвет латуни без изменения; тени, смотря по густоте их, дают темно-зеленый, красновато-желтый, более или менее чистый красный и другие цвета.

Общий вид получается малоприятный для простого глаза и кажется резким, но если смотреть через красное стекло, то фотография при соответствующей установке делается точно, и воспроизводятся почти первоначальные цвета снятого предмета.

Автор доклада говорит, что он предполагает найти белый металл и соответствующий раствор, которые обладали бы теми же свойствами, так чтобы вводимый металл своим цветом не усложнял бы (как латунь) получаемых результатов, и исследовать, не происходит ли осаждения от электровозбудительной силы теплового свойства».

«Природа и люди», 1899, № 31



### УЧЕНЫЕ О ШУМЕ

«Когда-нибудь человечество будет вынуждено бороться с шумом столь же решительно, как оно борется с холерой и чумой».

Роберт КОХ, микробиолог

«Шум — признак не прогресса техники, а скорее ее регресса».

Гюнтер ЛЕМАН, профессор, президент Международной ассоциации по борьбе с шумом

«Шум пробуждает у невежды представление о силе».

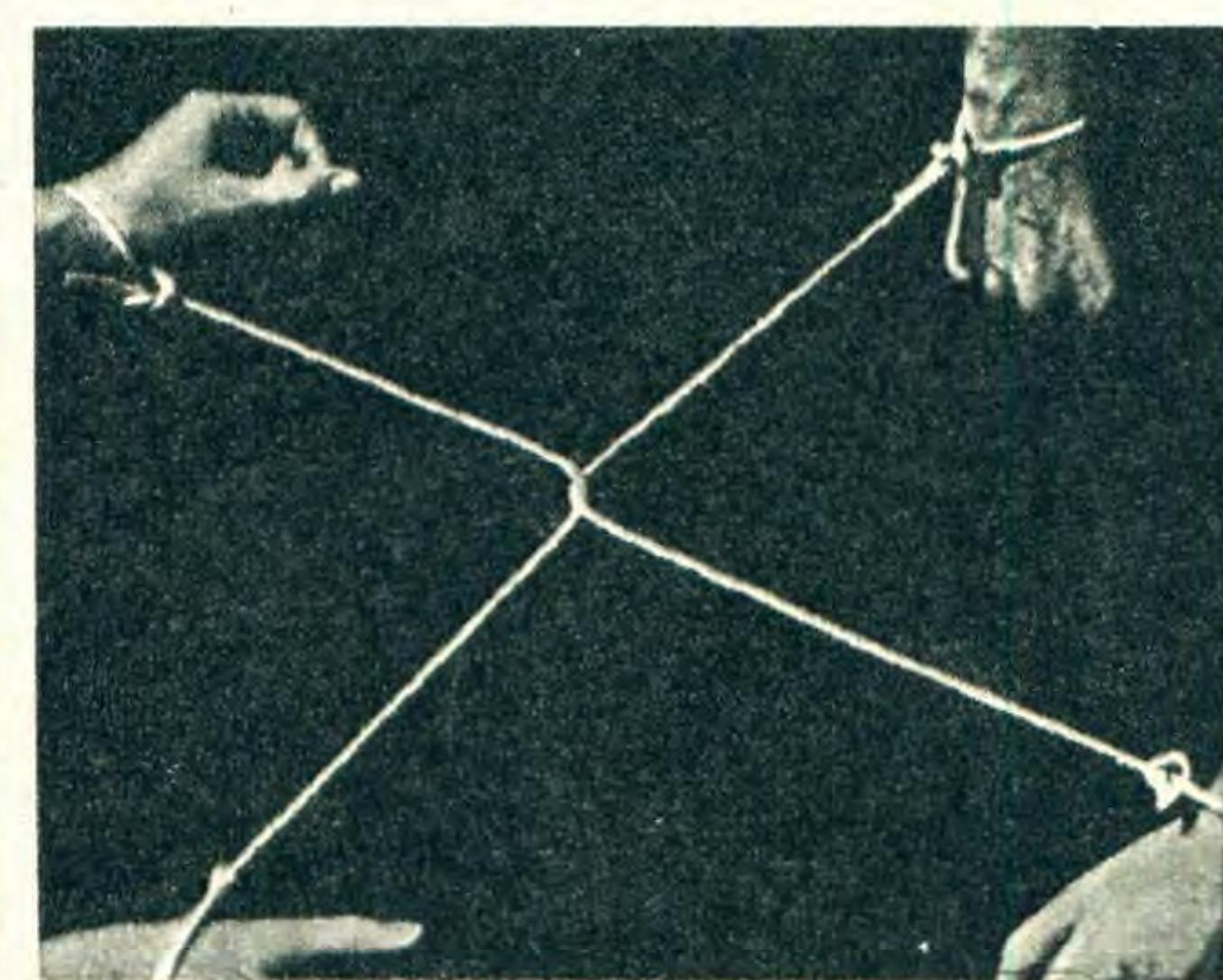
Джеймс УАТТ, изобретатель

«Шум и раздумье — понятия взаимно исключающие».

О. ШЕККЕР-ШПРУНГ-ЛИ, юрист, генеральный секретарь Международной ассоциации по борьбе с шумом

### ПРОВЕРЬТЕ В КОМПАНИИ

Двум связанным, как показано на рисунке, участникам игры предлагаются освободиться друг от друга, не развязывая узлов и, разумеется, не разрезая шнуры.



