

стр. 54

Продолжение романа  
«Звездные короли»:  
Бой в ущелье кошмаров



**Техника-  
Молодежи 1988**

**9**

ISSN 0320-331X



### 1. КУДА УХОДЯТ ОЛЕНИ!

Такой вопрос давно волнует американских биологов. Они пытаются проследить за миграциями диких животных, которым стало невозможно жить в тех районах, где леса хищнически вырублены человеком. Молодая исследовательница северной фауны Эвелина Меррелл ведет пеленг с помощью компактного радиолокатора — тот улавливает сигналы радиоошейников, заблаговременно надетых на олени шеи. Фотограф запечатлел ее на склоне одного из потухших вулканов в штате Вашингтон, куда девушка забралась в поисках кочующего стада.

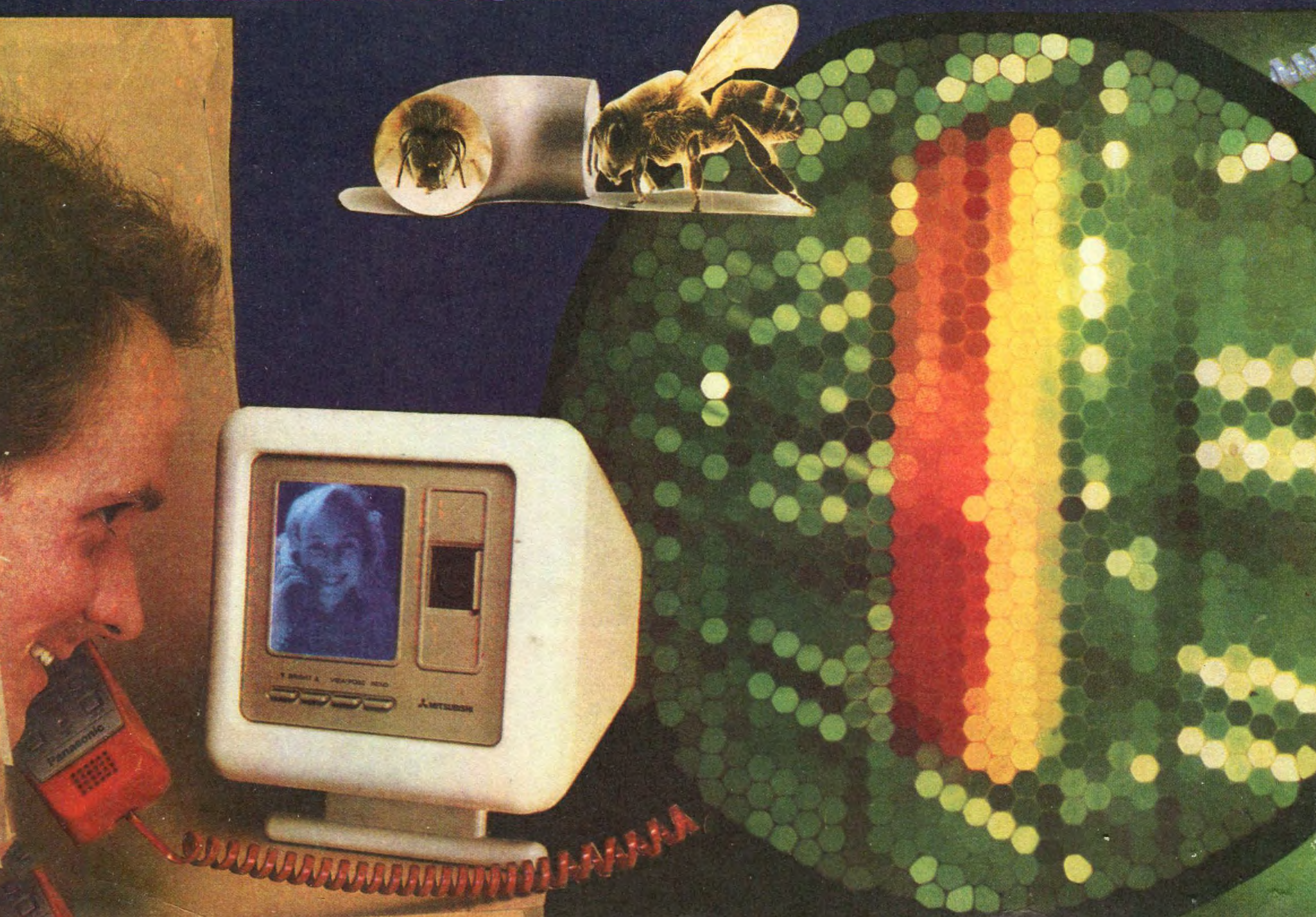
### 2. АЛЛО, Я ВАС ВИЖУ!

Идея видеотелефона, или просто видеофона, в принципе не нова. Но существовавшие донные подобные системы требовали специальных линий, да и обходились слишком дорого, и это сдерживало их распространение. Новинка японской фирмы «Мицубиси», названная «Визител», стоит всего 399 долларов, работает с обычной телефонной линии и предназначена в первую очередь для домашнего пользования. Конечно, до полного совершенства еще далеко — передаются лишь статические черно-белые картинки, сменяемые через каждые несколько секунд. Причина — телефонные кабели слишком «тесны» для телевизионных сигналов, иными словами, пропускная способность линии достаточна для передачи речи, но не изображения. Вся электронная часть нового видеофона умещается всего в трех микросхемах. Стоимость сеанса видеосвязи такая же, как и при обычном телефонном разговоре.

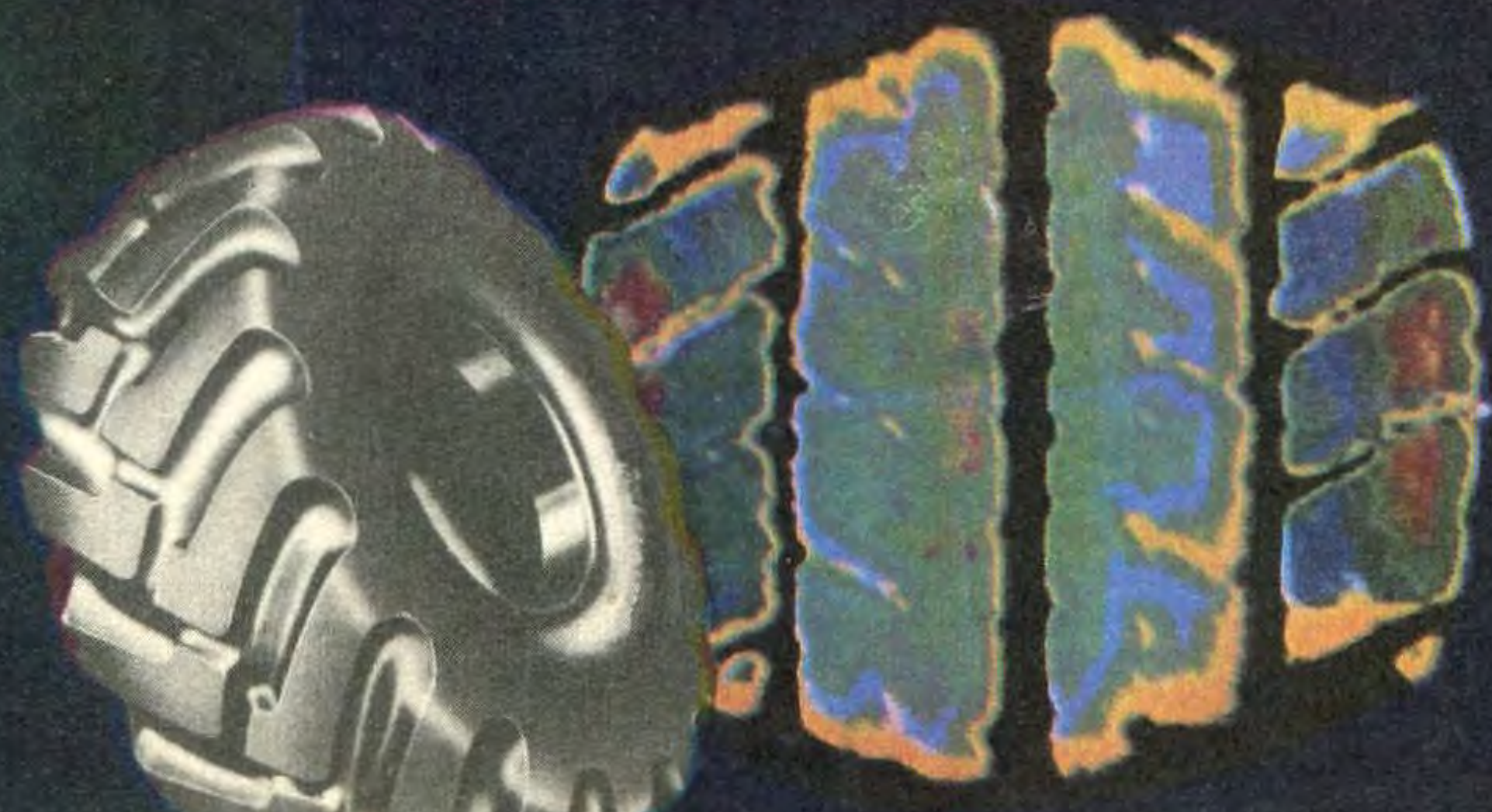
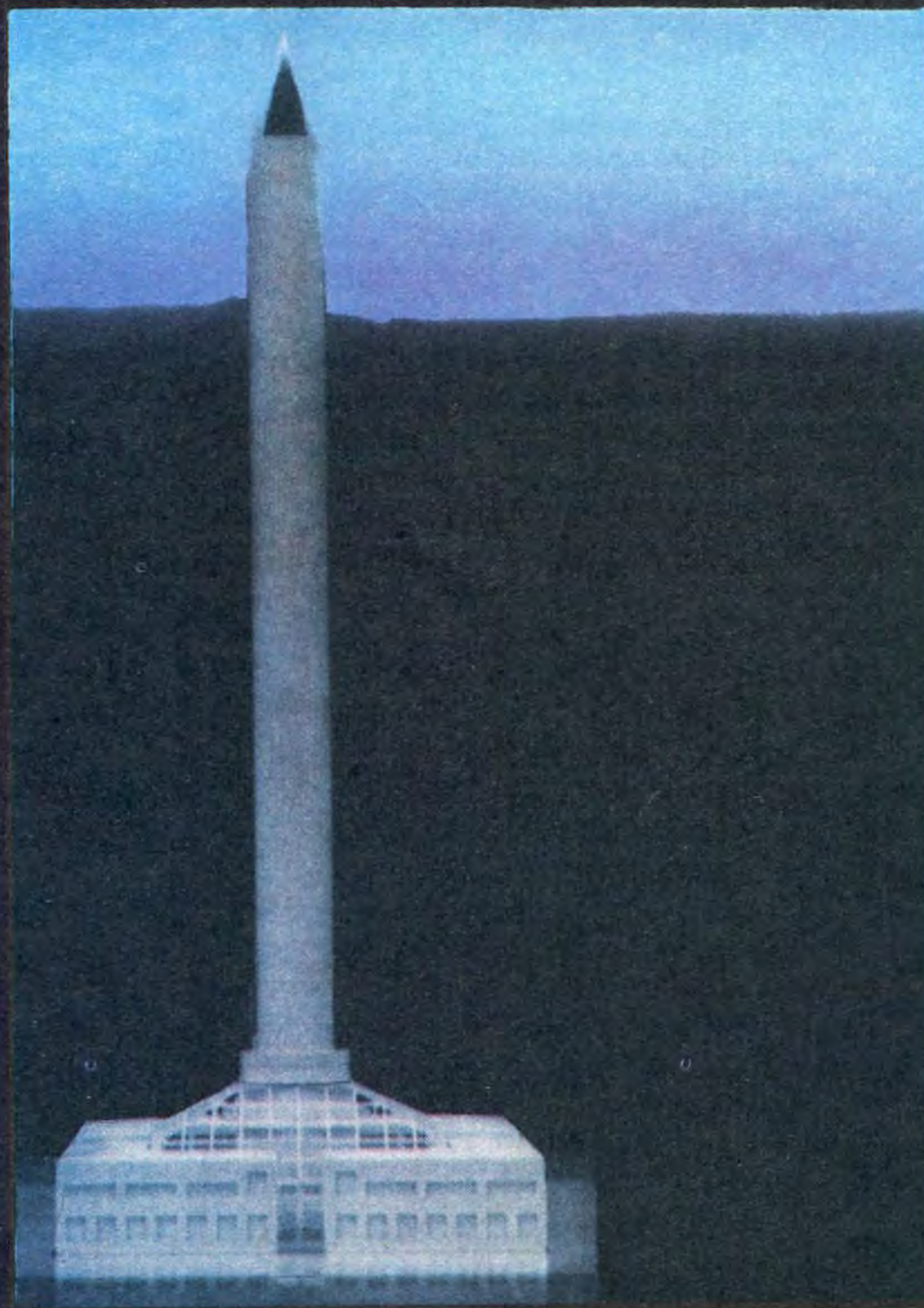
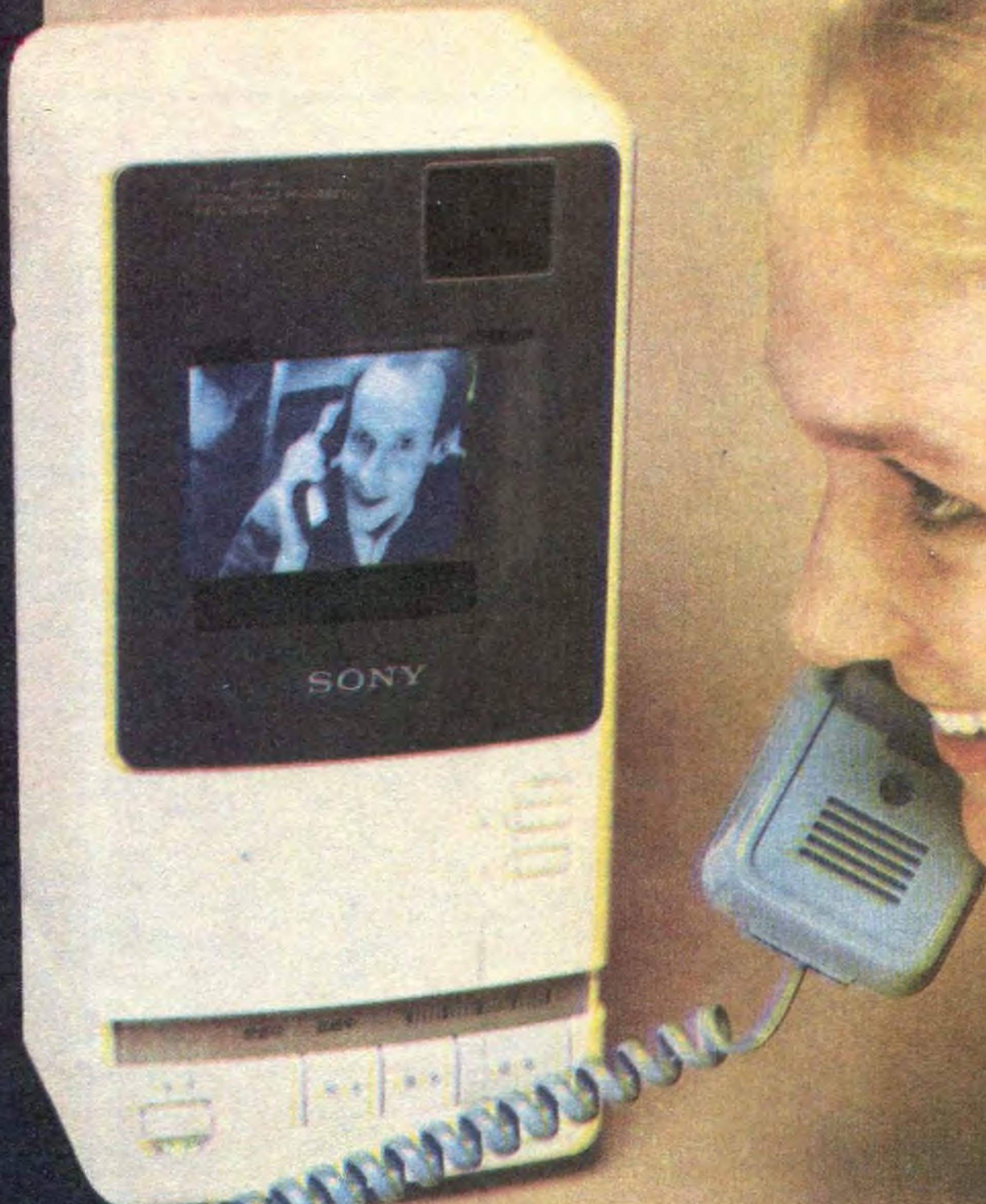
### 3. ПОДСМОТРЕНО У ПЧЕЛЫ

Увидеть, не поворачивая головы, происходящее за спиной нам не дано — слишком узок угол обзора. Конечно, есть зеркала, перископы... И все же порой завидуешь пчелам. Их сферические глаза, состоящие из 9 тыс. так называемых фасеток (крошечных зрительных ячеек, включающих роговицу, хрусталик и нервные клетки), дробят изображение, а затем деталь за деталью строят панорамную картину окружающего. Такой эффективный принцип грех было не использовать, что и стало возможным при появлении световых волокон («ТМ», № 6, 1987 г.).

На каждом квадратном миллиметре поверхности такого искусственного глаза в строгом порядке расположены тысячи микроскопических стеклянных нитей. Каждая из них, подобно







пчелиным фасеткам, воспринимает только один мельчайший фрагмент всей картины. Оптическое устройство легко гнется, ведь волокна состоят из кварцевой сердцевины, покрытой эластичной оболочкой. Концы световодов собраны в окуляре, через который и можно созерцать скрытые за препятствием объекты. Что и говорить — незаменимое подспорье для исследователей, врачей, техников! Световолоконная оптика делает человека таким глазастым, что теперь ему могут завидовать сами пчелы.

#### 4. НЕВЕСОМОСТЬ ВНУТРИ БАШНИ

Величину ускорения свободного падения первым, как известно, вычислил Галилео Галилей. Но прежде ученому пришлось изрядно потрудиться: он бросал с вершины знаменитой падающей Пизанской башни разные предметы — тяжелые и не очень. С тех пор точность физических опытов, разумеется, многократно возросла. И вот в Бременском университете, где с 1985 года создан Центр по прикладной космической технологии и микрогравитации, решили построить свою башню. Пока она существует лишь в виде макета (см. фото).

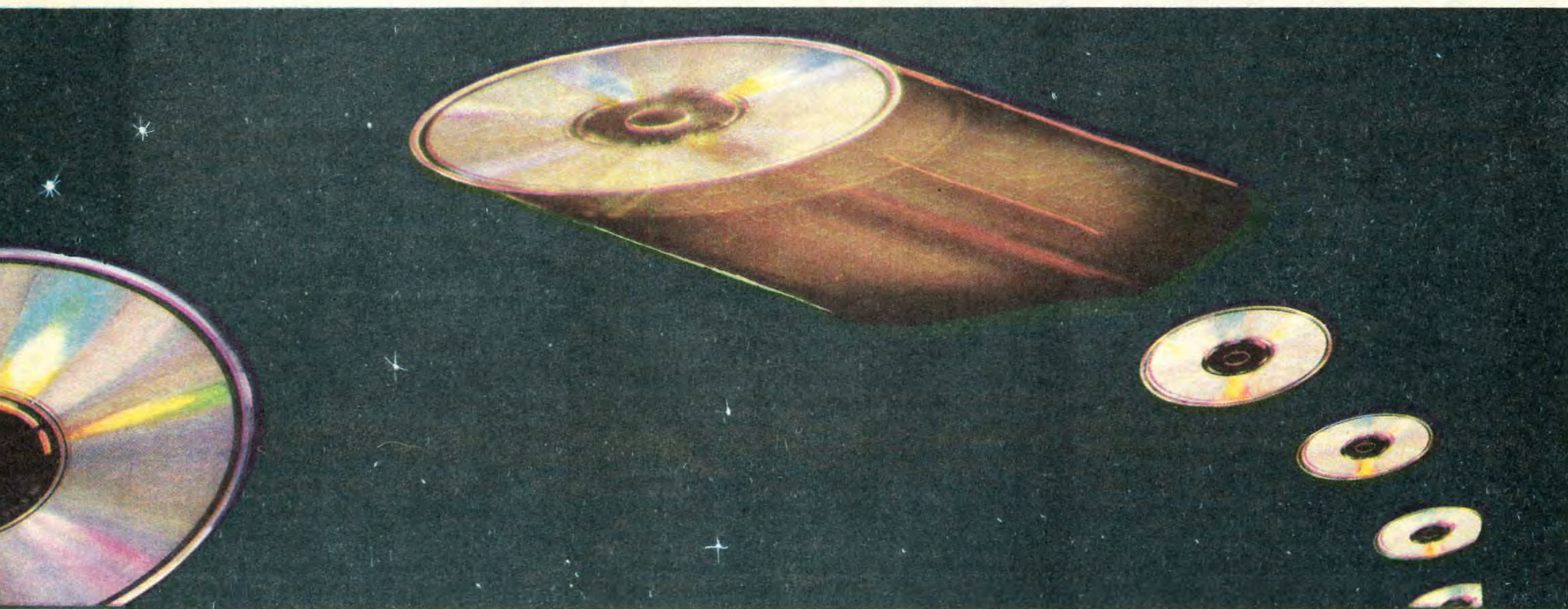
Железобетонная труба высотой 137 и внешним диаметром 8,5 м предназначена для экспериментов в условиях невесомости. Исследуемые объекты пролетают по внутренней (сечением 3,5 м) металлической гильзе. Для того чтобы удвоить время, на которое тела лишаются веса, ученые пошли на хитрость. Капсулу с испытуемыми предметами и приборами выстреливают вверх. Совершив путь туда и обратно, она падает в своеобразный амортизатор — трехметровой высоты цилиндр, наполненный мельчайшими пенопластовыми шариками. Они и гасят энергию, равную 30-кратному ускорению Земли, деформируясь при этом в тонкие лепешки. Невесомость длится целых 4,5 с, что вполне достаточно для проведения многих точных исследований. Например, причин «пузырения» жидкостей, что важно для разработки совершенных насосов, работающих в космосе; процесса горения отдельных капелек топлива для повышения КПД двигателей; прочностных характеристик покрытий, склеек и паек. У подножия «башни свободного падения», как ее теперь прозвали, раскинутся здания лабораторий площадью 2,5 тыс. кв. м. Строительство всего комплекса предполагается закончить в будущем году.

#### 5. БЫСТРЫЙ «ПОЛАРОИД»

Фотоматериал, дающий моментальные отпечатки, создан сравнительно давно. Американская корпорация «Полароид» завоевала международный рынок как раз на такой продукции. Четкие, насыщенные черно-белые и цветные снимки проявляются за секунды прямо в аппарате. И нужно это не только нетерпеливому фотографу-любителю, но и технологам. Благодаря высокой разрешающей способности и специальной съемке можно, например, быстро и точно узнать, как распределяется давление в покрышке шины (см. фото). Та или иная окраска, оттенки дают специалистам дополнительную информацию.

На прошедшей в Центре международной торговли в Москве выставке «Полароид имеджинг экспо» было показано много интересного: аппаратура для исследований внутренних органов человека, недоступных узлов машин и механизмов, контроля качества изделий, наконец, бытовая фототехника. Кстати, именно с любительских камер и кассет к ним решено начать совместное советско-американское производство фототоваров для массового потребителя.





# Эффект компакт-диска

**Иван ПЕТРОВ,**  
инженер

Рассказывают, будто несколько лет назад некий эстрадный певец оставил в одном из баров японского города Кобе музыкальные фонограммы, которые он использовал во время своих выступлений. Посетители бара их прослушивали, а кое-кто, обнаружив среди записей знакомые популярные мелодии, тут же припоминал слова и начинал петь сам. Прошло не так уж много времени, и увлечение посетителей скромного бара охватило чуть ли не всю Японию. А произошло это потому, что ведущие фирмы звукозаписи быстро сориентировались и

стали выпускать диски с одними только музыкальными партиями популярных песен. Новое увлечение получило свое имя — караоке. Составленное из японского и английского слов, оно означает «пустой оркестр». Сейчас караоке увлекается в Японии примерно каждая десятая семья.

Раскрытию музыкальных способностей у жителей Страны восходящего солнца помогла новейшая техника — лазерные проигрыватели и компакт-диски для них. Но почему же не магнитофоны, спросите вы. А вот почему.

Во-первых, компакт-диск в отличие от магнитной ленты практически не изнашивается. Это очень важно — ведь «пустой оркестр» должен без усталости играть сотни и даже тысячи раз. Во-вторых, сам лазерный проигрыватель относится к новому, так называемому интеллектуальному классу современной радиоэлектронной аппаратуры. Среди функциональных узлов такого проигрывателя есть контроллер управления и индикации, с помощью которого, набрав номер оркестрового фрагмента, можно услышать заказанную музыку уже через три секунды. Время поиска нужной записи на магнитной ленте гораздо

больше, а это неудобно самодеятельному певцу — ведь он перед началом выступления, надо полагать, волнуется. Кроме того, контроллер, выполненный на базе восьмиразрядной однокристалльной микро-ЭВМ, позволяет запрограммировать порядок воспроизведения фрагментов и их число по желанию певца или слушателя.

Наконец, самое главное преимущество или, другими словами, главный эффект КД — так будем для краткости называть компакт-диск — исключительно высокое качество звука, лишенного практически каких бы то ни было щелчков, помех или искажений вроде рокота и детонации, в той или иной мере присущих воспроизведению с обычной стереопластинки. Достигнут этот эффект благодаря применению наиболее устойчивой к помехам формы преобразования электрических сигналов — цифрового кодирования (о сущности преобразования непрерывных сигналов в цифровой код, то есть последовательность нулей и единиц, говорилось в статье В. Михневича «ТВ: алгебра гармонии», помещенной в № 8 за 1985 г.).

Как видим, преимущества у КД весьма существенны. Но не следует думать, что обычная виниловая

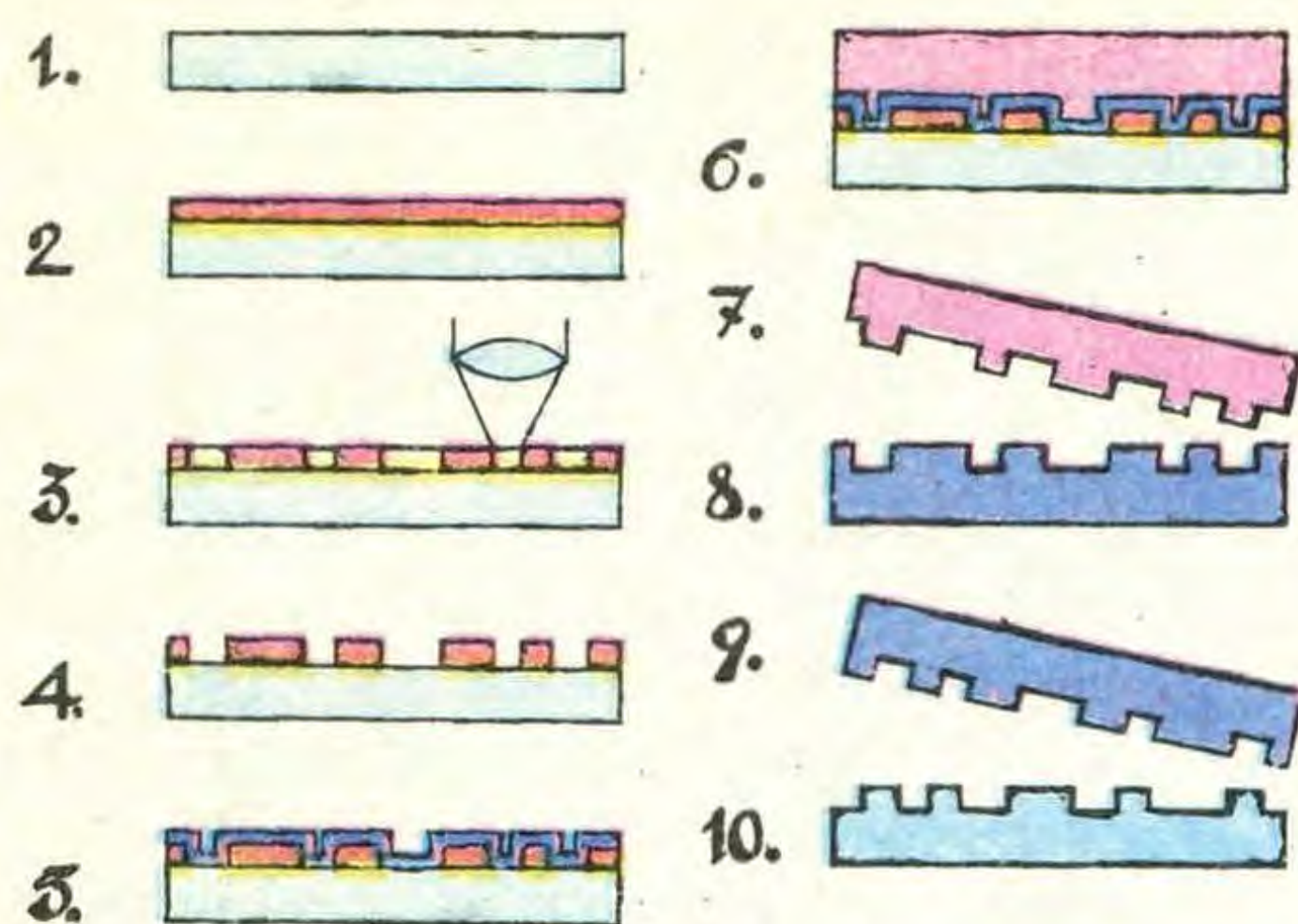
Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника-9**  
**Молодежи** 1988

Ежемесячный  
общественно-политический,  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с июля 1933 года





Операции по изготовлению компакт-диска: 1 — полировка диска из стекла, 2 — нанесение слоя фоторезистора, 3 — засвечивание фоторезистора сфокусированным лучом мощного лазера, то есть собственно запись представленных в цифровой форме сигналов с магнитной ленты, 4 — проявление, 5 — нанесение слоя серебра. Полученное изделие — оригинал будущего компакт-диска (иногда его еще называют мастер-диском).

Последующие операции: 6 — снятие никелевой копии методом гальванопластики; с помощью никелевой копии 7 изготавливают матрицу 8, а затем та же матрица (изображена в позиции 9) служит для изготовления штампа 10. Дальнейшие операции показаны на фото и схематически продублированы на следующей странице.

грампластинка быстро сдаст свои позиции. Технология ее изготовления тоже совершенствуется. Например, отечественная фирма «Мелодия» сейчас осваивает способ записи, разработанный фирмой «Тельдек» (ФРГ). Этот способ предусматривает нарезание алмазным резцом канавки в слое меди, осажденной на стальной диск. С такого оригинала методом гальванопластики можно сразу получить необходимое число матриц для прессования пластинок. По старой технологии, многие это знают, канавку нарезали на алюминиевом диске, покрытом слоем лака, а к изготовлению матриц вел длительный многоэтапный процесс, в ходе которого первоначальные акустические показатели могли только ухудшиться.

Вернемся, однако, к подлинному герою современной техники звукозаписи, нареченному КД, чье рождение читатель может проследить по схемам и фотографиям на этой странице. Почему вообще пришли к необходимости наносить и считывать кодированную последовательность импульсов световым лучом? (Произошло это в 1982 году, когда появился первый КД.)

На каждом миллиметре компьютерной ленты уместится 64 числа. Значит, чтобы записать 40 тыс. чисел — одну секунду звучания — надо свыше 6 м ленты, а на 40-ми-

нутный концерт (такова средняя длительность записи на долгоиграющей пластинке) надо целых 15 км. Одна стандартная 800-метровая бобина, с которыми обычно работает ЭВМ, будет звучать две минуты — меньше, чем патефонная пластинка.

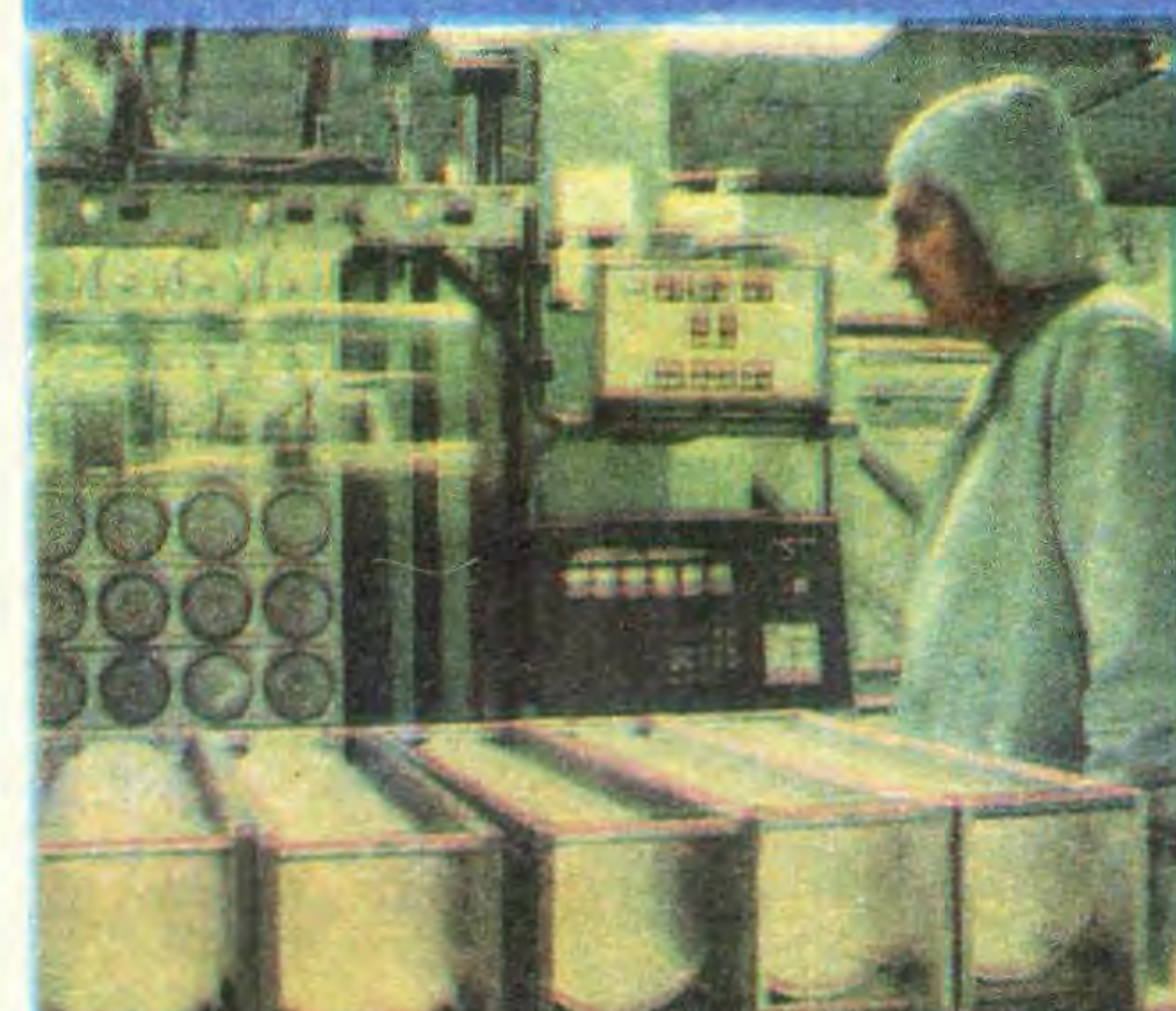
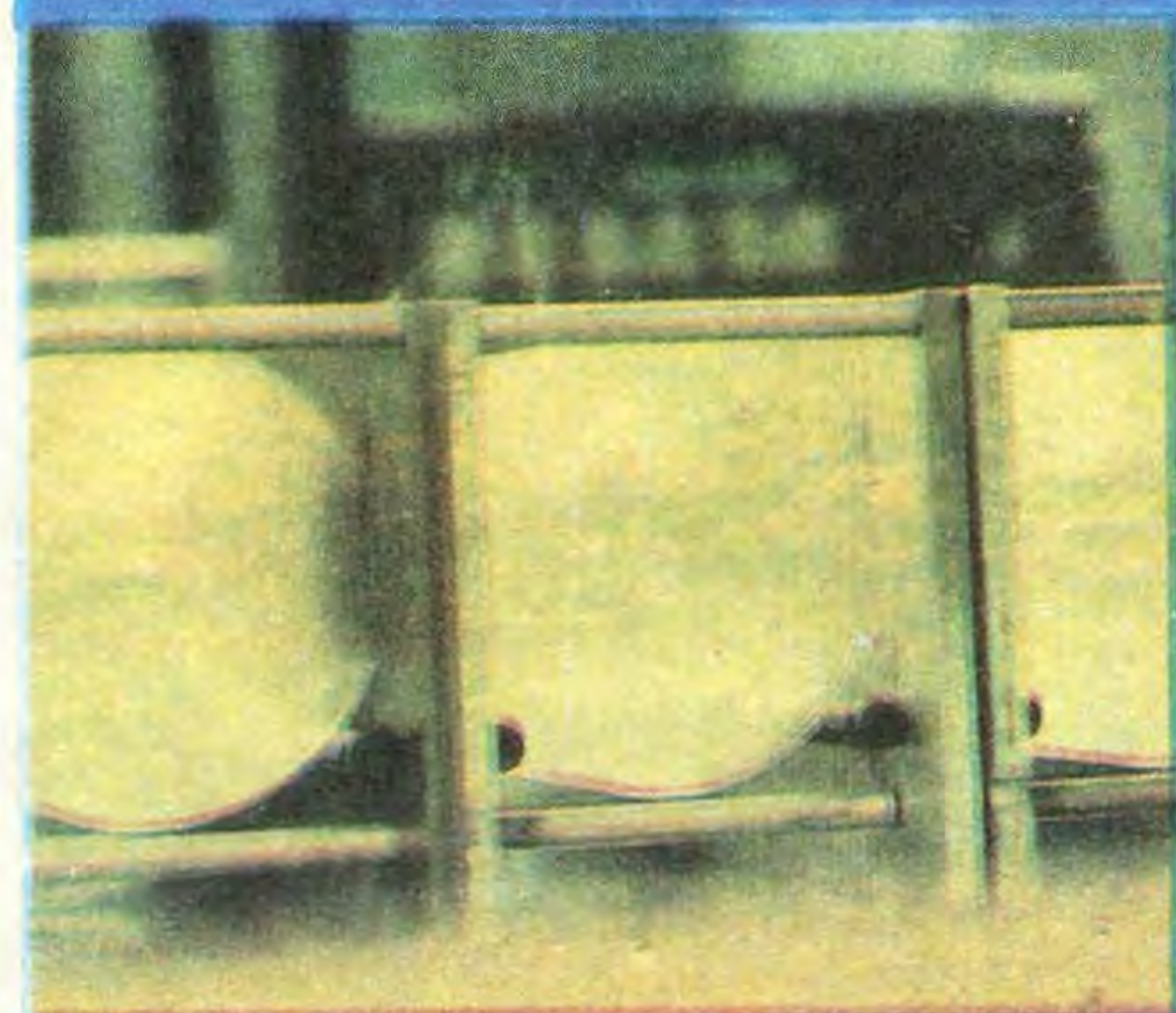
Словом, чтобы применять цифровое кодирование и в то же время получать приемлемую длительность звучания, надо плотность записи повысить в сотни раз по сравнению с той, что применяется в магнитной или грамзаписи. Такую плотность может дать только лазерный луч, остро сфокусированный на слое фоторезистора.

Импульсы, соответствующие единицам цифрового кода, оставят на нем мельчайшие продолговатые пятна, которые после проявки превращаются в микроуглубления, или питы (термин представляет собой кальку с английского слова, означающего «выемка»). Глубина питы 0,12 мкм, ширина 0,6 мкм, что в 30 раз тоньше человеческого волоса, а длина может быть от 0,3 до 3,3 мкм. Последовательность питов образует дорожку записи. Расстояние между соседними дорожками составляет 1,6 мкм (показано на 4-й стр. обложки при сильном увеличении).

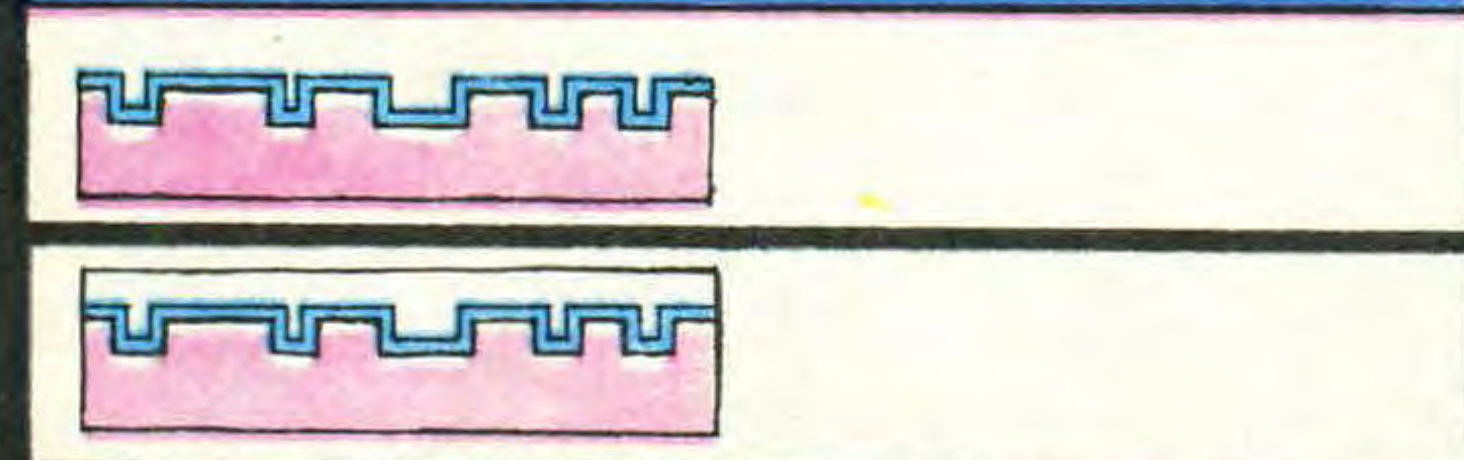
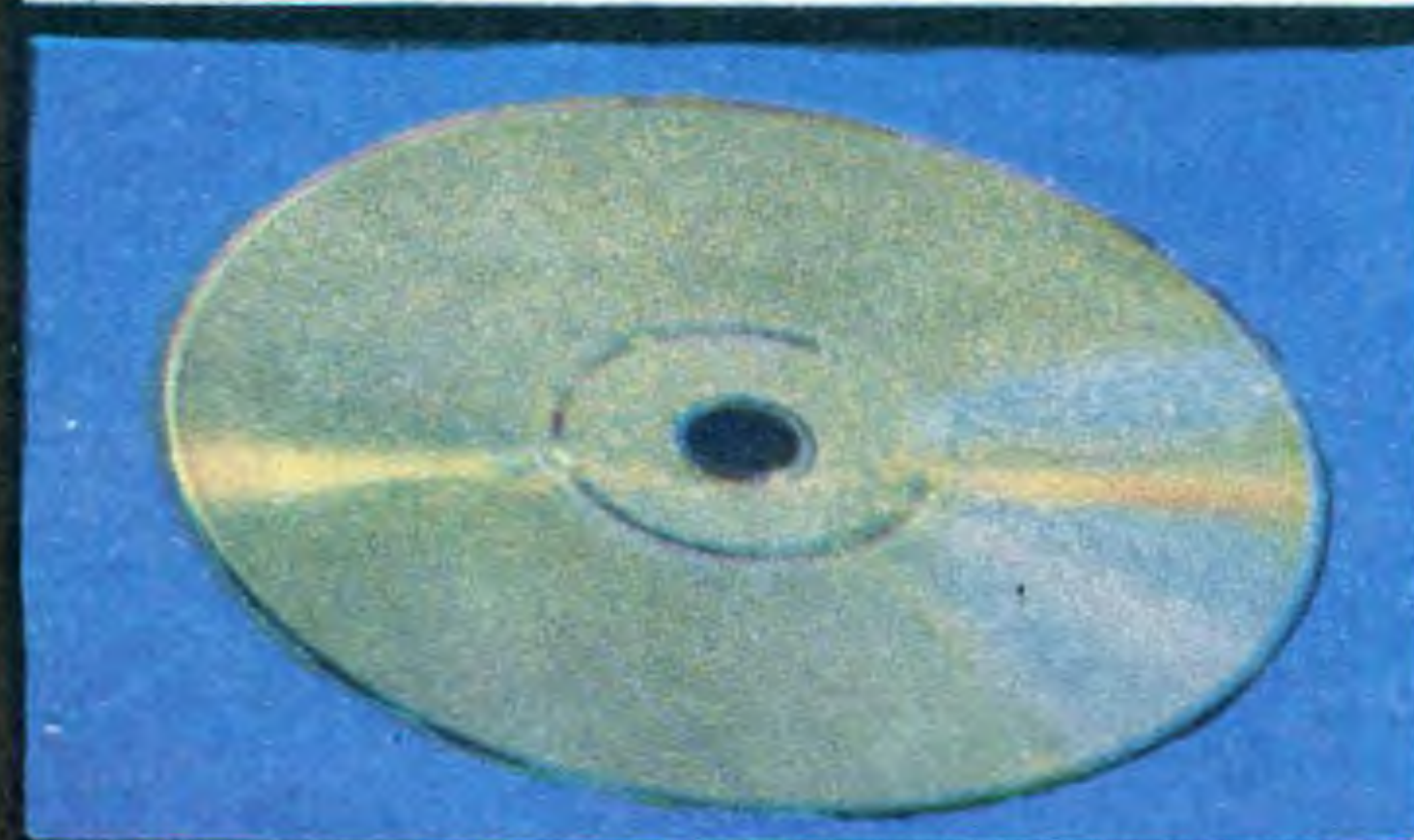
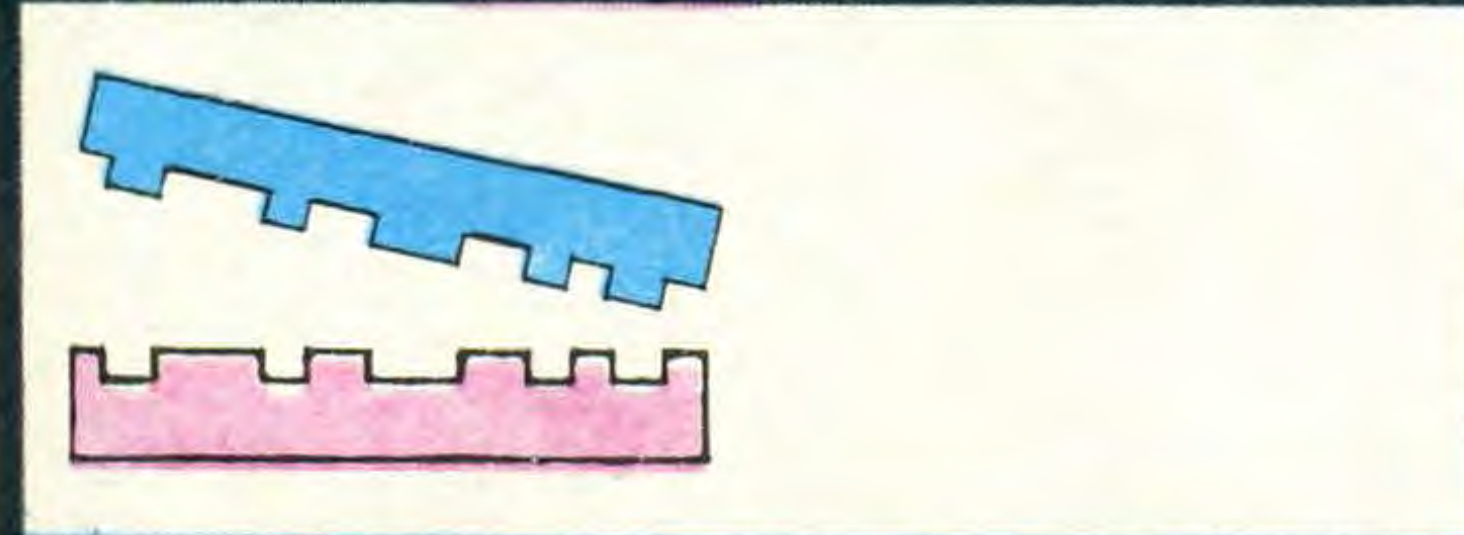
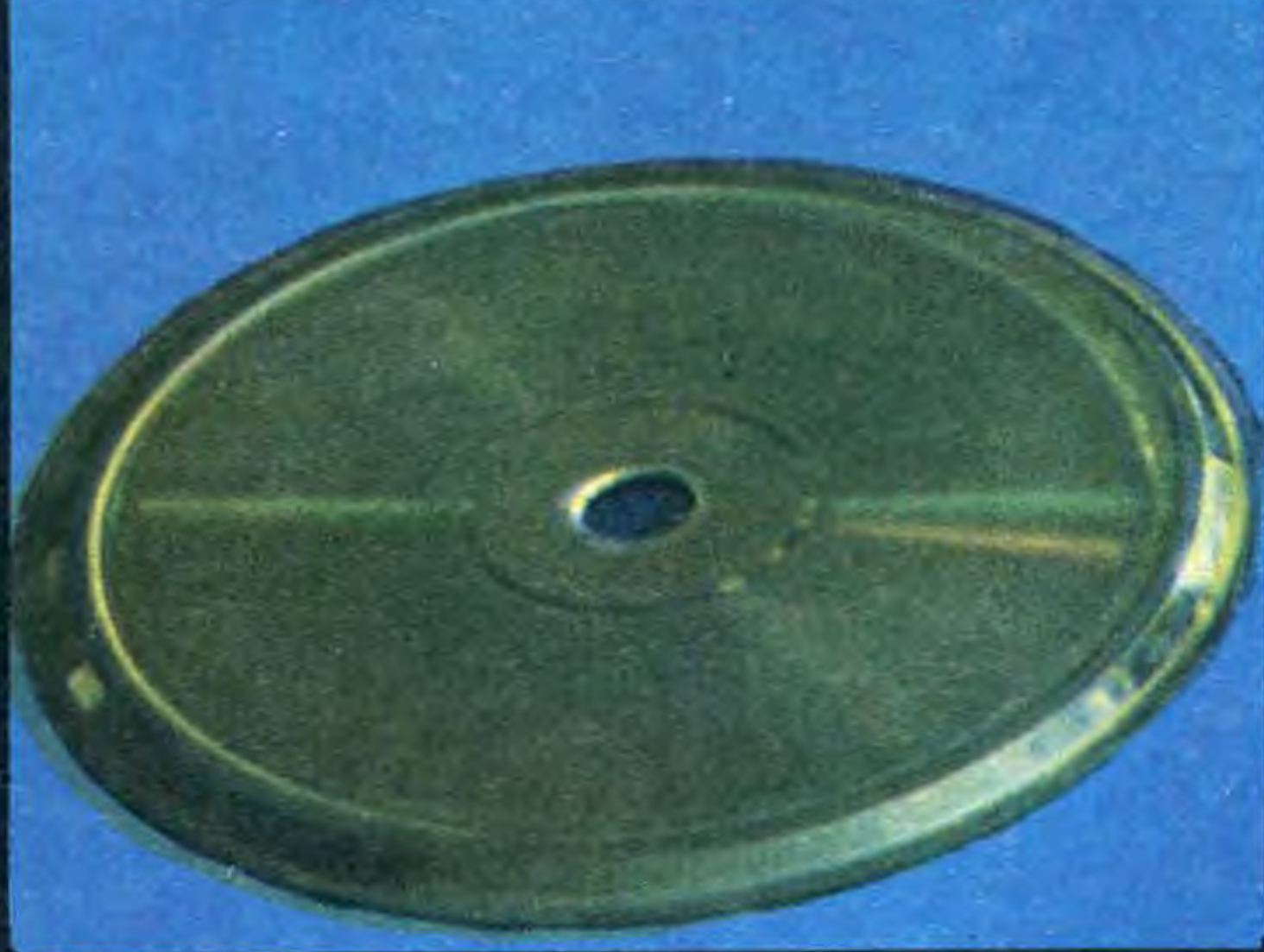
Эта микрогеометрия, естественно, определяет размеры компакт-диска и зоны на нем, несущей записанную информацию. Вся фонограмма занимает кольцо внутренним диаметром 58 и внешним 116 мм, диаметр же самого КД 120 мм, так что диск в самом деле оправдывает свое звание компактного. Дорожки питов оттискивают во время прессования только с одной стороны диска, получая сразу около 70 мин. звучания. Поэтому нет надобности использовать другую сторону КД, и ее целиком отводят для размещения наклейки, содержащей перечень записанных на диске произведений. На круг диаметром 58 мм, что на рабочей стороне, тоже можно поместить наклейку, правда, небольшую.

Микронная технология изготовления компакт-дисков, понятно, требует высокой культуры произ-

На фото сверху вниз: поликарбонат в гранулах — исходный материал для изготовления компакт-дисков (КД); прессование нагретого до 5°C поликарбоната; в отштампованных дисках неровности не должны по высоте превышать 0,4 мм; теперь диски уже «одеты» тончайшим отражающим слоем алюминия, напыленного в вакууме; автомат наносит на вращающийся диск равномерный слой тягучего защитного лака.







водства и особой стерильности: пылинок в цехе должно быть несравнимо меньше, чем в образцовой операционной, и только после нанесения на КД защитного лакового слоя уже можно спокойно относиться к пыли в воздухе или на поверхности диска, а также к царапинам и загрязнениям. Все эти дефекты не окажут никакого влияния на качество звука по одной простой причине: короткофокусная линза объектива удерживает острие лазерного луча непосредственно на питтах, и свет отражается только от них. Царапины же, пылинки и прочие дефекты, поскольку они отделены от питов лаковым защитным слоем, для луча как бы не существуют.

Предприятия нашей фирмы «Мелодия» пока не в состоянии организовать производство, требующее столь высокой точности и чистоты. Поэтому выпуск КД для отечественного рынка на первых порах предполагается наладить совместно с фирмами «Бертелсман» и «Полиграмм» (Гамбург, ФРГ). Уже отобраны 285 музыкальных программ длительностью 60—70 мин. каждая. Всесоюзная студия грамзаписи фирмы «Мелодия» подготовит информационные подлинники этих программ, так называемые магнитные мастер-ленты. На них пишется исходный сигнал, представленный, как уже говорилось, в цифровой форме, а также служебная информация, в которой закодированы порядковое расположение и длительность отдельных фрагментов музыкальной программы. Все остальные операции, начиная с изготовления мастер-диска и кончая тиражированием КД в необходимом количестве экземпляров, выполняют западногерманские фирмы.

Со сборкой первых отечественных лазерных проигрывателей дело обстоит не лучше. Две их модели уже видели посетители ВДНХ в Москве, одна из них представлена на снимке. Однако намеченный план их серийный выпуск на этот и последующие годы следует признать совершенно недостаточным. К тому же реализацию и этого скромного плана сдерживает недостаток оте-

чественных комплектующих изделий. Что же касается объявленной ориентировочной цены наших лазерных проигрывателей — 650 рублей — то она непомерно высока.

Сейчас мировое производство компакт-дисков, по-видимому, приближается к миллиарду. О наращивании выпуска лазерных проигрывателей говорит такая цифра. Только в Японии в 1986 году их было изготовлено 8 млн. Как правило, лазерный проигрыватель входит в комплект аппаратуры музыкального центра. Но есть и другие модификации. Например, для использования в дискотеках созданы устройства с многозарядными кассетами на число дисков от 10 до 120. Такие аппараты можно запрограммировать на неделю вперед для непрерывной работы с автоматической сменой дисков. Есть и переносные лазерные проигрыватели весом всего 450 г, с питанием от обычных сухих элементов и наушниками вместо громкоговорящих динамиков. Миниатюризация достигнута за счет объединения всех основных функций прибора в одной большой интегральной схеме, эквивалентной 27 тыс. транзисторов (достижение фирмы «Сони»). Наконец, есть модели для автомобилистов.

Весь этот бум с производством лазерных считывающих систем и КД для них порожден, конечно, не одним только стремлением удовлетворить запросы любителей караоке. Высокая плотность оптической записи открывает перспективу использования КД вместе с персональными ЭВМ в качестве их внешней памяти объемом до 600 миллионов байт информации. И в этой роли КД конкурирует уже не с грампластинкой, а с книгой — справочником, словарем, энциклопедией, многотомным массивом данных. На одном диске записывается до 100 тыс. страниц текста, несколько дисков составляют библиотеку. Владея программой поиска, можно в течение нескольких секунд получить необходимые данные на экране дисплея.

Аппарат для считывания данных называют уже не проигрывателем, а дисководом. Одна из таких конструкций — «Оптимем-1000» — представлена на помещенных здесь рисунках. Она предназначена для считывания записей с оптического диска диаметром 30,5 см, равноценного 50 магнитным бобинам, с которыми работают ЭВМ (один такой КД хранит 2 гигабайта информации). В

Сверху вниз: штамп, с помощью которого в прессе получают первоначально «кругляк» с отростком в центре вместо дырки; после обработки краев и удаления отростка изделие приобретает уже облик компакт-диска; тот же диск, но на него напылен отражающий луч лазера слой алюминия; алюминиевое покрытие защищено слоем лака, на диск наклеена этикетка — изделие готово к продаже.

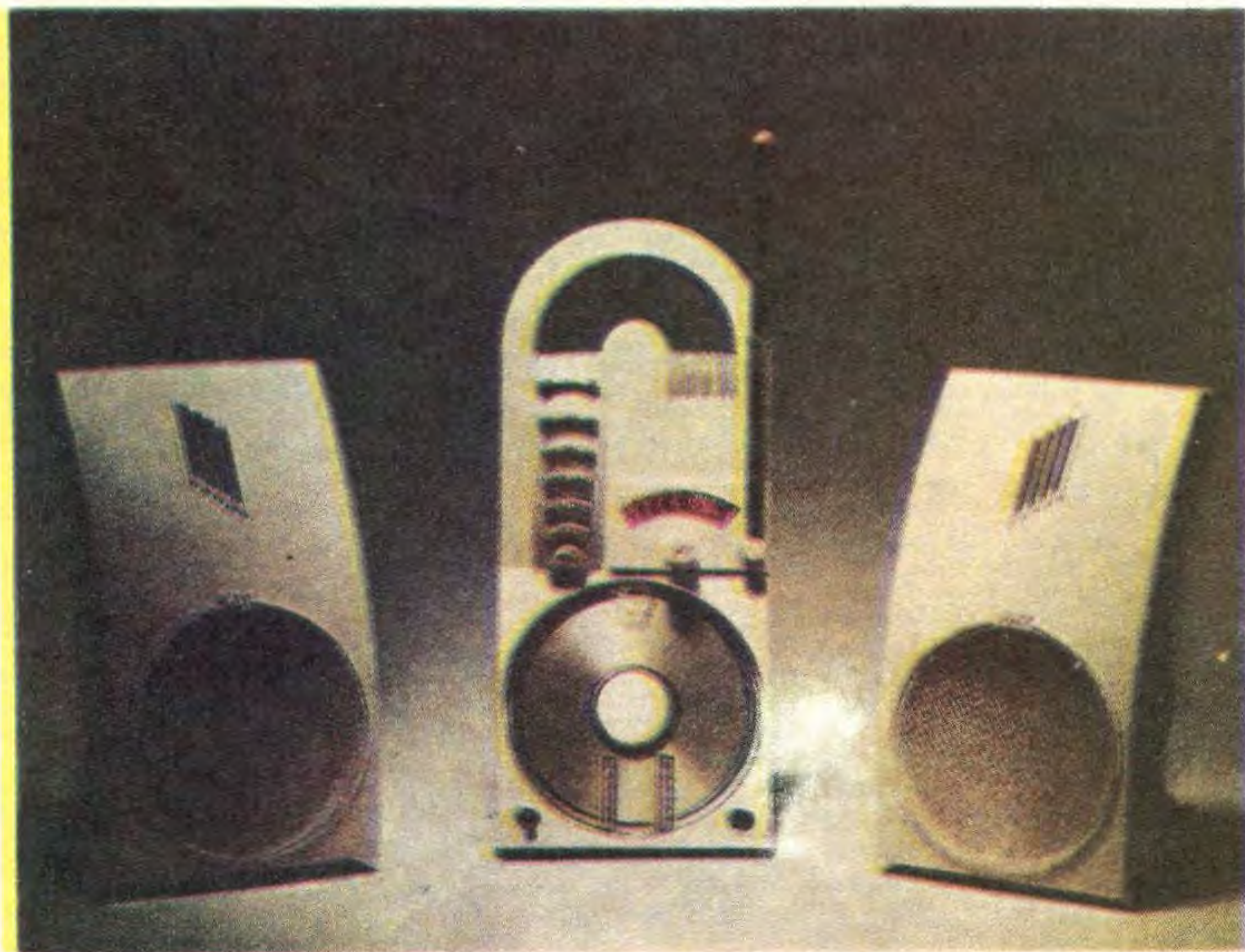


США эта и подобные ей системы применяются для хранения крупных массивов данных о сотнях тысяч химических соединений, структурах больших интегральных схем, программном обеспечении. Патентные и архивные службы, машиностроительные фирмы, организации здравоохранения уже взяли дисководы на вооружение. Такой техникой оснащены, например, хранилища Европейского патентного бюро в Мюнхене (см. статью «О купле-продаже патентов и мировых стан-

дартах» в № 6 за 1988 г.). В Великобритании продаются диски, заменяющие адресные книги. Готовятся к выпуску КД — торговые каталоги, железнодорожные справочники, перечни гостиниц, автозаправочных станций и т. п.

Но и на этой стадии дело не остановилось. Основные конкуренты электронного бизнеса — компании «Филипс», «Сони», «Хитачи» — устроили настоящую гонку на пути к достижению новой захватывающей цели: созданию так называе-

мого интерактивного компакт-диска (ИКД), несущего не только звуковую, но и видеоинформацию. Как тут не вспомнить сцену из фантастического романа Алексея Толстого «Аэлита», герой которого инженер Лосев находит на заброшенной вилле загадочную книгу. Когда он начал разбираться в ее таинственных знаках, то услышал тихую музыку. Казалось, книга пела. Вот такая поющая и показывающая книга станет явью с началом массового выпуска ИКД...



Этот проигрыватель компакт-дисков был представлен на последней выставке «Британский дизайн». Автор разработки — дизайнер Ник Колсей.

Советский лазерный проигрыватель «Вега-ЛП-003С» производства Бердского радиозавода. Другая модель «Эстония-ЛП-001С» выпускается объединением РЭТ в Таллине (план нынешнего года — 2 тыс. штук).



## Фонографы XX века

На 4-й стр. обложки: первым устройством для консервации звука была шарманка (1). Ее примитивный механизм — упругие пластины и штыри на вращающемся барабане — все же позволял закодировать бесхитростную мелодию. Но уже в фонографе (2) основным элементом для записи звука на тонкую оловянную фольгу, обтягивающую латунный валик со спиральной канавкой, стала игла. Она вдавливала фольгу в канавку пропорционально силе звука, а при повторном прокручивании валика заставляла дрожать мембрану в такт сделанным углублениям.

В патефоне игла осталась, а носителем информации стала пластмассовая пластинка. Электронный усилитель намного улучшил качество звука и позволил получить стереофоническое его воспроизведение. Канавки стереопластинок (3) профилированы в процессе записи в двух перпендикулярных плоскостях, каждая от своего микрофона. Соответственно вибрирует и игла во время проигрывания. На ленте магнитофона (4) информация закодирована ориентацией магнитных частиц.

