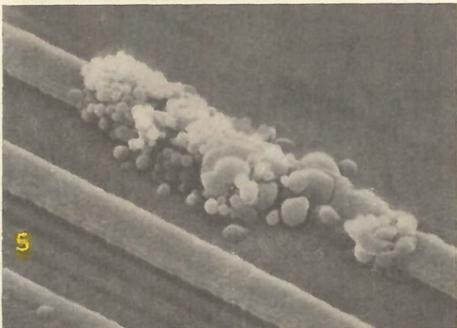
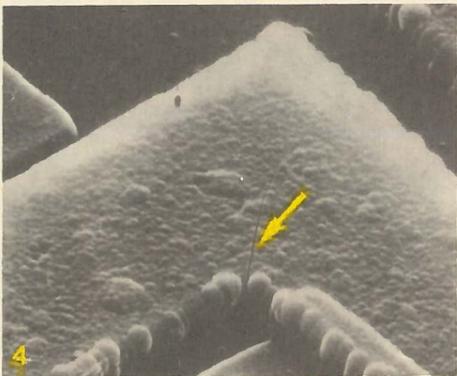
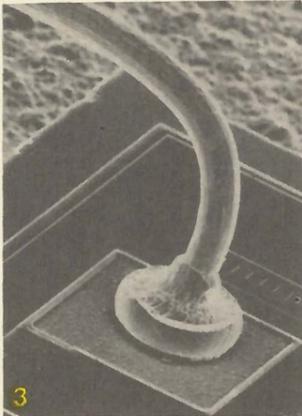
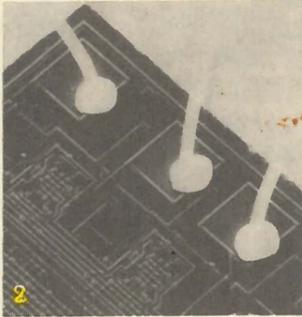


23-5

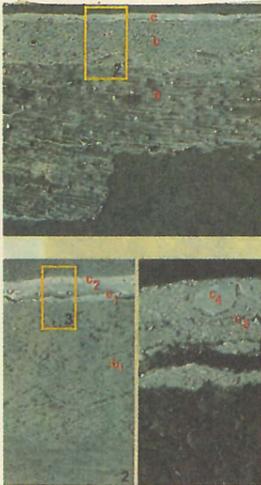
Картина «Святой Себастьян» — действительно ли это шедевр кисти итальянского живописца Бернардино Пинтуриккьо (около 1454—1513) или же искусная подделка?

При изучении микросреза полотна на РЭМ (1) с увеличением в 50 раз различимы основание липового дерева (а), покрытое грунтовочным слоем (в), на котором лежит красочный слой (с). Глядя на то же изображение, увеличенное в 163 раза (2), можно определить, что в основу грунтовочного слоя входит «гессо» — толченый гипс, причем его частицы, расположенные ближе к поверхности, мельче тех, что находятся в глубине слоя. Именно такую структуру имеют красочные поверхности, выполненные в соответствии со старинной итальянской техникой живописи. Красочный слой, в свою очередь, состоит из двух наложенных друг на друга слоев (с<sub>1</sub> и с<sub>2</sub>). Специалисты различают здесь и частицы сульфата кальция (в<sub>1</sub>), покрывающего слой гипса. Однако на основании этого сделать вывод о подлинности картины еще не представляется возможным. И только по изображению с увеличением в 666 раз, полученному под воздействием переизлучаемых электронов (3), удалось установить, что два красочных слоя (с<sub>3</sub> и с<sub>4</sub>) состоят главным образом из свинцовых белил или толченого карбоната свинца. Кроме того, обнаружилось и присутствие других красителей, появившихся в арсенале живописцев никак не ранее конца XIX века.



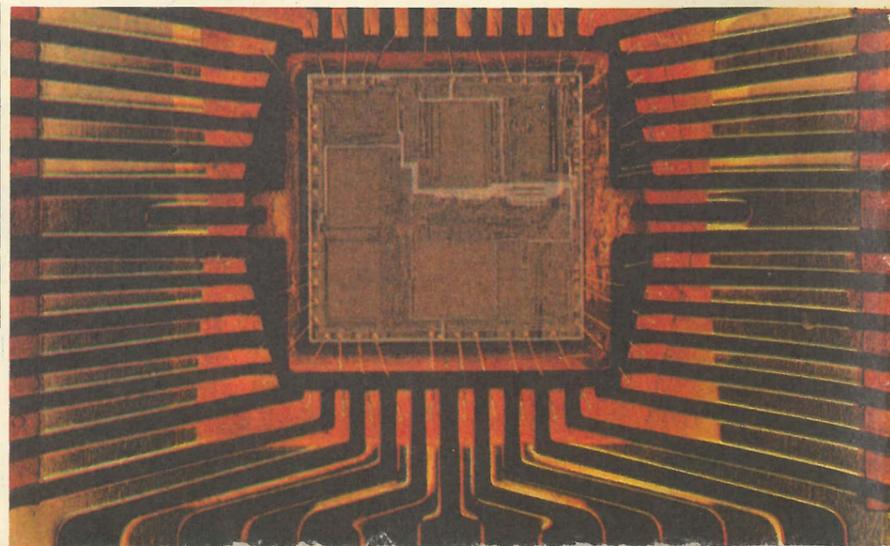
### РЭМ — ПОМОЩНИК ЭКСПЕРТОВ

О применении растрового электронного микроскопа читайте на стр. 54.



В микроэлектронике даже малейший изъян интегральной схемы может нарушить работу всего устройства. РЭМ позволяет контролировать любой элемент чипов еще в процессе изготовления: неправильную центровку пайки, микротрещины, начавшуюся коррозию.

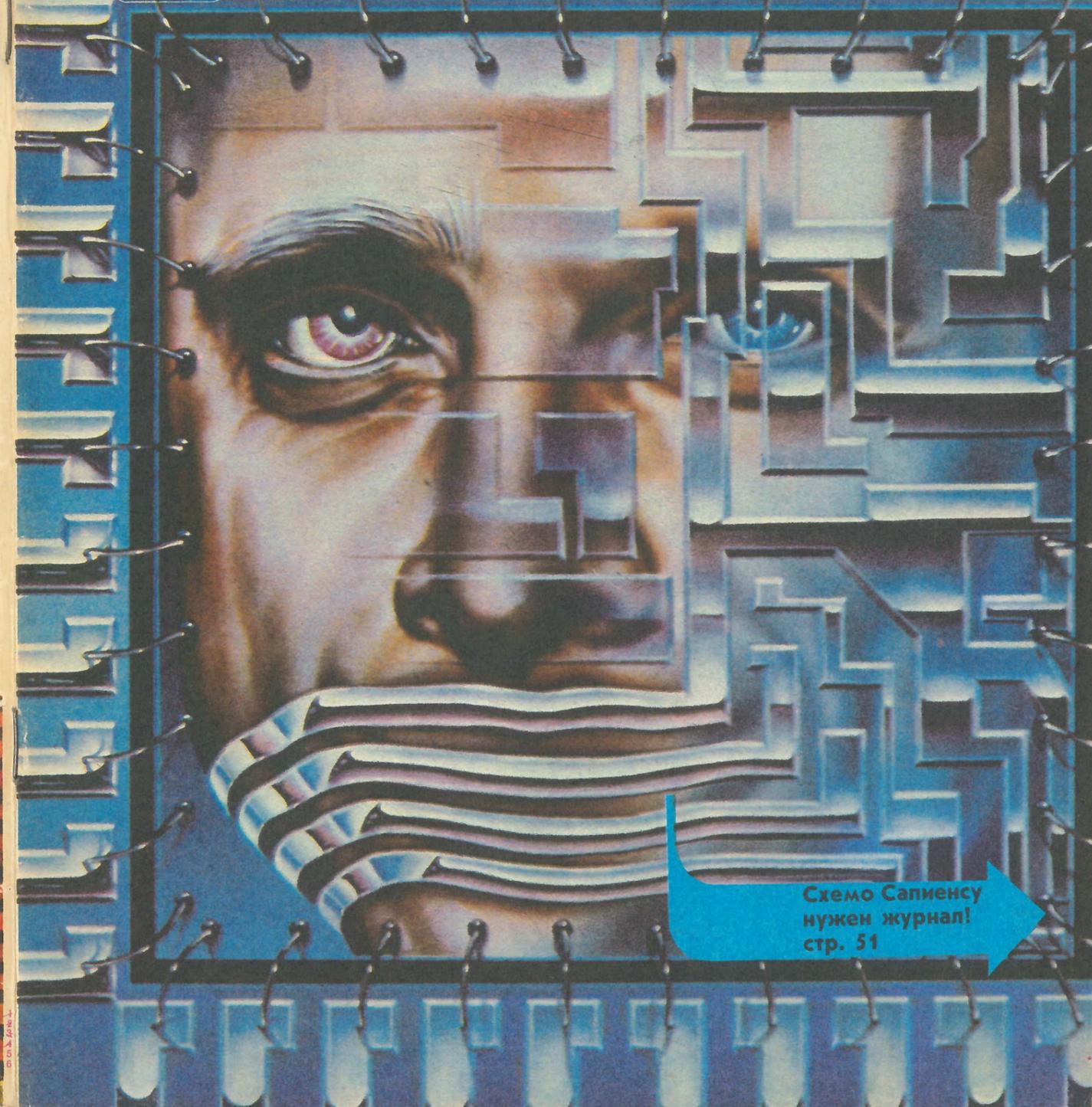
С помощью РЭМ можно рассмотреть мельчайшие подробности соединений, покрытия чипов, контактов, монтажных проводков, пайки на кристаллах интегральных схем площадью в несколько квадратных миллиметров. Наряду с внешним осмотром применяется уже и более «дотошный» контроль, ведущий за собой разборку микросхем. Делается это, разумеется, в исключительных случаях, однако в результате такого детального анализа практически ни один изъян физического свойства не остается незамеченным.



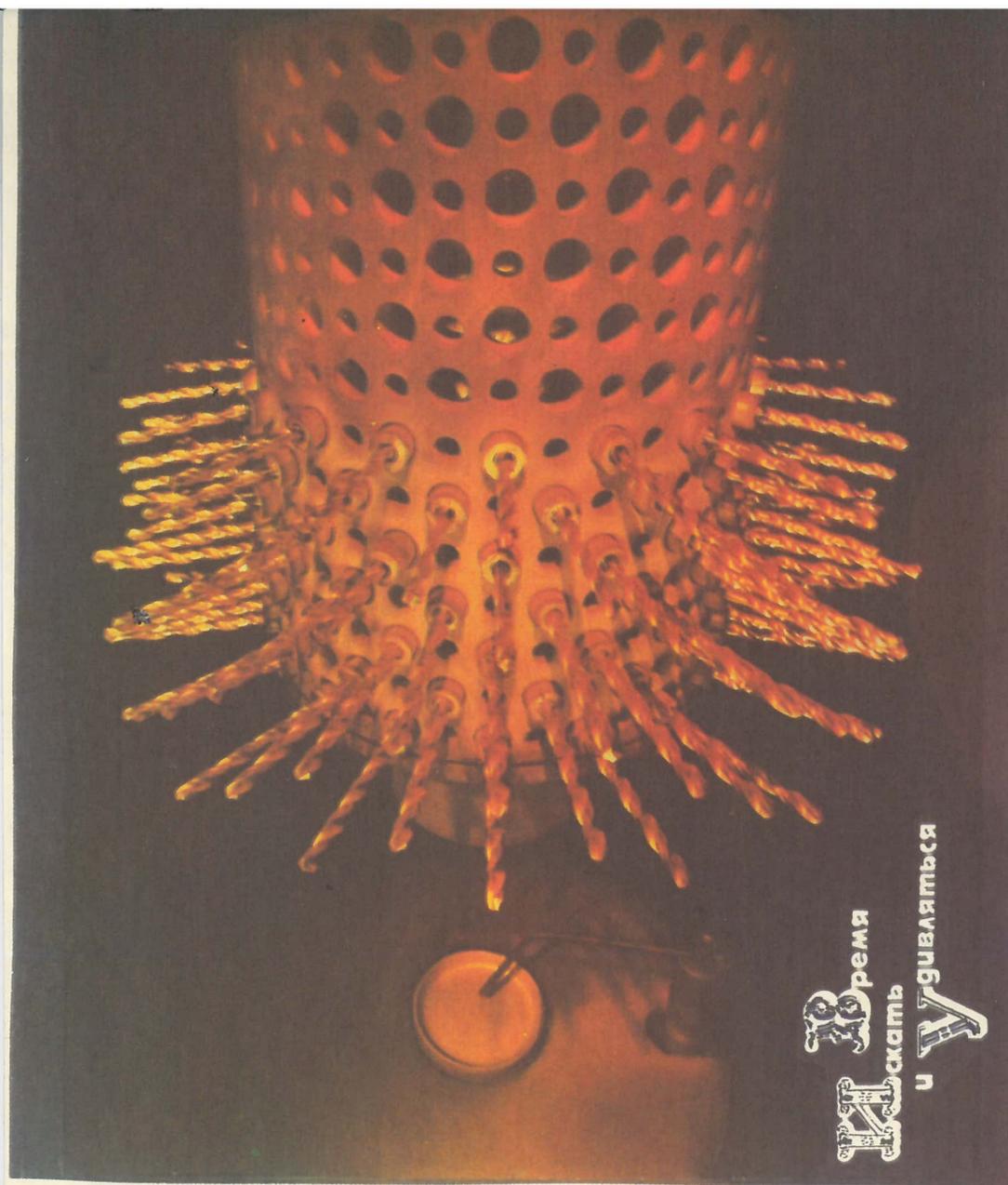
Индекс 70973  
Цена 40 к.

# 1989 Техника-6 Молодежи

ISSN 0320—331X



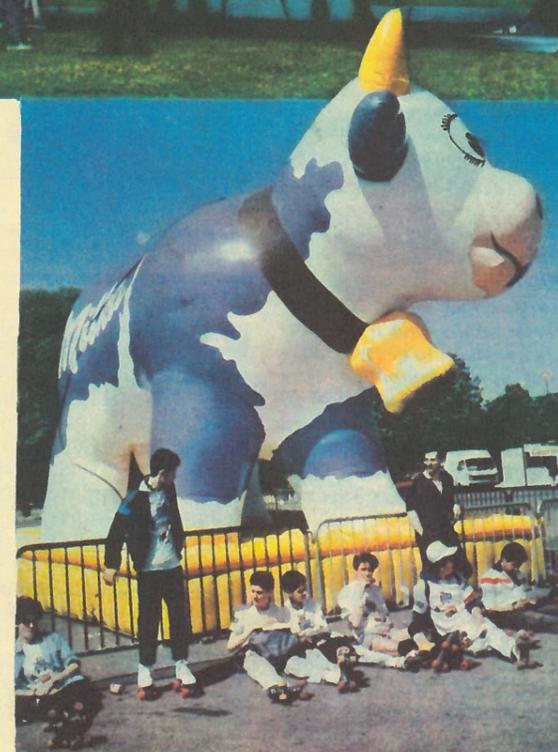
Схемо Сапиенсу нужен журнал! стр. 51



Время  
Искать  
и  
Надвигаться



$$\begin{array}{r} 1 \quad 4 \quad 3 \\ 2 \overline{) 5} \end{array}$$



### 1. НА ЗАВИСТЬ ЕЖУ

Нет в жизни совершенства... — в свое время говаривал Лис. Это мудрое высказывание в полной мере относится и к жизни обрабатывающих инструментов. Мягкие быстро изнашиваются. Твердые же хрупки. Малейший перекося — и дорогостоящее, выполненное из легированной стали сверло разламывается на две половинки.

А вот у «ежа», что на снимке, иголки-сверла и твердые, и одновременно упругие. Дело в том, что они покрыты практически неснашивающимся слоем нитрида титана.

### 2. ЛАМПОЧКИ РАДИ ЛАМПОЧЕК

Понять, что изображено на снимке, — нетрудно. И все-таки это не совсем обычные лампы. Их используют не в осветительных приборах, а в качестве инструментов научных исследований. В зависимости от того, какие характеристики светового излучения собираются с их помощью измерять, лампам-эталоном придают различную, иногда самую причудливую форму. Среди последних достижений инженерной мысли лампа с изысканным шарообразным баллоном (крайняя справа).

### 3. ОТДЕЛИЛИ ФОРМУ ОТ СОДЕРЖАНИЯ

Смекалистые французские коммивояжеры. Не так уж трудно прихватить в деловую поездку образцы рекламируемых зажигалок, авторучек или электрических бритв. Но как быть тем, кто взялся рекламировать... трамвай? Для них был создан надувной образец продукции. Весит он всего 100 кг, в сложенном виде легко помещается в багажник легковой автомашины.

Однако трамвайным «надувательством» теперь никого не удивишь. В зонах отдыха многих городов давно стали привычными надувные крокодилы, слоны, бегемоты и даже такие вот экзотические зверюги с устрасящими рогами (снимок внизу).

### 4. БЕНЗОЛЬНЫЕ СЕРДЕЧКИ

Как не удивиться, глядя на этот снимок! Вместо привычных со школьной скамьи прозаических шестигульников не то крендельки, не то сердечки. Но именно так, оказывается, выглядят бензольные кольца. Снимок был недавно получен с помощью растрового туннельного микроскопа.

### 5. ТАИНСТВЕННАЯ НАХОДКА

Семнадцать веков назад эта фигурка украсила корону правителя Сипана — одного из центров загадочной цивилизации индейцев мочика на северном побережье Перу.

О богатейшем неразграбленном захоронении Южной Америки, где была найдена корона с этим, судя по всему, глубоко символическим украшением, читайте в журнале.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



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

Издается с июля 1933 г.

© «Техника — молодежи», 1989 г.

# Информация из «недр» материи

Из научного обзора «Важнее атомной бомбы» («ТМ» № 5 за 1989 год) читатели узнали о нейроноподобных сетях, способных в процессе обучения усваивать образы. В США на этом принципе уже созданы приборы, контролирующие качество промышленных изделий. Есть даже устройства для анализа электроэнцефалограмм и ряд других.

Однако для создания нейроноподобных сетей необходимо соединить паутиной проводов множество резисторов, конденсаторов, триггеров и прочих радиодеталей. Между тем советские ученые еще в 60-е годы предложили использовать в качестве основы перцептронов электронно-лучевой прибор — политрон. Он также стал основой схем, которые без каких-либо особых программ позволяют усваивать образы, опознавать слова, проводить экспресс-анализы в металлургии, расшифровывать медико-биологическую информацию.

Без лишнего шума для заинтересованных потребителей было изготовлено несколько сотен политронов, и все они нашли применение. Но для тех, кто стоял у истоков рождения прибора, заботы, с ним связанные, не ушли в прошлое. Больше того, исследование работы политрона в различных режимах — а он, как выяснилось, ведет себя совершенно нестандартно, и порой даже загадочно — поставило немало новых вопросов. Они стали темой публикаций в журнале «Радиотехника и электроника» (№ 10 за 1987 год и № 7 за 1988 год), обсуждений со специалистом в области квантовой механики профессором Ю. Демковым. Совет лаборатории «Инверсор» считает необходимым расширить рамки этой дискуссии по вопросам передачи и преобразования информации с учетом физических законов квантования.

Анатолий СТАВИЦКИЙ,  
Валентин СТАВИЦКИЙ,  
кандидаты технических наук

Итак, политрон. С виду — заурядная радиолампа, во всяком случае, внешнее сходство есть, поскольку вся конструкция помещена в обыкновенную стеклянную колбу, из которой откачан воздух. Однако упрятанное внутри делает прибор конкурентоспособным с транзистором и другими твердотельными созданиями электроники.

Не тратя лишних слов, объясним устройство политрона по схеме. Электронная пушка 1 выстреливает пучок электронов 2, который с помощью переменного напряжения на управляющих пластинах 5 и 6 может перемещаться вдоль двух изолированных друг от друга анодов-детекторов 3 и 4. (Чтобы электроны одновременно попали на них, пучок формируется несколько размытым.) Наконец, два пакета функциональных пластин 7 и 8, как бы охватывающих электронный пучок на его пути к детекторам, составляют существенное отличие по-

литрона от других вакуумных приборов. Для регистрации анодного тока служит осциллограф 9.

Напряжения на функциональных пластинах можно комбинировать многими способами. Это и есть путь к «обучению» прибора, то есть к выработке у него способности распознавать, например, слова. Схема, реализующая формирование электронных «образов» слов, не слишком сложна. Ток от микрофона, предварительно усиленный, создает электрическое поле в области управляющих пластин. А ток с анодов, пройдя через дифференциальный усилитель, попадает в интегратор. На выходе вместо осциллографа можно поставить реле с двумя лампочками. Одна будет загораться, например, при слове «девять», другая при слове «десять». Хотя звучание этих слов сходно, подбором напряжений на функциональных пластинах можно добиться устойчивого распознавания.

Чтобы разобраться, как же политрон узнает звуковые и иные образы, строились его аналоговые и цифровые модели, учитывающие нелинейный характер преобразования электрических сигналов. Для строгости опыта в качестве опозна-



ИДЕИ,  
ПРОЕКТЫ,  
РАЗМЫШЛЕНИЯ

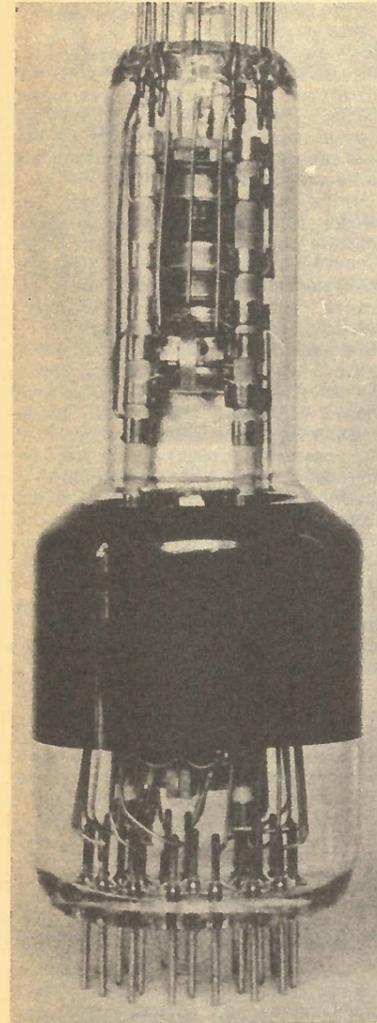
ДОКЛАД № 96

ваемых сигналов выбирали не просто сходные, а даже неразличимые по частотным признакам.

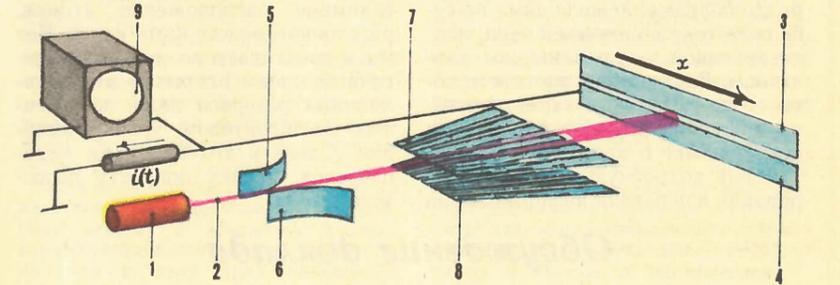
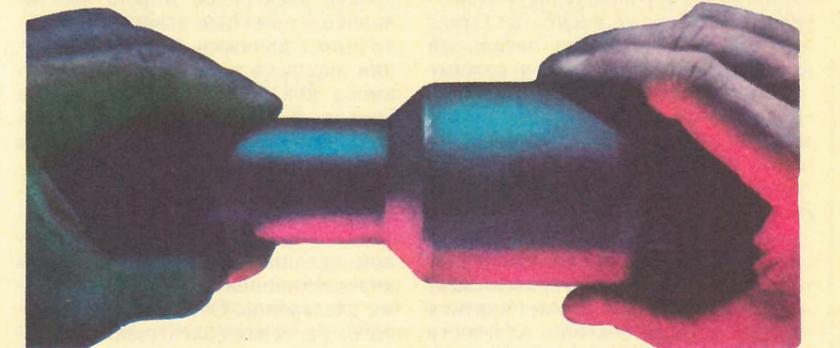
В сравнительном эксперименте регистрировали основной показатель распознавания — разрешающую способность. И что же? С увеличением средней амплитуды напряжения на входе этот показатель увеличивался, но по-разному. В моделях — однотипно и довольно вяло, а в самом политроне — с тенденцией к быстрому росту и явным опережением разрешающей способности моделей.

Здесь уместно напомнить о давней статье А. Преснякова «Политрон за работой» («Правда», 22 марта 1973 года). Уже тогда применительно к этому прибору говорилось о стереоэлектронном эффекте. Имелось в виду, что прохождение пучка электронов в поле между управляющими и функциональными пластинами не равнозначно току в его обычном понимании. Происходит группировка электронов в пространстве, и тогда в сигнале проявляются «объемные» свойства.

Дальнейшие эксперименты подтвердили такое объяснение происходящих в политроне процессов. Но выявили и много новых важных подробностей, особенно когда увеличивали напряжения на управляющих пластинах. Тогда электронный пучок начинает касаться пластин под небольшими углами и отражается от них. Возникает режим скользящего рассеяния: в зону действия функциональных пластин попадают не только прямо летящие частицы, но и отраженные. При таком смешении у электронов не исключено проявление волновых свойств, так хорошо описываемых квантовой механикой.



ПРАВДА 22 марта 1973 г.  
**«ПОЛИТРОН»  
ЗА РАБОТОЙ**  
РЯДОМ С ИССЛЕДОВАТЕЛЕМ



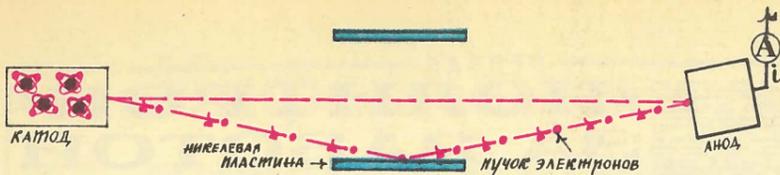
По внешнему виду политрон напоминает радиолампу. На снимке (с руками) — он же, только в металлическом кожухе. На схеме — устройство политрона: электронная пушка (1), комплекты пластин — анодных (3 и 4), управляющих (5 и 6) и функциональных (7 и 8), осциллограф (9).

И вот что интересно: само зарождение учения о волновых свойствах микрочастиц (теория де Бройля) исторически связано с опытом по рассеянию электронов на кристаллах никеля. Речь идет об эксперименте американских физиков Девиссона и Джермера, поставленном еще в 1927 году. Их работа вначале вовсе не ориентировалась на проверку теоретических построений квантовой механики. Но картина рассеяния микрочастиц с характерными для волновых процессов периодическими максимумами и минимумами привела их в недоумение. Вскоре они узнали об идее де Бройля, сделали измерения и получили полное согласие с его теорией. Затем несколько видоизмененный опыт поставил Дж. П. Томсон — он пропустил ускоренные электроны через тонкую золотую фольгу.

Как и предсказывал де Бройль, появилась система колец — чисто волновая картина дифракции. Так впервые в физике в макроскопических картинах были зафиксированы проявления двойственной — корпускулярной и одновременно волновой — природы микрочастиц.

Этот экскурс в историю физики мы предприняли не с одной только познавательной целью. По-видимому, двойственную природу электронов надо учитывать и при объяснении результатов, которые получаются при измерениях анодного тока политрона. Что отражается в осцилляциях (колебаниях) анодного тока, до конца неясно, хотя при их появлении политрон задачи распознавания решает более успешно (для практики это уже немало).

Есть все основания, чтобы от практики идти вглубь, по пути разработки фундаментальной теории, которая отвечала бы на вопрос: как происходит кодирование и передача информации на уровне электронов. Мы предположили, что осцилляции возникают в результате опять-таки волнового процесса интерференции электронов пучка. А если так, то можно получить, хотя и косвенным образом, данные о пространственном распределении волновых функций этих электронов. По сути дела — извлечь информацию из квантовых «недр» материи. Замечание о косвенном пути добытия такой информации сделано не случайно. Ведь ее принципиально нельзя получить путем прямого измерения, как о том гласит принцип неопределенности Гейзенберга. Спрашивается, однако: а зачем



При увеличении напряжения на управляющих пластинах политрон начинает работать в режиме скользящего рассеяния электронов. Становится возможной интерференция при смешивании отраженного от пластины пучка с его прямой частью.

откапывать эту подспудную информацию и в чем ее ценность? Ответ на вопрос дает более детальный анализ работы прибора в режиме скользящего рассеяния электронов. В самом деле, когда часть пучка, отразившись от управляющих пластин, проинтерферирует с его основной прямолинейной частью, суммарный поток «впитает», в силу закона сохранения импульса, информацию о распределении волновых функций зарядов на управляющих пластинах. А она отражает картину распределения вектора плотности тока на поверхности этих пластин. Мы будем знать в итоге нечто гораздо большее, нежели сама по себе сила тока во внешней цепи, подсоединенной к управляющим пластинам. Ведь вектор плотности тока — это детальная характеристика движения зарядов в реальном пространстве и времени.

Столь подробную картину кодирования и передачи информации на

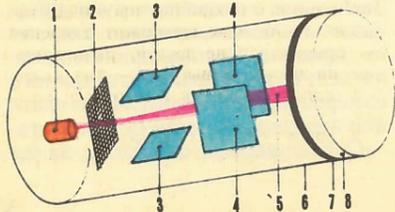
уровне электронов можно восстановить с помощью вычислений, исходными данными будут осцилляции анодного тока. А знание принципов кодирования на квантовом уровне станет большим вкладом в развитие теории информации. Мы получим примерно такой же простотой знаний, какой в свое время дала электронография. Она тоже обязана своей эффективностью квантовой механике. Суть ее методов в «просвечивании» вещества потоками электронов. Обработкой результатов рассеяния электронов на атомах исследуемого вещества удается выявить его внутреннюю структуру: взаимное расположение атомов, расстояния между ними и т. д. Вот мы и предлагаем во многом аналогичный прием вскрытия информационных резервов поля, заложенных на квантовом уровне материи. Сделать это методами классической физики попросту невозможно.