ОТЕЦ

## АМЕРИКАНСКОГО АВТОМОБИЛЯ

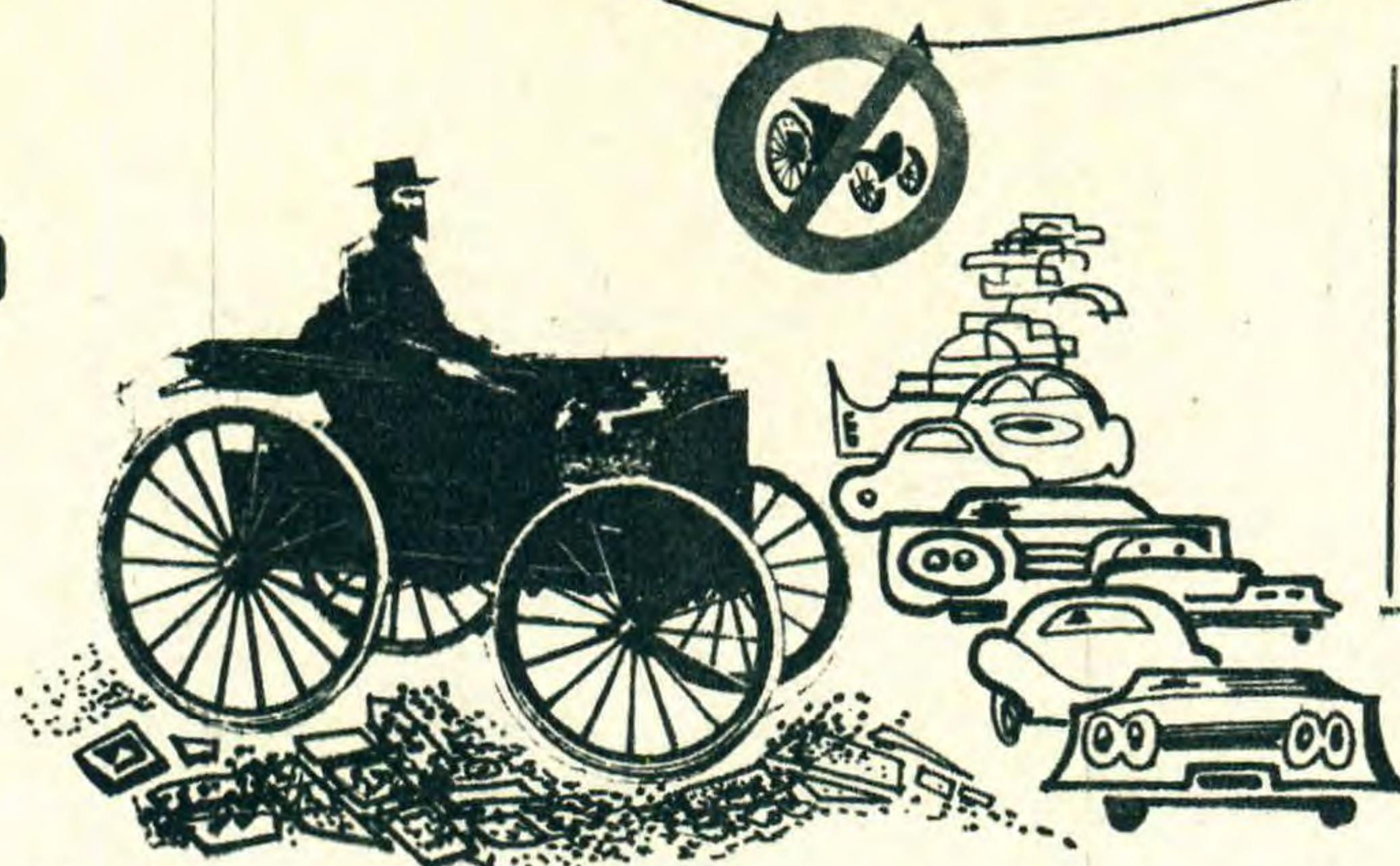


Рис. В. Плужникова

Осенью 1896 года выпавший за ночь снег едва не сорвал первые в Америке автомобильные гонки. 80 км по дороге, занесенной снегом, — такая перспектива показалась столь устрашающей, что из 86 гонщиков на трассу вышли только шесть.

И среди них первым оказался Джон Дюрей из маленького городка Пеория, который выиграл приз — 2000 долларов — на автомобиле, построенном его братом.

Чарльз Эдгара Дюрея, промышлявшего изготовлением и продажей велосипедов, обыватели Пеории всегда считали человеком эксцентричным. Это мнение лишь усилилось, когда в сентябре 1892 года они увидели его восседающим на странном, дребезжащем экипаже, торжественно катящемся на высоких колесах по тихим улицам городка. Им было и невдомек, что они стали невольными свидетелями появления одного из самых первых американских автомобилей на дорогах Америки. Спустя три года Дюрея построил третью модель. Ее называют иногда «первым настоящим автомобилем мира». Настоящим потому, что у него были пневматические шины, двухцилиндровый двигатель и коробка передач с тремя скоростями переднего и заднего ходов. Ободренный успехом своего автомобиля на гонках, Дюрея открыл автомобильный « завод», выпустивший за 1896 год 13 автомобилей.

Но, увы, одного изобретательского таланта оказалось недостаточно для достижения успеха: уже через год завод пришлось закрыть.

Чарльз Дюрея в безвестности умер в 1938 году в возрасте 76 лет. Он своими глазами увидел миллионы автомобилей на дорогах Америки.