Новым шагом вперед стала система

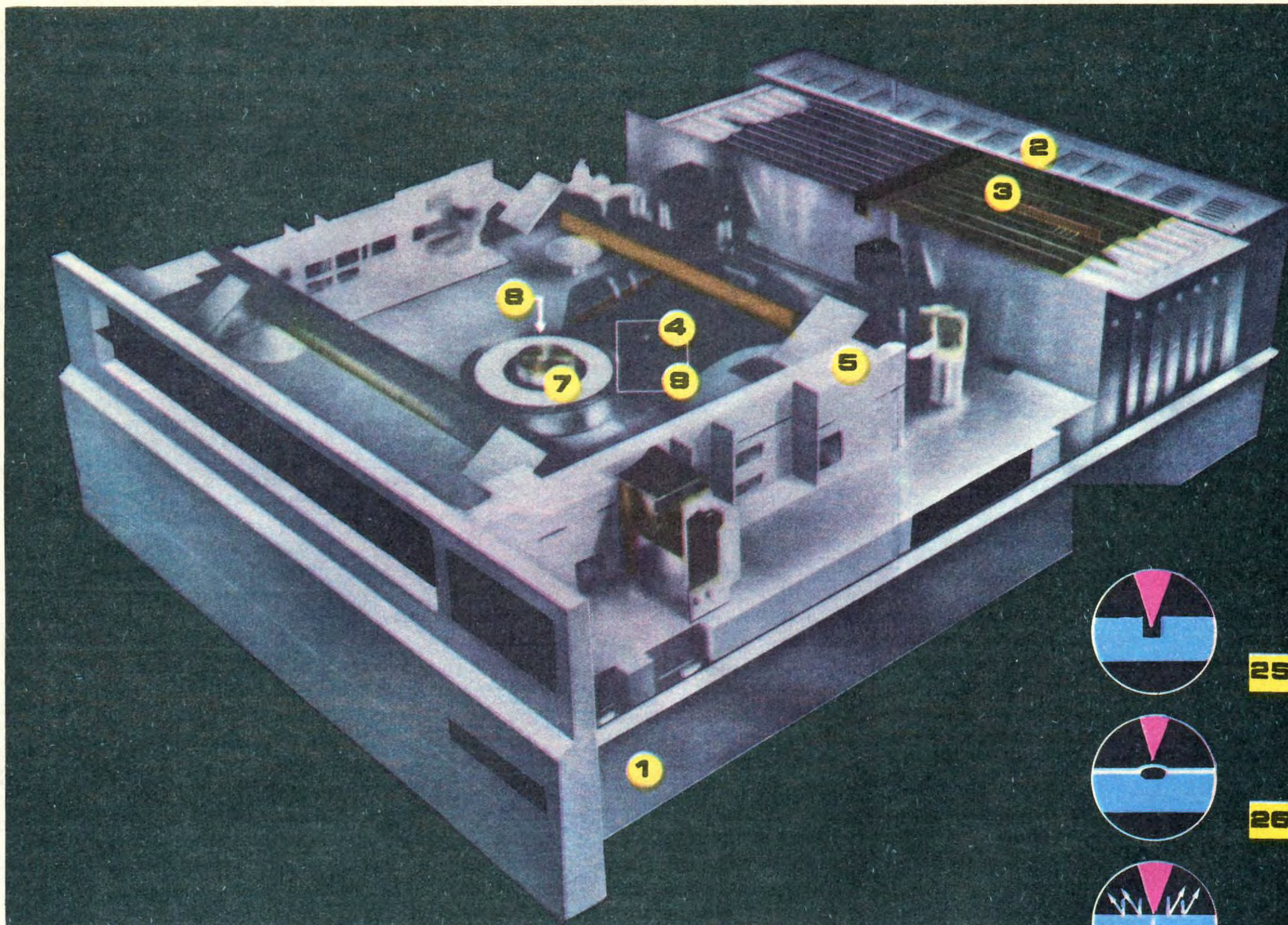
светового кодирования и считывания звука. Ее главные элементы — лазерное устройство и компакт-диск (5). Лазер 8 направляет луч через полупрозрачную призму 7, коллиматор 3, магнит 2, обмотку 6 и объектив 5 на нижнюю сторону диска 1, куда при записи были с высокой плотностью нанесены микроуглубления (питы). Царапины на поверхности диска и частицы пыли оказываются вне фокуса луча и не оказывают влияния на степень его отражения. Отраженный луч через ту же систему линз возвращается на призму 7, где отклоняется под прямым углом и попадает в фотодетектор 4. Электрический сигнал с него идет на усиление.

В магнитной системе происходит расщепление светового потока на три луча, один из которых считывает информацию (на схеме слева внизу — центральное считывающее пятно), а два других включены в цепь автоматического слежения за дорожкой записи (боковые пятна). Центральный отраженный луч попадает на площадки А, В, С и D фотодетектора, а два луча коррекции после отражения дают боковые пятна на площадках Е и F. Боко-

вые пятна отстоят от центрального ровно на половину расстояния между дорожками записи, равного 1,6 мкм. Некоторый перекося боковых пятен отраженного луча получается при радиальном биении диска. Но тогда по разности снимаемых с них сигналов вырабатывается сигнал отслеживания, управляющий едва уловимым смещением лазерной системы вдоль радиуса диска. А в систему фокусировки введена другая цепь автоматического регулирования, которая выправляет влияние вертикальных биений диска и поддерживает постоянным диаметр центрального считывающего пятна.

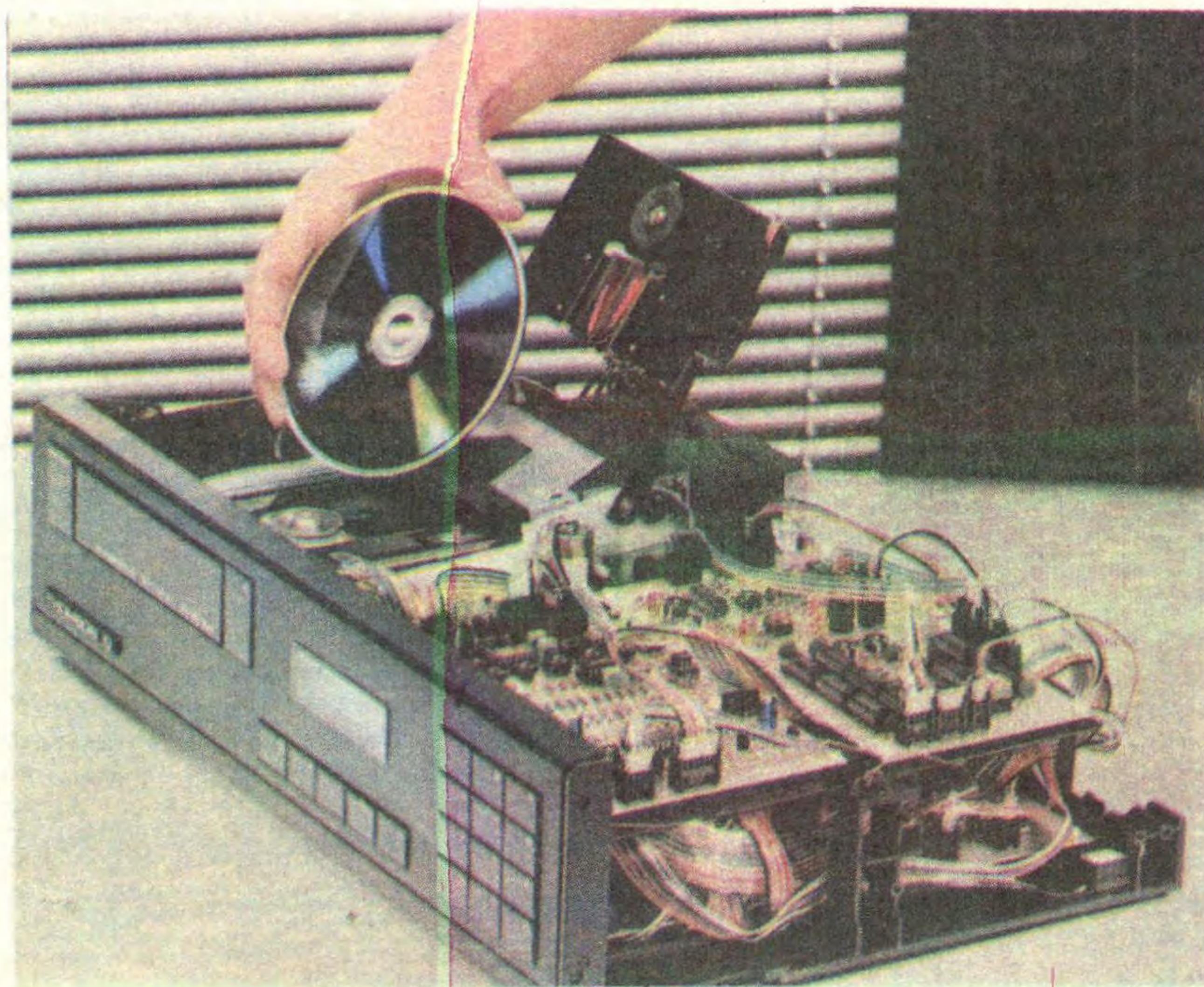
Наконец, третья цепь автоматического регулирования непрерывно изменяет скорость вращения диска с 500 до 200 об/мин, поддерживая таким образом постоянной линейную скорость в зоне считывания. То же самое делается и при записи, что дает повышение плотности питов на 30% только за счет этого эффекта. А в целом плотность записи с помощью питов более чем в 100 раз выше, чем на долгоиграющей пластинке. Отсюда еще более высокое качество звучания.





Последнее достижение в области оптического кодирования и считывания: дисковод фирмы «Томсон» (ФРГ) и компакт-

диск, позволяющий стирать записанную информацию, а затем делать новую запись.



Дисковод «Оптимем-1000» для записи и считывания больших массивов информации. Цифрами обозначены: 1 — шасси, 2 — источник питания, 3 — контроллер, 4 — модуль записи и считывания данных, 5 — блок для вложения компакт-дисков, 6 — диск (носитель информации), 7 — ось вращения, 8 — электродвигатель, 9 — механизм перемещения модуля записи-считывания, 10 — лазер, 11 — коллиматор, 12 — корректирующие призмы, 13 — направляющее зеркало, 14 — поляризующий делитель луча, 15 — четвертьволновая пластинка, 16 — линза объектива, 17 — диагональное зеркало, 18 — линзы регулирования фокусировки, 19 — фотодетектор.

На разрезе компакт-диска цифрами обозначены: 20 — подложка с покрытием, 21 — воздушный зазор, 22 — защитная пленка, 23 — чистая дорожка до записи данных, 24 — пузырьки и углубления после записи данных.

Цифровое кодирование информации на компакт-диске можно реализовать тремя способами: выжечь лучом лазера углубление в канавке на подложке (25), образовать мельчайший газовый пузырек тепловым воздействием того же луча (26), повысить прозрачность отражающего слоя, изменив его фазовое состояние, когда происходит местный переход кристаллического строения слоя в аморфное (27).



Когда же речь пойдет о создании новых литературных произведений, то применение бумаги, печать и весь издательский процесс с его редакторами и корректорами можно будет легко обойти. Так уже работают некоторые писатели в США, Японии, Западной Европе. Текст, набранный на клавиатуре персонального компьютера, поступает в закодированном виде в банк информации и пребывает там, пока кто-либо из потребителей не востребует его на свой терминал. Но уже не так далеко время, когда можно будет производить однократную, а затем и многократную запись на компакт-диске в домашних условиях.

Опытный образец устройства многократной записи — дисковод фирмы «Томсон» (ФРГ) — пред-

ставлен на снимке вместе с компакт-диском. В рабочий слой КД введены окислы железа, кобальта и тербия, обладающие магнитооптической памятью. Процесс записи основан на одновременном воздействии магнитного поля и луча лазера, вызывающего мгновенный нагрев участка рабочего слоя. При считывании используется эффект вращения плоскости поляризации отраженного луча. Любопытно, что дорожка записи на таком диске — двухуровневая, на одном записывается звук, а на другом — изображение. Применяя многократную оптическую запись, каждый сможет создавать и накапливать личный банк сведений по любым вопросам, не смущаясь объемом своего архива и обходясь при этом без бу-

## Вниманию наших подписчиков!

**В 1989 году**

**НА СТРАНИЦАХ «ТМ»  
ЧИТАЙТЕ:**

— О последних достижениях науки и техники расскажут материалы под рубриками «СЕНСАЦИИ НАШИХ ДНЕЙ», «ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ», «СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ», «ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА»;

— Новая «ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ» будет посвящена мотоциклетной технике;

— Самые смелые и фантастические идеи наших читателей под рубриками «ОТКРЫТАЯ ТРИБУНА «ТМ», «ВЕРНИСАЖ ИЗОБРЕТЕНИЙ», «ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»;

— «СУДЬБЫ НАУЧНЫХ ИДЕЙ», «ЧАСОВЫЕ ИСТОРИИ», «КОРИФЕИ НАУКИ»;

— «ЧЕЛОВЕК В ВЕК НТР» — о своем отношении к научно-техническому прогрессу говорят известные ученые: социологи, психологи, экономисты, а также писатели и артисты;

— Репортажи о конкурсах конструкторов-самодельщиков авто- и велосмоделей, СЛА, багги, вездеходной техники;

— «ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА», «ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ», «ПАНОРАМА»;

— О новостях науки и техники за рубежом;

— Как всегда, в журнале популярные среди читателей рубрики «АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ», «ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ», «КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ»;

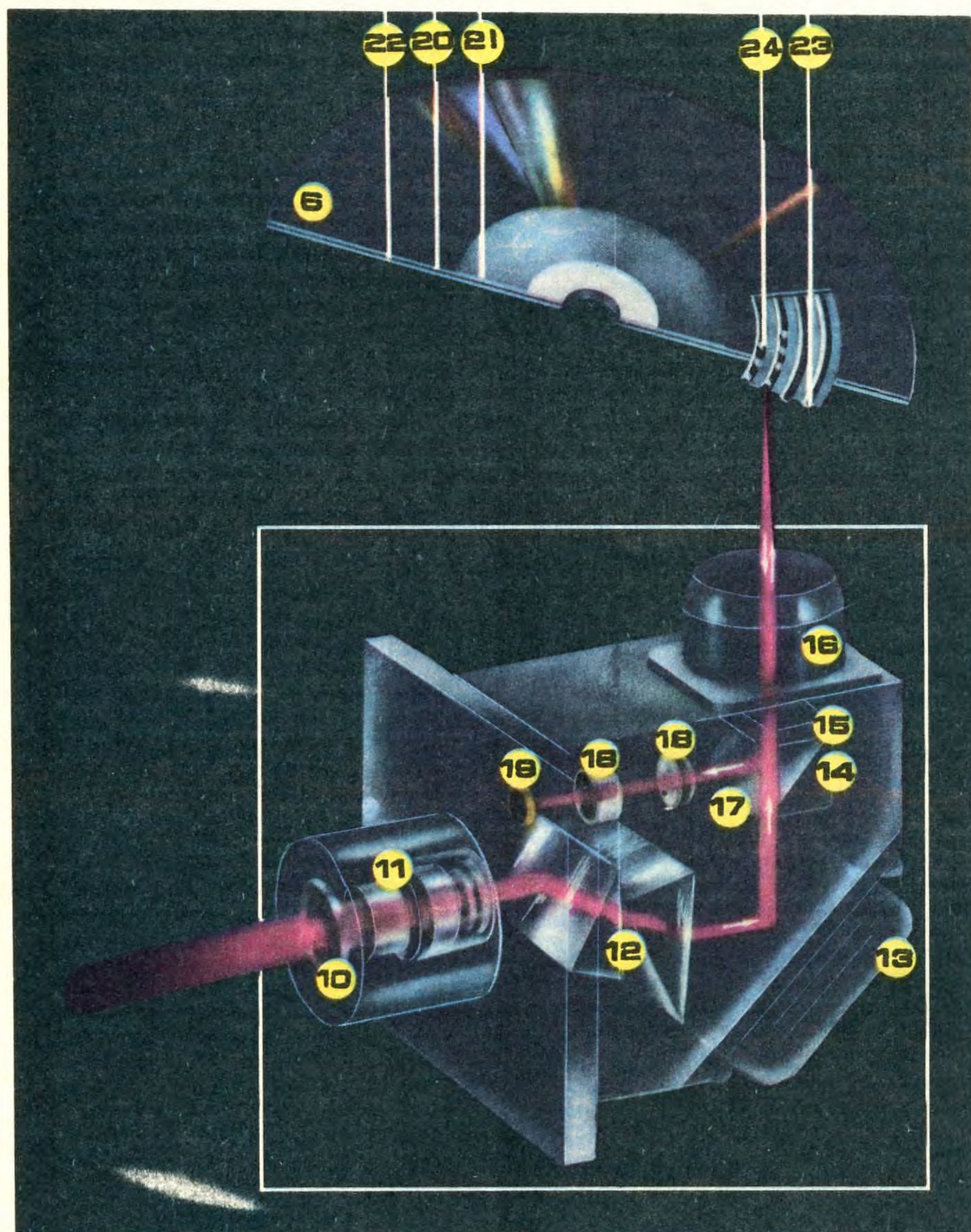
— «ТЕХНИКА И СПОРТ» — тренажеры и комплексы по атлетической гимнастике. Будет продолжена публикация упражнений китайской гимнастики у-шу школы «Чой»;

— «КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР»;

— «ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК» — новые работы, пришедшие на конкурс профессиональных и самодеятельных художников-фантастов.

Подписка на журнал «Техника — молодежи» принимается всеми отделениями «Союзпечати», к сожалению, в пределах тиража текущего года.

Стоимость на год — 4 руб. 80 коп.  
Наш индекс — 70973.





Философские, социальные проблемы развития науки и техники становятся сегодня важными как никогда раньше. Само будущее человеческой цивилизации теперь во многом зависит от того, удастся ли «вписать» это развитие в систему традиционных человеческих ценностей. Исследования по философии науки активно ведутся у нас в стране. Состояние этих работ обсуждалось недавно на заседании президиума Академии наук СССР. С докладом выступил академик Иван Тимофеевич Фролов, который много лет возглавляет в академии научный совет «Философские и социальные проблемы науки и техники». Предлагаем вниманию читателей материал об этом заседании.

Полностью обзор публикуется в журнале «Вестник Академии наук СССР».

# Союз философии с наукой... Теперь уж навсегда!

Сегодня, напомнил академик И. Т. Фролов, любое крупное исследование неизбежно влияет на судьбы человека и общества и, значит, становится «подсудным» традиционным человеческим ценностям. К сожалению, об этом нередко забывают. Так, во время экспертизы проектов по переброске северных рек мы просто не смогли объяснить разработчикам, что к их проекту, который затрагивает интересы миллионов людей, состояние огромных территорий, судьбу культурных ценностей, нельзя относиться как к проекту техническому, что это — проект социальный. Сама мысль, что научных, технических и даже экономических критериев еще недостаточно для оценки научно-технических решений, разработчикам была чужда...

Скоро, однако, нам придется пережить более серьезные потрясения. Например, немало социальных, моральных проблем прибавит генетика. А мы к этому даже не готовимся, предпочитаем обсуждать, какие блага сулит нам развитие науки. Философские работы, посвященные острым социальным проблемам биологии, долгое время вообще отказывались публиковать, мотивируя тем, что они грозят затормозить развитие важных исследований. Самым «железным» аргументом в устах наших оппонентов

было то, что подобными проблемами сегодня много занимаются деятели церкви. «Еще бы, церковники под любым предлогом пытаются запретить исследования — церковь всегда преследовала науку!» А между тем многое из того, что делают в этой области различные религиозные объединения, встречает поддержку в широких кругах ученых — и верующих, и атеистов. Так, Всемирный совет церквей разработал свод правил проведения экспериментов на человеке, которые приняты сегодня Всемирной организацией здравоохранения...

Вскоре после смерти В. И. Ленина завещанный им союз естествоиспытателей с философами оказался серьезно подорван. В разрыве часто винят философов, и история как будто подтверждает правоту этих обвинений. Но обвиняющие забывают, что к тому времени сама философия оказалась практически разгромленной. На эту великую науку натянули дурацкий колпак, а уже потом смело двинули ее против генетики, кибернетики, теории относительности. Сегодня редко вспоминают об ожесточенных дискуссиях против так называемого «механицизма и меньшевистствующего идеализма». Это был первый тур кампании по ликвидации философии, после которого из активной работы были «выключены» многие

выдающиеся ученые. Трагическая судьба отечественной генетики сегодня привлекает внимание даже популярных журналов. Но многие ли знают, что в одной камере с Н. И. Вавиловым в саратовской тюрьме сидел наш выдающийся философ И. К. Луппол? А уж с теми, кто пришел на смену Лупполу и его коллегам, можно было делать все, что угодно... Так что пора перестать огульно обвинять философов во всех грехах. Нужно строго различать их, а если нужно, называть тех конкретных «философов», которые брались произносить приговоры по важнейшим проблемам, не разбираясь ни в философии, ни в естествознании.

После XX съезда в философию потянулись другие люди, серьезно изучавшие естествознание, правда, им тоже было нелегко. Их работа быстро стала непрестижной. Их и всерьез-то не воспринимали, считали чуть ли не чудаками. Лишь тот, у кого в одном предложении дважды упоминался «развитой социализм», был настоящим, серьезным философом...

Отлучение естественных наук от философии дорого обошлось нашему обществу. В послевоенные десятилетия в развитии науки и техники начали видеть универсальный и чуть ли не единственный ключ к решению всех проблем. НТП стали рассматривать не как средство удовлетворения потребностей человека, а как самоцель. Попытки поразмышлять о его возможных отрицательных последствиях, о том, как их предотвратить или компенсировать, воспринимались уже как враждебные по отношению к науке. Не было анализа альтернатив, попыток посмотреть, является ли то или иное нововведение наилучшим способом распорядиться ресурсами.

Дело доходило до того, что какие-то «осязаемые», впечатляющие успехи стремились приурочить к той или иной торжественной дате, нередко пренебрегая очевидными мерами безопасности. Подобное отношение к научно-техническому прогрессу и его результатам превратилось в стереотип общественного сознания. И в конце концов ответственными за все негативные «побочные» явления НТП в глазах общества оказались ученые.

Но ученые далеко не всегда достаточно ясно представляют себе проблемы, которые возникают перед обществом в ходе их работы. И далеко не всегда готовы их об-



суждать. Когда в 1975 году генетики всего мира собрались, чтобы осмыслить некоторые правовые и этические аспекты своей работы, советских представителей быстро окрестили «молчаливыми учеными» — они практически не принимали участия в разгоравшихся спорах.

Между тем в ФРГ, например, фантастические ситуации, в которые попадает человек, испытавший на себе чудеса генной инженерии, обыгрываются даже в забавных скетчах, рассчитанных на самую неподготовленную публику.

И на Западе, конечно, с пропагандой достижений науки не все благополучно. Обывателя порой просто запугивают перспективами генно-инженерных работ. Доходит до того, что во многих штатах США запрещены все исследования по генной инженерии — эти вопросы стали предметом специального рассмотрения в конгрессе США.

Такое «внимание» со стороны общественного мнения вредит не только исследованиям, но и философскому осмыслению проблем, которые ставит перед нами наука. Ученым нужно не требовать «автономии», а заниматься научным воспитанием общественности, готовить ее к правильному восприятию научных проблем, мужественно, честно и открыто самим говорить о возможных негативных последствиях тех или иных разработок. Но если взять, к примеру, атомную энергетику, необходимо объяснить ее непримиримым противникам, от чего им придется отказаться в ближайшей перспективе, если будут скрыты атомные электростанции. Думаю, такой подход справедлив. Тогда даже в том случае, если какие-то негативные последствия НТП предотвратить не удастся, общественность не будет считать науку исчадием ада.

Сегодня борьбу нужно вести на два фронта — против технократической абсолютизации исследований и против огульной критики науки. Тех, кто сегодня «специализируется» на подобной критике, американцы называют «свистунами». Они стремятся сформировать «контркультуру», в рамках которой наука окажется «низложенной». Подобные настроения чувствуются, например, у «зеленых» в ФРГ. Да и у нас тоже начинают пропагандировать такое отношение к науке. «Руку» приложили к этому некоторые писатели. К сожалению, массовое сознание очень восприимчиво ко

всякого рода антикультурным и антинаучным идеям. Наверное, в этом виноваты и философы, и ученые, которым нужно больше участвовать в дискуссиях, в работе средств массовой информации. Тот факт, что распространению антинаучной «контркультуры» не мешает даже изучение философии, в том числе и философии науки, в вузах — тяжелейший урок для нас.

**Затем состоялось обсуждение доклада.**

Академик В. Н. КУДРЯВЦЕВ говорил о том, что ученые-обществоведы раньше изучали чужие слова, цитаты, а не самих людей и человеческие отношения.

Пора, сказал он дальше, заняться историографией самого обществоведения, посмотреть на путь, пройденный этой наукой за последние полвека. Литераторы об этом времени пишут всюду, политические деятели говорят прямо и открыто, а в общественных науках анализа нашего исторического пути последних десятилетий фактически нет.

В. Н. Кудрявцев предложил начать в институтах историографическую работу, провести несколько совещаний по истории обществоведения советского периода, однако ни в коем случае не превращая их в сведение счетов с людьми, которые писали и думали иначе, чем теперь говорим мы.

Кроме того, нужно совместно с представителями технических и естественных наук провести дискуссию по логике и методологии науки, по тем проблемам философии и права, которые имеют отношение к развитию естествознания. Нужна и конференция, посвященная этике науки, моральному кодексу отношений как между самими учеными, так и между учеными и обществом.

Член-корреспондент АН СССР М. В. ВОЛЬКЕНШТЕЙН отметил координирующую роль философии. Ни для кого не секрет, что сегодня серьезным препятствием к развитию исследований в академии является сугубо «ведомственный» подход, недостаточное взаимодействие, скажем, физики, биологии и химии.

Без активного взаимодействия с физикой и математикой не могут по-настоящему решаться многие биологические проблемы: онтогенеза и эволюции, канцерогенеза, иммунитета, проблемы экологии, наконец, не может изучаться высшая нервная деятельность.

Мы находимся в начале своего рода эпохи возрождения. А для эпохи возрождения характерно теснейшее взаимодействие различных областей культуры и знания и прежде всего естественных наук с гуманитарными.

Академик В. Л. ГИНЗБУРГ обратил внимание на то, что исконный вопрос о союзе философов и естествоиспытателей необходимо сегодня решить по-новому.

Раньше физикам или генетикам приходилось защищать теорию относительности, квантовую механику, генетику, кибернетику. Это было под силу любому ученому, знакомому с основами философии, прочитавшему «Материализм и эмпириокритицизм». Поэтому естественники и могли так активно участвовать в этом процессе. Но сейчас положение изменилось. Отстаивать основы уже не нужно. Требуется углубленно изучать и философию, и естественные науки. Видимо, старые кадры мало что могут здесь сделать...

— В 1981 году, — продолжил В. Л. Гинзбург, — я согласился выступить с докладом на III Всесоюзном совещании по философии естествознания, но настаивал на том, чтобы доклад назывался «Несколько замечаний по вопросам развития и методологии физики и астрономии», потому что считал и считаю, что ни на что большее, чем на «несколько замечаний», претендовать не вправе.

Вице-президент АН СССР академик А. Н. ФЕДОСЕЕВ выделил, по его мнению, поворотный момент в развитии философии естествознания. Это I Всесоюзное совещание по философским вопросам естествознания в 1956 году. На нем впервые вместе с философами участвовали ведущие физики, биологи, математики. При подготовке совещания шла напряженная борьба, его чуть было не торпедировали. Дело в том, что наряду с другими докладами был запланирован и доклад Т. Д. Лысенко. Но, узнав всю программу, Лысенко поставил ультиматум: или его доклад будет единственным, касающимся биологии, или он в совещании не участвует. Но оргкомитет твердо решил проводить совещание, даже без доклада Лысенко. Оно состоялось и, хотя потом изображалось лысенковцами как «антимичуринское», дало большие результаты...

**Записал Леонид РЕЗНИЧЕНКО**



# Выйти из круга

**Юрий ЦЕНИН,**  
наш спец. корр.

Республиканский клуб молодых ученых имени академика И. Н. Векуа находится в центре Тбилиси, в здании Грузинской филармонии, рядом со знаменитой статуей Музы. Быть может, это соседство с храмом искусства наложило свой отпечаток на излюбленное место встреч научной молодежи грузинской столицы, придав ему отнюдь не академический, а подчеркнуто раскованный, современный стиль. Работники ЦК комсомола пояснили, что здесь в гостях у молодежи часто бывают артисты, писатели, самые интересные и информированные люди города и что дискуссии и обсуждения в клубе славятся своей откровенностью и остротой.

В небольшом, скромно оформленном помещении было немногочленно, но мы сразу ощутили атмосферу деловитого и непринужденного общения, которое обычно бывает среди единомышленников, связанных общими интересами. Негромко звучала музыка, группы молодых людей сидели за столами, что-то оживленно обсуждали.

Председатель республиканского совета молодых специалистов Мераб Отеишвили, 35-летний кандидат наук, доцент Тбилисского государственного университета, и Зураб Гумберидзе, директор центра НТТМ, тоже кандидат наук из ГПИ, как гостеприимные хозяева, приглашают на чашку кофе в общественный бар.

— Наш клуб существует шестнадцать лет, он объединяет лучшие творческие силы научной молодежи Тбилиси, — рассказывает Мераб. — Стараемся работать по принципу: как можно меньше бумаг и формализма, как можно больше демократии. Люди устают на работе от заорганизованности, они приходят сюда, чтобы интересно общаться, отдыхать, обогащать себя профессионально. Два десятка наших секций по интересам охватывают практически все разделы науки. Они проводят встречи, диспуты, конференции, публичные обсуждения самых актуальных вопросов, волнующих молодых специалистов. И конечно же — всего, что касается научно-технического творчества.

Словом, со временем клуб молодых ученых стал естественным центром, куда стекается информация со всей республики. 80 организаций СМУС на местах позволяют, что называется, держать руку на пульсе жизни молодых специалистов всей республики, оказывать им методическую, а иногда и вполне практическую помощь, знать, где узкие места на заводах и в НИИ, в городах и сельских регионах и кто способен их «расшить», быстро откликаться на новые веяния и идеи.

— Мы начали готовить пакет заказов для будущего центра НТТМ примерно за год до официального открытия, — пояснил Зураб. — Анализ того, что нужно сделать на предприятиях, показал — справиться с этим не по силам отдельным ВТК — временным творческим коллективам, кое-где требуется прицельная работа целых межотраслевых институтов... Вместе с городским Домом нау-

ки и техники мы проводили ярмарки идей, конкурсы, внимательно изучали идеи и предложения молодых специалистов.

Какого класса могут быть идеи и как находят пути их решения, тут же в клубе рассказали мне Заза Мирцхулава и Пата Цинциадзе. Оба кандидаты наук, обоим по 30 лет. Заза — лауреат премии Ленинского комсомола Грузии, он руководит в клубе секцией сельского хозяйства, а Пата — секцией энергетики. Работа их группы стала одной из первых в посреднической деятельности нового центра НТТМ.

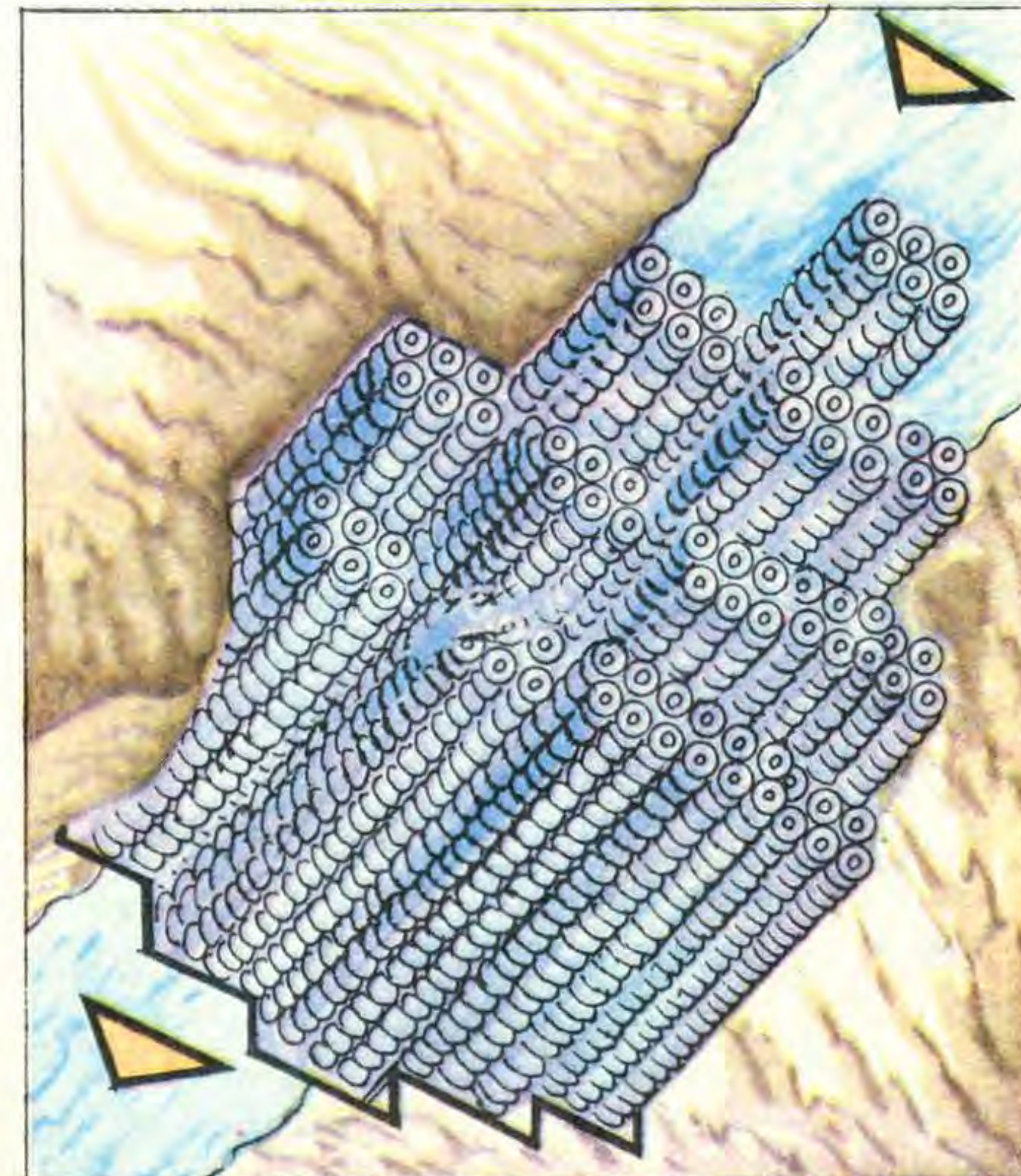
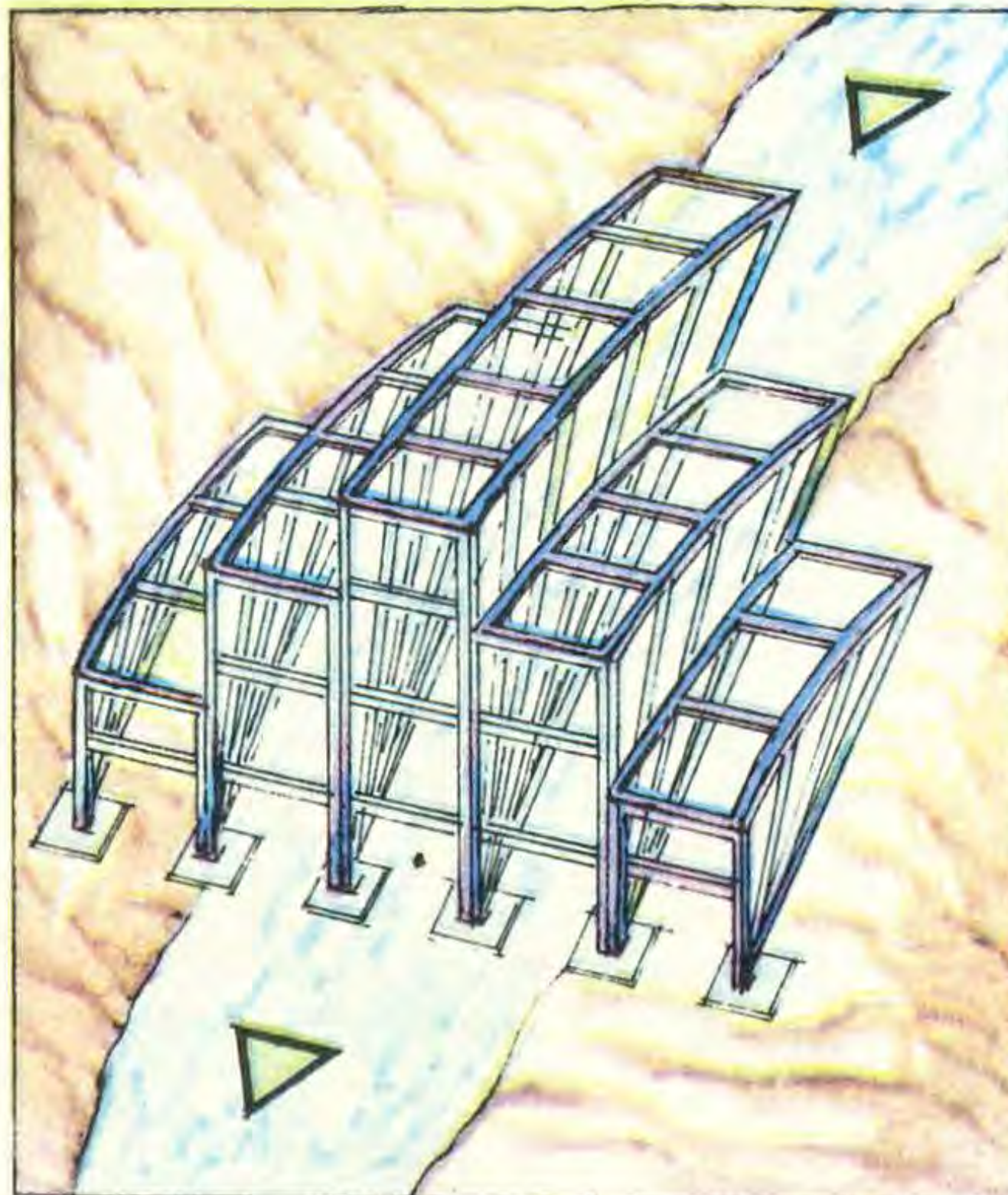
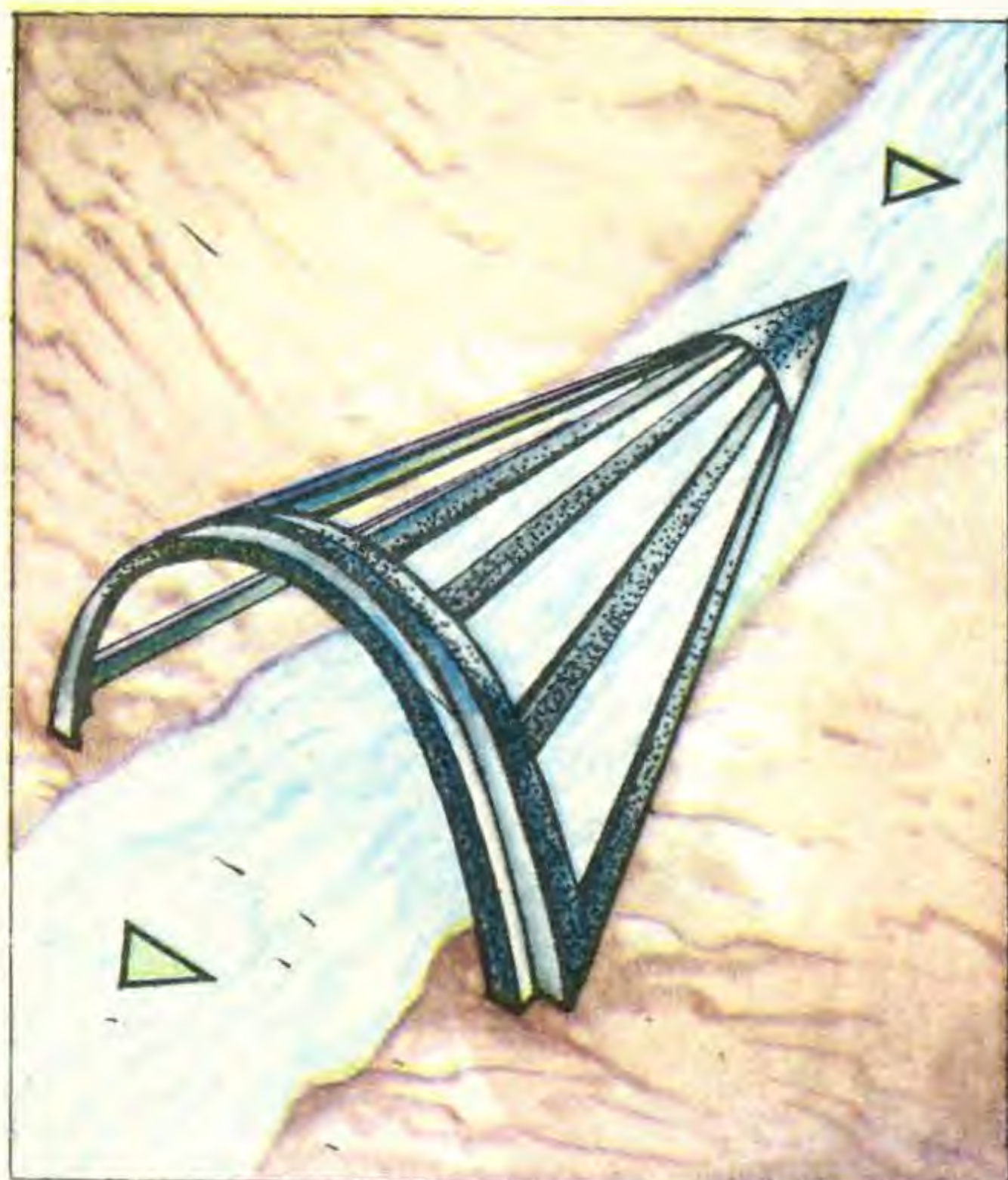
— Наша идея, вероятно, никогда не была бы реализована без поддержки СМУС и клуба, — утверждают они.

— Да, руководство клуба разработало целую наступательную стратегию, — удовлетворенно соглашается Джамал Кевлишвили, один из опытейших «менеджеров» совета клуба.

А история такова. Они были знакомы еще с института — Пата и Заза. Лет пять назад отдыхали в Новом Афоне и увидели местную достопримечательность: с 20-метровой полуразрушенной плотины стекает вода, под ней разбиты пивные павильончики, проложены прогулочные дорожки...

Ребята ахнули: первая в стране арочная плотина и здание электростанции превращены в живописные развалины, как бы в элементы парковой архитектуры! И это при остром дефиците электроэнергии на местах. Они написали письмо в Совет Министров Грузинской ССР о необходимости восстановить заброшенную электростанцию, но им даже не ответили.

Позже, изучив проблему подробней, узнали, что подобных малых ГЭС в республике около 300 и большая часть — беспризорна, не находится ни на чьем балансе (на балансе Грузглавэнерго — всего 42). Их не восстанавливают в основном потому, что это кем-то признано неэкономичным (лучше строить гигантские ГЭС). Поскольку такой взгляд утвердился «наверху», то в стране практически прекращен выпуск гидроагрегатов мощностью 500—1000 кВт. А раз





нет агрегатов, то опять же — зачем восстанавливать?.. Круг замкнулся — к беде отдаленных, горных селений и к удовольствию любителей ничегонеделания.

Я слушал ребят, и становилось, честно говоря, грустно. О гигантомании и говорить не хочется. Прямо наваждение какое-то. Только самый мощный тепловоз — и никого не волнует, что экономически выгоднее строить многосекционные. Восторженные восклицания по поводу громадных тракторов все еще заглушают трезвые голоса о том, что пахать землю и прокатывать асфальт — дела все же разные...

Есть в этом явлении еще одна сторона. Пытаясь решить какие-то проблемы, многие тут же начинают мыслить «глобально». Зачем собирать киловатты энергии — лучше построить ГЭС-гигант. Это же видно и ощутимо. И было приятно, что мои собеседники придерживаются совершенно иного мнения... У них возникла мысль: а почему бы не поднять молодежь на столь благое дело — восстановление и реконструкцию сельских ГЭС? ЦК комсомола республики и СМУС активно поддержали их, была создана инициативная группа из 10 человек, в которую вошли сотрудники НИИ энергетики и гидротехнических сооружений Грузии и Гидропроекта Минэнерго.

— Мы разработали принципиальный проект: все малые ГЭС должны быть полностью автоматизированы, — говорит Заза. — Грузия — горная страна, она подвержена стихийным бедствиям, в ее недрах продолжаются тектонические процессы. Гигантские водохранилища в горах потенциально опасны, как пороховые склады. Когда в Цхнети прорвалась 12-метровая плотина, погибло 7 человек. А если из-за подвижек или подземных толчков прорвется плотина-гигант, подобная тем, что стоят на Ингури или Арагви?.. Да, триста заброшенных или работающих сегодня вполсилы малых электростанций составляют лишь часть мощности одной Жинвальской ГЭС. Но они не нарушают природных условий республики, не затопляют драгоценные гектары плодородной земли, не ухудшают климат, не губят безвоз-

вратно исторические места. И если их будет три тысячи, а не триста (а горные реки Грузии позволяют это!), то потомки поблагодарят нас за такое «расточительство».

— Все эти аргументы с приложением конкретных цифр и предварительных проектов были вынесены нами на общественное обсуждение в клубе, — перебивает Джемал. Чувствую, ему не терпится объяснить ту самую стратегию, которую он назвал «глобальной системой пробивания идей». — Правда, — сетует Джемал, — применяя эту «систему», приходится отходить от священного клубного принципа — «как можно меньше бумаг», но ничего не поделаешь: в борьбе с бюрократизмом приходится пользоваться его же оружием... Так вот, перед обсуждением мы написали целый ворох персональных приглашений — всем, кого прямо или косвенно затрагивала эта проблема. Подготовили аннотации, справки, пригласили двух стенографисток вести подробный протокол. Затем дали расписаться под стенограммами собственных выступлений всем представителям высоких инстанций, чего, полагаю, они никогда бы не сделали по отдельности у себя в кабинетах...

Так появился документ, отражающий общественное мнение, и главное, скрепленный подписями крупных ведомственных специалистов. Его направили в ЦК Компартии Грузии и республиканский комитет по научно-техническим программам, отсюда он вернулся в Госплан, в Грузглавэнерго и в другие ведомства уже в качестве официального указания.

Рассказывая, Джемал возбужденно потирал руки, его глаза победно сверкали через стекла очков, будто говорили: «Вот, брат, как надо решать серьезные дела! Как в шахматах — ход конем, ход ферзем...» Действительно, все довольно быстро сдвинулось с места: уже сделано несколько проектов, инициативная группа молодых специалистов оформлена как временный творческий коллектив через центр НТТМ. Заказчиком выступает Грузглавэнерго, а ЦК ЛКСМ Грузии объявил шефство комсомола над

Молодые специалисты Грузинского НИИ гидротехнических сооружений и мелиорации и ряда других научных учреждений, объединившись в творческий коллектив под эгидой центра НТТМ, разработали серию противоселевых и противолавинных сооружений с использованием вторичных ресурсов. Оригинальность работ подтверждена 50 авторскими свидетельствами. К сожалению, Грузагропром и другие ведомства не спешат внедрять эти разработки, несмотря на их актуальность для горной республики.

Сварной «конус» из старых рельсов гасит зарождающиеся селевые потоки: он пропускает жидкую массу и задерживает крупные компоненты, образуя плотину.

Ступенчатое противолавинное и противоселевое сооружение из старых рельсов.

Противолавинная и противоселевая плотина из старых автопокрышек.

Дорогозащитное сооружение из старых покрышек и рельсовых опор.



Эта электростанция когда-то давала свет и энергию окрестным селам. Движение молодых специалистов за восстановление заброшенных ГЭС на горных реках республики возглавил комсомол.

важным начинанием: уже появились добровольные студенческие отряды, желающие реконструировать и строить малые ГЭС в горах.

— За чем же теперь дело стало? — спрашиваю Зазу и Пату.

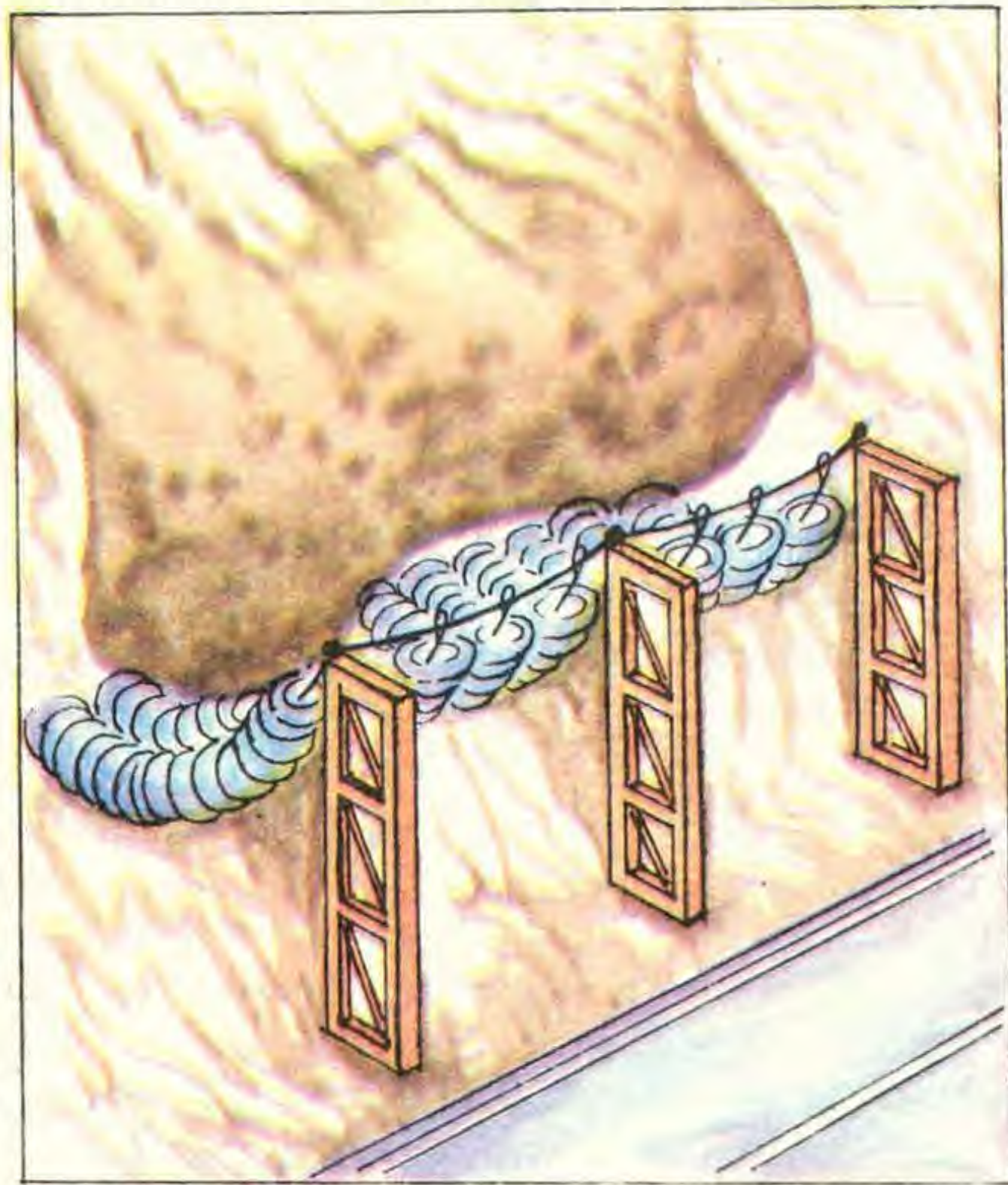
— Предстоит оценить состояние всех малых ГЭС, определить стоимость восстановительных и проектных работ, которые возьмут на себя НИИ энергетики и гидросооружений и наш ВТК. Но главное — это современная контрольно-измерительная аппаратура, позволяющая автоматизировать работу этих ГЭС, и гидроагрегаты малой мощности. Где их взять? К нам обращаются председатели колхозов, секретари райкомов: помогите скорее восстановить нашу ГЭС... А к кому нам обратиться?..

\* \* \*

Когда готовилась эта статья, центральные газеты опубликовали сообщение о состоявшемся в ЦК КПСС совещании по вопросам обеспечения электроэнергетики высококачественным оборудованием. На совещании остро ставился вопрос о необходимости технического перевооружения старых электростанций, обеспечения их надлежащим оборудованием. «Мы обязаны внести коренной перелом в этом направлении», — говорилось в докладе члена Политбюро, секретаря ЦК КПСС Н. Н. Слюнькова.

Теперь, после совещания в высшем органе партии, ни у кого не возникает сомнений насчет того, насколько важна и актуальна инициатива грузинских комсомольцев. Но эта инициатива требует реальной поддержки, дабы не остаться, подобно множеству громогласных починов недавних лет, лишь благим пожеланием.

Редакция «ТМ» обращается к руководству Минэлектротехпрома СССР и Минприбора СССР с предложением поддержать начинание молодежи Грузии и оказать им помощь необходимым оборудованием для восстановления малых ГЭС республики.





# Вечное дерево

**Елена ВИКУЛИНА,**  
инженер

Многие историки считают дерево изначальным конструкционным материалом, подразумевая, например, первобытный мост в виде опрокинутого над пропастью ствола. С тех пор дерево неизменно входило в арсенал технических материалов — правда, век от века сдвигая позиции камню, металлу, синтетике. Но вот благодаря исследованиям и изобретениям последнего времени снова заговорили о своего рода «неодеревянном» веке.

## НАЧАЛО «НЕОДЕРЕВЯННОГО» ВЕКА?

Специалисты далеко не единодушны в определении времени его начала. И все же чаще всего вспоминают в этой связи одно событие примерно 25-летней давности.

Произошло оно на территории Брестской крепости, где археологи обнаружили древнее городище. До мостовой и деревянных построек XII века даже пальцем нельзя было дотронуться — все грозило тотчас обратиться в труху. Тогда и позвали археологи на выручку сотрудников проблемной лаборатории модификации древесины Белорусского технологического института. И началась уникальная операция: ученые, осторожно передвигаясь от бревна к бревну, от сруба к срубу, инъецировали с помощью больших игл в мягкую, как вата, влажную древесину особые растворы (мы к ним еще вернемся). Буквально на глазах свершалось чудо: древнейшие деревянные постройки обретали первозданную прочность!

Вскоре таким же образом были восстановлены археологические находки на раскопках древнего Новгорода.

Работы были столь успешны, что в институте создали специальный отдел консервации археологической древесины и памятников деревянного зодчества. В музее отдела скоро появились фотографии восстановленных и законсервированных на столетия древних городищ. На полки встали фрагменты строений, детали мебели, посуды наших далеких предков. Есть там, например, лодочка, как будто вчера выдолбленная из куска дерева. А ведь ее новгородский мальчишка запускал в ручье задолго до того, как Афанасий Никитин отправился в свое хождение за три моря.

Археологический триумф как бы заново открыл специалистам глаза на древнейший материал — точнее, на необыкновенные возможности в управлении его свойствами. Начался настоящий технологический бум. Быстро пополнялся арсенал идей, способов обработки древесины, превращения ее в конкурентоспособные, а нередко даже в уникальные конструкционные материалы. Следом поднимался вал изобретений, которые рождали новые устройства, и машины, реализующие эти идеи и способы.

Но прежде все-таки об идейной базе «неодеревянного».

## СУММА ИДЕЙ

Суть в том, насколько глубоко мы поймем внутреннее строение собственно природного материала и как тонко, умело научимся управлять его химическими и физическими свойствами. А уровень такого управления — клетка. Оболочка ее, напомним, почти полностью состоит из целлюлозы, то есть высокомолекулярного полимера, с которым можно обращаться как с любым другим: прививать молекулы иных веществ, сшивать в определенном порядке его собственные молекулы и, напротив, разъединять их, скажем, растворяя в кислотах... Клетки древесины связаны в единый каркас межклеточным веществом — лигнином, состоящим из ароматических спиртов. Обилие его придает твердость. Пример — акация. А, скажем, в осине его мало, потому она мягка.

Спасая деревянные древности, белорусские ученые как раз и воспользовались возможностью химических манипуляций над полимерами. Вытеснили влагу из клеток фенолоспиртами, которые, полимеризовавшись в их полостях и прореагировав с целлюлозой оболочек, вернули древесине прочность и вдобавок сделали ее водоотталкивающей. Подобным образом древесину свежесрубленных ольхи и березы научились превращать почти что в аналог знаменитого железного дерева. На этот раз воздействовали фенолоформальдегидным компаундом. Он прореагировал с веществом клеточных стенок и разложился на фенолоспирты и глифталевую смолу. Клеточные оболочки, поглотившие фенолоспирты, стали сравнительно устойчивы к естественному для древесины разбуханию во влажной среде, а смола, заполнив полости клеток, придала им прочность и почти полную влагонепроницаемость. И еще: два месяца образцы химически модифицированной древесины

пролежали в 10% растворе серной кислоты, сохранив первоначальный вид! Контрольные же образцы, немодифицированные, превратились в угольки.

Понятно, что вся эта «микрохирургия» с прививкой различных мономеров, разрывом и сшиванием полимерных цепочек не проста. Необходимы значительные температуры и их точнейшее соблюдение, скрупулезное дозирование реагентов — жидкостей и газов, довольно дорогие катализаторы. Но во многих случаях самым радикальным образом все эти проблемы решает изобретенный советскими учеными в 60-е годы радиационно-химический способ модификации древесины. Ее пропитывают каким-либо мономером, например, стиролом акриловой кислоты, потом облучают гамма-лучами, которые прививают к древесине мономеры и заставляют их полимеризоваться. Без тепла и катализаторов!

Второй подход к превращению дерева в конструкционный материал принципиально проще. Его заповедь такова: забудем о возможностях химических превращений и представим дерево только как капиллярно-пористый материал, который можно чисто механическим путем заполнить любыми веществами. Союз каркаса и заполнителя и будет определять свойства такого композита.

Идея чисто механической пропитки начала входить в практику еще в конце XIX века. Обычно модификатор под давлением (иногда с помощью вакуума) вводят вдоль волокна. Это автоклавная пропитка — с торца или по всему объему. Используют металлические сплавы с низкой температурой плавления или растворы тугоплавких металлов. В этом случае новый материал состоит как бы из вставленных друг в друга пространственных решеток древесины и металла. При этом теплопроводность возрастает в 30—40 раз, плотность — почти в 10 раз, резко увеличивается микротвердость и, напротив, снижается коэффициент трения, изнашиваемость.

Все бы хорошо, да вот только механическая пропитка не устраняет способность древесины впитывать влагу из окружающей среды. Отсюда — разбухание, коррозия, девальвация приобретенных достоинств. И даже механическая пропитка гидрофобными веществами вроде парафина, воска, битума, минеральных масел не всегда выручает. Они, как и металлы, химически не взаимодействуют с компонентами древесины. Поэтому все происходит буквально по поговорке «вода щелочку найдет».

Она проникает между модификаторами и поверхностью древесного волокна, а затем и в клеточные стенки. Результат: набухает и усыхает новый материал в той же степени, что и обычная древесина.

В 1892 году впервые был описан способ уплотнения древесины. А в 1915 году братья Пфлеймер (Австрия) взяли патент на материал из уплотненной древесины, названный лигностоном — «каменное дерево». У нас в стране различными способами уплотнения древесины



(см. рис.) занимаются с 1930 года. Технический соблазн тут очевиден: с уплотнением должна расти и прочность. Так оно и есть — если процесс уплотнения не сопровождается разрушением капиллярно-пористой структуры. Чтобы этого не происходило, уплотнение сочетается с пластификацией — обработкой теплом, перегретым паром, горячим маслом, аммиаком. При максимальном обжати можно приблизиться к теоретическому пределу плотности древесины —  $1540 \text{ кг/м}^3$ . Однако стоит этому почти каменной прочности дереву оказаться в теплой и влажной среде, как оно тотчас начинает вспоминать (срабатывает эффект памяти формы) свое родовое состояние и может вполне возвратиться к нему. Причем у лиственных пород все происходит значительно быстрее, чем у хвойных, где тормозом восстановления служит обилие смолы.

Таковы главные идеи, на которых базируется сегодняшнее возрождение дерева как конструкционного материала. Нетрудно заметить, что наиболее заманчиво сочетание химических и механических воздействий. Но тут еще много неясного и для самих ученых. Спорной, недоказанной считают даже саму возможность образования химических связей между модификатором и древесиной. Пока четко установлено лишь то, что с целлюлозой образует поперечные связи формальдегид, имеющий с ней химическое сродство.

Классификация способов уплотнения древесины.

Предполагается, что полимерные смолы взаимодействуют с лигнином.

Теперь давайте поближе познакомимся с некоторыми из наиболее интересных изобретений и разработок, делающих приход «неодеревянного» века зримым.

## ДЕРЕВО В МАШИНАХ

Какая деталь в машине самая главная? Вопрос вроде бы нелепый — все по-своему важно. И все же есть среди них особая — она обязательна в большинстве машин, от нее во многом зависит их действительный КПД, ее всегда делают с особой точностью, тщательностью... Догадливый читатель, верно, уже сообразил, что речь идет о подшипниках. Уточним только — о подшипниках скольжения. Именно для их изготовления дерево открывает широкие, а в ряде случаев даже уникальные возможности.

Напомним, что первый деревянный подшипник известен был еще в Месопотамии. Он имел вид простой втулки, в которую вставляли деревянную ось колесницы. И в железный век еще долго скрипели деревянные колеса в разных машинах, порой им даже смазки особой не требовалось — хватало влаги, захватываемой из воздуха порами древесины. Потом начали возрастать скорости, нагрузки, и деревянные подшипники стали гореть. Пришлось заменять дерево бронзой, чугуном, оставив конструкцию самого подшипника — по сути дела втулку — неизменной.

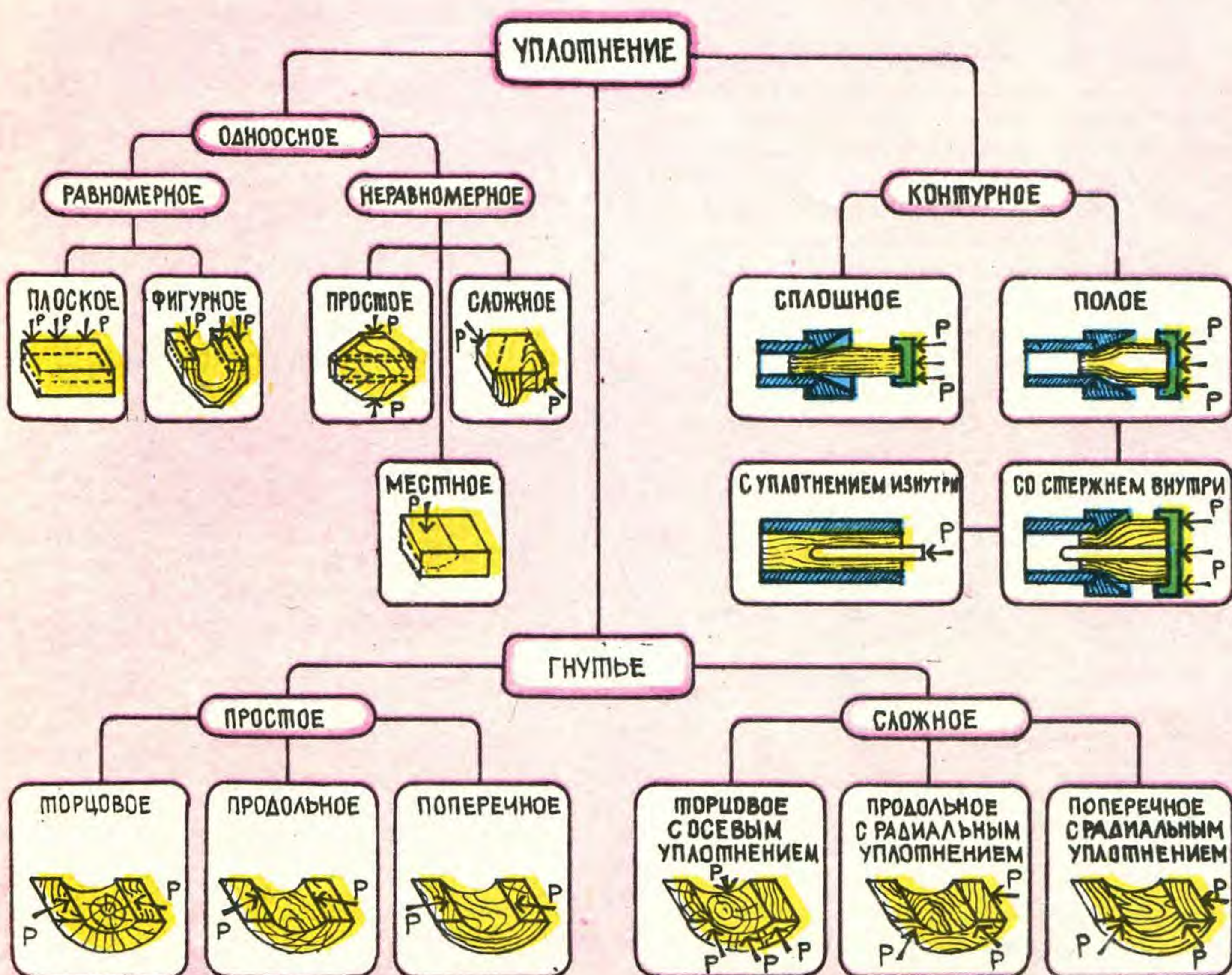
И вот снова дерево. Правда, на новом витке спирали развития подшипник потребовался принципиально иной. Как

ни жаль было расставаться с элементарной втулкой, простой в изготовлении и неприхотливой в эксплуатации, сделать подшипник для современной техники из единого куска дерева невозможно. Ведь оно анизотропно, то есть свойства его вдоль и поперек волокон неодинаковы, следовательно, части конструкции будут вести себя под нагрузкой по-разному.

Проблему одними из первых решили в Институте механики металлополимерных систем АН БССР. Подшипники стали делать наборными — из отдельных брусков, собранных так, чтобы волокна всех их имели радиальное направление (см. рис.). Бруски располагают в стальном кольце и заливают пластмассой. Получается так, что торцы брусков образуют поверхность, контактирующую с вращающимся в подшипнике валом.

Одно из замечательных свойств таких подшипников — эффект самосмазывания. При высоких скоростях, когда, собственно, и нарастает необходимость в смазке, древесина нагревается от трения до  $120\text{--}140^\circ\text{C}$ , а уже при  $100^\circ\text{C}$  лигнин на контактной поверхности брусков становится химически активным, вступает в реакцию с полимерами, которыми предварительно пропитывают (модифицируют) материал подшипника, и образует между деревом и металлом вращающегося вала тончайшую и чрезвычайно пластичную антифрикционную пленку. Получается своеобразный автомат: растет скорость вращения — увеличивается и температура, а значит, больше смазки поступает в зону контакта. Антифрикционная пленка очень тонка, из зоны трения она не выносится, как это бывает с жидкой или консистентной смазкой, поэтому замечательный эффект действует долго.