## Обсуждение доклада

**Ю. ДЕМКОВ**, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой квантовой механики Ленинградского государственного университета.

Когда пучок электронов проходит через два отверстия в диафрагме и попадает на экран (классический опыт Юнга), нетрудно вычислить расстояние между экраном и диафрагмой, при котором теоретически можно простым глазом наблюдать интерференционные полосы. Если отверстия удалены друг от друга на 0,1 мм, то даже для медленных

Так называемая «твердотельная лампа» — еще один пример совершенствования вакуумных приборов. Цифрами обозначены: катод (1), управляющая сетка (2), пластины вертикального (3) и горизонтального (4) отклонения, пучок электронов (5), колба (6), напыленная алюминиевая пленка (7), анодная пластина из кремния (8). Коэффициент усиления входного сигнала у такого прибора больше, чем у ламп и транзисторов.



электронов, образующих пучок в политроне, расстояние составит порядка 1 км! Интерференция, конечно же, будет разрушена разного рода возмущениями, действующими на электроны в пути их столь дальнего следования. Так что на практике добиться успеха при постановке подобного опыта исключительно трудно.

Однако физики затратили немало усилий, чтобы проверить теоретически предсказанный эффект Ааронова — Боме. Его суть в том, что картина интерференции электронов должна зависеть от магнитного потока даже тогда, когда их траектории не пересекаются потоком, а лишь охватывают его. Экспериментальное подтверждение этого эффекта стало еще одним триумфом квантовой механики. Тем самым было доказано не прямое влияние магнитного поля на поведение электронов.

Выходит, несмотря на трудности, поиски проявлений тонкой структуры материи в макроскопически регистрируемых эффектах не такое уж безнадежное дело. Быть может, до сих пор не удалось придумать и построить опытные установки, которые сделали бы такое возможным. Если иметь в виду допуски на точность изготовления деталей политрона, энергию электронов в его пучке и

т. п., то ничего необычного на фоне многочисленных серийных изделий электровакуумной техники мы в этом приборе не находим. И все же большой комплект размещенных в его колбе электродов, особая — седловая — структура поля вблизи анодных пластин могут порождать заметные осцилляции анодного тока за счет квантовых эффектов.

Чтобы подтвердить такое предположение, необходимы дальнейшие контрольные эксперименты. Следует измерить с большой точностью коэффициенты отражения электронов от поликристалла (скажем, никелевой пластины) в режиме скользящего рассеяния, когда углы падения и отражения составляют около 5—10 градусов. Именно в этом случае следует ожидать проявлений тонкой структуры электронов. Значительная их доля в таком режиме будет рассеиваться когерентно, то есть без энергообмена, но с передачей импульса кристаллам никеля. Электроны с подобными параметрами сохраняют способность к интерференции при смешивании с другой когерентной частью исходного пучка.

Если концепция авторов доклада подтвердится, мы станем свидетелями первой регистрации квантовых эффектов в электровакуумных приборах.

**Ю. НЕМЧИНОВ**, кандидат физико-математических наук, начальник отдела Всесоюзного научно-исследовательского института метрологической службы.

Процессы передачи информации в природе носят универсальный характер и реализуются на всех структурных уровнях материи при посредстве каких-либо конкретных носителей информации. Именно носитель информации содержит тот код, который определяет ее значение для приемника. Например, органы слуха и зрения человека воспринимают не просто звук или свет, а закодированные в них образы-копии соответствующих объектов — источников сенсорной информации. Причем эта информация проходит множество ступеней инвариантных преобразований (перекодировки), прежде чем стать явлением психики.

В случае политрона необходимую для распознавания слов кодовую зависимость скорее всего определяют определенные признаки этих слов, скажем, характерные спектральные наборы их простейших фонетических составляющих — гармоник. При их преобразовании очень важно, чтобы все носители информации в политроне (электрический ток в микрофоне, электронный пучок и электрический ток на выходе прибора) передали их инвариантно, то есть без искажений от начала до конца.

В процессе кодирования и передачи информации на уровне электронов не исключена возможность информационного обмена за счет квантовых свойств и внутренней метрики электронного пучка (включая внутреннюю метрику волн де Бройля). Главное — этот процесс должен быть инвариантным.

# Выгоды всестороннего сжатия

**Игорь ЛЕБЕДЕВ**, инженер

В 1826 году русский ученый П. Г. Соболевский выплавил монету из порошка платины. Так началась история порошковой металлургии.

Через 130 лет группа американских ученых собрала пресс принципиально новой конструкции — газостат. У этого устройства, создававшего усилия в десятки тысяч тонн, не было ни механических или гидравлических приводов, ни штампа.

Несмотря на то, что эти события столь удалены друг от друга по времени и произошли на противоположных точках планеты, с какого-то момента они обрели общую судьбу. То были своего рода кремь и кресало, которые могут дать огонь, только сойдясь вместе. Появилась уникальная технология для создания новых материалов, без нее в некоторых областях техники сегодня уже не обойтись.

Скажем, автомобилестроение. За счет термостойкости и низкой теплопроводности керамических деталей температуру рабочего газа в двигателе внутреннего сгорания можно увеличить с 600°С до 1400°С. В результате КПД керамического двигателя достигнет 75% вместо 20%. А это значит, что автомобиль, оснащенный таким мотором, будет потреблять топлива в 3—4 раза меньше. Так вот, керамические детали для миллионов новых двигателей к машинам, на которых люди «вьедут» в третье тысячелетие, можно получить только в газостатах. Другого оборудования для этих целей не предвидится пока даже теоретически.

## БЕНДЕР У ИСТОКОВ ИДЕИ

На изломе своей судьбы Остап Бендер жаловался Козлевицу:

— Вы знаете, Адам, новость: на каждого гражданина давит столб воздуха силою в двести четырнадцать кило!

Остается поражаться познаниям комбинатора — действительно, газ способен давить, да еще как! В изобретенном американцами устройстве именно газ прессует детали. Заготовка сжимается изостатическим давлением, то есть какой бы сложной формы ни была она, на каждую точку ее поверхности действует одинаковая сила. На практике этого можно достигнуть либо в воде, либо в газе.

Заметим, что при обычной штамповке, когда жмут на заготовку сверху, она «расползается»: напряжение в разных местах материала неодинаковое, и его первоначальная структура нарушается — как правило, в худшую сторону.

С примером изостатического давления «каждый гражданин» не то что сталкивается — не расстается всю жизнь: по сути, человечество обитает в своеобразном естественном газостате. Но мы ничего не чувствуем, поскольку давление внутри нас и снаружи одинаковое.

## «КЛИН КЛИНОМ ВЫШИБАЮТ»

Итак, в 1955 году сотрудники института имени Баттеля — Дайтон, Саллер и Папрокки — решили собрать газостат — агрегат, в котором можно было бы подвергнуть образец изостатическому сжатию горячим газом. Понятно, что разогретый материал, температуру которого поддерживает рабочая среда, более податлив при обработке.

Задуманный агрегат сулил немало выгод. Предполагалось, что, регулируя температуру и давление рабочей среды, в нем удастся придавать материалам заранее заданные свойства. И все же горевшие желанием удовлетворить свое научное любопытство изобретатели, по их же собственному признанию, не подозревали о всех возможностях будущих газостатов.

Заказав и получив необходимое, на их взгляд, оборудование, ученые собрали агрегат и убедились в его... неработоспособности. Тогда они решили, что к делу надо подключить инженера-механика. Им оказался Чарльз Бойер. Он внес в конструкцию некоторые изменения, но и после этого газостат не заработал как надо: тщательно рассчитанная теплоизоляция камеры, удерживающей горячий газ под давлением, спасовала перед нагревом. Температура наружной поверхности камеры уже через час с небольшим превысила 300°С. А все потому, что возростающая одновременно с давлением плотность газа приводила к необычно интенсивной передаче тепла стенкам камеры.

Совместная атака давления и температуры намного сокрушительней, чем сумма их воздействий по отдельности. Помните, как всего при —5°С, но повышенной влажности и резком ветре человек даже в шубе дрожит, а при —30°, сухой и безветренной погоде мороза почти и не ощущает.

Однако выход из положения Бойер все же нашел. Он установил термоколпак не вплотную к внутренней поверхности камеры, а с зазором, заполненным относительно холодной газовой прослойкой. Естественно, давление в зазоре должно быть такое же, как и под колпаком — иначе газ разорвет его. Поэтому инженер сделал термоколпак негерметичным — из пористой керамики, причем такой, что тепло из рабо-

чего пространства конвективным путем не передавалось.

Короче, к середине 1956 года Бойер основательно усовершенствовал газостат, после чего тот действительно заработал. Наверно, поэтому Бойера иногда называют «отцом газостатики», несмотря на то, что не он первый ее задумал.

Прежде чем мы подойдем к описанию собственно газостата, хотелось бы упомянуть еще об одном изобретении. Известно, что на скругленные стенки камеры, внутри которой высокое давление, одновременно действуют две силы. Одна из них — тангенциальная — направлена по касательной к стенке и стремится растянуть, разорвать ее. Другая — радиальная — действует на стенку перпендикулярно и сжимает ее в этом направлении. Причем с увеличением давления обе силы растут, и наращивание толщины стенок для борьбы с первой из них становится все более бесполезным — ведь основное сопротивление разрыву оказывают внутренние слои. Ситуация напоминает сражение, когда большей части армии не удается вступить в контакт с противником и тот разбивает ее полки по очереди.

В 1953 году шведский изобретатель Платен предложил делать камеру из двух оболочек. Суть задумки: коль атакуют две силы, то пусть им и противостоять два специализированных «защитника». Какое изделие наиболее эффективно в борьбе с растяжением? — Трос! Вместо увеличения толщины стенок и использования дорогих сверхпрочных материалов Платен решил относительно тонкостенную камеру обмотать... рояльными струнами! На первый случай их пошло 300 км! Итак, теперь внешний слой камеры стал удерживать от разрыва внутренних. А его, в свою очередь, уже можно сделать из твердого, пусть даже неупругого материала. Мало того, Платен собрал внутренний слой из тщательно подогнанных друг к другу металлических пластин. Их стянули струнами с максимальной силой, которую они могли выдержать при отсутствии давления в камере. Таким образом, при его росте пластины начинали испытывать все меньшую нагрузку, затем в какой-то момент она вовсе становилась нулевой и лишь после этого меняла свое направление на противоположное. Как говорится, «клин клином вышибают».

В газостатах стали применяться камеры именно такого типа. Они имели еще одно немаловажное преимущество. Если камера и не выдержит давления, то произойдет не взрыв, разносящий все на куски, а выстрел — газ вышибет одну из пластин и вырвется наружу.

Устроен газостат довольно просто. Внутри камеры (ее еще называют кон-

А — однокамерный газостат, Б — двухкамерный газостат. Цифрами обозначены: 1 — силовая обмотка станины, 2 — станина, 3 — верхняя пробка, 4 — трубопровод подачи газа, 5 — силовая обмотка контейнера, 6 — контейнер, 7 — нагревательные элементы, 8 — термоизоляция, 9 — заготовка, 10 — внутренняя камера двухкамерного газостата, 11 — подвод электропитания, 12 — нижняя пробка, 13 — подвод газа во внешнюю камеру двухкамерного газостата.

Типовой рабочий цикл газостатической обработки: загрузка заготовки; закрытие камеры; удаление из нее воздуха (вакуумирование); подача газа в камеру из баллонной станции до выравнивания давления между ними; подъем давления в камере за счет закачивания в нее газа с помощью компрессора; нагрев; выдержка заготовки при заданных параметрах; охлаждение заготовки; выпуск газа из камеры в баллонную станцию до выравнивания давления между ними; откачивание газа из камеры с помощью компрессора; выпуск оставшегося газа в атмосферу; открытие камеры; удаление заготовки. Загружать можно как холодную, так и предварительно разогретую заготовку.

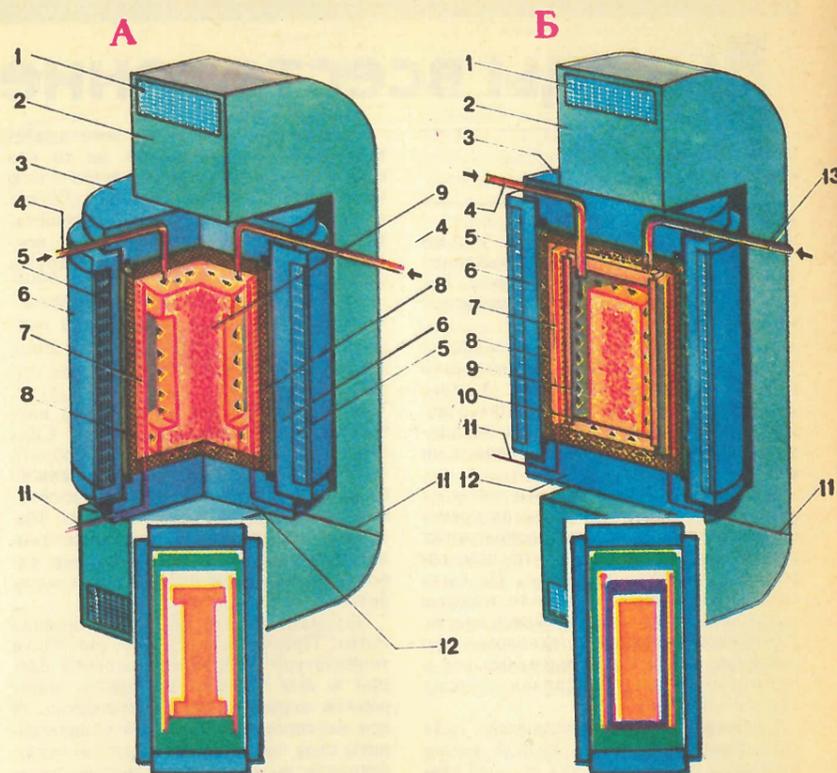
В ряде случаев подъем давления в камере ведут одновременно с разогревом. Длительность цикла снижается, но требуется точно определить момент, когда отключить компрессор — ведь давление газа растет и за счет нагрева. При ручном управлении такое удается только высококвалифицированным операторам. Использование компьютеров, конечно, упрощает эту задачу.

тейнером) находится термоизоляционный козпак, в нем — нагревательные элементы, которые обеспечивают температуру рабочей среды до 2000°С — достаточно для спекания практически любого материала при давлении в несколько тысяч атмосфер. В контейнер нагнетается газ. Электропитание к нагревателям подается через специальные вводы.

Как же получают в газостате, например, изделия из металлического порошка? Его заключают в герметичную оболочку, имеющую форму изделия, из специально подобранного материала — это может быть металл или даже стекло. Затем такой полуфабрикат помещают в камеру и приводят газостат в действие. По мере роста температуры и давления заготовка спрессовывается и одновременно спрессовывается, при этом ее форма остается прежней, а внутренняя структура — однородной, ведь давление — изостатическое! Причем давление и температура, необходимые для газостатической обработки, существенно ниже, чем соответственно при раздельном прессовании и спекании. Именно эта особенность новых аппаратов позволила получать из порошков уникальные материалы.

### БУЛАТ ИЗ ПОРОШКА

Внутренний диаметр камеры первого газостата был 49 мм, высота — 533 мм. Рабочие давление и температура соот-



ветственно — 350 атм и 816°С. Далее исследователи создали более крупные газостаты или аппараты НИР (по первым буквам слов «Hot Isostatic Pressing» — горячее изостатическое прессование). Поначалу в них наносили покрытия на дорогостоящие теплопроводящие элементы (ТВЭЛы) для ядерных реакторов. Материал покрытия под давлением газа диффундировал в поверхность разогретого ТВЭЛа, образуя предохраняющий внешний слой. Поскольку технологию засекретили, использование газостатов было ограниченным.

Однако «газовую бомбу», как и шила в мешке, утаить не удалось. Через несколько лет в Канаде появилась публикация, расшифровывающая суть изобретения. Изучением возможностей новых аппаратов занялись многие научные центры. Тогда-то и начались исследовательские работы по газостатической обработке металлопорошков. Что же не устраивало ученых в обычных порошковых технологиях?

Частицы, полученные при распылении и быстром охлаждении жидкого металла, имеют однородную мелкозернистую структуру. Если ее сохранить при последующем изготовлении деталей, то их качество будет предельно высоким. Это одно из главных преимуществ порошковой металлургии. Но вот беда! При спекании заготовок требовались высокие температуры, и полученный слиток при остывании терял свою однородность, становился крупнозернистым. Как этого избежать? Теория

говорит — надо резко сократить время и температуру спекания. Именно такие условия обеспечивает газостат, давая возможность сохранить мелкозернистость и однородность металла.

Вообще-то известен еще один способ получения изделий с подобной структурой — кузнечнаяковка. Например, булатные мечи, сделанные древними мастерами, можно было носить вместо пояса, настолько они гибкие! И прочные — ими разрубили железные гвозди! Однако стародавние секреты были утеряны. Правда, в первой половине XIX века русский ученый П. П. Аносов вновь открыл тайны булата, но в книгах полностью не описал их. Спроса в то время на уникальный металл, получаемый трудоемкой ручной работой, не было. Поэтому после смерти ученого и нескольких его учеников технология позабылась.

...В 1970 году в институте Баттеля продемонстрировали, что изделия, полученные в газостате, имеют свойства ковanej стали. Это событие привело к резкой активности спонсоров, готовых финансировать разработки и строительство мощных газостатов. В них из металлопорошков начали изготавливать невиданные доселе по качеству сплавы и инструментальные стали. А компания ASEA разработала технологию производства керамики из порошкообразного нитрата кремния — появились те самые детали, без которых невозможны суперэкономичные двигатели! С керамикой, полученной в газостате, не могли сравниться даже

лучшие сплавы, из которых делают лопатки газовых турбин, — они выдерживают всего 1000°С.

### ВЕЧНЫЕ ДЕТАЛИ

В начале 70-х годов фирма «Дженерал электрик» опубликовала отчет об устранении дефектов в деталях, полученных литьем, с помощью газостатической обработки. Новой возможностью сразу воспользовались авиазаводы — технология стала применяться при производстве самолетов и двигателей.

О чем идет речь, наглядно демонстрирует опыт, проведенный в 1975 году в первом советском газостате, который был разработан сотрудниками ВНИИ металлургического машиностроения и Всесоюзного института легких сплавов. Шар диаметром 10 см со сферической полостью в центре радиусом 1 см при температуре около 1300°С сжали газом. Давление было примерно 1800 атм. Когда его вынули из газостата, оказалось, что диаметр уменьшился, а полость исчезла. На срезе шара перед глазами исследователей предстала однородная монолитная поверхность без каких-либо нарушений.

Современная техника наполнена дорогостоящими деталями, которые постоянно работают на скручивание, изгиб, растяжение, сжатие, противостоят ударным нагрузкам, высоким температурам. Со временем их внутренняя структура нарушается, в конце концов они вырабатывают свой ресурс и, хотя внешне выглядят нормально, их дальнейшее использование может привести к авариям. Это и лопатки различных скоростных турбин, и поршни двигателей внутреннего сгорания, и различные жаропрочные экраны и сопла. Так что же, отправлять их в металлолом? Нет, можно поступить разумнее. После газостатического воздействия они будто заново рождаются и готовы служить еще немалый срок. Причем подобное восстановление может повторяться много раз. Вот она — ресурсосберегающая технология!

Помимо спекания изделий из порошка и восстановления деталей, в газостате можно получать предметы сложной конфигурации из разнородных материалов, например, из металла и керамики. Это получается за счет диффузионной сварки — проникновения молекул одного вещества в другое и наоборот (помните о ТВЭЛах?). Оно интенсивно происходит при повышенных температурах и давлениях — граница между двумя материалами как бы исчезает. Но и на этом возможности «газостатического джинна» не заканчиваются.

### «И ВОЛКИ СЫТЫ, И ОВЦЫ ЦЕЛЫ»

Через четверть века после того, как был изготовлен первый газостат, в его конструкции появились дополнительные узлы. Какая необходимость заставила

усложнять устройство, казалось бы, идеально выполняющее свои функции?

Существует два способа получения изделий из порошков в газостатах. О первом — с помощью герметичной оболочки — мы уже говорили. Его недостаток в том, что ее потом приходится удалять. Например, если она металлическая — ее стравливают. Во втором способе оболочка вообще не применяется. При этом долгое время действовали так: предварительно спрессованная для сохранения формы, заготовка спекалась в отдельном устройстве, а потом уже попадала в газостат. Спекание необходимо для устранения пор на поверхности заготовки. Ведь они, в отличие от внутренних, не исчезнут, поскольку давление попавшего в них газа равно давлению в камере.

В конце 70-х годов американцы решили совместить эти процессы: заготовку, помещенную в газостат, сначала спекли при низком давлении (чтобы исчезла поверхностная пористость), а затем газостатировали. Затраты снизились на 30%.

Обычно горячее изостатическое прессование проводили в инертной среде (наиболее подходящ аргон, хотя возможны гелий, криптон и другие «благородные» газы). Это и понятно — они не вступают в реакцию, не окисляют заготовку и нагреватели. Однако при совмещенном процессе многие материалы выделяют шлаки — в камере появляются агрессивные газы, способные вывести из строя агрегат. С другой стороны, реакционные среды оказались не такими уж плохими — в некоторых случаях они существенно повышают качество спекаемых веществ. Как же сделать так, чтобы были «и волки сыты, и овцы целы»?

В 1981 году в лаборатории электронной технологии армии США создали двухкамерный исследовательский газостат для обработки силиконовых вальфов. Из этого полупроводникового материала делают термостойкие интегральные схемы. Внутренняя камера заполнялась чистым кислородом при температуре 1000°С и давлении 700 атм. Наружная, с нагревателями, содержала аргон. Его давление в рабочем процессе всегда выше. Таким образом, в случае разгерметизации внутренней камеры реакционный газ не выйдет наружу — надежность и безопасность агрегата повышаются. И настолько, что его, помимо всего прочего, стали использовать для уплотнения капсул с опасными отходами — радиоактивным газом. Побывав под газостатическим прессом, они приобрели необычайную прочность, и транспортировка или захоронение их не вызывали беспокойства.

За счет использования различных рабочих атмосфер в двухкамерных газостатах можно создавать новые композиционные материалы. По сообщениям американской печати, например, на базе углеродного волокна получили композит, из которого изготавливают обтекатели, экраны и сопла для ракет.

### СТАВКА НА ГАЗОСТАТ

Примечательна динамика роста количества газостатов. В 1980 году их работало в мире немногим более 100, в 1982 — 305 общей стоимостью 100 млн. долларов, в 1985 — более 600 и примерно 300 из них в США. В 1988 году насчитывалось около 1000 установок, причем половина из них — исследовательские.

В прошлом году в СССР было 16 работающих установок и 13 в стадии изготовления. Самая объемистая из них сможет вмещать заготовки высотой 1,5 м и диаметром 1,3 м. Правда, уже проектируется агрегат, рассчитанный на заготовки в 3 раза крупнее. В который раз повторяется история, когда наш теоретический потенциал намного превосходит наши технологические возможности. Многие комплекты для газостатов приходится покупать за рубежом. И ведь речь идет не о чем-то сверхъестественном, а о кольцевых синтетических прокладках и прочих обыденных вещах. Еще одна причина отставания в этой области, как ни парадоксально, — отсутствие в стране заказчиков. Промышленные предприятия, перейдя на хозрасчет, действуют пока по принципу — «лучше синица в руках, чем журавль в небе».

А вот некоторые зарубежные фирмы оказались прозорливыми — они уже заявили о своем желании покупать советские газостаты. Чтобы наладить их широкомасштабный выпуск, ВНИИМЕТМАШ — ведущий по разработке этих аппаратов у нас — стал головной организацией в выполнении международной программы по газостатостроению в рамках утвержденного в ноябре 1988 года проекта «Интеризо». Его цель — обеспечение стран — участниц СЭВ новейшими материалами с улучшенными характеристиками. К 1995 году планируется, используя почти не загруженные заказы машиностроительные заводы в Болгарии и Румынии, выпустить около 100 агрегатов.

Пока же самый крупный газостат в мире скоро начнет действовать в Швеции. Он будет обрабатывать стальные изделия диаметром до 1752 мм и высотой до 2997 мм и обеспечит выпуск почти 2,5 млн. т деталей из порошка в год. По весу это всего в полтора раза меньше того, что выдает в год крупная доменная печь. Из чугуна, как известно, еще предстоит сделать качественную сталь, а из нее — соответствующую продукцию.

По прогнозам фирмы «Горэм интернейшнл инк», в 1993 году мировые вложения в газостатическую отрасль составят 12,5 млрд. долларов, а стоимость обработки материала в газостате — примерно 0,5 доллара за 1 кг. Это значит, что «газостатический джинн» всего за 5 долларов сделает старые лопатки небольшого турбореактивного двигателя новыми. Почти даром, и никакой кофоти.

Сергей АРТИУХОВ

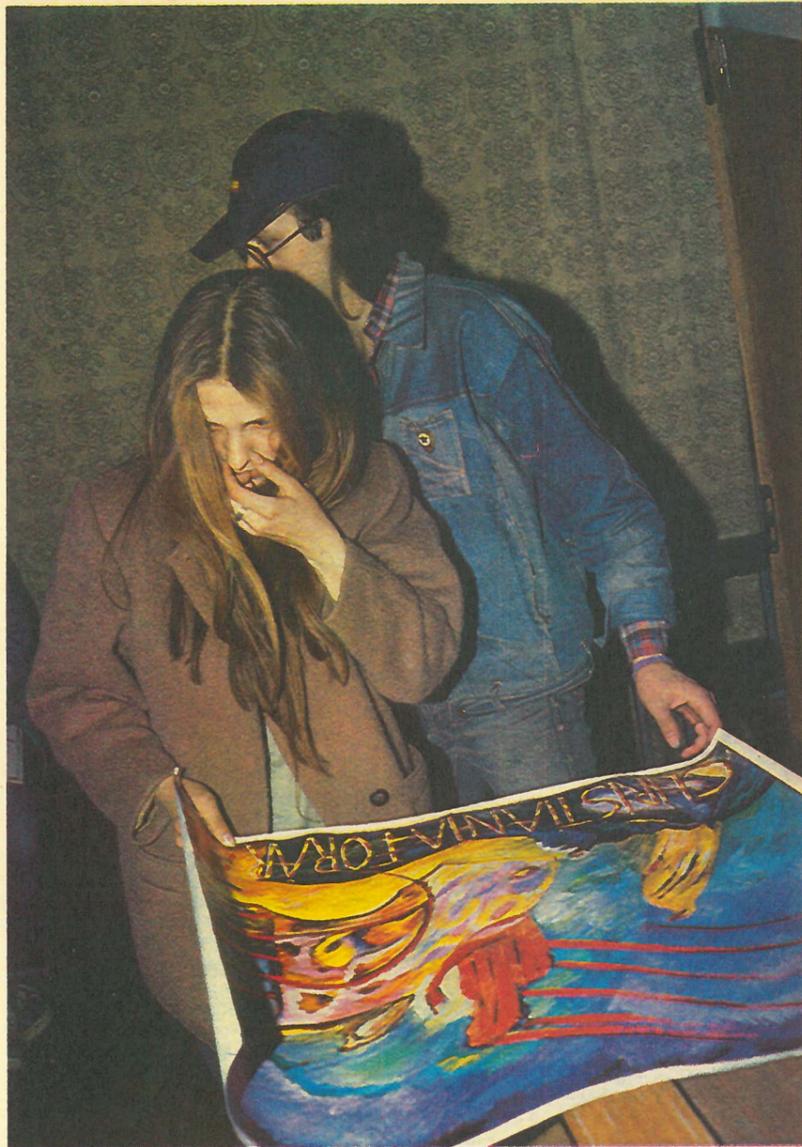
Когда-то в самом начале перестройки (всего четыре года назад!), когда о неформалах газеты еще не писали, познакомился я в командировке с одним молодым человеком. Учился Сережа в ПТУ в городе Старый Оскол, пристально всматривался в окружающую его жизнь, думал много, а потом возьми да и напиши некий философский трактат под названием «Быть или казаться?». В нем начинающий философ размышлял, почему так получается, что взрослые учат ребят одному, а в жизни все происходит совсем по-другому. Сегодня-то мы о расхождении слов и дел читать уже привыкли, тогда же задумываться об этом, тем более юношам было как-то не принято.

И ладно бы Сережа свой трактат просто написал, да и все. Ну, на худой конец, дал бы еще друзьям почитать. Нет же, взял и послал его в одну центральную молодежную газету. И вскоре вернулся трактат обратно с припиской от редакции, что неплохо бы, мол, парня психиатру показать. Уж больно нестандартными, идущими вразрез с общепринятыми показались в редакции мысли шестнадцатилетнего философа.

(Замечу в скобках, что как раз в том же, 1985 году московское издательство «Медицина» издало справочник по психиатрии, где в числе симптомов вяло протекающей шизофрении указаны и такие, как «рассуждательство», «появление особого интереса к философским системам, религии, искусству».)

Подростка к психиатру сводили. К счастью, мода усматривать в юношеском неконформизме медицинскую аномалию до местной больницы не дошла. И провинциальный психиатр признал Сережу абсолютным нормальным, правда, не по летам развитым, и повел парню жить дальше спокойно. Впрочем, от себя посоветовал — не так уж и прост был — трактатов больше никуда не посылать, бережного бог бережет.

Конец у истории благополучный, можно было бы о ней и не вспоминать, но обратите внимание на два момента.



## О пользе написания трактатов

Во-первых, парень учился в ПТУ. А вторых, был «пойман» на стремлении резко расширить диапазон своих интересов и духовных исканий.

Есть ли какая-нибудь связь между учебой в профессионально-техническом училище и подобным стремлением?