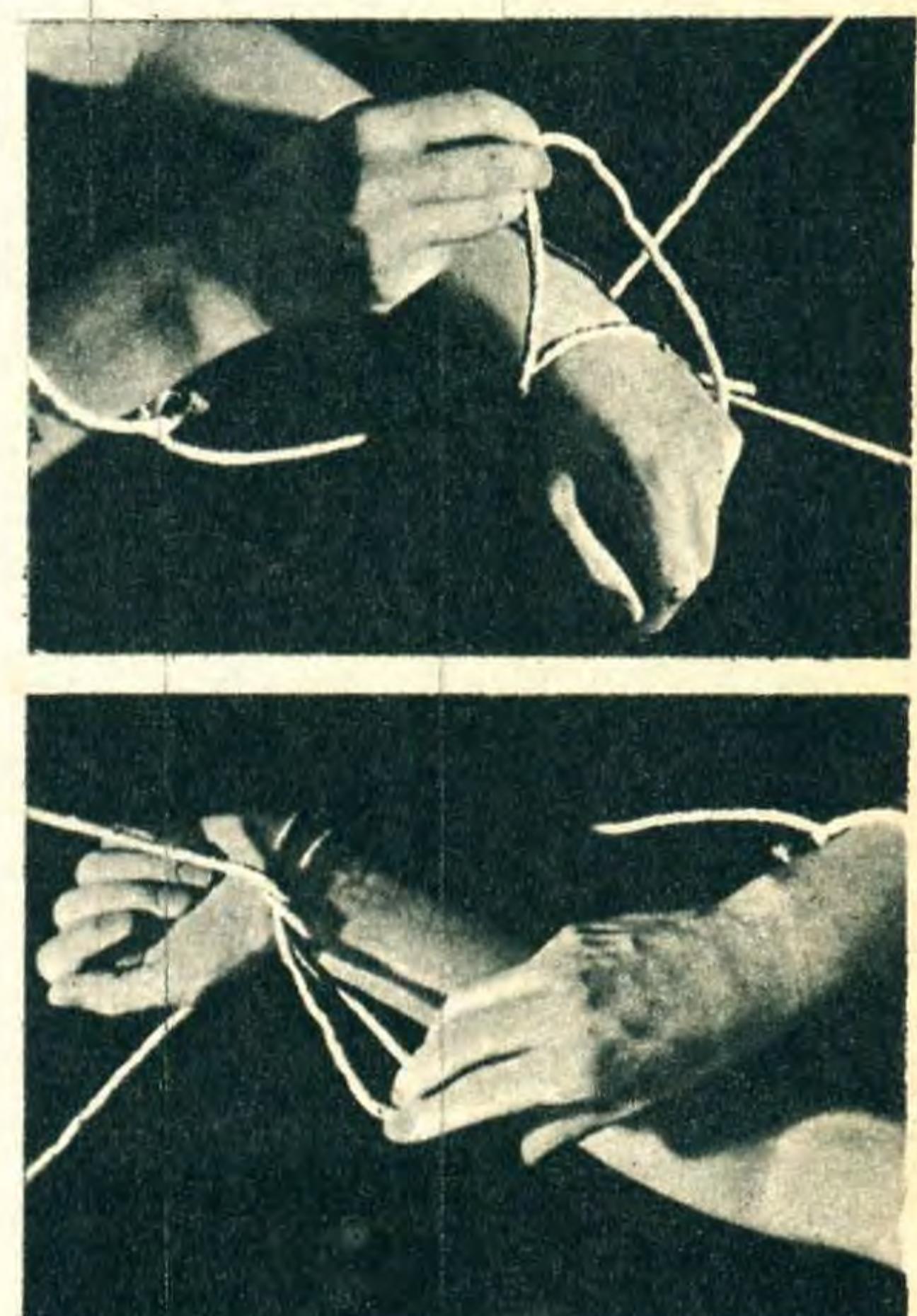
Изобретение, принесшее миллионные состояния предпримчивым бизнесменам, ничего не дало человеку, который, по его собственным словам, «спроектировал и построил первый настоящий автомобиль, продал первый автомобиль в новом свете и выиграл две самые первые автомобильные гонки в Америке».

### Ответы на КРОССВОРД

- Объект.
- Кювета.
- Стильб.
- Трилон.
- «Россия».
- Мениск.
- «Молния».
- «Юпитер».
- «Юность».
10. Эггерт.
11. Бумага.
12. Магний.
13. Глицин.
14. Микрат.
15. Картон.
16. Козлов.
17. «Зоркий».
18. Призма.
19. Камера.
20. Панель.
21. «Гелиос».
22. Спектр.
23. «Момент».
24. Изопан.
25. «Родина».
26. Затвор.
27. Сулема.
28. Ретушь.
29. Рецепт.
30. Штатив.
31. «Москва».
32. Аммиак.