Мы уже сказали, что на такие подшипники идет модифицированная древесина. Добавим — и особо прочная. Для получения такого материала в институте сконструировали оригинальные аппараты. Например, установку для уплотнения и модификации древесины в ультразвуковом поле (см. рис.). Верхняя — цилиндрическая — часть канала рабочей камеры заполнена пропитывающим раствором. Шток пресса продавливает деревянную заготовку через эту зону пропитки в зону контактного уплотнения. Здесь канал имеет коническую форму, а по периметру укреплены магнестрикционные пластины, соединенные волноводом с генератором ультразвуковых колебаний. От корпуса пластины изолированы резиновыми прокладками. В зоне контурного уплотнения на заготовку действует ультразвуковое поле плюс обжимающие магнестрикционные пластины. Такое комбинированное воздействие в процессе пропитки позволяет не только снизить силы трения при контакте заготовки и стенок камеры, что дает заметный энергетический выигрыш, но и реализовать известный ультразвуковой капиллярный эффект, за счет которого раствор лучше втягивается в материал, то есть улучшается сама пропитка. Кусок







Наборный древесно-полимерный подшипник скольжения.

дерева в такой установке делается вдвое плотнее, втрое прочнее, вчетверо тверже!

Есть и другой интересный вариант машины для пропитки и прессования древесины (см. рис.). Для снижения сил трения здесь по периметру входного отверстия канала установлены вращающиеся ролики, ось которых перпендикулярна действию сил трения.

Конечно, трудно представить, что «деревяшка» может заменить подшипник со стальными закаленными шариками, катящимися по точно отшлифованной беговой дорожке. Но это действительно так. Возьмем, например, конвейеры, транспортирующие руду, формовочную землю, отходы литейного производства — словом, весьма абразивные сыпучие материалы. Они смешиваются с производственной пылью, смазочным маслом, парами технологических жидкостей и образуют «пасту», опасней которой для подшипников качения, этих аристократов машиностроения, и быть ничего не может. Такая абразивная паста проникает даже через уплотнения подшипниковых узлов и словно наждаком истирает беговые канавки подшипников, а то и вовсе, став твердой и монолитной, заклинивает шарики. Не менее двух-трех раз в год приходится останавливать ленточные транспортеры и заменять ролики. А вот деревянные подшипники, как показали испытания, выдерживают здесь без замены год — полтора. Да и сам ролик, оснащенный ими, обходится на 3—4 рубля дешевле, поскольку металла в нем на несколько килограммов меньше. А роликов-то, по подсчетам машиностроителей, нужно в год 5 млн. штук — только для замены!

Еще большую выгоду дают крупногабаритные деревянные подшипники — те, в которых, например, вращаются шнеки диаметром с вагонное колесо, транспортирующие цемент на бетонных заводах. Нагрузки на подшипники столь велики, а цемент так абразивен, что металлические подшипники скольжения приходится заменять через каждые два-

три месяца, останавливая производство. А деревянные подшипники и здесь стоят более года!

Вдвое дольше металлических служат деревянные подшипники в аппаратах для изготовления искусственного волокна, хотя и «купаются» в горячих щелочах и кислотах. Модифицированная древесина с этими врагами металлов просто не реагирует.

Технология и оборудование, разработанные в Институте механики металлополимерных систем, позволяют получать уплотненную модифицированную древесину не только для подшипников. Втулки вспомогательных механизмов прокатных станов, фланцы, крышки, рычаги, шкивы металлорежущих станков, детали шахтных вагонеток и подъемно-транспортных машин, детали и узлы электропогрузчиков, силосоуборочных комбайнов, шпалоподбивочных машин и вагонов метро — вот далеко не полный список машиностроительных деталей из дерева.

В строительстве дерево тоже, казалось бы, сдавало свои позиции. Кирпич, железобетон, алюминий — что им противопоставить? Но в последнее время появились изобретения, разработки, позволяющие иначе, куда более оптимистично оценивать перспективы дерева и в этой области.

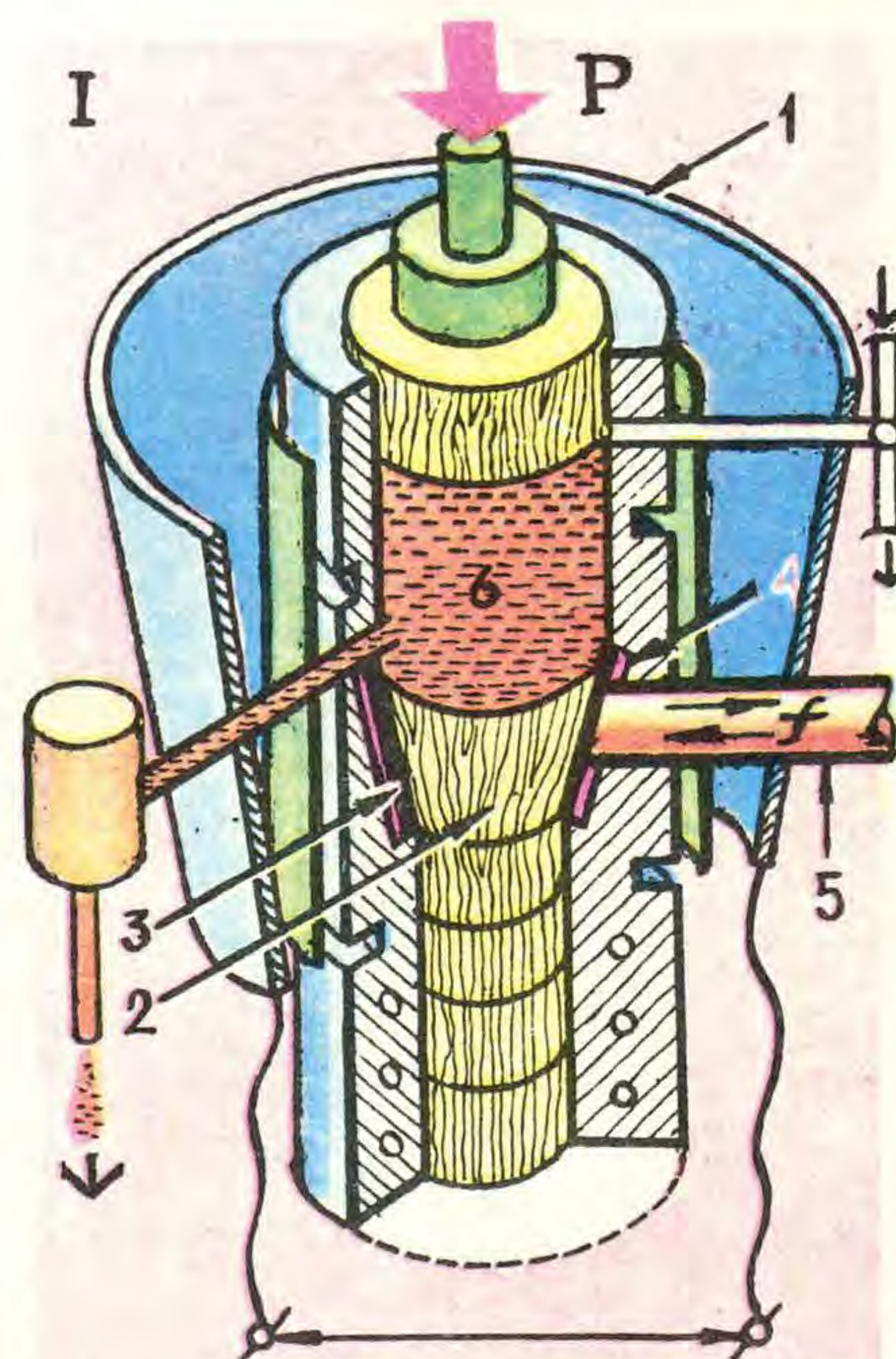
Вдумаемся, почти половину всей заготовленной древесины мы тратим на ремонт, реставрацию и замену растрескавшихся от солнца, разбухших от воды, разъеденных насекомыми и просто сгнивших деревянных конструкций и сооружений. Четверть всей заготовленной за год древесины идет на детали окон и дверей, плинтусов, трибун стадионов, садовых скамеек, дачных домиков. Мы их красим, нередко покрываем лаками, но проходит время и выбрасываем на свалку наш лес, наш труд. Иное дело древесина, обработанная по способу, предложенному московскими изобретателями. В дно ванны с расплавленным оловом вмонтирован вертикальный патрубок, через который подают сжатый воздух. Верхний срез патрубка находится чуть ниже уровня расплава, поэтому на поверхности возникает волна, которая и омывает обрабатываемые деревянные детали. Горячая волна делает поверхность древесины абсолютно гладкой, выявляет текстуру. Температура расплавленного металла почти  $232^{\circ}\text{C}$ , а древесина не обугливается, поскольку процесс идет без доступа воздуха, зато приобретает декоративные, антисептические и другие полезные свойства. Быстро проходит через волну заготовка — получается золотистой, со средней скоростью — коричневой, медленно — черной, как мореный дуб. Обычные строительные детали — плинтусы, оконные рамы, подоконники — приобретают в этой купели сумму новых ценных качеств.

В Белорусском технологическом институте разработали технологию, по которой можно всего за минуту сделать из свежеспиленного дуба — мореный! На дно стальной формы кладут лист

светлого дубового шпона, промазывают его смолой, насыпают слой березовых опилок, накрывают все это вторым листом шпона и, наконец, отполированным листом из нержавеющей стали. Форму ставят под пресс и нагревают до  $200^{\circ}\text{C}$ . При давлении в 200—250 атм березовые опилки «пускают сок». Часть сока проникает через зазоры между стенками и крышкой формы, застывая, герметизирует ее и превращает в своеобразный химический реактор, где идет гидролиз опилок, образуются сахара, выделяются уксусная, щавелевая и другие кислоты, фурфурол. В присутствии кислот образуется связующая смола, скрепляющая опилки в монолитную, прочную и твердую плиту, облицованную дубовым шпоном. Одновременно с этим процессом идет диффузия продуктов гидролиза и в дубовые облицовки, и они темнеют. Примерно через минуту из формы вытаскивают мореный дуб, не менее красивый и прочный, чем пролежавший в воде, как это положено, больше века.

А вот гигантский гиперболоид градирни — деревянного сооружения для охлаждения отработанной воды на тепловых электростанциях. Трех лет не проработал этот деревянный небоскреб, но уже потерял треть своей массы. Горячая вода вымыла из древесины смолистые и минеральные вещества. Еще год-два, и придется остановить градирню на ремонт, потратить сотни кубометров первосортного леса... Или — сорокамет-

Конструкция установки для уплотнения и модификации древесины в ультразвуковом поле: 1 — кожух, 2 — заготовка в зоне контурного уплотнения, 3 — магнитоstrictionные пластины, 4 — резиновые прокладки, 5 — волновод, 6 — зона пропитки.





ровая арка перекрытия соляного склада. Она обязательно должна быть деревянной. Ни железобетон, ни металл не могут долго сопротивляться солевой коррозии. Лишь дерево способно надежно работать в тяжелых условиях калийного производства. Поэтому и строят из него не только склады, но и технологическое оборудование, например, лотки для транспортировки расплавленных солей. Но и дерево не вечно. Соль попадает в поры древесины и кристаллизуется в них. Давление кристаллов соли на дерево достигает 100 кг/см<sup>2</sup>. Кристаллы отрывают от древесины слой за слоем, и через несколько лет работы деревянные конструкции приходится заменять.

И градирням, и строительным конструкциям, и технологическому оборудованию химических производств можно продлить жизнь на десятки лет, если древесину обработать по технологиям, созданным в Белорусском технологическом институте имени Кирова и Институте механики металлополимерных систем АН БССР, если их делать из модифицированной древесины, превратив ее клетки в непроницаемые крепости и для воды, и для агрессивных химических веществ.

А вот ученые и инженеры из Новосибирска, разрабатывая новые деревянные конструкции, предложили соединить легкую, простую в обработке древесину с высокопрочной сталью. Заставить столь разные материалы работать в одной

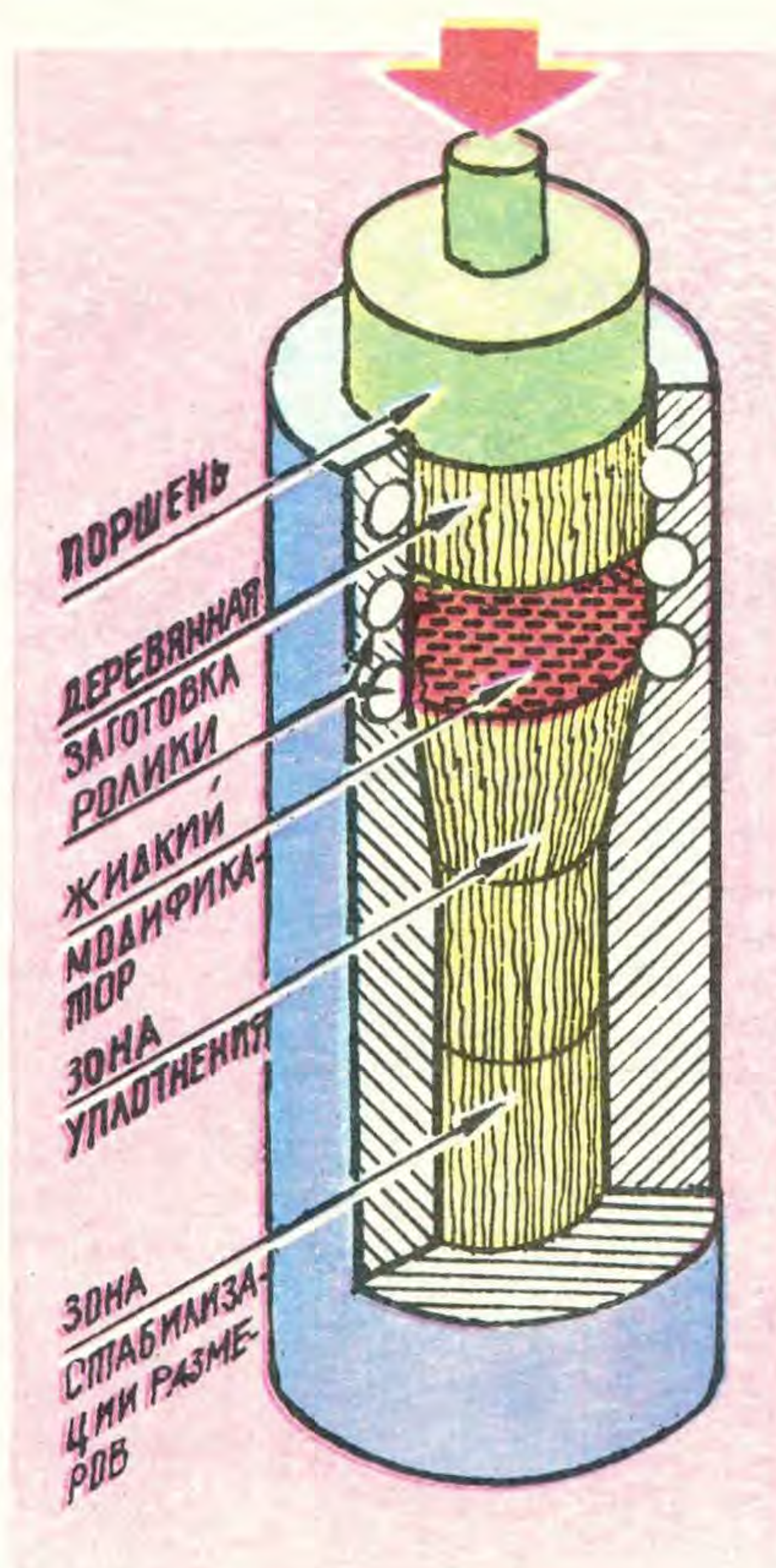


Схема установки с вращающимися роликами.

упряжке помогли особые эпоксидные смолы. Стальную арматуру вклеивают в наиболее напряженные участки деревянного элемента. Прочность и жесткость при этом возрастают больше, чем в 3 раза. Важно, что армированием можно сглаживать местные естественные пороки строения древесины — сучки и трещины, поэтому теперь при изготовлении деревянных конструкций в дело можно пустить даже низкокачественные пиломатериалы. Специалисты считают, что армированные конструкции применимы в энергетическом и сельскохозяйственном строительстве. Уже начаты, например, опыты по использованию их для опор линий электропередачи.

В небольшом обзоре, разумеется, невозможно рассказать даже о малой части изобретений и разработок, обеспечивающих дереву, как конструкционному материалу, новую перспективу. Немало интересного в этой области сделано за рубежом, особенно в плане безотходной переработки древесины. Но это тема для отдельного разговора. Хотим только подчеркнуть, что дерево — истинно возобновляемый природный ресурс — при рациональной, безотходной технологии позволит прямо и косвенно сберечь колоссальные количества ресурсов невозобновляемых, невозполнимых, а значит — и здоровье природы.

## КНИЖНАЯ ОРБИТА

**«Дело рук компьютера». Сборник зарубежной фантастики. Сост. Ростислав РЫБКИН. М., «Известия», 1988 (Библиотека журнала «Иностранная литература»).**

Легко ли сделать хороший сборник зарубежной НФ?

Услышав такой вопрос, поклонник популярного жанра будет долго смеяться. Ведь «у них» фантастики издается столько, что одних признанных шедевров хватит не то что на десяток сборников, а на целое многотомное собрание вроде БСЭ.

Вопрос этот не праздный. За редкими исключениями, почти все выходящие в стране сборники (их в основном выпускает издательство «Мир») формируются по принципу тематического либо географического единства. Если некто придет в издательство и принесет заявку, например, на сборник «хорошей фантастики», то на него посмотрят с непониманием. Действительно, что значит «хорошая»? Как «проталкивать» такой сборник, включать его в план, отстаивать перед «инстанциями»? Иное дело, скажем, сборник антиалкогольной фантастики...

Такие вот правила сложились в последние десятилетия. Однако тенденция составлять сборники НФ (да и не только НФ) непременно по тематическому признаку, причем каждый раз новому (про космос было, про пришельцев было, придумайте что-нибудь новенькое), ведет в тупик: любимые писателями-фантастами (и читателями) темы быстро исчерпываются, приходится обращаться к темам менее популярным. Допустим, «математическая фантастика». Но поскольку таковой пишется гораздо меньше, чем НФ о контактах или космических приключениях, то и отобрать что-то достойное много сложнее.

К счастью, в фантастике есть тематические поля практически неисчерпаемые, с которых, независимо от «погодных условий», всегда снимается обильный урожай. И здесь тематические ограничения ничему не мешают — наоборот, способствуют организации сборников.

И поэтому правильно поступил журнал «Иностранная литература», отдав очередную книжку своей «Библиотеки» НФ-произведениям о компьютерах и роботах. Для фан-

тастики это одна из «вечных тем», да оно и неудивительно — с одной стороны, «разумные машины» позволяют моделировать самые разнообразные чисто человеческие проблемы, с другой — решать задачи, связанные с взаимодействием человека и машинной цивилизации. Крупнейшие фантасты мира охотно пишут об этом, и новый сборник, составленный Р. Рыбкиным, лишнее тому подтверждение. Дж. Браннер, М. Лейстнер, Дж. Уиндем, Г. Франке, О. Нефф, Р. Силверберг... Нельзя, конечно, объять необъятное, однако сборник, думается, дает достаточно полное представление о современном состоянии «роботокомпьютерной» фантастики.

Остается надеяться, что «Дело рук компьютера», как и вышедший в 1985 году «Скальпель Оккама», станет началом новой серии зарубежной фантастики, способной на равных конкурировать с продукцией издательства «Мир». Во всяком случае, по качеству перевес уже на стороне «Иностранной литературы». Дело лишь за количеством.

Михаил ПУХОВ



# Большие проблемы малых гор

«Вложите деньги в... снег», «От Эльбруса до Крылатского», «Горы и снег — национальное богатство». Так назывались статьи Юрия Макунина, опубликованные только в последнее время.

И это вполне естественно, ведь на счету его — экспедиции на Тянь-Шань, Памир, Кавказ, Алтай, в Гималаи. Работая в комиссии пропаганды Всесоюзных федераций горнолыжного спорта и альпинизма, он не раз выступал в печати, ратуя за массовость большого спорта.

И этот очерк посвящен лыжному спорту, точнее — использованию так называемых малых гор. Надеемся, что читатели откликнутся на него, прислав в редакцию свои разработки спортивных сооружений и аттракционов, которые можно было бы разместить на малых горах в любое время года.

**Юрий МАКУНИН,**  
наш спец. корр.

**В** свое время мне довелось посмотреть приключенческий фильм. Сюжет несложен — жители маленького поселка однажды утром обнаруживают, что с улиц исчез булыжник. Оказывается, некий старатель, найдя в камнях, которые пошли на мостовую, золото, уволок их за ночь в свой сарай. А мне подумалось — так и мы равнодушно смотрим на сокровище... Я имею в виду тысячи малых гор, холмов, курганов, отлогих берегов. Но, позвольте, в чем же заключается их ценность? В здоровье!

...Едва первый снег устилает горки, как они мгновенно, без копейки капиталовложений, превращаются в стадионы. Ребятишки сами, без помощи взрослых и тренеров, прокладывают лыжные и санные трассы с трамплинами, заливают спуски водой и проводят в каникулы на горках целые дни.

А взрослые? Прежде зимние гулянья с неизменным катанием на горках устраивались в каждом городе и деревушке. Теперь мы «подросли», посерьезнели и, если заводим разговор о зиме и горах, то подразумеваем престижный горнолыжный спорт. А с ним ассоциируются шикарные спортивные комплексы на Кавказе, Карпатах, Тянь-Шане. Или высокогорные курорты, где, кстати, спорта мало. Словом, мечтаем о высокогорье, забывая о существовании рядом с турбазами пуствующих малых гор.

Заметим, что в центры горнолыж-

ного спорта поедет далеко не каждый (далековато!), да и, что скрывать, такие поездки обходятся недешево. Нелегко достать и качественное снаряжение.

Между прочим, любую малую гору можно считать младшей сестрой величественного Эльбруса. Поскольку в справочниках нет узаконенного термина «малая гора», попробуем его сформулировать. Итак, это природное возвышение от 5 до 400 м над уровнем моря. Такими микроэльбрусами усеяны все Нечерноземье, Московская, Тульская, Ленинградская, Горьковская и прочие области. Да и снегом природа нас не обидела. Но как мы используем эти северные факторы?

Посмотрим на географическую карту. Северная граница США (не считая Аляски) проходит по широте нашего Крыма, но горнолыжный спорт наиболее развит в... южных штатах. Еще южнее расположена Япония, побившая рекорд по числу зимних аттракционов, проводящая зимние Олимпиады в Саппоро, а тот на одной широте с Гагрой! Да что Япония — на широтах между Киевом и Тбилиси находятся все альпийские страны.

Вот и получается, что наша страна богата не только лесом, нефтью, природным газом, полезными ископаемыми, но и снегом. Богатство, да еще какое! Но...

Позволю себе процитировать заметку, опубликованную в одной из московских газет. «Зимой особенно частыми травмы у детей бывают там, где есть откосы, спуски к дорогам, высокие сугробы у проезжей части дороги, — сокрушается автор кор-

респонденции «Опасные горки». — Детвора в нарушение всех правил (кем и когда установленных? — Ю. М.) нередко катается здесь на лыжах, санках. В таких случаях взрослые должны как можно быстрее ликвидировать опасную горку». Но кто же вынудил детвору кататься «у проезжей части дороги»?

В первую очередь архитектор, проектировавший жилой массив. Штаб-квартиру столичных архитекторов — Главное архитектурно-планировочное управление (ГлавАПУ) не раз подвергали справедливой критике за уничтожение исторических памятников, искажение веками сложившегося облика города. Но никто пока не говорил об ущербе, наносимом рельефу местности, на котором растут новые микрорайоны.

Я в свое время беседовал с начальником архитектурной мастерской № 16 А. М. Половниковым. Это он, проектируя район Строгино, обрек на снос склоны, которые, при разумном к ним отношении, стали бы украшением и спортивным центром своеобразного «города в городе». Половникова тоже критиковали, но ничего не изменилось. Раз так, то его ошибки неизбежно повторят другие архитекторы.

К сожалению, неравную борьбу за равноправие малых гор Москвы (и не только ее) и искусственных спортивных сооружений приходится вести и с Центральным советом по туризму и экскурсиям, и Госкомспортом СССР. Хорошо хоть в последнее время в центральной печати появились статьи на эту тему — ряд газет, словно спохватившись, объявил конкурс на проекты снежных и ледяных городков, предназначенных как для взрослых, так и для молодежи.

Однако пока такие спортивные сооружения появляются там, где есть бескорыстные энтузиасты. Дело может измениться к лучшему, причем в масштабах страны, когда малые горы окажутся в сфере интересов местных советов, комитетов комсомола, когда появятся типовые проекты их оснащения и использования. Неплохо бы провести «инвентаризацию» пригодных для спорта и отдыха малых гор, оценить возможность их подсыпки, определить стандартные трассы, типы подъемников, различных помещений, рассчитать рациональную плату за катание и обслуживание. Естественно, создание таких проектов немыслимо без участия экологов, врачей, юристов, инженеров, энергетиков, стро-



ителей, бухгалтеров, и, конечно же, архитекторов.

При этом катание на санных, прочных подошвах, наконец, просто на «пятой» точке, игра в снежки, строительство снежных крепостей должны сосуществовать с лыжными трассами и подъемниками.

Кому же заняться такими проектами? Напомним, что горнолыжники учатся почти в каждом московском вузе, трудятся в том же ГлавАПУ.

Заметим, что развитие центров отдыха трудящихся на малых горах поможет решению проблемы переориентации летних отпусков. Не секрет, сейчас все стремятся взять отпуск летом. Результат — оголяется производство, возникают проблемы с билетами на самолеты и поезда. Словом, вопрос неравномерности отпусков в стране назрел давно.

Но из сотен турбаз в средней полосе нет ни одной, использующей для спорта и отдыха ближайшую горку. В лучшем случае ее подрежут искусственной, а потому нелепой, тропой для туристов и как правило, завалят старой арматурой, битым стеклом и прочим мусором.

Стоит ли удивляться тому, что на малых горах Подмосковья всюду расцвело «частное предпринимательство». Десятками исчисляются самодельные подъемники, но критиковать лыжных «кооператоров» совесть не позволяет. Что ни говорите, но честь открытия и обустройства малых гор принадлежит им!

...Савеловский вокзал в Москве в предвыходные и выходные дни напоминает Терскол или Домбай: в электрички вливается разноцветная масса лыжников, семейные группы. А на склонах гор народа еще больше — прикатили владельцы «Жигулей» и «Москвичей». И стар и млад без усталости уютят склоны, все веселы, счастливы.

Вот и хорошо! — вздохнет с облегчением иной чиновник. А хорошего-то мало: все эти «кооперативы» не прописаны в государстве. Вразрез с государственной практикой землепользования строятся подъемники, оборудуются трассы, избушки для отдыха, раздевалки. Даже электроэнергия ко всем устройствам подается тайком.

Местные хозяйства терпят прищельцев до тех пор, пока не нарушается зыбкая договоренность — «ты — мне, я — тебе». Иными словами, деятельность «кооператоров» оплачивается поставками дефицита («левого»), слева же идут тросы к

подъемникам, механизмы, жилые «бочки», вагончики. Кто-то списывает, кому-то достается.

Настрадавшись при создании «своего» склона, самодельщики впускают на него только своих. Но и «варяги» хотят кататься. В результате возникают затяжные конфликты, мстительная порча оборудования обиженными. Так что же, запрещать самодельные «кооперативы»?

Уже сегодня с подобных «кооперативов» можно снять слепок для будущего типового проекта использования малых гор, возведя его на уровень ГОСТа.

...Есть у московского автозавода имени И. Лихачева великолепный пансионат под Мценском. Вот только зимой все 250 мест в нем пустовали, принося ЗИЛу ощутимый убыток. Выход нашли горнолыжники зиловского клуба «Торпедо» и профсоюз. Теперь пансионат обрел и зимний профиль, зиловцы подумывают и о летних аттракционах на малых горах. Эффект мценского пансионата походит на чудо, хотя здесь просто-напросто трезвый государственный расчет и серьезный подход к делу. Крупным предприятиям, чьи дома отдыха зимой пустуют, не мешало бы перенять опыт автозаводцев.

Но вернемся к остальным малым горам. Наибольшую пользу для создания типового проекта мог бы принести Центральный совет по туризму и экскурсиям. Это ведомство, повторяю, располагает отменными базами в районах малых гор, но пока калининские, горьковские и другие советы с превеликими усилиями выбивают путевки на Кавказ. А под боком у них свои горы. Недавно я побывал на Валдае — по берегам речки Салва без ущерба для природы можно разместить не меньше десятка трасс длиной по 700 м для горнолыжников и саночников. Центр спорта и отдыха, созданный здесь, мог бы обслуживать москвичей, ленинградцев, да и жителей многих других городов и сел окрестного региона. Личные впечатления дают мне право утверждать, что горы Горьковской области ничуть не уступают валдайским. А про Урал — разговор особый.

При этом создание типового проекта использования малых гор должно идти параллельно с производством дешевого инвентаря, оборудования. Здесь-то и понадобятся самодельные умельцы — не все же время закупать импортные оборудо-

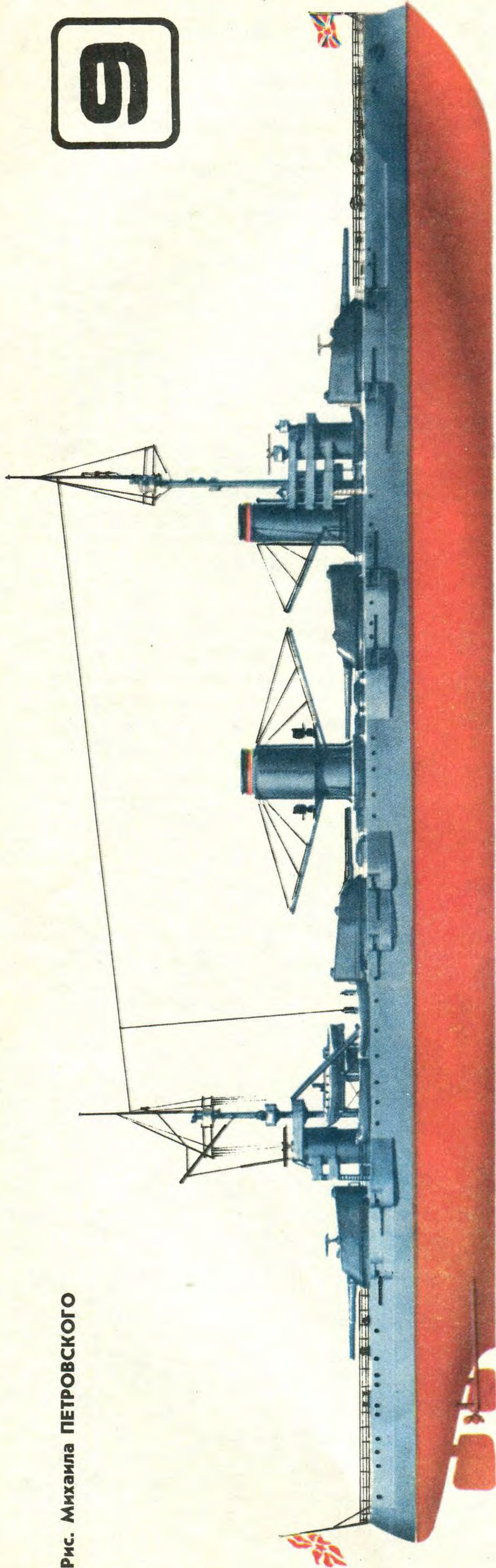
дование и экипировку. Напомним, что в прошлом веке Россия экспортировала популярные «русские горы», а теперь мы покупаем за границей их американизированный вариант.

Настала пора преодолеть барьер межведомственной неприязни городских и областных архитектурных управлений. Их объединенными усилиями можно было бы сдвинуть с мертвой точки не только проблему малых гор, но и создать образцовый Центр спортивного отдыха на горках столицы или в Подмосковье. Взять те же Ленинские горы — лишь мизерная их часть отдана спорту, тогда как народ по выходным усеивает необорудованные склоны. А от горок Нескучного сада недалеко и до Парка культуры и отдыха имени М. Горького, в котором не очень много отдыха, не говоря уже о культуре (если не считать опять-таки импортных, порядком обветшавших аттракционов).

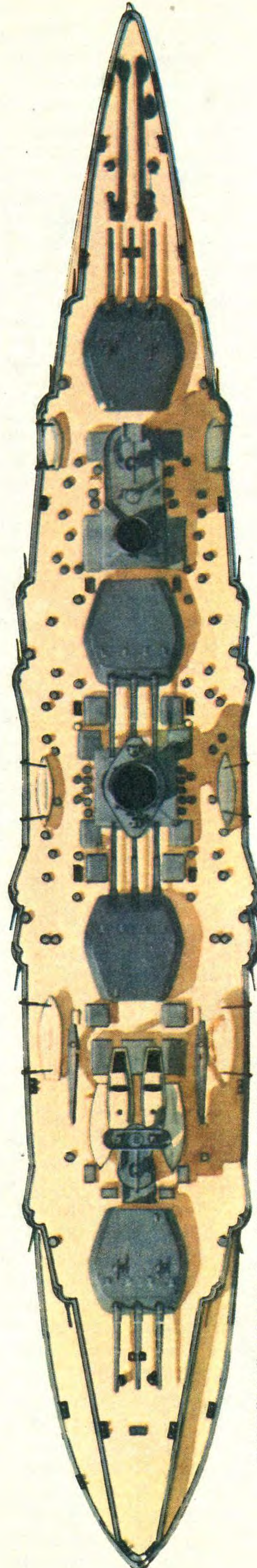
Итак, проблемы малых гор оказались весьма солидными. Решать их пора, и немалую роль в этом деле должны сыграть общественность, самодельные конструкторы, энтузиасты и в первую очередь молодежь!







0 10 м. Петровский



ЛИНЕЙНЫЙ КОРАБЛЬ «МИХАИЛ ФРУНЗЕ»

Водоизмещение, т . . . . .	23000
Скорость, узлы . . . . .	23
Вооружение . . . . .	двенадцать 305-мм орудий, шестнадцать 120-мм, две 75-мм пушки, четыре 63,5-мм зениток, одна 47-мм салютная пушка, четыре 450-мм подводных торпедных аппарата.
Бронирование . . . . .	главный бронепояс 225 мм, в оконечностях 125 мм, башни 203—305 мм, рубки 254 мм, верхняя палуба 37,5 мм, средняя палуба 25—19 мм, нижняя палуба 12 мм.
Мощность механизмов, л. с. . . . .	42 000
Запас топлива, т . . . . .	816 (уголь), 200 (нефть)
Экипаж . . . . .	1075 человек

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»



# ЛИНКОР

## «МИХАИЛ ФРУНЗЕ»

7 января 1926 года приказом Реввоенсовета республики одному из линейных кораблей Морских сил Балтийского моря присвоили новое название — «Михаил Фрунзе», в честь видного партийного, государственного и военного деятеля Михаила Васильевича Фрунзе (1886—1926).

Раньше этот корабль назывался «Полтава» и относился к первой серии отечественных дредноутов. Напомним о происхождении этого термина. В ходе русско-японской войны выяснилось, что самым мощным артиллерийским кораблям — броненосцам недостаточно четырех орудий главного калибра и прежней системы бронирования. И в 1906 году англичане спустили на воду линкор «Дредноут» («Неустрасимый»), вооруженный десятью орудиями калибра 305 мм, развивавший скорость в 21 узел — против 16—17 узлов у броненосцев. Вскоре постройку подобных дредноутов начали в Германии, Франции, США, Японии. И в России.

В октябре 1907 года Морской технический комитет приступил к разработке технических условий для проекта российских дредноутов, а затем объявил конкурс, в котором могли участвовать отечественные заводы и иностранные фирмы. Представленные проекты рассматривал главный инспектор кораблестроения, профессор Морской академии А. Н. Крылов. «Я обратил внимание, — вспоминал он, — что с точки зрения строительной механики корабля наилучшим, далеко оставляющим за собой все остальные проекты является проект Балтийского завода, разработанный под руководством профессора Морской академии корабельного инженера И. Г. Бубнова». Правда, этот проект, по которому башни главного калибра предлагалось сосредоточить по две в оконечностях — одна, а за нею, выше ее, другая, пересмотрели, расположив их по длине корабля, а противоминные (для отражения атак миноносцев) пушки поместили в бронированных казематах. Конфигурацию корпуса позаимствовали у линкоров типа «Андрей Первозванный», учтя большее водоизмещение. В Опытном бассейне опробовали два десятка моделей, улучшая обводы. В 1908 году на Обуховском заводе приступили к созданию новых 305-мм орудий со стволами длиной в 52 калибра, что обеспечило стрельбу на 24 тыс. м, а Металлический завод сконструировал трехорудийные башни главного калибра.

В 1909 году на Балтийском заводе заложили линкоры «Севастополь» и «Петропавловск», а на Адмиралтейском — «Гангут» и «Полтава».

У новых линкоров был характерный силуэт — ровный, без полубака корпус, над которым высились две рубки и четыре башни. Первоначально думали установить высокие мачты системы В. Г. Шухова, разместив на них дальномеры, но моряки сочли, что решетчатые конструкции послужат хорошим ориентиром для вражеских артиллеристов. По ватерлинии тянулся 225-мм бронепояс, толщина которого в оконечностях уменьшалась до 125 мм, были на новых линкорах и три бронепалубы.

За скошенным по-ледокольному форштевнем, в носовой части, находились шпильное отделение, кубрики команды и баня. Дальше, под боевой рубкой, чуть ли не у днища — центральный пост (второй был под кормовой рубкой). В пространстве между первой и четвертой башнями смонтировали машинно-котельные отделения, где стояли 25 котлов системы «Ярроу», вырабатывавших пар для 10 турбин «Парсонс», работавших на четыре гребных винта. Механизмы для линкоров изготавливали под наблюдением специалистов английской компании «Джон Браун».

Внизу, у второй и третьей башен, разместили четыре турбоагрегата с электростанциями, в кормовой части устроили кубрики для команды, офицерские каюты, дизель-генераторы, радиотелеграфную рубку с искровыми радиостанциями, румпельное отделение и два балансирных руля.

4 декабря 1914 года «Полтава» подняла Андреевский флаг. Четверка новых кораблей образовала 1-ю бригаду линкоров, которой предстояло дать бой кайзеровским эскадрам, если бы те попробовали пройти минно-артиллерийскую позицию в Финском заливе. Для этого крупные корабли Балтийского флота разделили на маневренные группы — «Полтава», «Севастополь» и крейсер «Россия» входили во вторую. Впрочем, флот противника так и не попытался прорваться через Финский залив к Кронштадту и Петрограду.

Февральскую революцию «Полтава» встретила на зимней стоянке в Гельсингфорсе, а 25 октября 1917 года команда линкора перешла на сторону Советской власти.

В начале 1918 года, когда в Финляндии высадился германский экспедиционный корпус, а против революции выступили и местные белогвардейцы, моряки-балтийцы, выполняя приказ В. И. Ленина, провели корабли через трехметровые льды, сковавшие Финский залив, в Кронштадт и Петроград. В годы гражданской войны многие моряки линкора ушли на фронты, а потом занялись восстановлением народного хозяйства.

...«В соответствии с общим положением и материальными ресурсами Советской Республики, принять меры к возрождению и укреплению Красного Военного Флота», — постановил X съезд РКП(б). В том же, 1921 году «с

гражданки» на флот вернули моряков-коммунистов, в следующем году Всероссийское совещание военных моряков наметило меры по восстановлению флота, а V съезд РКСМ постановил «принять шефство над Красным Военным Флотом Республики».

Уже в 1922—1923 годах вновь вступили в строй линкор «Петропавловск», крейсер «Аврора» и «Коминтерн» (бывший «Память Меркурия»), учебное судно «Океан» (переименованное в «Комсомолец»), другие боевые корабли. А вот «Полтаве» не повезло — на ней вспыхнул пожар, серьезно повредивший центральный пост и соседнее отделение. Нехватка сил и средств вынудила командование отложить ремонт и даже использовать некоторые детали и механизмы «Полтавы» при восстановлении однотипных линкоров. Кстати, тогда же из списков флота исключили до полутора сотен боевых единиц и отказались от достройки и ремонта 2 линкоров, 4 линейных крейсеров, 7 крейсеров, 9 эсминцев...

В 1924 году заместителем председателя РВС СССР стал М. В. Фрунзе, а через 11 месяцев он сменил Л. Д. Троцкого на посту председателя РВС и народного комиссара по военным и морским делам. Тогда же была проведена реформа Вооруженных Сил страны — в РККФ началось обновление кадров и корабельного состава. «В частности в отношении к нашему морскому флоту я должен отметить открывающуюся возможность обогащения его новыми кораблями, — говорил Фрунзе. — Что касается общей оценки роли морского флота в общей системе обороны страны, то я должен сказать, что мы не представляем себе возможность твердого обеспечения границ советской земли без наличия достаточно сильного морского флота».

Фрунзе недолго пробыл во главе наркомата, но именно при нем корабли совершили первые заграничные походы, был принят Устав корабельной службы, была намечена судостроительная программа, предусматривавшая закладку новых и модернизацию старых кораблей. Линкор «Михаил Фрунзе» предполагалось к 1931 году переделать в авианосец для будущего Северного флота (подобные перестройки осуществили в Англии, США, Франции). Потом разработали несколько проектов его переоборудования в более быстроходный и мощный линейный крейсер...

...В начале Великой Отечественной войны линкор повели в Кронштадт, но при буксировке он сел на бровку Морского канала. Моряки устроили на нем корректировочный артиллерийский пост и импровизированную базу катеров, охранявших подступы к Ленинграду с моря. Так линкор «Михаил Фрунзе» еще раз послужил Родине. Лишь в конце 50-х годов его корпус разобрали.

Игорь ШУХИН,  
инженер





В свое время вызвала большой резонанс книга бывшего сотрудника нашей редакции Льва Боброва «По следам сенсаций». В ней приводился подробный разбор научно-технических чудес, рассказывалось об истории их появления.

«По следам сенсаций» — именно так мы решили назвать новую рубрику, посвященную «вечным задачам». Ведь в редакцию до сих пор приходят статьи о трисекции угла, квадратуре круга, теореме Ферма... Мы расскажем о том, как эти задачи появились, как их пытались решить и решают теперь, попробуем выяснить, какие из них просто надуманны. Мы также познакомим читателей с создателями инерцоидов, ниспровергателями глобальных научных теорий.

На наш взгляд, узнать о судьбе «невероятных» открытий будет весьма полезно и поучительно молодым читателям, увлекающимся научно-техническим творчеством. А рубрику начнем со статьи, которую принес нам физик Юрий Бровко...

# Чудо под запретом

## 1. Печальная история одной волокиты

Это событие, получившее название «чудо в Бабыгородском переулке», произошло без малого 30 лет назад. В 1959 году на московском заводе «Сантехника», директором которого в то время был В. Потапов, случайно, во время испытаний нового полупроводникового кондиционера, обнаружили удивительное явление — на спае полупроводников  $\text{BiSbTe}$  —  $\text{BiTeSe}$  выделялось значительно больше энергии, чем потреблялось всей цепью из сети постоянного тока.

В газете «Московская правда» тогда же появилась статья доктора технических наук П. К. Ощепкова,

в которой сообщалось об этом открытии.

Реакция Академии наук СССР не замедлила последовать. В газете «Правда» была опубликована статья трех академиков — Л. Арцимовича, П. Капицы и И. Тамма под недвусмысленным названием «О легкомысленной погоне за научными сенсациями». Там говорилось, что об открытии и речи быть не может. Нечего, мол, покушаться на закон сохранения энергии.

Правда, сами академики на опытах в Бабыгородском переулке не присутствовали...

«Так что же, — удивился Пота-

пов, — уже тогда известный ученый Ощепков, стоявший у истоков советской радиолокации, основоположник интроскопии, заведующий электрофизической лабораторией Института металлургии АН СССР, не смог разобраться в сути явления?»

Потапов (человек своего времени), заручившись поддержкой вице-президента АН СССР И. Бардина, подал заявку на открытие. Теперь уже президиум АН СССР создает специальную комиссию для изучения явления. Выполненный в присутствии этой комиссии контрольный эксперимент (протокол испытаний прилагается) показал, что в процессе работы удивительного полупроводникового устройства выделяется в 2,2—2,5 раза больше энергии, чем потребляется из сети постоянного тока. Получается немислимый КПД — 220—250%!

Кого-то, видимо, такой результат не удовлетворял. Была создана другая комиссия, которая в скором времени отапортовала президиуму Академии наук, что никакого непонятного явления нет, а все результаты, полученные первой комиссией, объясняются погрешностью опыта.

Итак, мнения в научной среде разделились. В таких случаях требуется еще и еще перепроверять результаты опытов, предоставить «третьей стороне» разобраться, кто же прав.

Ничего подобного не произошло. Вместо этого появилось постановление президиума АН СССР № 91 от 22.01.1960 года, в котором объявлялось порицание Ощепкову и некоторым другим ученым «за злоупотребление авторитетом ученого и упорную защиту своих ошибок в той области науки, в которой они не компетентны».

Однако не всех «дилетантов» удалось «осадить». В 1960 году результаты заводских экспериментов были подтверждены сотрудниками Института автоматики и телемеханики (опыты проводились на той же «Сантехнике»). В 1969 году аналогичные измерения велись в Институте полупроводников АН УССР. В 1970—1971 годах эстафету подхватил Институт полупроводников АН Латвийской ССР. В 1970—1972 годах работы велись в Институте природных химических соединений АН СССР. В 1973—1974 годах этой темой занимались в



лаборатории тепловых насосов Энергетического института имени Г. М. Кржижановского. Обширнейшие исследования велись в 1969—1973 годах в секции физики Московского общества испытателей природы при МГУ...

Не все опыты давали одинаковый результат. В некоторых случаях тепла выделялось меньше, чем в «классическом» опыте 1959 года. Но все равно получалось, что неизвестное явление есть. Казалось бы, его должны были признать.

Но судьба заявки Потапова сложилась печально. Госкомизобретений, не отрицая наличия эффекта, затягивал с решением на том основании, что Потапов не может объяснить, за счет чего выделяется тепло в полупроводниковом спае. Потапов же ссылаясь на действующее положение, в котором сказано: для регистрации открытия требуется одно из двух — либо его теоретическое обоснование, либо эмпирическое доказательство.

Шли годы. Госкомизобретений начал добавлять к стандартным ответам и другие: мол, существует авторитетное мнение о том, что явление можно объяснить извест-

ными физическими закономерностями. Какими именно — не уточнялось. Чье это мнение — умалчивалось.

Наступил год 1985-й. Потапов пишет письмо в «Крокодил». Он просит опубликовать фельетон о рекорде бюрократической волокиты. Письмо перекечало из редакции в Госкомизобретений. Оттуда за подписью председателя комитета И. Наяшкова Потапову шлют ответ. На этот раз сообщается, что заявка на открытие отклонена по результатам экспертизы, проведенной в Институте полупроводников АН СССР и в Энергетическом институте имени Г. М. Кржижановского. Первая конкретная информация за четверть века переписки!

Теперь горемычному соискателю не составляет труда выяснить, что заключение Института полупроводников АН СССР, имеющееся в распоряжении комитета, было написано еще летом 1959 года, и за необоснованность этого документа Госкомизобретений пришлось извиняться перед Академией наук в тот же год. Вот почему об авторах этого «авторитетного мнения» столь долго стыдливо умалчивалось.

Не менее интересна и другая «тайная» экспертиза. Она была проведена в Энергетическом институте примерно в то время, когда там же, в лаборатории тепловых насосов, получили диаметрально противоположный результат. Да и в ряду остальных экспертиз, о которых мы упоминали, она стоит особняком. Подобное «своеобразие» наводит на определенные мысли...

А поразмыслить в этой истории есть над чем. Дело ведь не в личных амбициях человека, мечтавшего о лаврах первооткрывателя. (Потапов умер, так и не добившись поставленной цели).

Явление, которое наблюдали Потапов и многие специалисты, сулит огромный народнохозяйственный эффект. Но... находится под сукном. Из того, что мы не знаем, каким образом получается «лишнее» тепло, еще не следует, что мы не можем его использовать. Первым следствием «академических» споров стало то, что кондиционеры, из-за которых разгорелся сыр-бор, так и не поставили на производство. Ну а они-то, спрашивается, в чем провинились? Неужели тоже упорствовали в защите своих ошибок?..

## 2. Акценты, аргументы, источники

Так ли уж непогрешимы догматы классической термодинамики, запрещающие создание тепловых устройств с кпд больше 100%? Приведу всего несколько фактов, которые помогут читателю сформировать собственное мнение на этот счет.

В работе французского ученого П. Шамбадала (Развитие и приложение понятия энтропия. М., Наука, 1967) было доказано, что в рамках классической термодинамики можно получить замкнутый цикл, кпд которого будет больше верхнего теоретического предела кпд цикла Карно.

Наряду с этим известно, что принцип Карно не применим к незамкнутым циклам. Приведу справку из работы В. Фильштиха (Топливные элементы. М., Мир, 1968): «Если изменение энтропии реакции отрицательно, то кпд может превышать единицу. То есть часть энергии может быть получена за счет тепла окружающей среды. Такой эффект возможен в электрохимических генераторах, использующих реакции непосредственного окисления углерода до окиси или двуокиси углерода».

А как же идут процессы в природе? В статье А. Спиридонова («...И даже из пены морской!» — «ТМ», № 5, 1987), посвященной описанию новой концепции происхождения нефти, приводится

вывод, что в земной коре механическая энергия полностью превращается в химическую, минуя стадию тепловых потерь.

Приведу ссылку на свою статью («А все-таки они работают...» — «Техника и наука», № 4, 1984), в которой было показано, что ряд серийно выпускаемых машин имеет кпд больше единицы. Например, электроотбойный молоток НЭТИ-2К имеет кпд преобразования электрической энергии в механическую равный 4,5.

Между прочим, как было доказано в статье Ю. Дидыка (сборник «Электрификация и автоматизация горно-металлургических предприятий» — Норильск, 1985), II начало является всего лишь символической модификацией I начала термодинамики.

Этот вывод относительно просто получить, если обе части уравнения I начала термодинамики поделить на T — получится уравнение Больцмана—Планка.

Теперь вспомним, что существует два типа термодинамических систем. Одни при подведении к ним тепла или совершении над ними работы увеличивают свою внутреннюю энергию, другие — уменьшают. Так что в общем виде I начало термодинамики следует писать так:  $\Delta A = \Delta Q \pm \Delta U$ , где  $\Delta Q$  — подводимое тепло,  $\Delta A$  — совершаемая ра-

бота,  $\Delta U$  — изменение внутренней энергии. Если не учитывать знак  $\Delta U$ , может возникнуть «парадокс» с кпд больше единицы.

Есть и более веские аргументы против догматического толкования II начала. Так, американские ученые (см. «Laser Focus» — США, 1982, 18, № 1), облучая лазером взвесь мельчайших капелек минерального масла в азотной атмосфере, обнаружили, что капельки эти перемещаются не абсолютно хаотически, как полагалось бы двигаться классическим броуновским частицам. Иными словами, был опровергнут тезис о полной неупорядоченности перемещений частиц и молекул в среде. Результаты американцев вносят существенные коррективы в кинетическую теорию газов, лежащую в основе II начала, теории диффузии, теплопроводности и т. д.

**О т р е д а к ц и и.** Последний вывод Юрия Бровко может показаться странным тем из наших читателей, кто ознакомился с подборкой по синергетике, опубликованной в седьмом номере журнала. Напомним, там было, в частности, сказано, что лазерный импульс, обладающий очень высокой упорядоченностью (все кванты «шагают в ногу»), перестраивает облучаемую среду. И это без какого-либо ущерба для II начала термодинамики.



# О чуде, которое все-таки было

**Владислав КСИОНЖЕК,**  
наш спец. корр.

Еще в 1960 году в нашем журнале (№ 2) была опубликована статья, в которой подробно описывалось, что же произошло на московском заводе «Сантехника» во время испытаний полупроводникового конденсатора. Любому читателю, не забывшему школьный курс физики, становилось понятно, что никакого «чуда в Бабьегородском переулке» (вернее, 2-м Бабьегородском переулке, где расположен завод) не было. Инженеры столкнулись всего лишь с разновидностью теплового насоса — устройства, которое «перекачивает» тепло от более холодного к менее холодному телу за счет совершаемой работы.

Пример теплового насоса — обычный бытовой холодильник. Тем, кто забыл, напомним его принцип работы: фреон или другой так называемый холодильный агент сжимается компрессором, остужается до температуры окружающей среды в теплообменнике, а затем поступает в специальные емкости возле холодильной камеры, где расширяется,

снова переходит в газообразное состояние и, в соответствии с законами термодинамики, резко охлаждается, отбирает тепло у хранящихся в холодильнике продуктов.

Работающий холодильник обязательно нагревает помещение, в котором установлен. С одной стороны, за счет переноса тепла из холодильной камеры, но с другой — вся потребляемая компрессором электрическая энергия в конечном итоге тоже превращается в тепло. Если рассматривать холодильник как устройство, обогревающее помещение (а почему бы и нет?), мы увидим «чудо»: нагревательный прибор с кпд больше 100%!

Оказывается, тепловой насос возникает и тогда, когда электрический ток идет по цепи, состоящей из двух полупроводников разного химического состава. На одном спае (при переходе электронов в тот полупроводник, где их потенциальная энергия, зависящая от структуры токопроводящего материала, меньше) выделяется тепло, на другом (а поскольку цепь замкнута, существует и второй спай) столько же тепла поглощается. Это эффект Пельтье, открытый еще в прошлом

веке. Ясное дело, что полупроводниковый кондиционер, работающий в режиме нагревателя (холодный спай в этом случае выносится за пределы помещения), будет выделять больше тепловой энергии, чем потреблять из сети постоянного тока. Закон сохранения энергии при этом никакого ущерба не терпит.

Нужно сказать, что «Техника — молодежи» не была одинока. Время от времени разоблачения «чуда в Бабьегородском переулке» повторялись. Для чего же они были нужны? Почему спор, казалось бы давно решенный, не затихает около тридцати лет? Почему время от времени появляются «революционные» статьи, наподобие той, которую написал для нашего журнала Юрий Бровко?

Я нахожусь в лаборатории заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, заслуженного изобретателя РСФСР, профессора, доктора технических наук П. К. Ощепкова. Лаборатория составляет ядро Общественного института энергетической инверсии.

Все пространство двух смежных комнат, которые выделил от щедрот своих Всесоюзный центр патентных услуг, заставлено стеллажами с приборами, старыми, видимо, списанными станками, стены и двери увешаны плакатами, пропагандирующими идеи энергетической инверсии (имеется в виду преобразование рассеянной тепловой энергии в пригодные для совершения работы виды). В дальней комнате возле окна втиснуты письменный стол и два стула — минимально необходимая обстановка для деловой беседы.

— Павел Кондратьевич, — задаю

## ИЗ ПРОТОКОЛА испытаний полупроводникового нагревательного элемента завода «Сантехника» по методике и режиму, предложенным комиссией президиума АН СССР

Испытания проводили 14, 15, 16 декабря 1959 года сотрудники электрофизической лаборатории Института металлургии АН СССР ДУН Л. И., ОСАНОВ Б. А., ПАВЕЛЬЕВ В. А., РУСИН О. Н. и представитель лаборатории завода «Сантехника» ИШМЕТОВА Х. М.

### Условия эксперимента

Калориметрические измерения проводились в адиабатическом режиме в сосуде Дюара.

В качестве рабочей среды был взят керосин объемом 3 л. Размер полупроводников —  $5 \times 5 \times 4,5$  мм. Омический нагреватель был изготовлен из листовой нержавеющей стали (толщина — 0,2 мм, ширина — 20 мм). Электропитание к полупроводниковому и омическому нагревателям подводилось медными шинами сечением  $25 \times 0,5$  мм. Как полупроводниковый, так и омический нагреватели были помещены в стеклянный цилиндр с внутренним диаметром 75 мм и высотой 160 мм. Стеклянный цилиндр помещался в сосуд Дюара на 20 мм ниже уровня жидкости. Соосность цилиндра с сосудом Дюара обеспечивалась тремя пенопластовыми пробками  $20 \times 30 \times 20$  мм. Перемешивание жидкости осуществлялось специальной крыльчаткой, укрепленной на стеклянном стержне. Длина стержня — 100 мм, диаметр — 6 мм.

Вращение крыльчатки, погруженной в жидкость на 40 мм, осуществлялось элект-

ромотором (скорость — примерно 750 оборотов в минуту).

Сосуд Дюара закрывался крышкой из пенопласта толщиной 60 мм, на 35 мм углубленной в сосуд.

Питающие и измерительные провода были выведены через крышку. В ней же имелось отверстие для термометра и был укреплен один из подшипников крыльчатки.

Ртутный шарик термометра располагался на 150 мм ниже уровня жидкости. Снятие показаний производилось визуально через окно в сосуде Дюара.

Внешний вид установки представлен на фото 6, внутренний монтаж — на фото 7. (Эти фотографии видны на заставке. — Ред.)

Питание производилось выпрямленным током от сети 220 В через феррорезонансный стабилизатор напряжения, регулирующий автотрансформатор, селеновый выпрямитель марки ВСА-6М. В качестве сглаживающего фильтра параллельно выпрямителю была



свой первый вопрос, — вы были членом комиссии, назначенной президиумом АН СССР для проверки так называемого «чуда в Бабьегородском переулке». Считаете ли вы, что на заводе «Сантехника» действительно произошло чудо?

— Да, чудо произошло, если пользоваться лексиконом некоторых ученых. В своей книге «Жизнь и мечта» я привожу этот случай как доказательство возможности образования потенциальных зон с пониженной по отношению к окружающему пространству температурой без потери энергии на этот процесс.

— Другими словами, Потапов открыл вечный двигатель?

— Если хотите, то да. Только директор завода не понял сам, с чем столкнулся. Он полагал, что энергия берется ниоткуда, что налицо вечный двигатель первого рода. Мне же удалось доказать, что здесь наблюдается энергетическая инверсия. На основе подобных процессов можно создать вечный двигатель второго рода, работающий по замкнутому термодинамическому циклу «работа-тепло-работа». Представляете, мы сможем превращать в полезную работу практически безграничные запасы рассеянного тепла, имеющиеся в природе. Вот что несет в себе открытие, сделанное на заводе «Сантехника».

— Но как же быть со вторым началом термодинамики, которое гласит, что процессы, идущие с уменьшением энтропии (беспорядка), невозможны? Согласно этому постулату Вселенную ожидает так называемая тепловая смерть. Со временем вся энергия рассеется, станет беспорядочной, тепловой. Жизнь повсеместно прекратится, потому что хаос — это смерть...

— Это не постулат, а догма. Наши оппоненты голословно утверждают, что «в настоящее время наука не располагает ни одним фактом, противоречащим второму началу термодинамики». Но им хорошо ответили доктора технических наук Д. Мельник и В. Тимофеев в «Строительной газете» от 20 сентября 1987 года. (Показывает мне статью, откуда я выписываю два нижеприведенных абзаца.)

«Монополизм выработал определенные методы подавления идей, авторы которых не «вписываются» в существующие иерархические системы, угрожают авторитету и благополучию их руководителей. Если, скажем, дело идет о рядовых научных работниках, то им без всякого шума просто «перекрывают кислород», в административном порядке лишают возможностей и средств для проведения исследований».

Сложнее с теми, кто уже приобрел научное имя, последователей, кого знают у нас в стране и за рубежом. Здесь вступает в бой «тяжелая артиллерия». Еретика на самом высоком научном уровне печатно обвиняют в «пропаганде антинаучных идей и попытке дезинформации общественности». Цель его исследований называют «заманчивой, но, увы, несбыточной мечтой». Предложения о развитии нового направления отвергаются, так как, мол, они «явно или скрыто противоречат основным законам природы». Единомышленников обвиняют в том, что они «тратят время и силы на бесперспективную деятельность», «наносит ущерб престижу советской науки».

— Что ж, я согласен с каждым словом. Лишь одно меня смущает.

Ведь в тепловом полупроводниковом насосе затрачивается работа внешних сил. Это уже не вечный двигатель...

— Вам нужен пример независимого от окружающей среды устойчивого энергетического процесса? — быстро отзывается Ощепков. — Пожалуйста!

Соедините два проводка, сделанные из разных металлов. На их концах появится контактная разность потенциалов. Это за счет того, что свободные электроны в каждом металле имеют свои энергетические уровни. В каком-то из двух соединенных между собой проводников электронам находиться выгоднее. В него они и перейдут.

Теперь замкнем проводники через кристалл с электронной проводимостью. В цепи возникает электрический ток.

Такое нехитрое электрогенерирующее устройство придумала кандидат физико-математических наук Софья Зайдман. Однако в заявке на открытие ей было отказано. Мол, вечный двигатель! Вечный двигатель. Ну и что? Когда заявка была подана вторично, контрольному совету при Всесоюзном научно-исследовательском институте государственной патентной экспертизы была продемонстрирована действующая установка. Не верят! Говорят, внутри спрятано что-то.

Прошу Ощепкова показать мне установку Зайдман. Оказывается, она находится в Томске. Но в лаборатории есть своя, работающая по другому принципу.

Помощник Ощепкова снимает жестяной кожух с массивного аппарата. Мол, смотрите, у нас все без обмана. Действительно, внутри не вижу ничего, кроме катушек с

включена аккумуляторная батарея емкостью 200 ампер-часов, состоящая из двух элементов ЖКН-100.

Ток устанавливался реостатом, выполненным из 12 параллельно соединенных переменных проволочных сопротивлений, а измерялся прецизионным амперметром И-104 на шкале 15 А с точностью — 0,1 А. Напряжение мерилось прецизионным вольтметром М-105 на шкале 150 мВ с точностью — 0,1 мВ.

При испытании омического сопротивления и полупроводникового нагревателя применялись одни и те же приборы. Провода для измерения напряжения подключались: общий провод у крышки внутри сосуда Дюара, два других — у поверхности жидкости.

При подведении питания один из проводов был общим, а два других подключались попеременно.

На испытаниях 14, 15 и 16 декабря присутствовали: доктор технических наук, профессор П. К. Ощепков, директор з-да «Сантех-

ника» В. Ф. Потапов, заместитель заведующего электрофизической лабораторией ИМЕТ АН СССР инженер Б. И. Рыбалка, член Общества радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова, кандидат физико-математических наук Л. А. Дружкин.

15 декабря, кроме указанных лиц, присутствовали: дважды лауреат Сталинской премии, кандидат технических наук И. И. Гвай; кандидат физико-математических наук А. П. Мицкевич; кандидат технических наук Д. М. Мельник. Комиссия АН СССР в составе: профессора П. Т. Стрелкова, доцента Э. Э. Шпильрайна, инженера Н. Н. Стрельченко и лица, приглашенные комиссией: один сотрудник ГНТК Совета Министров и два сотрудника кафедры инженерной теплофизики МЭИ.

В результате проведенных измерений по методике, рекомендованной комиссией АН СССР, получены сравнительные характеристики работ омического и полупроводникового

нагревателей, и установлено, что данный полупроводниковый нагревательный элемент завода «Сантехника» при работе в сосуде Дюара в указанных условиях и режимах выделяет дополнительную тепловую энергию по сравнению с электроэнергией, затраченной на осуществление всего процесса. Относя выделяющуюся на полупроводниковом нагревателе тепловую энергию к тепловой энергии, выделенной на омическом нагревателе той же мощности, получен коэффициент превышения, равный 2,2—2,5.

Испытания имеют хорошую воспроизводимость.

Дополнительные рекомендации комиссии, данные 15 декабря, и устные просьбы члена комиссии Э. Э. Шпильрайна были осуществлены в экспериментах, проведенных 16 декабря.

Учет этих новых рекомендаций не внес изменений в конечный результат эксперимента (получение дополнительного тепла по отношению к Джоулеву).



тончайшей проволокой. Вот замыкается контакт в цепи, и зайчик микроамперметра прыгает в сторону. Есть ток! Потом, правда, зайчик возвращается в исходное положение, но ненадолго. Снова скачок. Снова сброс.

Мне объясняют, что электронно-динамическая установка (так называется аппарат) преобразовывает энергию окружающей среды в электрическую. При этом чем тоньше проводки, тем лучше работает установка. В соседней комнате стоит агрегат, предназначенный для изготовления проводков микронной толщины. Он получил премию не то на каком-то конкурсе, не то на выставке... Ну а токи снимают порядка  $10^{-6}$  А. Это в 1000 раз больше токов, которые возникают на установке Зайдман.

И все-таки, что значит ток силой  $10^{-6}$  А? Да в столь длинном соленоиде, которым, по сути дела, является установка Ощепкова, он может возникнуть за счет каких угодно наводок. Так что считать себя очевидцем бесспорной работы вечного двигателя, к сожалению, не могу.

Накопились у меня и другие вопросы к Ощепкову. В частности, почему никто до сих пор не использует рассеянную тепловую энергию среды? Даже если принять во внимание мнение «инверсори-ков», что они стали жертвой заговора «монопольщиков от науки», все равно непонятно, почему вечные двигатели не появились за рубежом. Там ведь как будто хватаются за все новое, лишь бы прибыль была. Именно потому там давно уже нашли широкое применение тепловые насосы, которые только-только входят в обиход в нашей стране, работу с которыми почему-то прекратили после скандала (или все-таки чуда?) в Бабьегородском переулке. Но тепловой насос, при всех его исключительно положительных качествах, все-таки не вечный двигатель. Различие между ними мы уже знаем.