И вообще насколько подобные стремления распространены? Надо сказать, самоувердился сверстники Сергея в том же Старом Осколе по-разному. Двое таких же, например, пэтэушников утащили ночью велосипед. А заодно

со склада ящик с консервами. Мотив кражи? Ребята оборудовали в подвале что-то вроде мастерской. Собирали туда металлический хлам, инструменты, поломанные велосипеды. А тут решили создать из всего этого исправную машину да еще оснастить многоступенчатой передачей, как на спортивной модели. Нужен был образец. Его и «позаимствовали». На время, конечно. А консервы при чем? А при том, что, когда долго работаешь, есть хочется, а домой бежать — только время терять. О послед-

ствиях, конечно, не задумывались. Такая вот невинная, казалось бы, страсть к конструированию. Многие шли дальше. Крали радиодетали из магазина — тоже не корысти ради, чтобы аппаратуру собрать хорошую. Ну и пластинки там, кассеты — ради того, чтобы организовать досуг покультурнее. Потом, когда заговорили о неформалах и появились в городе первые металлисты, стали красть и бижутерию, всякие металлические побрякушки.

Но это было потом. А тогда работники

милиции подобную деятельность несовершеннолетних правонарушителей хотя на словах и не одобряли, но внутренне ребятам где-то и симпатизировали: как же, техническое творчество — надо поощрять. И сетовали, что не хватает-де в городе автомотокружков, секций радиолюбителей и так далее. На то, что в городе не хватает библиотек, а в них — хороших книжек, никто не жаловался.

И Сергей-философ смотрелся среди прочих подростков «белой вороной». Правда, со всеми шансами стать «первой ласточкой». Ведь приблизительно в это время, может быть, чуть-чуть позже уже снимал первые кадры для своей будущей картины «Легко ли быть молодым?» Юрис Подниекс. И давая нам «крупным планом» исповедь панка Айворса, пытался убедить, что за ней не просто нечто уродливо размалеванное, тем более — некий социальный или даже политический протест, а личностная страдающая, сомневающаяся, ищущая.

Но именно права на поиск, на свободный поиск себя молодым никто тогда давать не торопился.

— Какие там права! — говорил мне Юрис Подниекс после просмотра фильма. — Пока многие взрослые чаще всего не могут решить, что сделать с тем или иным «неуправляемым»: то ли в психушку его, то ли в армию поскорее отправить, глядишь, там дурь из мозгов выбьют, перевоспитается... Именно такая у многих из нас реакция...

С того разговора многое, конечно, изменилось. Однако следствия насаждаемых длительного времени стереотипов сказываются еще слишком остро.

Один из них состоял в том, что любое занятие чем-то «техническим» куда лучше и полезнее, чем какие-либо изыски в сфере гуманитарной. Помните печально знаменитые строки: «Что-то физики в почете, что-то лирики в загоне...»

За все, правда, приходится расплачиваться. Скажем, бум, переживавшийся в 60-е годы научно-техническими вузами, в 70-е медленно, но верно сходил на нет и обернулся почти полным отсутствием конкурсов в те же вузы в 80-е и резким, прямо катастрофическим падением престижности инженерных профессий. Подспудно, одновременно с этим шел, однако, и другой процесс, который в период гласности вырвался наружу волной самых разнообразных неформальных движений, подчас невообразимо экзотических по виду. Но еще и в самые застойные времена, и десять и даже пятнадцать лет назад, собирались на частных квартирах представители преимущественно технической интеллигенции, чтобы хоть как-то восполнить гуманитарный голод. Здесь демонстрировались слайды Сальвадора Дали\*, читали лекции «по индуизму» специалисты по Востоку, раскрывали свои «секреты» всякого рода экстрасенсы и проповедовали сыроедение добрые «старцы». В этих подчас искаженных, деформированных формах сублимиро-

В поисках самовыражения. Фрагменты с выставки хиппи.

Фото Льва МЕЛЕХОВА

валась — как сказал бы психолог — потребность в чем-то «антитехническом», лирическом, идеальном.

Или взять, например, КСП — движение, объединившее поклонников самодельной, авторской песни. Непризнанное официальной культурой, полуподвальное и полуполегалное — оно хоть как-то заполняло духовный вакуум, поддерживало внутреннюю, эмоциональную жизнь общества, противостояло скудости и монотонности внешнего существования, потреблению и вещицизму, насаждаемому «научно-техническим прогрессом» (пишу это словосочетание в кавычках, поскольку успехи во многих отраслях науки и техники более декларировались, нежели становились реальностью). Но обратите внимание, большинство лидеров КСП, как и его почитателей — это ведь представители все той же технической интеллигенции.

Парадокс между тем еще и в том, что неформалы, выразившие в себе своего рода стихийный протест против НТП, во многом им же и порождены.

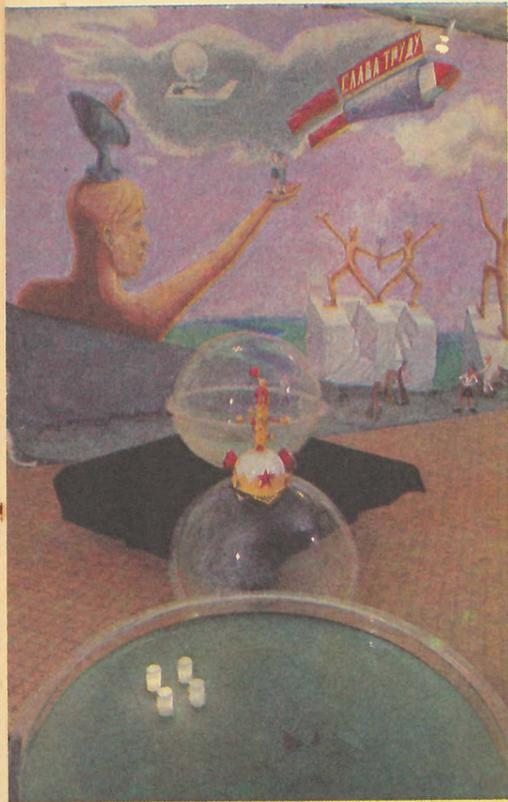
Вспомним, первые рокеры появились сначала в Англии, а затем в США и странах Западной Европы (это было в начале 60-х), тогда, когда выходом из бедных и пролетарских кварталов стал доступен мотоцикл. Современные музыкальные фанаты «родились» вместе с изобретением электрогитары и других электронинструментов, мощной усилительной аппаратуры и с развитием средств тиражирования музыкальной продукции с помощью дисков или магнитной ленты. Ведь рок, особенно тяжелый, без соответствующих технических средств просто невозможен.

И даже хиппи, в основе движения которых отказ от ценностей технократического общества, — тоже «дети» НТП, разве что «от противного». Я уж не говорю о мощном экологическом движении, охватившем практически все развитые страны.

Однако в движении наших неформалов, в отличие от сходных течений на Западе, всегда было еще нечто такое, что делало их совершенно специфическим явлением. Что, например, пред-

\* Для сведения «технарей» сообщаем: Сальвадор Дали — известнейший испанский живописец, ведущий представитель сюрреализма. Его кисти принадлежат такие знаменитые полотна, как «Пылающий жираф», «Предчувствие гражданской войны», «Растекшееся время», «Леда атомного века» и другие. Его творчество погружает зрителя в фантастически парадоксальный, но вместе с тем до натурализма реальный мир, поражающий эмоции и расширяющий границы осознания действительности. В Советском Союзе официально признан лишь недавно. Умер на 95-м году жизни в феврале этого года.





ставляют собой наши металлисты? (Аналога им вообще нигде в мире нет, есть только клубы любителей какого-то конкретного ансамбля или группы.) В большинстве своем, показывают исследования социологов, это учащиеся профессионально-технических училищ.

Пэтэушники же — это совершенно особая среда. Мало того, что в ПТУ, как правило, дети из не совсем благополучных семей. Мало того, что уровень общеобразовательной подготовки, что бы ни говорилось, в профтехучилищах был ниже, чем в средней школе. Плюс к этому учащиеся ПТУ не могли не чувствовать и особого пренебрежительного отношения к себе со стороны всего остального общества. «Отправим в ПТУ!» — чуть что, грозили подростку и учителя в школе, и родители. В одной этой фразе уже, как в капле воды, отражалось отношение к учащемуся профтехучилища как к чему-то «второго сорта». И это не могло не рождать в них своеобразного комплекса протестующей неполноценности. Ведь комплекс, сознание своей ограниченности хотя бы в том, что вся твоя деятельность связана с одними только «железками», не может не вызвать стремления за эти рамки каким-то образом вырваться.

Поэтому я прекрасно понимаю того же Сергея из Старого Оскола, увлекшегося философией. Но также понимаю и то, что он был «развит не по годам», а средний уровень развития

пэтэушника просто не позволяет самоутверждаться в столь «изысканном» занятии, как писание трактатов. Зато «хэви-метал» — куда доступней и к тому же, какой-никакой, а все же шаг в более высокую сферу, тут все-таки музыка, имеющая некоторое отношение к искусству, хоть и к массовой, но — культуре.

Но вот рокеры — здесь-то все, кажется, должно быть однозначно. Сочетание самих по себе достаточно обычных увлечений техникой и спортивного азарта. Но только ли это? Разве не присутствует в сумасшедшей езде по ночным улицам определенный вызов общественному мнению? Разве не движет этими «обычными» мотолюбителями некая претензия на независимость, стремление расширить границы своей свободы? Думаю, не ошибусь, если скажу, что движение рокеров, по крайней мере у нас, возникло потому, что возникла потребность как-то «облагородить» заурядное пристрастие к мотоциклу, расширить его за счет привнесения в мотовожение некой идеи. Разумеется, с точки зрения рокеров. Более высокой, нежели в «примитивных» досоафовских кружках.

Между прочим это стремление облагородить любое, даже не самое приглядное стремление, весьма характерно.

Нечто подобное происходило и с люберами, которые элементарный грабеж или рэкет оправдывали необходимостью очищения столичных улиц от панков и хиппи, индивидуалов и кооператоров. И тут та же подмена.

Но есть, разумеется, случаи, когда самообман, стремление приукрасить реальность не столь очевидны. Я довольно много имел дело с теми же хиппи, и хотя у меня нет данных социологических исследований, как в ситуации с металлистами, определенная тенденция, думаю, есть. Так, среди хиппи я встречал очень много юношей и девушек, учившихся ранее или поступивших недавно в технические вузы. Знаю кандидата технических наук, знаю инженера, получившего несколько авторских свидетельств, знаю программиста, но не встречал хиппи, имеющего полноценное гуманитарное образование: скажем, филолога, художника или музыканта... Подчеркну, я не имею в виду людей, ведущих богемную жизнь. Между хиппи и богемой отличие принципиальное.

Что привлекает в хиппи человека, до этого малознакомого с их образом жизни? Демократичность общения, внешняя свобода, раскованность поведения, их интерес к философии, нравственным поискам, терпимость к вкусам другого, своеобразие эстетических пристрастий. Все это как бы противостоит рационализму, некоей одномерности жизни «технаря» и потому соблазнительно в первую очередь для него. К тому же погружение в этот образ жизни не требует особых усилий. Чтобы быть «принятым в хиппи», не требуется никакого экзамена.

Я отлично понимаю, почему многие

физики, астрономы всерьез увлекаются философией, почему ученые-естественники неравнодушны к различным видам искусства, почему, наконец, в ученых кругах такими частыми гостями являются драматурги, музыканты, живописцы. Это все из той же серии, почему Эйнштейн играл на скрипке. Человеку, занимающемуся точными науками, оперирующему цифрами, абстракциями, необходимо развивать и образное мышление, тренировать эмоциональную сферу, развивать интуицию. А здесь без «гуманитарщины» не обойтись.

Не случайно, чем талантливее человек, тем, как правило, сильнее его стремление к широкой культуре, особенно если в силу объективных обстоятельств он не смог получить ее в семье, школе или вузе.

Между прочим, еще математик Вейерштрасс говорил, что нельзя быть математиком, не будучи немного поэтом. Но заметьте: быть, а не... казаться. Помните, о чем писал трактат подросток из Старого Оскола?

Так вот, образ жизни хиппи по большей мере наполняет жизнь человека гармонией кажущейся, а не настоящей. И чтобы не объяснять долго, почему это так, скажу главное. Жизнь хиппи прежде всего предполагает пассивную форму существования. Она не заставляет человека делать какие-либо усилия, преодолевать, совершать душевную работу. А ведь «душа обязана трудиться»...

Короче говоря, стремление вырваться из технократической рутины, идя дорогой хиппи, — попытка с негодными средствами. Беда вся в том, что молодой человек приходит в «систему» — так на-



зывают себя сегодня наши хиппи — не новорожденным, а часто уже достаточно подпорченным предыдущим социальным опытом, испытавшим на себе «воспитующее» воздействие и семьи, и детсада, и школы. «Попадая в «систему», молодой человек становится хиппи, — прочитал я недавно размышления одного хиппи со стажем. — Хиппи-то он хиппи, но, прежде всего, по своей психологии, он — наш, советский человек... Место общества занимает «система», место общепринятых норм поведения — неписанный, но все же существующий «устав», а самое печальное — нетронутым остается стереотип мышления: «Будь как все, не высывайся»...»

А еще дальше автор «размышлений» пишет так: «Вообще же испытание свободой — это страшное испытание для советского человека. Скажу прямо: большинство хиппи его не выдерживают. Оно, это большинство, спешит снова стать рабами — рабами норм поведения, принятых в «системе», рабами наркотиков или же рабами каких-либо религиозных догм».

Итак, свобода, так же как и чувство гармонии, должна присутствовать, хотя бы и в зародыше, еще до того, как человек попытается расширить сферу своего бытия. Но где и как сформировать эти зародыши?

Даже простой перечень школьных предметов свидетельствует об одностороннем подходе к развитию личности. Судите сами: физика, химия, математика, биология, астрономия, труд, физкультура — с одной стороны, и всего лишь два гуманитарных предмета — литература и история — с другой. А ведь только на одну математику уходит больше часов, чем на литературу и историю, вместе взятые.

Нет, не случайно само понятие «гуманизм» было объявлено абстрактным, а его место заняли интересы государства, задачи производства, цели технического прогресса. «Технический уклон» проник даже в идеологию, фиксировался в языке: управление — «приводные ремни», человек — «винтик»... А вообще люди превращались в «трудовые ресурсы», наравне с тоннами «чугуна и стали». Все вместе формировало определенный тип мышления и мировоззрения, за который расплачиваться приходится теперь не только в гуманитарной сфере, но и в общем отставании даже естественных наук.

«Всякое искусство совершенно бесполезно», — иронизировал в свое время Оскар Уайльд \*\*. В самом деле, если не заметить в этой фразе издевки над обыденным сознанием и в буквальном смы-

\*\* Для сведения «технарей»: Оскар Уайльд (1854—1900) — английский писатель, блестящий эстет и декадент. Автор романа «Портрет Дориана Грея» (прочтите!), не сходящих со сцены и сегодня пьес «Верледи Уиндериш», «Идеальный муж», «Как важно быть серьезным», а также многих сказок и лирических поэм.

сле начать искать в искусстве пользу (или — лучше того: поставить искусство на службу прогрессу) — наверняка зайдешь в тупик. Ведь жизнь человеческого духа определяется все-таки не пользой, а богатством внутреннего мира личности. Польза — это то, что можно трогать, измерить длину, вес, объем, к чему и стремится прагматическое мышление. Искусство же иррационально, оно учит любить, восторгаться, плакать, искать красоту, мечтать. Но разве не это придает в конечном счете вкус и смысл жизни?

Лет пять тому назад, делая репортаж с выставки НТТМ, я познакомился со студентами-конструкторами, придумавшими по заказу какого-то предприятия некий пульт теледистанционного управления сложным технологическим процессом (технических подробностей я уже не помню). Помню, что внедрение установки сулило впечатляющий экономический эффект. И я, готовя репортаж, расписал, с каким энтузиазмом трудились ребята над разработкой, как были увлечены своей идеей. Но одна деталь в материале не вошла. Уже уходя с выставки, я разговорился с возглавляющим группу студентом и узнал, что в свободное время он собрал у себя дома «видик» — «не хуже японского!» — и теперь крутит дочка лучшие образцы мировой мультипликации. Да и сам не внакладе... Весь остальной разговор у нас был исключительно о фильмах Антониони, Феллини и Хичкока \*\*\*. Я тихо завидовал тому, что он имеет возможность все это смотреть, и одновременно прикидывал: что же для него в жизни важнее — телеэлектроника или киноискусство?

Вот и рассуждай тут после этого о пользе. Решай вопрос: искусство ли должно служить прогрессу или прогресс искусству?

Студент тот, будучи по натуре человеком творческим, решил этот вопрос не мудрствуя лукаво — нашел для себя некое гармоническое сочетание, соединил свои технические наклонности с потребностью в гуманитарном. Причем сделал это во времена, как говорится, самого расцвета застоя.

\*\*\* Для сведения «технарей»: Алфред Хичкок — американский кинорежиссер, автор психологических «фильмов ужасов» «Веревка», «Психо», «Безумие», ряда других. Массовому советскому зрителю неизвестен, за исключением фрагментов из фильма-предостережения «Птицы», показанных в «Пятом колесе».

Микеланджело Антониони — выдающийся итальянский кинорежиссер, автор всемирно известных картин «Ночь», «Затмение», «Забриски-Пойнт». Массовому советскому зрителю известен в основном по фильмам «Профессия: репортер», «Красная пустыня». Федерико Феллини — выдающийся итальянский кинорежиссер. Среди его картин такие, как «Дорога», «Ночи Кабирии», «Амаркорд», «8 1/2», «А корабль плывет», «Репетиция оркестра», «Интервью», хорошо известные советскому зрителю.

Многие же неформалы сегодня, крепко вбив себе в головы, что они «жертвы» застоя, обреченные на неполноценность самым фактом своего ущербного воспитания, искать ничего не хотят. Зато с удовольствием протестуют, требуют свободы и каких-то компенсаций. (Подчеркиваю специально: далеко не все. Я, например, с огромным уважением отношусь ко всякого рода экологическим группам. Там, как правило, собирается народ, знающий «что», а главное — «как», готовый проявлять гражданское мужество и четко осознающий свою цель.)

Но этот протест, хотя часто и приобретает самые экстремальные формы, однако идет «от противного», ради того, чтобы ломать, а не создавать. И в этом я вижу еще один рецидив долгие годы насаждаемой у наших молодых людей психологии, сильно смахивающей на рабскую. Классический-то раб тоже часто бунтовал, но не потому, что были задеты его честь, достоинство, ущемлено чувство личной независимости, а совсем по другим мотивам: «плохо кормят», «худо одевают», «больно бьют» — лишенным в своей сути благородных начал.

Вдумайтесь в смысл лозунгов иных нынешних бунтарей, и вы легко убедитесь, что в своем протесте не так далеко они ушли от своих предшественников. Вот здесь-то как раз и проявляется дефицит гуманитарных начал, наличие которых при любых обстоятельствах, в любой ситуации позволяет человеку оставаться человеком, ибо всегда, уже просто в факте своего существования найдет он смысл и цель и наполнит свою жизнь гармонией.

\*\*\*

Вообще-то я не уверен, что кого-то всерьез убедил. Мне даже кажется, что кому-то захочется со мной яростно поспорить или уж, во всяком случае, не со всем согласиться. Поэтому сразу приношу свои извинения радиолюбителям и моделистам-конструкторам, членам компьютерных клубов и мотосекций, вообще всем людям, увлеченным техническим творчеством. Занятие это само по себе замечательное.

Вот только хочется, чтобы было в их жизни еще что-то такое, ну, не совсем с одними железками связанное. Ну хотя бы как у парня того, из Старого Оскола. И если не трактаты им всем писать, то хотя бы задумываться иной раз над вопросами типа: «Вот то, что я делаю, чем увлекаюсь — это средство или самоцель?» Или: «А представляю я сам собой нечто такое или только кажусь таким?»

Ей-богу, иногда полезно. Хотя польза подчас всего лишь такая же, как и от искусства...

# «...Ситуация сложная»

Возвращаясь к уже полузабытой рубрике, предлагаем читателям не совсем обычный репортаж. Наш постоянный автор Феликс Патрунов стал невольным участником неординарных событий.

По профессии он — ученый-энергетик, а по душевной склонности — литератор. Спектр его интересов велик — от криогенной техники до горного туризма. Именно последнее обстоятельство и послужило в какой-то мере причиной того, что на его долю выпало столь тяжелое испытание.

Весь приводимый в статье фактографический материал — подлинный, основанный как на личных записях в те трагические минуты, так и на документах, с которыми автор ознакомился позднее.

**Феликс ПАТРУНОВ,**  
кандидат технических наук

В 20.50, как и положено по расписанию, наш Ту-154 взлетел.

Почему-то очень громко играла музыка, за ней слышался грохот самолетных систем. Поспешно прошелся по салону бортинженер с фонарем в руках. Может, мне показалось: излишне засуетились стюардессы.

...Когда посмотрел вниз, не поверил своим глазам: в ночиплыли знакомые огни улиц Душанбе. «Возвращаемся. Какая-то неисправность», — переговаривались пассажиры. Сам много летал: в командировки, на экскурсии, в отпуск навстречу горам, к той, которую очень любил. Я — инженер, знаю — любая техника может отказать. За радость полетов и встреч, за шаги к незнакомым вершинам, за полноту жизни человек может заплатить самым дорогим. Но неужели этот час пробил?

Командир Владимир Гиро: «Душанбе, произошёл отказ гидросистемы, у нас не убрались шасси».

Диспетчер: «Вас понял. Ваше решение?»

Командир: «Какое тут решение? Часа три с половиной полетаем — и садиться. Будем топливо вырабатывать для нормального веса. Сразу отказала первая гидросистема. Теперь у нас отказала и вторая. Осталась только одна. Дайте тревогу. Ситуация сложная».

Диспетчер: «511, вас понял. Уже объявили. Повторите ваши действия после взлета».

Командир: «...загорелись красные лампы промежуточного положения, но так и не погасли, то есть шасси не убралось, в первой гидросистеме давление упало до нуля, убирать шасси было нечем. Выпускать и его можно только от второй... Попробовали от второй гидросистемы, давление снова упало до нуля, выпустились левая и передняя стойки, правая осталась в промежуточном положении. В общем от третьей гидросистемы мы не можем выпускать шасси, не имеем права. Она одна осталась, это жизнь наша».

Диспетчер: «Понял. Пока одна просьба: никаких эволюций-действий не делать, мы постараемся получить рекомендацию... И еще просьба — экстренной выработки топлива не производить, дать нам побольше времени подумать».

...Обдумали, как будете садиться, в каком положении?»

Командир: «Да, конечно, обдумали, но пока пассажирам не говорим, что будет такая посадка, пока их там кормят... пока я не хочу их беспокоить. Надо пассажиров подготовить».

Диспетчер: «Ну, ничего, все будет нормально. Проводники знают?»

Командир: «Первый номер знает... Что на Москву не летим, это пассажиры знают, мы сказали, что у нас неисправность... будем садиться здесь, они же видят огни Душанбе прекрасно. Может быть, такой вопрос продумать: чем-то полюсу покрыть, хотя бы пеной, потому что скорость большая посадочная, передняя нога неуправляемая, аварийная гидросистема пока держит».

(Пояснения для непосвященных: в маленьком самолете, например Ан-2, от штурвала тянутся тяги к рулям, и с их помощью летчик управляет машиной. В большом реактивном самолете такой механизм не может работать — усилий человека совершенно недостаточно. На Ту-154 — три двигателя, каждый из них не только создает тягу, но и вращает гидронасос. По трем линиям масло под давлением подводится ко всем жизненно важным системам самолета: к механизму уборки и выпуска шасси, рулям направления и высоты, элеронам и закрылкам, с помощью которых гасится скорость при посадке. Достаточно лишь одной линии, чтобы привести в действие все эти механизмы. Две другие — запасные. Более того, гидросистема работает и при значительном понижении давления масла. И это еще не все: на борту имеются две резервные электронасосные станции. Кажется, конструкторы предусмотрели все возможное, чтобы гидравлика машины всегда работала, без нее самолет обречен. И вот из трех гидросистем осталась лишь одна, но пассажиры об этом не знали.)

В салоне было, как обычно. Стюардессы разносили ужин, пассажиры закусывали или спали.

И все было не так. Уплывали назад улицы Душанбе, потом появилась Луна, внизу угадывались высокие белые горы. Луна скрывалась, опять сияли огни города. Давно заметил, как по-разному ведут себя пассажиры в поезде и в самолете. Там, на земле, в вагонах, люди расслабляются, смеются, рассказывают истории, много едят. Здесь, в воздухе, в самолете, лица другие — сосредоточенные и отрешенные. Вероятно, каждый сознает: перелет через пустыни, через часовые пояса, горы, леса, на высоте в несколько километров всегда будет опасным. А сейчас, при тревожной ситуации, пассажиры еще глубже ушли в себя...

Самолет создали на земле, а земля пока ему недоступна. 167 пассажиров, 4 члена экипажа, 4 бортпроводника привязаны к земле тысячами нитей, надеются на лучшее.

Что же будет? Если смерть... Но она неизбежна для каждого, наступит позже или раньше. Если пожар — ожоги, раны, больница и какая-то надежда. Надо успеть вырваться из горящего самолета...

Как неудобно, как тесно в само-

летном кресле. Так хотелось бы последние часы провести на доброй родной земле, в заворачивающей зелени леса, когда жизнь является перед нами чудом весны. Люди дерутся за карьеру, должность, деньги, существование почти каждого опутано неотложными делами, заботами, суетой. И совсем не задумываются, что все это может прерваться, что может наступить такая минута.

В Москве чрезвычайный штаб возглавил министр гражданской авиации А. Волков. Заместитель генерального конструктора ОКБ

улыбкой на лице, чтобы люди почувствовали в вас уверенность, все нормально чтоб было».

Перед нами появился Владимир Гиро. Подтянутый, симпатичный. Ему 42 года, налетал 13 тыс. часов. В его характеристике написано так: «Летал с большим желанием и искусством... В усложненной обстановке полета действует грамотно и решительно». Командир сказал спокойно и негромко:

— У нас будет очень сложная посадка, очень сложная. Выполняйте все наши указания: снимите очки, серьги, уберите все острые вещи. В момент посадки нагнитесь, закрой-

вас топлива сейчас, тонн 7—8?»

Командир: «Топлива 9 тонн в наличии».

Диспетчер: «Хорошо, экипажу надо быть готовым, мы сейчас принимаем решение. От четвертой рулежной дорожки и далее будем заливать пеной... Так что имей в виду, главная задача — как можно грамотней до четвертой рулежной дорожки продержаться на полосе».

Командир: «Хорошо. Пассажиры подготовили, нормально все. Подобрали ребят, которые первыми по трапу выскочат и будут остальных принимать».

Диспетчер: «85511, Душан-



Самолет после посадки.

имени А. Н. Туполева А. Шейнгардт собрал специалистов. Ситуация на борту лайнера № 85511 была неожиданной, крайне редкой в практике полетов.

Экипаж передал земле: «Если сильно побьемся, попадем в больницу, родным сообщите — уехали в длительную командировку».

Диспетчер: «Нужно позвать проводников — пояснить, кто чем будет заниматься при посадке. Земля сделает все, но чтобы борт помог».

Командир: «Я не хочу, чтобы раньше времени знали: люди разные, будут за сердце хвататься. Там солдаты есть, подберем, кто у какой двери будет помогать в случае чего, кто желоб, трап держать. Я сам, наверное, выйду туда, все-таки больше спокойствия будет».

Диспетчер: «Конечно, командир есть командир, пройдите с



Экипаж, выдержавший тяжелое испытание с честью.

те голову руками. Выходите быстро, без вещей. Если действовать без паники — все будет хорошо.

Экипаж работал напряженно и слаженно. Командир, пилот первого класса, инструктор В. А. Гиро — русский; командир корабля — стажер, пилот первого класса А. Н. Рахимов — таджик; штурман Н. А. Настасиенко — украинец; бортинженер В. У. Заманов — татарин. Даже пытались шутить друг с другом и с землей. А посадка приближалась.

«Покурить бы», — попросили они диспетчера. «Курите», — ответил он.

Командир: «Посадку будем рассчитывать прямо у торца, если закрылки выпустятся. Два варианта сейчас прикидываем... Разные ситуации могут возникнуть, где нас начнет выкидывать с полосы».

Диспетчер: «Пока так, потом дадим рекомендации, сейчас советуемся с Москвой... Сколько у

бе — посадка, удаление 18 на курсе выше глиссады сорок метров, снижайтесь».

Командир: «511 понял. Переднее положение. Выпущены левая, передняя. Правое шасси — нет».

Диспетчер: «Закрылки больше не выпускаешь?»

Командир: «Нет, больше не выпускаю»...

Диспетчер: «Взлетно-посадочная полоса свободна, 511, полоса свободна, посадку разрешаю...»

Поврежденный лайнер пронесся над крышами спящего города, нацеливаясь по расчетам штурмана на самый торец полосы.

Касание! Легкий удар! Рев двигателей, переключенных на торможение. 2600 м полосы. Гаснет скорость. При ее потере самолет, как

велосипед в аналогичной ситуации, завалился на правый бок, царапнул полосу крылом, сошел с нее, прорезал 87-метровую дугу в снежной колее. Замер в нескольких метрах у бетонной стены, за которой тянулся арык...

Я поднял голову. Пассажиры один за другим быстро покидали салон. Моя очередь. Подошел к аварийному трапу, сел на него и, как с горки, съехал вниз.

— Бегом отсюда, — сказал солдат у трапа.

Отбежал, огляделся. Среди ночного снежного поля стоял самолет с покореженным крылом, почти уткнувшись в забор ограждения. Правое шасси стояло вертикально: колеса пробили верхнюю обшивку гондолы. Около самолета — восемь красных машин, пожарные в жаро-защитных костюмах держали наготове брандспойты. Полдюжины машин «скорой помощи» и реанимации замерли рядом. Но и они были не нужны — ни у кого ни царапины. В большой радостно оживленной толпе перемешались летчики, пассажиры, рабочие аэропорта, милиционеры. Случилось и смешное: двое душанбинцев, отправившись в рейс, так сладко спали все четыре часа, что никак не могли понять — почему их встречают «в Москве» так много таджиков.

Низкий поклон вам, отважные и умелые летчики, славные стюардессы и стюарды. Спасибо и вам, работники Душанбинского аэропорта. Какое это счастье — жить!

Через несколько дней комиссия Госавианadzора СССР и Министерство гражданской авиации СССР вскрыла гидросистему правого шасси самолета Ту-154 с бортовым номером 85511. В узле, через который масло под давлением подается на поршень, оказались сорванными болты, детали гидросистемы разъединились, масло здесь просто выливалось наружу.