### Ответ на задачу «ПРОВЕРЬТЕ В КОМПАНИИ»

Левый партнер захватывает шнур, которым связан его коллега, и протягивает шнур под кольцо, охватывающее его собственную руку. В образовавшуюся петлю просовывается кисть и... задача решена.



### ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...в 1864 году около Питтсбурга на поле боя были найдены две необычные пули? В воздухе одна из них пробила другую ровно в середине и застряла, образовав крест.

...поверхность прекрасно отшлифованного бильярдного шара менее гладка, чем поверхность Земли? Если бы его увеличить до размера земного шара, то более ровной и гладкой оказалась бы земная поверхность.

...родник «Ваконда Спрингс» находится в 600 милях от океана, но вода в нем соленая, как в океане? И, как в океане, в нем бывают приливы и отливы.

...одного ведра воды достаточно, чтобы 270 кв. м покрыть слоем тумана толщиной 15 м?

...в Африке есть дерево, способное вращаться вокруг своей оси? Ураган, вырывающий с корнем другие деревья, безопасен для этого дерева: поворачиваясь вокруг оси, оно не требует устойчивости и остается невредимым.

### СОДЕРЖАНИЕ

М. Юрьев — Межзвездная формула человека	1
Трибуна академий страны. Туркмения	2
П. Будников, чл.-корр. АН СССР — Мост в голубой город	3
Г. Смирнов, инж. — Снова пар?	5
Время искать и удивляться	7
А. Мицкевич, канд. физ.-мат. наук — Молекулярная основа жизни. Что дальше?	8
Короткие корреспонденции	10
Изобретательство и цивилизация	15
О. Жолондковский. — Патентование — наука не абстрактная	15
Т. Мациевская, инж. — Признание экспортом	15
Загадка округлого чудища	15
В. Тархановский, инж. — Гром среди ясного неба	16
Г. Франк, акад. — Машинная биология будущего	18
И. Подколзин, инж. — В бездну сокровищ	19
В. Дмитревский — Разведка боем	22

Книжная орбита	23
Контуры большого космоса	24
Стихотворение номера	25
Д. Сотников, Ю. Филатов, инженеры. — О чём мечтает аспирант?	26
М. Липатова — Самокат туриста	27
Лыжи без снега	28
Вокруг земного шара	30
Антология таинственных случаев:	
Л. Василевский — Антарктида	32
П. Томпkins — Пири Рейс и его современные толмачи	34
В. Пекелис — Куда стремится карлик?	37
Клуб «ТМ»	38

ОБЛОЖКА художников: 1-я и 4-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — Ю. Макаренко.

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Н. Рожнова, 2-я стр. — Н. Вечканова, 4-я стр. — Л. Рындича.

Макет Н. Перовой.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО  
Редакция: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМИРНОВ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.  
Художественный редактор Н. Вечканов