К сожалению, время беседы истекло. Павел Кондратьевич чувствует себя неважно. Все-таки возраст — 80 лет и недавно перенесенная операция дают о себе знать.

И еще один вопрос я не успел задать Ощепкову. Как же объяснить результаты экспериментов 1959 года, когда дополнительная тепловая энергия (превышение по сравнению с энергией электрического тока в 2,2—2,5 раза) была получена в полупроводниковой цепи,

работающей в сосуде Дюара, то есть заключенной в термостат? Ведь в термостате, изолированном от окружающей среды, у которой можно забирать тепло, не сможет функционировать не только вечный двигатель второго рода, но и обыкновенный тепловой насос. Что ни говори, налицо эксперимент, поставивший под сомнение святая святых — закон сохранения энергии.

За разъяснением я обратился к доктору технических наук, заведующему отделом Института высоких температур АН СССР Эвальду Эмильевичу Шпильрайну. Он был членом комиссии президиума АН СССР, работавшей в 1959 году на заводе «Сантехника», и высказывал существенные замечания по методике проведения эксперимента.

— Насколько я помню, — говорит Шпильраин, — цепь запитывалась переменным током от сети, пропущенным через двухполупериодный выпрямитель. В таком случае получается не постоянный ток, чего требовали условия эксперимента, а пульсирующий. Что вышло? Магнитоэлектрические измерительные приборы реагировали на среднее значение тока, а Джоулево тепло, выделяющееся в цепи, как известно, пропорционально квадрату силы тока. Для пульсирующего тока среднеквадратичное (эффективное) значение примерно на 20% больше того, которое считывалось с приборов.

И это не единственное упущение моих коллег. Ошибки закрались и в измерения выделенного тепла. Почему-то температура воздуха, которым охлаждался горячий спай, определялась лишь в той точке, где теплообмен шел интенсивнее всего. Завышенная температура приписывалась всему воздушному потоку.

Кроме того, не учитывались утечки тепла по проводам, присоединенным к термостату. Словом, никакого «чуда в Бабьегородском переулке» не было. Был плохо поставленный эксперимент...

Эвальд Эмильевич давний враг творцов вечных двигателей. Досталось от него в свое время и Общественному институту энергетической инверсии. Со знанием дела, весьма убедительно он доказывает абсурдность скороспелых заявок на опровержение второго начала термодинамики. Хотя, скажем честно, большинство из них под силу развенчать любому старшекласснику. Взять, например, электрогенератор Зайдман. Если электроны такие

«умные», что предпочитают перейти в тот проводник, где их потенциальная энергия меньше, то уж по-давно у них хватит «сообразительности» не выходить из него, оставаться на границе сред. Электростатический потенциал быстро скомпенсирует разницу потенциальных энергий электронов, и на этом динамические процессы в цепи закончатся.

Итак, с представленными вечными двигателями (по крайней мере мне) становится более-менее ясно. Непонятным осталось другое. Почему споры вокруг «чуда в Бабьегородском переулке» не стихают вот уже без малого тридцать лет? Казалось бы, все так просто. Авторам едких научно-публицистических памфлетов (с той и другой стороны их написано немало) нужно было оторваться на часок от литературной работы, встретиться за круглым столом и спокойно, в деловой обстановке обсудить все предложенные научные версии «чуда».

Я спросил Шпильрайна, была ли у него дискуссия с Потаповым, Ощепковым.

— Нет, — ответил он. — Их приглашали в 1959 году на заседание президиума АН СССР, на котором была дана оценка экспериментам на заводе «Сантехника», но они не пришли.

— Почему?

Пожал плечами.

— Ну а с глазу на глаз вы с ним беседовали?

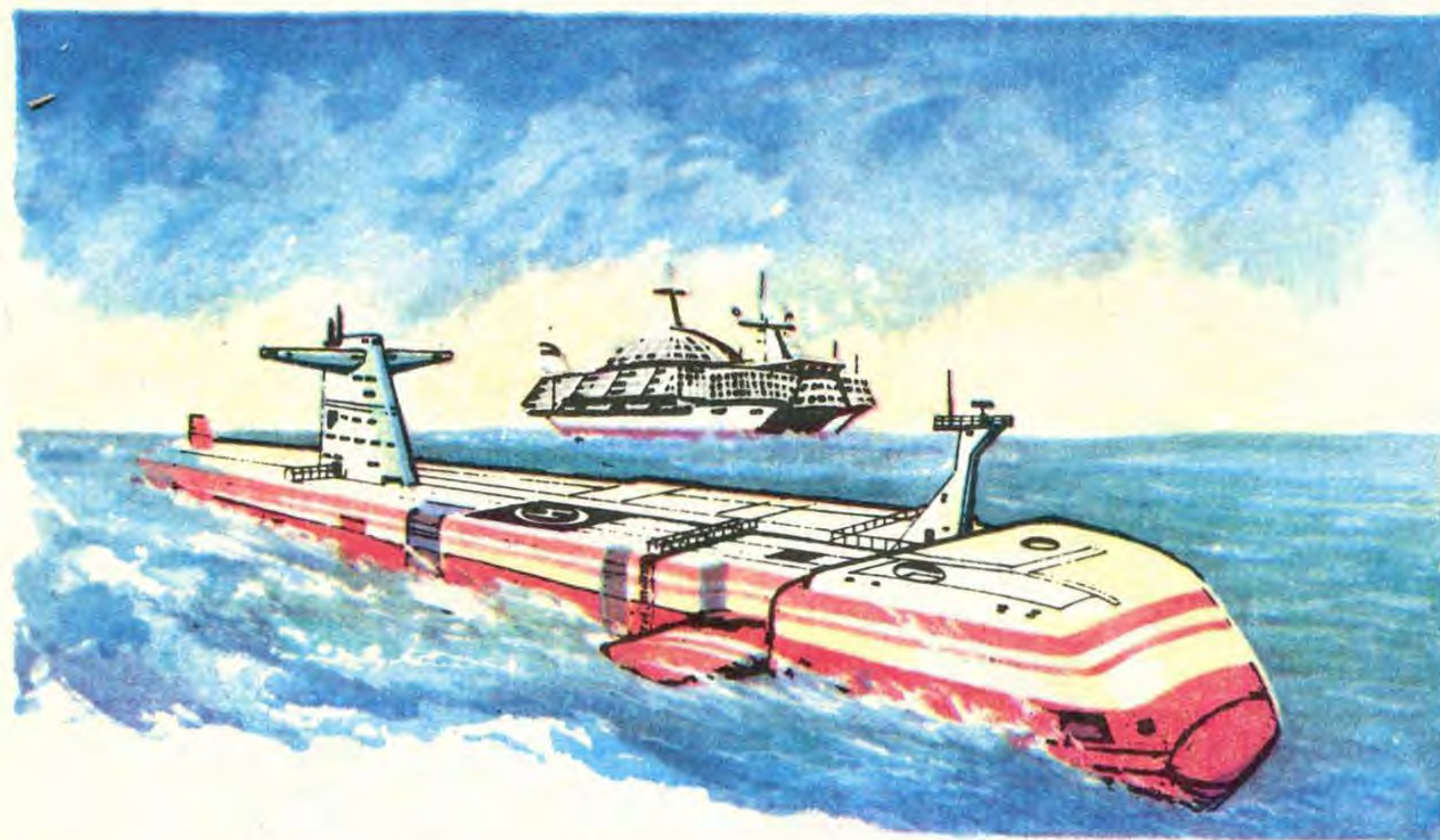
— Не припомню такого случая...

Это ли не чудо? За тридцать лет не представилось случая... Ученые спорят, не слыша друг друга. Каждая сторона уверена в своей абсолютной непогрешимости. Чем дольше ругает оппонентов, тем больше верит в себя.

Старая тенденция, столь популярная при административно-командном управлении. Мы со школьной скамьи воспитывались на аксиомах, бескомпромиссных утверждениях вроде того, что «нельзя ждать милостей от природы». Истина же оказалась куда мудрее и многозначнее.

Впрочем, пора остановиться... Хочу в заключение сказать, что прямолинейное, негибкое, черное-белое (да-нет, свой-чужой, хороший-плохой) мышление наносит нам огромный вред. Тому примеров немало. И в науке тоже. Без необычных, «безумных» идей никак не обойтись. Об этом еще Нильс Бор говорил...





# Электроходы — будущее мореплавания

**Олег БЕРЕЖНЫХ,**  
инженер-кораблестроитель

Открытие довольно простых керамических композиций, обладающих сверхпроводимостью при азотных и даже почти что комнатных температурах, вызвало взрыв интереса не только в научном мире. Оно сразу сделало реальными самые, как казалось еще год-два назад, фантастические мечты конструкторов, инженеров, изобретателей. И, пожалуй, одна из наиболее заманчивых сфер практического использования — судостроение. Тут эксперты ожидают революцию, сравнимую разве что с переходом от паруса к машине.

Весной 1988 года все газеты мира обошло сообщение о том, что Японская ассоциация содействия судостроению утвердила проект создания бесшумного и сверхскоростного «судна XXI века» с использованием эффекта сверхпроводимости. Уже в 1990 году она предполагает отправить в первое морское плавание свой экспериментальный аппарат «Ямото-1» водоизмещением 150 тонн.

Как же собираются судостроители применить эффект сверхпроводимости в своих конструкциях? Генеральная идея проста — оборудовать судно магнито-гидродинамическим двигателем (в дальнейшем будем называть его электромагнитным). Принцип создания тяги известен еще со школы: на проводник с током (вода всегда проводник, морская — больше, речная — меньше), находящийся в магнитном поле, действует сила, направление которой определяют

по правилу правой руки. А высокотемпературная сверхпроводимость просто должна сделать этот замысел эффективным, экономичным. Теперь давайте рассмотрим, как это может выглядеть конкретно.

Сразу отметим, что сами по себе электромагнитные двигатели не такая уж новинка для судостроения — по крайней мере, в идейном и экспериментальном плане. В последние десятилетия продуманы и просчитаны все их основные схемы. Если говорить о наиболее принципиальных, то их всего четыре: замкнутого типа на переменном или постоянном токе и открытого типа, также отличающиеся видом питающего тока.

Возьмем в качестве примера наиболее простой двигатель — замкнутого типа. Он представляет собой отрезок трубы, укрепленный на днище судна (в его диаметральной плоскости) и открытый с обоих концов для забортной воды. В трубе с помощью окружающего ее мощного электромагнита создают сильное магнитное поле. Одновременно через воду, находящуюся в трубе, пропускают постоянный ток — для этого установлены соответствующие электроды. Направление силовых линий магнитного поля и направление тока выбирают таким образом (например, силовые линии магнитного поля в трубе направлены вертикально вниз, а ток идет перпендикулярно к ним от левого борта к правому), что возникающая при их взаимодействии сила создает движение в трубе от носа к корме судна, а судно при этом начинает двигаться вперед.

Этот необычный водомет фактически представляет собой магнито-гидродина-

мический генератор наоборот. Или — еще более точный аналог — магнито-гидродинамический насос для подачи электропроводящей жидкости, который довольно давно применяют на металлургических заводах для транспортировки и разлива расплавленных металлов, а в ядерной энергетике — для подачи применяемых в качестве теплоносителя щелочных металлов с температурой 1000°C и выше. Как известно, они бывают кондукционными (с электродами) и индукционными (безэлектродными).

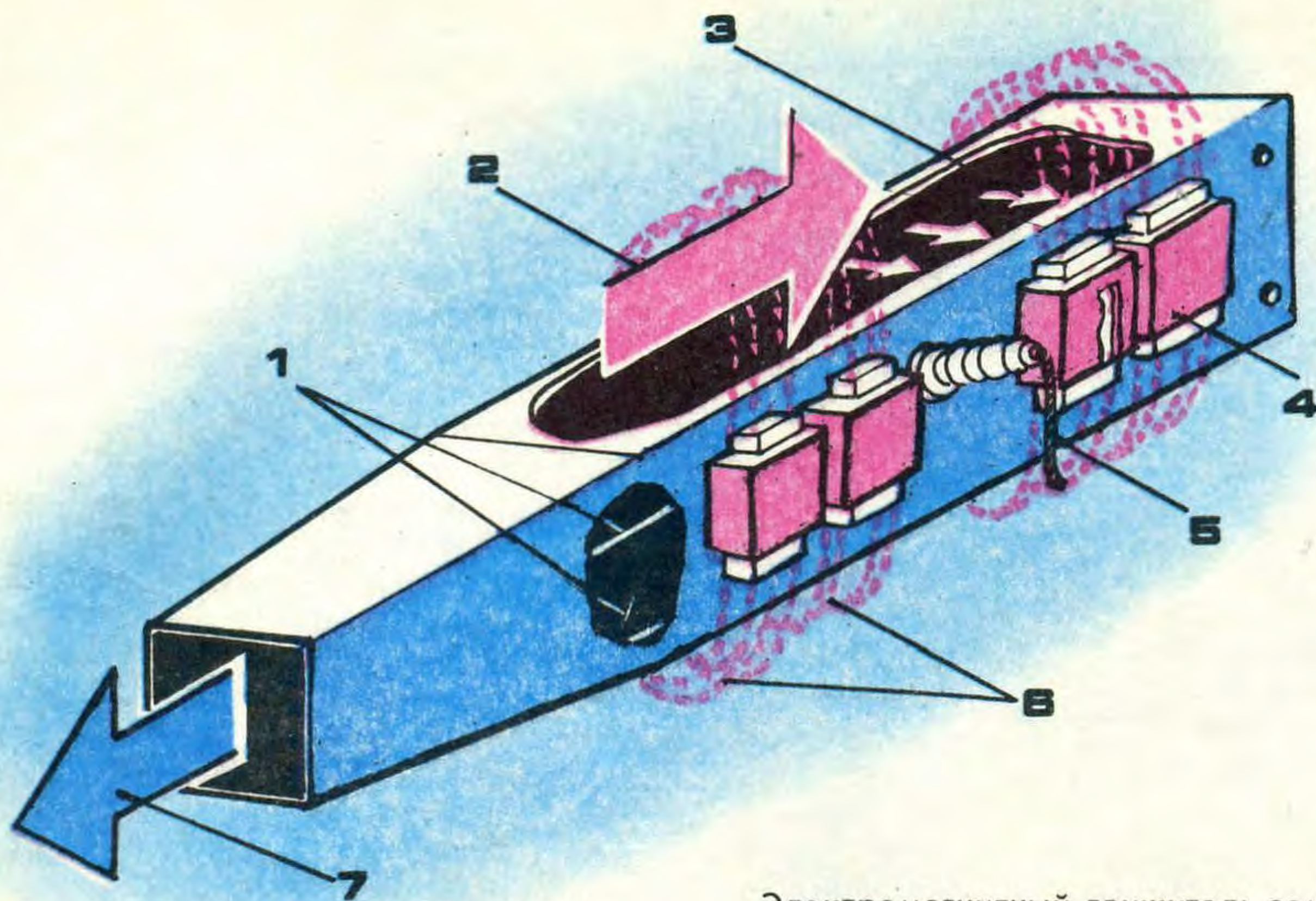
По принципу действия такой движитель имеет много общего и с линейными двигателями, которые сейчас во всем мире создают и испытывают для будущего сверхскоростного (теоретически до 1500 км/ч) наземного транспорта. Только у судостроителей роль стационарного рельса играет проводящая морская вода.

По сравнению с обычной судовой установкой электромагнитная обладает многими преимуществами. Она практически не дает вибрации и шума — ведь гребной винт отсутствует. Исключительно просто управление — скорость и курс изменяют простым переключением тока. Рекордной в принципе может быть энергетическая эффективность, поскольку теоретический КПД двигателя равен 80%. Отсутствие сложной, громоздкой системы валов, муфт и редукторов упрощает конструкцию и компоновку судна. Уникальным достоинством тут можно считать и возможность использования автоматического управления движением судна при проходе узкостей и маневрировании в порту. Для этого на морском дне строго по заданному маршруту проводки судна укладывают проводники (статор), заменяющие наружные электроды на корпусе судна, и тогда оно заходит в порт как бы на невидимом поводке. Такое решение применимо и при использовании судов с электромагнитными двигателями на реках и пресноводных озерах. По сути дела, это путь к созданию судов-автоматов — без капитана и экипажа. Ведь курс над статором задается автоматически.

Электромагнитный двигатель может быть применен на любых судах — надводных и подводных, гражданских и военных. Особенно перспективен он для высокоскоростных судов, полупогружных катамаранов, подводных судов, ледоколов, судов с динамическим позиционированием, а также там, где надо работать в тесных акваториях. Японские эксперты считают, что первоначально электромагнитные двигатели будут у ледоколов и плавучих буровых установок полупогружного типа с динамическим позиционированием.

Если обратиться к официальной истории, то первый патент на рассмотренный нами тип двигателя выдан в США в 1961 году. Затем американец Стюарт Вей из компании «Вестингауз» предложил схему электромагнитного двигателя постоянного тока с открытым магнитным полем, создаваемым сверхпроводящей обмоткой. Предлагался он





Электромагнитный движитель замкнутого типа: 1 — электроды, 2 — направление движения судна, 3 — направление протекания тока, 4 — магниты, 5 — токоввод, 6 — магнитные силовые линии, 7 — направление движения воды (направление силы упора).

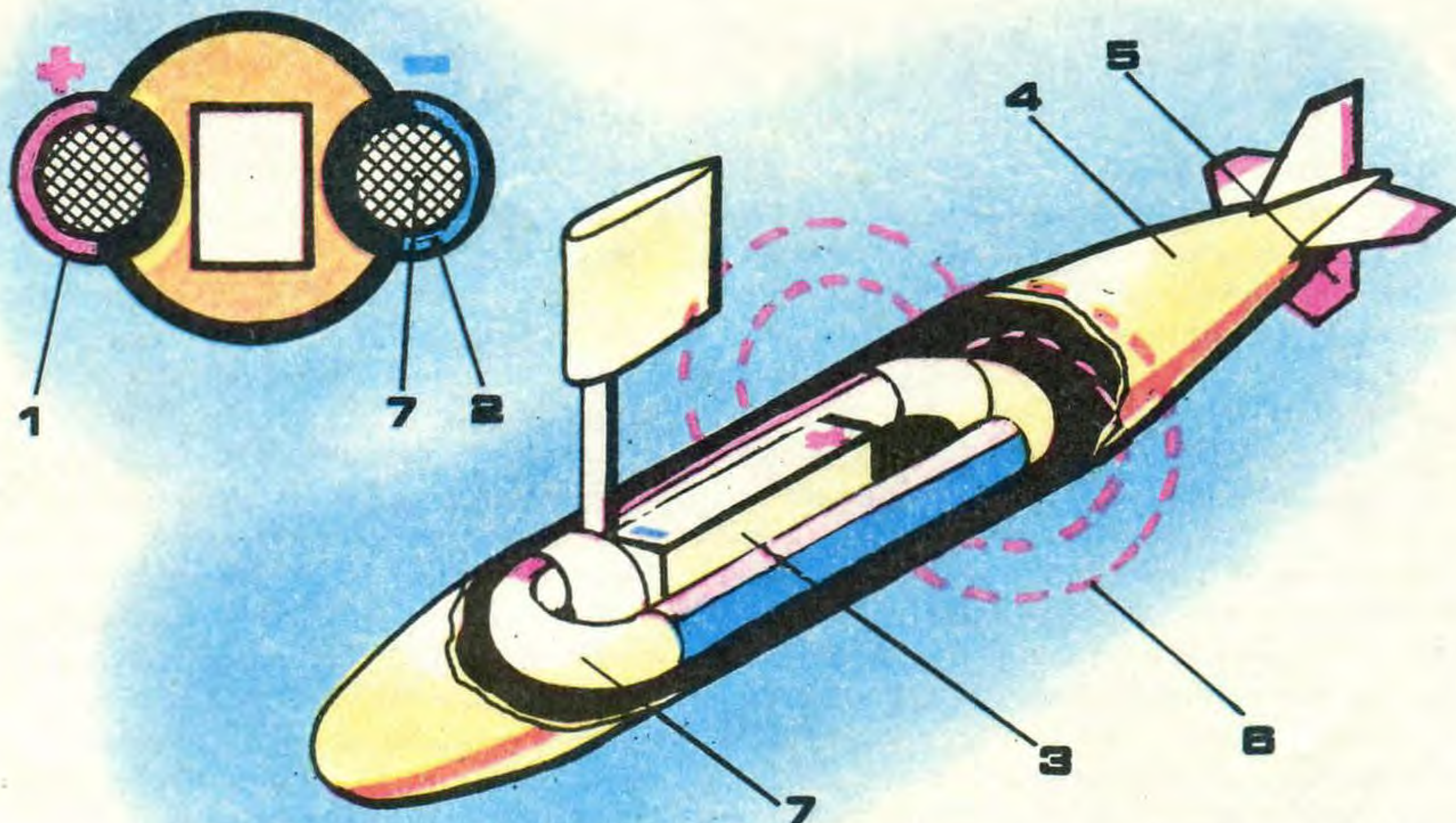
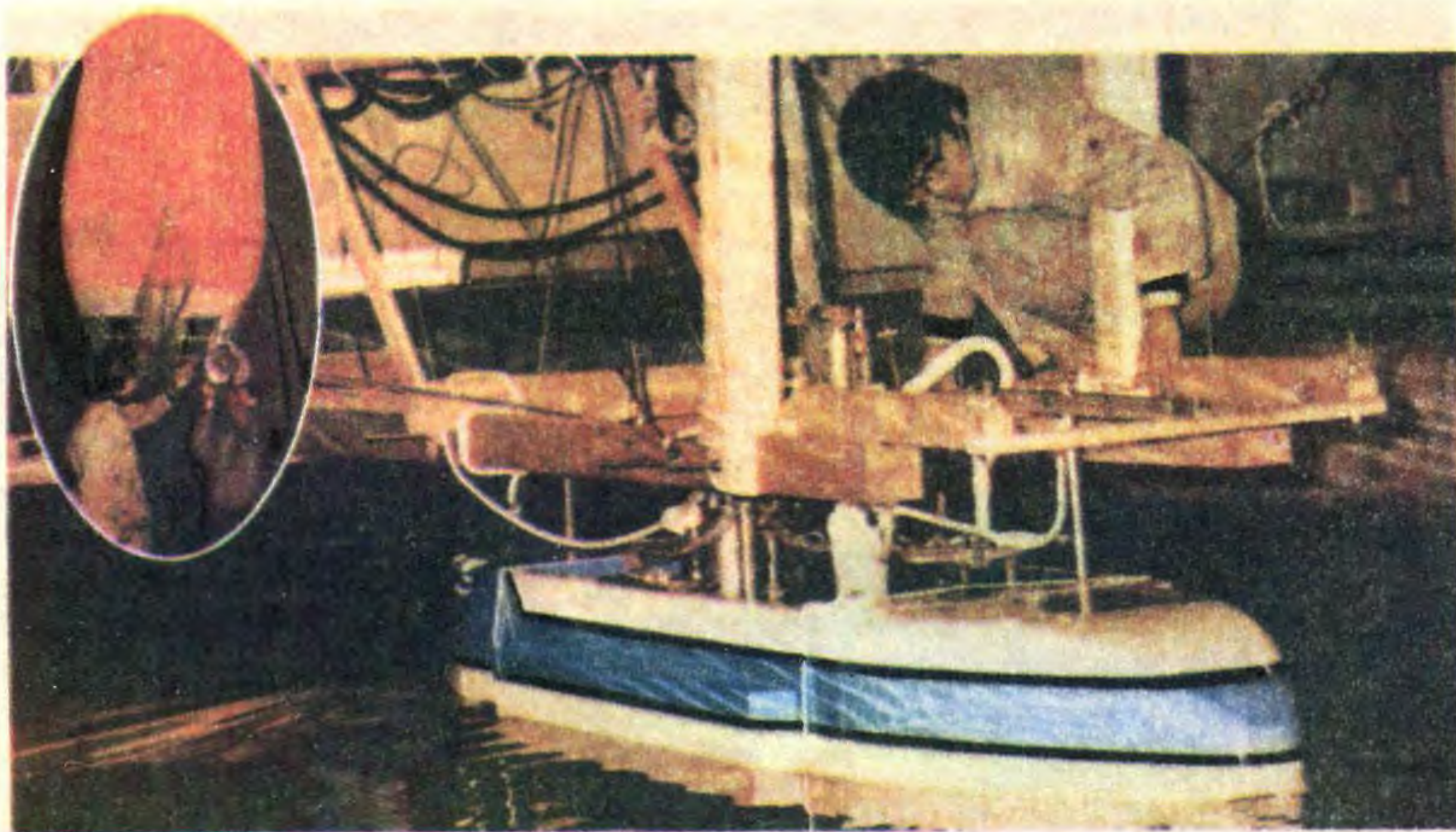


Схема модели подлодки «ЕМС-1» с движителем открытого типа постоянного тока: 1 — анод, 2 — катод, 3 — аккумуляторная батарея, 4 — кормовая часть, 5 — кормовые рули и стабилизаторы, 6 — магнитное поле, 7 — обмотка.

Самоходная модель судна «СТ-500» во время испытаний в бассейне.



для подводных лодок и подводных танкеров.

Здесь схема возбуждения представляет собой сверхпроводящий замкнутый контур, проводники которого располагают вдоль корпуса подводного судна. Обмотка возбуждения, помещенная в криостат с жидким гелием, уложена так, что магнитные поля, создаваемые ее продольными участками в окружающей судно воде, складываются. Электроды движителя снаружи охватывают криостат. Между электродами, находящимися под напряжением, в морской воде течет ток. Поскольку магнитное поле, создаваемое сверхпроводящей обмоткой, в основном перпендикулярно направлению электрического тока, то на морскую воду будет действовать сила, параллельная оси судна. Реакция отбрасываемой электромагнитной силой морской воды и создаст тягу.

Впервые такой движитель с открытым магнитным полем, правда без использования сверхпроводимости, изготовили и опробовали в США (см. рис.). Ученые технического факультета Калифорнийского университета в 1966 году в Опытном бассейне города Санта-Барбара успешно испытали модель подводной лодки «ЕМС-1». Центральная (цилиндрическая) часть модели была выполнена из стали, носовая и кормовая части — из пластмассы. Длина модели — 3,05 м, диаметр — 0,46 м, общий вес — около 400 кг. Длина активной зоны — двух обмоток из алюминиевого провода и одной из медного — составляла один метр. Электроды (внешняя цепь) и обмотка магнита были включены параллельно. При рабочем напряжении батареи 27В сила тока в цепи равнялась 110—120 А. Источник питания — 150-килограммовая батарея свинцово-кислотных аккумуляторов емкостью 217 ампер-часов, обеспечивавшая ход модели в течение примерно 20 минут.

Модель показала скорость хода от 0,4 до 0,5 м/с (около одного узла). Сила упора была невелика — 1,18 ньютона, и модель достигала скорости 0,3 м/с лишь через 100 секунд после начала движения.

Все работы по изготовлению и испытанию модели проводились под наблюдением представителями фирмы «Вестингауз».

Следующая модель судна с электромагнитным движителем была испытана лишь через два десятилетия. В 1976 году японские специалисты из Университета торгового флота в Кобе во главе с Юсио Сёдзи совместно с Лабораторией технических исследований японской судостроительной компании «Кавасаки хэви индастриз» начали эксперименты с моделью надводного судна «СЕМД-1». От американской «ЕМС-1» 1966 года она существенно отличалась тем, что на ней впервые в мире использовали сверхпроводящий электромагнит. Модель имела длину 1,1 м.

В 1980 году японская судостроительная компания «Кавасаки хэви индастриз» в сотрудничестве с учеными из



университетов в Кобе и Осака (группа Эити Теда) провела успешные испытания деревянной модели судна «СТ-500» (длина — 3,6 м, ширина — 0,7 м, масса — 700 кг). Двигатель — также открытого типа с внешним магнитным полем, создаваемым двумя сверхпроводниковыми обмотками. Пара стационарных электродов из титана, покрытого платиновым сплавом, располагалась под днищем модели. Питание подавали по кабелю со стенки бассейна.

Во время испытаний были зарегистрированы рекордные скорость хода (0,6 м/с) и упор (15 ньютонов). Потребляемая мощность не превышала 3 кВт.

В 1986 году в Японии исследовательская группа при участии фирмы «Тосиба» построила модель судна с электромагнитным двигателем замкнутого типа. Во время испытаний в бассейне двухметровая модель уже развивала скорость до 2 м/с. Именно этот успех особенно обнадежил специалистов и позволил наметить постройку судна, упомянутого в начале обзора. Оно будет иметь электромагнитный двигатель замкнутого типа, который, как предполагают, обеспечит упор в 8 килоньютонов, что позволит достичь скорости в 8 узлов.

Проработки ученых показывают, что к концу XX века могут быть созданы крупные надводные и подводные суда с электромагнитными двигателями, гарантирующими скорость хода до 100 узлов!

Японские исследователи во главе с известным уже нам Сёдзи совместно со специалистами финской фирмы «Вяртсиля» разработали проектную концепцию мощного ледокола «СТ-4000» с электромагнитным двигателем открытого типа (см. рис.). За основу был взят западногерманский научно-исследовательский ледокол «Полярштерн» водоизмещением 10 970 т с дизель-редукторной энергетической установкой мощностью 14,7 МВт.

В состав двигательного комплекса входят 12 двухполюсных сверхпроводящих обмоток «САГЕ-7» длиной 13 м, размещенных в трех (по два с каждого борта) рядах внутри корпуса, с двумя электродами каждый. Обмотки с 522 витками из специального сплава на основе ниобия поместят в гелиевый криостат массой 140 т. Проектная индукция этого устройства равна 7 тесла. Чтобы замкнуть магнитный поток такой величины внутри обмотки — это необходимо для защиты людей от действия сильных магнитных полей и для исключения наведения вихревых токов в окружающих корпусных конструкциях, — нужен экран в виде стального листа толщиной 200 мм! По сути дела, ледокол превратился бы в транспортировщика стального листа. Но современная технология дает выход из этой противоречивой ситуации: была разработана эквивалентная по защитным свойствам слоистая конструкция, состоящая из 12-микронной ниобийтитановой фольги и пяти слоев изоляции из алюминиевой фольги толщиной 10 мк.

Согласно расчету при силе тока на электродах в 20 кА упор одной пары обмоток составит 150 килоньютонов, а при токе в 500 кА упор достигает 4 меганьютонов. Для получения наибольшей движущей силы обмотки располагают по окружности радиусом 11,5 м. Поэтому поперечное сечение подводной части ледокола принято полукруглым, обмотки расположены через равные интервалы в 3 м с попеременной установкой анодов и катодов. Это позволяет получать от четырех обмоток упор в семь раз больший, чем при использовании одинарной обмотки.

На корпусе такого ледокола нет никаких выступающих частей — например, обычного для его традиционных собратьев винторулевого комплекса, который наиболее часто повреждается при ходе во льдах. А дополнительный местный нагрев морской воды и пневмоподушка, образующаяся за счет барботирования водорода и кислорода при неизбежном электролизе воды, будут способствовать ледопроеходимости судна.

Заканчивая этот обзор, еще раз подчеркнем: одно из важнейших достоинств электромагнитных двигателей — малый расход энергии. Ведь ток в обмотках сверхпроводящего электромагнита практически не затухает. Поэтому обеспечить работу собственно двигателя на полной мощности может сравнительно небольшой источник электроэнергии, поддерживающий разность потенциалов на электродах и работу криогенной установки. Использование же высокотемпературной сверхпроводимости, как считают эксперты, поставит судовые электромагнитные двигатели и вовсе вне всякой конкуренции.

#### От редакции

Первым, кто предложил магнитогидродинамический способ перемещения судна и испытал соответствующую конструкцию, был знаменитый советский изобретатель Александр Григорьевич Пресняков. Осенью 1954 года он продемонстрировал модель своего «ионохода», а затем оформил заявку на изобретение (приоритет от 4 апреля 1955 года). Увы, блестящая идея у нас так и не получила развития, более того — она даже не была запатентована.

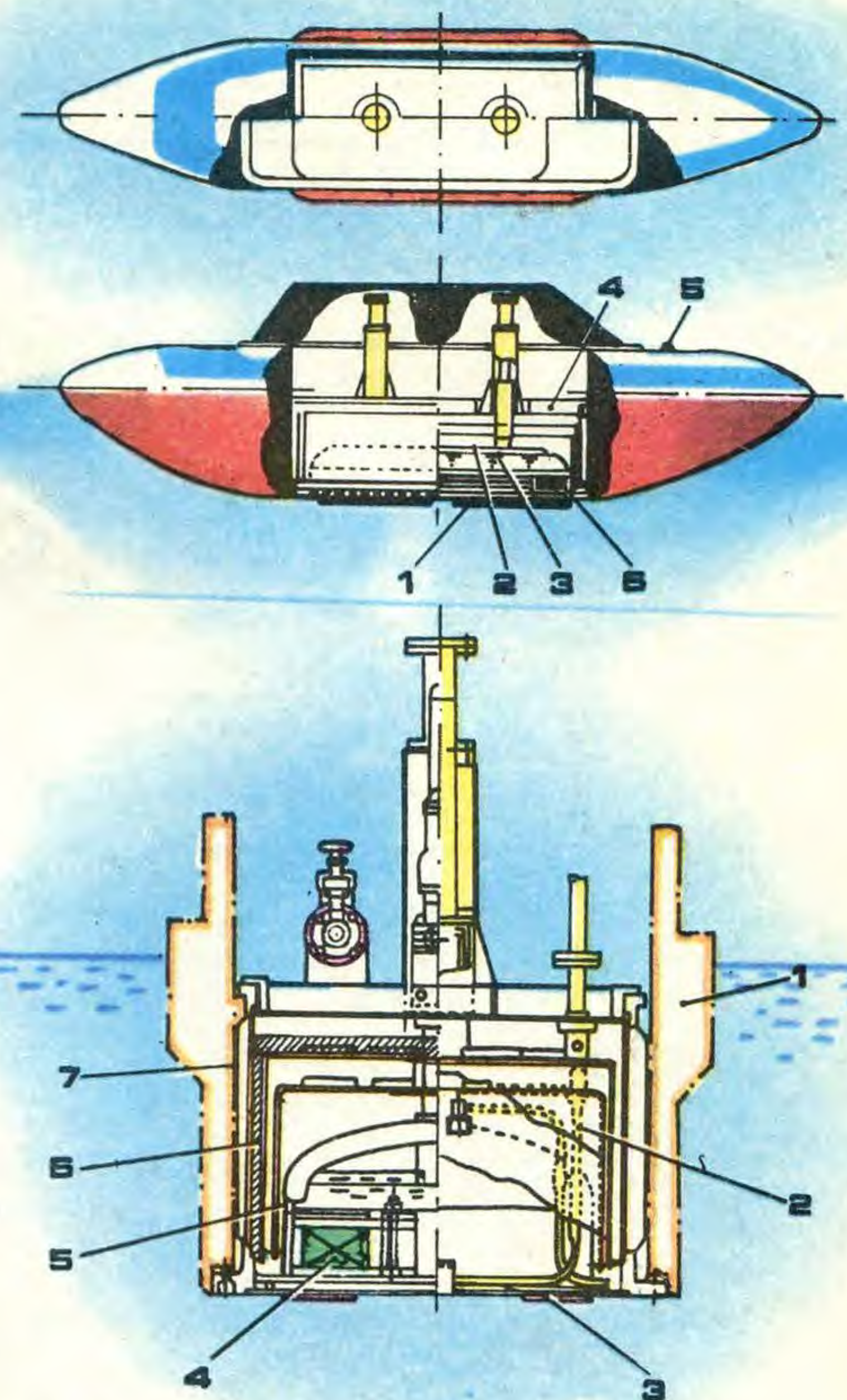
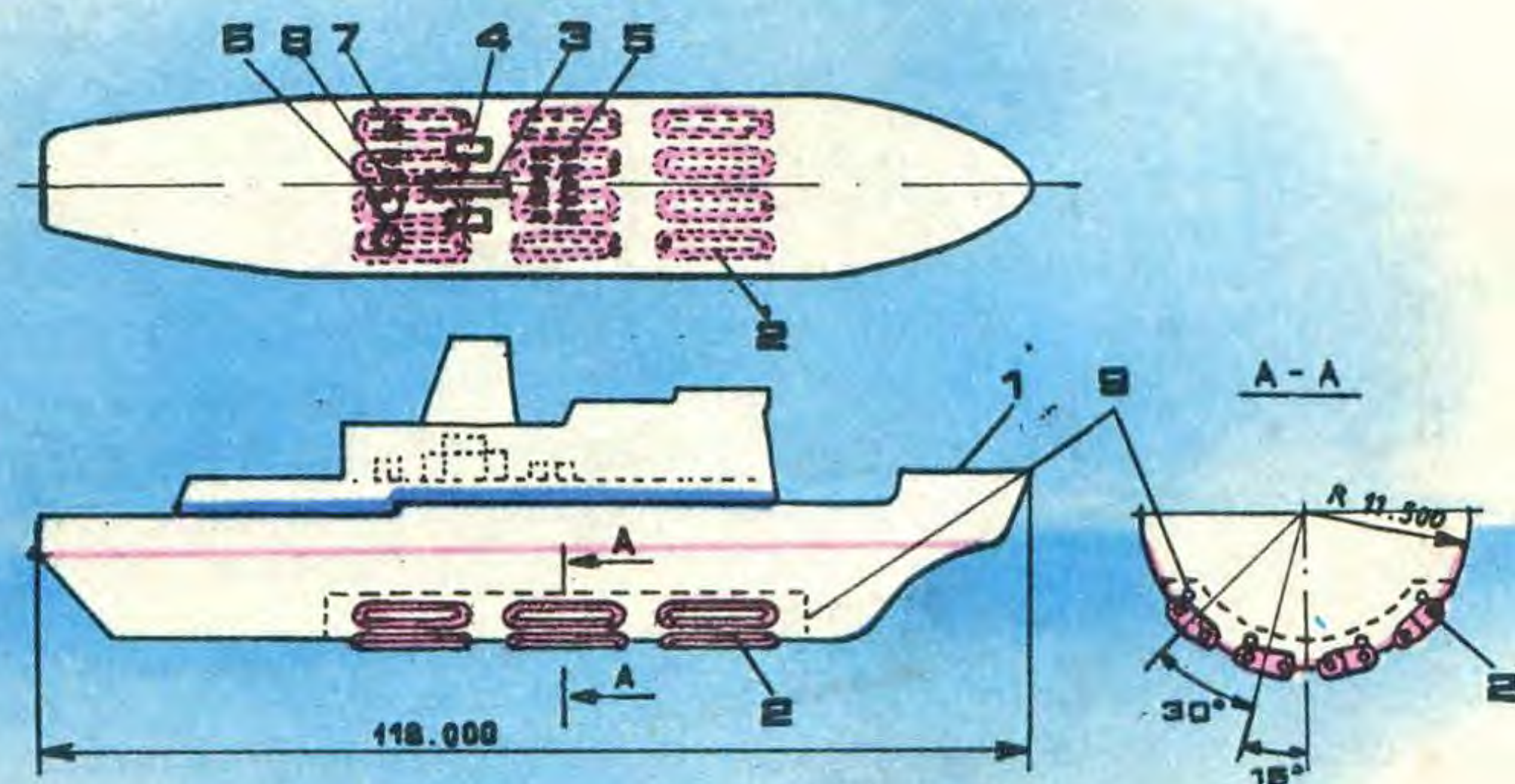


Схема судна «СТ-500»: 1 — электроды, 2 — внутренняя стенка корпуса криостата, 3 — сверхпроводящая обмотка, 4 — наружная стенка корпуса криостата, 5 — корпус судна, 6 — покрытое тефлоном днище.

Поперечное сечение по криостату модели «СТ-500»: 1 — корпус модели, 2 — трубка системы охлаждения, 3 — электрод, 4 — сверхпроводящая обмотка, 5 — внутренняя стенка корпуса криостата, 6 — радиационный экран, 7 — наружная стенка корпуса криостата.

Компоновка электромагнитного двигателя на ледоколе типа «Полярштерн»: 1 — корпус ледокола, 2 — сверхпроводящая обмотка, 3 — электрогенератор, 4 — рефрижераторная установка, 5 — гоковвод, 6 — резервная цистерна с гелием, 7 — гелиевый компрессор, 8 — азотный компрессор, 9 — магнитный экран.





# О «презумпции достаточности»

Вадим ОРЛОВ,  
научный обозреватель журнала

*Вы видите, что уже изменяется мировая сцена: надо снять с себя маску, или каждому играть свою роль.*

*Эразм Роттердамский*

У писателя Александра Яшина есть рассказ «Рычаги». В правлении колхоза перед началом партсобраний идет неторопливая беседа. Один сетует на то, что все спускают сверху — планы, председателей, урожайность. В районе, говорит другой, клубы да читальни только в отчетах действуют. Третий не согласен с самим секретарем райкома, который назвал их, членов партячейки, «рычагами в деревне». Четвертый замечает, что руководители «дома заколоченные в деревне видят, а сказать об этом вслух не хотят».

Но вот подошло время, началось собрание, и людей как будто подменили. Словно надев маски, они начинают бездумно повторять общие установки вопреки всему, что только-только говорили, сами внезапно перестают видеть живую жизнь и ее проблемы. В их казенных оборотах речи, словах пустопорожней резолюции мы с удивлением обнаруживаем готовность явить такое, что иначе как духовной пришибленностью не назовешь.

Представьте себе, что подобными «рычагами» стали ученые. Что они могут открыть, чего ждать от них обществу, если они придерживаются «презумпции достаточности», некоего авторитарного принципа, первооткрывателем которого можно считать М. Е. Салтыкова-Щедрина: «...всего натуральнее было бы постановить, что только те науки распространяют свет, кои способст-

вуют выполнению начальственных предписаний». Вот об этом и поговорим.

Вначале приведу один факт, который сам по себе, вне исторического фона, может показаться чуть ли не комичным.

В 1951 году писатель Геннадий Фиш выпустил книгу очерков «Мы обновляем землю». В одном из них, озаглавленном «Преобразование видов», он превозносил теорию академика Т. Д. Лысенко, который еще в 1945 году объявил, что внутривидовой борьбы нет и что в вопросе о происхождении видов Дарвин ошибался. А спустя несколько лет Лысенко выдвинул потрясающий тезис, ставить под сомнение который было поистине смертельно опасно. Суть дела бесхитростно изложил академик ВАСХНИЛ С. Н. Муромцев в рецензии на книгу «Мы обновляем землю»: «Биология в очерках Геннадия Фиша — арена борьбы двух миров. Герой очерка «Преобразование видов» говорит, что виды образуются не так, как утверждалось Дарвином в «Происхождении видов», а так, как сказано об этом в сталинском «Кратком курсе истории ВКП(б)»...»

Поколению школьников, для которых экзамены по истории СССР нынешней весной были отменены, нелегко понять глубинный смысл этого пассажа. Обнародовать такое можно было лишь в то время, когда многих подлинных ученых лишали слова, работы, свободы и даже жизни, а их место в университетах и академиях занимали бесстыдные лицедеи, возомнившие себя, по слову великого просветителя Эразма Роттердамского, «цензорами всего круга земного». Вконец развращенные монополизмом в науке и оказавшейся в их руках административной властью, они уже требовали — продолжу слова Эразма — «отречения от всякого, кто хоть на волос разойдется с их очевидными

и подразумеваемыми заключениями».

Да, в то время можно было потребовать отречения и от Дарвина, объявив его представителем идейно чуждого мира за «связь с Мальтусом», теория которого — это сидит в голове со школьных лет, как намертво вбитый гвоздь в доске, — именовалась не иначе, как людоедской.

О классической генетике лучше и не вспоминать. Слово «чуждая» применительно к ней повторялось до бесконечности в сочетании со словами «идеология», «зарубежье», «обострение борьбы». Эту и подобные им кампании академик Г. А. Арбатов в своем выступлении на XIX Всесоюзной партконференции назвал совершенно дикими по нашим сегодняшним представлениям. Тогда же речь шла о «философском обосновании».

Философию во все времена справедливо называли компасом науки. Но в магнитной аномалии «Краткого курса» этот компас не только сплошь и рядом плясал, дергаясь то в одну, то в другую сторону, но и показывал в обратном направлении. И целые отряды рыцарей знания, трубя о прогрессе и невиданных достижениях, на деле двигались вспять, к далекому прошлому науки, ко временам средневековья.

На это обстоятельство академик Н. Н. Семенов указал еще в 1965 году в статье «Наука не терпит субъективизма». В средние века ученые, не умея еще фактически исследовать природные процессы, умозрительно рассуждали «на тему» о них, сочиняли общие теории, остававшиеся бесплодными. Одну из таких теорий составило учение о сотворении мира по некоему Плану, о том, что все живое как бы отлито в приуготовленных творцом формах и что незримый их отпечаток можно различить в природе, если хорошенько постараться (учение о божественных целях, или телеология). Построения Лысенко, резюмировал академик Семенов, — это попытка оживить средневековую натурфилософию, есть в них даже элементы телеологии.

К «очевидным заключениям» сторонников Лысенко можно отнести их постоянные ссылки на боевую философию, передовую методологию, а также манипулирование именем Мичурина. Это была своего рода «презумпция достаточности». У нас, мол, на отечественной почве все есть, чтобы развивать биологию.

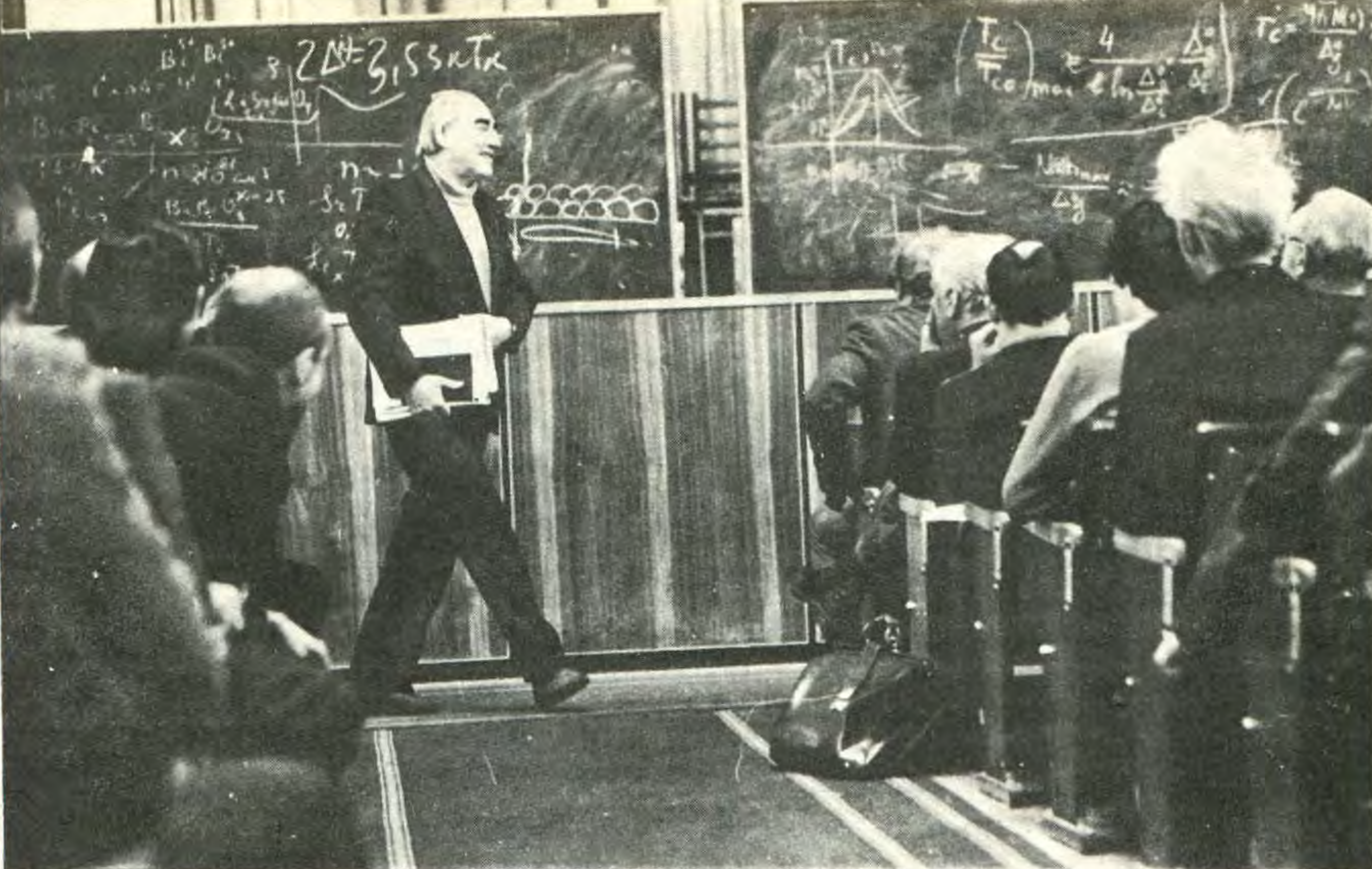


Но были еще «подразумеваемые заключения». Их не излагали в пространственных статьях, но их придерживались твердо, неукоснительно. То был отказ от изучения внутренних, физико-химических механизмов биологических процессов. Высшие формы движения, мол, несводимы к низшим, вот и все. Именно в этом пункте нетерпимость лысенковцев достигала высшего накала. Даже попытка поставить вопрос о физико-химических основах живого рассматривалась как ересь. И это в XX столетии, когда, по словам академика Семенова, «одним из двигателей развития науки стало изучение механизмов явлений, все большее проникновение вглубь».

Ученые и общественность только теперь осознают в полной мере, к чему все это привело. Цитирую: «Недавно Академия наук совместно с Академией медицинских наук, а также рядом министерств и ведомств рассмотрела ситуацию с разработкой новых лекарственных препаратов. Из-за отсутствия необходимых лекарств страдают тысячи людей. Как могла сложиться такая критическая ситуация? Конечно, можно найти объективные причины: в медицинской и микробиологической промышленности не хватает производственных мощностей, нет нужного оборудования. Но это лишь часть правды. Более горькая состоит в том, что целый ряд препаратов мы пока не в силах произвести. Не изучена биологическая активность многих соединений, не разработаны технологии их производства. Да и возьмите лаборатории некоторых наших институтов — у них нет аппаратуры, позволяющей вести исследования на молекулярном уровне. А в современной медицине и биологии этот подход основной». Так оценил ситуацию президент АН СССР Г. И. Марчук в своем интервью газете «Советская Россия» (11 июня 1988 г.).

Или вот другое суждение. В познании мира живого лучше сразу отказаться от сравнения с наукой Запада: такова расплата за годы, нет, десятилетия вакханалии лысенковщины, пишет академик Р. З. Сагдеев в статье «Где мы потеряли темп» (газета «Известия», 27 апреля 1988 г.).

Однако довольно о биологии. У нее были и другие «сестры по несчастью». Не изгладились из памяти статьи, где кибернетику называли «наукой мракобесов». Теорию расширяющейся Вселенной призывали



Научной сенсацией последних лет стало открытие высокотемпературной сверхпроводимости (см. «ТМ» № 7 за прошлый год). Но вот парадокс. В то время, как за рубежом нарастающей лавиной шли сообщения, что критическая температура у сверхпроводников подскакивает все выше и выше, научные журналы в нашей стране словно в рот воды набрали. Причина в том, что эта тема считалась закрытой для публикации. Дело доходило до того, что первая публикация буквально просочилась через ведомственные кордоны в областной научной печати. Затем откликнулась центральная печать. Специальные журналы по-прежнему хранили молчание.

Своего рода отдушиной гласности стали многочисленные научные семинары и конференции по сверхпроводимости, прошедшие в ведущих академических институтах страны. Попастъ туда было так же трудно, как на фестиваль рок-музыки или на концерт эстрадной звезды. Вот что происходило, например, на совместной сессии Отделения общей физики и астрономии и Отделения ядерной физики АН СССР, состоявшейся 26 марта 1987 года в Институте физических проблем имени С. И. Вавилова. Площадь перед институтом была запружена физиками. Счастливицам, попавшим в зал, приходилось толпиться у дверей, стоять в проходах, сидеть на подоконниках.

Проведением сессии руководил академик В. И. Гинзбург (верхний снимок).

Доклад по итогам экспериментальных работ в ФИАНе сделал кандидат физико-математических наук А. И. Головашкин (среднее фото), об исследованиях в Институте физики металлов Уральского от-



деления АН СССР — доктор физико-математических наук Б. Н. Гощицкий. Экспериментальные данные, полученные в Институте физики твердого тела, обобщил академик Ю. А. Осипьян (на снимке внизу). Фото А. ТЯГНЫ-РЯДНО.





беспощадно разоблачать «как буржуазную лженауку, выдуманную реакционными учеными в капиталистических странах, чтобы снабжать поповщину новой аргументацией». «Буржуазно-прокапиталистической вражьей идеей охвостьев старого мира» были аттестованы труды гениального экономиста 20-х годов Н. Д. Кондратьева. С тех пор десятилетиями подозревали в чем-то нехорошем любого, кто пытался применить методы математического моделирования в экономике или предсказывать ход экономических процессов. Работы талантливейшего А. В. Чаянова о кооперации, к которым со вниманием отнесся В. И. Ленин, были изъяты из обращения.

Десятилетиями социология, прогнозистика, общественная психология, исследование подсознания, наконец, политология — все ходили в «буржуазных лженауках», всем отказывали в праве на существование.

Помнится, в октябре 1958 года на Всесоюзном совещании по философским вопросам естествознания деликатнейший академик В. А. Фок упрашивал наших философов отказаться от привычки непременно отрицательно отзываться о «копенгагенской школе» (речь шла об ученых, развивавших идеи квантовой механики). Встретив неточные в мировоззренческом отношении формулировки, говорил он, нужно стремиться непременно «докопаться до того, чем они вызваны, какой, может быть, неправильно понятый факт заставил западных ученых так неудачно его сформулировать — таким образом, не отвергать, а поправлять».

Вынеся в заголовок одного из разделов своего доклада вопрос — является ли кибернетика идеалистической наукой? — академик С. Л. Соболев и член-корреспондент АН СССР А. А. Ляпунов отвечали на него так: «Прежде всего в науке о природе нет идеалистических или материалистических фактов. Тот или иной ученый может придерживаться тех или иных взглядов, но это не влияет на содержание науки». А в заключительном слове на том же совещании академик С. Л. Соболев, ученый могучего общественного темперамента, сказал, как отрубил: «Нельзя говорить, что эта атомная бомба материалистическая, а эта идеалистическая».

Увы, подмена науки методологией продолжалась, не изжита она и сегодня. Методология, то есть система

общих представлений и принципов, определяющих, как должны ставиться и решаться проблемы, вещь конечно, необходимая. Но когда неявно исходят из «презумпции достаточности», когда полагают, что методологию следует непосредственно использовать для ответа на содержательные вопросы и отбрасывают все иные познавательные средства — последствия бывают катастрофическими. Ведь при таком подходе начинают «устранять» факты, которые не вписываются в заранее заданную схему, и даже считают, что раз не вписываются, то тем хуже для фактов.

Можно понять академика В. И. Гольданского, заметившего, что лишь с большой натяжкой можно вообще говорить о существовании у нас истории, экономики, социологии, психологии, философии. В этих науках, по его словам, особенно глубоко укоренился подход, главной целью которого было поношение, отрицание всего, что расходится с авторитарными установками (газета «Советская культура», 28 мая 1988 г.). Наверно, сказано излишне резко, заостренно, обществоведы сейчас все же «опомнились», но произошло это значительно позже, чем у естественников. Да, марксизм-ленинизм, материалистическая философия, учение о диалектике — это надежные ориентиры и эффективнейшие методологические средства познания. Но в общественных науках грань между методологическими и содержательными суждениями тоньше, чем в естественных, и соблазн подменить одно другим сильнее — так считает член-корреспондент АН СССР Г. Х. Шахназаров. «Отставание в исследованиях при превосходстве в методологии — вещь вполне возможная», — резюмирует он («Вестник АН СССР», № 5, 1988 г.)

Увы, одним из печальных следствий «презумпции достаточности» стало заметное снижение профессионализма в науке, о чем с тревогой говорил с трибуны XIX Всесоюзной партийной конференции академик А. А. Логунов: «В течение многих лет шла потеря профессиональной чести специалиста, которая привела к бездумным проектам, нарушению экологии, авариям, о которых мы сейчас узнаем. Это серьезная болезнь, развившаяся в нашем обществе. По существу, возникла целая плеяда так называемых специалистов, весьма процветающих и всегда готовых обосновать

и выполнить почти любые указания начальства». Ученые такого типа — это люди в масках, многознающие лицедеи различных рангов, приверженцы рабского конформизма и угодничества, не желающие играть невыдуманные роли.

И еще на одну болезнь отечественной науки наших дней указал академик А. А. Логунов. Болезнь эта вызвана вирусом консерватизма, по распространению которого, считает ученый, мы занимаем среди развитых стран «передовое» место. Подумать только: со страниц научных журналов исчезли дискуссии, и президиум АН СССР вынужден был сверху предписать всем редакциям периодических изданий академии открыть у себя соответствующие разделы. (Насколько трудно было самому А. А. Логунову, ученому высшего академического ранга, отстаивать свой критический взгляд на догмы общей теории относительности, читатели нашего журнала знают из его статьи «О пространстве-времени и тяготении», опубликованной в № 10 за 1986 г.)

В общих рамках демократизации науки, в целях утверждения честности научного партнерства со своими и зарубежными коллегами ученые поставили вопрос о большей открытости информации всех видов: публикаций, докладов на конференциях и симпозиумах, содержимого электронных банков данных и знаний. Ведь мы участвуем в небывалом процессе всемирной интеграции, охватившем современную науку, считает академик Р. З. Сагдеев. В нынешнем сложном и взаимозависимом мире пора скинуть с лица науки «паранджу», которую в эпоху старого мышления удерживали ссылками либо на секретность, либо на «вообще не положено».

По мнению некоторых ученых, стержневым направлением и главным катализатором всего научно-технического прогресса становится информационная технология, воплощаемая в общедоступных электронных банках данных, которые все больше дополняются ныне банками знаний. Здесь же речь не о технике, а о методологии, о самом подходе к проблеме. И тут многое снова и снова упирается в пресловутую «презумпцию достаточности», а проще говоря — в ограничения и запреты. Их надо продуманно сводить к минимально необходимым пределам и кончать с «презумпцией достаточности» как в этой, так и в других областях.



# «Главный аэродром республики»

**Лев МИХАЙЛОВ,**  
военный летчик

...О ней, Ходынке, можно рассказать многое. Начнем же с воспоминаний авиатора К. Арцеулова. Взлетев с Ходынки в 1920 году, он увидел внизу, на поле, островки алых гвоздик. Потом механики объяснили, что по традиции так отмечают места гибели летчиков.

Но память сохранила и другое. Виртуозные полеты над Ходынкой в мае 1914 года штабс-капитана П. Нестерова, покорителя «мертвой петли», и французского пилота Пегу. Тогда на поле собиралось до 300 тыс. зрителей, наблюдавших за маневрами в воздухе аппаратов, управляемых М. Ефимовым, С. Уточкинским, М. Габер-Влынским...

После революции Ходынку переименовали в Октябрьское поле. Сюда 1 мая, 2 августа 1918 года и 15 июля 1919 года приезжал В.И. Ленин, беседовал с руководителями Воздухофлота, наблюдал за полетами летчиков А. Жукова и М. Габер-Влынского.

С мая 1921 года отсюда же, с «главного аэродрома республики», начались рейсы по первой советской международной авиалинии Москва — Берлин, а пилот Б. Веллинг стартовал по маршруту Москва — Харьков — Ростов — Тифлис — Красноводск — Бухара — Москва, преодолев 10,5 тыс. км. О таких полетах говорила вся страна, ими гордились...

В 1929 году, взлетев с Ходынки, экипаж С. Шестакова на самолете АНТ-4 «Страна Советов» совершил дерзкий перелет в США. И покорение Северного полюса в 1937 году началось с Ходынки — с нее взлетели тяжелые корабли АНТ-7, доставившие на дрейфующий лед четверку папанинцев.

С Ходынки впервые поднимались в небо боевые самолеты конструкции Н. Поликарпова, С. Ильюшина, А. Туполева, других конструкторов. В начале Великой Отечественной войны на Ходынке базировался истребительный авиаполк, сформированный из лучших летчиков-испытателей. А потом отсюда улетали на фронты представители Ставки Маршалы Советского Союза Г. Жуков и А. Василевский, здесь встречали делегации наших союзников по антигитлеровской коалиции, в том числе премьер-министра Великобритании У. Черчилля. Таковы лишь некоторые вехи истории «главного аэродрома республики», который давно заслужил право стать мемориальным. Но мы поговорим о другом.

В нашей стране несколько музеев авиации, у каждого свои достоинства, но есть и недостатки. Так почему бы не избавиться от этих довольно типичных недостатков (главные из которых — отсутствие реставрационной базы и ограниченный доступ), не обобщить, сконцентрировать положительные качества подобных собраний техники в Центральном музее авиации и космонавтики? Музее, открытом для всех и в первую очередь для молодежи. О том, где быть ему, спорили немало и не один год, но в конце концов летчик-испытатель И. Шелест предложил превратить «главный аэродром республики» в комплекс, включающий собственно музей и центр научно-технического творчества со своим аэродромом. Тем самым мы отдали бы дань славному прошлому нашей авиации и привлекли бы к ее настоящему и будущему тысячи молодых энтузиастов.

Идею Шелеста подхватили ветераны советской авиации, они неоднократно выступали в печати, по телевидению, обратились с письмом в ЦК ВЛКСМ и другие организа-

ции. Словом, общественность проголосовала за авиамузей на Ходынке. Есть и еще одно существенное обстоятельство.

Однажды автор этих строк заметил на Ходынке несколько планеров, рядом с ними — мальчишек. Оказалось, что все они из юношеской планерной школы, созданной при одном из московских предприятий. Спросил руководителей школы, бывшего военного летчика В. Семенихина и инструктора Г. Данилова, как относятся к полетам ребятшек начальство. Оба рассмеялись: «Спросите сами!» Действительно, здесь же был директор этого предприятия. Он объяснил, что в планерную школу собрали 80 подростков, по чертежам вместе с ними построили планеры БРО, и теперь они увлеченно летают над Ходынкой.

— Вы бы видели, как мальчишки работают в мастерских! Домой приходится прогонять... — рассказывали нам. — Зато навсегда остаются в авиации — кто летчиком, кто инженером, кто рабочим.

Я поинтересовался планами школы. Выяснил, что здесь хотят построить Центр авиационно-технического творчества, открыть общежитие, поселить там тех, кого именуют трудновоспитуемыми. Услышав, что общественность поставила вопрос о создании на Ходынке Музея авиации и космонавтики, В. Семенихин воскликнул:

— Превосходно! Лучшего места не найти. Такое сочетание истории и современности! — И, помолчав, добавил: — Видите небольшой дом с красной крышей? В декабре 1938 года в ста метрах от него погиб В. Чкалов... Пусть Музей и Центр станут памятниками ему и всем летчикам всех времен!

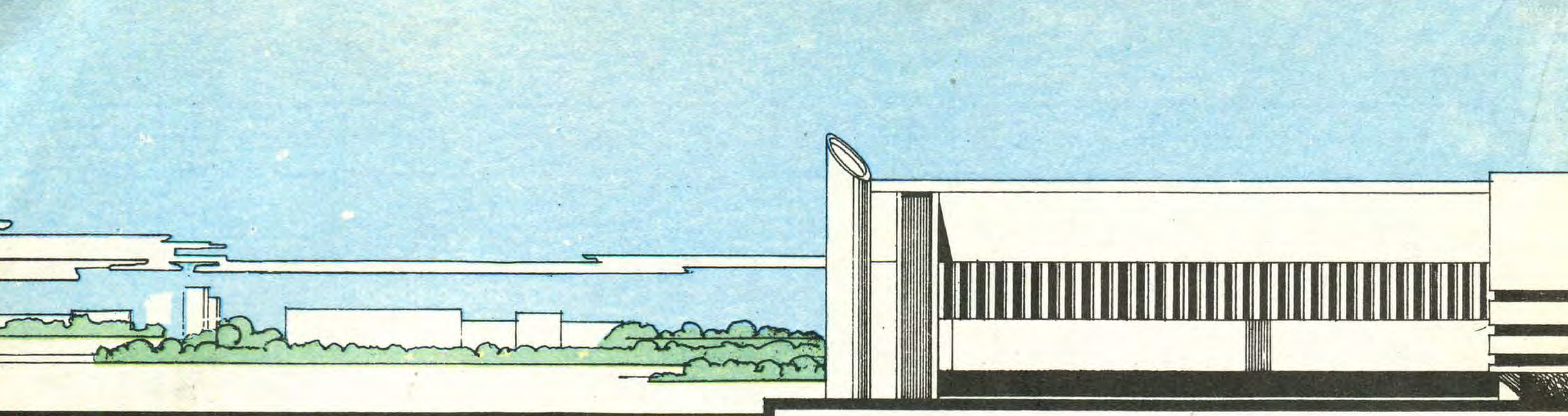
Герой Советского Союза Г. Байдуков утверждал следующее:

— Пора кончать бесконечные и бесплодные разговоры! В том, что такой музей необходим, никто не сомневается. Ясно и другое — он должен быть только в Москве и только на Ходынке! Ведь здесь начиналась наша авиация.

Каким же видится Центральный музей авиации и космонавтики? Я представляю его таким.