У всех самолетов Ту-154 этот узел был вскрыт и осмотрен. Ныне он включен в регламентные работы и систематически проверяется.

Командир корабля Владимир Гиро был награжден орденом Трудового Красного Знамени. Правительственные награды получили все члены экипажа и все бортпроводники.

P. S. Автор просит перечислить гонорар на банковский счет № 700454 на сооружение в Москве памятника жертвам незаконных репрессий.

## «Неужели черные и мрачные времена в науке еще не кончились?»

В июльском номере журнала за прошлый год была опубликована статья «Светофор в операционной». В ней рассказывалось о новом лазерном методе лечения атеросклероза, разработанном врачом медсанчасти ЗИЛа, кандидатом медицинских наук И. В. Максимовичем. В редакцию сразу же пошла письма, в которых читатели спрашивали, как попасть на прием к московскому доктору, интересовались, скоро ли такие эффективные операции войдут в повседневную клиническую практику. Как водится, мы сообщали адрес больницы, часть почты передали для ответа самому Ивану Васильевичу, оговариваясь при этом, что внедрение новых лечебных методик в компетенции органов здравоохранения. Однако вскоре в редакцию стали приходиться письма совсем иного характера.

«Можете себе представить, как я обрадовался, прочитав в «ТМ», что наши хирурги-лазерщики добрались уже

и до атеросклероза, — написал нам пенсионер, в прошлом пограничник В. П. Смирнов из Таллинна. — У меня с 1960 года болят ноги, и я сразу же обратился в Москву, в клинику ЗИЛа, с просьбой оказать мне помощь. Три месяца ждал ответа, но когда получил его, радость сразу же пропала. Медсестра Ольга Тагирова сообщила, что лаборатория доктора Максимовича разгромлена и закрыта, а сам Иван Васильевич бессовестно оболган, находясь на грани увольнения и в настоящий момент (это была осень 1988 года) доведен чуть ли не до инфаркта и давно не оперирует.

Прочитал я все это и подумал: неужели черные и мрачные времена в науке еще не кончились?..»

А вот выдержка из другого письма. «Этой зимой мой муж, имеющий инвалидность по причине атеросклероза бедренной артерии, выезжал в Москву, — пишет В. И. Развальяева из

\*\*\*

Вот уже пять лет я выписываю журнал «Техника — молодежи», и, признаюсь, он мне очень нравится. Но ничто меня еще так не волновало, как воспоминания кинооператора Владимира Суворова «Была такая страна Лимония», которые были напечатаны в № 2 за 1989 год.

Мне всего 23 года, и я войну знаю лишь по книгам, кино. И о Хиросиме и Нагасаки мы все знаем лишь понаслышке. Это хорошо, что вы затронули тему атомного взрыва. Ни я, ни другие люди не хотим, чтобы повторилось то, что было в японских городах. Как мать двоих детей, я считаю, что нужно показывать по телевидению то, о чем пишет В. Суворов, чтобы люди по-настоящему осознали, что такое атомная война. Надо каждому понять, что тогда на земле исчезнет все живое. Все! А не так, как в американских фильмах, когда после атомного взрыва остается много людей, продолжающих жить в бомбоубежищах. И хотя ваш автор пишет, что это картинка не для слабонервных, — все равно нельзя утаивать ужаса последствий.

Ирина ОВЧАРЕНКО, пос. Артёмовка Полтавской обл.

\*\*\*

Меня побудили написать вам строки из письма Ю. Гребенчука, опубликованного в № 12 за 1988 год. Я совершенно

не согласен с его мнением относительно рисунков художника Роберта Авотина. Это далеко не посредственные иллюстрации. Они полны движения, мысли, полета. У Р. Авотина очень интересный стиль, непохожий на стиль других, известных мне художников-фантастов. Их работы, хотя внешне и броские, порой лишены мысли.

Сергей ХАТИН, 20 лет, рабочий

г. Чебоксары

\*\*\*

После публикации статей «Дело о телекинезе» (№ 5—7 за 1988 г.), «Беседа о телекинезе» (№ 2 за 1989 г.) в редакцию приходит много писем, адресованных Н. С. Кулагинной, с просьбой помочь в беде, вылечить от самых разных болезней. Мы помещаем ответ Нинель Сергеевны на одно из таких писем.

«Уважаемая Любовь Федоровна! Ваше письмо мне переслали из «Техники — молодежи». Вынуждена огорчить Вас отказом, поскольку я не врач. Не знаю, что такое «биополе» и можно ли управлять «биополем» другого человека так, чтобы поставить диагноз заболевания и вылечить.

Мои контакты с учеными в исследовании возможностей организма человека не связаны с вопросами диагностики и лечения. Я также не причисляю себя к «экстрасенсам» в том смысле,

г. Усть-Каменогорска. — Там он и узнал, что доктору Максимовичу запрещено оперировать лазером. В чем же он виноват? Если где-то и ошибся, то нельзя же из-за этого начинать гонение на само открытие, на личность врача, наконец?! От имени тысяч больных, для которых метод Максимовича на сегодня единственная надежда, хочу задать вопрос. Не получится ли так, что еще одно хорошее начинание окажется в нашей стране загубленным? Обидно, нелепо: советским врачом найден прекрасный метод, а руки и ноги у больных атеросклерозом по-прежнему ампутуют...»

Примерно такое же письмо пришло от члена Союза писателей и Союза кинематографистов СССР В. М. Черновитова из Ростова-на-Дону, семьи Еремчук из Кировоградской области и других наших читателей?

Что же произошло в лазерной лаборатории медсанчасти ЗИЛа?

Ситуация сложилась странная и, надо признать, труднообъяснимая с точки зрения здравого смысла. В начале октября прошлого года приказом главного врача больницы Н. И. Богданова лечебное подразделение, которым руководил И. В. Максимович, было действительно закрыто и даже расформировано «с целью недискредитации метода». Никаких доказательных аргументов при этом не приводилось. К тому времени Максимовичем было сделано уже 98 операций

с применением лазера. Около трех четвертей из них дали хорошие и отличные результаты. И это несмотря на то, что больные поступали самые тяжелые. К сожалению, было и два летальных исхода. Однако в смерти пациентов вины Максимовича не было — это подтвердили специалисты.

Тем не менее успех нового метода, очевидно, кому-то не дает покоя. Иначе чем объяснить тот факт, что сразу же после издания приказа о закрытии лаборатории к врачу и медсестре были применены методы, если можно так выразиться, психологического воздействия. В проходной медсанчасти сотрудники военизированной охраны учинили им настоящий обыск, поставив лицом к стене и заставив поднять руки за голову. Говоря о законности подобных унижений для человеческого достоинства процедур («криминала» обнаружить, разумеется, не удалось), невольно хочется задать вопрос: как вообще стало возможно такое? Никаких вразумительных объяснений по поводу санкционированного сверху «шмона», а тем более извинений медики не получили. Неудивительно, что доктор Максимович сам стал пациентом — слег с сердечным приступом. А пока он болел, в его лаборатории принялись хозяйничать другие.

Результат: уникальное импортное операционное оборудование общей стоимостью в 1,5 млн. рублей (кстати, боль-

шая его часть ЗИЛу не принадлежит, а взята Максимовичем во временное пользование из других учреждений) частично разукрупнено и теперь нерентабельно. Помещение бывшей лаборатории занято другими службами.

Дело зашло так далеко, что потребовалось вмешательство специальной комиссии для рассмотрения компетенции Максимовича и действительности его метода. Ведущие специалисты в области лазерной хирургии — академик В. С. Савельев, профессор О. К. Скобелкин и др. — поддержали молодого врача, выразили надежду, что впредь ему не будут чинить препятствий в научной и лечебной работе.

Конфликт, однако, далек от разрешения. За разбирательствами, за выяснением отношений как бы отступило на второй план главное — больные, которые ждут помощи. К сожалению, далеко не у всех есть возможность ждать...

В марте, когда готовился этот материал, лаборатория лазерной хирургии, по существу, бездействовала, а доктор Максимович по-прежнему болел. Изменится ли положение в будущем? Вместе с сотнями и тысячами потенциальных пациентов доктора Максимовича ждем ответа от Минздрава РСФСР, главного управления здравоохранения Мосгорисполкома и, конечно, от руководства медсанчастью ЗИЛа.

его конструкции допускать намеренные изменения и упрощения. Так, увы, поступают некоторые изготовители клеток Михайлова. Может быть, есть организация, которая не только изготавливает его клетки, но и прилагает к ним технический паспорт, в котором сам изобретатель своей подписью удостоверяет отсутствие в клетке произвольных отклонений от оригинала?

Ю. ЛОГВИНЕНКО  
Литовская ССР, пос. Гяльвонай

От редакции. Такая организация есть. Это МИАКРО — мастерская изобретателя акселерационного кролиководства. Ее адрес: 199178, Ленинград, В. О., 11-58-41. Телефон 218-27-31.

Сообщаем также, что готовится к печати второе, дополненное издание книги И. Н. Михайлова «Что нужно кролику». Помимо описания мини-фермы, ее чертежа, читатели найдут в ней и новый материал: зоотехнический план для работы на каждый день, пособие для управляющих кроликофермами, критический обзор литературы по кролиководству. Своевременное поступление заявок на книгу, особенно от организаций, коллективов кролиководов и кружков юных натуралистов, поможет определить тираж книги. Такие заявки следует направлять в адрес МИАКРО или в редакцию.

как об этом повествуют газеты и журналы. Вот и пришлось мне постоять за себя, поскольку надоело терпеть оскорбления и унижения без каких-либо на то оснований.

Будьте мужественны, постарайтесь взять себя в руки, все должно быть у Вас хорошо. Если есть возможность, обратитесь к врачу, владеющему методом внушения. Всегда помните, что Ваша сила, Ваше здоровье нужны в первую очередь Вашим детям.

Желаю Вам всегo самого доброго. С уважением Н. Кулагина. г. Ленинград

\*\*\*

Статья Ю. Макунина «Большие проблемы малых гор» (№ 9 за 1988 г.) исключительно интересна и актуальна. Мы живем на севере, и грешно не использовать его богатства — снежные горы и ледовые катки, весь набор зимних развлечений. Стихийно люди так и делают. Например, москвичи катаются со склонов высотой от 5 до 15 м в долине реки Химки, недалеко от станции метро «Войковская». А ет традиционное место лыжного отдыха — Ленинские горы — используется недостаточно. А ведь прекрасных гор и горок много и в Москве, и в ближнем Подмосковье, и по всей Руси — на Валдае, Урале, в Московской, Горьковской, Калининской, других областях.

Однако одного энтузиазма мало. Нужны усилия местных Советов, комсомола, туристских организаций.

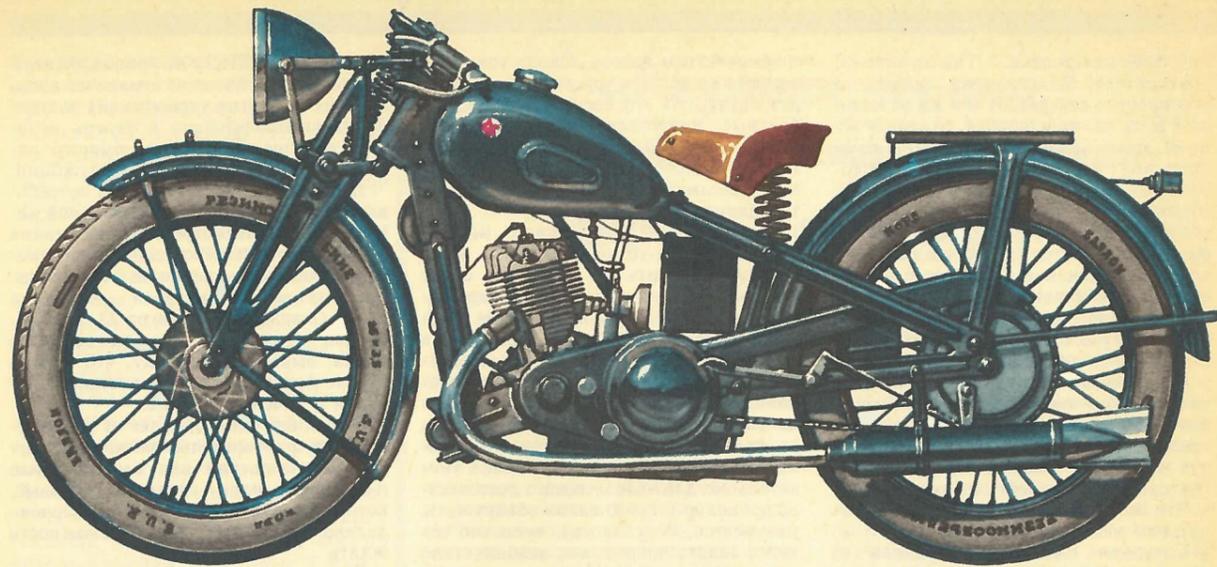
Нужно бережно сохранять богатый рельеф пригорода, чтобы не было таких лягусов, как в Стрoгине, где при проектировании нового района уничтожили все горки и склоны. Даже историческую Поклонную гору не пощадили «новаторы-проектанты».

Хотелось бы, чтобы Центральный совет по туризму и экскурсиям и Госкомспорт СССР оценили идеи Юрия Макунина и широко внедрили их в жизнь, поскольку они совпадают с мнением народа. Правильно говорили в старину: «За морем телушка — полушка, да рубль перевоз». У нас все есть, все рядом, надо только увидеть наши богатства и правильно их использовать.

Михаил ПЕРОВСКИЙ, инженер, г. Москва

\*\*\*

Хочу поблагодарить редакцию за публикацию статьи «Амбиции начальников и кроличья клетка» в № 10 за 1988 год. Могу подтвердить, что многие кролиководы используют клетки конструкции ленинградца И. Н. Михайлова и пользуются его брошюрой «Что нужно кролику». Что касается журнала «Кролиководство и звероводство», то в нем много пустоцвета. Я лично посетил ферму Михайлова и перенял его опыт. И теперь понял, с какой легкостью и удовольствием можно получать диетическое мясо. Но уже достигнутые преимущества можно легко растерять, если в



Под редакцией доктора технических наук, профессора Б. М. ФИТЕРМАНА, доктора технических наук, главного конструктора производственного объединения «Ижмаш» В. А. УМНЯШКИНА.

Коллективный консультант — ордена Трудового Красного Знамени Политехнический музей.

Рис. Михаила ПЕТРОВСКОГО.

## С МАРКОЙ «ИЖ»

Зимой 1932—1933 года на ижевском Опытном мотоциклетном заводе готовились к освоению серийного производства мотоцикла Л-300, рекомендованного советом добровольного общества Автодор и уже выпускавшегося в Ленинграде, на предприятиях треста «Тремасс». Тогда в Ижевск приехали молодые специалисты из Московского механического института, выпускники Нижегородского автомобильного техникума, инженеры с ленинградского завода «Красный Октябрь». Последние и доставили на Опытный мотоциклетный завод необходимую техническую документацию на Л-300.

Однако ижевские конструкторы, привыкшие к точным техническим заданиям, присущим оружейному делу, нашли в ленинградских чертежах немало ошибок, неувязок. Пришлось взяться за основательную переделку привезенной документации, попутно внося в нее существенные изменения. В результате появились чертежи на во многом новую машину, получившую обозначение ИЖ-7. Эта работа была проделана настолько быстро, что в том же 1933 году удалось собрать 12 мотоциклов этой марки.

Работами руководил выпускник Московского механического института В. В. Рогожин, вскоре ставший главным конструктором и временно главным технологом ОМЗ. Всеволод Вячеславович рассказывал мне, что когда первую десятку ИЖ-7 отправили в торговую сеть, неожиданно для заводчан всю партию вернули — оказалась некачественной система зажигания. Рекламация послужила полезным уроком, дефект оперативно устранили, и на 1934 год завод получил заказ уже на 400 мотоциклов.

Одновременно ОМЗ поручили выпустить, используя мотоциклетный мотор, по 50 мотопил и стационарных двигателей. Изготовить их нужное количество поначалу никак не удавалось, что сказало и на выпуске мотоциклов — их сдали всего-навсего 111.

Но в следующем году, хотя план и увеличили до 450 машин, заводчане не только выполнили, а и перевыполнили его на... один мотоцикл, причем рекламаций не было — производство удалось наладить.

Год спустя собрали спортивную команду из жен работников завода, вручили ей новенькие ИЖ-7 и отправили в Москву, поручив доставить рапорт об освоении в Ижевске серийного производства. Участвовавший в столь необычном пробеге Рогожин вспоминал: «Бездорожье не смутило женщин, а вот асфальт на шоссе Москва — Горький разволновал: «Не поскользнуться бы!» Но все обошлось».

В столице мотоциклисткой принял Серго Орджоникидзе. Осмотрев ИЖИ, нарком тяжелой промышленности предложил удвоить их выпуск, а работники ОМЗ приняли встречный план и сдали 2207 мотоциклов вместо запланированных 1000.

Одновременно улучшалось качество ИЖей. Для этого Рогожин организовал обкатку ИЖ-7 на дистанции 25 км на заводском полигоне, а отдельные машины подолгу гонял в окрестностях города по «ижгрязи». Первое время испытатели каждый день возвращались в гараж и объясняли механикам, что нужно отрегулировать. Рогожин предложил испытателям уходить в длительные, на сотни километров пробеги и отмечать в рабочих журналах все, что им приходилось делать в пути — подтягивать цепи, крепить гайки и тому подобное. Потом записи суммировали, анализировали, выявляя таким образом узлы и детали, чаще всего выходящие из строя.

Еще одно существенное обстоятельство. Испытателями, как правило, становились инженеры и конструкторы, участвовавшие в проектировании и изготовлении мотоциклов. Их профессиональные замечания и предложения оперативно передавали в отдел главного конструктора и в рабочие чертежи вносили изменения, одновременно накапливая интересные технические решения.

Например, на ИЖ-7 в процессе испытаний и производства облегчили поршень двигателя, убрав с него дефлектор, изменили форму камеры сгорания и каналов подачи рабочей смеси, заменили фару более мощной, установили стоп-сигнал, аккумулятор, генератор постоянного тока с клиноременным приводом от коленвала. А потом на основе улучшенного мотора сконструировали ИЖ-8, применив на нем обновленную экипажную часть от ИЖ-7 и другие технические решения, созревшие в процессе улучшения прототипа.

Поставив ИЖ-8 в массовое производство, заводчане увеличили план на 1000 машин. Спрос населения на эту машину повлек очередную коррекцию плана: в 1939 году до 4300 мотоциклов. К началу того же года конструкторский отдел спроектировал новый двухтактный двигатель рабочим объемом 350 см<sup>3</sup> и мощностью более 10 л. с. для

нового мотоцикла ИЖ-9. Так завершилась долгая работа по совершенствованию рекомендованного Автодором Л-300.

На ИЖ-9 изменили систему продувки цилиндра, направили выхлопные газы в два глушителя, улучшили охлаждение цилиндра и головки блока, в шатуне применили игольчатый подшипник, создали более прочную и надежную вилку переднего колеса, увеличили диаметр тормозных барабанов. В итоге новая машина по основным характеристикам уверенно вышла на мировой уровень.

Осенью 1939 года, по заведенной традиции, опытные ИЖ-9 вместе с серийными ИЖ-8 отправили в испытательный пробег в район Урала протяженностью 3 тыс. км. Желая быстрее получить максимум информации, создали три сменные бригады водителей-испытателей с таким расчетом, чтобы каждая машина прошла не менее 9 тыс. км. ИЖ-9 полностью оправдал надежды коллектива Опытного мотоциклетного завода, продемонстрировав превосходство над предшествующей моделью. Мелкие недоработки, выявленные в пути, оперативно устранили на заводе.

В мае 1940 года началось серийное производство ИЖ-9. Предполагалось, что эту модель будут выпускать в течение пяти лет. Одновременно ижевские конструкторы уже вовсю трудились над более совершенным мотоциклом ИЖ-10 и прикидывали, каким станет следующий, ИЖ-11.

Эту продуманную и технически обоснованную программу наращивания производства мотоциклов и повышения их качества прервала Великая Отечественная война. В ноябре 1941 года производство ижевских мотоциклов пришлось прекратить, а вскоре и сам мотоциклетный эвакуировали в Ирбит.

Нужно отметить оперативность ижевских конструкторов, проявленную ими при совершенствовании базовой модели и разработке новых. За сравнительно короткий срок (1928—1941 годы) молодой коллектив так наладил процесс проектирования и производства, что ему удалось создать 12 во многом оригинальных машин, причем весьма высокого качества. Немалая роль в успехе ИЖей принадлежит В. В. Рогожину, инициатору весьма эффективных нововведений, скажем, ускоренных испытаний мотоциклов и их доводки в процессе серийного выпуска.

Думается, предвоенный опыт ижевских мотоциклетостроителей полезно изучить современным конструкторам, нередко создающим новые модели в течение длительного времени.

До наших дней сохранилось несколько десятков ИЖей, выпущенных в 30-е годы. В частности, в Музее трудовой славы ижевского мотоциклетного завода экспонируются ИЖ-7, ИЖ-8 и ИЖ-9.

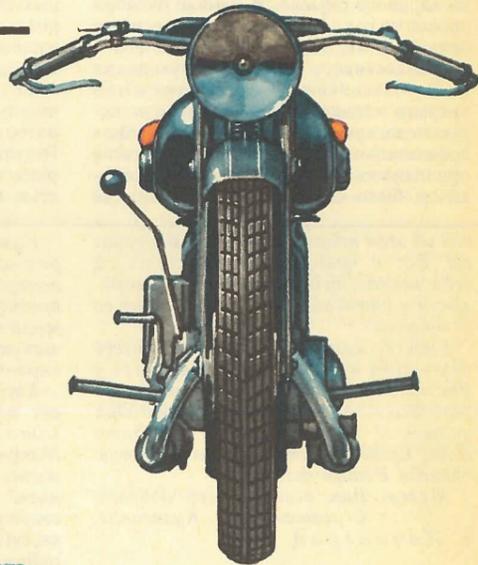
Олег КУРИХИН,  
кандидат технических наук

0

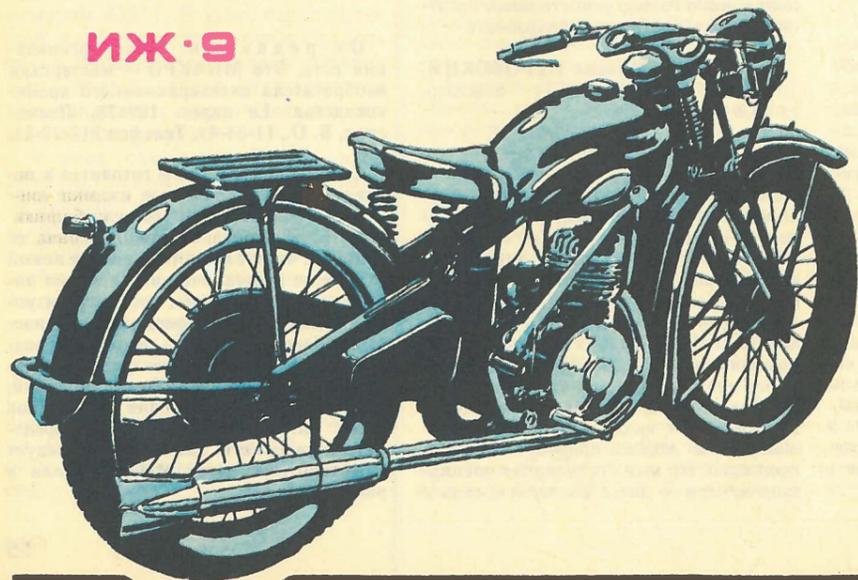
6

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРИЙНЫХ ИЖЕВСКИХ МОТОЦИКЛОВ

	ИЖ-7	ИЖ-8	ИЖ-9
Двигатель . . . . .	двухтактный,	одноцилиндровый	
Рабочий объем, см <sup>3</sup> . . . . .	293	293	350
Диаметр цилиндра, мм . . . . .	74	74	76
Ход поршня, мм . . . . .	68	68	76
Степень сжатия . . . . .	4,5	5,8	5,8
Мощность, л.с. . . . .	6,5	8,0	10,0
при частоте вращения коленвала, об/мин . . . . .	3600	3800	4000
Емкость бензобака, л . . . . .	12	12	12
Запас хода, км . . . . .	265	240	230
Максимальная скорость, км/ч . . . . .	75	105	125
База, мм . . . . .		1320	
Размер шин, дюймы . . . . .		3,25×19	



ИЖ-9



*М. Петровский*

# «...Изобретения военно-секретного характера»

Наводившие ужас на гитлеровцев радиофугасы, известные под условным наименованием ТОС — техника особой секретности. Приспособления для переброски самолетами тяжелой военной техники. Первые торпедные катера и приборы для управления ими на расстоянии. Управляемый по радио самолет-снаряд с огромной бомбой весом свыше 5 т... Обо всем этом наш журнал рассказывал в статьях «Это было тайной» (№ 5 за 1975 год), «Впередсмотрящий» (№ 1 за 1987 год), «Как создавался «москитный» флот» (№ 7 за 1978 год), «Пятитонка» (№ 2 за 1975 год).

И вот представьте себе: первоначальные проекты этих видов техники зародились в одном поистине универсальном исследовательском центре — Особом техническом бюро, которым руководил на редкость талантливый изобретатель Владимир Иванович Бекаури (1882—1938). История Остехбюро, на создание которого Бекаури получил мандат за подписью В. И. Ленина, еще ждет своего исследователя. Ликвидация бюро в разгар репрессий 1937 года, трагическая судьба его руководителя и сотрудников долго были причиной того, что об уникальной исследовательской и конструкторской организации говорили невнятно, глухо, со всевозможными преобладами, ошибками и искажениями. Нынешняя публикация подготовлена на основе широкого использования архивных материалов, воспоминаний ветеранов труда и войны, многие стороны деятельности Остехбюро она освещает впервые.

**Вадим ОРЛОВ,**  
научный обозреватель,  
**Евгений ШОШКОВ,**  
кандидат технических наук

Родители Владимира Бекаури жили в Грузии, в селе Али, а по другим данным — в селе Китохи (Хашурский район по нынешнему административному делению). В 1905 году Володя закончил Тифлисское железнодорожное училище и сразу попал в водоворот революционных событий. Спасаясь от царской охраны, он уехал в Сибирь. В Чите встретился со своей будущей женой, дочерью кузнеца Путиловского завода. Вскоре супружеская чета переехала в Петербург. С тех пор жизнь Бекаури оказалась прочно связанной с городом на Неве.

В одной из анкет, заполненной им уже в 20-е годы, в графе «род занятий» он написал — «изобретатель», а дальше сделал еще одну запись: «администратор-организатор». Тем самым он отметил две самые сильные стороны своей натуры — способность генерировать оригинальные технические идеи и предпринимать поистине огромный труд организатора для их реализации. Видимо, именно это редкое сочетание и оценил в личности Бекаури В. И. Ленин. И не ошибся. Доверие, оказанное ему руководителем молодого Советского госу-

дарства, Бекаури полностью оправдал.

С самого начала изобретательская деятельность Владимира Ивановича складывалась удачно. В 1910 году он получает патент на аппарат для отпечатывания на подвижной ленте обозначений времени, в 1914 году — на контрольный аппарат для учета простоя вагонов. Документы 1915 года, когда мировая война была в полном разгаре, отразили изменения в тематике его поисков. Речь идет уже о проекте шрапнельной бомбы, который консультирует профессор Артиллерийской академии И. П. Граве. С этим крупным специалистом по взрывчатым веществам Бекаури поддерживал деловые и дружеские отношения до конца своих дней. Вклад И. П. Граве в дело создания новых видов вооружения для Красной Армии только теперь получает объективную оценку (см. статью Г. Назарова «И все же, кто изобрел снаряд для «катюши»?» в журнале «Изобретатель и рационализатор» № 10 и 11 за 1988 год).

После революции активность Бекаури-изобретателя явно возросла. Он подает заявки на сигнальное устройство для охраны помещений, на новую мину заграждения. Старые мины образцов 1908 и 1912 годов, которые были на вооружении флота, имели боевой заряд в 8 пудов (128 кг). В годы первой мировой войны этого было достаточно,



Владимир Иванович БЕКАУРИ — изобретатель с ленинским мандатом.

чтобы вывести из строя корабль противника. Но уже ко времени окончания боевых действий на море такие мины устарели и не могли успешно применяться против новейших кораблей, построенных с учетом опыта мировой войны. Поэтому Бекаури и предложил утяжеленную мину заграждения, приспособленную для сбрасывания с большой высоты на парашюте.

Во второй половине 1920 года Бекаури вместе с академиком В. Н. Ипатьевым и другими учеными разрабатывает проект ЭКСМАНИ — Экспериментальной мастерской новейших изобретений. Научно-технический отдел Высшего Совета Народного Хозяйства (ВСНХ), где Ипатьев был весьма авторитетной фигурой, поддерживает проект, утверждает совет мастерской и в труднейшее время хозяйственной разрухи финансирует ее деятельность на 1921 год. В своих воспоминаниях ученый довольно подробно воспроизвел эпизод встречи с Бекаури, когда изобретатель изложил ему «свою идею о новом способе более вероятного попадания мин в военные суда». Далее Ипатьев свидетельствует, что именно он сообщил об этом разговоре председателю ВСНХ П. А. Богданову.

Ценные подробности привел ныне живущий в Москве персональный пенсионер Ю. Н. Флаксерман, сотрудник ВСНХ с февраля 1921 года: «Однажды Бекаури пришел ко

мне и принес устройство, которое позволяло зажигать красную или синюю лампочку в зависимости от тона голоса. Устройство мне понравилось, и я сразу позвонил Богданову. Он тотчас принял Бекаури. Макет устройства, которое предполагалось использовать для управления рулями торпеды, очень заинтересовал Богданова. По телефону он сообщил об этом Ленину, и Владимир Ильич принял его вместе с Бекаури».