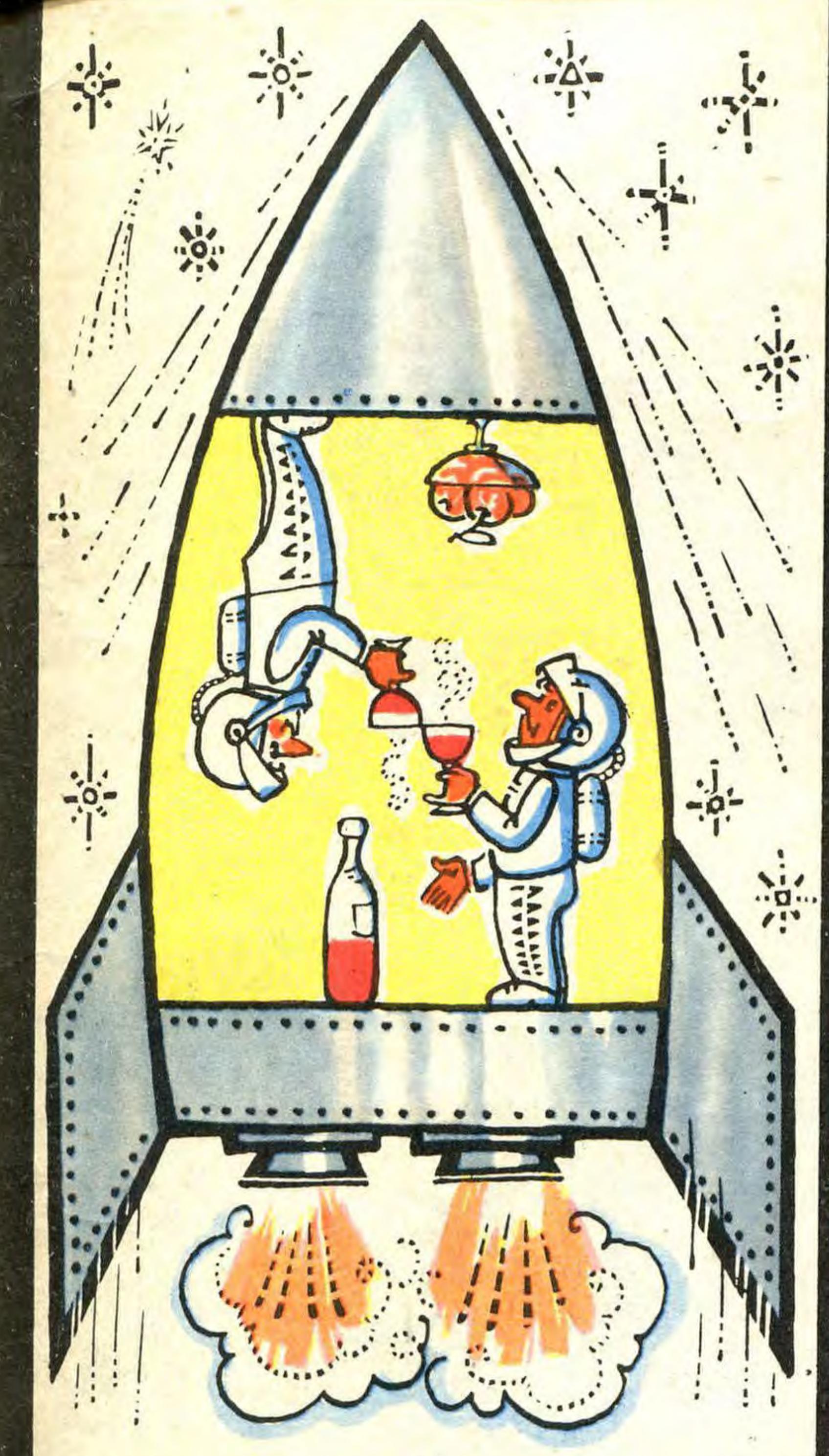
Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66, Д 1-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 1/II 1968 г. Подп. к печ. 6/III 1968 г. Т03212. Формат 61×90<sup>1/8</sup>. Печ. л. 5,5 ( усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3.

Тираж 1 500 000 экз. Заказ 246. Цена 20 коп.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 2330. Вкладки отпечатаны на Чеховском полиграфкомбинате Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Чехов Московской области.

Технический редактор Е. Брауде



-Поздравляю! На Земле сегодня  
отмечают твоё 150<sup>ти</sup> летие!!!



-ПОДБРОСЬ ДО ТРИ-  
ДЕВЯТОГО ЦАРСТВА



- ВЫКЛЮЧАЙ ДВИГАТЕЛЬ! ШАШЛЫК ЧУЖЕ ГТОВ!!!



## СЕМЕЙНАЯ ПРОГУЛКА



## БЕЗ СЛОВ



-ТЕБЕ НЕ КАЖЕТСЯ, ЧТО МЫ ПЕРЕПЧТАЛИ ПОСАДОЧНЫЕ ОГНИ?!

# СКВОЗЬ ПРОСТРАНСТВО В ВЕЧНОСТЬ