...Вы идете мимо аэровокзала, оставляете в стороне спорткомплекс



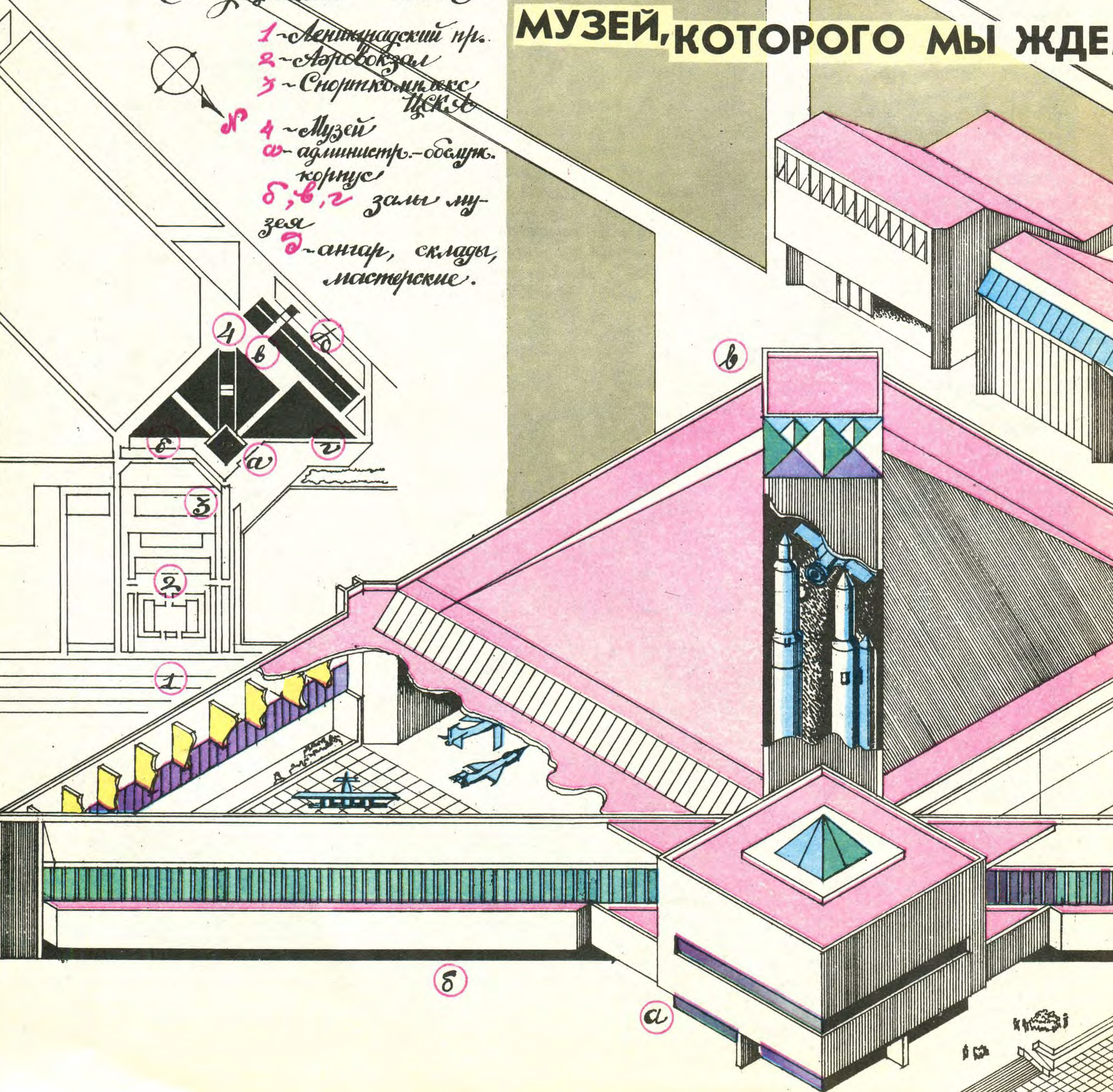


Главный фасад (разрез) ^

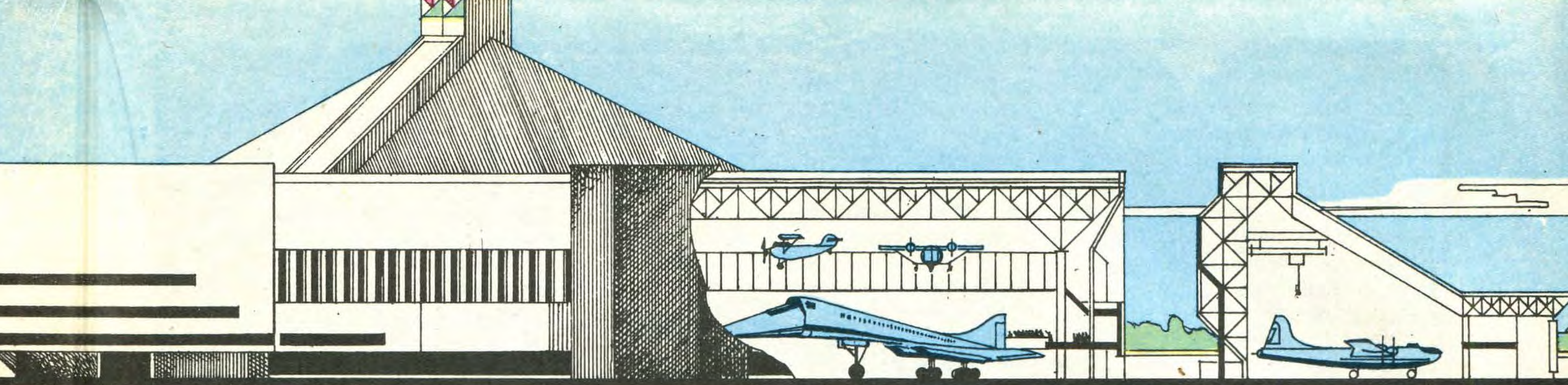
# МУЗЕЙ, КОТОРОГО МЫ ЖДЕ

Ситуационный план

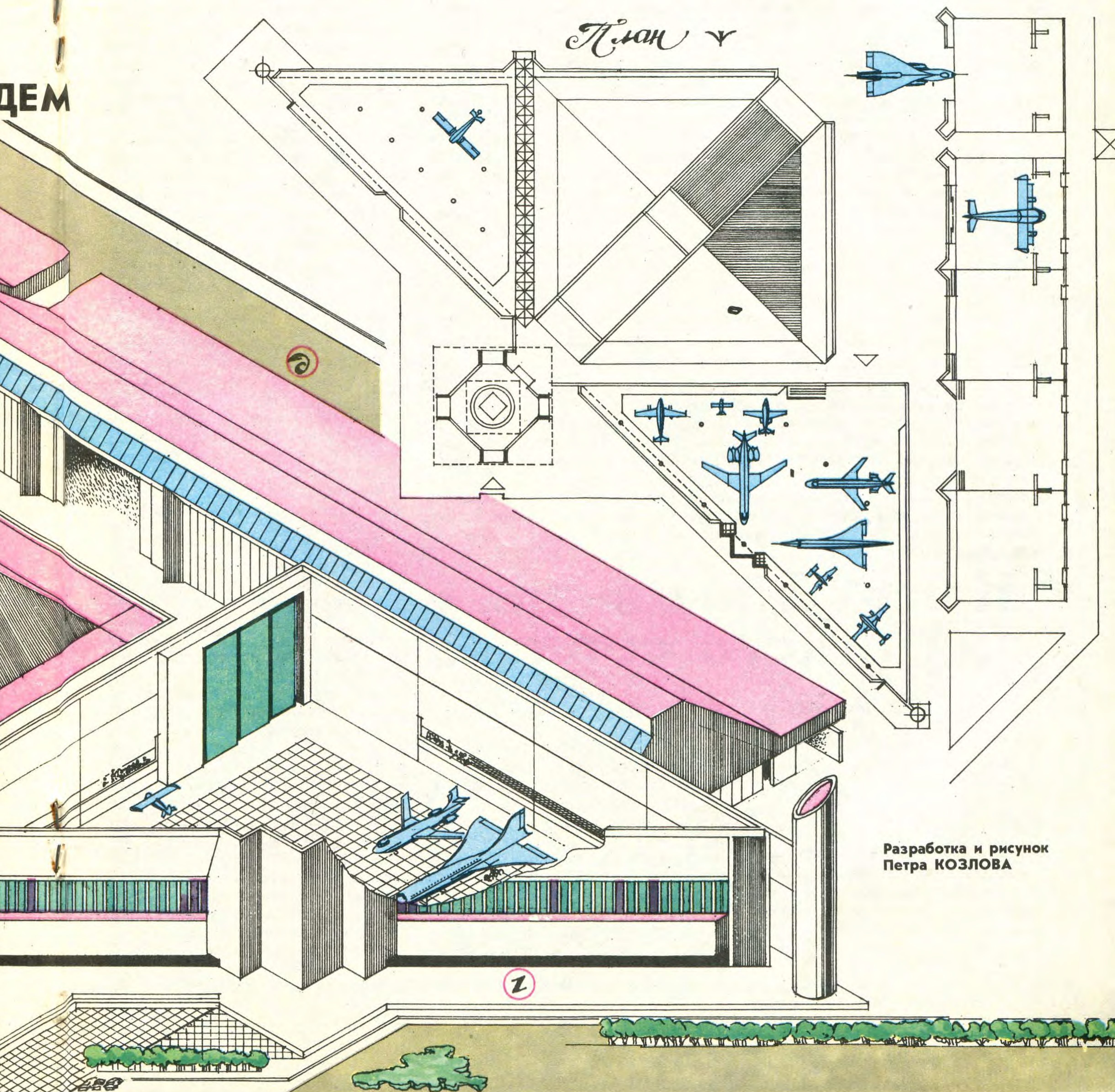
- 1 - Ленинградский пр.
- 2 - Автовокзал
- 3 - Спорткомплекс
- 4 - Музей
- а - администр.-обслуж. корпус
- б, в, г - залы музея
- д - ангар, склады, мастерские.







ДЕМ



План

Разработка и рисунок  
Петра КОЗЛОВА



ЦСКА, и перед вами вдруг открывается главный павильон музея (см. рисунок на центральном развороте журнала). Длина его достигает 200 м, ширина — 80 м, высота — 25 м; по мнению архитекторов, подобные размеры оптимальны для сооружений этого рода. Рядом — старая «бетонка», только теперь она отдана модельстам, самоделщикам, организаторам выставок новой авиационной техники.

Вы входите в светлый вестибюль первого этажа, и экскурсовод приглашает в первый зал, чтобы рассказать о том, как воплощалась вековая мечта человека о полете. Через некоторое время переходим во второй зал, знакомимся с документами, относящимися к деятельности основоположников отечественной авиации А. Можайского, Н. Жуковского, Я. Гаккеля, С. Гризодубова, других ученых, изобретателей, летчиков, воздухоплавателей. Здесь же модели первых летательных аппаратов.

Экспонаты следующего зала по-

вествуют о воздушных сражениях 1914—1918 годов, воспроизведены документальные фотографии с театра военных действий, представлены портреты асов с краткой биографической справкой, модели аэропланов всех воюющих стран. В небольшой затемненной комнате желающие могут посидеть в кабине «тогдашнего» самолета-разведчика, посмотреть на «линию фронта» с высоты птичьего полета.

Четвертый зал посвящен истории советских самолетов в межвоенный период. Тут же, в ларьке, можно приобрести книги, альбомы по авиации, мемуары летчиков и конструкторов, открытки, модели-копии отечественных самолетов. А соседний зал отдан воздухоплавательной технике — дирижаблям, привязным и свободным аэростатам, стратостатам. Показаны и современные аэростатические аппараты, с успехом применяемые в народном хозяйстве.

А вот зал, повествующий о Великой Отечественной войне, о подвигах наших летчиков, о тех, кто соз-

давал боевые машины, работая на заводах, во фронтовых бригадах, о своеобразной дуэли умов, которую вели советские и нацистские конструкторы. На нескольких экранах демонстрируются документальные ленты, снятые военными кинооператорами, и отрывки из художественных фильмов тех лет.

Специальный зал отведен под винтокрылые «машины ста профессий» — здесь модели и фото всех отечественных вертолетов, не забыты и автожиры, составившие эпоху в истории авиации.

Особое помещение занимают и рекордные летательные аппараты. Сделано это намеренно, ведь машины, предназначенные для полетов на невиданных скоростях, высотах, воплощали новейшие достижения науки и техники. Тут же можно увидеть и серийные самолеты, унаследовавшие те или иные черты предшественников — рекордсменов, например, рядом со сверхскоростным самолетом Е-66 его наследник, серийный истребитель МиГ-21.

## ПАНОРАМА

Помнится, в середине 60-х годов появились статьи, авторы которых, ссылаясь на авторитеты, с беспокойством писали о том, что в лучшем случае к концу нынешнего столетия, а в худшем — в 80—90-х годах иссякнут природные запасы нефти и газа. В 1973 году разразился так называемый «энергетический» (или «нефтяной») кризис...

Правда, как выяснилось, нефти и газа хватит надолго. Тем не менее ученые, инженеры, изобретатели многих стран уже занялись поиском новых энергоносителей. Вспомнили даровую энергию солнца, ветра, волн, течений. И открыли немало нового...

# Когда б вы знали, из какого сора...

### МОЖНО ГНАТЬ НЕФТЬ

Геннадий АНИСИМОВ

**Ф**ормально Т. Стенау из города Ахауз, что находится недалеко от Рурского промышленного района, руководит городским предприятием, занимающимся бытовыми отходами. А на деле с мая 1987 года добывает из них... нефть.

В небольшом помещении, прику-

тившемся на территории фирмы Стенау, посетителя сразу обдает волна горячего воздуха. А в цилиндрическую семитонную установку по транспортеру плывет содержимое городской свалки. Чуть в стороне высится груда уже высушенного, измельченного, ничем не пахнущего мусора. Он уже прошел обработку в течение 3 ч при температуре 350°C без доступа воздуха. Только в таких условиях «сырье» начинает выде-

лять конденсат — густую, черную, маслянистую жидкость. Да, из 100 кг мусора установка выдает 10 кг... сырой нефти, остальное же превращается в черное, порошкообразное вещество, способное гореть, выделяя изрядную массу тепла. Проще говоря, это уголь.

Фантастика? Нет, «мы только научились копировать процесс естественного образования нефти», — заявил изобретатель нового метода, профессор химии Тюбингенского университета Э. Байер. Но речь идет не о пиролизе, крекировании химических соединений с помощью высоких температур. Профессор Байер нашел способ конвертировать бытовые отбросы при относительно умеренных температурах. Они-то и воздействуют на биомассу, содержащуюся в городских отбросах, которая, в свою очередь, содержит 60—80% жиров и протеина. Из них при температуре 350°C без доступа воздуха из углеводов и выбивают гетероатомы. Большая часть медленно разрушаемого, ненасыщенного углеводорода превращается в газ и отсасывается из установки, затем охлаждается, конденсируется и превращается в нефть. Другая часть углеводов вместе с переработанными частицами преобразуется в



«Самые первые» — под таким лозунгом развернута экспозиция, в которой представлены первый отечественный цельнометаллический самолет АНТ-2, первый советский истребитель Ил-400, первый в мире тяжелый бомбардировщик — моноплан ТБ-1, первый в мире реактивный авиалайнер Ту-104.

Другие залы отведены полярной, морской, сельскохозяйственной, спортивной авиации и, конечно же, космической технике. Но не оставлены без внимания и такие машины, как самодельные сверхлегкие летательные аппараты, в том числе дельтапланы и планеры. А сами авиаконструкторы-любители всегда могут получить консультацию у профессионалов, приобрести нужные книги, пособия, чертежи.

Кроме того, в музее постоянно, сменяя друг друга, демонстрируются художественные выставки типа «Авиаторы рисуют», «Время — Пространство — Человек», «Космос глазами фантаста», «Авиация в прошлом, настоящем и будущем»...

...В беседе с автором этих строк Г. Байдуков подчеркнул, что при создании Центрального музея авиации и космонавтики не следует терять время и средства на открытие «очередной Америки».

— Надо воспользоваться опытом организации подобных музеев за границей, — посоветовал он. — Например, не ошибиться в расчетах «вместимости» будущего здания: сотрудники Смитсоновского института, ратовавшие за постройку в Вашингтоне аэрокосмического музея, не предполагали, что число экскурсантов достигнет 15 млн. в год! А вот позаимствовать темпы строительства у американцев не мешало бы — в 1972 году правительство выделило на музей 42 млн. долларов, а в 1974 году астронавт М. Коллинз, побывавший на Луне, уже как директор музея принял первых посетителей! Кстати, там представлен и наш первый спутник, и материалы о К. Циолковском. Да и нам при планировании экспозиции не следует ограничи-

ваться... государственной границей.

Вспомнил я и другое — в открытом конкурсе на проект нового авиационного музея в Париже (где можно увидеть истребители И-16 и Як-3) участвовало 64 архитектора. Забегая вперед, отмечу, что при музее сразу предусмотрели реставрационные и прочие мастерские, чего пока не хватает нашим собраниям техники, и не только авиационной.

Итак, по единодушному мнению авиаторов, ветеранов ВВС и Аэрофлота, работников авиационной промышленности, сотен энтузиастов, Центральному музею авиации и космонавтики быть в Москве, на Ходынке. Что же касается архитектурного решения, то пусть решает жюри открытого конкурса, который должен непременно быть гласным, пройти всенародное обсуждение.

Ходынское поле ждет своего звездного часа!

**О т р е д а к ц и и.** В следующих номерах мы расскажем о различных авиамузеях — как существующих, так и проектируемых.

уголь. Напомним, при сжигании мусора традиционным способом, при температуре 700—1000°C, решетка углерода разрушается, образуя метан. Неплохой энергоноситель, но до нефти ему далеко...

Природе понадобилось 250 млн. лет, чтобы сотворить нефть и уголь. В Ахаузе на все это уходит 3 ч, причем качество горючего, полученного методом конвертирования, как свидетельствуют анализы, отличное. В нем обнаружили до 40% кислот жирного ряда и больше полноценных химических компонентов, чем в природной нефти. Благодаря этому «нефть из мусора» считается хорошим минеральным сырьем. Добавим, что при ее сжигании специалисты не нашли остатка или нагара. Причина — доля серы в ней не превышает 0,2—0,3 г на литр, что гораздо ниже, чем в «нормальной» нефти. По той же причине в продуктах сгорания отсутствуют с трудом поддающиеся переработке смолы, а несколько повышенное содержание азота нетрудно свести к минимуму, а то и ликвидировать.

...Из тонны городских отходов можно получить около сотни килограммов сырой нефти плюс порошкообразный уголь. Остальные полтонны — это вода, которая испаря-

ется еще до начала конвертирования. В будущем и уголю найдут применение, его используют для предварительной сушки мусора и получения технологического тепла. Таким образом, в энергетическом балансе останется только нефть.

Стенау не преминул подчеркнуть, что если технология профессора Байера получит широкое распространение, то потеряет остроту и проблема городских свалок, занимающих ныне солидные территории. Даже золу, оставшуюся от искусственного угля, можно использовать, например, при строительстве шоссе-ных дорог.

И еще немаловажное обстоятельство. В беседе с репортером швейцарского еженедельника «Вельтвухе» Стенау и Байер особо подчеркнули: «Мы остановились на такой температуре, при которой в процессе переработки не возникают вещества, вызывающие раковые заболевания и диоксины». Не то, что при общепринятом испепелении отходов, когда в атмосферу выбрасывается метан и канцерогенные, ароматические углеводороды.

А при использовании метода конвертирования появление токсичных веществ исключено (процесс идет без притока свежего воздуха). Дру-

гое дело — сжигание искусственного угля, в котором могут оказаться остатки тяжелых металлов и составные элементы тяжелых же поливинилхлоридов.

Впрочем... «В принципе, и уголь можно сжигать без отходов, нужно только соблюдать общеизвестные меры безопасности», — считает профессор Байер.

А что же его компаньон? Стенау собирается изготовить установку в десять раз крупнее первого образца, которая была бы способна перерабатывать тонну бытовых отходов в час. А потом заняться агрегатом, рассчитанным на утилизацию от 50 до 100 т городского мусора в день. Как полагает профессор Байер, перерабатывающие установки должны быть сравнительно небольшими и рассредоточенными по окраинам. Тогда не возникает неизбежная проблема доставки мусора отовсюду в одно место.

...Пока суть да дело, Байер подсчитал, что, вооружившись его технологией, страны Общего рынка могли бы покрыть примерно 5% потребностей в сырой нефти за счет переработки собственных отходов.

*По материалам иностранной печати*



# Тайны Варненского озера

Алла ГИГОВА,  
кандидат исторических наук,  
г. Варна (НРБ)  
Фото Александра КУЛЕШОВА

Мы, живущие в XX веке, попривыкли к сенсациям. Шумные споры вокруг гробницы Тутанхамона и профиля красавицы Нефертити, казалось бы, приучили нас относиться к очередным открытиям археологической науки как к обещанному представлению — интересно, радостно, но... и не такое бывает. А чаще всего лишь специалисты в состоянии оценить всю масштабность находки. Иногда же нужны годы на то, чтобы понять и осознать, что это открытие переворачивает наши представления о мире, о законах его развития и путях прогресса. Именно таким стало открытие халколитного<sup>1</sup> некрополя Варны.

Солнечным осенним утром 1972 года экскаватор Райчо Маринова прокладывал траншею для электрического кабеля. Машина уже приближалась к Варненскому озеру, когда ее ковш выбросил на земляной отвал щедрую россыпь золотых предметов. Райчо, как и многие его соотечественники, привыкший к тому, что в его родной земле то и дело встречаются всевозможные свидетельства множества обитавших здесь в разные времена племен и народов — от древних римлян и эллинов до византийцев и крестоносцев, — поспешил позвонить в музей городка Долгопол. Оттуда о находках сообщили в Археологический музей Варны.

Оказалось, открыт не просто клад, а погребальный комплекс некогда цветущей цивилизации. Доктор исторических наук, заведующий лабораторией спектрального анализа Института археологии АН СССР профессор Евгений Николаевич Черных назвал находку сенсацией XX века. Варненский некрополь, по его мнению, произвел бы огромное впечатление на ученых даже и тогда, если бы относился к эпохе античности — 1 тысячелетие до н. э.,

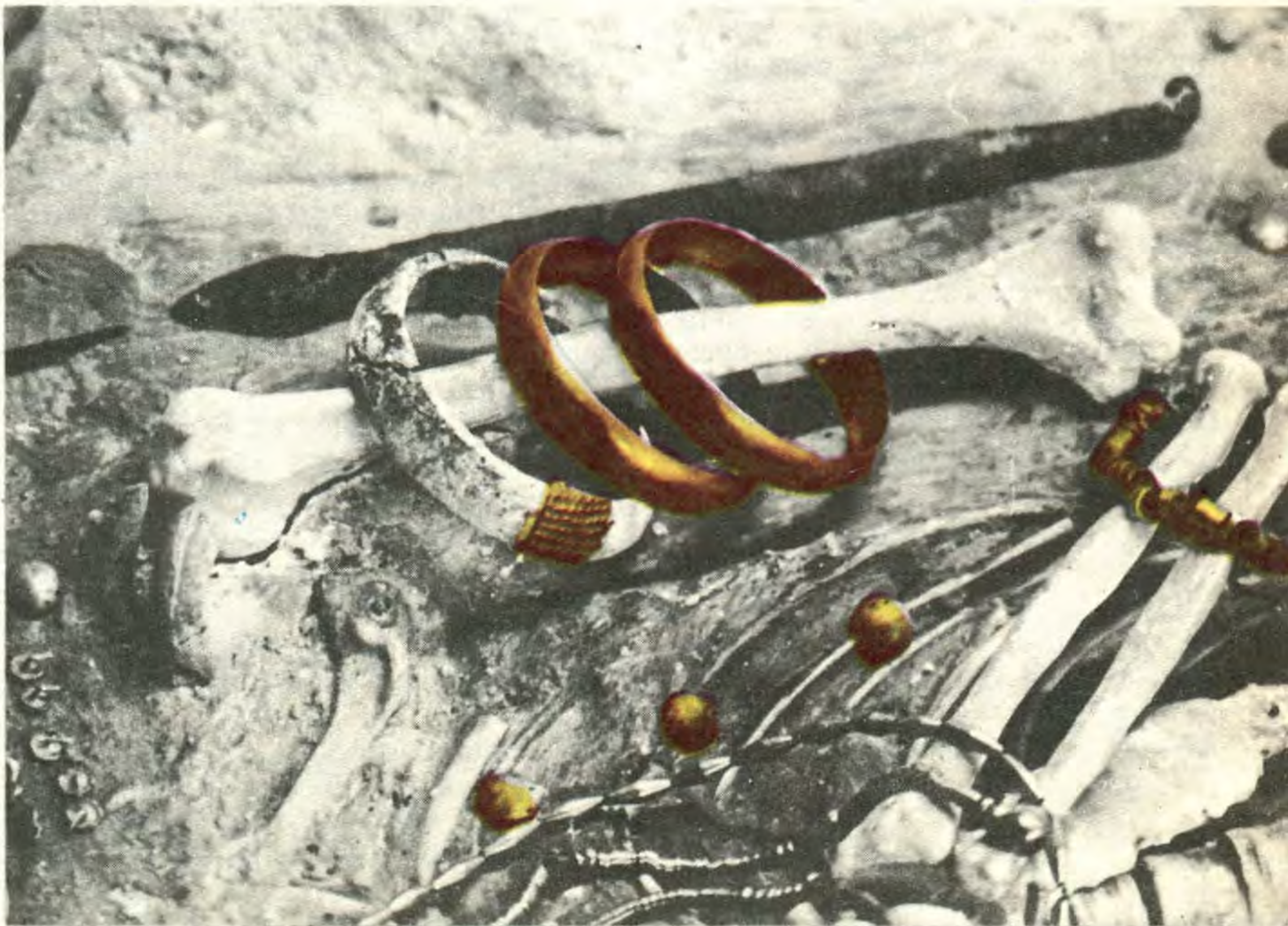
или к средневековью — 1 тысячелетие н. э. Но радиоуглеродная датировка золота, проведенная в одной из химических лабораторий Штаттгарта (ФРГ), и меди — в лаборатории спектрального анализа Института археологии АН СССР, поразила всех — 4600—4200 годы до нашей эры! То есть золото и медь Варны — древнейшие в мире. Можно себе представить переживания научного сотрудника Варненского археологического музея Ивана Иванова и других болгарских археоло-

гов, которые первыми прикоснулись к этим вещам, можно почувствовать их тревогу и волнения, пока подтвердилось их предположение. Ведь до последнего времени историки единодушно считали, что в этот период Европа переживала эпоху неолита, а золото, по их мнению, попало сюда лишь к началу II тысячелетия до н. э.!

Но расскажем кратко о находках Варненского некрополя, в котором было обнаружено свыше 25 тыс. предметов. Среди них — более 3 тыс. золотых, общим весом около 6 кг. Никогда еще в руки археологов не попадало такого количества древностей, созданных более 6,5 тыс. лет назад. И хотя раскопки все еще продолжаются, уже сейчас можно составить представление о многих сторонах жизни халколитной цивилизации.

Каковы же основные черты древнейшего общества? Попробуем их представить, проанализировать вслед за учеными уникальный некропольный комплекс Варны.

Там были обнаружены погребения трех типов. Наибольший интерес вызвали так называемые кенотафы, или, как их определил Иван Иванов, «символические могилы» —



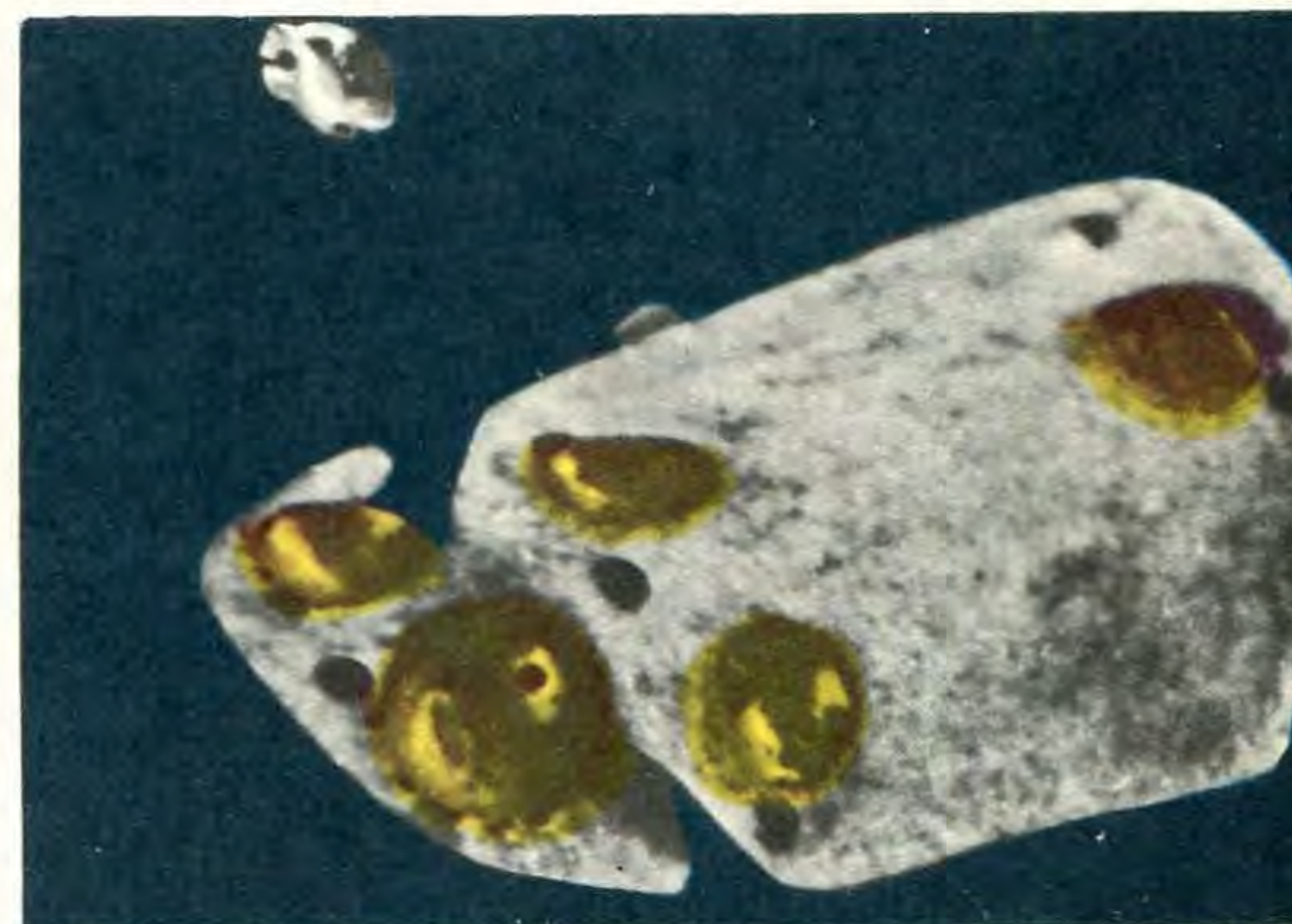
<sup>1</sup> Халколитом (от греч. «халкос» — медь и «литос» — камень) или энеолитом (от лат. «энеус» — медный и греч. «литос» — камень) называют медный век. В этот переходный от каменного к бронзовому веку (4—3 тыс. до н. э.) преобладают орудия из камня, но появляются и медные. Основное занятие населения — мотыжное земледелие, скотоводство, охота. Общественные отношения — родовой строй.



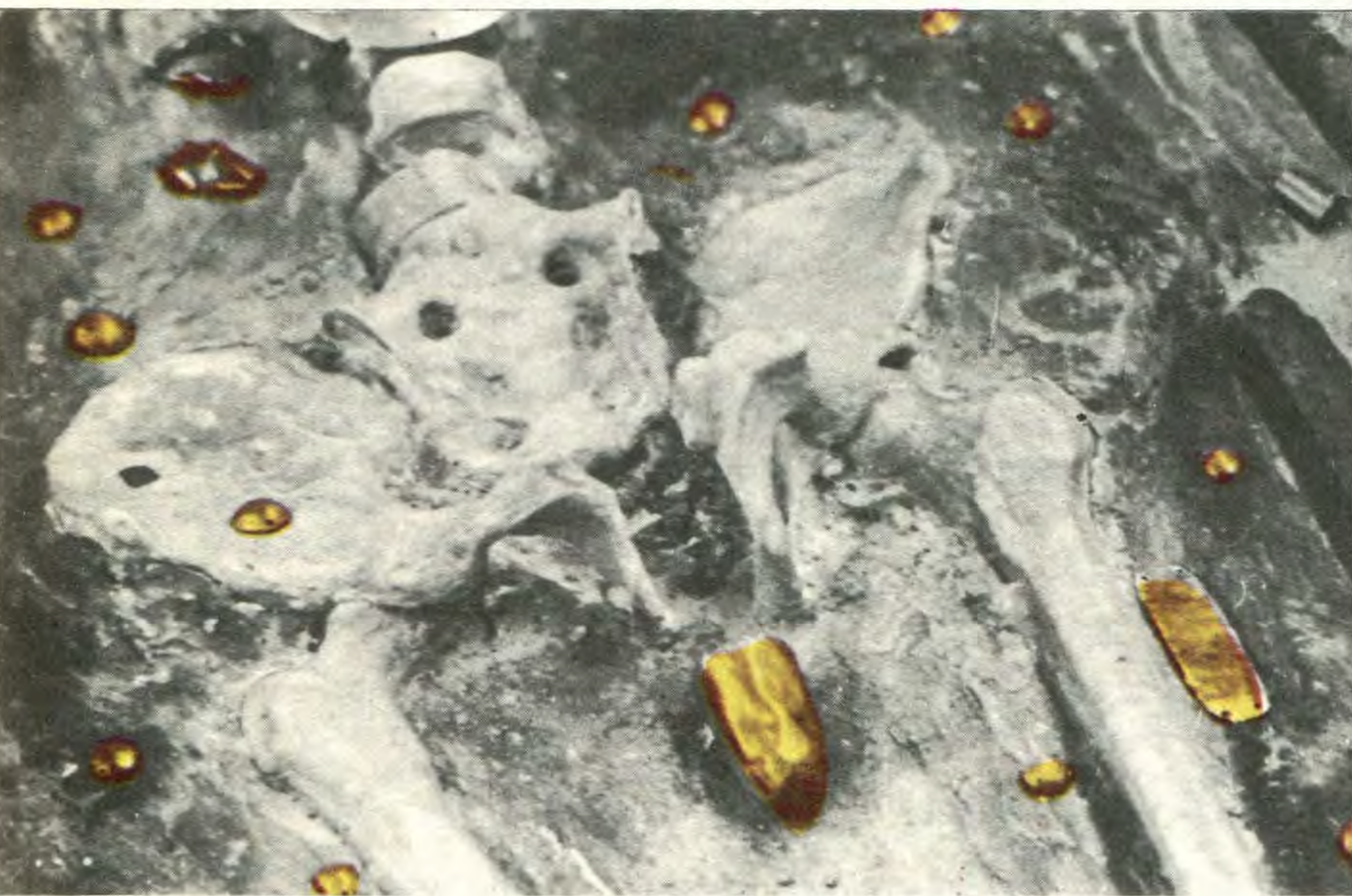
в них не было скелетов. Зато найдены предметы из меди и золота, обсидиана и кварца, ожерелья из раковин денталии и спондилии. Такие захоронения встречались и в более поздние эпохи, обычно они посвящались тем, кто погиб вдали от родных мест. По количеству утвари и ее характеру эти кенотафы явно указывают на имущественное расслоение живших в ту пору людей. А о чем могут рассказать множество найденных в символических могилах как зооморфных, так и антропоморфных изображений — золотых пластинок в виде животных или стилизованной женской фигуры? Они навели ученых на мысль, что в основе верований тогдашней цивилизации лежал политеизм, вера во многих богов. Но вот загадка: что представляют собой могилы, в которых обнаружены... глиняные маски размером с человеческое лицо и отделанные золотыми предметами, обозначающими глаза, рот, зубы, причем на лбу масок укреплены

Множество золотых предметов (выявлено 28 их типов), причем чистота золота соответствует природной, буквально потрясает не столько количеством, сколько высоким качеством кузнечной и ювелирной обработки. Они несут в себе черты, общие для энеолитной культуры Балкано-Карпатского района. Те же геометрические рисунки отмечены и в керамике культуры, названной учеными по местам важнейших раскопок: Караново VI — Гумельница — Триполье. Прекрасно отполированные изделия в виде круга, цилиндра, сфероида характерны для раннего этапа перехода к бронзовой эпохе. Среди золотых находок наибольший интерес представляют два жезла — символы царской власти. Большинство же других предметов явно относится к украшениям — антропоморфные и зооморфные плоские фигурки с отверстиями, с помощью которых они прикреплялись к одежде. В одной из могил найден скелет мужчины

К одежде умершего прикреплен конический золотой предмет, символизирующий, по всей вероятности, мужское начало. Рукоять каменного топора и древко копья, обнаруженные в этом же захоронении, отделаны золотом (как и один из жезлов). Обилие и разнообразие предметов из золота указывает на то, что благородный металл давно в ходу у жителей этого района. Но как



Стилизованная женская фигурка.



Фрагменты скелета мужчины 40—45 лет. Общий вес его золотых украшений свыше 1,5 кг.

золотые диадемы, в ушах — нанизаны колечки, а шея украшена золотыми и кварцевыми монистами? Ученые предполагают, что эти маски использовались в сложном (и до конца пока не понятном) ритуале погребения, выражающем особенности религиозного мышления людей той эпохи.

40—45 лет. Поражает невероятное количество золотых украшений общим весом 1516 г. На каждой руке его красовались по два массивных золотых браслета, голова украшена золотыми бляшками и обручами, на груди — мониста из золотых цилиндриков в три и четыре нитки, такие же бусы обвивают кисти рук.

объяснить тот удивительный факт, что именно в районе Варны оказались сосредоточены столь большие количества благородного металла? Это обстоятельство, которое мы обсудим ниже, послужило поводом для многих гипотез, опровергнувших существовавшие представления о характере халколитного общества Европы.

Кроме золотых предметов, в некрополе найдены множество каменных и медных орудий труда — разнообразные топоры и долота, представляющие собой вершину технической мысли далекой эпохи. Совершенством отличаются и обнаруженные ножи-пластины из кремня. Рядом керамическая утварь, плохо обожженные сосуды, явно предназначенные не для повседневного потребления, а для погребального ритуала. Но наибольший интерес вызвало темное полированное керамическое блюдо, в центре которого нанесен золотистый рисунок из четырех изображенных под прямым углом одна к другой космогонических свастик. Для росписи мастер использовал смесь жидкой глины с золотым песком. В захоронениях найдены также украшения из рога, минералов, мониста из кварца, маленькая вазочка, изнутри украшенная золотом.



Почему же находки Варненского некрополя заставили ученых всего мира заново оценить наши представления о путях развития цивилизации?

Выше говорилось, что до сих пор, по мнению большинства специалистов, энеолитная революция, знаменующая собой переход к бронзовой эпохе, в Европе произошла значительно позднее, чем в районах древнейших, как считалось, цивилизаций Месопотамии и Египта. И вдруг оказывается невероятное: в те самые времена, от которых на этих территориях остались лишь незначительные количества примитивных медных шил, колец, шпилек, — в районе Балкано-Карпат вовсю идет массовая разработка и добыча медных руд и даже налажено массовое производство орудий труда из меди высокого технического качества! Больше того, за счет меновой торговли медными изделиями накоплены значительные богатства в виде золотых украшений.

Почти одновременно с исследованием Варненского некрополя болгаро-советская экспедиция под руководством профессора Е. Н. Черных открыла и «сырьевую базу» халколита: около 50 древнейших рудников, где велась системная добыча медных руд. Таким образом, варненская находка подтвердила гипотезу, выдвинутую специалистами этой экспедиции о наличии древних металлургических центров в стране.

Одним из крупнейших оказался рудник Медвежий колодец — Мечи кладенец, обнаруженный на южном склоне Стара-Планины у города Стара-Загора. Ученые вскрыли 11 профессионально использовавшихся разработок горняками эпохи энеолита. Это щелевидные карьеры глубиной более 20 м, шириной от 0,5 до 6—8 м и длиной от 10 до 110 м. Общая их длина достигает 500 м. Ученым помогло то обстоятельство, что разработки никем не посещались и сохранились в первоизданном виде. Оказалось, горняки заваливали их пустой породой. Что это — рекультивация земель в эпоху неолита или особенности способа добычи руды?

Тут же были подобраны и два крупных медных орудия — «топор-молоток» со сплюснутыми рабочими конусами и «топор-кайло», множество роговых орудий труда. Их вид, а также химический состав явно указывали на родство с теми орудиями, которые прежде были

найжены в различных поселениях Балкано-Карпатского района, вплоть до берегов Днестра. Анализ показал, что сделаны они из руды, добытой в Медвежьем колодце, и даже по одной технологической схеме — путем литья с последующей ковкой.

Так варненская находка вывела ученых на один из основных центров по производству медных орудий труда для северо-восточной части Балкано-Карпат.

Исследованиями, произведенными в лаборатории металлографии МГУ под руководством Н. Рындиной, установлено, что древние металлурги не только использовали несколько видов литья — в так называемых открытых и закрытых формах, но и прибегали к легированию меди мышьяком и оловом. В древнейшей металлургической лаборатории найдены и следы экспериментирования с медными слитками. Медные орудия труда применялись в тех видах работ, где это наиболее целесообразно, а именно — при добыче и обработке главного строительного материала эпохи — дерева.

Исследования болгарских ученых касаются различных сторон жизни энеолитного общества Балкано-Карпатского района. Систематизируя данные о материальной культуре эпохи, попробуем и мы вслед за ними представить уровень развития производительных сил этого общества.

Наличие огромного для того времени количества изделий из меди (а были найдены даже детские игрушки из нее — «молоточки-топорики») свидетельствует о том, что, перестав быть предметом роскоши, орудие труда становится личной собственностью; оно даже может сопровождать владельца-мастера в загробной жизни. Так утверждает место мужчины в энеолитной семье как главы семейства. Таким образом, масса медных орудий труда, помогая становлению патриархата в период халколита, способствует прогрессивному процессу разделения труда и расслоению общества.

Даже специалисты были удивлены совершенству относящихся к 4600—4200 годам до н. э. орудий труда. Между тем, по подсчетам ученых, чтобы они «выкристаллизовались» в таком виде, понадобилось не менее 500 лет предшествующего опыта производства... Получается,



Украшенная золотом керамическая утварь.

что корни древнейшей металлургии Европы уходят в глубь V, а возможно, и VI тысячелетия до н. э. Мало того, производство медных орудий труда сопровождалось появлением, как правило, наследственных профессий отвальщиков, рудокопов, промывщиков, металлургов-литейщиков, кузнецов, ювелиров, труд которых влияет на прогресс культуры, торговли, улучшение условий жизни человека эпохи энеолита.

Как показывают находки, большинство населения продолжало заниматься в основном земледелием и скотоводством. В жилищах немало керамической посуды, причем она не идет ни в какое сравнение с домашней утварью этого периода, найденной в других уголках Земли. Здесь уже известен ручной гончарный круг, формы сосудов на редкость разнообразны, отличаются изяществом и оригинальностью отделки, встречаются полихромовая роспись, разнообразные орнаменты, каннелюры и т. д. В Овчарове, Шабле, Дуранкулаке и других поселениях северо-восточной Болгарии найдены общие (судя по размерам) склады керамической посуды. Обнаружены ткацкие станы с вертикальными отвесами, на них ткались все известные виды тканей из шерсти. Остатки выделанных кож, мехо-



вых одежд свидетельствуют о развитии кожевенного ремесле. Установлено также, что жилища в этих поселениях, насчитывавших 120—150 жителей, похожи одно на другое, все они возведены на фундаменте из деревянных колов (специалисты именуют их «накольные»), а стены из прутьев промазаны глиной. Каждая семья имела отдельное жилье площадью 20—25 м<sup>2</sup>. Неподалеку от Разграда найдены уже и двухэтажные жилища, а в Дуранкулаке — постройка, напоминающая дворец, площадью до 100—120 м<sup>2</sup>.

Мы мало знаем о системе верований этих людей, селившихся по берегам Варненского и Белославского озер неподалеку от морского берега. К сожалению, еще не найдено пока их храмов и святилищ. Даже погребальный ритуал трактуется учеными различно. Почему часть людей похоронена в обычной (для этого района и эпохи) — хокерной, то есть скорченной на боку, позе, а часть — на спине в вытянутом положении? Антропологические исследования показали, что люди, чьи останки найдены в Варненском некрополе, принадлежат к средиземноморскому, или балканскому, типу, то есть по своим национальным признакам почти не отличаются от нынешнего поколения Балкано-Карпатского района. Но чем дальше от побережья Черного моря, тем сильнее сказывается присутствие кроманьонско-северного типа.

Особенно много загадок возникает, когда речь заходит о происхождении древнейшей цивилизации Европы и о ее дальнейшей судьбе. Почему, например, за последним культурным слоем этой цивилизации в изученных археологических объектах следует слой продолжительностью более 700 лет, когда в этих местах вообще не наблюдается следов обитания человека? И лишь с конца III тысячелетия до н. э. вновь появляются следы культуры, но намного более примитивной — грубая керамика, простейшие орудия труда. Советский археолог Е. Н. Черных открыл, что на 500 лет энеолита (вторая половина IV тысячелетия до н. э.) приходится 900 найденных «топоров-молотков» и «топоров-кирок», а на полтора тысячелетия раннего и среднего бронзового века (III тысячелетие — первая половина II тысячелетия до н. э.) и того меньше — 400 топоров уже иной формы. К тому же топоры

энеолита значительно тяжелее, а качество меди значительно лучше — следовательно, делает вывод Е. Н. Черных (он заведует лабораторией спектрального анализа Института археологии СССР), в поздние времена резко упало количество добываемой и выплавляемой меди в целом районе. Эти факты противоречат традиционным представлениям о непрерывном прогрессе и росте древнего производства. Что привело к упадку этой удивительной культуры? Ответа пока нет.

А откуда она появилась? Одни историки высказывают мнение, что она была привнесена из Передней Азии. Затем, потеряв надолго связь с метрополией, развивалась самостоятельно. Другие считают ее первичной, то есть полностью самостоятельной.

В сущности, пути «пересадки» энеолитной цивилизации пока не открыты. Нигде в Азии не найдено следов энеолитной культуры, которые могли бы не только затмить находки Варненского некрополя, но и сравниться с ними. Даже в более поздние времена не производились столь технически совершенные орудия труда и ювелирные изделия в таком изобилии. Распространение их на большие расстояния — до районов Днепра и Днестра, Южной Бессарабии и Украины — доказано найденными там предметами из варненской меди. Трудно представить, как совершались эти торговые экспедиции. Одно несомненно: смелость, предприимчивость людей, сумевших первыми «приручить» металл, дерзость их технической мысли помогли им навести мосты между народами.

Несмотря на медно-золотой бум в Балкано-Карпатской цивилизации, профессор Е. Н. Черных называет ее все же «несостоявшейся». Ведь она так и осталась дописьменной. Кроме того, нет даже следов монументальной архитектуры, без которой завершенная цивилизация немыслима.

Впрочем, исследования продолжают. Идут раскопки не только Варненского, но и Девненского некрополей, ведутся поиски городищ, которым они принадлежали. Результаты могут быть самыми неожиданными.

Впрочем, сюрпризы уже начались. Иван Иванов, несколько лет занимающийся раскопками в районе сел Езерово и Страшимирово, пришел к выводу, что накольные жилища бы-

ли затоплены в результате какого-то стихийного бедствия, катастрофы. Их фундаментные колья, забитые в землю, целы и невредимы, а вот стены размыты. Подобные находки нередко встречаются на побережье Черного моря. Скажем, в Созополе, у полуострова Атия жилища энеолитного периода скрыты пятиметровым слоем морских вод.

Возникает вопрос: насколько характерно использование деревянных кольев в качестве фундамента для домов той эпохи? Шесть тысяч лет назад дерево здесь было самым распространенным, пожалуй, строительным материалом, ведь побережья Варненского и Белославского озер в ту пору были сплошь покрыты лесом. Средняя годовая температура, по вычислениям ученых, была выше теперешней на 3°, пышная субтропическая растительность, наличие зверя и рыбы, плодородные равнины, удобные для земледелия и скотоводства, — все это создало благоприятные условия и для пропитания, и для успешного развития ремесел, торговли, культуры.

Ну а что же все-таки помешало дальнейшему процветанию столь благотворно развивавшейся цивилизации?

Обычно принято считать, что цветущие цивилизации древности погибали под ударами более воинственных и примитивных племен. Спе-

Болгарского археолога И. Иванова, ведущего раскопки Варненского некрополя, друзья зовут Золотой Иван.





циалисты высказывают предположение о набегах номадских (от греч. «номас» — кочующий) племен, кочевников из южнорусских степей, которые уже приручили коня. Но подтвердят ли это раскопки? Нигде на территории Балкано-Карпатского района пока не найдено следов битв эпохи энеолита. Более того — археологические раскопки упрямо свидетельствуют, что древнейшая европейская цивилизация была и самой мирной. Скоплений оружия не обнаружено, даже защищаться балканцу не было нужды. Потому и кажется наиболее предпочтительной гипотеза Ивана Иванова об огромном наводнении, потопе, заставившем жителей энеолитной цивилизации искать спасения в горах — Родобах или в Стара-Планине. Не исключен и «исход» через море, ведь морские походы, судя по найденным в некрополе ожерельям из раковин средиземноморской спондилии, были знакомы жителям Варненского энеолитного района.

## КАКОВА ЖЕ ПРИЧИНА ПОТОПА?

(вместо комментария)

Из истории известно, что потепление климата, о котором говорилось выше, повлекло за собой, с одной стороны, превращение цветущих степей Сахары в безводную пустыню, а с другой — таяние ледников и повышение уровня Мирового океана на 3—9 м. Если так можно объяснить внезапное наступление потопов в Юго-Восточной Европе, то гипотеза Ивана Иванова получает подтверждение... и несет в себе очередную загадку: не могла же бесследно исчезнуть столь развитая цивилизация с ее тысячелетним опытом, накопленными техническими и культурными достижениями?!

На этот вопрос пока еще трудно ответить, тем более что пути миграции населения Балкан, Малой Азии, Эгеи и Средиземноморья не исследованы комплексно. Ученый из ФРГ А. Гартман высказал предположение, что древнейшее золото Европы, возможно, попало на Балканы из знаменитых месторождений Колхиды, где находилось одно из древнейших месторождений золота, откуда его, как известно, вывозили в Переднюю Азию. Может быть, здесь скрыты и корни мифа о «золотом руне», ведь Переднюю Азию и Балканы связывало море. В свою очередь, болгарские же ученые доказывают аллювиальное, то есть наносное, происхождение золота. Развивая свою мысль, А. Гартман предлагает искать продолжение традиций древних варненских ювелиров в золоте Крита и Микен. Иван Иванов мечтает о совмест-

ной экспедиции ученых разных стран по древним месторождениям золота и центрам ювелирного искусства. Несомненно, такая экспозиция пролила бы новый свет на многие тайны древней истории, установила бы все еще загадочные для нас пути взаимодействия и взаимовлияния балкано-карпатской, средиземноморской, малоазиатской и переднеазиатской культур.

Очень заманчиво сравнить варненскую культуру с раннеминойской, которая вдруг возникает на Крите в конце того периода, когда приблизительно угасает Балкано-Карпатская цивилизация — 3000—2200 гг. до н. э.

Остановимся вкратце на том, что говорит в пользу этого сопоставления.

На территории Крита следов предшествующей цивилизации не найдено. Вместе с тем за сравнительно короткое время критоминойская цивилизация до ахейского периода достигает высокого уровня развития. Но вот вопрос: на основе какой культуры, какого социально-экономического базиса она возникла? Чем объясняется стремительный прогресс ремесел и достижения культуры, возникших на пустом месте? В верованиях минойцев большое место занимал культ быка — вспомним миф о Минотавре, а заодно и множество зооморфных, в частности, бычьих золотых фигурок, украшавших одеяния варненских халколитных царей. Известные в Древней Греции боги: Зевс, Гера, Дионис, Гермес, Гефест — берут свое начало на Крите (их заимствовали нахлынувшие позднее ахейцы). А не носит ли «профессия» бога Гефеста характерных черт металлурга более древнего — из варненского халколита? Но в таком случае и фаллические символы, весьма распространенные в культовых обрядах древних греков, связаны, не исключено, с золотым конусом из Варненского некрополя?.. Может быть, и отсутствие в Балкано-Карпатском районе монументальных храмовых зданий окажется родственно аналогичной традиции раннеминойской эпохи? Ведь знаменитый Кносский дворец, раскопанный в начале нашего века английским археологом А. Эвансом в одном из центров эгейской культуры, — это произведение позднейших времен. И еще один существенный факт обращает на себя внимание — и исследователи Балкано-Карпатской культуры, и историки Критской цивилизации настойчиво подчеркивают сугубо мирный характер этих двух культур в отличие от, скажем, Микенской.

Загадки исторических тайн еще ждут своих исследователей. Ученым предстоит объяснить феномен Варненского некрополя — свидетельство неожиданного взлета человеческого гения на заре цивилизации. Сегодня над потопленными в озерах энеолитными селениями Европы проплывают океанские корабли, здесь пролегает магистраль дружбы — паромная переправа Одесса — Варна. Древнейшая колыбель цивилизации верна своей традиции мирного созидательного труда.

В 10-м номере «ТМ» за прошлый год с интересом прочитал статью С. Бонфельда «Когда «катюша» была в колыбели», где рассказывалось о конструкторе ракетных снарядов на бездымном длительно горящем порохе Георгии Эриховиче Лангемаке (1898—1938). Судьба этого замечательного человека волнует меня давно. Поэтому хотелось бы добавить несколько строк к сказанному в материале.

В 1920 году приказом № 293 по крепости Кронштадт двадцатидвухлетнего Г. Э. Лангемака назначают комендантом форта «Тотлебен». В тех краях в то время было неспокойно — всего в 6 км граница с Финляндией. В 1921 году, как известно, Кронштадт поднялся на контрреволюционный мятеж. В этой драматической ситуации коммунист Лангемак, рискуя жизнью, пытается помешать осуществлению решений пресловутого «ревкома». Он разъясняет неграмотным в большинстве своем солдатам-артиллеристам антисоветскую сущность мятежа. Во многом благодаря этому гарнизон форта не оказал серьезного сопротивления и был взят штурмом отрядом красных курсантов в ночь с 17 на 18 марта. В 1923 году Г. Э. Лангемак назначается начальником артиллерии крепости.

Через ваш журнал хочу обратиться с просьбой: если у кого-то сохранилась фотография Г. Э. Лангемака, не мог ли он выслать через редакцию оригинал или хотя бы копию для нашего музея форта «Тотлебен». Это очень важно для раздела экспозиции, посвященного деятельности Г. Э. Лангемака на Балтике.

В. Ф. ТКАЧЕНКО,  
Ленинград

Под окнами нашего дома в Москве по Бауманской улице проходит трамвайная линия. Недавно на одном из вагонов увидел надпись крупными яркими буквами: ЮНЫЕ ЖДАНОВЦЫ — 12-Й ПЯТИЛЕТКЕ. Очевидно, подразумевается, что этот трамвай сделан из металлолома, собранного пионерами Ждановского района столицы.

Сейчас мы наконец узнали о той, мягко говоря, неблагоприятной роли, которую сыграл А. А. Жданов в нашей истории, культуре. Все чаще раздаются голоса о необходимости переименования населенных пунктов, районов, предприятий, до сих пор носящих имена таких, с позволения сказать, «деятей». Так стоит ли во времена перестройки, подъема общественного самосознания, пересмотра взгляда на нашу историю снова бездумно тиражировать мрачные символы прошлого? Судя по всему, лозунг на трамвайном вагоне появился совсем недавно — краска еще свежая...

В. ТЮРИН, студент,  
Москва



В начале нынешнего лета в выставочном зале Министерства культуры КазССР в г. Дзержинске экспонировалась передвижная выставка научно-фантастической живописи «Время—Пространство—Человек» журнала «Техника — молодежи». С картинами самодеятельных художников ознакомились тысячи жителей города и области — рабочие, учащиеся, студенты. В книге посетителей оставлено немало теплых отзывов. Вот некоторые из них.

«Это одна из самых интересных выставок, которые проводились у нас за последние годы. Оригинальна техника исполнения картин, их художественное решение; впечатляют смелые идеи авторов. Такие вернисажи очень помогают воспитанию эстетического вкуса молодежи, развивают творческое воображение». (Жительница г. Дзержинска Е. Парамонова.)

«Экспозиция «Время — Пространство — Человек» необычна и тем интересна. Особенно хочется отметить картину А. Белого «Встреча двух цивилизаций». Благодарим организаторов выставки за встречу с талантливыми художниками-фантастами страны» (Л. Лейс, г. Балхаш.)

Работа передвижной научно-фантастической выставки журнала «Техника — молодежи» получила отражение на страницах местных газет, по радио, телевидению. От имени дзержинцев еще раз выражаем благодарность организаторам, самодеятельным художникам за встречу с самобытным искусством.

**К. М. МАКЕНБАЕВ,**

зав. Дзержинским филиалом  
Дирекции художественных  
выставок Министерства культуры  
КазССР

Мне 18 лет, и я учусь на 4-м курсе гимназии. Несмотря на то, что живу в Чехословакии, читаю ваш журнал. Должен сказать, в нем много интересных статей. Но когда мне в руки попал апрельский номер за этот год, очень удивился. В заметке на стр. 51 под рубрикой «Вокруг земного шара» вы пишете о новом чехословацком автомобиле «Шкода-Фаворит»: «Это должно отчасти снять автодефицит, еще существующий в стране». Мне кажется, журналист, готовивший этот материал, имел плохую информацию.

Чехословакия — единственная из социалистических стран, в которой автодефицит не существует уже с 1973 года. Легковые машины марок «Шкода», польский «Фиат», «Олцит» и «Дачия» из Румынии и некоторые другие марки теперь в свободной продаже. Если у вас есть 60 тыс. крон (цена «Шкоды») или 45 тыс. крон (цена польского «Фиата»), то сделать покупку автомобиля так же легко, как, например, приобрести булоч-

ку (100 чехословацких крон = 10 рублям. — *Ред.*). Мало того: машину можно купить в кредит на все 100% ее стоимости. Правда, таким образом не купишь ни западную модель, ни советскую.

Добавлю, что в ЧССР один легковой автомобиль приходится на 5—6 жителей. Для сравнения: в США этот показатель равен 1,8, в ФРГ — 2,5, Великобритании — 3,5, в СССР — более 25 (причем сюда входит весь парк государственных автомобилей). Вероятно, стоит рассказать на страницах журнала и о перспективах массовой автомобилизации в вашей стране, как вы сами планируете решать проблему дефицита машин и запчастей к ним.

Ваш читатель Петр КУЧЕРА,  
г. З р у ч, ЧССР

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Трудности в приобретении марок автомобилей, пользующихся наибольшим спросом, — это, на наш взгляд, и есть автодефицит. Речь идет о комфортабельных, экономичных, вместительных машинах, обладающих к тому же современным дизайном и аэродинамикой. Этим требованиям отвечают модели ведущих западных и японских фирм, в меньшей степени — последние модификации ВАЗа и «Шкоды». А с покупкой таких машин, как вы сами пишете, в ЧССР еще есть сложности. Разумеется, автодефицит в Чехословакии не идет ни в какое сравнение с ситуацией в Советском Союзе — здесь вы совершенно правы.

Виктор РАССОХИН,  
г. Орел

Г. М. Шахову

Легко с тарантасом  
Сошлась колея.  
На крупе атласном  
Танцует шлея.  
И конь, словно ртуть —  
Не заснуть ездоку...  
На Млечный бы Путь  
Твоему рысаку!

\* \* \*

Ночь не боится  
Крика петухов.  
Идет себе,  
Роняя звезды тихо,  
То в белый пар  
Некошенных лугов,  
То в белую  
Цветущую гречиху.

Идет —  
От полнолуния светла,  
Предшественница  
Алого рассвета...  
Не верится,  
Что кто-то хочет зла,  
Что где-то начеку  
Стоит ракета.

## ТРЕБУЕТСЯ ЛИШЬ НАЖАТЬ КНОПКУ...

В наше интересное время, когда ликвидируются целые министерства, тресты, НИИ и т. д., вдруг возникает совершенно новое учреждение — Всесоюзный центр по изучению общественного мнения по социально-экономическим вопросам с академиком во главе, со штатом около 200 человек.

Для нас отрадно то, что и читатели «ТМ» живо откликнулись на нововведение. Так, В. Поляков из Чувашии предлагает свою систему оперативного анализа общественного мнения на основе миниатюрной радиопередающей приставки к бытовому телевизору с двумя клавишами: «да» и «нет». Опросные анкеты подаются на экран по одному из каналов, и зрителю остается лишь нажать соответствующую клавишу в порядке следования позиций. Радиосигналы транслируются на пункты обработки в радиусе действия передатчика, далее — в Центр. Введение подобной системы позволило бы в условиях гласности высказать свое мнение громадному количеству участников.

По мере технического совершенствования системы можно было бы запланировать производство телевизоров с уже встроенными блоками обратной связи, что позволит в будущем проводить оперативные опросы вплоть до всенародных референдумов.

Вообще техническое обеспечение гласности очень волнует наших читателей. Так, П. Букин из Свердловска считает, что вся система голосования на различного рода собраниях далека от совершенства. Открытое собрание не всегда выявляет мнение большинства, так как все на виду, испытывают определенные моральные неудобства, боятся последствий. Закрытое — более демократичная форма, — связано, однако, с громоздкими процедурными делами — счетной комиссией, бюллетенями и т. д. По мнению тов. Букина, можно было бы разработать систему, причем компактную и переносную, когда для голосования потребуются также лишь нажимать соответствующую кнопку, а данные поступят на анализатор, который, в свою очередь, соединяется с принтером, выдающим готовые результаты. Читатель предлагает объявить конкурс на разработку такой системы.





В  
З  
Ш

## ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

### ЦВЕТНОЙ РЕНТГЕН ПРОТИВ ВОЗДУШНЫХ ПИРАТОВ.

До-смотр багажа и личных вещей пассажиров стал привычным ритуалом в аэропортах мира. Что поделатъ — аэро-гангстеры никак не угомо-нятся, к каким только ухищ-рениям не прибегают, чтобы осуществить свой дьяволь-ский замысел. Особенно опасны пластиковые бомбы. Они не фиксируются обыч-ной рентгеновской установ-кой, на которой багаж про-свечивается перед вылетом. Вот и приходится иной раз вручную просматривать ве-щи, да и самих пассажиров обыскивать — занятие, пря-мо скажем, малоприятное для обеих сторон и к тому же непроизводительное. Ин-женеры корпорации астро-физических исследований в Лонг Бич (Калифорния, США), похоже, нашли способ избавить миллионы людей от столь унизительной про-цедуры. Приставка «Е-скан» к стандартному аэропортов-скому «рентгену» наделяет его необычными свойствами: воспроизводить изображе-ние в цвете и отличать пред-меты органического проис-хождения от неорганических. Последовательно облучая

сумки и чемоданы лучами вы-сокой и низкой энергии, уда-ется (с помощью компью-тера, разумеется) устано-вить средний атомный вес вещества. Органика, в том числе и пластик, имеет мень-ший атомный вес (до 10). Дис-плей высвечивает очертание таких предметов в оранже-вой гамме. Металлы выгля-дят синими, а остальные материалы — зелеными. По мнению специалистов, воз-душным пиратам придется теперь туго.

### ЯНТАРНЫЕ «КОНСЕРВЫ».

Возраст этой древесной ля-гушки, замурованной в ока-меневшую смолу, 40 млн. лет. Сенсационная находка была сделана в шахте, где добывают янтарь, в горах ост-рова Гаити на территории До-миниканской Республики. Крошечное, длиной чуть бо-лее 2 см, древнее земновод-ное дало ученым огромный материал для анализа. Эн-томолог Джордж Пойнар из Калифорнийского универ-ситета (США) предположил, например, что карибский ре-гион имел более разнообраз-ную фауну, чем считалось прежде. Обычно ископаемые останки животных — это ко-сти или раковины, к тому же большая часть органических веществ в них замещена ми-нералами. Янтарь же оказал-ся идеальным консервантом. Сохранились кожа, мышцы, другие мягкие ткани и даже глаза лягушки; прекрасно ви-ден на просвет и скелет.

Найдены на Гаити и другие подобные «кулоны». Особен-но поражает воображение шерсть какого-то крупного млекопитающего, также ока-завшаяся в янтарной ловуш-

ке. Правда, возраст этой на-ходки меньше — 30 млн. лет. Но ведь до сих пор самые древние останки (не кости!) млекопитающих, попавшие в руки ученых, датировались плейстоценом, то есть воз-растом не более нескольких сот тысяч лет.