Бывший сотрудник Остехбюро Б. И. Ржевский поделился такими воспоминаниями: «Бекаури продемонстрировал Владимиру Ильичу звуковое телеуправление двумя электрическими лампочками. Для этого эксперимента использовались два резонатора Гельмгольца, настроенные на разные звуковые частоты. Электролампы были окрашены в красный и синий цвета. Дистанционное включение производилось с помощью двух свистков, настроенных на частоты резонаторов Гельмгольца. При некоторой тренировке такое телеуправление оператор мог осуществить своим голосом, произнося слова «синий» или «красный». Тогда по команде включалась лампа соответствующего цвета».

После встречи с В. И. Лениным вопрос о новом изобретении дважды — 13 и 18 июля 1921 года — обсуждается на заседаниях Совета Труда и Обороны. А 9 августа, на следующий день после выхода из отпуска, Владимир Ильич подписывает мандат, которым Бекаури поручалось организовать техническое бюро для «осуществления в срочном порядке его, Бекаури, изобретения военно-секретного характера». По словам Нины Владимировны, дочери изобретателя, он получил одновременно с мандатом и записку Ленина председателю Петроградского совнархоза. Оба документа Бекаури всегда держал при себе и не расставался с ними. Во время его ареста 8 сентября 1937 года ленинский мандат и записка были изъяты в первую очередь, после чего бесследно исчезли в недрах НКВД. Мы цитируем

Снимок, публикуемый впервые, сделан 15 июня 1931 года на Центральном аэродроме в Москве. В группе возле самолета ТБ-1 слева направо: В. М. МОЛОТОВ, К. Е. ВОРОШИЛОВ, докладывает начальник ВВС Я. И. АЛКСНИС, И. В. СТАЛИН, М. Н. ТУХАЧЕВСКИЙ, комбриг А. А. ТУРЖАНСКИЙ. Фамилии остальных не установлены.

текст мандата по копии, хранящейся в ЦГАОР СССР.

Решение Совета Труда и Обороны, а также подписанный Лениным документ предоставляли изобретателю широкие полномочия, в том числе формирование штата постоянных работников Остехбюро и приглашение высококвалифицированных специалистов для консультаций и выполнения отдельных заданий с оплатой по соглашению. «Мозговой центр» бюро составили: руководитель конструкторского отдела П. В. Бехтерев, профессора К. П. Боклевский (воздухоплавание), И. П. Граве (баллистика и взрывчатые вещества), М. Ф. Миткевич и Н. Н. Циклинский (радиотехника), М. М. Богословский (гидроакустика), преподаватели Военно-морской академии Л. Г. Гончаров (счетно-решающие устройства) и Б. П. Пшенецкий (торпедное вооружение), генерал-майор в отставке М. Н. Беклемишев (миноное дело), автор одной из первых работ по теории бомбометания А. Н. Журавченко.

Макеты и образцы будущих видов вооружения изготавливали в мастерских и на опытных производствах (бывшие заводы Пека и Лесснера). Для проведения испытания в распоряжение Остехбюро были переданы приобретенный в Англии самолет «Хейндли-Пейдж», тральщик «Микула» и миноносец «Сибирский стрелок», переоборудованный в опытовый корабль «Конструктор».

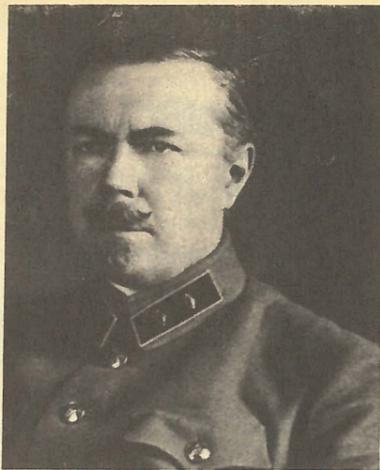
С профилем работы вновь созданной организации был знаком только ограниченный круг высшего

командного состава: главком С. С. Каменев, председатель РВС М. В. Фрунзе, члены РВС — И. С. Уншлихт (зам. председателя), Р. А. Муклевич (начальник Морских Сил РККА), И. П. Уборевич (начальник вооружений РККА), М. Н. Тухачевский (начальник штаба РККА) и некоторые другие. Это должно было исключить разглашение государственной тайны.

В первый же год деятельность Остехбюро приняла многонаправленный или, как теперь говорят, комплексный характер. Бекаури патентует заявки на приспособления для автоматического раскрытия парашюта, на способы поражения плавучих целей сброшенными с большой высоты на парашютах минами. Усиленно ведется теоретическая разработка и практическая реализация принципа постановки мин, а также торпедометания с самолетов. При этом Остехбюро использовало сполна опыт, который приобрели отечественные авиация и флот в первой мировой войне.

Так, замена 8-пудового заряда на 15-пудовый привела к созданию мины заграждения, которая применялась даже во время Великой Отечественной войны. Для подводных лодок были разработаны новые торпедные аппараты и приспособлены торпеды значительно большего калибра, с которыми раньше имели дело только на надводных кораблях. Дальность хода торпед возросла с 3 тыс. до 6 тыс. м, а скорость с 29 до 40 узлов. Этого удалось достигнуть благодаря замене керосинового двигателя в подвод-





Профессор Артиллерийской академии Иван Платонович ГРАВЕ (1874—1960).

ном боевом снаряде на другой, приводимый в действие особым горючим составом. Неконтактный магнитный взрыватель для торпеды обеспечивал ее взрыв при прохождении под днищем корабля, то есть в самом уязвимом месте. Был спроектирован якорь с часовым механизмом к мине образца 1926 года. Устройство обеспечивало всплытие мины после ее постановки в срок от нескольких дней до двух недель. Другая мина, сбрасываемая с самолета, предназначалась для борьбы с подводными лодками и могла устанавливаться на глубине до 120 м.

Одновременно с модернизацией существовавших образцов военно-морской техники Остехбюро с самого начала приступило к созданию качественно новых, которых тогда в армии и флоте не было. Принцип действия одного из приборов — для управления ходом торпеды — Бекаури, как уже говорилось, продемонстрировал Ленину. Много лет спустя историки техники выяснили: и за рубежом в те годы пробовали различные средства с целью увеличить шансы на поражение морской цели. Для этого торпеду снабжали приборами, заставляющими ее описывать круги, спирали или зигзаги и таким образом многократно пересекать курс атакующего корабля. Воспоминания бывших сотрудников Остехбюро дают основания утверждать, что изобретатель стремился реализовать принцип управления движением торпеды по спирали в конце ее пробега.

По отзывам военного командования, представители которого регу-

лярно проверяли работу созданного Бекаури коллектива, к концу 20-х годов около 50 образцов и конструкций представляло практический интерес и после надлежащей доводки могло быть использовано для технического оснащения Вооруженных Сил, а некоторые уже тогда были приняты на вооружение. Правительство выделяло Остехбюро большие средства, исчислявшиеся десятками миллионов рублей в год. Это позволяло не только вести изыскания сразу по нескольким направлениям, но и расширять само бюро, создавая новые отделы и лаборатории, испытательные полигоны. Размах проводимых под руководством Бекаури работ способствовал возникновению «дочерних фирм», например, конструкторских бюро П. И. Гроховского, Г. В. Коренева и Р. Г. Ниренберга. Если Гроховскому и его сподвижникам, которые создавали технические средства для оснащения воздушно-десантных частей, посвящена недавно вышедшая повесть-хроника (В. С. Казаков. Небо помнит. М., «Молодая гвардия», 1988), то о деятельности коллективов Коренева и Ниренберга, где были получены замечательные результаты по радиоуправлению самолетами, не написано почти ничего.

Творческие связи Остехбюро с другими пионерными коллективами того времени — тема для отдельной статьи. Тут приходится говорить уже не о каких-то «белых пятнах», а сплошной «табула раса» — чистой доске. Сколько написано об А. Н. Туполеве и знаменитом ЦАГИ, но где можно прочитать о совместной работе выдающегося авиаконструктора и руководителя Остехбюро, об их дружбе? Нигде.

Между тем дочь Бекаури Нина Владимировна рассказывала, что Андрей Николаевич с женой нередко бывал в гостях у ее отца в их ленинградской квартире (дом № 6 по Кирочной улице, ныне улица Салтыкова-Щедрина). Деловое знакомство этих двух замечательных людей произошло еще в 1924 году. Не будет натяжкой, если сказать: их творческий союз был фактически предопределен логикой развития техники тех лет.

Вот о чем говорят сохранившиеся в архивах документы. Главкомандующий Вооруженными Силами республики С. С. Каменев выражал беспокойство по поводу того, что оборона морских границ страны очень слабая. По ини-

циативе главкома и управляющего делами Совета Народных Комиссаров Н. П. Горбунова (оба входили в состав правительственной комиссии по делам Остехбюро) Бекаури было дано задание — проработать вопрос о пополнении авиации ВМФ тяжелыми воздушными кораблями. Они должны были обеспечивать транспортировку на сотни километров торпеды или двух мин, иметь вооружение для защиты от истребителей и высокую скорость полета. Таких самолетов в начале 20-х годов не было ни в одном воздушном флоте мира.

Научно-конструкторский «аэропаг», который в Остехбюро состоял из специалистов самого высокого класса, сумел исключительно верно понять роль торпедоносной авиации в будущих морских сражениях. К тому же было совершенно ясно, что без собственной летающей лаборатории невозможно будет отработать образцы новейшего минного и торпедного вооружения. И в результате коллективного обсуждения появилось техническое задание на проектирование тяжелого торпедоносца. Задание было передано в ЦАГИ А. Н. Туполеву и выполнено в самый короткий срок. Так родился знаменитый двухмоторный цельнометаллический моноплан ТБ-1 (АНТ-4). Впервые воплощенная в ТБ-1 схема с двигателем на крыле и топливными баками в нем стала классической для всех отечественных и зарубежных торпедоносцев и бомбардировщиков последующих лет. 10 июля 1926 года заказчик — Остехбюро — принял самолет на свой баланс и начал экспериментировать с ним. Удачным завершение экспериментов (о них говорилось в статье «Неистовый комбриг», «ТМ» № 10 за 1983 год) позволило командованию РККА поставить вопрос о создании новых соединений — торпедоносной авиации и воздушно-десантных частей.

Как и было задумано в 1924 году, ТБ-1 стал летающей лабораторией. К этой уникальной машине проявил интерес И. В. Сталин, когда 15 июня 1931 года ознакомился на Центральном аэродроме в Москве с образцами авиационной техники. К тому времени под командованием М. Н. Тухачевского в окрестностях Ленинграда уже были проведены военные маневры с переброской боевой техники по воздуху и началось формирование первых воздушно-десантных бригад. Позже на ТБ-1 впервые в мировой практике



Во время Отечественной войны фашисты пытались посулами и угрозами выведать у населения, где заложены радиофугасы, или мины «Беми», которых они панически боялись. Но «Беми» взрывались в самый неожиданный момент по радиосигналу, поданному за сотни километров от места закладки фугаса.

Рис. Роберта АВОТИНА

для сокращения длины пробега при взлете опробовали ракетные стартовые ускорители. Проводили опыты по дозаправке самолета в воздухе, даже сумели посадить истребитель на крыло летящего туполевского гиганта! Наконец, одной из ярких страниц биографии ТБ-1 и ТБ-3 стали опыты по телеуправлению самолетами: взлет, маневрирование в воздухе и посадка по радиокомандам, подаваемым с земли или с другого самолета.

За всем этим фейерверком замечательных технических экспериментов просматривается творческая натура Бекаури. Он не отличался особым пристрастием к какой-то одной определенной идее, которую вынашивал бы всю жизнь и добивался ее реализации. Как и работавшего в ту пору в авиации С. П. Королева, его могла вдохновить каждая плодотворная идея, где ожидался необычный результат, позволяющий вырваться вперед, подняться над повседневностью. С новой тогда областью телемеханики и радиоуправления у Бекаури связано множество идей.

Они воплотились в мощных фугасах, взрывааемых по командам, которые подавались условным радиокодом за сотни километров от места взрыва. В юрких торпедных катерах, способных без единого человека на борту выплывать на водной глади залива — дань времени! — слово «Сталин». А однажды из Ленинграда в Москву пришел состав. В кабине паровоза был машинист, но он за всю дорогу не прикоснулся к приборам управления — оно было дистанционным. Когда в 1930 году в газетах появилось сообщение, что фирма Маркони передала по воздуху электроток из Генуи в Сидней, Бекаури тут же повторил этот опыт. Точно в соответствии с программой он зажигал люстры в одном из залов Московского Кремля по командам, посылаемым с Ленинградской радиостанции Лепорсо.

Как же обошлись с людьми смелой технической мысли Сталин и его подручные — Ежов, Берия с их бесчисленными охотниками за «шпионами» и «вредителями»? Пали жертвами репрессий Бекаури,

Бехтерев, а с ними — около 40 сотрудников Остехбюро. Могучий духом Туполев в беседах на нарах тюремной «шарашки» поддерживал своих менее стойких коллег, дабы кто-нибудь из них не наложил на себя руки. Пионер ракетостроения Королев из консервной банки смастерил самодельную кружку, из которой сполна «испил», по его собственным словам, в колымских лагерях. Арест и гибель стали участием Ниренберга, отстранили от работы, а позднее арестовали Гроховского. Мрачная тень подозрений пала на Граве, Гончарова и тысячи других «бурспецов». Невыносимые условия, а вовсе не желание покинуть Родину, заставили стать невозвращенцем академика Ипатьева.

Вся их вина состояла в том, что они знали больше других и умели смотреть дальше других. Они любили Отчизну. Но воцарилось время, когда демонстрация эрудиции и приверженность к необычному рассматривались как умничанье, а неотъемлемые атрибуты профессионализма, организаторского умения



Памятник В. И. Бекаури в грузинском селе Китохи. Скульптор изобразил его с тремя наградами, которые получил изобретатель: орденом Красной Звезды (1932 год), орденом Ленина (1933 год) и орденом Трудового Красного Знамени (1936 год).

и технической смелости, так привлекавшие Ленина, были превращены в символы контрреволюции и саботажа. Постоянно подогреваемая призывами к бдительности боязнь инженерных заговоров, с неперменной целью что-нибудь взорвать или затопить, превратилась поистине в «идею фикс». А дело-то шло к войне...

«Уже к началу 30-х годов, — свидетельствует бывший заместитель начальника Украинского штаба партизанского движения, полковник в отставке И. Г. Старинов, — в нашей стране была проделана огромная работа по подготовке к партизанской войне на случай вражеской агрессии. В этой работе мне довелось участвовать в 1929—1933 годах. К началу 1930 года в Ленинградском, Белорусском и Украинском военном округах было все подготовлено к тому, чтобы в случае нападения на нашу Родину начать по тщательно разработанному плану крупные

операции партизанских сил с целью отрезать вражеские армии от источников их снабжения. Были хорошо подготовлены партизанские формирования. К западу от укрепленных районов созданы скрытые партизанские базы с большими запасами средств борьбы в тайниках. Все это было почти полностью ликвидировано в 1937—1939 годах! Из тысяч хорошо подготовленных партизанских командиров и специалистов физически уцелели единицы».

Когда в нашем журнале для раздела «Антология таинственных случаев» готовился очерк «Это было тайной» и комментарий к нему «ТОС — техника особой секретности» («ТМ» № 5 за 1975 год), не было никакой возможности привести свидетельство Старинова, как и другие данные, относящиеся к знаменитым радиофугасам «Беми» — их назвали так по первым буквам фамилий Бекаури и Миткевича. Теперь такая возможность есть.

Откроем тот старый журнал на странице 59, найдем абзац: «В 1929 году «Беми» были приняты на вооружение, а весной 1930 года началось их серийное производство». После него должны были следовать такие слова:

«Летом 1930 года начальник вооружений РККА И. П. Уборевич докладывал наркому К. Е. Ворошилову, что приборы «Беми» в будущей войне должны применяться по особому плану, в пограничных округах и укрепленных районах, причем в первый период боевых действий. Должны быть заранее заминированы крупные мосты, железнодорожные туннели, перевалы в горах. Для того чтобы сохранить максимальную секретность, Уборевич предложил план использования нового оружия довести только до све-

дения командующих войсками пограничных округов и ограниченного круга лиц высшего состава в штабах армий военного времени. Эти предложения нарком принял и утвердил».

Что же было дальше? А вот что: план Уборевича в 1937 году был объявлен вредительским, его автора обвинили в террористических намерениях, измене, пораженчестве и расстреляли по делу о «военно-фашистском заговоре» в Красной Армии вместе с маршалом Тухачевским и другими высшими военачальниками. Радиофугасы из пограничных округов убрали и вспомнили о них только после начала войны. Как и предусматривали «заговорщики», приборы «Беми» применялись почти исключительно как средство партизанской борьбы. Мощные взрывы в глубоком тылу наводили на фашистов ужас, рождали панику, волна которой докатилась до самого Гитлера.

И еще один штрих. Даже на заседании Специального судебного присутствия Верховного Суда СССР 11 июня 1937 года по делу о «военно-фашистском заговоре» развернулась дискуссия в связи с концепцией «машинной войны», которой придерживались Тухачевский, Уборевич и Якир. Исходя из своих взглядов, ранее они предлагали сократить расходы на столь любимую Ворошиловым и Буденным кавалерию. Следствие это расценило как вредительство. Но ни тяжкие обвинения, ни резкие нападки выступившего на суде Буденного не изменили их позиции. Подсудимые продолжали утверждать, что вероятная война завтрашнего дня будет не такой, как минувшая, явит иные, необычные черты, будет войной моторов и новой техники... Так оно и произошло.

#### Владимир БЕКАУРИ

Испытай джигита мечом;  
Устоит пред мечом — серебром;  
Не возьмет джигит серебра —  
Проведи перед ним коня;  
На коня не подымет очей —  
Ты вина ему в кубок налей;  
Коль пригубит вино он едва —  
Ты шепни, как любовь сладка.  
Если женщина не соблазнит —  
Расхвали его ум, смелый вид,  
Не толкнет ли лукавая лесь?  
Его позабыть свою честь?  
Коль и лесь не заставит  
С седла упасть,  
Дай над людьми ему власть!  
Рт ты узнаешь тогда,  
Благородна ль его душа.

Необходимое пояснение, сделанное со слов Нины Владимировны Бекаури: «Отец написал эти стихи после совещания у Сталина в мае 1937 года, где речь шла о делах в оборонной промышленности. Сталин сказал, что туда проникли вредители, необходима чистка кадров и не следует мешать этой работе. Все молча выслушали установку вождя. Не выдержал лишь один Владимир Иванович: «Извините, я буду мешать. Ведь были уже случаи несправедливого обвинения талантливых специалистов». Ответа на реплику не последовало. После этого эпизода и появилось стихотворение «Испытай джигита мечом»... Отец читал его мне, и я его запомнила. Догадка о черной сущности души Сталина, не выдержавшего испытания властью, не замедлила полностью подтвердиться. Вскоре всесильный вождь дал поистине изуверское указание назначить отца председателем комиссии по борьбе с вредителями в оборонной промышленности. 8 сентября 1937 года он должен был выехать в Севастополь. Но не выехал: был арестован».

Не исключено: замечание Бекаури на том совещании у Сталина сыграло роковую роль в трагическом развитии событий. Теперь мы знаем — в репрессивной политике Сталина мотивы личной мести занимали далеко не последнее место.

Суд над руководителем Остехбюро был закрытым, никаких сообщений в печати о нем не появилось. Лишь недавно стала известна формулировка обвинения: «шпионаж в пользу Германии, принадлежность к антисоветскому военному заговору, вредительство в оборонной промышленности». Слушание дела происходило в Москве 8 февраля 1938 года. Приговор — расстрел. В тот же день приговор был приведен в исполнение. О судьбе арестованных вместе с Бекаури сотрудников (около 40 человек) точных данных нет до сих пор.

## «Холоднокровные» компьютеры не вымерли

**В эволюции техники, как и живой природы, прослеживаются четкие очерченные периоды господства того или иного вида, рода, семейства, отряда, класса... Приведем хотя бы такое сравнение: на смену неповоротливым динозаврам пришли юркие млекопитающие, а в радиоэлектронике громоздкие, прожорливые лампы без труда были вытеснены полупроводниковыми приборами.**

**Ну а что было бы, если... млекопитающие не появились? Проанализировав такую возможность, ученые пришли к выводу: все равно со временем выкристаллизировались бы разумные существа, но не гомо-, а скажем, динозавриды («ТМ» № 9 за 1987 г.).**

**И радиоэлектроника, не появившись транзисторы, тоже не перестала бы эволюционировать. Какому классу приборов досталась бы тогда пальма первенства? Может быть, тому, о котором мы рассказываем в статье?**

**Нужно помнить: эволюция техники, в отличие от естественного отбора, не знает тупиковых ветвей. Всякое направление, когда-либо отвергнутое, может возродиться в новых условиях на иной элементной базе.**

Владимир КЛИМОВ, инженер

И перевернулся мир в умах ученых-электронщиков. Если в привычных радиолампах нужно было подать небольшое напряжение на анод и разогреть катод, чтобы он легче испускал электроны, то для работы новых элементов требовался космический холод — температура, близкая к абсолютно нулю. Это была попытка применить в электронике явление сверхпроводимости.

То, что это явление (открытое в начале века) можно использовать в электронике для создания переключающих элементов, было известно давно. Но только в 1956 году американский ученый Д. Бак придумал конкретную схему и дал ей название — криотрон.

Что же он собой представляет? Это устройство, находящееся в криостате с жидким гелием и состоящее из двух сверхпроводящих контуров, один из которых управляет другим (р и с. 1). Тонкая танталовая проволока (первый контур) обмотана спирально из изолированной ниобиевой проволоки (второй контур).

Танталовая проволока называется вентилем криотрона, а ниобиевая — управляющей обмоткой.

Магнитное поле, создаваемое обмоткой, переводит вентиль из сверхпроводящего состояния в нормальное.

Таким образом, криотрон работает как переключатель: нет управляющего тока — сопротивление вентиль равно нулю, есть управляющий ток — скачком возрастает. Но это далеко не единственное его полезное свойство. Один криотрон может управлять другим. Два криотрона, соединенные крест-накрест (р и с. 2), образуют вычислительный элемент с двумя устойчивыми состояниями, так называемый криотронный триггер. В таком элементе ток может протекать по каждому криотрону, но одновременно не сможет течь по двум.

Логические схемы на основе криотронов можно строить, используя принцип распределения токов (р и с. 3). Сверхпроводящий ток, поступающий в контур, делится поровну между двумя ветвями цепи, так как их индуктивности равны (а). Если разомкнуть левую ветвь (б), то весь ток пойдет по правой. Если же теперь снова замкнуть левую ветвь (в), ток все равно останется в правой. (Напомним читателю, что при отсутствии сопротивления в проводнике ток будет течь по нему, «не обращая внимания» на другие параллельные, пускай даже сверхпроводящие про-

водники. Так будет продолжаться до тех пор, пока сверхпроводящее состояние не разрушится.) Подобный процесс представляет собой элементарную логическую операцию — перевод ветви контура из одного состояния в другое.

Сверхпроводящие переключатели нетрудно сочетать со сверхпроводящими же запоминающими элементами, представляющими собой контуры с незатухающим током. В зависимости от направления тока в контуре запоминающему элементу можно приписать значение «0» или «1». (Можно кодировать состояния контура и по-другому. Например, без тока — «0», с током — «1».)

В сверхпроводящей ячейке памяти (р и с. 4) — три вентиля. В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> являются составными частями контура памяти. Они открываются и закрываются под действием тока, протекающего по шине управления. Вентиль В<sub>3</sub> (обозначен красными кружками) расположен вне контура в так называемой шине

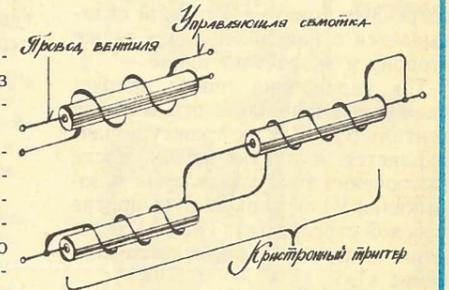


Рис. 1. Проволочный криотрон. Рис. 2. Криотронный элемент с двумя устойчивыми состояниями.

чтения, куда поступает считываемая информация.

Работает устройство так: ток J, который поступает в контур, делится пополам между его ветвями (а). Если ток в линии управления течет справа налево (б), то открывается вентиль В<sub>1</sub> (направления токов в шине управления и в левой ветви контура совпадают). Ток в контуре устремляется в правое плечо. Когда отключаются ток управления и входной ток J, вентиль В<sub>1</sub> возвращается в исходное состояние, замыкает левую ветвь, и ток в контуре циркулирует по часовой стрелке. Контур находится в состоянии «0» (в).

Чтобы изменить это состояние, нужно снова включить входной ток J, который опять делится пополам между ветвями (г). Но в левой ветви он теперь компенсируется

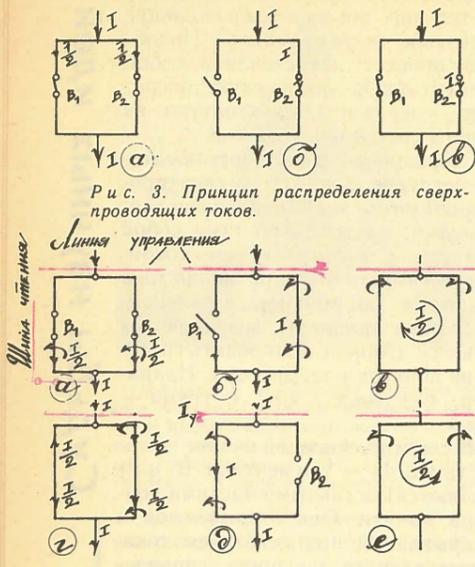


Рис. 3. Принцип распределения сверхпроводящих токов.

Рис. 4. Принцип работы сверхпроводящего запоминающего элемента.

встречным током, а в правой складывается с направленным в ту же сторону и возрастает вдвое. Ток управления теперь пропускаем слева направо — открывается вентиль  $B_2$  (д). Ток в контуре направляется в левую ветвь. После отключения тока управления и замыкания  $B_2$  он циркулирует против часовой стрелки (е). Такому состоянию контура приписывается значение «1».

Для того чтобы прочесть хранящуюся информацию, то есть определить направление тока в контуре, нужно подать ток в шину чтения. Ее вентиль в зависимости от направления циркуляции тока в контуре включается или не включается, сигнал поступает или не поступает в следующую цепь, что соответствует информации в двоичном коде «1» или «0».

С помощью таких криотронов можно строить самые разнообразные логические и запоминающие ячейки. Пусть, например, сверхпроводящий ток распределяется по нескольким параллельным цепям, содержащим криотроны (на рис. 5 изображены две ветви.  $K_1, K_2$  — переключающие криотроны,  $K_3, K_4$  — криотроны считывания). Если во всех цепях, кроме одной, на короткое время вывести криотроны из сверхпроводящего состояния, то ток потечет по выбранной нами единственной (на рис. 5  $K_2$ — $K_4$ ).

Когда появились первые криотроны, многие ученые и конструкторы считали, что вскоре ЭВМ перейдут на новую элементную базу, радиолампы заменят на криотроны. Ведь сверхпроводящие логические и запоминающие элементы выгодно отличаются от всех прочих крайне не малой потребляемой мощностью. Выделение тепла, на что и уходит основная часть расходуемой приборами электрической энергии, происходит только в момент переключения контуров. Но даже если  $10^6$  таких элементов переключать  $10^6$  раз в секунду, то будет потребляться не более 1 Вт. Столь малые потери на тепловое излучение позволяют монтировать элементы с очень высокой плотностью, хоть вплотную друг к другу (чего не рекомендуется делать с пышущими жаром радиолампами).

Но вскоре исследователей постигло разочарование. Время переключения проволочных криотронов оказалось недопустимо велико. Тому виной — большая индуктивность обмоток. Быстродействие первого криотрона, созданного

Рис. 5. Схема коммутации на криотронах.

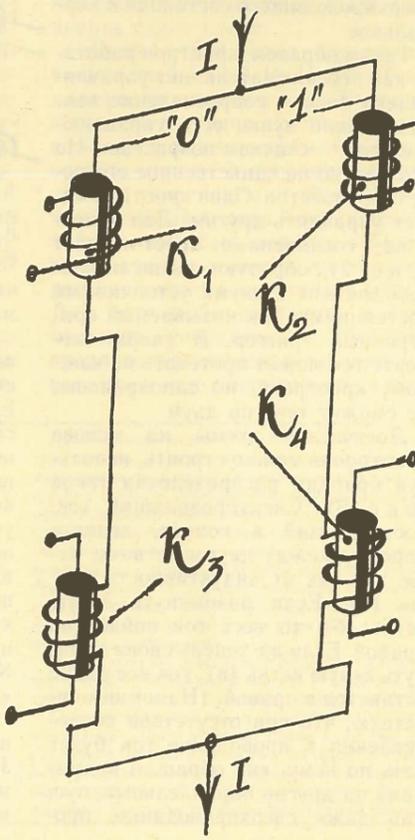


Рис. 6. Пленочный криотрон.

Д. Бакон, составляло, например,  $4 \cdot 10^{-5}$  с. В сложных цепях, содержащих много криотронов, оно возрастало в сотни раз. А для новых вычислительных машин требовались элементы с быстродействием порядка  $10^{-7}$ — $10^{-8}$  с. Транзисторы, массовое производство которых разворачивалось в 50-е годы, такое время переключения обеспечивали. В 1959 году в США фирмой ИБМ уже была выпущена первая серийная ЭВМ на транзисторах. (В СССР первая серийная ЭВМ на транзисторах «Раздан-2» была изготовлена в 1961 году.)

Однако приверженцы криотронов не сдавались. Им удалось выйти из конструктивного тупика. Появились быстродействующие приборы на тонких пленках — пленочные криотроны (рис. 6). Они были гораздо меньше по размеру проволочных и не обладали столь большой индуктивностью.