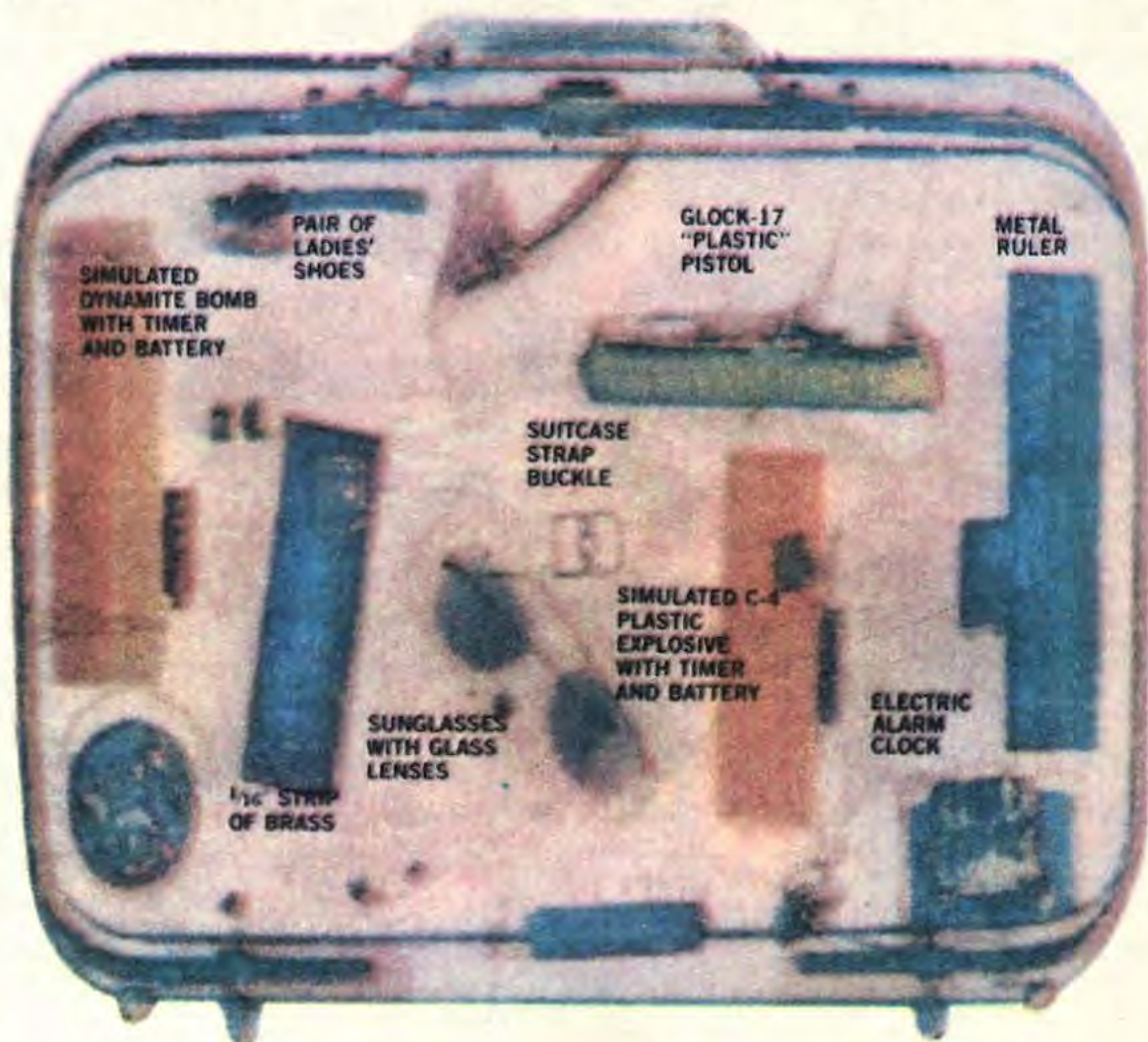


### НЕБОСКРЕБ С ВОДЯНОЙ ГОЛОВОЙ.

Землетрясения-ми и тайфунами в Стране вос-ходящего солнца никого не удивишь — они происходят довольно регулярно, причем достигают немалой силы. По-этому здесь строят много-этажные дома с мощными стальными каркасами. Но хо-тя японские небоскребы от-части и застрахованы от на-тиска стихии, полностью из-бежать неприятных послед-ствий все же не удастся. Иной раз многоэтажные коробки раскачиваются, словно мет-роном. Например, верхушка 150-метрового здания может отклоняться от своей оси на 1—2 м. Это неопасно, но сто-ит ли говорить, какие ощуе-ния испытывают обитатели такого шатающегося дома?! Строительная компания «Ши-мизу конструкшн» реализо-вала простую систему стаби-лизации, сократившую неже-лательные колебания напо-ловину. На крыше небоскре-ба устанавливается огром-ный резервуар с водой. Из-за огромной массы и инер-ционности жидкость реаги-рует на сотрясения с запаз-дыванием. Колебания зда-ния нейтрализуются и в зна-чительной степени гасятся.

**РЫДАЮЩИЕ ИКОНЫ.** Ког-да лики святых в русских церквях стали источать слезы из лампадного масла, дело объяснялось просто. Попы хотели разжалобить Петра I, вознамерившегося перелить лишние, на его взгляд, коло-

кола на пушки. Как известно, грозный царь, пригрозив слу-жителям культа розгами, за-претил пропагандистские ры-дания, что и было послушно выполнено. Отцы православ-ной церкви св. Николая, что в Чикаго, той поучительной истории, верно, не слышали. Во всяком случае, полтора года назад икона Девы Ма-рии у них тоже заплакала. Свидетелями чуда стали бо-лее 300 тыс. человек — ве-рующих и неверующих, — ва-лом валивших в храм. Рели-гиозной сенсацией заинтере-совались и ученые. Когда же они попросили разрешения осмотреть икону, им было решительно отказано, а свя-тые слезы столь же неожиданно иссушились. Это, одна-ко, не смутило физика Шона Карлсона из Лоуренсовской лаборатории в Беркли (штат Калифорния), решившего повторить опыт по собствен-ному методу. Он выступил на конференции Комитета по научному рассмотрению религии в Вашингтоне, где про-демонстрировал репродук-цию картины Леонардо да Винчи «Джоконда», из глаз которой тоже катили круп-ные слезы. «Мы не утверж-даем, что чикагская икона действовала по такому же принципу, — осторожно за-метил Карлсон. — Однако, думается, подлинное зна-мение божие должно быть явлением, которое не так-то легко повторить». Что же за-ставило плакать Мону Лизу? Кристаллики соли — более точно описать «слезный про-цесс» автор отказался. Не-мудрено: ведь он намерен запатентовать свой метод, а затем и приступить к тор-говле рыдающими иконами. Если же спрос будет неве-лик, у предприимчивого фи-зика есть запасной вариант. Химическими слезами запла-чут куклы.





**ПОСТОРОНИСЬ, ДОН КИХОТ!** Голландия издавна славится ветряными мельницами, и традиции эти всячески поддерживаются. Наряду с обществом по охране старинных ветряков, здесь есть и множество конструкторских бюро, проектирующих современные ветроустановки. А работа последним всегда находится: помол зерна, какао-бобов, каменной соли, извести, наконец, выработка электроэнергии. И все это не расходуя ни грамма естественного топлива. Одна из таких ветроэнергетических станций начала работать на Маасской равнине близ Роттердама (с.м. фото). Высота опорного столба — 54 м, мощность установки — 450 кВт. Необычное расположение алюминиевых лопастей позволяет ловить ветер любого направления, уменьшает вибрацию корпуса.



**ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДАКТИЛОСКОПИЯ.** О том, что такое «особые приметы», знают не только криминалисты. Разыскивают преступников и по отпечаткам пальцев — ведь на земле нет двух человек с одинаковыми кожными узорами. Ну а если, предположим, подпольный врач произвел злоумышленнику пересадку кожи на пальцах? К радости детективов, английский ученый Алекс Джеффрест из Лестерского университета обнаружил еще одно уникальное и — главное — индивидуальное свойство организма. Оно названо «генетическими отпечатками

пальцев». Речь идет о характерных участках двойной спирали ДНК, точнее — комбинации их повторений. У разных людей может быть от 14 до 500 таких участков. Их биологическая функция пока неясна, тем не менее эти фрагменты наследуются подобно другим генам. Тест «ДНК — идентификация» включает 11 этапов и длится неделю. Контрольные препараты ДНК расщепляются ферментами и с помощью радиоактивных меток фиксируются на пленке в виде чередования полос. Сходные картинки могут иметь лишь ближайшие родственники — отец, мать, дети. Лаборатория по определению генетического родства уже действует в Великобритании. Ее первые клиенты — иностранцы, в основном из стран третьего мира, стремящиеся получить английское гражданство как родственники тех, кто его уже имеет. С помощью нового метода раскрыто уже и несколько преступлений. Кроме того, генетический тест используют для проверки чистокровности скаковых лошадей. Впрочем, в этом случае его было бы уместнее назвать «генетическими отпечатками копыт».

**ВСЕ ЕЩЕ ВПЕРЕДИ.** Некогда популярная синтетика — нейлон, лавсан, кримплен — вышла из моды главным образом из-за своей негигиеничности. Однако производители искусственных волокон не сдаются. Чтобы поддержать сбыт своего товара, они идут на всевозможные ухищрения. Например, одна швейцарская фирма наводнила рынок эластичной тканью «ликра». Реклама утверждает, что купальные костюмы, сшитые из этого материала, как никакие другие, подчеркивают достоинства фигуры. А контрастный черный цвет с загадочными переливами неминуемо привлечет внимание окружающих. Конечно, одним бойким славословием рынок не завоеешь. Производители немалые надежды возлагают на технологов. Например, некоторые виды синтетических тканей свободно пропускают ультрафиолет, так что вскоре, пожалуй, можно будет загорать и не раздеваясь. Многообещающим оказалось и термоволокно — одежда из него охлаждает

в жару и согревает в мороз («ТМ» № 8, 1988 г.). Словом, эти да и другие новинки говорят о том, что синтетику пока рановато «списывать в архив».



### ТАНЦЕВАТЬ — ИГРАЮЧИ!

Такая идея осенила жителя Пекина Лю Чжонду. В огромный ковер, наподобие борцовского мата, он встроил плиты-клавиши, соединенные проводами с электронным органом и разноцветными фонарями. Наступая на разные клавиши, можно исполнять ногами нехитрые мелодии, а стоит пуститься в пляс, да еще целому ансамблю, как зал потрясает настоящая лавина звуков, сопровождаемая световой феерией. Западноевропейское патентное бюро сочло громоздкой, но не лишенную оригинальности систему достойной официальной регистрации. Так что теперь без письменного согласия Лю Чжонду, законного владельца патента № 257311, никто не правомочен воспроизводить его танцевально-светомузыкальный агрегат.

**ЕСЛИ БЫ ЛЮДИ ВСЕЙ ЗЕМЛИ...** Какими только не видятся фантастам города будущего! Орбитальными, плавучими, подводными... С очередным футуристическим проектом выступил болгарский ученый Никола Христов. Его Биотронград рассчитан ни много ни мало на 5 млрд. человек и состоит из отдельных жилищно-производственных модулей площадью по 25 га каждый. Все вместе они образуют гигантскую ленту длиной 130 тыс. км и шириной 7 км, многократно опоясывающую Землю по самым живописным и благодатным уголкам всех континентов. Вдоль нее пролягут транспортные (метро,

магнитоплан, электрическая железная дорога) и промышленные (световоды, трубопроводы, кабельные линии) коммуникации. Через каждый километр по обе стороны от Главного проспекта — оси ленты — отходят тенистые бульвары. Здесь создается микрорайон (или биотрон) с вокзалом, школой, узлом связи, местной экологически чистой промышленностью и центром общения для 40-тысячного населения. Биотрон представляет собой практически автономный населенный пункт со своей инфраструктурой. Городок разделен на 500 дворов-усадеб с участками по 440 кв. м, отведенными на одну семью. Гелиоустановки на крышах коттеджей улавливают солнечную энергию.

Индивидуальных автомобилей в Биотронграде не будет — до наиболее посещаемых мест можно легко добраться пешком или общественным транспортом. Промышленность представлена технотронами — производственными комплексами, состоящими, в свою очередь, из фитотрона, зоотрона и роботрона. Они располагаются под землей, в помещениях с постоянным микроклиматом. При искусственном освещении здесь гидропонным способом выращиваются всевозможные растительные культуры, разводятся скот. Сельскохозяйственная продукция поступает в роботрон, автоматические линии которого выдают готовую пищу. Весь цикл замкнут — работает без отходов и не загрязняет среду. Каждый 25-й биотрон станет административной столицей региона с населением в миллион человек. Связь в Биотронграде осуществляется по световодам.

Каково же будет жить в таком стандартизованном, компьютеризованном «ленточном» городе? Ответа пока нет. Зато подсчитано, что строительство Биотронграда, если, конечно, навалиться всем миром, займет 12 лет и обойдется в 26,8 триллиона долларов. Если учесть, что общая сумма, которая будет потрачена всеми странами на военные цели с 1983 года по 2000 год, составит 28 триллионов, человечеству вполне по силам возвести всеземной мегаполис.



# Гимнастический комплекс у-шу по школе «Чой»

**Олег САГОЯН,**  
кандидат технических наук  
**Владимир ДИДЕНКО,**  
кандидат медицинских наук  
Под общей редакцией  
**Германа ПОПОВА**  
Рис. Сергея САБОТОВСКОГО

Продолжение. Начало см. в № 8

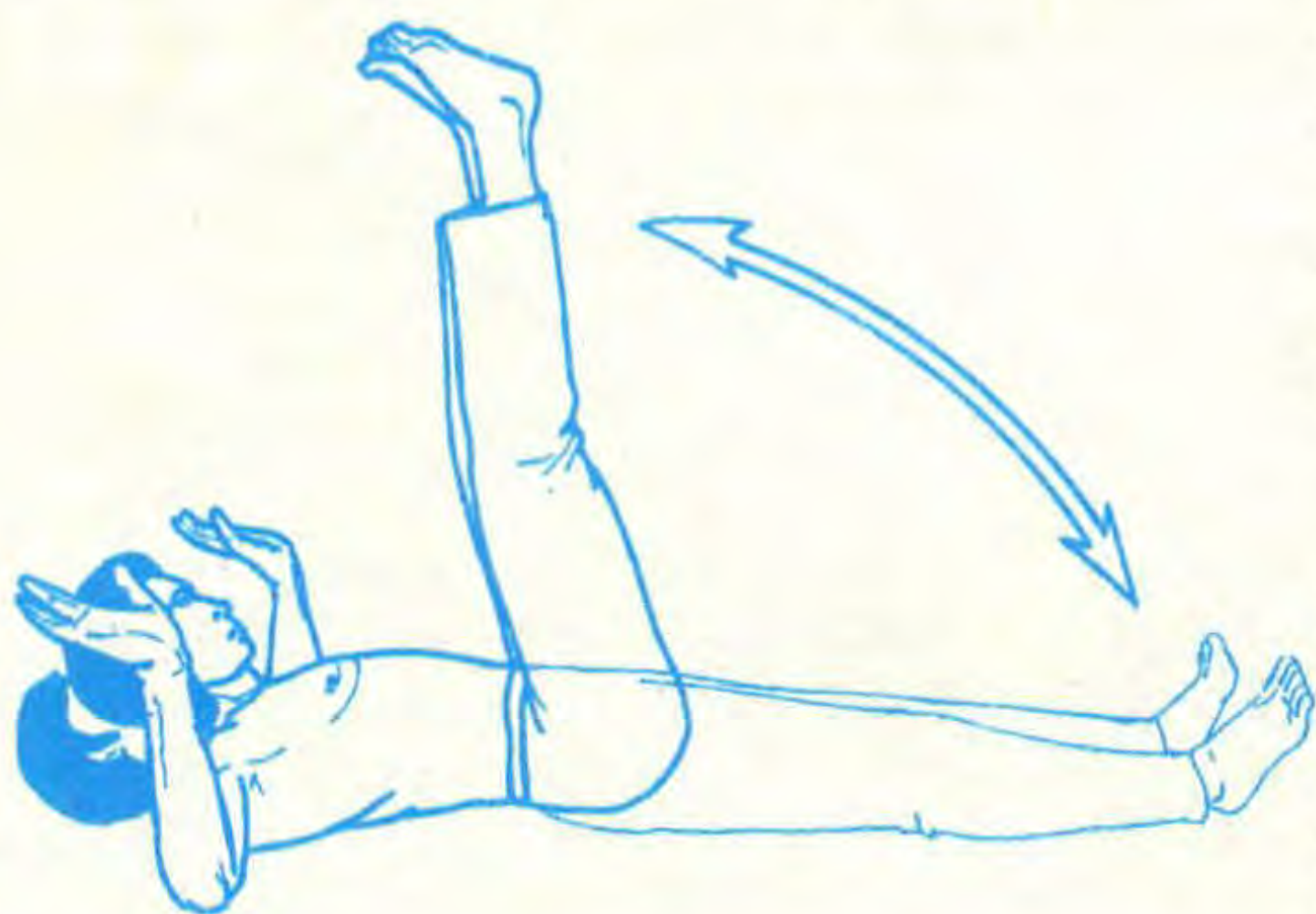
## III. Упражнения сидя и лежа

### 14. «ПОВЕРЖЕННЫЙ ДРАКОН».

Исходное положение — лежим на спине, вытянув сомкнутые ноги; согнутые в локтях руки расставлены, плечи касаются пола, предплечья приподняты; пальцы рук свободно расставлены.

На выдохе поднимаем ноги на себя вверх, на вдохе — опускаем. Повторяем 7 раз.

При выполнении упражнения стремимся ноги в коленях не сгибать и таз от пола не отрывать.



Эффект упражнения связан с укреплением брюшного пресса и массирующим воздействием на печень и другие органы брюшной полости.

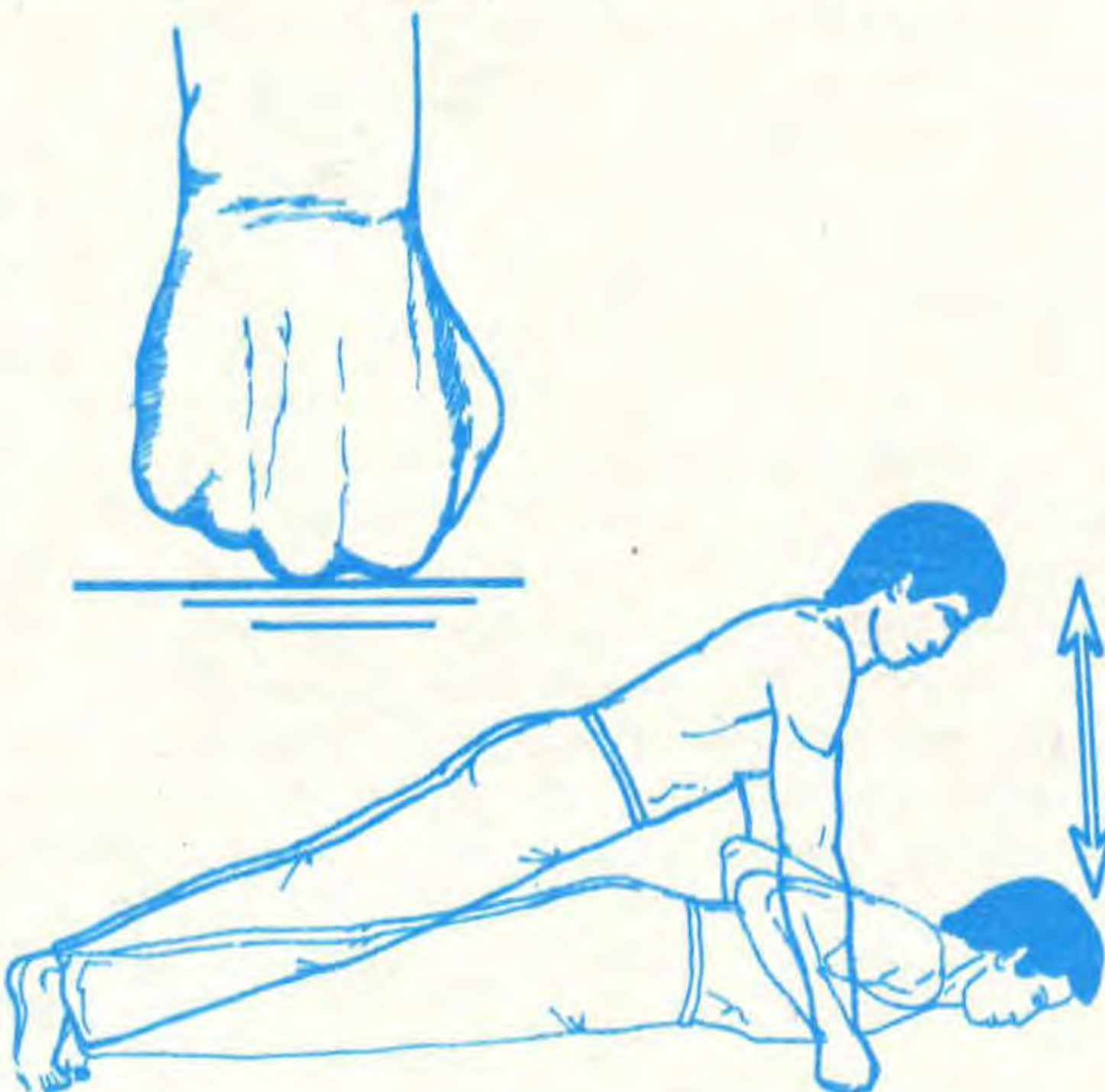
Поворачиваясь влево лицом к полу, переходим к следующему упражнению.

### 15. «РУКИ ТОЛКАЮТ ЗЕМЛЮ».

И. П. — в упоре на вытянутых руках, руки на ширине плеч; кисти сжаты в кулаки и упираются в пол костяшками указательного и сред-

него пальцев, подушечки пальцев ног упираются в пол.

На выдохе сгибаем руки в локтях и касаемся грудью пола. На вдохе — отжимаемся от пола в исходное положение. Повторяем 10—15 раз.



При выполнении упражнения корпус должен быть прямым.

Упражнение носит силовой характер и развивает мышцы рук, груди и спины, укрепляет мышцу сердца.

Переворачиваемся вправо и садимся на пол со скрещенными ногами, переходя к следующему упражнению.

### 16. «ДРАКОН ПРИПОДНИМАЕТ ГОЛОВУ».

И. П. — сидим со скрещенными ногами, правая впереди левой; руки согнуты в локтях и заложены за голову.

На вдохе ложимся на спину, на выдохе поднимаемся. Ноги при этом сохраняют исходное положение. Повторяем 7 раз.

Выполняя упражнение, концентрируем внимание на точке, расположенной на 3 см ниже пупка. При подъеме представляем, что всю верхнюю часть корпуса подаем вперед к этой точке; как бы перекатываемся вперед, а не просто поднимаемся.

Это упражнение, как и упр. 14, укрепляет брюшной пресс, кроме того, оно повышает гибкость позвоночника, подвижность диафрагмы,

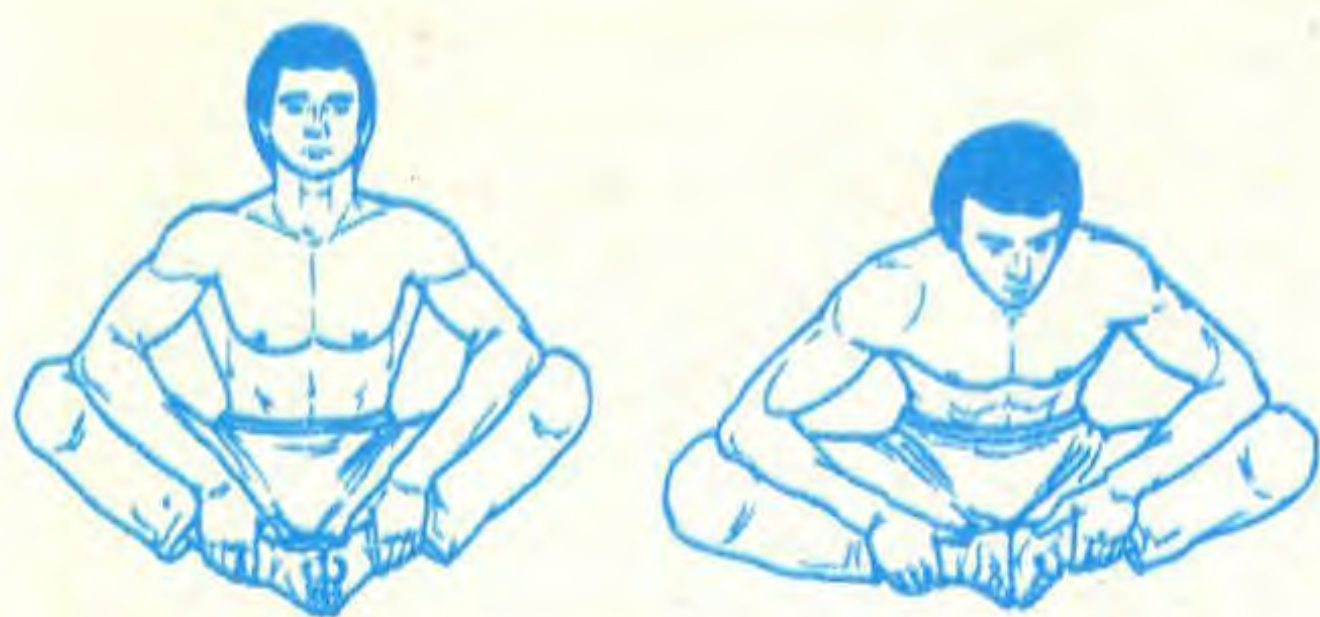
способствует уменьшению отложения жира на передней брюшной стенке.



### 17. «ДВОЙНОЕ КОЛЬЦО ЗМЕИ».

И. П. — в положении сидя, ноги согнуты в коленях, колени расставлены, стопы соприкасаются. Руки обхватывают одноименные лодыжки ног, предплечьями упираемся в голени. Смотрим на стопы.



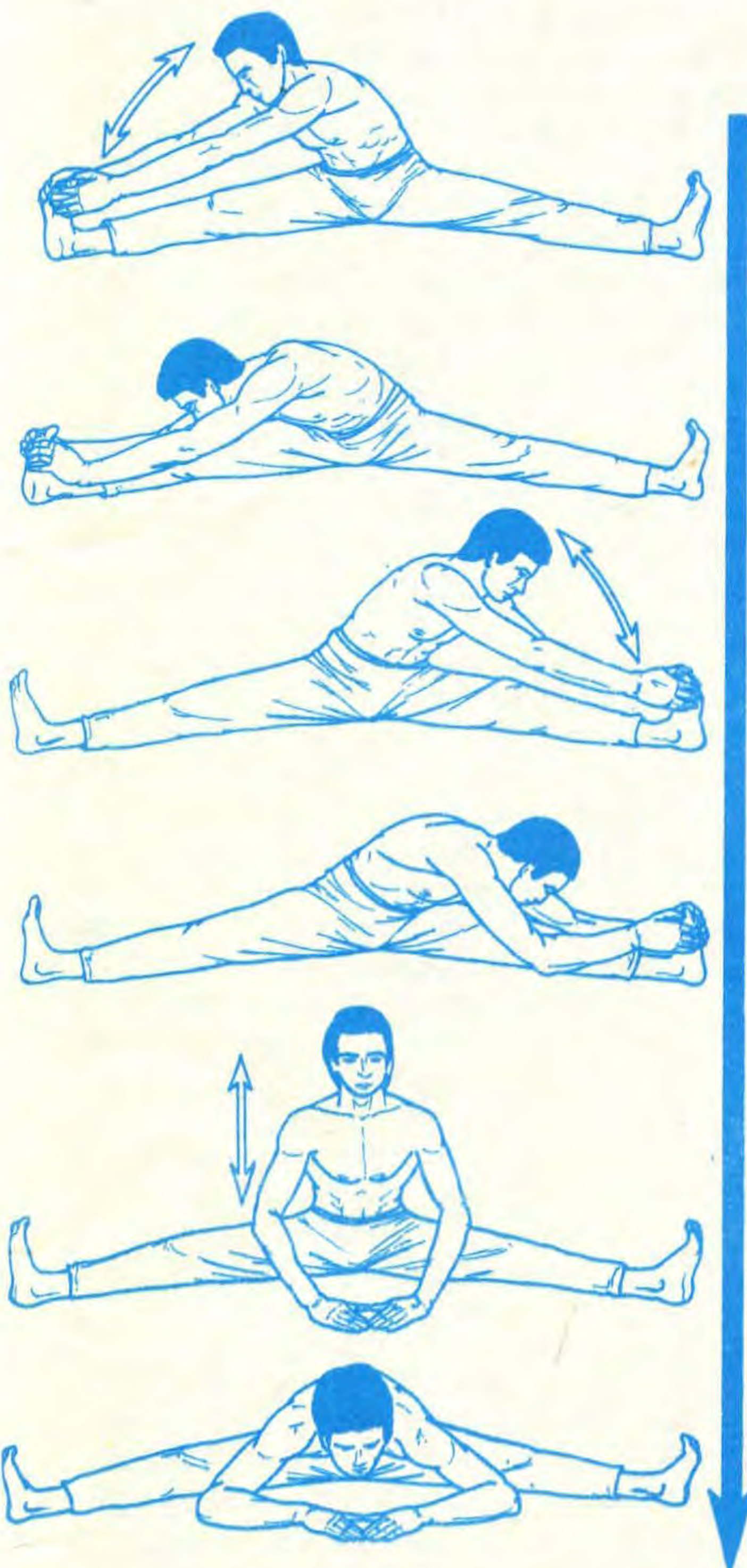


На выдохе, наклоняясь корпусом вперед, отжимаем предплечьями голени вниз, стремясь прижать их к полу. На вдохе возвращаемся в исходное положение. Повторяем 7 раз. Старайтесь держать спину прямой.

Упражнение повышает подвижность суставов ног и позвоночника, способствует очищению легких.

### 18. «ТРОСТНИК РАСКАЧИВАЕТСЯ НА ВЕТРУ».

И. П.— сидим, максимально расставив в стороны вытянутые ноги; носки оттянуты на себя.



На выдохе наклоняемся верхней частью корпуса к правой ноге на 4 счета. На вдохе возвращаемся обратно, полностью не распрямля-

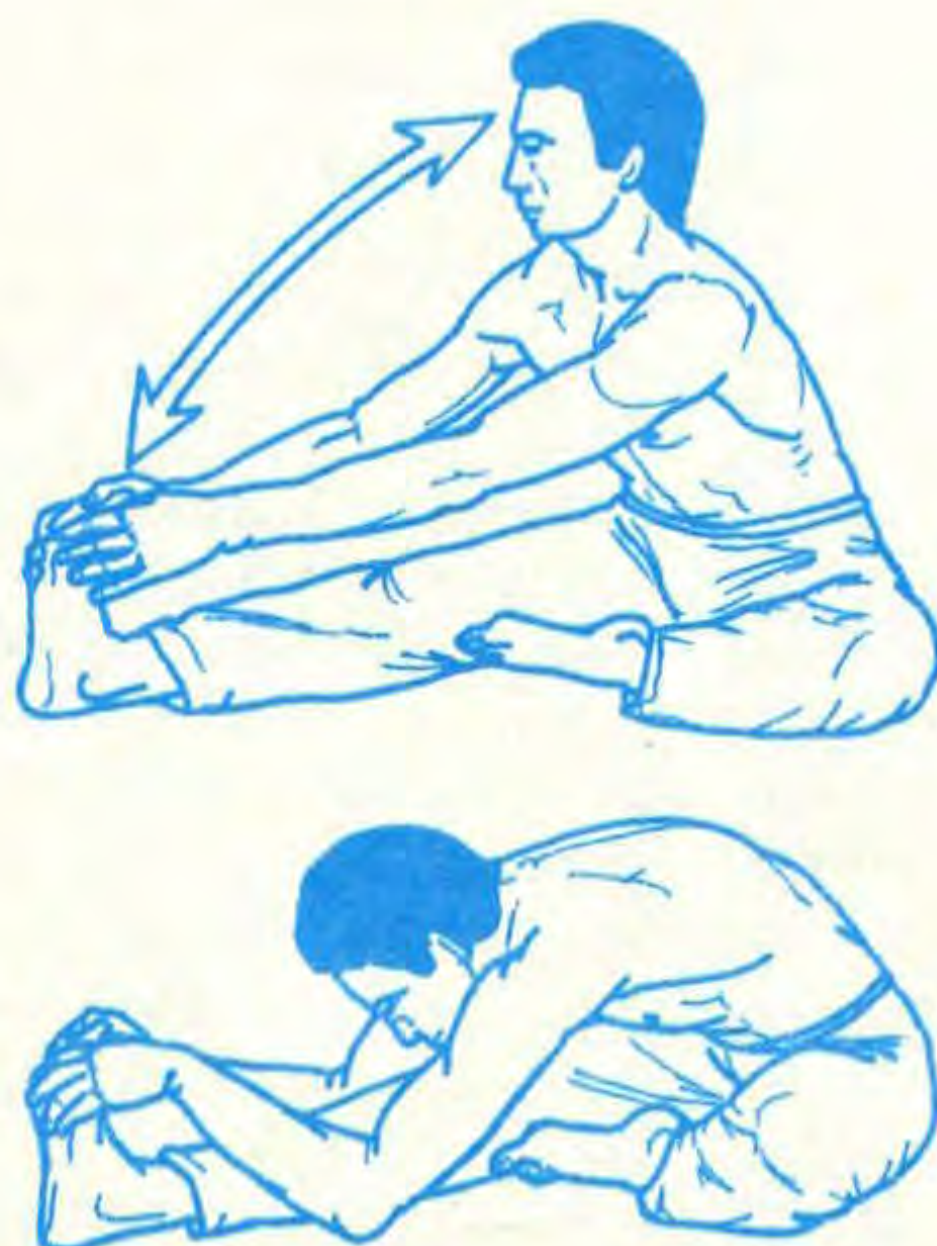
ясь. Затем на 4 счета к левой ноге и на 4 счета — к полу между ног. Повторяем 2 раза.

При выполнении упражнения надо ухватиться руками за пальцы ног или стопу и тянуться грудью к ноге, выдвигая подбородок вперед, спину держать прямой.

Упражнение способствует развитию гибкости позвоночника, учит динамическому расслаблению мышц ног во время наклонов; повышает подвижность диафрагмы и эластичность легких.

### 19. «СЛОМАННЫЙ ВЕТРОМ ТРОСТНИК».

И. П.— аналогичное в упр. 18, однако правая нога согнута в колене и касается подошвой левого бедра с внутренней стороны. На выдохе выполняем наклоны к левой ноге на 8 счетов. (Чередуя выдох и вдох.



Полностью распрямляться не рекомендуется.) Затем меняем положение ног и выполняем наклоны к правой ноге. Методические пояснения и эффект аналогичны предыдущему упражнению.

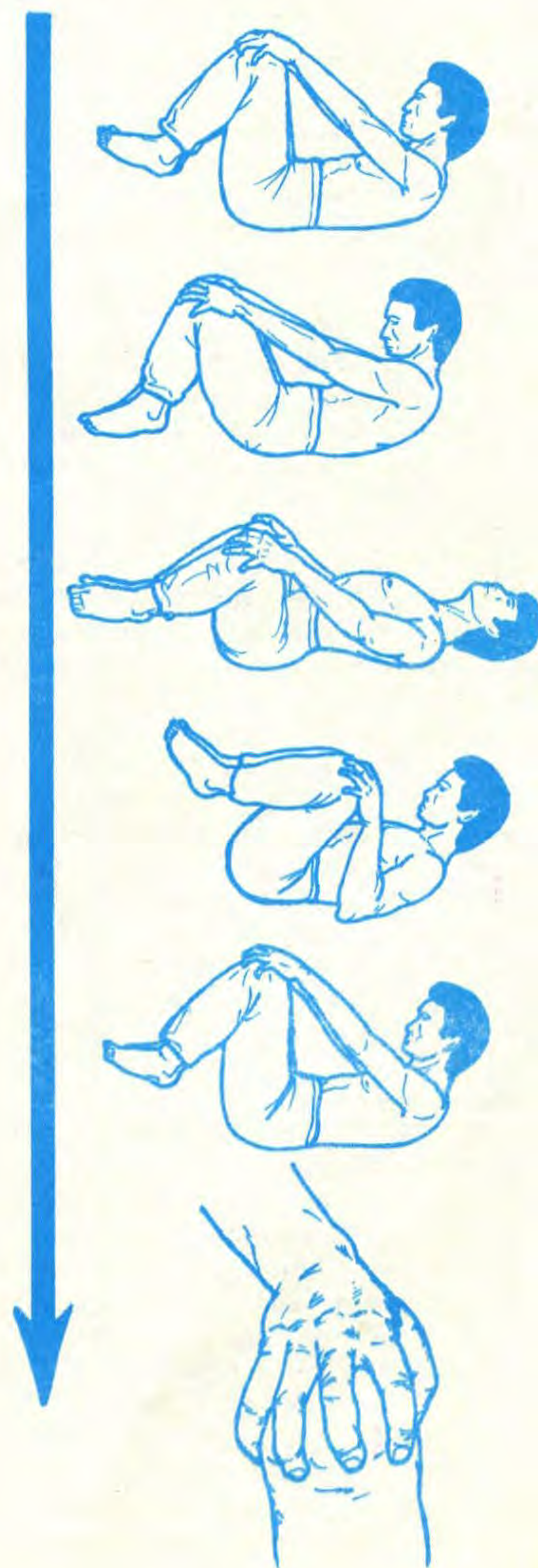
### 20. «УДАВ ЗАГЛАТЫВАЕТ ПТИЦУ».

И. П.— лежим на спине; ноги согнуты в коленях и подтянуты к животу, колени слегка разведены в стороны; голова немного приподнята; кисти рук обхватывают колени, пальцы слегка расставлены; мизинец и большой палец прижимаются к наружной и внутренней поверхности коленного сустава.

Отведя колени руками в стороны и подтягивая их к плечам, делаем

вдох, заполняя воздухом верхнюю часть грудной клетки, при этом прогибаем поясницу вверх, голова несколько отклоняется назад. Затем с выдохом сводим колени перед грудью и отжимаем их от себя. В это время плечи и голова приподнимаются, а поясница прижимается к полу. Упражнение повторяется 7 раз, затем движения коленями выполняются по кругу в другую сторону. Повторяем столько же раз. Ритм дыхания остается постоянным.

Эффект этого упражнения складывается из трех составляющих: внутренний массаж органов брюшной полости, массаж области позвоночника, тренировка дыхательных мышц с активацией дыхания верхней частью легких.





# Гопак и совесть

Игорь ЛЕБЕДЕВ

У-шу имеет много аспектов: оздоровительный, прикладной, мировоззренческий, еще более узкие. Но все они связаны с культурой тела и начинаются с культуры движения. Несмотря на их взаимное переплетение, при желании можно особо выделить какой-либо из них. Сосредоточившись на прикладном, получают боевое искусство с оружием или без него. Популяризируемое у нас сейчас китайское тайчи-дзюань — пример разработки оздоровительного аспекта у-шу, а гимнастика цигун особое внимание обращает на дыхание. Примеров можно набрать много. Я на практике ощутил благотворное влияние у-шу на здоровье. Независимо от времени года прихожу в парк, чтобы посвятить час-полтора гимнастике. Исчезли мучившие меня простуда, кашель, отпала необходимость в удалении гланд.

Медики со временем подведут научную базу под оздоровительный эффект у-шу. А с дилетантских позиций это можно объяснить так: во время занятий массируются внутренние органы, причем комплекс упражнений строится таким образом, что ни один из них не избегает активного оздоровительного влияния. Например, движения рук, описывающие круги, эллипсы, копирующие крылья птицы, заставляют эффективнее работать «мусоросборники» — подмышечные лимфатические узлы. Опущенные плечи, пульсация диафрагмы при сложных движениях создают особые условия работы легких — количество кислорода и углекислого газа в организме дозируется. Кровеносная система несет умеренную волновую нагрузку, стенки сосудов подвергаются упругому гидравлическому массажу. Улучшается психическое состояние, и это положительно сказывается на нервной системе; а если руководствоваться народной мудростью, что все болезни от нервов, то и здесь выбивается почва из-под недугов. При выполнении упражнений сгибаются и разгибаются все суставы — такая «разминка» необходима, поскольку бездействие им противопоказано и чревато заболеваниями. Словом, у-шу «работает» на гармоничное развитие человека — и духовное и физическое...

Еще в начале занятий у-шу я стал задаваться вопросом: неужели только китайцы смогли создать свою универсальную гимнастику и пронести ее через века? А другие народы, в том числе мы — восточные славяне, русские?

Ответ постепенно вырисовывался по мере овладения у-шу. Чтобы поставить точки над «и», попав в командировку в Киев, я пошел на выступление украинского танцевального ансамбля имени Вирского.

На сцене Дворца культуры «Украина» развернулось феерическое зрелище. Один танец сменялся другим. Каждый

нес свой образ, вызывал ответные чувства. Сила молодости, чистота первой любви, деревенское озорство, народный юмор, праздничная торжественность — все напрямую передавалось душе зрителя языком танца. Но особенно меня поразил гопак — его я смотрел затаив дыхание.

Отбивая ладоши в благодарность танцорам, я уже был уверен, что гопак — это шифр, код славянского у-шу, дошедший до нас неизвестно из каких времен в танце.

Через несколько дней после концерта я встретился с руководителем ансамбля М. М. Вантухом. Он доброжелательно и без удивления выслушал мое мнение о гопаке. Для Мирослава Михайловича было очевидным, что этот танец — следствие системы физической и психологической подготовки наших предков-воинов. Аналогичным реликтом является, например, и лезгинка.

Как-то естественно в разговоре мы пришли к событиям Великой Отечественной войны. Мирослав Михайлович рассказал о многочисленных случаях, когда страшное психологическое давление, вызванное событиями войны, снималось у наших бойцов народными плясками: казачок, «барыня», белорусская лявониха, молдовеняска, русская плясовая, «яблочко», «цыганочка» — всего не перечтешь.

Но с точки зрения занимающегося у-шу именно гопак показался мне самым сильным концентратом древней славянской физической системы.

Танец выкристаллизовался в XVI веке среди запорожских казаков, хотя истоки его — в Киевской Руси. Если цитировать В. О. Ключевского, в ней «изнурительной борьбой (со степью.—И. Л.) был выработан особого типа богатырь, — не тот богатырь, о котором поет богатырская былина, а его исторический подлинник, каким является в летописи Демьян Куденевич, живший в Переяславле Русском в половине XII в. Он со слугой и пятью молодцами выезжал на целое войско и обращал его в бегство, раз выехал на половецкую рать совсем один, даже одетый по-домашнему, без шлема и панциря, перебил множество половцев, но сам был истрелен неприятелями и чуть живой воротился в город». Такие витязи и стали, по словам Ключевского, «отдаленными предшественниками днепровского казачества, воевавшего с крымскими татарами и турками и на коне и на лодке».

Разве могли не быть профессиональными воинами с изоцированной системой подготовки Демьян Куденевич и тысячи ему подобных? Но корни древнерусской психофизической системы уходят еще глубже — в языческую Русь.

Рассказывая о мироощущении славян-язычников и их обрядах, академик

Б. А. Рыбаков упоминает: «На масленицу, помимо обрядовых плясок, проводились военные игры молодежи — кулачные бои». А вот свидетельство современника, Маврикия Стратега — византийского императора VI века: «Племена славян и антов ведут одинаковый образ жизни, у них одни нравы, любят свободу и не склонны ни к рабству, ни к повиновению, храбры, в особенности в своей земле, выносливы — легко переносят холод и жару, недостаток в одежде и пище. ...Юноши их очень искусно владеют оружием».

В 1909 году на Киевщине в бассейне реки Рось у села Мартыновка был найден клад VI века с почти сотней серебряных предметов. Вот как четыре из них описывает В. В. Седов в томе «Восточные славяне в VI—XIII вв.» двадцатитомника «Археология СССР»: «Четыре фигурки изображают «пляшущих» мужчин. Каждый из них стоит подбоченившись, словно готовясь пойти вприсядку, ноги согнуты в коленях, руки — в локтях и упираются в колени».

Первоначально гопак в Запорожской Сечи танцевали только мужчины, он имел боевой героический характер, был построен на духе соревновательности, поединка, но органично включал в себя и бытовые черты, и юмор.

Если сравнивать формы движения в у-шу и в гопаке, то в глаза бросается много общего. Особенно это относится к стилям у-шу, в основе которых лежит подражание крупным птицам — журавлю, аисту, орлу. От Мирослава Вантуха я узнал, что некоторые движения в гопаке так и называются: «журавль», «ястреб», «голубец», руки подчас символизируют крылья. Аист издавна был желанным соседом славянских поселений, и наши предки со свойственным им культом природы хорошо знали повадки этой птицы. Немудрено, что часть его «биомеханики» легла в основу психофизической системы.

Тот, кто знаком с у-шу, знает, какое серьезное внимание уделяется в стилях «журавля» постановке руки-крыла. Есть даже специальные методики, цель которых — «превратить руку в крыло», связать ее с «центром силы», находящимся в нижней части живота человека, добывая ощущения как бы непринужденного движения в плотной среде. Без выработки этих ощущений, без упругой поясницы, хорошей шарнирности в суставах не удастся станцевать настоящий гопак. Более того: чтобы сплясать древний славянский танец, надо уметь многое, что выходит за рамки китайского у-шу.

Любые восточные физические системы включают в себя внутреннюю работу. По всему миру разошлось слово «медитация», которое в переводе с латинского означает «размышление». Внутренняя работа — это и есть размышление, «умственное действие, цель которого — приведение психики человека в состояние углубленности и сосредоточенности» (СЭС). И вот здесь начинается разница в национальных традиционных подходах



к вопросу — размышлять, но о чем, сосредоточиваться, но ради чего? Восток сложен, многогранен, во многом непонятен европейцам, мы не найдем там однозначного ответа. А вот с собственными плясовыми и их сутью мы разобраться все-таки в силах.

Понятно, что дошедший до нас гопак не вся система психофизической подготовки славян, а только код ее физической части. По этому коду можно восстановить гимнастику, построить динамику форм или то, что в каратэ называется ката. Это наверняка интересное, увлекательное занятие, которое ждет реставраторов славянского у-шу. А на чем строить внутреннюю работу?

В отличие от античного мира наши пращуры-язычники не признавали рока, предопределенности событий и поступков. «Судьбы они не знают и вообще не признают, что она по отношению к людям имеет какую-либо силу...» — это свойство славян подчеркивает византийский историк VI века Прокопий Кесарийский. И еще свидетельствует Прокопий: «Славяне и анты не управляются одним человеком, но издревле живут в народоправстве, и потому у них счастливые и несчастные дела решаются сообща».

Совесть — вот чем руководствовались в своих поступках древние русы. Если открыть «Современный толковый словарь русского языка» за 1984 год, то мы прочитаем, что совесть — это чувство и сознание моральной ответственности за свое поведение и поступки перед самим собой, перед окружающими людьми, обществом; нравственные принципы, взгляды, убеждения. В отличие от современной трактовки совесть долгое время включала в себя ответственность еще и перед предками.

Древний русич ощущал себя срединным звеном цепи, уходящей и в прошлое и в будущее. Позади него во времени — навьи, то есть предки, благодаря которым есть он. Человек в ответе перед ними, их связывает одна кровь, один язык. Он в ответе и перед теми, вместе с кем творит историю своего «языка». И конечно, он в ответе перед теми, в кого перелется его кровиночка. Тронешь одно звено цепи — зашатаются звенья по обеим сторонам.

А раз понятие рока отсутствует, ты — главное действующее лицо истории. Именно от тебя, а не от чего-то или кого-то другого зависит, будет ли звено в цепи ладным и крепким или гнилым.

Каждое звено испытывает обратную связь, поэтому навьи могут помочь укрепить дух, с ними нужно советоваться, то есть они играют важнейшую роль в самой природе совести.

Совесть порождает справедливость, а для нее необходимы мужество и сила. В таком медитативном состоянии русич вступал либо в поединок, либо плечом к плечу с соплеменниками в битву с теми, кто посягал на Русскую землю. Кстати, поединок был обычной практикой судебных процессов для выявления окончательного решения. «Духовенство наше настойчиво в продолжение веков восставало против судебного поединка как языческого остатка» (В. О. Ключевский).

Через совесть шло познание мира, через вести со всех концов земли одного «языка», вести, которые подсказывали навьи. Чтобы их услышать, надо было размышлять, сосредоточиваться, созерцать.

Воину недостаточно было навыков, полученных в сельском труде или ремеслах, мало было той физической подготовки, которую давала повседневная жизнь.

Ему надо было иметь и особое состояние духа. Вот предпосылки появления и на востоке и на западе того, что мы сейчас называем у-шу.

С приходом на Русь христианства понятие «совесть» начинает утрачивать одну из своих составляющих — медленно растворяются в небесном тумане навьи, уступая место образу единого Спасителя. Осуждается все, что от «лукавого», но не сразу и не всеми церковниками. Например, воины-монахи Александр Пересвет и Родион Ослябя перед Куликовской битвой наставлялись, укреплялись духом Сергием Радонежским. Не благодаря ли такому гармоническому сочетанию — медитативного состояния с физической подготовкой и смогли герои потрясти врагов своим воинским искусством под стать Демьяну Куденевичу? И возможно ли, что подобных воинов было только двое в стенах русских монастырей? А на Куликовом поле?

И все-таки древняя психофизическая система исчезает, как и скоморохи на дорогах России, но языческое мировоззрение, закодированное в танце, продолжает жить — не обрывается ниточка.

«Я видел русов, — пишет арабский купец Ибн-Фадлан, — когда они пришли со своими товарами и расположились на Волге. Я не видел людей более совершенных по телосложению, — как будто это были пальмовые деревья». А теперь посмотрим в зеркало и зададим себе вопрос: «Достаточно ли внимания мы уделяем своему телу и мыслям?»

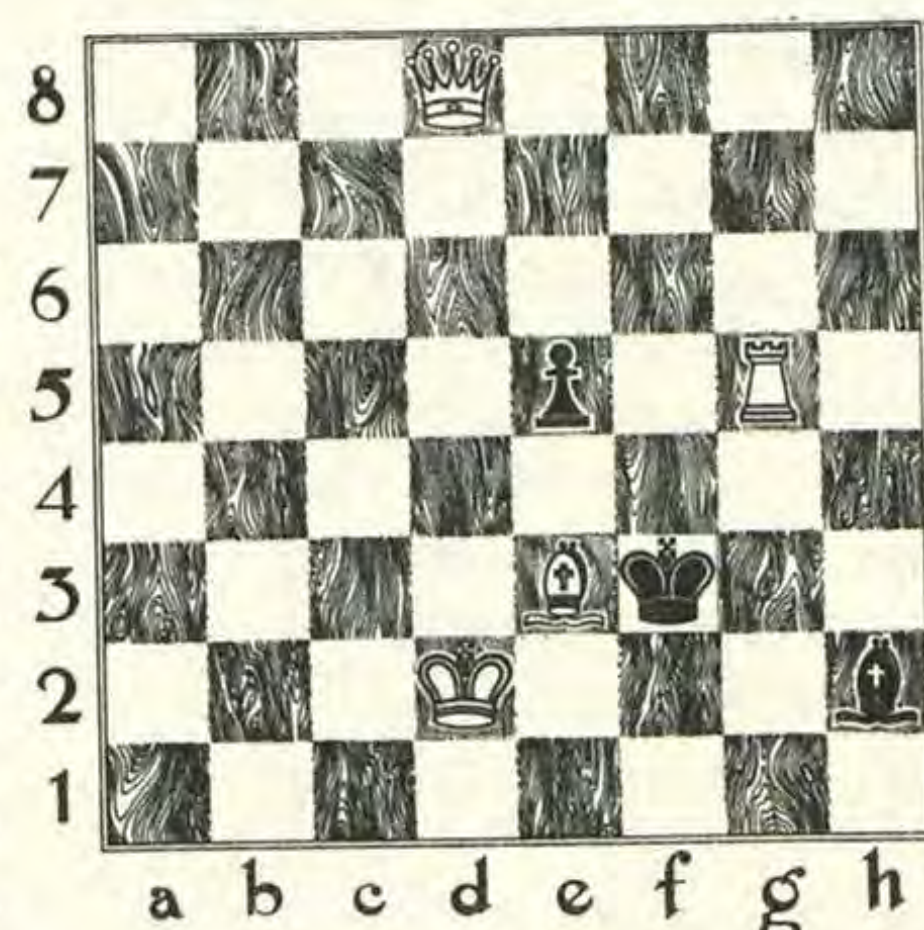
Радость и окрыленность ждет подвижников, которые посвятят себя возрождению русского у-шу — самобытного по форме и духу! И не только русского. Соприкосновение с живительными родниками национальных культур ждет энтузиастов танцевального фольклора.



Под редакцией мастера спорта  
**Н. БЕЛЬЧИКОВА**  
(г. Борисов Минской обл.)

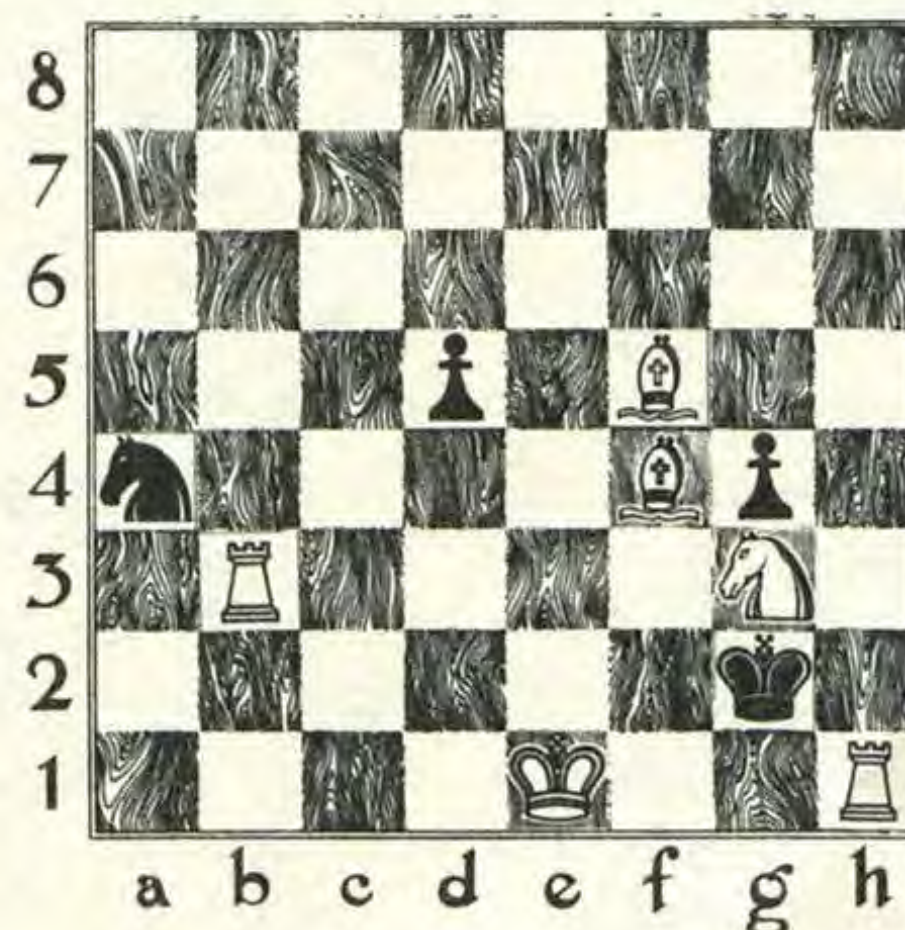
Продолжаем публикацию составленных нашими читателями задач шахматного конкурса, условия которого были объявлены в № 7. Напоминаем: победители отмечаются призами и дипломами, а выполнившим квалификационные нормы второго и третьего разрядов по шахматам будут высланы соответствующие справки. Ответы на эти три задачи нужно послать в редакцию на почтовой карточке-открытке (без конверта!) до 1 ноября.

**А. Лебедев**  
(г. Бобруйск  
Могилевской обл.)



**Мат в 2 хода**

**А. Марновский**  
(г. Рига)



**Мат в 2 хода**

**М. и А. Владимировы**  
(г. Заринск  
Алтайского края)



**Мат в 2 хода**



## От ручницы до мушкета

Автор статьи — заведующая сектором Государственных музеев Московского Кремля Елена ТИХОМИРОВА.  
Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ.



На первых образцах ручного огнестрельного оружия запальное отверстие, через которое огонь передавался основному заряду, делали в верхней части ствола. Однако это было весьма неудобно — вспышка пламени слепила стрелка, и в начале XV века мастера, выпускавшие огнестрельные ручницы и ружья, перенесли затравочное отверстие на правую сторону ствола, а под ним прикрепили небольшую полку с выемкой. На нее и насыпали запальный порох. Чуть позже полку прикрыли от дождя и снега откидной крышкой.

Почти одновременно неизвестные изобретатели нашли замену раскаленному пруту, которым обычно воспламеняли запальный порох. Это был длинный фитиль, который в западноевропейских странах пропитывали селитрой или винным спиртом, а на Руси вываривали в золе. Обработанный таким образом фитиль не горел, а медленно тлел, поэтому стрелок мог в любой момент привести оружие в действие.

Вот только подносить каждый раз фитиль к полке было неудобно. Что же, и эту операцию сумели упростить и ускорить, соединив фитиль с оружием. С этой целью в ложе проделали отверстие, через него пропустили полоску металла в виде латинской буквы S с зажимом на одном конце, названную серпентином (в Московии — жагрой). Когда стрелок поднимал нижний конец серпентина, верхний, из которого торчал тлеющий фитиль, касался запаль-

ного пороха на полке. Таким образом, отныне воину не нужно было постоянно держаться вблизи костра или жаровни, чтобы раскалить железный прут.

В конце XV века ручное огнестрельное оружие вновь усовершенствовали, оснастив фитильным замком. Он состоял из уже известного нам серпентина, к которому добавили пластинчатую пружину с выступом — шептало, укрепленную на оси с внутренней стороны замочной доски. Она соединялась с серпентином так, что, когда стрелок нажимал на спусковой крючок, задний конец шептала тотчас поднимался и фитиль ложился на полку с запальным порохом. А потом и полку переместили на замочную доску.

В XVI—XVII веках англичане приделали к полке небольшой щиток, своего рода экран, защищавший глаза стрелка при вспышке пламени. Около 1575 года в Нюрнберге изготовили первые в Западной Европе нарезные ружья с прямыми прикладами, при выстреле передававшие энергию отдачи в грудь бойцу. Учтя этот недостаток, французские оружейники заменили такие приклады изогнутыми, у которых часть отдачи направлялась не только назад, но и вверх, а испанцы первыми стали упирать приклад не в грудь, а в плечо, и этот прием с тех пор стал общепринятым.

Различие в формах, размерах, массе оружия привели к тому, что у него появилось много названий — аркебу-

зы, карабины, мушкеты и т. д. Например, под мушкетом понимали тяжелое фитильное оружие, оснащенное подсошком — его стрелок упирал в землю. Длина мушкетов достигала 1,25 м, вес — 7 кг, калибр колебался от 18 до 20 мм. В 1624 году шведы вооружили свою армию облегченными мушкетами, которые не нуждались в подсошках — солдат вполне удерживал его руками. На Руси XVII века в полках нового строя были приняты мушкеты голландские и отечественного выпуска, причем последние были гораздо легче иностранных.

...В фитильном оружии были почти все элементы современного — ствол, ложа, замок; солдат при выстреле только нажимал на спусковой крючок. Правда, перед этим ему следовало вынуть из серпентина фитиль и взять его в левую руку, подальше от пороха, упереть ружье прикладом в землю, засыпать в ствол нужную дозу пороха, утрамбовать шомполом и прибить пыжом, затем опустить туда пулю, взять оружие в руки, насыпать на полку из натруски затравочного пороха, закрыть крышку, сдуть лишний порох, открыть крышку и прицелиться. На все эти манипуляции у опытного бойца уходило примерно две минуты.

В 1608 году в Германии вышла книга для обучения стрелков, ее иллюстрировал известный голландский гравер Я ван Гейн. В первой части он поместил 42(!) рисунка приемов заряжания и разряжания мушкета и стрельбы из него, а во второй — 43 изображения строевых приемов, принятых у мушкетеров, вооруженных фитильным ружьем с подсошками.

На некоторых рисунках можно различить надетый на левое плечо солдата кожаный ремень — бандельер. На него прицепляли самые различные предметы — 10—12 деревянных, иногда обшитых кожей сосудов с заранее отмеренными дозами пороха, фляжку с мелким, затравочным порохом, выполненный из рога, кожи и дерева подсушок для пуль, пыжей и инструмента (иглы для прочистки затравочного отверстия, ветоши, скребка) и пороховницу. Кроме того, на бандельере висели свернутые кольцами фитили. Интересная деталь — на марше каждому десятому солдату полагалось держать фитиль зажженным, чтобы при появлении неприятеля его товарищи могли бы быстро «заправиться огоньком». Только после того, как в середине XVIII века были изобретены готовые патроны, тяжелые и неудобные бандельеры заменили патронташами, ко-



торые носили перекинутыми через плечо или вместе с поясом.

Во второй половине XVI века перешли к более эффективному сорту пороха. Прежний, измельченный до пыли, в сырую погоду быстро впитывал влагу, слипался, при выстреле горел неравномерно, а его несгоревшие частицы постоянно забивали ствол и затравочное отверстие. Опыт показал, что из пороховой смеси следует сначала «лепить» твердые лепешки, а потом дробить их на относительно крупные зерна. Те горели медленнее, но не оставляли остатка и выделяли больше энергии. Новый сорт пороха быстро вытеснил все остальные и благополучно «продержался на вооружении» до середины XIX века, когда изобрели пироксилиновые пороха.

Претерпевали существенные перемены и пули. Первое время их выделывали из камней и железа, стали и бронзы, меди и олова, придавая им форму стрел, шаров, кубов и ромбов. Словом, действовали испытанным методом проб и ошибок. В конце концов остановились на круглой пуле, отливаемой из свинца — этот металл легко обрабатывается, а благодаря его высокому удельному весу пули приобретали хорошие баллистические свойства.

Любопытно: одно время считалось, что материал пули должен соответствовать намеренной цели. Например, стальные и железные пули предназначались исключительно для стрельбы по воинам, облаченным в доспехи. А не-

кий французский заговорщик, готовя покушение на короля Карла V, отлил даже золотые пули!

Ручное огнестрельное оружие с фитильными замками продержалось довольно долго, несмотря на присущие ему недостатки. К ним относились: демаскировка огоньком на кончике фитиля солдат в темное время суток, сравнительно медленное срабатывание спускового механизма, трудности, связанные с поддержанием огня в дождь или снегопад.

Так выглядели западноевропейские мушкетеры и стрелок, вооруженные фитильными ружьями. Конец XVI — начало XVII веков.

На схемах устройства фитильного оружия показаны: А) серпентин, или жагра, Б) простейший фитильный замок, в котором применено шептало, В) усовершенствованный фитильный замок второй половины XVII века (вид изнутри).

10. Ружье с фитильным замком. Турция, XVII век.

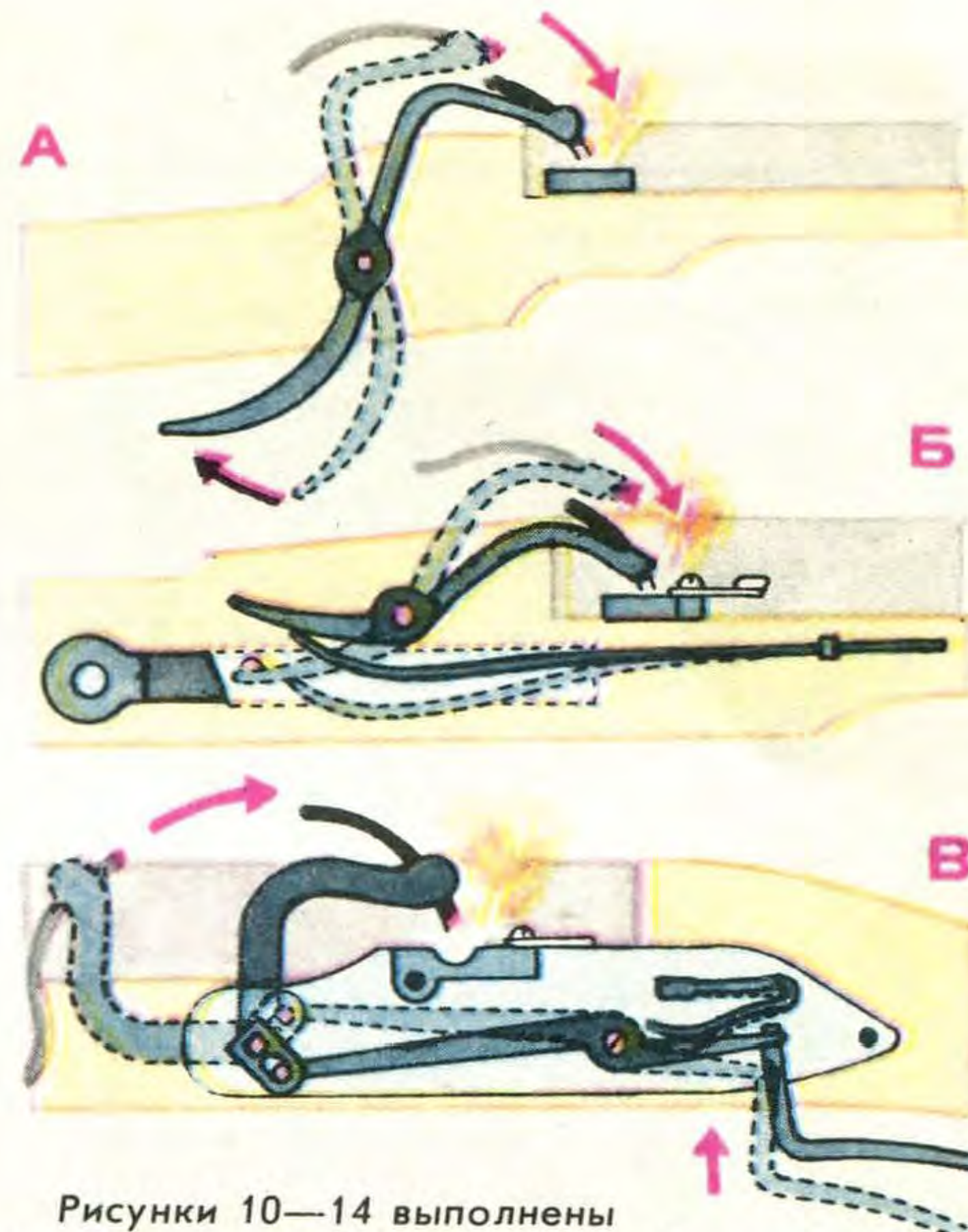
11. Английский мушкет XVI—XVII веков с фитильным замком.

12. Голландский мушкет с фитильным замком. 1695 год.

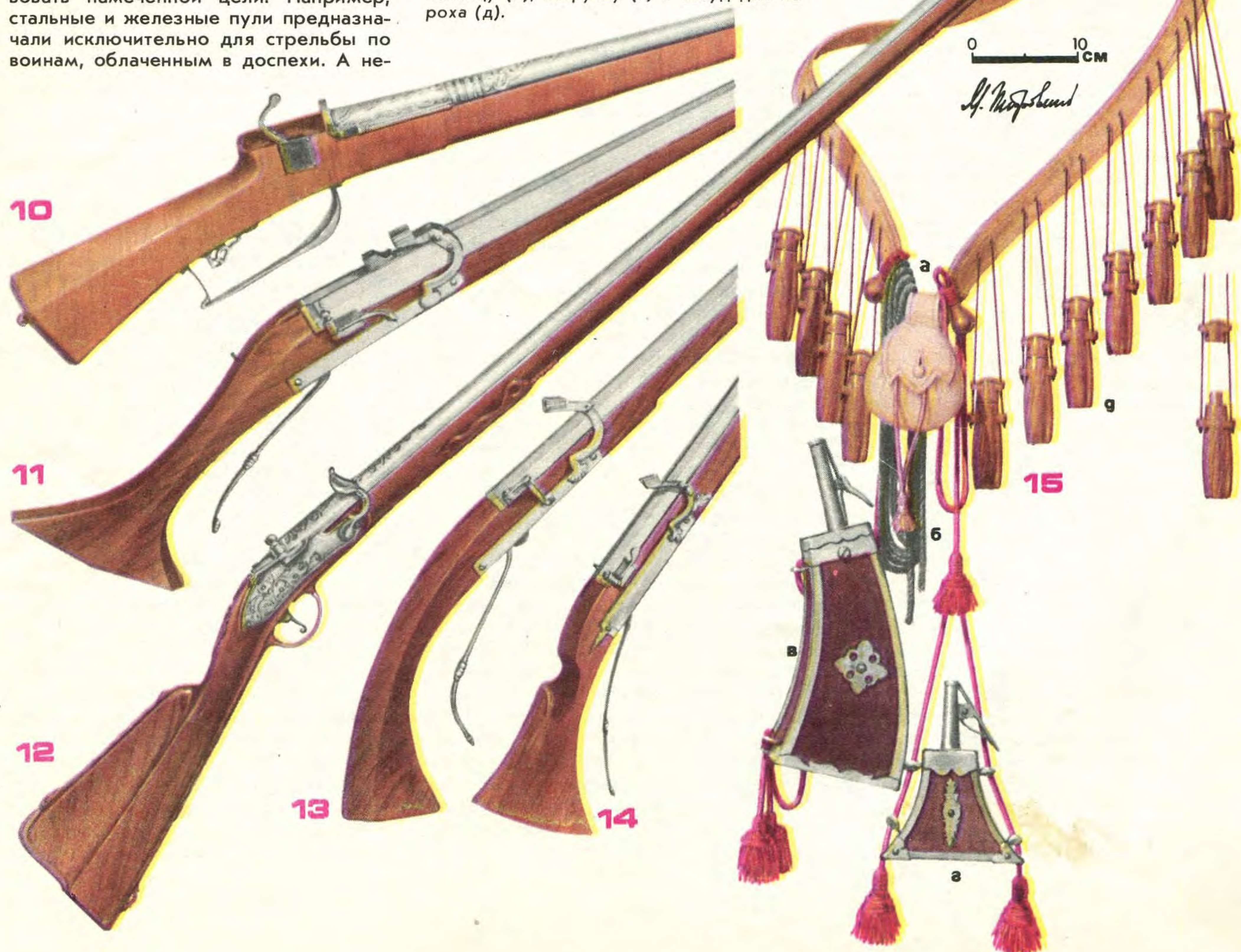
13. Французское ружье XVII века с фитильным замком.

14. Западноевропейский мушкет с фитильным замком XVII века.

15. На западноевропейский бандельер XVI—XVII веков обычно подвешивали подсумок для пуль (а), фитиль (б), пороховницу (в), натруску (г) и сосуд для пороха (д).



Рисунки 10—14 выполнены по экспонатам Государственной Оружейной палаты Московского Кремля.





## Я увидел бегущее к лесу существо...

В редакцию пришло много откликов на статью «Пока не вытанцовывается» (№ 12 за 1987 год). Все корреспонденты, за исключением одного, поняли название статьи, ибо читали «Вечера на хуторе близ Диканьки» Н. В. Гоголя. Приведу выдержки из трех писем, которые содержат конкретную информацию.

М. С. Лурье из Московской области: «При чтении материала в памяти со всей ясностью всплыло происшествие, под впечатлением которого я находился вплоть до Отечественной войны. В феврале 1930 года, будучи студентом (родился в Москве и там же проживал), вместе с двумя шоферами-профессионалами по мобилизации был направлен в коммуну «Пламя Революции», что в шестидесяти верстах от города Чапаевска. Считалось, что раз имеешь водительские права, то и трактором сумеешь управлять. Так, впрочем, оно и оказалось. В определенном месте нас ждали в городе на заезде подворье. Добрались мы туда часам к двадцати трем. Дежурный по подворью, куда съезжались обозы с округи, подтвердил, что нас ждут из этого «Пламения». Обоз состоял из трех розвальней. Одни были с грузом, а двое других пустые — для нас. Были припасены и тулупы. Двое возчиков имели винтовки.

Стоял очень сильный мороз. Тем не менее в ночь ожидалось резкое потепление, при котором якобы буквально за считанные часы эти дороги становились непроезжими. Поэтому следовало — елико возможно — отправляться скорее в путь. В первом часу ночи вместе с присоединившимся к нам сотрудником ГПУ обоз двинулся в путь. Впереди шли розвальни с грузом, на вторых ехали упомянутые шоферы-профессионалы, а на последних я с сотрудником.

Местность была открытая, сильно пересеченная. Сани то ползли в гору, то скатывались вниз. Было полнолуние, совершенно безоблачно, но сильно ветрено. В некоторых ракурсах снег сверкал ослепительно. Затем стали попадаться довольно плотные купы деревьев, а затем и значительные массивы леса. Дорога ни разу не шла через лес, а все по краю. На одном участке лошади стали беспокоиться, и на вопрос о причине возница ответил, что «здесь волки шалют», а посему они и имеют при себе

винтовки. Дальше, однако, лошади понесли. Дорога шла как раз по обресту совершенно неспросматривавшегося лесного массива.

На повороте передние розвальни (с грузом) перевернулись. Лошадь захрипела и забила, потом остановилась. Стали и остальные. Сложилась следующая ситуация. Шоферы со вторых розвальней пошли вперед помогать первому возчику. Второй и третий возчики остались при лошадях, держа их под уздцы. Мы с сотрудником сошли с наших последних в обозе розвальней и стали на дороге за ними разминаться, так как оказалось, что ноги совершенно зачленели.

Мы находились друг против друга. Я лицом вперед по ходу движения, а он лицом ко мне. Мороз стоял звенящий, и мы молча притоптывали, чтобы как-то вернуть ногам жизнь.

Внезапно мною овладел цепенящий ужас. Взглянув в обращенное ко мне лицо спутника, я увидел его искаженное лицо, смотревшее мимо меня за мою спину. Ноги мои стали вовсе ватными. Я оцепенел, и сил повернуться или хотя бы повернуть назад голову у меня не оказалось. Но все-таки, видимо, на какой-то минимальный угол голова моя все же повернулась, и боковым зрением шагах в двенадцати-пятнадцати я увидел существо: двуногое, как теперь говорят, баскетбольного роста. С широко расставленными ногами, руками, доходящими до колен. Широоченными — наверное, в два человеческих размера — плечами. Без шеи. Голова массивная, сужающаяся кверху. Обросшее шерстью. Это все было хорошо видно, так как оно освещалось луной, причем, как говорят фотографы, в контражуре. Черт лица или морды я не разглядел, лишь увидел злобные горящие красным огнем два широко расставленных глаза. На все это видение ушла какая-то доля секунды. Стоящий лицом ко мне сотрудник ГПУ выхватил из-за пазухи наган и несколько раз навскидку через мое плечо выстрелил в направлении существа. Получилось, что наган находился прямо у моего уха.

Попал он в существо или нет, я не знаю. Опять-таки боковым зрением я увидел бегущее к лесу существо. Ссутуленное, оно бежало, не сгибая колен, совершая руками взмахи синхронно дви-

жениям ног — правая нога — правая рука, левая нога — левая рука. Затем оно скрылось в лесу. Один из возчиков стрелял ему вслед из винтовки.

Когда все несколько успокоилось, возчики сказали, что это был «большак», что здесь он не живет, а приходит сюда зимой. Но далеко не каждый год. Задирает скотину. Но на памяти нет, чтобы трогал людей».

А. П. Вязников из Сибири пишет: «Прочитал вашу статью и вспомнил события, относящиеся к моему детству. В 1934—1936 годах наша семья жила на Ангаре в Кежемском районе. Мой отец работал бухгалтером леспромхоза и часто ездил с проверками по участкам. Я учился в местной школе. В те годы зимы стояли суровые, мороз достигал 56 градусов. Занятия в школе часто отменяли. И ребята, ища приключений, бегали по округе. Село наше стояло на левом высоком берегу реки, ближе к реке, ниже села была пойма с огородами и банями. Так вот мы, собравшись человек по десять, вооружившись батогами и просто палками, пробирались в огороды к баням. Окружив одну из них, мы стучали батогами по стенам, окну, кто-нибудь из самых смелых подбегал к двери, дергал за ручку и, открыв дверь, убежал.

В это время из бани начинало доноситься какое-то ворчание, рычание, а затем в дверях появилось что-то мохнатое. На улицу это существо никогда не выскакивало. Я ни разу не видел его в полный рост, не видел его головы, разглядеть удавалось только часть туловища и руки, покрытые густой шерстью светло-бурого цвета.

Затем бежали к другим баням. И там повторялось то же. Когда мы рассказывали родителям о проделанном, нас просто высмеивали, говорили, что это кто-то из более взрослых ребят или парней выворачивал шубу, надевал ее на себя и пугал нас. Однако мы никогда не слышали от более старших ребят, что они пугали нас, и никто из них никогда над нами не смеялся. Местные же жители от разговоров о существовании дедушек-медведюшек уклонялись, считали грехом разговоры о них. Интересно, что в более теплое зимнее время нам не удавалось спугнуть в бане дедушку-медведюшку. Кто им дал такое название, я не знаю, могу только предположить, что это из-за сходства их шерсти с медвежьей.

Было это еще в такие времена, когда в нашем леспромхозе все делалось вручную, из транспортных средств использовали только лошадей.

В конце декабря 1935 года, перед Новым годом, отец вернулся из командировки то ли с реки Кады, то ли Кавы и привез шкуру, как он сказал, медведя светло-бурой окраски, довольно большого размера. Часть шкуры с головы отсутствовала. Не было концов передних и задних конечностей, они были обрезаны у «щиколотки». Когда шкуру развернули и положили на пол, то увидели, что



лапы довольно длинные, необычно для медведя. Сама шкура вся была длинная, зверь не был широк или толст. Не нашли и признаков хвоста. Все были удивлены, что на шкуре на уровне подмышек были расположены два мешка от ободранных грудей с большими темно-розовыми сосками. Кто-то из присутствовавших при осмотре бросил неэстетичную, но запомнившуюся мне фразу: «Этой «даме» нужен был бюстгальтер не менее восьмого размера». Шкура была невыделана, сырая, издавала неприятный запах, ее выбросили вымерзать в сарай.

И меня, и отца заинтересовало, куда стрелял охотник. Мы обнаружили слева на позвоночнике небольшое отверстие с ровными краями, второе оказалось над левой грудью, большого размера с рваными краями. Если шкуру держать вертикально, то линия полета пули была строго горизонтальна. Медведи при явной опасности не убегают от человека на двух задних ногах. В то же время было совершенно ясно, что это выстрел в спину... Теперь прихожу к выводу, что и срезы с конечностей и головы были сделаны неспроста. Да еще и охотник, продавая две шкуры отцу и другому работнику леспромхоза, просил никому не рассказывать, что взяли именно у него. На просьбу продать медвежатину сказал, что мясо бросил далеко в лесу.

Шкуру в 1958 году выбросили в сарай, так как она была побита молю. Там она и лежала до 1981 года. Затем я изрезал на куски и стал подстилать собаке, но она эту шкуру рвала и разбрасывала по двору. Последние большие куски сжег два года назад. Сейчас думаю, что есть надежда, как потеплеет, найти все же кусок либо шерсть. Теперь мне есть, куда обратиться, да и понимаю, как это важно.

Еще не дает покоя случай, когда мы пошли с отцом уток пострелять в то место, где недавно, как говорили, медведь задрал семнадцать коров. Там издали мы увидели на лабазе (площадка из жердей, сложенная на верхних сучьях дерева, метрах в четырех от земли) стоявшего на задних лапах медведя высокого роста. Я спрятался за куст, а отец, перезарядив ружье, пошел в ту сторону. Когда я выглянул из укрытия, то увидел, что медведя на лабазе уже нет, а отец стоит рядом с деревом и рассматривает его. Потом он пояснил, что животное все время стояло, а затем непонятно куда исчезло. По дороге мы никак не могли успокоиться и все время рассуждали о случившемся. В разговоре с охотниками упомянули о необычно длинных ногах. Те предположили, что, наверное, то был леший.

Сейчас на месте дремучих лесов в тех краях пустыня. Лет десять назад пролетал там на самолете. Пустыня... Я член партии. Имею среднее военное и высшее юридическое образование.

Воевал. Работал следователем, а затем около тридцати лет состоял членом коллегии адвокатов города, имеющего статус областного. В достоверности изложенного можете не сомневаться».

Пожелавший остаться для читателей неизвестным Александр Петрович Ж. из Красноярского края вспомнил по прочтении статьи годы своего военного детства: «Летом 1942 года мы с матерью возвращались с колхозного покоса, где вместе работали. В ту пору мне было чуть больше пяти годков. Я подвозил на лошади волокуши к стогам сена. Дорога была дальней — 6 километров, шла в основном через леса.

— Иди, сынок, по дороге, а я пойду лесом, посмотрю ягоды.

Мать углубилась в лес, а я не торопясь продвигался дальше, с каждой минутой чувствуя, как голые пятки наливаются свинцом.

Мать вышла на дорогу как-то слишком внезапно и торопливо.

— Шурка, иди скорей!

Я подбежал, а она почему-то была взволнована. Взяла меня за руку, и я еле успевал перебирать ногами. На все мои расспросы просила помолчать.

Вечером дома, перед сном, мой старший брат под большим секретом рассказал:

— Когда вы шли домой, мама видела в лесу русалку. Только ты ее об этом не расспрашивай и никому не говори. Ладно?

— А какая она, русалка-то?

— Мама говорит, русалка стояла к ней спиной и ела малину. Потом пальцами стала расчесывать свои волосы, которые, говорит, свисали ниже колен. Потом русалка оглянулась, и мама попятилась (любопытно, инстинктивно или знала, что так и следует отступить?). Первые дни, как и предупредил меня брат, я не решался заводить речь о русалке. А затем меня отправили к дяде, ибо прокормиться в наших местах уже было невозможно.

Новые места — новые впечатления. И я на долгие годы забыл о русалке. Прочитал статью Быковой и поверил ее информаторам, как и рассказанной выше истории».

Во всем мире интерес к этим существам огромен и заметно возрастает. В наше время оперируют названием «снежный человек». А с глубокой древности на Руси существо мужского пола звалось лешим, а женского — русалкой. Из-за исключительной редкости они попали в группу сказочных персонажей. Пройдет еще немного времени, споры утихнут, будет вынесен вердикт — не существует. Но даже если бы современный крупный зоолог вдруг бы увидел это животное, сенсации бы не произошло. Все, кто жил на нетронутой цивилизацией природе, знают, что такие существа всегда были.

Речь в письмах трех читателей, мож-

но сказать, идет о дне вчерашнем — тридцатые-сороковые годы. Есть сообщения и о дне сегодняшнем. Они, правда, нуждаются в уточнениях.

Вообще чувствуется, что статья дала толчок к рассуждениям. Так я воспринимаю корреспонденции от И. Никова из Борисоглебска, В. А. Панкиной из Архангельской области, А. Хорошевского из Сургута, Ж. А. Мамот из Донецка, Н. Кузнецова из Ижевска, Л. Н. Розанцевой из Гатчины, Г. Черняка из Кустанайской области. Жду письма с уточнениями от М. Моревой из Ижевска.

От студента из Симферополя пришли раздраженные строки, в которых утверждается, что следует всем навалиться на какую-нибудь территорию, чтобы все же доставить зверя живым или мертвым в центр. Он, как и некоторые люди, еще не понимает, что это не пожар! Склонен оправдать обращение «Комсомольской правды» к Главохоте, чтобы безграмотные люди поймали возможность поупражняться в стрельбе усыпляющими средствами. Не думаю, однако, чтобы это учреждение оказалось столь несерьезным и доверчивым. Ведь даже на отстрел лося надо получить лицензию, а уж на вывоз из леса человекоподобного...

Два наших корреспондента из Новосибирска, Н. Г. Попов и А. Н. Свистунов, прислали вырезки из местных газет на тему снежного человека.

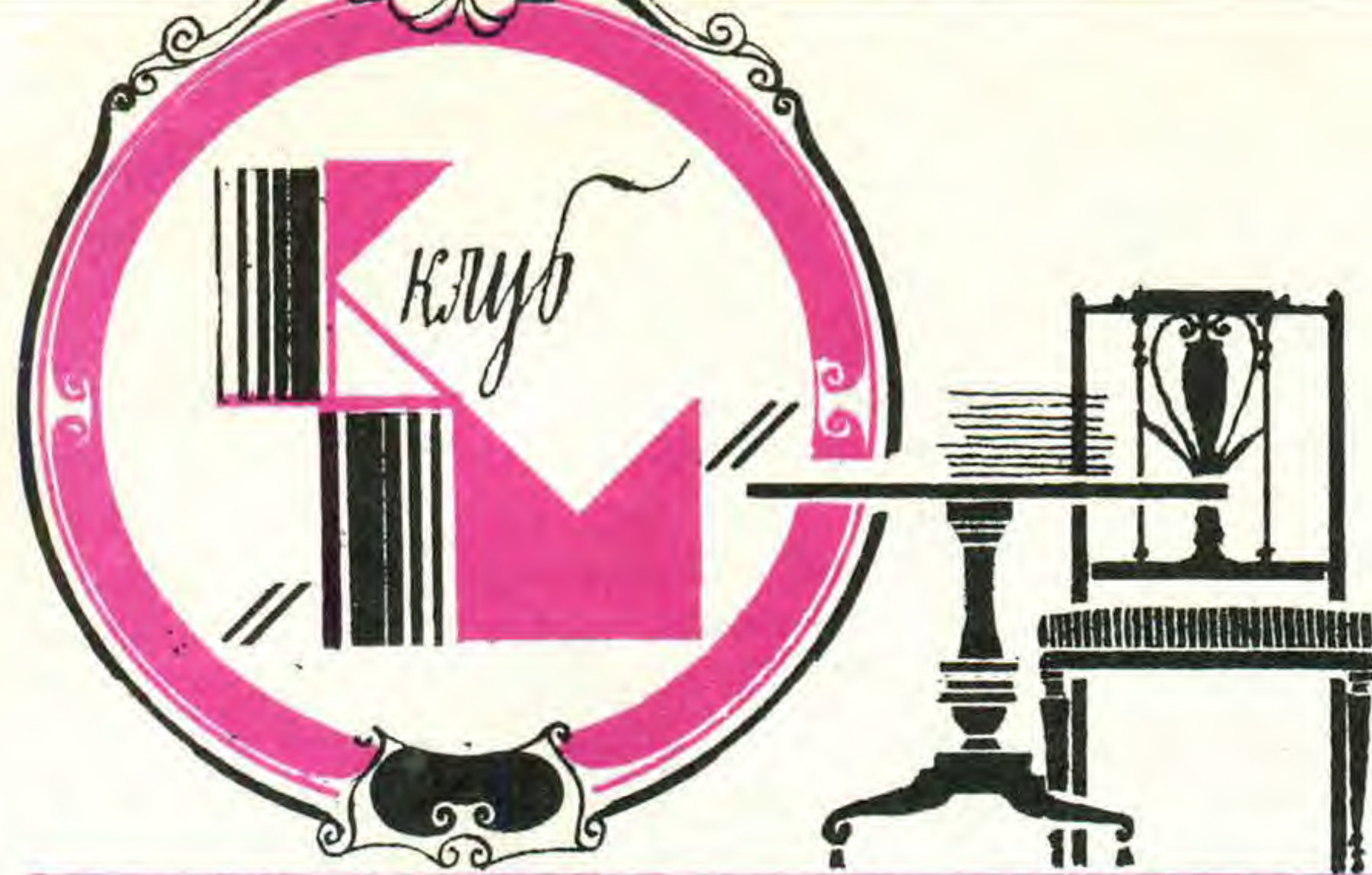
В них — интервью с одним и тем же бывалым исследователем, по профессии электромехаником, выглядящим молодого, скромно и интеллигентно. Он, как выяснилось, очень любит читать. Начитавшись, в 1983 году выехал в Душанбе. Поставил перед собой задачу, встретив реликтовое животное, ни в коем случае не убежать от него. Вот и вся цель. А дальше... Дальше началось непонятное. Была изготовлена приманка. То ли мед, то ли медовуха, то ли просто бражка со снотворным (точнее, с седуксеном — вот бы узнать, где добыт). Наряду с приманкой, как только появлялось (якобы, ибо темное в темноте) искомое животное, пускались в ход: термитная шашка, палки. Животное «стали преследовать» (цитата). Зачем? Мало того, услышав неясного происхождения звуки, исследователь действует так: «Вскочил, кричу: кого тут леший носит? Слышу треск, хруст сучьев под ногами бегущих по лесу тяжелых существ»... (Прямо стаями бегают!) Затем наив достигает апогея: «Чем сильнее и продолжительнее свист, тем сильнее издающая этот сигнал особь...»

Вот это ощущение свиста потом долго не исчезает!

Так уж у нас повелось издавна, что в вопросах биологии и особенно сельского хозяйства (к слову) разбирается каждый. Не потому ли и дела наши обстоят так хорошо?

Майя БЫКОВА





## Однажды...

### Если сейчас, то и всегда...

Укоренилось мнение, будто великий Исаак Ньютон (1643—1727) сторонился общественной деятельности, избегал споров,



отмалчивался в конфликтных ситуациях. Однако факты свидетельствуют об ином...

В Кембриджском университете издавна укоренился обычай не назначать деканами колледжей католиков. И вдруг новый король, ограниченный и недалекий Яков II, желая устроить некоего Албана Френсиса, потребовал нарушить эту традицию. Не осмеливаясь открыто нарушить королевский приказ, члены университетского совета стали ломать головы над выработкой компромиссного решения. Но тут встал со своего кресла Ньютон.

— Это означает сдаться! — резко сказал он.

— Но если мы откажем королю, нам придется предстать перед судом, — напомнил ему вице-канцлер Печчел.

— Раз уступив, — упрямо возразил Ньютон, — мы навсегда потеряем нашу свободу. А это для науки — гибель. Ведь тогда и относительно научных истин нам придется спрашивать позволения королевских чиновников!

Рис. Владимира ПЛУЖНИКОВА

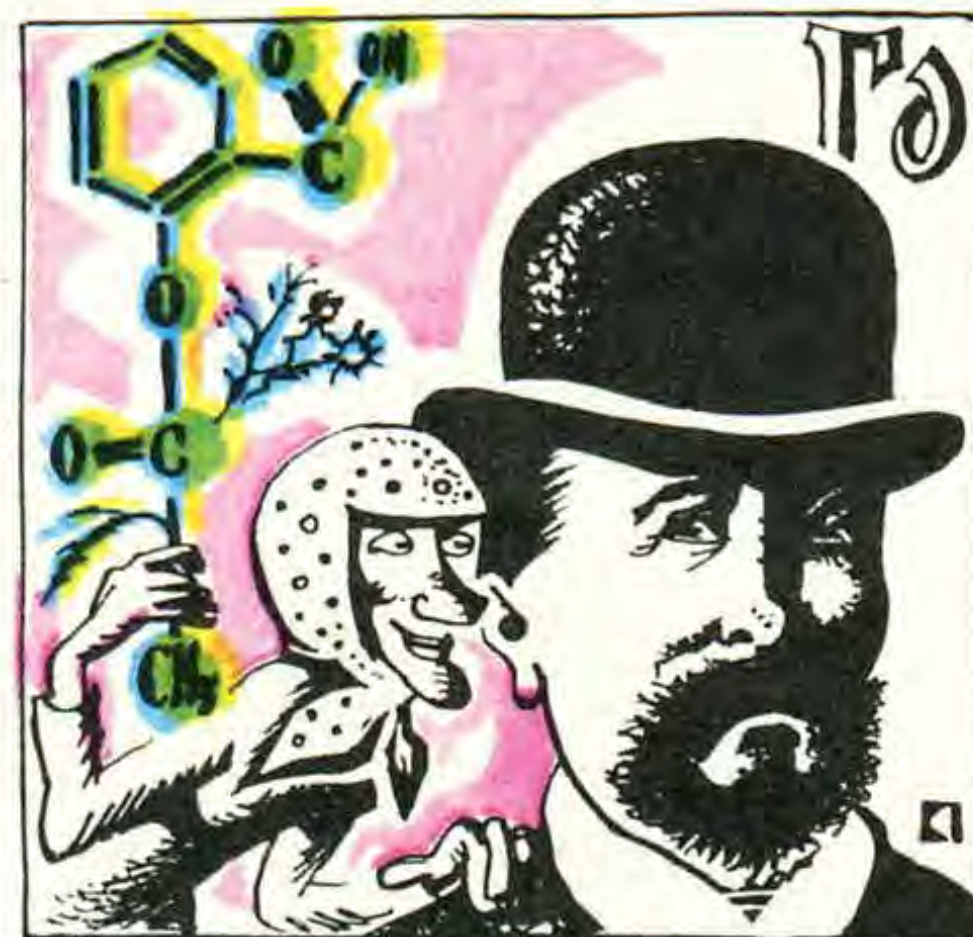
## Биография предмета

### С днем рождения, аспирин!

В марте этого года исполнилось 90 лет со дня выпуска первой промышленной партии аспирина — ацетилсалициловой кислоты. Вначале немецкая фармацевтическая фабрика «Байер» выпускала его во флаконах в виде раствора, а с 1902 года появились таблетки. Сейчас человечество потребляет в год 100 млрд. таблеток аспирина, выпускаемого под различными фирменными названиями. В весовом выражении — это 40 тыс. т!

В чистом виде препарат был получен в 1877 году немецким химиком Ф. Гофманном. Менее чем через год после выдачи патента лекарство было одобрено врачами и быстро вошло в медицинскую практику. В России активным популяризатором аспирина стал великий писатель и врач А. П. Чехов, лечивший им простуды, ревматические боли, воспаление суставов. В Европе аспирином лечили мигрень.

Побив рекорды продолжительности применения в качестве лекарственного средства, аспирин имеет неплохие перспективы на будущее. Лет 20 назад фармацевты научились синтезировать его препараты без каких-либо вредных побочных действий. Исследованы все тонкости воздействия аспирина на человеческий организм. Выявлены его новые положительные качества, позволяющие говорить об универсальности этого лекарства. Например, в



строго определенных дозах он активизирует полезные ферменты, конкурирует с самыми новыми хитроумными препаратами против старческой катаракты и тром-

## Бывает же такое!

### Прием на пятку

Прием на пятку — редкий случай во время футбольного матча, но прием на пятку в морской практике — уникален.

Где же у судна пятка?

Корма его заканчивается под водой мощной вертикальной рамой — ахтерштевнем. Через переднюю балку рамы — старпост — проходит гребной вал. На задней балке — рудерпосте — крепится руль, а нижняя балка между ними издавна носит название «пятка ахтерштевня». Над ней вращается гребной винт, укрепленный на валу громадной гайкой.

Весной 1986 года у берегов Англии на теплоходе «Николай Новиков» дали задний ход. Послышался глухой удар, и судно застыло на месте. Прибывшие водолазы увидели поразительную картину: 18-тонный гребной винт, срезав гайку, слетел с вала. Однако он не исчез в морской пучине. Теплоход принял винт на пятку, и после 4-метрового полета «беглец» остановился, обхватив руль лопастями.

Судно было поставлено в док, винт надет на вал и закреплен новой гайкой. После этого приключения винт продолжил свою работу за кормой, в «струе пены».

М. НЕЙДИНГ,  
инженер-кораблестроитель  
г. Одесса

## Узелок на память

### Из истории пулемета

Первая действующая модель пулемета американца Х. Максима (1883 г.) была только последним звеном цепи, тянущейся из средних веков. Предком пулемета можно считать «скорострельное» орудие 1339 года, состоявшее из 144 соединенных между собой стволов. Несколько солдат бегали от одного ствола к другому, поджигая порох.

Следующий шаг был сделан англичанином Дж. Паклом, изобретателем пулемета со сменными пушечными стволами (1718 г.). Любопытная деталь: его круглые пули предназначались для христиан, а граненые — для «неверных». Но из этого пулемета (модель и сегодня хранится в Тауэре) не был убит ни один человек; он так и не использовался в сражениях.

Полтора века спустя американский врач Р. Гатлинг сконструировал первый механический пулемет, предшественник автоматического оружия. Запатентованный им в 1862 году пулемет имел 4—10 стволов, а пули помещались в барабан, который нужно было крутить ручкой. Скорострельность достигла 350 пуль в минуту! Этот пулемет применили лишь в нескольких последних боях гражданской войны в США.



Что же касается станкового пулемета Х. Максима, то его механизм приводился в действие энергией пороховых газов. Вместо барабана конструктор придумал ленту. Поскольку ствол при стрельбе отскакивал назад, был применен гидравлический амортизатор. В минуту выпускалось до 600 пуль.

Боевое крещение «максимов» состоялось в англо-бурской (1899—1902 гг.) и русско-японской (1904—1905 гг.) войнах. Банковский счет изобретателя рос прямо пропорционально числу убитых. Награжденный титулом барона, он в богатстве и славе дожил до 1916 года. Тогда на земле бушевал пожар первой мировой войны, которую называли «войной пулеметов».

Д. АРНАУДОВ,  
инженер

Г. ФРОЛОВ,  
инженер



## Топонимика и ономастика периодической системы

О том, как много может дать менделеевская периодическая система химии или физики, сказано и написано немало. Но, оказывается, здесь может кое-что найти для себя и лингвист.

Далеко не каждому, например, известно, что наибольшее количество элементов получило свои имена от географических названий: из 104 известных элементов 21 назван в честь континентов, стран, провинций, городов и даже небольших деревенок. Так, европий и америций названы в честь соответствующих континентов. Латинское название меди — купрум — ведет начало от острова Кипр, где в древности находились медные рудники. Рейний получил свое название от Рейнланда — Рейнской провинции. В честь России, Германии и Польши названы соответственно рутений, германий и полоний, а Скандинавии и Франции повезло в этом смысле особо. Каждой посвящено по два элемента: скандий и тулий (Туле — латинское название Скандинавии), франций и галлий (Галлия — латинское название Франции).

Когда в XVIII веке при выпаривании некоторых минеральных вод был получен белый порошок, его начали именовать «белой магнезией» в противоположность «черной магнезии», которая вела свою «родословную» от области Магнисия в Греции. Металл, полученный электролизом этого порошка, и стал магнием.

В честь больших европейских столиц Парижа (латинский Лютеций), Стокгольма (латинский Гольмий) и Копенгагена (латинский Гафния) получили свои названия элементы лютеций, гольмий и гафний. Американские ученые, работавшие в Калифорнийском университете в городке Беркли, увековечили эти геогра-

фические названия в элементах калифорний и берклий. Маленькая шотландская деревушка Стронциан дала имя элементу стронций, выделенному из обнаруженного близ нее минерала стронцита.

Но больше всего повезло местечку Иттерби близ Стокгольма, в честь которого названо целых четыре элемента: иттербий, иттрий, тербий и эрбий, причем названия трех последних, обнаруженных в минерале иттербите, были произведены от трех слогов названия этого минерала — итт, терб и эрб.

Еще восемь элементов получили свои названия от небесных тел: гелий от Гелиоса — Солнца; селен от Селены — Луны; теллур от Теллус — Земли; уран, нептун и плутоний от планет Уран, Нептун и Плутон; палладий и церий от крупнейших астероидов Паллада и Церера.

Кроме этой, если так можно сказать, топонимики, в периодической системе есть и ономастика, то есть совокупность названий элементов, в которых отразились те или иные собственные имена. В честь античных персонажей названы такие элементы, как титан, тантал, ниобий и прометий; кобальт и никель названы именами злых горных духов, а ванадий и торий получили свои названия от имени богини Ванадис и бога Тора из древнескандинавской мифологии.

Нет необходимости объяснять, в честь кого названы элементы кюриум, эйнштейний, фермий, менделевий и курчатовий. Нобелий и лоуренсий, открытие которых не подтверждено, условно получили свои названия от фамилии шведского химика А. Нобеля — основателя Нобелевских премий и Э. Лоуренса — американского физика, создавшего циклотрон. Наконец, гадолиний назван в честь финского химика, члена-корреспондента Петербургской АН Ю. Гадолина, а самарий — в честь русского горного инженера В. М. Самарского, открывшего в Ильменских горах минерал самарскит.

О. ВЛАДИМИРОВ,  
инженер



## Почтовый ящик Музей трамваев

В № 7 за 1987 год меня привлекла заметка В. Хмелика о необычном трамвае в Евпатории. Недавно я побывал там, узнал, что Крым вообще одним из первых в стране внедрил трамвайное сообщение: в 1898 году — в Севастополе (в 20-е годы открылась первая междугородная линия Севастополь — Балаклава), в 1914 году — в Симферополе и Евпатории, а в 1935 году — в Керчи. Однако этот транспорт полуострова был до основания разрушен в годы войны, так что в итоге до нас дошла лишь евпаторийская «узкоколейка», на которой, кстати, работает несколько трамваев из Симферопольского вагонного парка.

Впрочем, и судьба евпаторийского трамвая до последнего

времени висела на волоске: в угоду моде его хотели заменить автобусами. Надо ли говорить, как пострадал бы от этого чистый воздух детского курорта! К счастью, здравый смысл восторжествовал, да и братская Чехословакия готова помочь в обновлении подвижного состава (у нас трамваи узкой колеи не строятся).

Смотришь на крошечные старые вагоны и думаешь: хорошо бы здесь, в Крыму, создать Всесоюзный музей трамвая, причем такой, экспонаты которого могли бы хоть иногда выезжать на линию, благо машин в Евпатории немного! Приток посетителей во всесоюзной здравнице никогда не иссякнет, а значит — и все расходы на реставрацию вагонов оправдаются уже в ближайшие годы. По-моему, дело стоящее!

К. ПЕРШИН,  
рабочий

Московская обл.

## Параллели Оглянись вокруг себя...

«Чтобы стереть с лица земли Карфаген, римляне во втором веке до новой эры прибегли к такой варварской акции, как посыпание наиболее плодородных земель солью.

К сожалению, некоторые нынешние ирригаторы... часто уподобляются древним римлянам, планируя, например, широкое

развитие орошения минерализованными дунайскими водами, но в отличие от них — своей собственной территории. Необходимо помнить, что на современном этапе развития человеческого общества даже в концепцию ведения военных действий внесены существенные коррективы: стратегия откровенного уничтожения противника уступила место уничтожению среды его обитания».

«Наука в Сибири»  
№ 19 за 1988 год

## Читая классиков... Не стоит и рисковать

Если бы сегодня кто-то вздумал повторить путешествие Филеаса Фогга — героя знаменитого романа Жюль Верна «Вокруг света в 80 дней», — то он затратил бы на это на 22 дня больше. К столь неутешительному выводу пришли сотрудники лондонской газеты «Санди таймс».

Оговоримся сразу: при использовании самолетов особых проблем, разумеется, не возникло бы — кругосветное путешествие заняло бы не более 68 ч. Однако ныне на описанном Жюлем Верном маршруте пассажирских судов ходит мало, поэтому современному последователю Филеа-



са Фогга пришлось бы давать солидные бакшиши капитанам торговых кораблей. Что же ка-

сается путешествия по США на поезде и снегоходе, то оно заняло бы гораздо больше времени, чем в 1872 году. Среди других трудностей, с которыми столкнется путешественник, — получение виз.

Жюль Верн написал «Вокруг света в 80 дней» под впечатлением путешествия англичанина Томаса Кука, основателя известного туристического бюро. Тот отправился в «кругосветку», дабы разрекламировать свое предприятие, и возвратился через 222 дня. Однако в пути он находился в общей сложности не более 90 дней. По подсчетам «Санди таймс», в наше время подобное турне в лучшем случае займет 102 дня. Газета пришла к такому заключению, сравнив сегодняшние расписания движения мор-

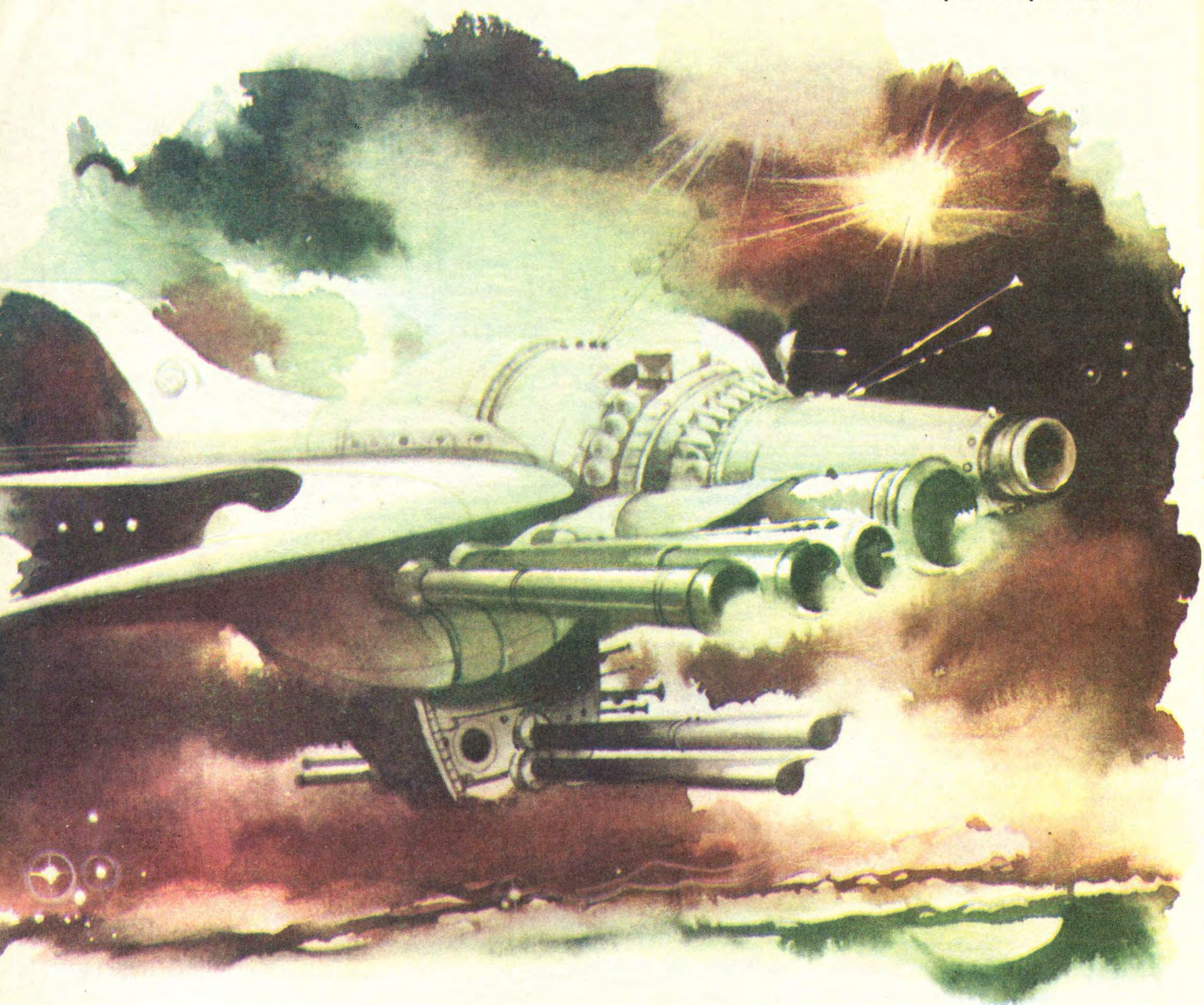
ских и сухопутных транспортных средств с расписанием, составленным 116 лет назад страховой компанией «Ллойд».

Герой Жюль Верна отправился в путь-дорогу, заключив пари на 20 тыс. фунтов стерлингов. Сегодня эту ставку следовало бы повысить до 620 тыс. фунтов, поскольку английская денежная единица за истекшие годы «потеряла в весе» более чем в 30 раз.

Не так-то просто могла бы быть в Лондон сегодня и красавица, спасенная героем романа в Индии. По всей вероятности, британские иммиграционные власти заподозрили бы ее в заключении брака по расчету и выслали бы из страны.

Подготовил М. ФИЛОНОВ  
г. Брянск





Эдмонд ГАМИЛЬТОН  
Перевод З. БОБЫРЬ,  
обработка М. РОМАНЕНКО

## Звездные короли

*Продолжение. Начало см. в № 5—8*

### 20. БУНТ НА КОРАБЛЕ

Дерк Ундис проводил их на среднюю палубу «Дендры».  
— Ваши каюты. Будете оставаться здесь весь полет.  
— Нет! — заявил Гордон. — Принцесса нездорова, ей вредно сидеть взаперти. Без права на прогулку мы отказываемся от сотрудничества.

Облачник колебался. Ему, очевидно, не хотелось беспокоить вожда по таким пустякам.

— Хорошо, разрешаю гулять по коридору два раза в день. В дверях щелкнул замок. Лианна спросила:

— Вы что-то придумали, Зарт? Говоря откровенно, заточение мне не очень мешает.

— Я хочу привлечь внимание какого-нибудь патруля, — объяснил Гордон. — Для этого нужна хотя бы минимальная свобода.

В последующие часы лишь ровный гул генераторов сопровождал их разговорам. «Дендра» проридралась сквозь плот-



ные рои микрометеоритов, раскачивалась в космических вихрях. Прокладывая путь из Облака, крейсер-призрак то и дело менял курс. Сутки спустя они вынырнули в открытое пространство. «Дендра» набирала скорость. Впереди сверкали незнакомые созвездия, среди них величественно сияла туманность Ориона.

— Они хотят обойти Маркизаты Внешнего Космоса, чтобы только потом свернуть к Солнцу, — предположила Лианна.

— В Империю с черного хода, — проворчал Гордон. — Но много ли патрулей мы встретим, следуя по пустынным районам?

Девушка кивнула.

— Три-четыре, не более, и Дерк Ундис легко уйдет от них «в темную».

Взгляд Гордона скользнул туда, где, как он знал, находится Канопус. Лианна нахмурилась:

— Вы думаете о Мерн?

— Нет. Об изменнике Корбуло, который ждет случая убить моего брата. Но мы не позволим.

Трое суток спустя он уже не был в этом уверен. «Дендра» огибала туманность Ориона. А там, совсем близко, Солнце — и Земля.

Дважды на борту раздавался сигнал тревоги: радары засекли патруль Империи. И оба раза небо за иллюминаторами внезапно окутывал мрак.

Когда это случилось впервые, Гордон испугался. Лианна пояснила:

— Включен экран. Мы идем «в темную».

Гордон понял. Громкий визг генераторов означал, что экранящее поле задействовано. Оно отклоняло все падающие на крейсер световые и радарные лучи, так что он оставался невидимым. Генераторы на нижней палубе безумствовали почти час. Корабль двигался по инерции — вероятно, экран потреблял чуть ли не всю мощность. Это повторилось, когда «Дендра» приблизилась к западной оконечности туманности Ориона. Ее величественное сияние занимало теперь полнеба. Перед затемнением Гордон видел внутри туманности многочисленные горячие звезды. Их-то излучение и заставляло пылегазовую среду светиться.

Пленники под вооруженной охраной прогуливались по коридору, когда в третий раз загредел сигнал тревоги. Облачник воскликнул:

— Затемнение! Возвращайтесь в каюты!

Гордон наклонился к Лианне:

— Притворитесь, что падаете в обморок, когда мы будем у двери.

Ее пальцы стиснули его руку. Облачник шагал сзади, положив ладонь на атомный пистолет. У каюты Лианна пошатнулась, схватилась за сердце.

— Мне дурно, Зарт!

— Я знал, что этим кончится! — Гордон поддержал девушку и гневно обратился к конвоиру: — Помогите же!

У офицера был приказ: в случае затемнения немедленно препроводить их в каюту. Служебное рвение его подвело. Он нагнулся к Лианне. Гордон тотчас же уронил ее на пол и схватился за кобуру облачника. Оружие оказалось в его руках раньше, чем тот понял, что происходит. Рукоятка пистолета обрушилась на висок, ниже шлема. Офицер упал замертво.

— Лианна! — шепнул Гордон. — Быстрее!

Они внесли тело в каюту. Гордон начал сдирать с него одежду.

— Где-то рядом корабль Империи. Я испорчу затемнение! Рискнем?

Ее серые глаза вспыхнули.

— Да, Зарт! Речь идет о будущем всей Галактики!

— Оставайтесь здесь, — приказал он, напяливая черный мундир убитого и его шлем. Сунул атомный пистолет в кобуру и выскользнул в коридор.

«Дендра» осторожно перемещалась в созданном ею же

мраке. Коридор был пуст. Экипаж занимал места согласно боевому расписанию.

Гордон, торопясь, спускался по узкому трапу. На нижней палубе было темно, все двери распахнуты настежь. У приборов сидели облачники: два офицера и четыре солдата. Вдоль стены тянулась панель с огромными электронными лампами, пульсирующими белым свечением. Гордон поднял пистолет. Один из офицеров обернулся, увидел его лицо.

— Это Зарт Арн! — воскликнул он, хватаясь за атомное ружье. Гордон нажал спуск. Он целился в электронные лампы, но с непривычки пистолет вскинулся в руке, и пуля обожгла потолок. Гордон бросился на пол. От выстрела офицера загорелся косяк двери.

Гордон снова спустил курок. На сей раз атомная пуля взорвалась среди ламп. Из них выплеснулось фиолетовое электрическое пламя. Комната мгновенно превратилась в огненный ад. Гордон отступил в коридор. Тьма за иллюминаторами сменилась вдруг ясным звездным небом.

— Экран вышел из строя! — закричал голос в динамиках. — Приготовиться к бою!

## 21. СРАЖЕНИЕ В КОСМОСЕ

В конце коридора появились солдаты Лиги. Гордон прицелился. Полутьму разорвали вспышки, несколько человек повалилось. Но пистолет умолк, заряд его исчерпался. Солдаты бросились к Гордону.

Внезапно небо за иллюминаторами словно воспламенилось. Корпус «Дендры» пронзила болезненная вибрация. Обшивка трещала, свистел выходящий наружу воздух. Потом раздались щелчки автоматически возводящихся переборок.

Между Гордоном и нападавшими выросла непроницаемая стена.

— Все по местам! Надеть скафандры! — прозвучала в динамиках команда Дерк Ундиса. — Нас обстреливает вражеский крейсер!

Били колокола, завывали сирены. Залпы атомных орудий отзывались короткими толчками отдачи. Далеко в черноте Гордон увидел вспыхивающие и пропадающие точки света.

Дуэль в космосе! Лишенная защитного поля, «Дендра», словно мишень, предстала перед патрульным крейсером, и тот немедленно открыл огонь. Но и она не оставалась в долгу.

Гордон вспомнил о Лианне и вскарабкался по трапу на среднюю палубу. Девушка выбежала навстречу, бледная, но не теряющая самообладания.

— Я нашла скафандры! Скорее, Зарт!

Они вернулись в каюту и натянули скафандры — металлизированные, с круглыми прозрачными шлемами. Подача кислорода включилась автоматически. В радиophone раздался голос Лианны:

— Кажется, патруль собирается разнести нас в щепки!

Гордон не отрывался от иллюминатора. «Дендра» непрерывно маневрировала, уходя из-под ударов, и одновременно отстреливалась. Дистанция была настолько огромной, что разрывы мощных атомных снарядов выглядели безразмерными точками.

Небо опять запылало ослепительным пламенем — снаряд рванул совсем близко. «Дендра» содрогнулась в беззвучных потоках энергии. Гордона и Лианну бросило на пол. Гул маршевых турбин заметно ослаб. Вновь защелкали автоматические переборки.

— Пробоина в машинном отделении! — закричал кто-то в радиophone. — Работают только два генератора!

— Держаться! — ответил решительный голос Дерк Ундиса. — Сейчас мы доберемся до этого корабля. У нас есть кое-что...

Гордон вспомнил слова Шорр Кана о новом секретном оружии, против которого нет защиты. Вероятно, облачник собирается пустить его в ход. Значит, забот у него прибавится...



— Им теперь не до нас, Лианна! Нужно завладеть спасательной шлюпкой!

— Я готова, Зарт!

— Тогда идемте, — приказал он.

Они долго бежали по пустым коридорам. «Дендру» сильно качало. Миновали оружейную галерею. Облаченные в скафандры артиллеристы были поглощены сражением и ничего не заметили. А вот и тупичок — шлюз, ведущий к одной из шлюпок. Наконец-то! Гордон взялся за рукоятки.

— Лианна, как открыть люк?

Она тоже подергала ручки — безрезультатно.

— Замок заблокирован! Вероятно, шлюпка повреждена...

— Ничего, найдем другую, — уверенно сказал он.

«Дендру» качало, трещали шпангоуты и переборки. За бортом один за другим ослепительно взрывались снаряды. И вдруг в радиопhone раздался торжествующий голос Дерк Ундиса:

— Наше оружие достало их! Всем бортом, огонь! Есть!

В иллюминатор рядом со шлюзом Гордон увидел далекую вспышку. Это была уже не точка, а яркая звезда, загоревшаяся и тут же погасшая. Вечная память!..

Из бокового коридора выбежали два офицера.

— Вот они! — крикнул первый, хватаясь за атомный пистолет. Гордон кинулся навстречу. Корабль снова дернуло, и они покатались по полу, вырывая друг у друга оружие.

Потом Гордон услышал новые голоса и почувствовал на себе множество рук. Его грубо поставили на ноги. Он увидел Лианну, окруженную десятком облачников. Их возглавлял Дерк Ундис, лицо за забралом шлема было искажено бешеным.

— Предатель! — проскрежетал он. — Я предупреждал Шорр Кана — нельзя доверять императорскому отродью!

— К стенке обоих! — потребовал кто-то. — Это из-за них мы чуть не отправились на тот свет!

— Нет, — отрезал Дерк Ундис. — С ними пусть разбирается вождь, когда мы вернемся в Облако.

— Вернемся? — возразил другой офицер. — Экран не работает, последние два генератора еле дышат, спасательные шлюпки искалечены. Патруль наверняка сообщил о стычке. Здесь пространство Империи! Не пройдет и суток, как сектор будет кишеть кораблями.

Дерк Ундис по-волчьи оскалился.

— Знаю. Но еще я знаю, куда идти. — Он ткнул в иллюминатор, на близкую медного цвета звезду, светившую сквозь огненную дымку туманности Ориона. — У этого солнца есть необитаемая планета. Там мы укроемся и вызовем помощь.

— Но на картах указано, что система находится в центре пылевого циклона! На двух турбинах туда не пробиться.

— Вихрь сам понесет нас, — парировал Дерк Ундис. — А для спасательного корабля он не помеха. Идем туда на максимальной скорости, какую способны дать генераторы, энергию оставим только для связи с Талларной. А этих двоих связать и держать под прицелом. Исполняйте, Линн Кайл!

## 22. ТУМАННОСТЬ ОРИОНА

Пленников втолкнули в одну из уцелевших кают. Бросили в пружинные вращающиеся кресла, привязали прочными пластиковыми ремнями. Потом офицер удалился, оставив с ними вооруженного часового.

Гордон повернул кресло к Лианне.

— Я старался как лучше, — тихо сказал он, — но все только испортил.

Она ответила отважной улыбкой.

— Это было необходимо. По крайней мере, мы расстроили планы Шорр Кана.

Однако Гордон понимал — все кончено. Он достиг одного: продемонстрировал облачникам, что он враг. Предупредить Троон об измене теперь не удастся. Их с Лианной снова доставят в Облако, в лапы диктатора...

«Этому не бывать! — поклялся себе Гордон. — Прежде я заставлю облачников убить нас!»

Несколько часов генераторы натужно ревели, расходуя последние запасы энергии. Потом умолкли, начался свободный полет. Вскоре «Дендра» вошла в светящуюся дымку туманности.

Время от времени из недр звездолета доносились злоеющие скрипы.

Еще через пару часов возникла болтанка: корабль попал во власть сильных пылевых течений. Качка усиливалась, казалось, «Дендра» разваливается на части. Раздался оглушительный треск, а следом — громкий, шипящий звук.

— Из отсеков выходит воздух, — шепнула Лианна. — Без скафандров мы бы уже погибли...

Смерть и так была рядом: беспомощный корабль швыряли могучие пылевые вихри, несшие его к планете-цели. Она появилась в иллюминаторах — мутно-желтый, дымящийся шар. Загремела последняя команда Дерк Ундиса:

— По амортизаторам! Жесткая посадка!

Солдат, стороживший пленников, пристегнулся в свободном кресле. Сквозь дыры в обшивке засвистел воздух. Гордон успел заметить мчавшиеся навстречу сплошные желтые заросли. Двигатели надсадно взвыли, стараясь замедлить падение. Потом был страшный толчок — и наступила тьма.

...Его привел в себя тревожный шепот Лианны:

— Зарт, вы не ранены?

— Нет, — с трудом ответил Гордон, озираясь по сторонам. — Мы, кажется, сели...

«Дендра» больше не была кораблем — изуродованная груда металла, для которой полеты кончились навсегда. Жаркий медный свет вливался сквозь зияющий пролом в стене. Снаружи теснились высокие деревья, широкие янтарные листья которых росли прямо из гладких стволов. Золотистая пыльца плавала в металлическом свете солнца, и странные перепончатокрылые птицы реяли над джунглями.

В каюту заглянул Линн Кайл — уже без шлема, в черном офицерском мундире.

— Снимите с них скафандры, — приказал он сопровождавшим его солдатам. — А потом снова свяжите, и не церемоньтесь!

Без тяжелого облачения Гордон почувствовал себя лучше. Воздух был пропитан незнакомыми пряными запахами, однако дышалось легко. Напротив каюты располагалась рубка связи. Спустя какое-то время оттуда донесся высокий писк передатчика, затем голос Дерк Ундиса:

— Талларна, отвечайте! Говорит «Дендра»! Отвечайте!..

— Вдруг передачу услышат наши? — шепотом спросила Лианна.

— Вряд ли. Наверняка он работает на какой-нибудь тайной волне.

Незаметными толчками тела Гордон развернул кресло и сквозь проломы в стенах видел теперь Дерк Ундиса и оператора, тщетно взывавших к своей штаб-квартире. После нескольких неудачных попыток они выключили питание и ушли. Вернулись часа через два. Связист тщательно установил на панели верньеры и замкнул несколько рубильников.

— Не сбейте волну, — предостерег его Дерк Ундис. — Если проклятые имперские крысы перехватят хоть слово, они нас тут же запеленгуют.

Вновь начались вызовы. На сей раз Талларна откликнулась.

— Здесь «Дендра»! — радостно закричал облачник. — Не могу включить телестерео, мало энергии. Даю опознавательный код...

Он продиктовал длинный ряд цифр, потом сообщил пространственные координаты планеты, ставшей их прибежищем, коротко доложил о сражении.

В приемнике раздался звонкий голос Шорр Кана:

— Благодарю за службу, Дерк. Вот уж не думал, что принц настолько глуп. Но не отчаивайтесь, Лига не бросит своих героев. Сейчас же высылаю еще один призрак. Ждите, он скоро прибудет. И не выходите больше на связь. Нельзя, чтобы противник проникнул о вашем местонахождении.

— Слушаюсь, господин! — воскликнул Дерк Ундис. — Если я правильно понял, везти Зарт Арна на Землю уже не надо?

— Ни в коем случае! — рассмеялся Шорр Кан. — Главная задача — чтобы они не удрали. Вы должны доставить их



в Облако живыми или мертвыми. Но лучше живыми — я подготовлю теплый прием...

Гордон похолодел, услышав эти слова. Лианна быстро взглянула на него, но промолчала. А облачники ликovali. Еще бы, скоро придет подмога! Немного погодя Гордон услышал, как Дерк Ундис отдает распоряжение поставить вокруг корабля сторожевые посты.

## 23. РЕЗИНОВЫЕ ЛЮДИ

Медное солнце опустилось за горизонт, и желтые заросли окутала мгла. Стало ощутимее сырое дыхание леса. Ночь была ясная, как в полнолуние: небом здесь была туманность Ориона, ее холодное сияние озаряло мрачные джунгли и останки разбитого корабля.

Вскоре после заката из зарослей донесся отдаленный протяжный крик. Это был гортанный, звериный рев, но звучал в нем и странно осмысленный, почти человеческий призыв.

Лианна зябко поежилась.

— Страшные истории рассказывают об этих затерянных мирах, Зарт. Не каждый капитан отважится войти в пылевой циклон...

— Сюда-то прилетят многие, если узнают, — рассеянно пробормотал Гордон. Его занимала другая проблема. При посадке треснул металлический подлокотник, к которому была примотана его правая кисть. У трещины был приподнятый, зазубренный край. Об эту острую кромку он тер сейчас прочный пластиковый ремень. Вряд ли пластик поддастся, но это хоть какая-то деятельность. Он незаметно занимался ею, пока не заныли мышцы. Потом погрузился в тяжелый сон.

Под утро их разбудил новый крик в зарослях — жуткий, нечленораздельный. Минул день, и ночь, и еще один день. Посланцы из Облака не появлялись. А на третью ночь пришел ужас.

Сразу после наступления темноты со стороны одного из постов донесся вопль, затем выстрел атомного ружья.

— В чем дело? — крикнул Дерк Ундис.

— Какие-то твари вроде людей, но они растаяли, когда я выстрелил, — отозвался другой голос. — Исчезли, словно по волшебству!

— Опять! — испуганно завопил третий голос. — Они наступают!

Залп атомных ружей разорвал темноту. Дерк Ундис выкрикивал приказания. Лианна развернула кресло к иллюминатору.

— Зарт, смотрите!

Из зарослей к кораблю бежали десятки человекоподобных существ. Они были похожи на огромных резиновых людей. Глаза у них пылали адским огнем.

Дерк Ундис и остальные целились из атомных ружей. Ослепительные разрывы вновь затмили холодный свет туманности. Но при попадании резиновые люди попросту таяли. Тела их превращались в вязкую слизь, которая нехотя уползала в кустарник.

— Мы окружены! — истерически крикнул Линн Кайл. — Их слишком много! Оружие бесполезно!

— Отставить панику! — рявкнул Дерк Ундис. — Линн, к генераторам! Подключите к ним кабель. Попробуем разогнать этих тварей излучением. Живее!

Резиновая орда теснила облачников к кораблю. Глаза Лианны наполнились ужасом — нападавшие схватили двух солдат и поволокли в чашу.

— Зарт, это чудовища! Не люди, но и не звери...

В поле зрения показались Линн Кайл и еще двое. Они тащили массивный излучатель, снятый из двигательной установки. За ним тянулся тяжелый кабель.

— Расступитесь! — Линн Кайл включил аппарат. Оттуда вырвался ослепительный энергетический луч. Земля покрылась слизью, отползающей под прикрытие леса. Заросли отозвались злобными воплями.

— Откуда они взялись? — взвизгнул Линн Кайл.

— Некогда рассуждать! — отрезал Дерк Ундис. — Тащите второй излучатель! Расставьте их по всему периметру!

Полчаса спустя последовала новая атака. На этот раз резиновое воинство встретила соединенная мощь четырех излучателей. Когда агрессоры отступили, а генераторы были выключены, Гордон услышал вдали новый звук. Ровный, пульсирующий, словно глухая дробь барабанов, он доносился с запада, из озаренных холодным сиянием джунглей. Вдруг сквозь барабанный бой прорвались слабые, полные муки человеческие голоса. Их заглушил торжествующий гортанный хор. Затем наступило молчание.

«Это кричали пленники! — ужаснулся Гордон. — Бог знает, что с ними случилось!» Ради спасения Лианны от здешних кошмаров какое-то мгновение он готов был добровольно вернуться в Облако. Но минута слабости тут же прошла. Они вырвутся отсюда — но не для того, чтобы попасть в лапы Шорр Кана!

Гордон вновь начал тереть ремень о зазубренный край трещины. Устав, задремал и пробудился уже после восхода.

В свете медного солнца джунгли казались обманчиво мирными. Весь долгий день Гордон продолжал упорные попытки избавиться от своих уз, пользуясь каждым случаем, когда охранник не смотрел в его сторону. Лианна шепнула:

— Надеетесь освободиться?

— Да, — сказал он. — И мы позовем на помощь. Я знаю способ.

Настал вечер. Дерк Ундис отдавал отрывистые приказания:

— По два человека к каждому излучателю. Готовьтесь отгонять чудовищ. Генераторы будут работать всю ночь.

Из чащи снова донеслись свирепые крики. И тут же неудержимой лавиной выкатилась резиновая стая. Ее встретил концентрированный удар излучения.

— Они отступают! — воскликнул Дерк Ундис.

— Но не умирают! — возразил кто-то. — Они тают и утекают в кусты!

Гордон понял, что время созрело. Генераторы включены, все облачники заняты обороной. Ремень был уже перерезан наполовину. Он напряг мышцы со всей силой, на какую был способен. Пластик лопнул. Торопясь, он распутал остальные ремни, освободил Лианну. Потом кинулся из каюты к рубке связи.

— Покарауйте, — попросил он. — Попробую включить передатчик.

— А вы сумеете связаться с Трооном?

— Нет, но я собою настрою. Какой угодно сигнал тут же привлечет внимание к этой планете.

На ощупь, в полумраке рубки, Гордон нашел рубильники, которые в прошлый раз включал оператор. Но передатчик остался мертвым. Ни звука, ни искры в вакуум-лампах. Попытка освободиться вновь закончилась полным провалом.

## 24. УЩЕЛЬЕ КОШМАРОВ

Снаружи бушевала битва. Гордон заставил себя успокоиться, ощупью проверил рубильники. Один не был замкнут! Раздалось жужжанье, в лампах засветились нити накала.

— Излучатели теряют мощность! — закричал Дерк Ундис. — Эти твари опять атакуют! Линн, посмотрите, что там с генераторами. Живее!

Гордон лихорадочно вращал верньеры. Аппарат то оживал, что затихал под его неопытными руками. Шум битвы приближался. Предостерегающий голос Лианны заставил его обернуться. В дверях стоял бледный, растрепанный Линн Кайл.

— Тысяча чертей! Я так и думал...

Гордон бросился на него, и они повалились на пол. Потом он услышал полный ужаса крик Лианны и увидел страшные фигуры, вломившиеся в коридор.

Резиновые агрессоры! Порождения безумного мира прорвались в корабль сквозь ослабленную оборону!

Мощные лапы подняли девушку в воздух. Пустые лица, пылающие глаза были совсем близко. Гордон дико закричал, отбросил Линн Кайла и попытался встать. Но его уже придавила мягкая масса, в тело вцепились руки, гибкие, как



щупальца осьминога. Линн Кайл успел спустить курок, и один из нападавших превратился в ползучую слизь. Но остальные тут же навалились на облачника.

По коридорам прокатился гром выстрелов. Их перекрыл голос Дерк Ундиса:

— Очистить корабль! Держать двери, пока мы не наладим излучатели! Пошевеливайтесь!

Гордон отчаянно сопротивлялся, но могучие руки оторвали его от пола. Резиновые полчища отступали из разбитого корабля, унося с собою троих людей. Гордон с ужасом понял, что это он, лишив облачников защиты, подверг Лианну страшному испытанию.

— Дерк, нас схватили! — заорал Линн Кайл. Грохотали выстрелы, им вторили свирепые вопли. Похитители легко несли пленников сквозь высокие заросли. Гордон смутно различал отвратительных тварей, с обезьяньим проворством преодолевающих непроходимые дебри. Холодное зарево туманности время от времени высвечивало бледные лица Лианны и офицера. Через несколько минут бег похитителей еще более ускорился. Лес стал реже, за деревьями мелькали скалистые склоны. Путь резиновых орд пролегал по глубокому каменистому ущелью. Утесы слабо светились, и это не было отражением небесного сияния.

«Радиоактивность», — понял Гордон. — Вот откуда взялись эти адские создания».

Скалы огласились криками. Ущелье было полно резиновых чудовищ. Они приветствовали соплеменников громкими гортанными восклицаниями.