Делаются они так. На подложку (контактные площадки при этом закрываются маской) наносится изолирующий слой. Потом напыляется полоска сверхпроводящего металла (олова или индия), соединя-

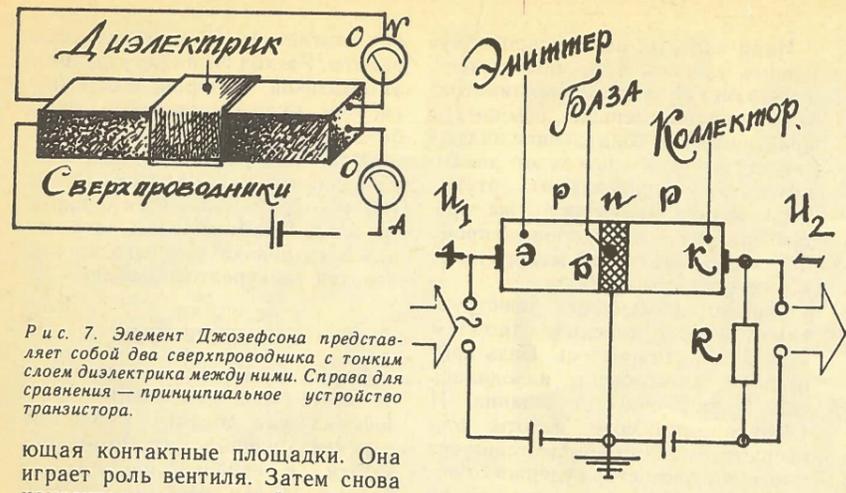


Рис. 7. Элемент Джозефсона представляет собой два сверхпроводника с тонким слоем диэлектрика между ними. Справа для сравнения — принципиальное устройство транзистора.

ющая контактные площадки. Она играет роль вентиля. Затем снова наносится изолирующий слой, после чего напыляется другая полоска, перпендикулярная первой — управляющая шина. Ток, проходящий через нее, и создает магнитное поле, которое разрушает сверхпроводимость в вентиле. Переключе-ние такого прибора происходит всего за  $10^{-7}$  с.

И все же... криотроны проиграли в конкурентной борьбе. Их ахиллесовой пятой оказался дорогостоящий жидкий гелий — только он мог обеспечить нужную им рабочую температуру. В 60-х годах криотроны стали сдавать позиции «тепловым» транзисторам, основным преимуществом которых было то, что они работали при комнатной температуре. В электронике произошло нечто уже случившееся когда-то в живой природе. Более сложные, менее экономичные, но лучше приспособленные к внешним условиям особи взяли вверх.

### Открытие, сделанное на бумаге

В конце 50-х — начале 60-х годов электронику охватил полупроводниковый бум. Габариты приборов по сравнению со старыми ламповыми уменьшились в десятки и сотни раз, электротехнические устройства становились надежнее, потребляли меньшую, по сравнению с ламповыми (но не криотронными) приборами, мощность.

Почти все электронщики — ученые и конструкторы — переключились на транзисторы. Лишь немногие сохранили верность сверхпроводящим устройствам. Среди них был и английский физик Б. Джозефсон. Однажды он подумал: а что, если поместить между двумя

сверхпроводниками тончайший слой диэлектрика и подать на них напряжение? (Такая конструкция напоминает принципиальную схему транзистора, см. рис. 7, только зонам р-проводимости соответствуют сверхпроводники, а зоне п-проводимости — слой диэлектрика.) Согласно положениям квантовой механики электроны при определенных условиях (достаточно низкой температуре и достаточно малом зазоре между проводниками) смогут преодолеть энергетический барьер — туннелировать через диэлектрик. В цепи возникнет электрический ток.

Слой диэлектрика, по расчетам Джозефсона, не должен был превышать 40 Å, а вся конструкция должна была охлаждаться до температуры сверхпроводимости.

Статью, в которой были изложены эти соображения, ученый опубликовал в 1962 году. Годом позже все предсказания Джозефсона (в том числе и относительно нестационарного туннельного эффекта в контакте «сверхпроводник — диэлектрик — сверхпроводник» — если напряжение между сверхпроводниками будет выше некоего критического, туннелирование электронов будет сопровождаться коротковолновым излучением) блестяще подтвердились в эксперименте, который провели американцы И. Андерсон и Дж. Роузли. Контакт с диэлектриком между сверхпроводниками, а также открытый эффект назвали именем Джозефсона. Оказалось, что этот контакт (его называют еще элемент Джозефсона, прибор Джозефсона) способен осуществлять переключение цепи за рекордно короткое время — по-

рядка  $10^{-9}$  с. Подобным быстродействием не обладал ни один транзистор.

Но это был далеко не последний рекорд. В 1964 году группа американских ученых (Ж. Лангенберг, Д. Скалаино, Б. Тейлор) измерила высокочастотную мощность, выделяемую при нестационарном эффекте Джозефсона. Она составила  $10^{-11}$  Вт. Для сравнения скажем: примерно такая же мощность светового потока выпадает на долю нашего глаза, если рассматривать 100-ваттную лампочку с расстояния 500 км. А через год советские физики зарегистрировали излучение на контакте Джозефсона мощностью всего  $10^{-13}$  Вт! При работе такого сверхпроводящего элемента тепловая энергия практически не выделяется.

Вот почему, несмотря на поваль-

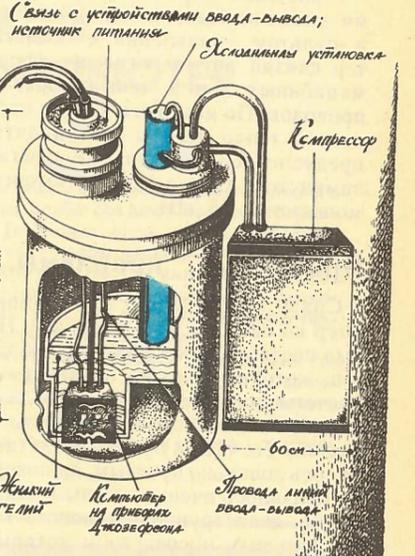
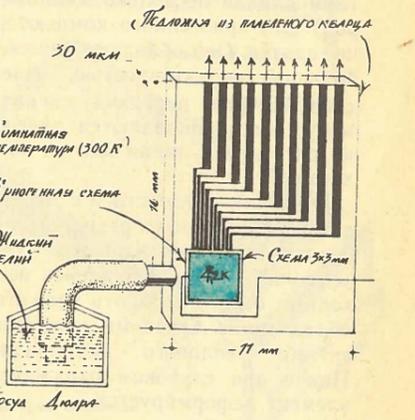


Рис. 8. Схема криогенного компьютера фирмы ИБМ.  
Рис. 9. Принцип открытого охлаждения.



ное увлечение транзисторами, некоторые конструкторы снова проявили интерес к криогенной электронике. И одними из первых теоретическую модель сверхпроводящей ЭВМ (р и с. 8) разработали опять-таки специалисты фирмы ИБМ. Арифметико-логическое и запоминающее устройства этой ЭВМ расположены в корпусе объемом всего 4 л. ЭВМ в состоянии производить 70 млн. операций в секунду, причем потребляемая ею мощность — 7 Вт, как у переносного приемника. Это впечатляющие характеристики. Таких нет ни у одного современного компьютера.

Однако... сам компьютер находится внутри резервуара с жидким гелием объемом 70 л, который, в свою очередь, размещен в криостате объемом 460 л.

С внешним миром — устройствами ввода-вывода, блоком питания и пультом управления — компьютер связан двумя сотнями информационных линий, шин и других проводов. По ним в его корпус проникает тепло. Чтобы его удалить, предусмотрен холодильный агрегат замкнутого типа с электромотором мощностью 15 кВт.

### Проблемы, проблемы...

Сразу предупредим: этот компьютер на свет так и не появился. Не был построен даже макетный образец, который мог бы подтвердить расчеты разработчиков. (Создать удалось только отдельные узлы и блоки.) То, что на бумаге представлялось довольно простым, на поверку оказалось очень сложным. Например, сконструировать нового типа разъемы, посредством которых связывают между собой элементы схемы (ячейки, платы и т. п.). Ведь существующие разъемы (с контактами длиной несколько миллиметров) для криогенного компьютера не годятся. Они обладают слишком большой индуктивностью, отчего сверхбыстрая передача сигналов нарушается — появляются задержки сигналов в линии или их затухания.

Возникли трудности и с материалами, из которых предполагалось делать пленочные элементы Джозефсона. Для разных пленок необходимо было подобрать вещества, обладающие близкими коэффициентами теплового расширения. Иначе при глубоком охлаждении элемент деформируется.

Надо сказать, первую проблему решить удалось. Так, микроразъемы размером в доли миллиметра (на порядок меньше обычных), практически не обладающие индуктивностью (она зависит от длины контакта), стали делать из... ртути. Ее капельки замерзают уже при температуре — 40°C, образуя прочные, надежные спайки между узлами криогенного прибора.

Однако нерешенных конструктивно-технологических проблем меньше не становилось. Ведь криогенная электроника находилась еще в зачаточном состоянии. И главное — по мере работы над сверхпроводящим компьютером его сметная стоимость неуклонно росла. Задача оказалась явно не по силам одной фирме. Затратив 300 млн. дол., компания ИБМ в 1983 году свернула работу по криоЭВМ.

Впрочем, другая американская фирма — «Хайпресс» — все-таки построила электронное устройство с элементами Джозефсона. Учитывая печальный опыт предшественницы, она не стала браться за сложный комплекс научно-технических задач. Созданный ею в 1986 году стенд для проверки характеристик БИС (больших интегральных схем) не содержал ни криостата, ни холодильного агрегата. Соответственно, отпали все проблемы, связанные с поддержанием работоспособности стенда при сверхнизких температурах. Элементы Джозефсона охлаждались... струйкой жидкого гелия, вытекающего из сосуда Дюара (р и с. 9). Его емкость

хватает на 12 ч непрерывной работы. Расход гелия регулируется автоматикой, которая выключает систему охлаждения, если стенд бездействует более 5 мин.

Остается добавить, что устройство фирмы «Хайпресс» стоит 120 тыс. дол. и пользуется хорошим спросом. Таким образом, криогенная электроника уже сегодня становится конкурентоспособной.

### ...и надежды

Фирма «Хайпресс» начала разрабатывать стенд на элементах Джозефсона еще до того, как швейцарские ученые (работающие, кстати, в европейском филиале фирмы ИБМ) открыли явление высокотемпературной сверхпроводимости («ТМ» № 7 за 1987 г.). Теперь же, когда множится число материалов, которые становятся сверхпроводящими не при температуре жидкого гелия, а уже жидкого азота, открываются широкие перспективы для развития криоэлектроники. Специалисты ЭВМ начнут выпускаться массовыми партиями лет через 15—20.

Ну а если будут найдены вещества, обладающие свойствами сверхпроводимости уже при комнатной температуре? (Несмотря на то, что сенсационные сообщения о подобных материалах пока не подтверждаются, хочется верить, что это все-таки произойдет). Выдержат ли тогда конкуренцию с приборами Джозефсона царствующие ныне в мире электроники транзисторы?

## Короткие корреспонденции

### МНОГОТОННЫЙ КАБЛУЧОК

Можно ли изготовить котлован для строительства жилого дома или промышленного объекта, не имея экскаватора и даже землекопов с лопатами? Оказывается, можно, особенно если грунт рыхлый. И не нужно землю рыть. Проще вытрамбовывать, вдавливая раз за разом в грунт инструмент, оставляющий след, подобный следу дамского каблучка на влажном песке.

Такой массивный боек в виде четырехгранной усеченной пирамиды, а также машину для вдавливания его в грунт разработали в Оренбургском филиале НПО фундаментостроения. При некоторых формах котлованов

новая технология оказывается выгоднее традиционных. Ведь после экскаватора в котлован, как правило, спускаются землекопы и лопатами выравнивают дно и стенки, доводят до проектных отметок различные выступы и углубления, что порой сводит на нет выгоды механизации.

### МАГНИТ ДЛЯ ГЛАЗА

Любой офтальмологический магнит обладает очень высокой удельной мощностью, а у инструмента, созданного сотрудниками Института физики металлов Уральского отделения АН СССР совместно со Свердловским медицинским институтом, она даже на 25—33% больше, чем у существующих.

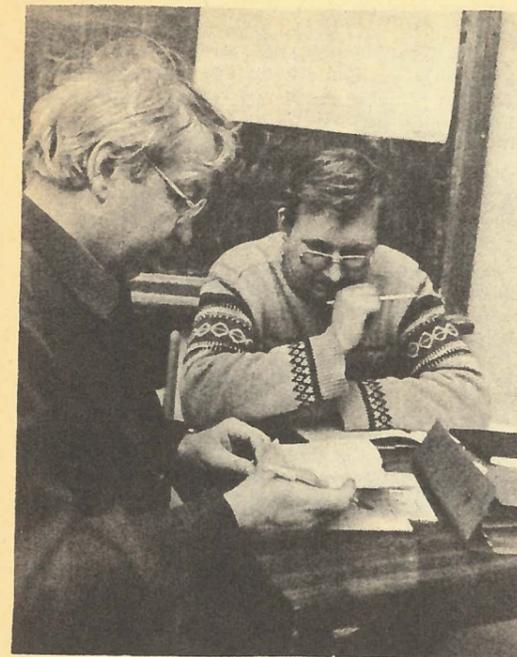


Фото Александра ЗЕЛЕНКОВА

Заполучить такого друга не так уж сложно. Видите, как запросто беседует с ним этот паренек. Познакомились они с БК-0010 в Московском клубе пользователей бытовых компьютеров с лаконичным названием «БК». Этот клуб был создан два года назад при Дворце культуры завода имени Владимира Ильича. Его учредители — Московский совет ДОСААФ, Дом самодеятельного народного творчества и инновационное объединение АН СССР, занимающееся содействием различным творческим союзам. Сейчас в составе клуба бо-

лее 600 человек — и детей и взрослых.

Дружить — это значит помогать друг другу. Так и здесь. БК помогает детям и взрослым изучить алгоритмические языки, основы способов составления программ. Но не все же дела... Нет лучшего партнера по играм, чем он. С кем еще можно попутешествовать по кротовым ходам, отыскивая мешки с золотом, побыть звездным пиратом и управлять королевством? Да и в шахматы он играет отлично: в раздражении не будет смешивать фигуры, если проигрывает.

Но ведь и БК помочь нужно! Для него члены клуба создают новые программы (и новые игры тоже), работают над тем, чтобы расширить его объем памяти с 16 до 120 килобайт, изобретают новые узлы подключения дисководов. Учат его здесь и управлять технологическими линиями.

Так что живут здесь дружно, как говорится, «не в обиде». Но, к сожалению, в тесноте. Никак не удается клубу увеличить жилплощадь. Но все равно — приглашаются все желающие!

## ДРУГ МОЙ, БЫТОВОЙ КОМПЬЮТЕР

Новый магнит имеет форму конуса. Разработчики так изменили его внутреннюю структуру, что магнитные оси направлены к вершине конуса. Благодаря этому происходит усиление поля в зоне геометрической оси и уменьшение рассеивания у боковых поверхностей — то есть энергия фокусируется в той точке, откуда нужно удалить соринку. Инструмент назвали магнитом-концентратором.

Он позволяет удалять инородные тела из заднего полюса глаза и из стекловидного тела. Для удобства работы с различными участками глаза можно использовать набор наконечников — короткие, удлиненные или сплюснутые.

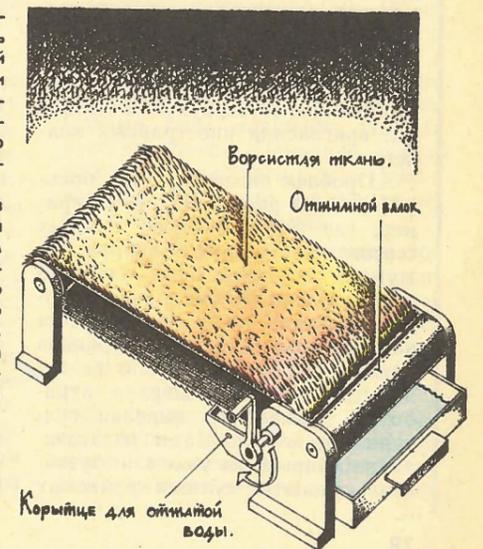
### РОСА И ПУСТЫНЯ

Есть в пустынях места, где на сотни километров вокруг нет ни капли воды.

Высохшие колодцы, пересохшие реки, озера. И все-таки вода даже здесь есть — это напоенный влагой ночной воздух. Арабы-кочевники складывали в плоской посудине пирамидки из камней, вода конденсировалась на холодных поверхностях и стекала на дно. Но таким способом многого не добьешься.

Лет десять назад гидрогеолог из Подмосквы А. И. Данилин изобрел оригинальное устройство. Вечером устанавливают на песке некое подобие ленточного транспортера, только вместо прорезиненной ленты на его барабаны натянута ворсистая ткань. На ворсинки выпадает роса. Лента пропускается через отжимные валки — и готовы самовар. С ленты шириной в 1 и длиной в 4—5 м можно отжать два-три литра питьевой воды.

К сожалению, ни геологи, ни изыскатели таких устройств до сих пор не имеют.





Встреча на поле Бородин. На втором плане — знамя Преображенского полка.

**Александр СОМОВ**  
**Фото Григория КЕВОРКОВА и Сергея КОСЬЯНОВА**

Все началось весной 1988 года, когда капитан Анатолий Новиков из военно-исторического клуба «Слава Отечества» предложил ЦК ВЛКСМ поход по местам Отечественной войны 1812 года. Зачем? Чтобы возродить интерес к истории Отечества, посмотреть, что стало с памятниками истории и культуры, да и промоделировать поход, проверить себя.

Для подготовки похода создали штаб, включив в него представителей военно-исторической комиссии клуба «Слава Отечества» и клуба при ленинградском музее А. В. Суворова, любителей истории из других городов, воспитанников Московского суворовского училища, юнармейцев из Серпухова и Коломны, пригласили иностранных коллег.

...Проблем оказалось куда больше, чем мы рассчитывали. Например, где взять материя нужных сортов и цветов для мундиров, кожу для портупей, ведь клубного имущества на 200 участников похода не хватало. Кое в чем пошли на компромиссы — Николай Гурьянов сделал дюжину киверов с развалом для лейб-гренадер, а отработать технологию выделки султанов не успел. Сами изготовили по старым рисункам и музейным экспонатам муляжи кремневых



Так закончилось сражение под Бородином в 1988 году.

## «Зачем все это...»

ружей, пистолетов и холодного оружия.

Вечером 7 июля в московском аэропорту встретили чехословацких друзей, сразу узнав их по мундирам и киверам. Тем временем у гостиницы «Юность» устроили последнее учение. Прохожие, глядя на нас, спрашивали: «Кому это нужно?», а другие с видом знатоков поясняли: «Это кино снимают, про гусар!»

Утром 8 июля ребята одели мундиры, застегнули ремни киверов, построились и, развернув знамена, под барабанный бой двинулись по Кутузовскому проспекту в век минувший, к Триумфальной арке. Пусть и не той, что воздвигли в 1827—1834 годах у Тверской заставы и разобрали в 1936-м...

Спустя два часа наши автобусы остановились близ Бородинского поля, и мы принялись по правилам 1812 года разбивать первый бивак. Сразу выяснилось, что не хватает топоров. Учтем на будущее. Чуть позже подъехали друзья из лейпцигского клуба «Битва народов 1813 года». Мы взяли «на караул», а немцы, облаченные в форму Черниговского пехотного полка, живо построились и двинулись к лагерю, лихо грянув «Соловей, соловей, пташечка!».

После отбоя просидели у костров до первых петухов...

Ровно в 10 ч двинулись к памятникам Отечественной войны, установленным к столетию битвы у Бородин.

Потом мы направились в поле у Спас-Бородинского монастыря прорепетировать театрализованное представление, которое будем показывать по маршруту похода. Отработали движение в строю, перестроения, приемы рукопашного боя, не забывая о безопасности. И разыграли баталию у батареи Раевского.

Русские войска построились на ней в две линии, колонна противника (французы всегда атаковали колоннами) встала у подножия батареи и пошла в атаку. Точно по уставу из-за ее флангов выбежали карабинеры, рассыпались впереди, обстреляли русских и укрылись в тылу колонны. Вспыхнула рукопашная! Преображенцы подались было назад, но на выручку бросились черниговцы, стоявшие во второй линии. Противники всю заработали штывом и прикладом, и вот уже попятились французы. «Бой» закончен, войска строятся, а зрители слушают рассказы о Бородине, истории полков, особенностях их униформы.

После дебюта на батарее Раевского директор местного музея А. Д. Качалова выразила готовность принимать наши клубы на ежегодных праздниках, которые проводятся в первое воскресенье сентября (хотя сражение было 7 сентября).

Утром 10 июля мы уехали в Малоярославец, где в 1812 году шли ожесточенные бои.

После представления мы позна-

комились с городом, понравилась экспозиция музея. А вот местное бюро экскурсий разочаровало — услышав бойкую фразу гида «показались кивера французских шапок», мы тактично, но решительно заменили его своим историком А. Васильевым. Жаль, что такой возможности лишены обычные туристы...

Вернувшись в бивак, устроили сражение для себя, в долине реки Лужа. Отвели душу... Потом «считать мы стали раны», точнее ссадины, да немецкий барабанщик долго латал пропоротый в азарте барабан. Зато все сочли «дело под Малоярославцем» сражением похода!

А утром вновь в дорогу. Не доезжая 12 верст до Вязьмы, выгрузились, захватили сухой паек и пошли строем, как положено. Тут-то и поняли, почему фунт лиха, — пыль, жара под 30°, а все в добротных суконных мундирах. Долго не выдержали, устроили привал у какой-то деревеньки в десятке три дворов. Есть неохота. Тогда в деревню отправили посыльных за зеленью и водой. У околицы мы застегнули мундиры. Вовремя: встретили пастуха со стадом. Он удивленно взглянул на нас, но вопросов не задавал, больше отвечал. Оказалось, деревня называется Красный Холм, молодежи нет («вся подалась в город»), одни старики.

В самом деле, на единственной улице были деды и старушки с внучатами. Посыпались расспросы: «Кто такие? Откуда? Почему так одеты?» Продать съестное наотрез отказались, зато нагрузили нас свежими овощами, вкусным деревенским салом, яйцами. С этими дарами мы и вернулись в лагерь. Реакция была мгновенной — все застегнули мундиры, зарокотали барабаны, и колонна, четко печатая шаг, с развернутыми знаменами вступила в деревню. Что тут началось! Улицу заполнили жители, одна старушка на вышитом пасхальном полотенце поднесла хлеб-соль, другие подносили внуков к знаменам и мундирам, некоторые женщины всплакнули, стали вспоминать войну. Ту, Великую... Позже ребята говорили, что в Красном Холме пережили минуты счастья. И нам урок — в маршрут будущих походов нужно вносить не только города.

В Вязьме ждал приятный сюрприз — когда колонна приблизилась к центральной площади Вязь-

мы, вдруг разом зазвонили колокола. Представьте — оранжевый закат, купола церквей, разноцветные мундиры и переливчатый вечерний звон!

Вечером встретились с молодыми железнодорожниками, объяснили, как создать военно-исторический клуб. А наутро, подсушив на солнце мундиры после ночного ливня, возложили венки к памятникам Перновскому пехотному полку и советским воинам. Потом — представление на площади. Запомнились страшная духота, вызовы на помощь пострадавшим от теплового удара, расспросы...

Повидали мы уникальный (если не считать церковь Дивную в Угличе) памятник культуры первой половины XVII века, церковь Одигитрии. Дух захватывает — три каменных шатра, детали кладки 16 форм и размеров! Из надписи на доске следует, что этот уникум «охраняется государством». Видно, вместе с проломом на куполе, березами, выросшими меж шатров, покрытыми сорняком, кучами мусора и «винным лабазом» в двухстах метрах. Его завсегдатаи давно обосновались в охраняемом памятнике — так, наверное, спокойнее.

16 июля мы прозвали «днем Гжатско-Смоленского маневра». Нам следовало ехать в Смоленск, но вдруг «сверху» поступило указание сделать 50-километровый крючок до Гагарина (Гжатска), показаться участникам слета стройотрядов — там нас ждут, все готово. Прибыли вовремя, в разгар футбола. Дождались финального свистка, начали выступать в толпе болельщиков. Теснота, не повернешься. Непродуманная импровизация обернулась балаганом с рязженными.

Зато выступление впервые было с кавалерией (шесть лошадей), которая лихо атаковала «французов» перед 6 тысячами зрителей, собравшимися в парковой зоне. Конечно, это лишь отдаленно напоминало лето 1812 года. «Ожесточение, с которым войско наше, в особенности пехота, сражалось под Смоленском, невыразимо, — писал генерал И. П. Липранди. — Нетяжкие раны не замечались до тех пор, пока получившие их не падали от истощения сил и течения крови». Столь же самоотверженно сражались под Смоленском летом 1941 года и воины Красной Армии.

Перед отъездом в Москву мы построились на берегу Березины, где в 1812 году погибли остатки наполеоновской армии.

Склонились знамена. Ребята в русских и французских мундирах опустили в воду дубовый веночек с горящими свечами, а Сергей Карасев, войдя по пояс в реку, оттолкнул его от берега. Так мы почтили память погибших здесь французов.

Только в поезде мы осознали, что сделали очень важное. Как отметил ЦК ВЛКСМ, «...молодым нужна история, открытая как бы заново. Она будет заключена не только в политических явлениях, но и в биографиях и судьбах ее рядовых участников, в подробностях и реалиях тогдашней жизни и солдатского быта. Военно-исторический поход по маршруту Бородино — Березина стал еще одним шагом в деятельности комсомола, других организаций по формированию исторического сознания у молодежи».

В самом деле, ничего подобного у нас еще не было.

Продолжились в прошлом году и наши международные связи. Так, 8—15 ноября в зале панорамы битвы при Ватерлоо демонстрировалось 217 военно-исторических миниатюр, выполненных 14 москвичами, ленинградцами и киевлянами. Мы побывали в музеях, видели специализированные издания (в том числе по униформе), познакомились с А. Шарье из «Батальона Наполеона» — в этом году французы приедут в Бородино.

Почти одновременно, 10—12 ноября, побывали в Берлине и Лейпциге, возложили венки к основному монументу на месте сражения 1813 года и у «Храма Славы» близ кладбища павших русских воинов. Повидали знакомых из лейпцигского клуба «Битва народов 1813 года», выступили перед советскими воинами.

Замечу, любители военной истории не ограничиваются рамками 1812—1813 годов, ведь у каждого народа есть свое боевое прошлое, свои герои и памятные даты. А пока активисты клуба «Россия молодая» начали подготовку похода, посвященного годовщине Полтавской битвы, в которой регулярная армия, созданная Петром Великим, разгромила войска шведского короля Карла XII...

*«Группа молодых архитекторов Института генерального плана Москвы разработала интересный проект детского парка науки и техники. По мнению авторов, такой парк, воплотив в себя весь комплекс разнообразных форм и методов воспитательной работы с детьми, явился бы примером организации разумного и увлекательного отдыха...»*

*В этом замечательном парке надо элементы игры, занимательности обязательно сочетать с пользой, с приобретением трудовых навыков...*

*Дети придут в парк не просто посетителями, экскурсантами — они станут там настоящими хозяевами.*

*Мы привели отрывок из статьи «Страна чудес», опубликованной в «ТМ» № 8 за... 1960 год!*

## Будут ли чудеса во Мневниках...

**Александр БОРОДУЛИН,**  
наш спец. корр.

Начало этой истории было романтическим и многообещающим. После того, как в «ТМ» появилась статья о том, что в скором времени в Москве возникнет «Страна чудес», не уступающая заокеанскому «Диснейленду», не одно ребячье и родительское сердце утешенно забилось в радостном нетерпении.

Для будущего царства аттракционов молодые московские проектировщики выбрали Мневники, в те годы отдаленный район столицы. Но потом замысел отечественного «Диснейленда» отложили до лучших времен. Вновь заговорили о нем лишь теперь.

Прежде чем остановиться на новом проекте «Страны чудес», напомним о тех, что уже давно действуют в других странах.

### КАКИЕ ОНИ

Итак, самый первый «Диснейленд», названный в честь У. Диснея, создателя многих американских мультфильмов и «отца» Микки-Мауса, Дональда, Бэмби, Белоснежки и других персонажей, открыли в 1956 году в Калифорнии, на площади 75 га. Его строители, увлекая посетителя в страну сказки, достигали сразу трех целей — доставляли удовольствие детям и взрослым, а для себя это реклама и прибыль. В калифорнийском «Диснейленде» ребяташек ожидают остроумно придуманные аттракционы, мастерски сработанные декорации. Например, в «Стране приключений» на посетителя нападают коварные индейцы, в «Стране будущего» они оказывались в мире невероятной фантастики, в «Стране первых поселенцев» встречались со своими предками. «Диснейленд» сразу стал признанным лидером в американской индустрии отдыха. Каждый вложенный доллар дает четыре доллара прибыли.

В 1971 году во Флориде открыли громадный «Мир Уолта Диснея». Оставив

нетронутыми 75% естественного ландшафта, в природу умело вписали 45 аттракционов, оборудованных по последнему слову науки и техники. Заметим, что в «Мире Уолта Диснея» посетителям впервые предложили экологически чистый транспорт.

Японцы в 1980 году открыли свой «Диснейленд», до отказа начинив его электронными чудесами.

Спустя семь лет и французы заложили подобный парк под Парижем. В 1988 году корейцы устроили под Пхеньяном «Веселую ярмарку» для детишек, а теперь и турки строят комплекс веселых аттракционов.

Теперь припомним, как менялось отношение к детским паркам в нашей стране. Первый из них открыли в Москве в 1929 году, через семь лет в столице было создано еще 26 — примерно по два на район. А перед войной их насчитывалось 29.

Три десятилетия назад В. И. Долганов, В. И. Иванов, Г. А. Механошина и А. А. Савин положили в основу первого проекта «Страны чудес» рельефную карту страны, познакомившись с которой, посетитель смог бы побывать в различных районах СССР. Этот проект, как мы знаем, не реализовали.

В 1967 году М. А. Орлов предложил свой проект, согласно которому детский комплекс должен состоять из литературно-этнографических зон, чтобы ребенок поочередно попадал в миры грузинских сказок, поморских былин, киргизского эпоса... Правда, явным диссонансом выглядел павильон «Космос» — неизбежная дань времени.

Спустя два года сотрудники НИПИгенплана Москвы В. И. Иванов, С. Н. Доброхотова, С. Г. Конченко выступили с проектом «Сказочного города», М. Хажакян из Роспроекта — с другим вариантом развлекательно-познавательного комплекса для детей. Заметим, что все эти проекты с некоторыми нюансами основывались на идеях «Диснейленда».

А сегодня пока москвичам в выходные дни некуда пойти с детьми, если не считать лесопарков, находящихся на окраинах. Традиционные парки культуры и

отдыха с ритуальным колесом обозрения и дожиной густо залепленных белыми скульптур не привлекают ни детей, ни их родителей. Правда, кое-где возникли в микрорайонах детские городки, но в них нет ничего интересного.

Недавно специалисты Госкомархитектуры предложили новую концепцию всевозрастных парков трех типов — микрорайонного, площадью 1—3 га, районного (3—40 га), общегородского (свыше 40 га), к последнему относится и замысел Всесоюзного детского парка — «Страны чудес», которую вновь решили разместить во Мневниках.

Требования к «Стране чудес» теперь иные. Москва разрослась, ее маленьким жителям нужно заглянуть в XXI век, в котором им предстоит жить и работать, ознакомиться с новинками науки и техники, которых не было в 1960 году. Каким же видится автору последнего проекта, главному ландшафтному архитектору Главмосархитектуры В. И. Иванову детский парк?

— Не секрет, что в условиях «усталых» городов, к числу которых с недавних пор принадлежит и Москва с ее экологическими бедами, горожанам всех возрастов необходимы места для здорового отдыха с естественной природной средой, — ответил Валентин Иванович. — Нельзя забывать и о воспитательно-познавательном назначении будущей «Страны чудес». С ребенка более чем достаточно строго расписанных уроков в школе, во время которых ему преподносят дозированные знания, или заорганизованных экскурсий, когда все показывают и объясняют. Нет, в «Стране чудес» он сам будет участвовать в процессе познания, учиться, отдыхая и развлекаясь. Так и знания усваиваются лучше.

Что же касается деталей, то скорее всего не стоит отказываться от предложенной 30 лет назад рельефной карты страны. Маленький посетитель в очию увидит раскаленные пески Ка-

### Эффект

### достоверности

**Зураб ЦЕРЕТЕЛИ,**  
народный художник СССР

Судя по нашим расчетам, Всесоюзный детский парк должен принимать в летние выходные и праздничные дни до 150 тыс. человек, что сравнимо с населением небольшого города. Кроме того, парк будет работать круглый год, и хотя зимой посетителей окажется меньше, нагрузка на крытые помещения и некоторые аттракционы окажется значительной — это обязательно мы, проектировщики, должны также учитывать.

ракумов и полярные льды, вдохнет соленый воздух Тихого океана и неповторимый аромат сибирской тайги.

Не забыли проектировщики «Страны чудес» и мир сказок, в котором будут Иван-царевич и Белоснежка, избушка на курьих ножках и замок фата-морганы, где ему предложат пробраться через лабиринт «Пойди туда, не знаю куда».

Сидя за рулем ничем не отличающегося от настоящего автомобиля, мальчишка промчит по Сахаре и горным серпантинам, не давая обогнать себя соперникам на пропыленных «тойотах» и «феррари». Не беда, что эффект пустыни и гор создается видеопроекторами. Они же позволят ему перенестись и на много веков назад, и в будущее, достигнув в кабине звездолета поверхности Марса или Плутона. А после этого зайти в кабинет знаменитого астронома И. Кеплера, чтобы посмотреть на пражское небо XVII века.

Будут в комплексе и выставки действующей старинной техники (кто не захочет прокатиться на поезде с настоящим паровозом или в автомобиле начала столетия?). А у пристани выстроится древнегреческие биремы, каравеллы Х. Колумба, поморские кочи, парусники XVIII века.

После увлекательного, но несколько утомительного путешествия по аттракционам и павильонам можно будет зайти на спортивные площадки — для разминки.

### ЧТО ПРЕДСТОИТ

Все это в прекрасном будущем. А пока проектировщикам и строителям предстоит заняться сложнейшими, нередко взаимосвязанными проблемами. Начнем с того, что ныне территорию, отведенную «Стране чудес», занимают агропромышленный комбинат «Тепличный», несколько мелких предприятий и складов. Их предстоит переселить так,

Чтобы занять детей и родителей, мы предполагаем насытить парк множеством разнообразных программ, от прогулок по определенным маршрутам до посещения тематических зон и даже кафе, где ребяташки смогут отведать экзотические блюда.

Главное — чтобы в парке им все было интересно. Мы работаем над всевозможными пространственными комплексами. В них, например, маленькие посетители встретятся с Робинзоном Крузо, Гулливером, доктором Айболитом, персонажами народных сказок.

Известно, что игра, похожая на реальность, воспитывает характер, вырабатывает определенные навыки быстрее и лучше, нежели поучения и внушения взрослых. Непосредственное участие в сказочных действиях, где наглядно проявляется вечная борьба Добра и Зла, прививает и укрепляет привычку защищать слабого, помогать

друг другу. Наверно, такое нравственное воспитание через игру и должно стать «сверхзадачей» проектируемого нами Всесоюзного детского парка.

Кроме того, мы постараемся сделать его и познавательным. Так, ребяташки опустятся в глубины подводного мира, побываю в других странах. В павильонах «Мир фантазии», «Звездные миры», «Космос», «Город будущего» художники и архитекторы построят сказочные замки, межпланетные корабли, летательные аппараты инопланетян, удивительные здания, где все движется, звучит, непрерывно меняется.

Нам хотелось бы создать такую обстановку, когда различными средствами, включая электронику, компьютеры, механические устройства, возникнет бы эффект достоверности. Иллюзия должна быть полной — летая на «ковре-самолете» или встречаясь с доистори-

ческими животными, дети должны верить в реальность происходящего. Путешествуя по парку, посетители поочередно окажутся то в одной, то в другой климатических зонах с характерным рельефом — горами, морями, лесами, реками. Не оставим без внимания и национальные обычаи, художественные традиции и искусство народов нашей страны.

Одним словом, нам предстоит огромная работа. Поэтому, пока разрабатывается общий проект и освобождается отведенная парку территория, уже надо приступить к проектированию отдельных аттракционов, павильонов, ансамблей, а также сложных устройств, механической и электронной аппаратуры. Здесь важны все идеи, были бы они оригинальными. Думаю, кроме специалистов, за это дело должны взяться и те, кому дороги идеи отечественной «Страны чудес»!

...Не обернется ли заимствование заокеанского опыта в массивное вторжение «одноруких бандитов» (играль-

ных автоматов) в «детскую республику»? Они уже завоевали плацдармы в наших парках, кинотеатрах, кафе, спортивных сооружениях, а если еще ринутся, подталкиваемые предприимчивыми кооператорами, и в «Страну чудес»?

Чтобы избежать досадных ошибок, целесообразно уже сейчас провести общенародное обсуждение проекта Всесоюзного детского парка — общенародность, уверен, поможет наметить правильные пути его реализации, продумает все до мелочей.

От редакции. Читателям, видимо, уже примелькалось словосочетание «Страна чудес». Это название — условное, впервые его применили в 1960 году, когда наметили примерный список аттракционов и павильонов, прикинули планировку комплекса. Теперь, как мы отмечали, положение изменилось. Поэтому предлагаем читателям участвовать в открытом конкурсе на:

оригинальное название и эмблему Всесоюзного детского парка; интересные в конструктивном отношении, необычно оформленные и не требующие чрезмерных капиталовложений аттракционы и павильоны; лучшие варианты размещения и инженерного решения проблем внутриваркового транспорта, который должен быть непременно экологически чистым.

В конкурсе могут участвовать представители любых специальностей, профессионалы и любители, работники государственных учреждений и кооператоры. Главное, чтобы предложенные ими разработки не были излишне сложными, громоздкими и дорогостоящими, но интересными и полезными как детям, так и родителям.

Для того, чтобы участники конкурса «ориентировались на местности», публикуем проектные планы будущей «Страны чудес» (см. рисунок на центральном развороте журнала).

Место «Страны чудес» показано на карте Москвы стрелкой.



## ВОЛШЕБНОГО ДЕТСТВА СТРАНА

По принятому плану в 1991 году из Мневников выведут находящиеся там предприятия, в 1994 году завершат инженерную подготовку и работы по озеленению территории, в 1997 году первая очередь «Страны чудес» примет первых посетителей.



Рис. Владимира Барышева

Таким проектировщики представляют Всесоюзный детский парк, расположенный на окраине Москвы.

Фрагменты будущего детского комплекса.

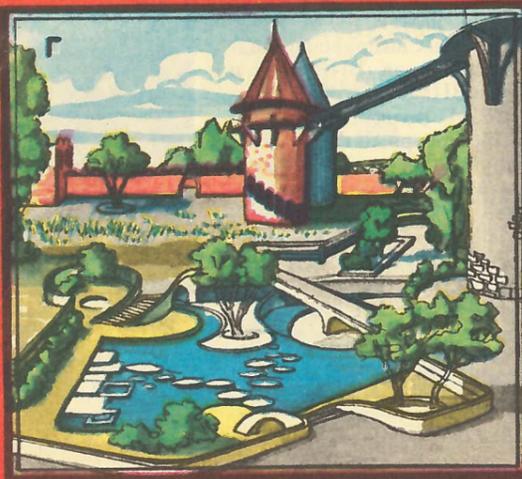
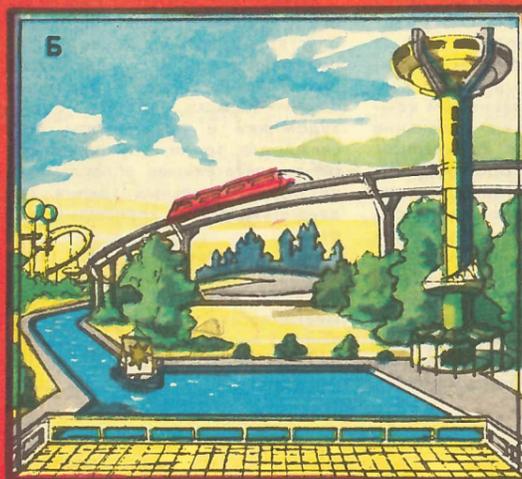
А. Транспортный узел, который будет устроен у главного входа.

Б. Панорама части парка у главного входа в «Страну чудес».

В. Таким будет аттракцион «Подводный мир».

Г. «Сказочный городок» для самых маленьких.

Д. Аттракцион «Уральские сказы».



# Где же выход из тупика?

Юрий ГРЕЧАНИК,  
сотрудник пресс-центра МПС СССР

Статистика крушений на железных дорогах свидетельствует, что «пальма первенства» принадлежит путям, ведь около 36% аварий объясняется неудовлетворительным состоянием стальной колес. Напомним хотя бы о недавних авариях.

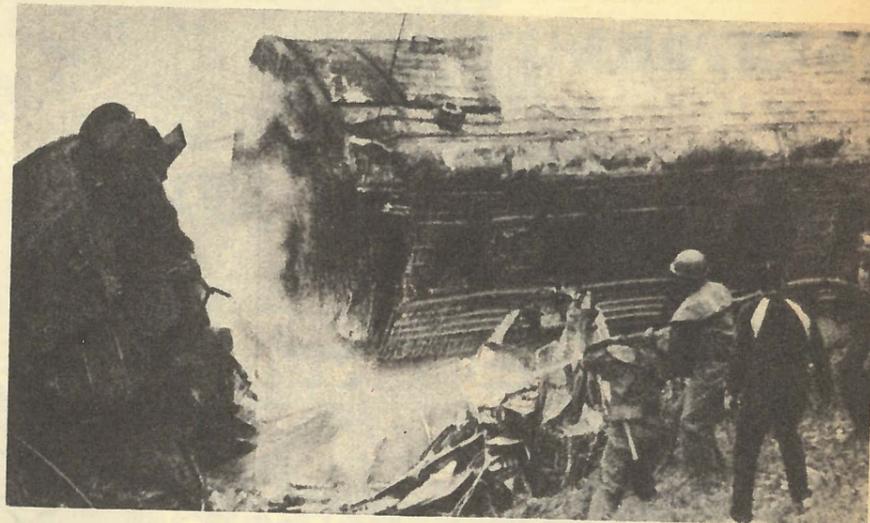
Например, 17 мая 1988 года на станции Яшма Азербайджанской дороги сошли с рельсов локомотив и два вагона пассажирского поезда № 260 Кисловодск—Баку. Оказывается, бригада мастера Р. А. Амирова отправилась на обед, не закончив работу.

В том же месяце на участке Тбилисского отделения Закавказской дороги сошли с рельсов локомотив и 14 вагонов. Расследованием было установлено, что ремонтная бригада М. И. Гусейнова, заменявшая шпалы, не закрепила их шибенкой.

В августе на Октябрьской магистрали, между станциями Поплавец и Березайка в железнодорожной катастрофе погибло 26 пассажиров поезда № 159 Ленинград—Москва, еще 107 получили ранения. А все произошло потому, что мастер Н. Гаврилов, не устранив неисправности пути, тем не менее не счел нужным установить знак, ограничивающий скорость поездов.

Понятно, с виновников строго спрашивают, но, видимо, одних только наказаний недостаточно. Не секрет, что при путевых работах преобладает малопродуктивный ручной труд, к тому же низкооплачиваемый. Отсюда текучесть кадров, достигающая 30%. — согласитесь, что говорить о квалификации ремонтников в этих условиях было бы наивно. И в министерстве известно, что в последние годы не хватает примерно 100 тыс. монтеров пути. А это значит, что хронически не выполняются профилактические работы, что по негодным путям по-прежнему идут поезда!

В последние годы резко возросла интенсивность движения поездов и значительно сузились «окна», выделяемые на ремонт пути. Много ли сделаешь в считанные минуты с помощью примитивных средств ма-



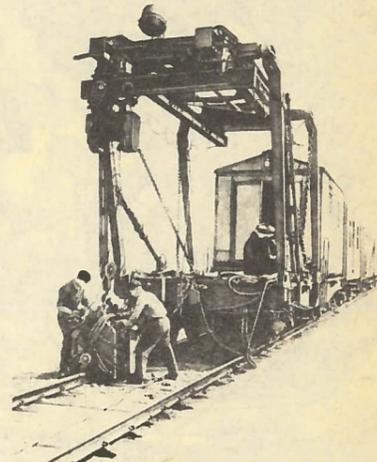
Очередная авария. Завтра в газетах появится сообщение: «По вине...»  
Каждое происшествие такого рода обходится стране весьма накладно, издаются грозные приказы, принимаются соответствующие решения, но статистика железнодорожных происшествий все растет.

лой механизации? А для эксплуатационников главное — это тонно-километры...

Между тем выход из этого тупика есть — нужно оснастить путевое хозяйство высокопроизводительными машинами. Проектно-конструкторские бюро Минтяжмаша и МПС разработали их, такие механизмы приняты к производству в 10-й и 11-й пятилетках, некоторые и раньше выпускали по лицензии австрийской фирмы «Плассер и Тойрер».

Эти машины способны взять на себя до 65% работ по содержанию колес, повысить производительность труда путейцев, — говорит начальник отдела механизации главка пути МПС В. М. Бугаенко. — Среди них выправочно-подбивочно-рихтовочная ВПР-1200 и аналогичная ВПРС-500, рельсосварочная ПРСМ, рельсошлифовальная ПРШМ, моторные гайковерты ПМГ. Однако заводы Минтяжмаша дают нам всего десятки таких механизмов вместо заказанных тысяч!

Еще три года назад было предусмотрено резко увеличить поставки новой техники, — продолжает Бугаенко. — Вот только это постановление никто не выполняет и наши потребности в путевых маши-



«Рельсосварочные машины ПРСМ? Но нам Минтяжмаш поставляет их так мало, что погоды они не делают», — сетует В. М. Бугаенко.



Хотя согласно бумажной отчетности считается, что рихтовочная машина Р-200 у нас выпускается, дороги почти не получают ее.

нах удовлетворяются лишь на 10%. Нет вагонов-дефектоскопов и путеизмерителей. Да что там машины! Не хватает болтов, костылей. Одних только шпал министерства поставщики недодали 13 млн. штук, а за Минчерметом — долг в 1100 км рельсов, тогда как поезда идут по вконец изъезженным. А сами поезда?

1 апреля 1988 года близ станции Пытьях Свердловской дороги из-за поломки карданного вала, который, как было установлено, небрежно «ремонтировали» в депо Свердловска, сошел с рельсов вагон пассажирского поезда № 223 Уренгой — Тюмень. К счастью, никто не пострадал.

21 июня на перегоне Тигровая — Фридман Дальневосточной дороги у вагона-ресторана пассажирского поезда № 188 сорвался генератор и только чудом не попал под колеса. Аварийная ситуация возникла после «ремонта» злополучного вагона в Улан-Удэ.

За 11 месяцев пришлось снять с рейсов 210 пассажирских вагонов, причем у 49 из них выявили заводские дефекты, а у 161 — поделки, допущенные работниками депо.

Ничуть не лучше дела и в пунктах подготовки поездов, где, в идеале, должны перед каждым рейсом тщательно проверять все системы вагонов, немедленно исправляя малейшие неисправности.

И на остановках составы положено осматривать, проверять. Но делается это в большинстве случаев на глазок — кто из нас не видел рабочего, который на стоянках идет вдоль вагонов, постукивая по буксам? А что ему остается делать, коль портативных средств диагностики нет?

Порой складывается парадоксальная ситуация. Скажем, ленинградский Электротехнический завод МПС освоил производство весьма удачного прибора ДИСК-БКВ-Ц (дистанционный контроль за буксами и колесами вагонов, автоматическая передача информации централизованно). Казалось, что может быть лучше, однако управления дорог выдали мизерный заказ на эти изделия. Причина: после того, как Москва перевела все дороги на самофинансирование и хозрасчет, те принялись всеми правдами и неправдами экономить. В том числе и на технических новинках.

Безопасность на стальных магистралях зависит в первую очередь

от машинистов. Требования к ним предъявляются весьма жесткие. В любой момент они должны быть готовы к неожиданностям, при этом проявлять находчивость, хладнокровие, обладать великолепной реакцией, не говоря уже о высоком уровне технической подготовки.

Так — опять же в идеале. А на практике, как установили сотрудники ВНИИ железнодорожной гигиены, 43% работников локомотивных бригад, допустивших нарушения правил безопасности движения, были просто непригодны к этой профессии по психофизиологическим данным.

Необходимо организовать профессиональный контроль за машинистами и тем более их отбор. Ускорить это дело помог бы прибор для определения их психофизиологической устойчивости, разработанный сотрудниками ВНИИЖГа.

— Два года прошло с тех пор, как решили выпускать его серийно, но, — говорит заведующий лабораторией труда и профессионального отбора института Л. С. Нерсисян, — комплектующих деталей хватило всего на пять экземпляров. Правда, локомотивный главк МПС обещает обеспечить выпуск в нынешнем году 150 приборов. Свежо предание...

Впрочем, забот хватает и с профессионально пригодными, опытными машинистами. Например: часами на них гипнотически воздействуют мелькающие шпалы и столбы, убавляющие перестук колес, мерное покачивание. Незаметно подступает дремота.

В 1987 году на перегоне Гардабани—Кясик Закавказской дороги грузовой поезд проскочил запрещающий сигнал и врезался в хвост

пассажирскому. Погибло 30 пассажиров и машинист Е. Джиоев с помощником С. Блушвили, которые, как установило следствие, спали в кабине мчащегося локомотива.

А ведь в ней находился «будильник», так называемая «рукоятка бдительности»: стоит снять с нее руку или ослабить пальцы, как прозвучит сигнал, и, если на него не отреагировать, поезд автоматически остановится. Наверное, дремлющий машинист рефлекторно нажимал на рукоятку и стоп-система отключалась.

Только после этой трагедии коллегия МПС приняла решение о серийном производстве нового эффективного устройства, пролежавшего под министерским сукном не один год. Но если даже и налажат выпуск нового «будильника», останется другая проблема — физической перегрузки локомотивных бригад.

Интенсивное внедрение знаменитого «белорусского метода» (меньше работников — больше зарплата) повлекло разного рода починки (см. «ТМ» № 9 за 1987 год). Так, на некоторых локомотивах появилась корявая фраза «обслуживается в одно лицо», то есть без помощника. Не дай бог, что-то случится с машинистом, ведущим пассажирский экспресс, — подменить его будет некому...

...В конце 1988 года МПС и другие министерства подготовили «Комплексную программу создания, производства и внедрения приборов по обеспечению безопасности движения и средств диагностики». Пока она не выполняется. А поезда идут по дорогам. И все уже «окна» между ними. Все тяжеловесней составы. И во многих — «одно лицо», без помощника...

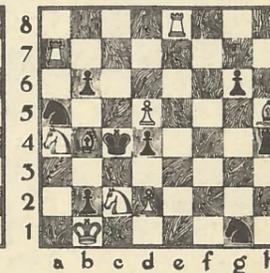
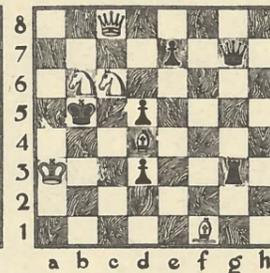
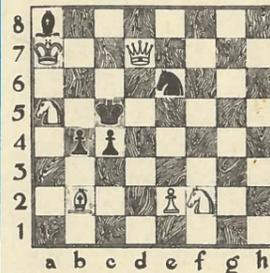
Под редакцией мастера спорта  
Н. БЕЛЬЧИКОВА  
(г. Борисов Минской обл.)

Шахматы

Б. БЫЛЕВСКИЙ  
(г. Ульяновск)  
Мат в 2 хода

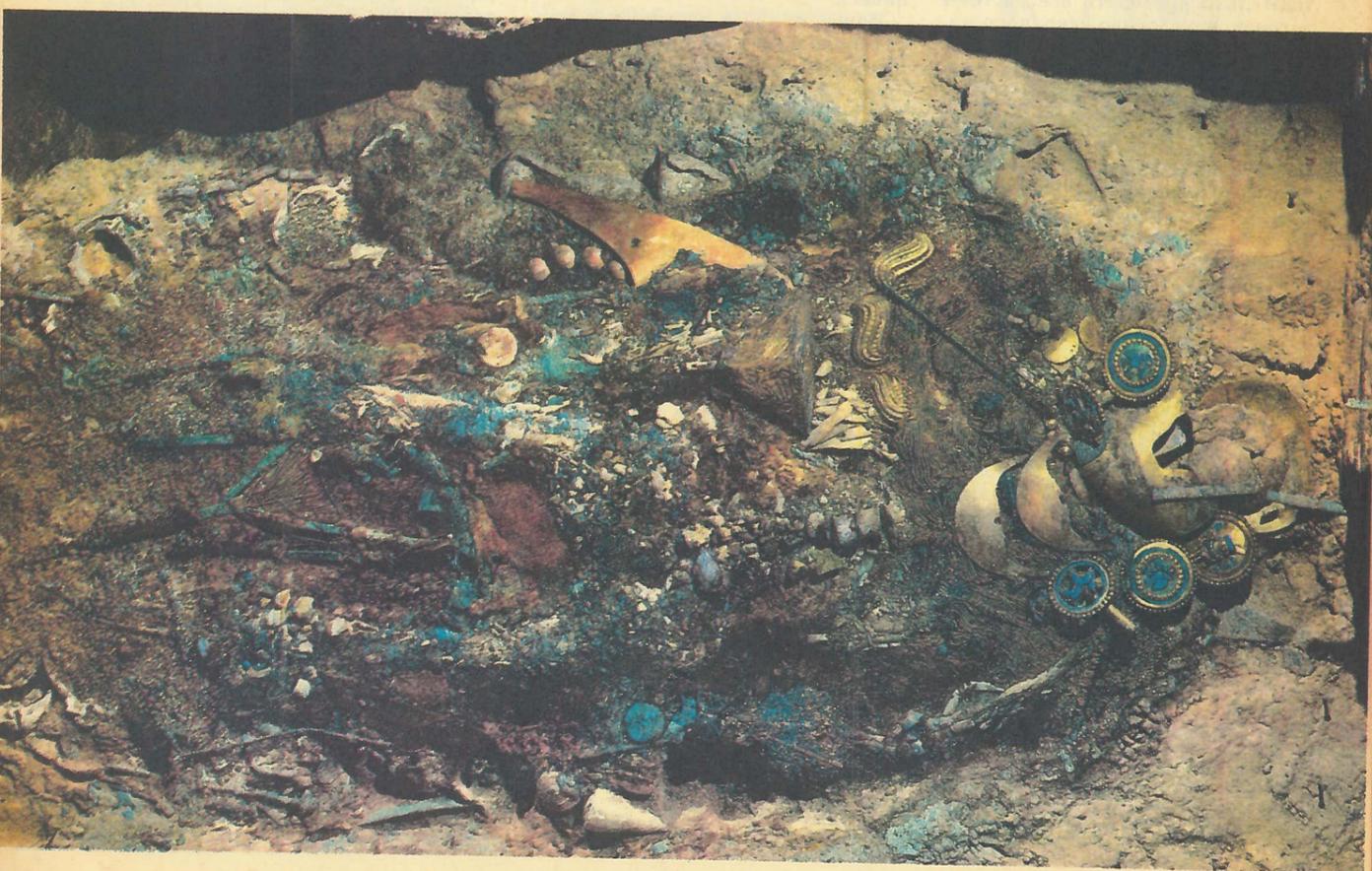
И. АСАУЛЕНКО  
(Киевская обл.)  
Мат в 2 хода

А. ОЛЕЙНИК  
(Приморский кр.)  
Мат в 3 хода





## Гробница в Сипане: ответы



Когда преступники помогают ученым

\* Соперники майя \*

\* Магистрали бесколесной цивилизации \*

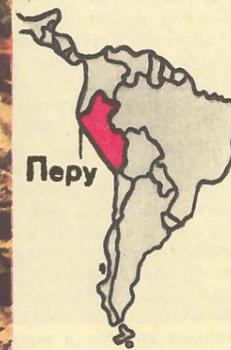
\* Сколько ступней нужно стражу \*

\* Медные сандалии — не для ходьбы \*

\* Погремушка возвещает казнь \*

\* Носитель золотого крыла \*

\* Глиняная энциклопедия мочика \*



## И новые вопросы

Трехъярусная культовая платформа в Сипане. Размеры ее нижнего основания — 50x70 м, общая высота — 10 м. Цифрой 1 обозначена яма, которую грабители раскопали в феврале 1987 года; 2 — неразграбленная могила, открытая археологами; 3 — самый верхний ярус платформы, возможно предназначенный для храма; 4 — подъем на главную платформу; 5 — предварительные раскопки, проведенные учеными; 6 — ямы, вырытые грабителями ранее.

В письменном слове к нам дошла ничтожная часть прошлого. Неизмеримо больше немых свидетелей истории. И если трудно, порой невозможно расшифровать древние тексты, то насколько труднее заставить говорить вещи! Пожалуй, это возможно только если знать: вещи тоже осмыслены. Само положение археологических находок несет и хранит свой смысл. В гробницах, развалинах жилищ, в кладах расположение предметов — то же, что расположение букв в слове, слов в фразе. Смешайте буквы, слова — и бессмысленной станет любая книга.

Есть люди, которые читают немые книги истории. Это археологи. И есть люди, которые стирают уникальные, невозможные ее свидетельства, уничтожая их, путая в них буквы и слова. Это грабители могил. Но, может быть, нигде не сплетаются так удивительно судьбы ученых и грабителей, как в археологии, потому что иногда последние все же «помогают» первым.

Рис. 1. Предметы в центральной погребении казались неисчерпаемыми.

Вальтер Альва, директор Брюнингского археологического музея в Ламбайеке на севере Перу, уже много лет возглавлял археологические раскопки в этом районе и хорошо знал, что имеется в виду, когда начальник полиции звонит среди ночи и настоятельно предлагает приехать «прямо сейчас»: ограбление древних гробниц и могил издавна было подсобным (а то и основным) ремеслом для многих жителей долины реки Ламбайеке, как и многих других долин северного побережья, где сохранились постройки древних обитателей этой земли — величественные усеченные пирамиды и огромные культовые площадки из необожженного кирпича, которые здесь называют «хуакас».

Тогда, в феврале 1987 года, археолог был уверен, что в полицейском участке его ожидают жалкие крохи, оставленные грабителями. Но показанные трофеи сразу лишили его покоя: из 33 конфискованных изделий достаточно было увидеть хотя бы эти два позолоченных медных ягуароподобных лица с клыками из раковин (рис. 3) или золотое изображение человеческой головы с огром-

ными серебряными глазами и синими зрачками из ляпис-лазури (рис. 4).

Древнейший известный центр великих культур Нового Света — Центральноамериканский. Здесь, на территории Мексики, Гондураса и Гватемалы, еще в начале I тысячелетия до н. э. жили «учителя учителей» — загадочные ольмеки, возводили свои города майя, а в последние века перед приходом испанцев создавали великую империю ацтеки. Второй центр древних цивилизаций находился на северо-западе Южной Америки, в основном на территории Перу. Вот почему не прекращается здесь охота за сокровищами. Из бесчисленных хуакас извлечено и осело в частных коллекциях по всему миру несметное количество прекрасных гончарных, ювелирных изделий и других древностей. Среди трех десятков хуакас в долине Ламбайеке излюбленные «места работы» грабителей-хуакерос — окрестности больших пирамид в Сипане, который был крупным городским центром уже в первые века нашей эры.

На фотографии в заставке статьи изображены эти пирамиды — сильно выветренные, оплывшие, изрезанные редкими, но очень бурными здесь дождями. Более высокая пирамида (в центре) и трехъярусная площадка слева внизу через дорогу были построены народом, известным сейчас под именем моче или мочика. На узкой 350-километровой полосе побережья между Андами и океаном приблизительно в 100—700 годах н. э. эти искусные земледельцы заселяли долины десятка небольших рек, текущих с гор на восток, в океан.

Вторая, более широкая и низкая пирамида (справа) построена уже другими обитателями этих мест, вскоре после 700 года, когда культура мочика пришла в упадок. Некоторые ученые считают, что они исчезли в связи с медленным и мирным переселением людей с юга, другие допускают нападение горцев, двигавшихся с Анд на восток. Загадка исчезновения мочика особенно волнует потому, что их очень старая по американским масштабам цивилизация достигла удивительно высокого развития.