Потом Гордон осознал, что стоит рядом со смертельно бледной Лианной. Их обоих крепко держали.

— Что с нами сделают, Зарт?..

Он не ответил. Толпа человекообразных страшилищ окружила Линн Кайла. Сильные руки срывали с него одежду. К небу вознесся одобрителный рев. Резиновые твари, сидя на корточках, стучали ладонями по земле, ритмично, как в барабан.

Линн Кайл ожесточенно отбивался, но его подняли и понесли. Толпа расступилась, давая дорогу. В глубине ущелья, окаймленное радиоактивными скалами, лежало круглое озеро поперечником метров двадцать. На его поверхности играли блики. Но это была не вода.

В смешанном свете неба и скал там вздымалась и опадала огромная масса живой шевелящейся слизи!

— Что это? — вскрикнула Лианна.

Почти теряя сознание, Гордон увидел, что от края вязкой массы тянутся длинные червеобразные отростки, на концах которых копошатся маленькие резиновые человечки. Один из них у него на глазах отделился и неуверенно зашагал прочь.

«Господи! — подумал Гордон. — Они отпочковываются от этой штуки!»

Гортанные вопли и барабанную дробь прорезал отчаянный крик Линн Кайла. Резиновые люди с размаху швырнули его прямо в шевелящуюся протоплазму. Облачник снова страшно вскрикнул. У Гордона померкло в глазах. Мигом позже тело Линн Кайла уже поглотила жадная вязкая жидкость.

— Не смотрите туда, Лианна! — крикнул Гордон. Алчные руки со всех сторон тянулись к нему, рвали одежду. Он дернулся изо всех сил — тщетно. Уже ничего не видя, услышал слабый, сдавленный крик Лианны...

Гром атомных ружей заглушил остальные звуки. Полутьму разогнали ослепительные разрывы пуль. Резиновые твари падали, теряли форму, текли ползучей слизью к своему озеру.

— Дерк Ундис! — с чувством воскликнул Гордон, различив в группе вооруженных облачников узкое лицо командира «Дендры».

— Взять Зарт Арна и девушку, живо! — скомандовал тот. — И назад, к кораблю!

Гордон на миг восхитился своим тюремщиком. Дерк Ундис получил приказ доставить их в Облако. Он выполнит приказ или умрет.

Кругом безумствовал хаос. Гремели выстрелы, лопались

атомные пули. Гордон вырвался из державших его рук и бросился к Лианне. Резиновые чудовища метались и дико вопили, ошеломленные дерзким налетом. Наконец, отбив пленников, облачники заспешили из ущелья.

— Они преследуют нас по пятам! — крикнул кто-то рядом с Гордоном. В чаще позади них раздавались знакомые гортанные вопли. Очевидно, резиновые захватчики опомнились и пустились в погоню, не желая отказываться от законной добычи. Пользуясь преимуществом в скорости, они заходили с флангов, отмечая свое продвижение воинственными возгласами. Когда до разбитого звездолета оставалось еще полпути, заросли впереди огласились таким же свирепым кличем, а потом со всех сторон из леса полезли резиновые люди.

— В атаку! — вскричал Дерк Ундис, потрясая пистолетом. — Да здравствует вождь!

Отчаянная попытка не имела шансов — и он, и Гордон понимали это. С дюжиной атомных ружей не пробиться сквозь неисчислимые полчища.

Атака захлебнулась. Резиновые напирали. Гордон, заслоняя собою Лианну, яростно отбивался выломанной в лесу суковатой дубинкой. Он надеялся сохранить силы для последнего удара, чтобы Лианну не унесли живой к кошмарному озеру...

Внезапно на поле битвы упала тень. Что-то большое, черное быстро спускалось с пылающего неба.

— Корабль! — заорал кто-то из облачников. — Корабль Лиги!

Крейсер-призрак с гербом Облака на борту тяжело опустился в лес, ломая деревья. Люки открылись, оттуда выпрыгивали солдаты с атомными ружьями наперевес и тут же вступали в сражение.

Ряды резиновых дрогнули. Гордон опустил ненужную больше дубинку, обернулся. Лианна без чувств лежала на земле. Он склонился над нею.

— Салют, Холл Вонн! — приветствовал Дерк Ундис коренного, коротко стриженного предводителя спасателей. — Вы появились в самый нужный момент!

— Похоже, — ответил тот, с омерзением глядя на вязкую протоплазму, уползавшую с поля боя. — Что за дьяволы на вас навалились?

— Исчадия этой радиоактивной планеты, — объяснил Дерк Ундис. — Вероятно, здесь когда-то была колония. Люди подверглись мутациям. Теперь они рождаются из озера протоплазмы и возвращаются туда после смерти, чтобы родиться заново. — Он помолчал. — Это обсудим после. Главное — убираться отсюда. Думаю, имперские эскадрильи обшаривают сейчас весь район западнее туманности.

— Точно, — кивнул Холл Вонн. — Мы пойдем сквозь туманность на восток, а затем свернем к югу вдоль ее края.

Тем временем Гордон привел Лианну в чувство. Она с изумлением глядела на новые лица.

Дерк Ундис повелительно указал на корабль.

— Прошу на борт, господа пленники!

Холл Вонн, казалось, к чему-то прислушивался. Он поднял руку.

— Внимание!

Гордон посмотрел вверх. С неба бесшумно падали четыре больших корабля. И не какие-нибудь призраки, а тяжелые крейсера, оцетинившиеся батареями атомных пушек. На носу каждого пылала комета — эмблема Империи.

— К кораблю! — воскликнул Дерк Ундис. — Возможно, еще удастся от них ускользнуть!

— Поздно, — мотнул головой Холл Вонн. — Они держат нас под прицелом.

Дерк Ундис мгновение стоял неподвижно, потом повернулся к пленникам. В глазах его появилось мстительное выражение, рука легла на кобуру.

— Великий вождь приказал, чтобы эти люди ни при каких обстоятельствах не вернулись в Троон, — с расстановкой произнес он, медленно извлекая оружие. — Клянусь Небом, приказ будет выполнен.

Он поднял атомный пистолет.

(Продолжение следует)



**А**стронавтам предстояло выйти впервые на поверхность Луны далеко за полночь. Поэтому все рассчитывали именно в это время собраться у телевизоров. Ноastrонавты, не удивив никого, отказались от сна, и торжественный момент был перенесен на восемь вечера. Как видите, на этот раз они нарушили установленный заранее распорядок.

Журналисты, ожидавшие передачу с Луны в кинотеатре, испытывали странное, смешанное чувство приподнятости и раздражения. Им было как-то не по себе. Ведь они — журналисты, а не кинокритики, но сегодня вечером им предстояло комментировать события, которые они увидят на телеэкране. Наконец наступит пик изнурительнейшей репортерской работы, продолжавшейся несколько дней, однако нервная система у всех настолько привыкла к быстрой смене событий, что казалось, будто основная встряска еще впереди.

Нелегко понять психологию журналистов, этих рыщущих всюду пеонов пера, самоуверенных, как господь бог. С годами у них вырабатывается удивительное профессиональное чутье, они знают, где их поджидает добыча. Если вокруг какого-нибудь участника пресс-конференции не выются репортеры, это явный признак того, что плохи его дела. Посему журналисты уверовали в то, что они формируют общественное мнение, хотя в действительности они похожи на датчики в круговерти потоков масляной машины, на трубки Вентури, измеряющие ход событий истории. Однако человеку не дано объективно судить о себе. Даже если писатель растерял свой талант и годами плоско излагает голые факты в бойких газетных статьях, он по-прежнему высоко оценивает свое творчество: ведь от него зависит, как преподать то или иное событие. А теперь представьте себе пятьсот репортеров, собравшихся в одном зале, чтобы освещать кульминацию экспедиции на Луну, равной по своей важности тому этапу эволюции жизни на Земле, когда она из воды выплеснулась на сушу, и воздвигните силой воображения киноэкран, и спроецируйте на него одну из первых телепередач с поверхности спутника, находящегося в доброй четверти миллиона миль от кинотеатра: вы можете быть уверены, что получите весьма нечеткое изображение. Репортеры даже надевают очки, чтобы на экране ничего не пропустить, но расплывчатые картины раздражают этих и без того измученных людей.

Они словно впали в детство. Журналисты, рассматривавшие лунный пейзаж, напоминали учащихся колледжа, которые пришли в пятницу вечером в городской кинотеатр — нельзя было предугадать заранее, что в следующую минуту вызовет их смех, они быстро и бурно реагировали на любую нелепость.



## Из пламени на Луну

В отрывках из книги, опубликованных в № 8, рассказывалось о старте «Аполлона-11». В предлагаемой вниманию читателей главке речь идет о первом выходе астронавтов на поверхность Луны. На фото: Н. АРМСТРОНГ, М. КОЛЛИНЗ, Э. ОЛДРИН.

Репортеры вели себя точно обманутые студенты, которые кричали от возмущения, ибо в колледже их учили тому, что они живут в разумно устроенном мире, которым правят интеллектуалы, а здесь они воочию убеждались, что в этом мире процветают и олухи, создавшие дрянной фильм; словом, журналисты воспринимали телепередачу с Луны как обычную кинокартину — удачные сцены им нравились, а посредственные вызвали насмешку.

Итак, давайте начнем с самого начала. За темным экраном лишь слышались

голоса астронавтов, готовящихся вести передачу, которую все напряженно ждали; изображение отсутствовало несколько минут. А может быть, трансляция сорвалась, может быть, что-нибудь не в порядке?

Затем кто-то узнал от начальника управления по связям с общественностью, что астронавты подключились к портативным системам жизнеобеспечения — теперь с помощью белой коробки, укрепленной за спиной, через шланг-пуповину они могли понизить температуру в скафандрах, убрать влагу из шлемофонов,



удалить углекислый газ и подать кислород для дыхания. За минутами бежали минуты. Экран был по-прежнему пуст. Астронавты расходовали драгоценный кислород. Системы жизнеобеспечения были рассчитаны лишь на несколько часов работы — а вдруг их запасы значительно истощатся, если возникнут трудности, когда астронавты начнут открывать люк? В зале слышались тревожные восклицания и неясный гул. Журналисты нервничали. Всеми овладело крайнее возбуждение, которое возникает исключительно редко от ощущения то ли абсурдности, то ли возможной трагичности происходящего. А что, если на Луне случилось сейчас нечто важное, и они этого не могут увидеть, а что, если Армстронг ступит на ее поверхность и исчезнет? Что тогда будет твориться здесь, в кинотеатре? Страшно оказаться свидетелем трагического события, но в то же время журналисты заскучают, если все пойдет точно по графику.

В 9.40 объявили о том, что люк лунного корабля открыт. Журналисты встретили сообщение радостными восклицаниями и насмешливыми шутками. Экран все еще был пуст. Одно за другим последовали длинные непонятные указания относительно стука окон и водяных клапанов, антенн с высоким коэффициентом усиления и гликолевых насосов. Наставительному голосу Армстронга вторили спокойные ответы Олдрина. Из переговоров следовало, что неуклюжий в своем скафандре Армстронг с переносной системой жизнеобеспечения на спине пытался протиснуться через открытый люк лунного корабля на маленькую металлическую площадку, которая вела к лестнице, спускавшейся на лунную поверхность. Несомненно, пробраться через люк стоило немалого труда. Разговор Армстронга с Олдрином, давав-

Джек ПЕРЛМУТТЕР. Луна, цветы и горизонт.

шим советы, напоминал диалог врача-акушера с роженицей накануне схваток.

Олдрин: *Твоя спина уперлась... Хорошо, теперь она задевает DSKY. Продвигайся вперед, чуть вверх, вот так, теперь на меня и вниз, сейчас передохни.*

Армстронг: (помехи).

Олдрин: *Нил, сейчас ты стоишь хорошо. Немного на меня, хорошо, теперь вниз, хорошо, все в порядке.*

Армстронг: *К какому краю?*

Олдрин: *Вперед. Здесь чуть поверни налево. Хорошо. Теперь стоишь правильно. Ты уже на площадке. Продвигай левую ногу чуть вправо. Вот так, теперь хорошо. Повернись направо.*

Журналисты заулыбались. Клеймо лицемерия давно стояло на НАСА. Эта новая церковь возникла как высшая церковь. Она сурово повелевала своими приверженцами. Теперь два героя НАСА вели поневоле комический диалог — казалось, один взрослый мужчина учил ходить другого. Журналисты посмеивались.

Внезапно раздался голос Армстронга:

— *Все в порядке, Хьюстон. Я уже на площадке.*

Его сообщение в зале встретили аплодисментами. Они прозвучали как-то насмешливо, будто весело простучали копыта коней под всадниками, галопом спустившимися с горы.

Прошло несколько минут. В зале разлилось нетерпение. Журналисты радостно закричали, когда на экране возникло изображение — перевернутое, слепяще контрастное и неразборчивое; вероятно, такое мелькание света и тени видит только что появившийся на свет ребенок, пока ему не промоют глаза слабым раствором нитрата серебра. Потом по экрану пробежали полосы, большое темное пятно заволновалось и превратилось в неясную фигуру, спускавшуюся по лестнице, изображение то и дело беспорядочно смещалось, затем на экране грубо отесанным

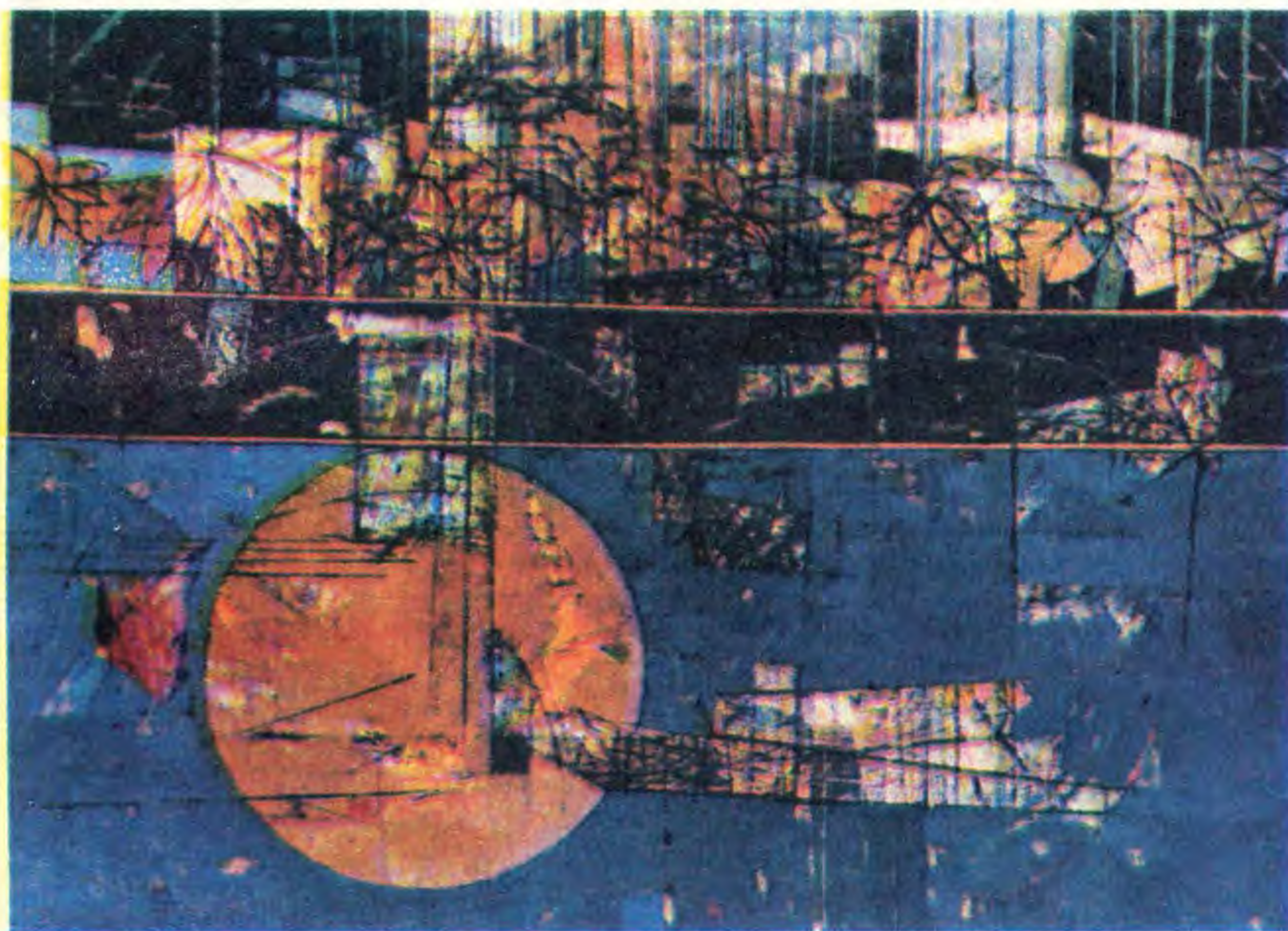
камнем застыл какой-то троглодит с огромным горбом и раздался голос Армстронга, Олдрина и кэпкома — командиру корабля давали указания, как спуститься по лестнице. Армстронг сошел с металлической площадки. Никто не расслышал, как он сказал:

— *Это небольшой шаг для человека, но гигантский скачок для всего человечества.*

Никто не смог разглядеть, и как он сделал этот шаг. Телеизображение на экране было ярким, но удивительно абстрактным, нечто вроде снимков голых ветвей дерева или рисунков Франца Клайна — черных лучей, разбежавшихся по белому полю. Но журналисты все равно оживились, у них возникло ощущение сопричастности великой тайне. Казалось, они внезапно стали свидетелями самопогребения и напряженно следили за человеком, который с затухающим сердцем, джойм за джоймом комментируя каждый свой шаг, спускался в царство смерти. Все слушали в глубоком молчании. Раздражение прошло. Армстронг описывал порошкообразную пыль на поверхности Луны. «*Я вижу следы своих башмаков, свои шаги на мелком песке*». Каждое новое сообщение в эти несколько первых минут воспринималось как настоящее чудо. Конечно, все бы удивились, если бы Армстронг сказал, что на мягкой пыли Луны не остается отпечатков ног или что эта пыль флуоресцирует, но не менее удивительно было и то, что лунная пыль обладала теми же свойствами, что и земная. Во всяком случае, на многие вопросы были получены ответы, и если ответ был исчерпывающим, то в необъятных кладовых пытливого человеческого ума становилось вопросом меньше. В какой-то миг взору Водолея открылось космическое пространство, разлившееся морем нерешенных вопросов. Может быть, некая могучая сила обеспечивала в этом веке триумф техники, или техника была сама той могучей силой, которая пыталась вырвать у природы ответы на бесчисленные вечные загадки.

Изображение становилось все более четким. Армстронг удалялся от лестницы нерешительной, неуклюжей походкой, напоминавшей первые шаги только что родившегося теленка. «*Продвижение осуществляю легко*», — доложил он Центру управления полетом и сразу, словно испугавшись, что его самонадеянное заявление обидит гордую Луну, столь же неуклюже заковылял обратно.

Астронавты не прекращали работу. По плану Армстронг прежде всего должен был поднять с поверхности Луны какой-нибудь камень и сунуть его в карман. Таким образом, если бы случилось нечто из ряда вон выходящее, то есть если бы из кратера выскочил чудовищный бык или снежный человек, если бы началось лунотрясение или если бы произошло еще что-то непредвиденное, отчего астронавтам пришлось бы искать спасения в лунном корабле и подобру-поздорову уносить ноги, по крайней мере они хоть с чем-то возвратились бы на Землю.





Первый лунный камень и первая горсть лунной пыли, которые предстояло взять астронавтам, назывались «образцом на непредвиденный случай», и Армстронг должен был, особо не мешкая, выполнить задание, но он, казалось, забыл о нем. Ему ненавязчиво напомнили об упущении Олдрин и кэпком.

— Нил, здесь Хьюстон, — опять обратился к Армстронгу кэпком, — вы взяли образец на непредвиденный случай? Перехожу на прием.

— Вас понял, — ответил Армстронг. — Я займусь этим, как только закончу съемку.

Олдрин, вероятно, не слышал их разговора.

— Послушай, Нил, — сказал он, — ты не думаешь, что пора взять образец на непредвиденный случай?

— Ладно, — буркнул Армстронг.

Журналисты в зале дружно захохотали — человека доняли придирками и на Луне; мы всегда смеемся, когда подмечаем проявление простых естественных чувств, которые люди привыкли скрывать. Что же тут особенного? Ворчун остается ворчуном даже на Луне.

Телевизионное изображение улучшалось, но не намного, напоминая кадры самых ранних немых фильмов. В лунных пейзажах было что-то притягательное. Призраки на экране подзывали к себе кивком головы других призраков, поверхность Луны выглядела так, как выглядит ночью снежный склон холма с проложенной по нему лыжней. Поля слепаще-белого цвета убегали в черные каверны, и на их фоне продвигался призрак Армстронга. Порой создавалось впечатление, будто сквозь него можно смотреть, как сквозь стекло. Он казался прозрачным.

Вслед за Армстронгом по лестнице спустился Олдрин, но он тут же повернулся и прыгнул назад, на нижнюю ступеньку лестницы, проверяя, сможет ли снова подняться в лунный корабль. Его карикатурно резкие движения вызвали хохот в зале, гомерический хохот, которым всезнающие журналисты встречают злобный поскрип стульев в фильмах ужасов. Два привидения гордо вышагивали вокруг корабля, трусили взад-вперед, подшучивая над своими непривычными скачками и непривычной прогулкой, они передвигались быстрее, чем люди ходят обычно по Земле, и напоминали при этом детей в подбитых ватой одеждах, только что научившихся стоять на ногах, или чересчур укутанных начинающих лыжников. Порой астронавты походили на двух задорно танцующих пожилых джентльменов, порой, когда Армстронг и Олдрин в башмаках и перчатках поворачивались спиной к телекамерам и наклонялись, устанавливая оборудование, или тянулись за образцами лунных пород, они выглядели, как человекообразные обезьяны, порой фигуры астронавтов в скафандрах приобретали отталкивающий вид, становились злобными на фоне злобной Луны, покрытой белыми впадинами, иногда на пилотов падал солнечный свет, делая

их изображение одновременно и отталкивающим, и притягательным, и контрастным, и расплывчатым, отчего два силуэта словно колебались бесплотно, как одноклеточные под микроскопом; время от времени на заднем плане появлялся корабль — какой-то странный, прокопченный, точно татарский таган, брошенный где-то на сибирской равнине. Эти картины — необычные и трогательные, величественные и смешные — вызвали в памяти очень старые фотографии, привезенные из экспедиций на Северный полюс; подвиг астронавтов не знал примера в истории, но вместе с тем они выглядели нелепо, а их рабочие переговоры на далекой Луне звучали забавно.

— Что ты сказал, Баз?

— Я говорю, камни довольно гладкие.

Журналисты вновь разразились оглушительным хохотом. Все заплодировали, когда астронавты установили американский флаг на Луне. Аплодисменты не утихали, они переросли в овацию, журналисты поднялись со своих мест и стоя приветствовали флаг. Возможно, это было своеобразное искупление вины за безудержные приступы смеха, которые, несомненно, повторятся снова, но скорее всего журналисты так горячо аплодировали потому, что само событие поражаало грандиозностью. Общество, нуждающееся в исцелении, наблюдало самое целительное зрелище. Но техника передачи этого самого целительного зрелища была несовершенной. Вот почему смеялись журналисты, смеялись снова и снова. Порой Олдрин и Армстронга легко можно было принять за Лорела и Харди, переодетых в космические костюмы.

В зале раздался голос Коллинза. Он более часа путешествовал над невидимой стороной Луны вне сферы действия радиосвязи и поэтому не знал, как протекала высадка Армстронга и Олдрина. Связь с ним прервалась гораздо раньше, чем Армстронг ступил на поверхность Луны.

— Как дела? — спросил Коллинз.

Кэпком: Вас понял. ЕВА идет превосходно. По-моему, сейчас они устанавливают флаг.

Коллинз: Отлично.

Все рассмеялись, почувствовав твердую горошину зависти, спрятанную под двадцатью матрацами, набитыми ханжеством НАСА.

Кэпком: Пожалуй, вы оказались среди немногих американцев, которые не видели телепередачи.

Коллинз: Не стоит из-за этого волноваться. Все в порядке. Тут уж ничего не поделаешь.

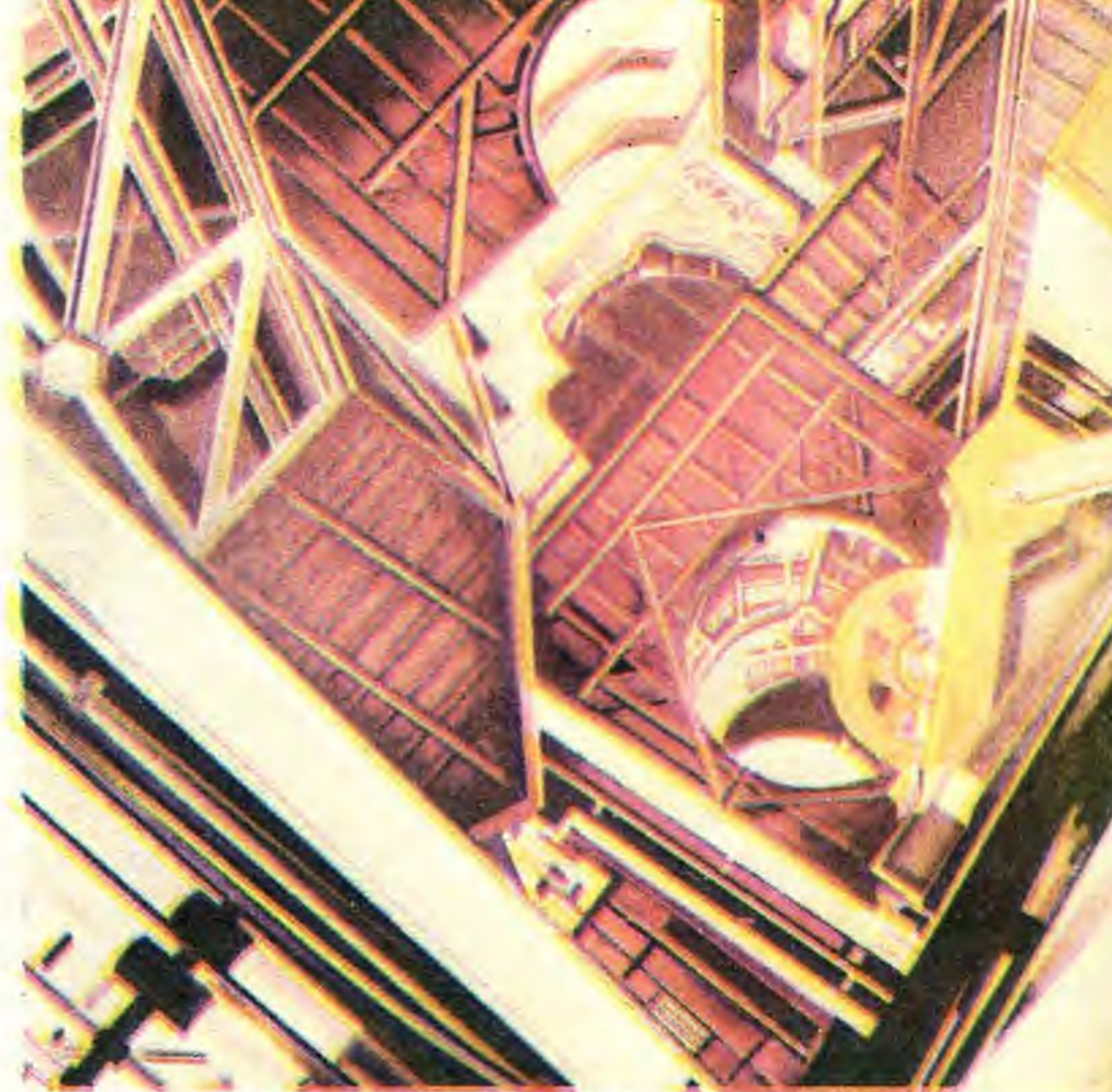
Журналисты вторили Коллинзу оглушительным хохотом.

Коллинз: Как изображение?

Кэпком: Качество прекрасное, Майк. Просто замечательное, ничего не скажешь.

Коллинз: Вот это да! Отлично!

Телепередача велась без перерыва, астронавты успели уже испробовать различные способы передвижения: ходьбу, бег трусцой, кенгуриные прыжки.



Лоуэлл НЕСБИТТ. Бухта МИК (монтажно-испытательный комплекс).

В скачках Армстронга и Олдрина было много невысказанной радости, и вместе с тем им словно передалось вдруг легкое чувство почти болезненной зависти, охватившей зрителей. Но в конце концов все поняли, что они созерцают чудо. На журналистов нахлынуло странное ощущение счастья, которое точно бродило по экрану в обличье астронавтов, напоминавших одетых по старой моде актеров, знакомых по расплывчатым кадрам давно забытых комедийных фильмов. Такое счастье приходит порой рука об руку с душевными ранами. Ведь ему сопутствует ощущение боли, ибо думать о Луне без боли нельзя — сколько недосягаемых дерзновенных мечтаний поэтов связано с ней! — и теперь нашу Луну завоевывали без нас астронавты, в этом таилось и счастье, и боль, ибо высадка на Луну принесла мучительные страдания каждому честолобивому гордому сердцу. Однако мы еще не признавали в тот час пьянящего счастья, как глубоки наши раны — излечимы они или смертельны. Перемены могут обладать живительной силой. И люди повсюду с таким же пристальным вниманием смотрели на экран, с каким они изучают свои раны, они наблюдали за передвижениями астронавтов в условиях небольшой силы тяжести — скачкообразными, парящими, быстрыми. В тверди небесной что-то менялось.

Итак, Армстронг с Олдрином установили флаг. Заговорил кэпком. Он попросил астронавтов встать напротив телекамеры и объявил, что сейчас президент США обратится к ним с краткой речью.

Армстронг: Для нас это большая честь.

Кэпком: Господин президент, Хьюстон на проводе. Говорите, пожалуйста.

Было заранее известно, что президент обратится с речью к астронавтам, но либерально настроенные журналисты встретили слова кэпкома гулом неодобрения, на который истинные патриоты ответили неистовыми рукоплесканиями.

Президент Никсон: Нил и Баз, я говорю с вами по телефону из Овального кабинета Белого дома. Несомненно, это самый знаменательный теле-



фонный разговор в истории человечества.

Журналисты сыпали язвительными насмешками. Это самый дорогой телефонный разговор в истории человечества, заметил кто-то. Зал разразился рукоплесканиями.

Президент Никсон: *Я просто не могу выразить словами, как мы вами гордимся. Этот день станет самым великим днем в жизни американского народа. И людей всего мира. Я уверен, что они так же, как и американцы, преклоняются перед вашим подвигом. Благодаря вам небо стало частью мира, доступного человеку. Вы говорите с нами из Моря Спокойствия, и это вдохновляет нас удвоить усилия, направленные на установление на Земле мира и спокойствия. В этот исключительно важный момент в истории человечества все люди на Земле испытывают единые чувства. Они испытывают единое чувство гордости за ваши дела. Они возносят единые молитвы о том, чтобы вы благополучно вернулись на Землю.*

В речи президента не было ни одного лишнего слова. Пожалуй, психология машин прививается быстрее в том обществе, где человек действует расчетливее машин, которые он использует.

— Спасибо, господин президент, — ответил Армстронг дрогнувшим голосом.

Что за сладостный миг для Ричарда Никсона, если первые слезы на Луне пролились после его речи.

— Нам оказали высокую честь и доверие, — продолжал Нил Армстронг, — быть посланцами не только Соединенных Штатов, но и всего миролюбивого человечества.

Кончив говорить, он отдал честь.

Снова послышались едкие замечания. Лицо Никсона исчезло с телеэкранов, его голос, звучавший в зале, умолк. Астронавты продолжали свою прогулку. По существу, она еще не была закончена наполовину, впрочем, возбуждение, вначале охватившее журналистов, смыла только что отшумевшая волна красноречия — теперь они размышляли над тем, не хочет ли Никсон нажить политический капитал на поддержке новой космической программы. Астронавты бродили по лунной поверхности, перелезали с места на место, перепрыгивали через впадины, проводили исследования и собирали образцы грунта; тем временем настроение журналистов изменилось. В зале сидели люди XX века, ловящие слова на лету, чуткие к малейшим изменениям моды. Астронавты уже полтора часа блуждали по Луне, и журналисты заскучали — некоторые из них предпочли улизнуть. Теперь собравшиеся чувствовали себя так, будто досматривали четвертый период бейсбольной встречи, заранее зная, какая команда победит. Телерепортаж походил на трансляцию игры новичков, которые бес толково бегали по полю в холодную погоду. Журналисты понемногу оставляли зал. Даже Водолей не досмотрел передачу до конца.

Перевод Ларисы ОГУЛЬЧАНСКОЙ

Три года назад мы опубликовали статью, посвященную истории униформы воинов-артиллеристов (№ 12 за 1985 год). С тех пор подобные материалы под ставшим традиционным заголовком «Цвета дыма и пламени» регулярно появлялись на страницах «ТМ» (№ 7 за 1986 год, № 2 за 1987 год, № 2 и 5 за 1988 год), сыграв роль своеобразного приложения к «Нашему артиллерийскому музею».

Судя по редакционной почте, статьи «Цвета дыма и пламени» заинтересовали читателей (тем более, что доступных книг, альбомов и другой литературы на эту тему у нас нет), они не раз высказывали желание, чтобы тематика была продолжена и расширена, чтобы в будущем была освещена история униформы пехотинцев, моряков, летчиков — словом, представителей других родов Вооруженных Сил. По их единодушному мнению, настала пора выпустить сборник об истории военной униформы вообще...

Что ж, можем порадовать любителей военной истории — Валерий Куликов, Александр Сомов и Владимир Передерий приступили к подготовке тематического сериала материалов. А пока предлагаем вниманию читателей их очередную статью об униформе артиллеристов, в которую они были облачены в период второй мировой войны.

# Униформы артиллеристов

«ЦВЕТА ДЫМА И ПЛАМЕНИ»

К 3-й стр. обложки

**Валерий КУЛИКОВ,**  
подполковник в отставке,  
**Александр СОМОВ,**  
врач,  
**Владимир ПЕРЕДЕРИЙ,**  
историк

Вторая мировая война началась, когда в ночь на 1 сентября 1939 года соединения нацистского вермахта взломали границу Польши и ринулись в глубь страны, а бомбардировщики люфтваффе нанесли массированные удары по скоплениям польских войск, аэродромам, узлам коммуникаций, по городам. Спустя два дня союзники Польши — Англия и Франция — объявили войну Германии, но активных боевых действий не предпринимали...

В польской униформе, введенной еще в 1919 году, за два десятилетия произошли заметные перемены. На ней появились накладные нагрудные карманы, уменьшился воротник, бриджи с обмотками заменили длинными брюками с манжетами на пуговицах. На петлицах сохранили традиционный для польской артиллерии зеленый цвет, но с харак-

терной окантовкой: черной для полевой артиллерии, красной — для средней, оранжевой — для тяжелой и желтой — для зенитной. Артиллерийские части, входившие в состав горных дивизий, обрядили в особую караульную форму, примечательной деталью которой стали парадная горская фетровая шапка с орлиным пером и широкий плащ, наброшенный на левое плечо (I).

Во французской армии для подразделений крепостной артиллерии установили особую униформу: берет с эмблемой — в круге изображен каземат, из которого высовывается ствол пушки; подпоясываемая широким кушаком куртка с красными петлицами и двойной синей окантовкой и номером полка. На левом предплечье иногда носили нашивку и с названием крепости или укрепленного района. В холодное время надевали «канадки» — меховые безрукавки и специальные резиновые сапоги на теплой подкладке (II).

Установленная до войны британская полевая униформа позже послужила образцом для других стран. А саму ее разработали по образцу и подобию спортивного



лыжного костюма — короткой куртки и брюк с большими накладными карманами. Головным убором сначала служила пилотка с отгибающимися наушниками и козырьком, а солдаты войск специального назначения носили цветные береты. Кстати, с 1944 года беретами защитного цвета заменили вообще все пилотки. Вот и на рисунке VI изображен артиллерист британских парашютно-десантных частей, о чем свидетельствует каштановый берет с артиллерийской эмблемой (XV).

Заметим, что обосновавшиеся в Лондоне правительства стран, оккупированных нацистами, одели оставшихся им верных солдат в английскую форму. На мундирах, у плеча, нашивали название государства, например, «Nor-ge» — Норвегия.

6 апреля 1941 года гитлеровцы напали на Югославию. В то время ее артиллеристы носили внешне архаичные мундиры (IV) со стоячими воротниками, цвет которых разнился от светло-серого до коричневого. На воротник нашивали прямоугольные клапаны, а принадлежность к тому или иному виду артиллерии обозначали на погонах цвета мундирного сукна. Например, для полевой артиллерии — скрещенные пушечные стволы с гранатой (XVII). Головным убором служила сербская национальная шапка «шайкач» с овальной сине-белокрасной кокардой. Бойцы созданной в ходе войны Народно-освободительной армии первоначально не имели специальной формы, а их отличительным знаком была самодельная пятиконечная звезда.

В начале Великой Отечественной войны в Красной Армии сохранилось обмундирование, принятое в 1935 году (XII). Так, командиры-артиллеристы носили фуражки с черным бархатным околышем и красными кантами; петлицы, на которых были знаки различия, окантовывались золотым галуном, красный кант шел по краям воротника и гимнастерки. Черными были и петлицы красноармейцев.

Однако вскоре фронтовикам выдали полностью защитное, немаскирующее обмундирование без каких-либо цветных элементов. В 1943 году, учтя опыт бое-

вых действий в зимних условиях, ввели гимнастерки и кители со стоячим воротником. Появились новые знаки различия — погоны (для рядовых артиллеристов — черные с красным кантом, для офицеров — золотые с красными просветами). На погоны крепили артиллерийскую эмблему — скрещенные стволы старинных пушек. В действующей армии солдатские погоны были защитными с красным кантом, офицерские — с красными просветами и кантом и серебристыми звездочками, заменившими прежние «кубари» и «шпалы».

С 1945 года в Красной Армии возросла роль противотанковой артиллерии, были сформированы подразделения противотанкистов, которые первыми вступали в бой с бронетанковыми и механизированными частями вермахта. Для тех, кто служил в противотанковой артиллерии (XI), учредили особый нашивной знак (XX).

В войну артиллеристы, как и все военнослужащие, использовали и другую одежду, например, не стеснявшие движений ватные телогрейки и штаны (XII). А вот расчеты самоходных орудий носили танкистские комбинезоны черного, защитного и синего цветов и молескиновые, рубчатые шлемы, защищающие голову от ударов о потолок и стены бронерубки (XIV).

Помимо повседневной и полевой формы, в 1943 году ввели и парадную (VII). Впервые ее надели участники Парада Победы, который был проведен 24 июля 1945 года на Красной площади. Она была украшена нашивками на рукавах и цветными полосками, соответствующими роду войск, кантами на воротниках.

Эта униформа продержалась в Советской Армии до середины 60-х годов, после чего ее сменили более практичной. Да и парадные мундиры по покрою ненамного отличались от повседневных — разве что отделкой.

США вступили в войну в декабре 1941 года, после коварного нападения японцев на военно-морскую базу в Перл-Харборе. Обмундирование заокеанских солдат было практичным и удобным — в полевых условиях они носили рубашки с накладными карманами (V) или короткие куртки на «молнии».

Отличительных знаков, показывающих на принадлежность к тому

## НАША АНКЕТА

Прежде всего сообщаем итоги читательской экспертизы по № 6 за нынешний год. Лучшими материалами признаны «Дело о телекинезе», «Приглашение к у-шу» и публикация для любителей фантастики («Звездные короли»).

Нам по-прежнему интересно знать ваше мнение о содержании журнала, о том, какие статьи вы относите к лучшим материалам номера, а какими вы остались недовольны. Свое мнение вы можете выразить следующим образом. В разделе «Содержание» нужно аккуратными ступеньками вырезать шкалу, оставив слева отвечающую оценке полосу — «В» (высокая), «С» (средняя) или «Н» (низкая). Например, если статья вам не понравилась, то следует вырезать ступеньку вплоть до синей полосы «Н», если очень понравилась — только до красной полосы «В».

Вырезанный столбец с содержанием отправьте в редакцию, указав на свободном месте с линейками свою фамилию, имя, возраст, образование или профессию. При желании вы можете оценить оформление журнала, его обложку, центральный разворот и отдельные иллюстрации. Мы со вниманием отнесемся также к вашим тематическим предложениям на следующие номера.

Итак, приступайте к очередной экспертизе!

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or printed text on the page.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ .</b>	<b>1</b>
<b>ВЕХИ НТП</b>	
И. Петров — Эффект компакт-диска . . . . .	2
Е. Викулина — Вечное дерево .	12
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ</b>	
Л. Резниченко — Союз философии с наукой... Теперь уж навсегда! . . . . .	8
В. Орлов — О «презумпции достаточности» . . . . .	28
<b>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО</b>	
Ю. Ценин — Выйти из круга .	10
<b>ТЕХНИКА И СПОРТ</b>	
Ю. Макунин — Большие проблемы малых гор . . . . .	16
<b>КНИЖНАЯ ОРБИТА . . . . .</b>	<b>15</b>
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
И. Шухин — Линкор «Михаил Фрунзе» . . . . .	19
<b>ПО СЛЕДАМ СЕНСАЦИЙ</b>	
Ю. Бровко — Чудо под запретом . . . . .	20
В. Ксионжек — О чуде, которое все-таки было . . . . .	22
<b>ПАНОРАМА</b>	
О. Бережных — Электроходы — будущее мореплавания .	25
Г. Анисимов — Когда б вы знали, из какого сора . . . . .	34
<b>РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ</b>	
Л. Михайлов — «Главный аэродром республики» . . . . .	31
<b>ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ</b>	
А. Гигова — Тайны Варненского озера . . . . .	36
<b>«ТМ» И ЧИТАТЕЛИ . . . . .</b>	<b>40</b>
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА . . . . .</b>	<b>42</b>
<b>МИР НАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ</b>	
О. Сагоян, В. Диденко — Гимнастический комплекс у-шу по школе «Чой» . . . . .	44
И. Лебедев — Гопак и совесть .	46
<b>ОРУЖЕЙНЫЙ МУЗЕЙ «ТМ»</b>	
Е. Тихомирова — От ручницы до мушкета . . . . .	48
<b>ЭХО «ТМ»</b>	
М. Быкова — Я увидел бегущее к лесу существо... . . . . .	50
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>	
Э. Гамильтон — Звездные короли . . . . .	54
<b>ИЗ ИСТОРИИ СОВРЕМЕННОСТИ</b>	
Н. Мейлер — Из пламени на Луну . . . . .	59
<b>КЛУБ «ТМ» . . . . .</b>	<b>52</b>
<b>К 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ</b>	
В. Куликов, А. Сомов, В. Пердери — Униформы артиллеристов . . . . .	62
<b>НАША АНКЕТА . . . . .</b>	<b>63</b>
<b>Обложки художников:</b>	
1-я стр.— Р. Авотина, 2-я стр.— Г. Гордеевой (монтаж), 3-я стр.— В. Куликова, 4-я стр.— Н. Вечканова (монтаж).	

или иному роду войск, на американской полевой форме не было. Например, на левом рукаве артиллериста виднелась только эмблема дивизии — у 2-й пехотной ею было изображение головы индейца в белой звезде на черном щите.

Первое время американские пехотинцы вели войну на островах Тихого океана с японской армией. Боевые действия шли в районах с жарким климатом, и японцы заблаговременно обзавелись тропической формой, цвет которой — от ядовито-зеленого до бледно-зеленого — напоминал тропическую растительность (II). На складном кепи с надзатыльником, защищавшим голову от солнечных лучей, виднелась традиционная эмблема императорской армии — желтая пятиконечная звезда, а на воротнике рубашки — красные петлицы со знаками различия, за которыми крепили специальные эмблемы, например, тяжелой артиллерии (XVI). Над правым нагрудным карманом имелась зигзагообразная цветная нашивка, у артиллеристов — желтая.

У гитлеровцев не было единой формы. В «свою» облачали пехотинцев, летчиков, танкистов, моряков.

Зенитчики пользовались униформой люфтваффе (VIII), поскольку они относились к авиации, — светло-серыми кителями с красными петлицами.

Солдаты, служившие в штурмовой (самоходной) артиллерии, носили танкистские двубортные куртки, только с петлицами не черного, а защитного цвета. В вермахте были в ходу всевозможные нару-

кавные нашивки (допустим, за девять месяцев службы в зенитной артиллерии), знаки специалистов (XIX) и т. д., всевозможные комбинезоны.

Как известно, на Восточный фронт была отправлена «Голубая дивизия» союзницы рейха — франкистской Испании. Для артиллеристов, служивших в ней (X), ввели «полевую блузу».

I. Польша, старший огнемистр дивизии Подхаланской. Парадная форма 1939 год.

II. Япония. Старший унтер-офицер, командир орудия. Тропическая форма.

III. Франция. Форма солдат крепостной артиллерии линии Мажино. 1940 год.

IV. Югославия. Старший сержант, командир орудия. 1940 год.

V. США. Технический сержант 2-й дивизии. 1945 год.

VI. Англия. Артиллерист парашютно-десантной дивизии.

VII. СССР. Лейтенант артиллерии. Парадная форма. 1945 год.

VIII. Германия. Ефрейтор зенитной артиллерии.

IX. Германия. Рядовой штурмовой (самоходной) артиллерии.

X. Испания. Артиллерист «Голубой дивизии». 1941-1944 годы.

XI. СССР. Рядовой противотанковой артиллерии. 1943 год.

XII. СССР. Зимняя форма минометчика. 1943-1945 годы.

XIII. СССР. Младший сержант, командир орудия. 1941-1943 годы.

XIV. СССР. Рядовой самоходной артиллерии. 1943-1945 годы.

XV. Англия. Эмблема артиллерии на пилотке.

XVI. Япония. Эмблема артиллерии на воротнике.

XVII. Югославия. Эмблема артиллерии на погоне.

XVIII. Англия. Эмблема зенитчика на рукаве.

XIX. Германия. Нарукавный знак наводчика.

XX. СССР. Нарукавный знак противотанковой артиллерии.

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: С. А. АНДРЮШКИН, К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ, Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, И. М. МАКАРОВ, В. В. МОСЯЙКИН, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (отв. секретарь), А. М. ПЛИСКО (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

Ред. отдела оформления Н. К. Вечканов  
Технический редактор Н. В. Вихрова

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5 а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-80 и 285-89-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48 и 285-88-45; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

Издательско-полиграфическое объединение ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 18.07.88. Подп. к печ. 19.08.88. Т15561. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 10,9. Тираж 1 600 000 экз. Зак. 147. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфического объединения ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Сушевская, 21.

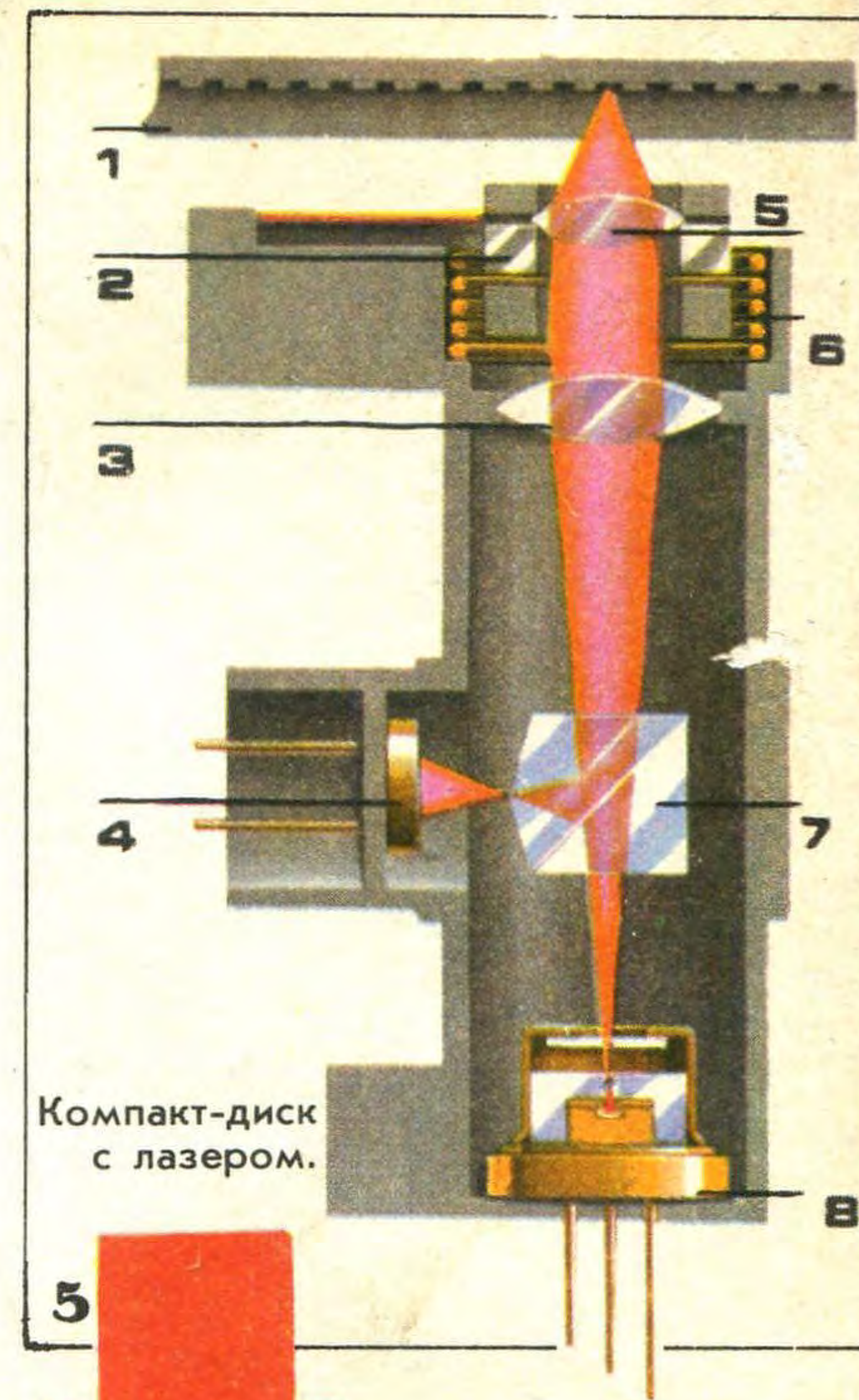
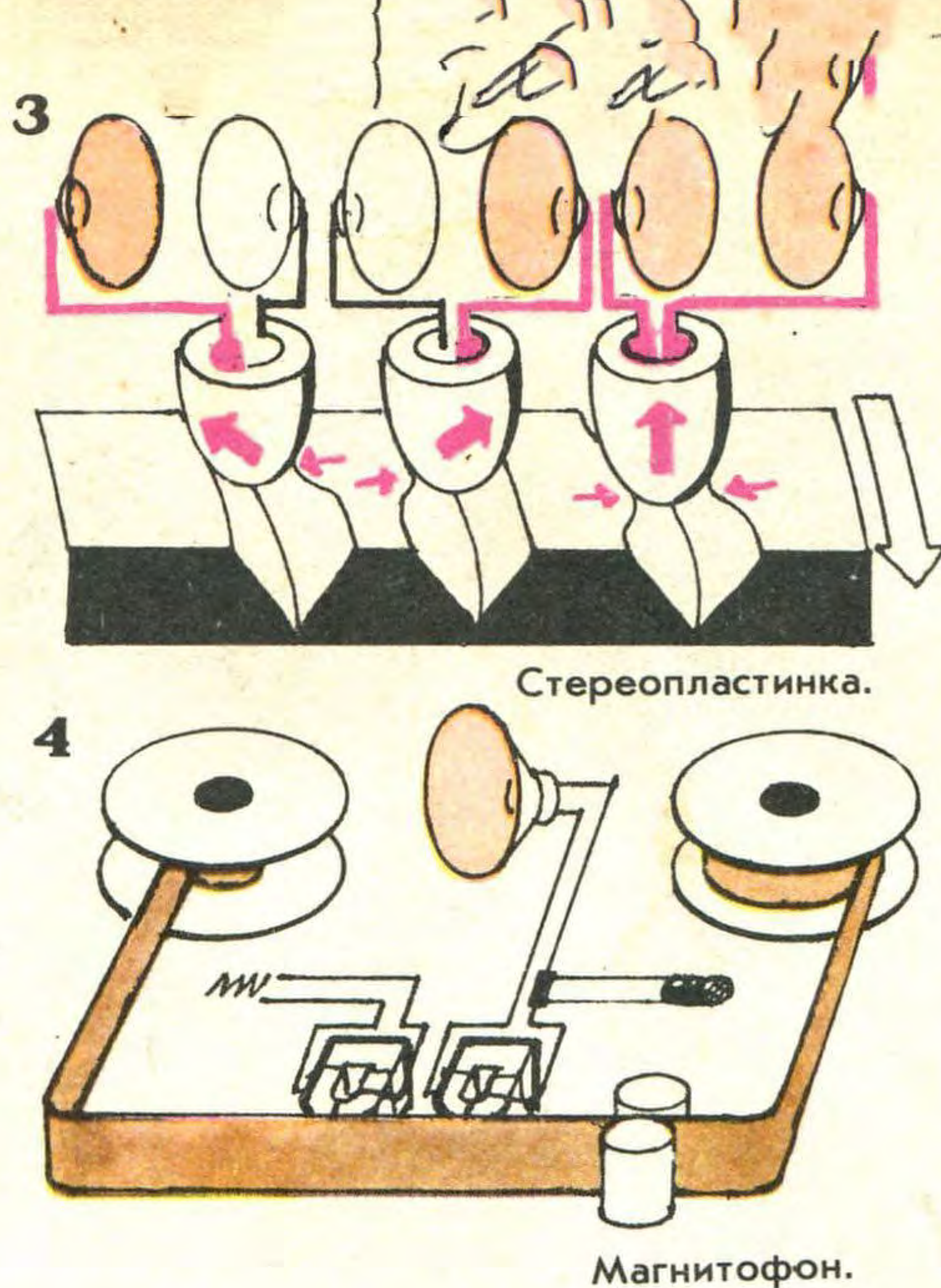
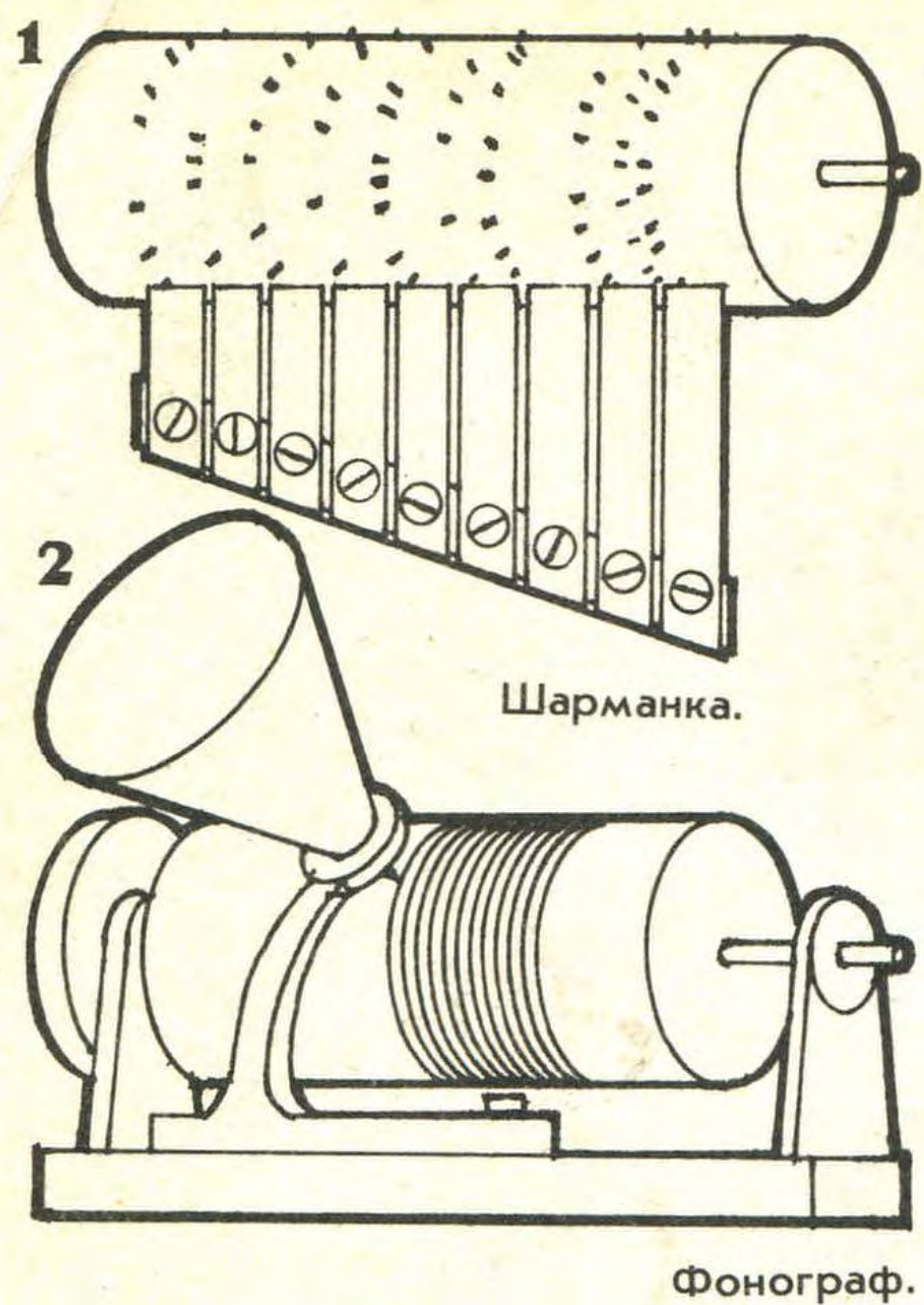
«Техника—молодежи» № 9, 1988, с. 1—64.



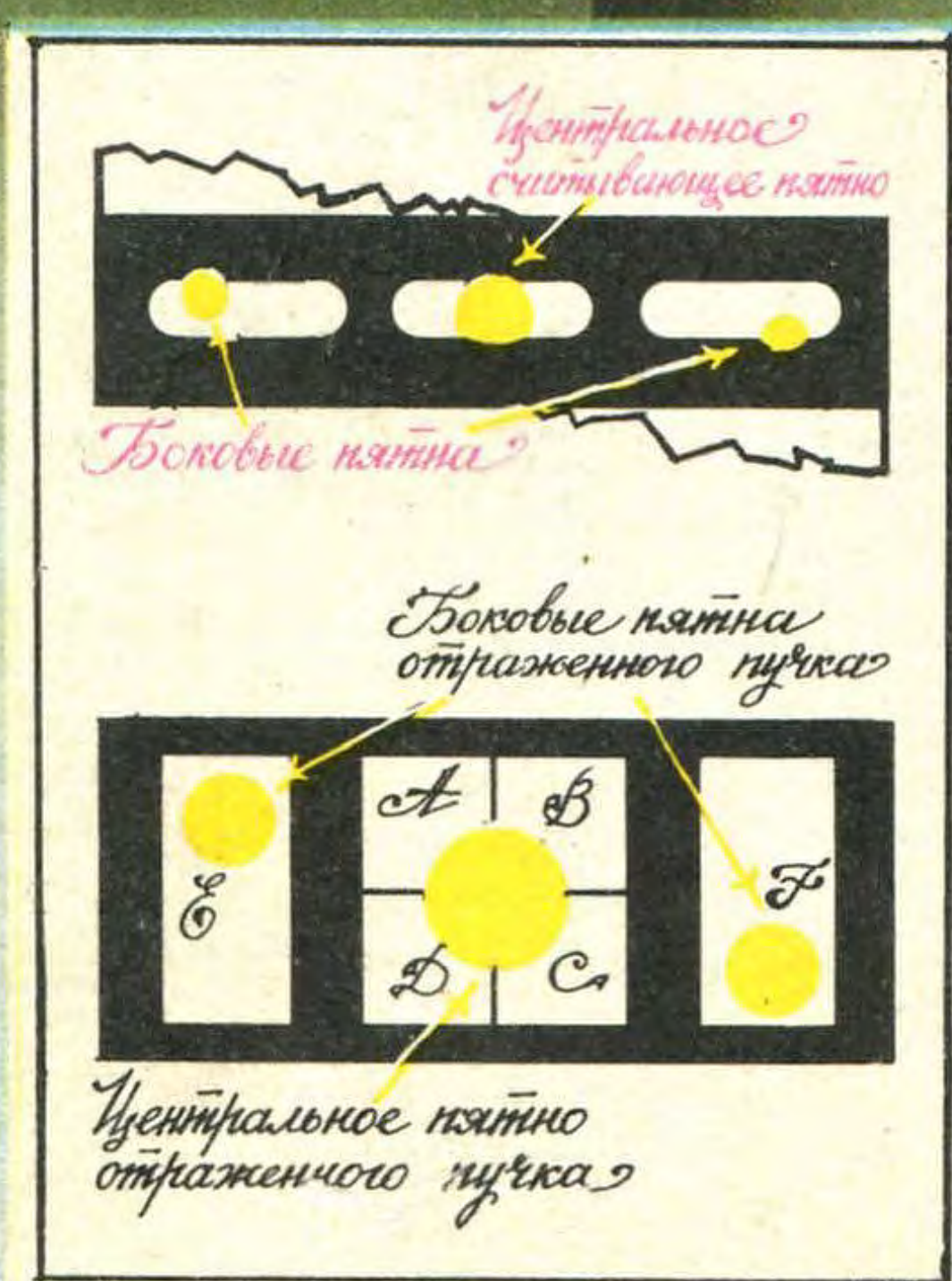
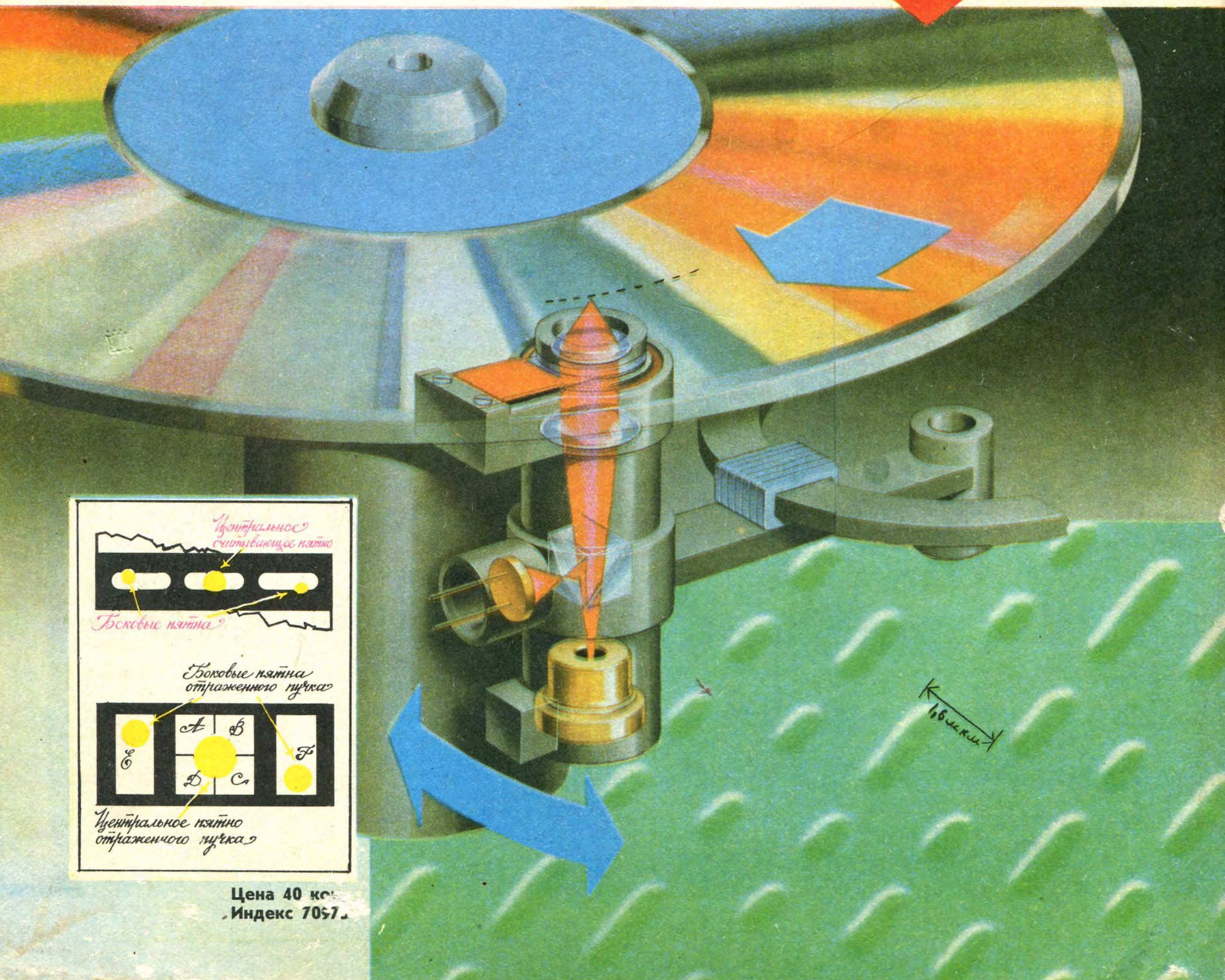
# Униформы артиллеристов 1939—1945 годы.







# Фонографы XX века



Цена 40 коп.  
Индекс 7057.