Создав внушительную систему каналов, они сделали плодородными эти засушливые, пустынные районы, а речные долины превратили в настоящие оазисы, в которых могло прокормиться больше людей, чем живет там сейчас.

Удивительные дороги этих людей, не знавших никакого транспорта, кроме пешего носильщика и гонца: их ширина везде равна 9,8 м. Так как некоторые их пирамиды имеют основания со сторонами в 98 м, можно понять, что и там и здесь заложена определенная мера длины, — но все же зачем дороги так широки? Самый длинный канал мочика тянется на 113 км, а в одной из долин построен настоящий акведук высотой в 15 м.

Авокадо и другие фруктовые деревья на дамбах окаймляли орошаемые поля бобов, перца, картофеля, манса, тыквы, земляных орехов и маниока. Урожай среди пустыни снимали четыре раза в

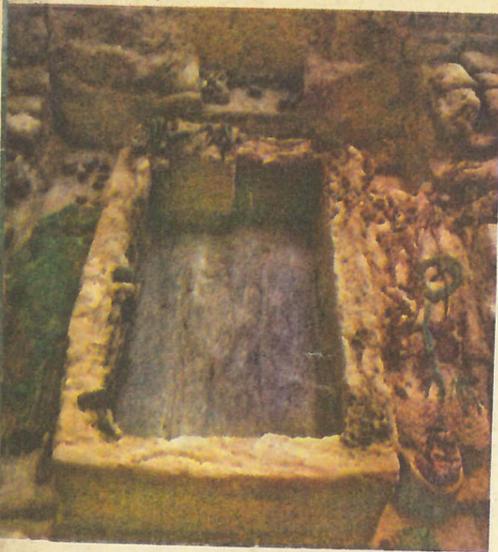


Рис. 2. Гробница точно сориентирована по сторонам света (верх — юг). В ногах и в изголовье центрального саркофага — женские погребения, по сторонам — мужские. Зеленые линии — следы окислившихся медных предметов. К могилам примыкают помещения с сосудами и жертвами.

год. Мясо давали прирученные ламы, мускусные утки и морские свинки. Рыбу, выловленную в океане, ели сырой или вялили на солнце.

С высоким техническим уровнем, виртуозным ювелирным искусством мочика могли соперничать, пожалуй, только их центральноамериканские современники — майя. Ведь до создания великих империй ацтеков в Мексике и инков в самом Перу было больше тысячи лет. Крупнейшие пирамиды на побережье Перу также построили мочика. Высота их пирамиды в Сипане, даже размытой дождями, достигает 30 м, а знаменитая Хуака дель Соль (пирамида Солнца), стоящая в районе современного города Трухильо близ реки Моче (колыбели культуры этого народа, получившего от нее свое название), едва ли не величайшее рукотворное сооружение в Южной Америке до сего дня. Высота ее превышает 40 м, а размеры основания составляют 250x140 м.

На сооружение подобной пирамиды требовались десятки миллионов кирпичей и жизнь целого поколения. Строительство платформы и двух больших пирамид Сипана потребовало столько глины для кирпичей, что яма, из которой ее брали, сохранилась до наших дней в виде небольшого озера.

В глину добавляли гравий, помещали смесь в небольшие деревянные формы и выдерживали на солнце. Передавая кирпичи все выше, строители укладывали их, скрепляя той же глиной. По мере роста пирамиды или платформы возводили леса, и штукатурку покрывали сооружение гладким плотным слоем глины и песка для защиты боковых склонов и вершины.

На врезке справа от заставки пока-

зана реконструкция трех ярусов культовой платформы мочика в Сипане — той сцены, где разыгрывались главные события археологической драмы, в финале которой была найдена, может быть, богатейшая неразграбленная гробница Южной Америки.

Итак, полиция нашла след хуакерос. В операции по захвату находок был смертельно ранен один из участников ограбления. Все окрестности были взбудоражены: находки указывали на неслыханно богатые погребения на платформе. Золотая лихорадка заразила жителей Сипана и других деревень. Мужчины, женщины, дети стекались к глиняному холму. Лопатами и просто голыми руками они неистово копались в земле, просеивая ее через сита.

Доктору Альве пришлось просить полицию патрулировать холм, пока он собирал средства для проведения раскопок. Страсти разгорались. Полицейские, охранявшие площадку, предусмотрительно обнажили головы, когда мимо них по дороге к кладбищу прошел похоронный кортеж: родственники и друзья, поглядывая на изрытые склоны площадки, проводили в последний путь ставшего знаменитым хуакеро. Кто знает, философски размышлял Альва, может быть, через тысячу лет грабители могил, шаря здесь среди обломков деревянных крестов и надгробных камней, наткнутся на блестящую полированную плиту черного мрамора, под которой покоится их коллега. А пока что современными грабителями насквозь изрыто другое древнее кладбище, которое раскинулось вокруг нынешнего...

Кстати, благодаря невнимательности или торопливости хуакерос в разрытой ими яме была найдена вещь, которая не только прояснила картину одного из ритуалов мочика, но и указала на важную роль Сипана в его исполнении.

Тяжелый позеленевший медный скипетр около метра в длину был вмурован в стену, и грабители не заметили его. Навершие скипетра украшено сложной и удивительной скульптурной сценой. Сверхъестественное существо, наполовину ягуар, наполовину змея, совокупляется с женщиной на помосте, увенчанном остроконечной крышей. Помост огорожен в два ряда наверхними воинских булав. Сверху по краю крыши установлены 17 двуликих человеческих голов в рогатых шлемах.

Не иллюстрация ли это к мифу о сотворении мира или оплодотворении земли? Или это намек на полубожественное происхождение царских династий мочика? Вообще-то странное существо на скипетре известно археологам. Оно изображается на гончарных изделиях, найденных в разных местах и датированных в диапазоне сотен лет. Это говорит о его важной роли в религии или мифологии. Тем не менее оно очень редко встречается на помосте или троне — и вот такое изображение найдено в Сипане. Напрашивается вывод, что этот город был важным центром религиозной жизни.

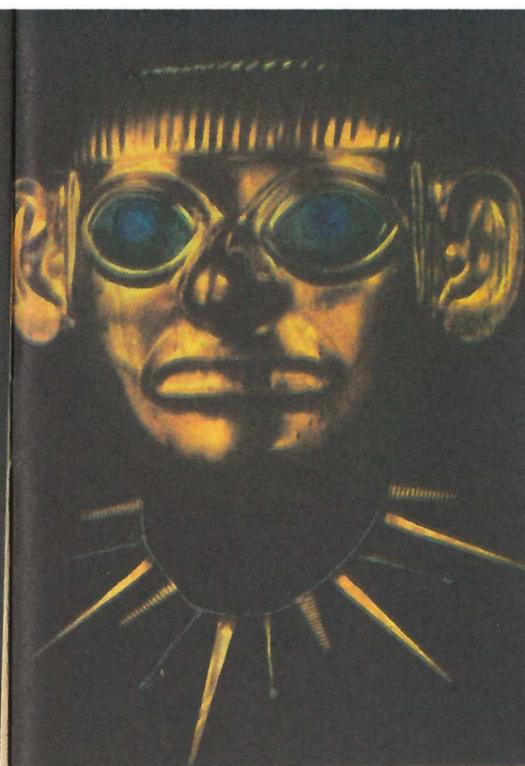


И вывод поразительным образом подтвердили дальнейшие раскопки: на платформе были найдены фрагменты глиняных голов, точно таких же, как украшавшие крышу на скипетре! Значит, увенчанный такой крышей трон или святилище действительно стояли некогда на платформе Сипана — возможно, среди небольшого числа домов для избранных.

... Ночами Вальтер Альва и его коллеги по музею посменно дежурили на платформе с рабочими, двумя студентами-археологами и полицейскими. Во тьме раздавались автоматные очереди — это полицейский стрелял поверх голов неугомонных грабителей. Братья убитого хуакеро выкрикивали из темноты проклятия и угрозы. Но работа продвигалась.

В июне при расчистке раскопанной грабителями и обрушившейся ямы, вблизи ее дна обнаружился первый признак большой находки: следы деревянных балок. Археологи взялись за кисти. Вскоре открылась кромка сосуда из красной глины. Теперь каждое движение открывало новые горшки, чаши, кубки, кувшины. Потом оказалось, что в могиле и примыкающих к ней помещениях их было больше тысячи — самое крупное собрание доколумбовых гончарных изделий. Это были знаменитые фигурные сосуды мочика — живые, выразительные, часто гротескные изображения людей. Многие из них группировались в целые композиции — воины, слуги, музыканты и связанные обнаженные пленники окружали знатных персон.

Там же, в помещении с сосудами, были найдены раковины моллюска спонди-



лус, считавшегося пищей богов, и следы жертвенного мяса ламы. Но там оказалась и более серьезная жертва — человек. Скелет мужчины лежал в хорошо известной по многим погребениям «позе эмбриона» — скорчившись, с подобранными под себя ногами и руками. Такие жертвы по пустякам не приносились.

В соседней части раскопа, на глубине 3,5 м, археологи обнаружили вытянутый человеческий скелет, принадлежавший 20-летнему мужчине. Это был уже не принесенный в жертву, а страж в обычном облачении знатного воина: позолоченный медный шлем, круглый щит на груди. В левую руку и в рот мертвеца были вложены куски меди. И не только это было необычным у стража могилы: он не имел ступней. Позже стало ясно, что это не случайность.

Ниже снова открылись следы настла из деревянных балок. Радиоуглеродный анализ показал, что они были сделаны в 290 году н. э. ± 50 лет. Вскоре под кистями проступили следы деревянного саркофага, запечатанного и никогда не открывавшегося. Когда погребение было окончательно расчищено и раскрыто, ученые поняли, что за всю историю перуанской археологии никто еще не находил ничего подобного.

Лежащий головой на юг правитель (а погребенного в саркофаге сразу стали называть правителем) был не один. Саркофаг окружали тела четырех его спутников. В ногах и в изголовье находились погребения молодых женщин. Та, что в ногах — в медном головном уборе с маской, — лежала на правом боку, головой на запад. Вторая в той же позе — головой на восток.



Рис. 3. Среди находок, конфискованных у грабителей, были эти характерные чуть ли не для всего Нового Света маски полулюдей-полуягуаров.

Рис. 4. За такую голову можно получить и 100 тыс. долларов, говорят полицейские, ставшие в Ламбайеке прекрасными специалистами по древностям.

Рис. 5. Верхняя пара ушных подвесок преподнесла много сюрпризов. Оказалось, что крошечная палица легко скользит в руке воина, золотое серпообразное украшение в носу качается, а миниатюрное ожерелье из свиных голов, каждая размером с просяное зернышко, нанизанных на золотую проволоку, — съёмное. С пояса воина свободно висают крошечные колокольчики в форме полумесяца.

По бокам саркофага лежали лицом вверх скелеты двух мужчин в возрасте около 40 лет. Левый спутник правителя, судя по медному щиту, головному убору и боевой палице, был воином. Лежавший справа, возможно, слуга, был похоронен с собакой в ногах. Изображения собак такой породы с тонким хвостом часто встречаются на рисунках мочика, где обычно аристократы охотятся с ними на оленей. Общий вид гробницы с извлеченным захоронением правителя показан на рисунке 3.

У воина и женщины, лежавшей в ногах правителя, отсутствуют левые ступни. Вместе с отсутствием обеих ступней у верхнего стража вырисовывается во многом неясная картина каких-то сложных представлений о посмертных обязанностях каждого из похороненных. Лишение ступней стража, пожалуй, можно объяснить достаточно убедительно: он должен был охранять последнюю обитель своего господина, не отступая ни на шаг перед врагом. Но что означает отсутствие одной, притом левой ступни? Право на ограниченную свободу? Но почему тогда целы обе ноги у человека с собакой и второй женщины? Не ответят ли на этот вопрос другие гробницы?

Убранство тридцатилетнего правителя поражало роскошью. Под тремя погребальными покрывалами на нем лежали два полотнища, расшитые позолоченными медными пластинами, из которых складывались изображения нескольких одинаковых фигур человека в характерной напряженной позе с широко расставленными ногами и поднятыми вверх руками. В. Альва считает эти полотнища личными эмблемами или знаменами

правителя, тем более что аналогичным изображением был увенчан головной убор из позолоченной меди: на фоне V-образной контурной фигуры — вскинувший руки человек с носовым украшением и ожерельем из свиных голов. Эта эмблема изображена на 2-й странице обложки. Ее символическое значение несомненно — но каков смысл столь выразительной фигуры? Угроза? Торжество над врагами? Или — наоборот — защита «своих»? Это еще один вопрос, который задает ученым гробница.

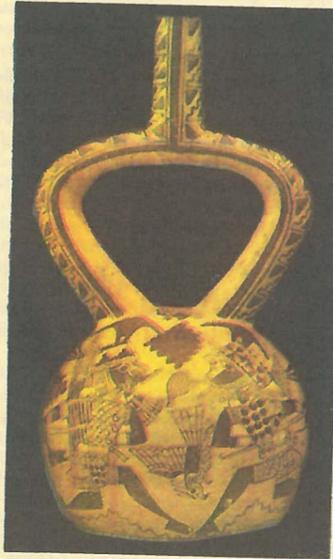
Общий вид раскрытого погребения показан на рисунке 1. Составная золотая маска покрывала лицо правителя, а его голова покоилась на золотом подголовнике. По бокам лежали три пары ушных подвесок с филигранной мозаикой из бирюзы на золоте. Подвеска с воинами (рис. 5), может быть, лучшее ювелирное изделие доколумбовой Америки. Подвеска со стилизованным изоб-

ражением мускусной утки показана на рисунке 9. На третьей паре подвесок изображены олени, ныне редкие в этой местности. Охота на оленей была важным церемониальным действием знати мочика. Интересно, что эти олени часто изображаются вместе с наркотическим растением и участвуют в ритуалах исцеления. И, наверное, не зря изображение этого священного животного украшало правителя.

Предметы, принадлежавшие погребенному, казались неисчислимыми. Два головных убора в виде золотых полумесяцев и две конические шапки из тростника с филигранными украшениями из позолоченной меди и перьев, воротники, опахала и ожерелья, пять нагрудных украшений, расшитых белыми и красными бусами из ракушек, браслеты из сотен мелких золотых и бирюзовых бусин, причем каждая золотая бусина была половой, спаянной из двух полусфер листового золота.

Из нескольких ожерелий особенно интересны два одинаковых — из золотых и серебряных «земляных орехов», раза в три больше натуральных, из которых пять золотых были расположены справа, а пять серебряных — слева. В явном соответствии с выраженной здесь идеей о строгой и незыблемой упорядоченности и ориентированности мира около правой руки правителя лежал золотой брусок, около левой — медный. В левую руку был вложен медный нож. О том же говорит и тщательная ориентация гробницы и тел погребенных по сторонам света. Священный смысл, придаваемый строгой ориентации в пространстве, характерен для всех древних культур Нового Света. Север, Юг, Запад и Восток везде имели свой цвет, свой символ, своего бога... Священное значение похороненных внутри гробницы контрастирует с произвольно ле-

Рис. 6. Одна из страниц «глиняной энциклопедии» мочика — расписной сосуд.



40

жащими телами жертвы и стража. Может быть, самым важным из найденных предметов был совершенно необычный для европейских погребений — погремушка с золотой головкой в форме перевернутой пирамиды в правой руке погребенного (рис. 7). Ее длинная медная ручка была украшена миниатюрными боевыми палицами и щитами и переходила в лезвие. Тему войны развивали сцены, изображенные на всех ее гранях: воин в сложном одеянии, держа за волосы скорченного пленника, наносит ему удар палицей. О важнейшем ритуальном значении этого предмета будет рассказано дальше.

Явно церемониальными были медные сандалии правителя Сипана. На них не было следов носки — впрочем, ходить в них было совершенно невозможно. Очевидно, назначение такой обуви состояло лишь в том, чтобы подчеркнуть священную неподвижность правителя. Под телом на деревянной решетке лежало массивное золотое украшение головного убора в форме полумесяца (край его виден на фото под останками, в середине, сверху). Под решеткой находился еще более массивный (свыше 800 г) золотой предмет, который можно образно назвать «крыло». Эта металлическая пластина, которая подвешивалась на спину воина для защиты, обычно была медной. Золотое крыло носили скорее всего лишь как символ власти (см. рис. 8).

Но верна ли догадка археологов — действительно ли найдена гробница правителя Сипана? Может быть, это просто высокопоставленный военачальник, тем более что могила буквально набита военными регалиями? Чтобы разобраться в этом, надо представлять, какое значение имела война в жизни мочика.

Правда, здесь ученым не могут помочь никакие письменные свидетельства. Если в Центральной Америке многие народы, начиная с ольмек, имели письменность, то во втором центре древних цивилизаций Нового Света этим искусством так и не овладел никто, не исключая инков (их так называемое «узловое письмо» было только способом фиксации количественных сведений, не больше).

Но устную историю инков запечатлели хотя бы испанцы, а предания мочика замокли вместе с ними.

И все же мочика оставили нам богатейшие свидетельства о своей жизни другим способом — в уникальных расписных и фигурных гончарных изделиях. Они запечатлели на сосудах всю свою жизнь не только с поистине эпической широтой, но и с какой-то неожиданной откровенностью. Может быть, ни один народ в мире не пошел по этому пути так далеко, как мочика. Удивительно и то, что до нас дошли многие десятки тысяч «страниц» этой «глиняной энциклопедии», учитывая настойчивые и методичные попытки инков уничтожить все свидетельства исторической само-

бытности многочисленных народов их огромной империи.

Расписные сосуды мочика (один из них показан на рис. 6) запечатлели людей, животных и сверхъестественные существа, архитектуру, домашнюю утварь и одежду, музыкальные инструменты, оружие и орудия труда. Показаны все слои общества, все виды занятий. Изображены целые картины: придворные церемонии, религиозные ритуалы, охота, похороны, мифологические сюжеты, разнообразные сексуальные сцены, вплоть до извращений, нечто вроде спортивных состязаний и, конечно, война. Другой тип «говорящей керамики» — это искусные, выразительные фигурные сосуды.

За последние 20 лет в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе создан архив, содержащий более 125 тыс. фотографий предметов искусства мочика, находящихся в музеях и частных коллекциях всего мира. Здесь можно подобрать нужные ключи к разгадке личности погребенного в Сипане.

Немало предметов из могилы напоминали то, что уже было известно по расписным и скульптурным сосудам. Сосуды показывают и то, как было принято носить найденные вещи. Те же основные предметы имеет человек на ушной подвеске из гробницы: боевую палицу, украшение головного убора в форме полумесяца, носовое украшение и колокольчики на поясе — типичный костюм воинов. «Крыло» также носили только они.

В искусстве мочика есть сцены военных смотров, приготовлений к войне, в разных вариантах изображается бой: воины выпускают в противника камни из пращей и стрелы, а в ближнем бою используют палицы. Но художественные произведения говорят и о том, что основная, определяющая цель боевых действий была совсем иной, чем сейчас: захват в плен вражеских воинов для принесения в жертву.

Цель войны определялась религией, и всякая война считалась священной — другие были просто не нужны. Поэтому и обращение с пленными было особым. Прежде всего с них снимали одежду и вместе с отобранным оружием вешали на свои палицы. Пленников с веревками на шее торжественно приводили прямо на дворцовые церемонии, где и приносили в жертву. По известным нам свидетельствам более поздних народов, сами пленные в таких ситуациях гордились своей участью и требовали, чтобы жертвоприношение совершалось по всей форме. А если учесть, что, судя по росписям мочика, знатных пленников могли доставлять во дворец даже на носилках, они тоже высоко ценили свое предсмертное и посмертное участие в дворцовых торжествах.

Эта церемония также часто изображалась в росписях. Вот на одной из них: сидящие со скрещенными ногами и связанными руками два пленника, стоящие рядом с ними люди перерезают им горло, а кровь их в высоких куб-



Рис. 7. Погремушка напоминала совсем не о детских забавах. Скорее всего взмах ею был сигналом к ритуальной казни.

ках подносят аристократам на помосте, узнаваемым по характерным позам и одеждам. Слуги держат развернутый царский штандарт, рядом воин-жрец получает высокий кубок от «воина-птицы».

Воин-жрец с плеч, исходящими от его головы и луч, — центральная фигура в церемонии жертвоприношения. Обычно его сопровождает пятнистая собака. На шлеме он всегда носит головное украшение в виде полумесяца. Но особым подтверждением того, что пышно погребенный в Сипане и был тем самым воином-жрецом, главой церемонии жертвоприношения, служит погремушка. На росписях погремушка, подобная найденной в гробнице, располагается горизонтально над передней частью трона воина-жреца. Изображается она редко, но это, пожалуй, только подтверждает ее особую роль. Существующие изображения указывают на то, что она была частью кровавых ритуалов жертвоприношения.

Связь погремушки с тронем в росписях указывает на то, что она была собственностью воина-жреца. Точно такую погремушку держал в правой руке человек в саркофаге. На жреческие функции погребенного, возможно, указывают и украшавшие его изображения священного оленя.

Итак, сипанская гробница особенно ярко и наглядно показала, какое высокое положение занимали местные пра-

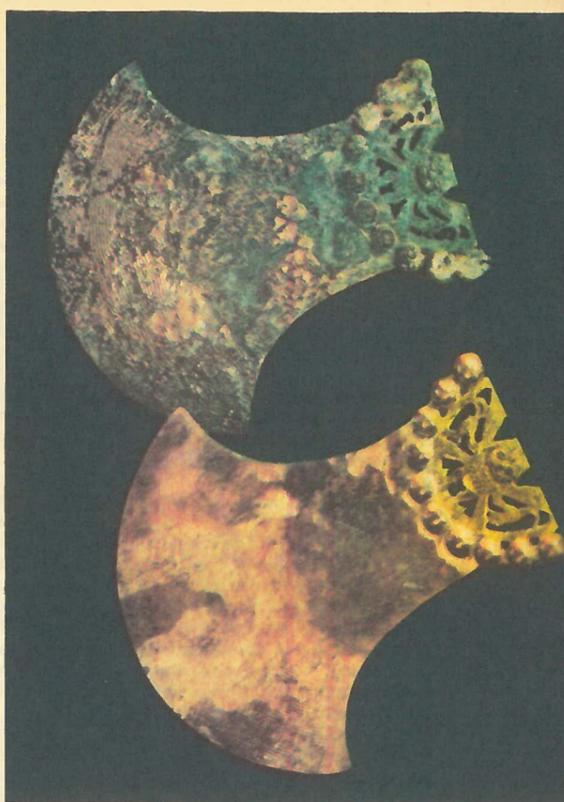
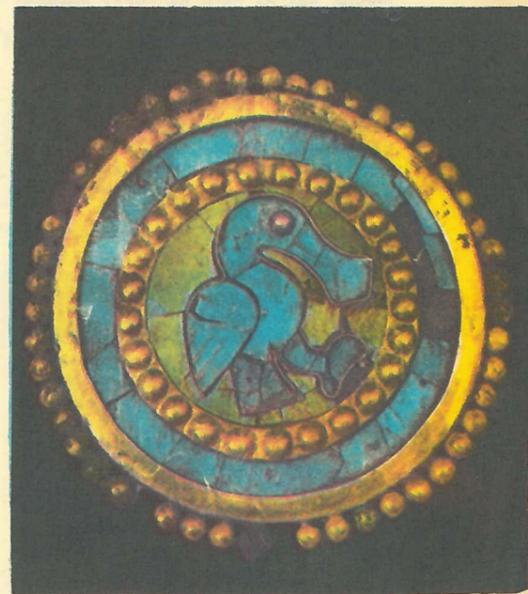


Рис. 8. Медное «крыло» (вверху) пластина, прикрывавшая спину воина. Идентичное ему золотое «крыло» (внизу) — видимо, символ воинской власти. Они украшены колокольчиками в виде полых металлических сфер с вложенными внутрь шариками и увенчаны изображениями хорошо известного персонажа в искусстве мочика — «бога-обезглавливателя», держащего в правой руке голову человека, а в левой — особой формы нож.

Рис. 9. На второй паре ушных подвесок — изображение мускусной утки.



41

вители, совмещавшие власть царей и жрецов, особенно если учесть, что сам Сипан был крупным религиозным центром. Ученые получили впечатляющие свидетельства не только разнообразного и виртуозного ремесла, но и весьма развитой социальной организации мочика, богатых религиозных представлений.

А на будущее особенно важно то, что в гробнице, подвергшейся ограблению в феврале 1987 года, с которого началась вся эта история, содержалось поразительно много предметов, аналогичных найденным в уцелевшем погребении. Здесь и браслеты из бусин, и круглые ушные подвески с изображениями, украшения головного убора в форме полумесяца, ожерелья из золотых и серебряных земляных орехов, боевое «крыло», украшенное колокольчиками и изображением сцен обезглавливания. И самое главное — в ней находилась золотая погремушка с серебряной ручкой, почти такая же, как найденная в неразграбленной могиле.

Все эти факты порождают новые волнующие ожидания. Ведь сказанное означает, что Сипан мог быть не просто крупным религиозным центром, но к тому же некрополем вождей-жрецов.

Остается надеяться, что новые находки станут сокровищами не для черного рынка, а для науки и помогут ей преодолеть и разрушающее действие времени, и алчность грабителей, и попытки всех желающих переписать историю, будь то древние инки или современные поборники «культурных революций».

**Борис ПОНКРАТОВ**  
(По материалам зарубежной печати).

Автор статьи — старший научный сотрудник отдела оружия Государственного Исторического музея, кандидат исторических наук Юрий ШОКАРЕВ.

Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ.

В 1799 году английский химик Эдвард Говард сделал сообщение на заседании Лондонского Королевского общества о свойствах гремучей ртути. Дело в том, что, обнаружив способность подобных соединений взрываться, Говард попробовал применить их вместо пороха. Ствол его ружья разнесло. Экспериментатор уцелел. Новый состав, по взрывной силе раз в пять превосходивший порох, оказался крайне чувствительным даже к тряске, поэтому заменить порох не мог. Тем не менее сообщение Говарда явилось своеобразным прологом к изобретению новой воспламенительной смеси в огнестрельном оружии.

В 1807 году шотландский пастор А. Форсайт запатентовал весьма оригинальный воспламенительный механизм, прозванный «химическим замком». Он установил над затравочной полкой маленький цилиндр с взрывчатым веществом, которого хватало на 20 выстрелов. Стоило стрелку повернуть цилиндр, как из него на полку высыпалось немного «затравки», воспламенявшейся при ударе курка по «молоточку». Позже вещества, опробованные Форсайтом, стали называть иницирующими (от латинского «иницио» — «начинаю»), их и поныне применяют в разрывных устройствах. А замок, предложенный им, прозвали «флаконным», видимо, из-за его сходства с сосудами для духов.

Несмотря на то, что Наполеон объявил блокаду Великобритании, через Ла-Манш просачивались не только товары. И флаконный замок вскоре появился на континенте. Известно, например, что в 1815 году датский король Фредерик VI приобрел у венского мастера Контринера ружье именно с таким воспламенительным механизмом.

А в Англии многие оружейники продолжали улучшать форсайтовское изобретение. Немало хлопот им доставила проблема упаковки гремучего соединения. Смешивали взрывчатку с воском, олифой или смолой, образуя шарики; вклеивали ее между двумя

## Изобретение века

листочками вощеной бумаги (как пистоны для детских пистолетов). Джон Мэнтон поступил иначе. Он скручивал из бумаги или тонкой листовой меди трубочки и наполнял их воспламенителем. Другой известный оружейник Дж. Эгг взял патент на конструкцию замка с подвижным магазином, внутри которого находились пистоны. При взводе курка магазин сдвигался назад, пистон опускался в углубление в затравочной полке. Стрелок нажимал спусковой крючок, и курок ударял по пистону.

Наиболее удачной оказалась идея запрессовывать воспламенительный состав в медный или латунный колпачок-капсюль. Его надевали на ввинченную в казенной части полую трубку. После удара курка он взрывался, пламя по трубке уходило в ствол и поджигало основной заряд. Такие трубки называли «брандтрубками» или просто зажигательными. Автор этой системы, появившейся в 1814—1816 годах, остался неизвестным.

Впрочем, кто бы ни был творцом устройства, состоявшего из брандтрубки и капсюля, главное, оно оказалось самым простым, надежным и вскоре вытеснило все остальные варианты воспламенительного устройства.

Капсюльные системы обладали рядом существенных преимуществ — они не зависели от погоды, срабатывали и под проливным дождем; осечки практически прекратились; теперь было безразлично, в каком положении находилось оружие, хоть курком вверх, выстрел происходил почти мгновенно после нажатия на спуск. Повысилась надежность оружия.

Капсюль не внес поначалу в конструкцию огнестрельного оружия принципиальных изменений. Заряжание производилось как и раньше, с дульной части ствола.

Новая система воспламенения боевого заряда быстро переключалась на охотничьи ружья и «гражданские» пистолеты. Ею начали оснащать и кремневое оружие — модернизировали немало ружей и пистолетов, в том числе ставшие редкими модели XVII века, которые после этого утратили многие неповторимые черты работы старых мастеров.

Как ни странно, но военные заинтересовались капсюльным оружием с большим опозданием. Только в 30-х годах XIX века в армиях Франции и США появились его первые образцы, например, крепостное ружье Рампар образца 1831 года. Тиражи этих ружей были небольшими. Ведь существовало огромное количество вполне исправного кремневого оружия, и заменять его разом более совершенным было бы слишком накладно, тем паче что безотказность техники тогда считалась вовсе не первоочередным делом.

Поэтому основное внимание военные уделяли «передельным» образцам. В 1835 году миланец Дж. Консоле предложил командованию австрийской армии установить на кремневом оружии свои замки с медной брандтрубкой. Для этого не нужно было переделывать ствол, затравочное отверстие в нем сохранялось, только в кремневом замке следовало заменить затравочную полку, а вместо огнива установить специальную накладку, через которую производилось воспламенение капсюля в трубке. Через три года появился улучшенный вариант устройства Консоле, с помощью которого были обновлены егерские штуцеры, состоявшие на вооружении австрийской армии.

Но попытки дальнейшей модификации не оставались. В 1842 году фельдмаршал австрийской армии В. Аугустин предложил свою разработку капсюльного замка, но лишь в середине XIX века перешли к системе воспламенения боевого заряда через брандтрубку.

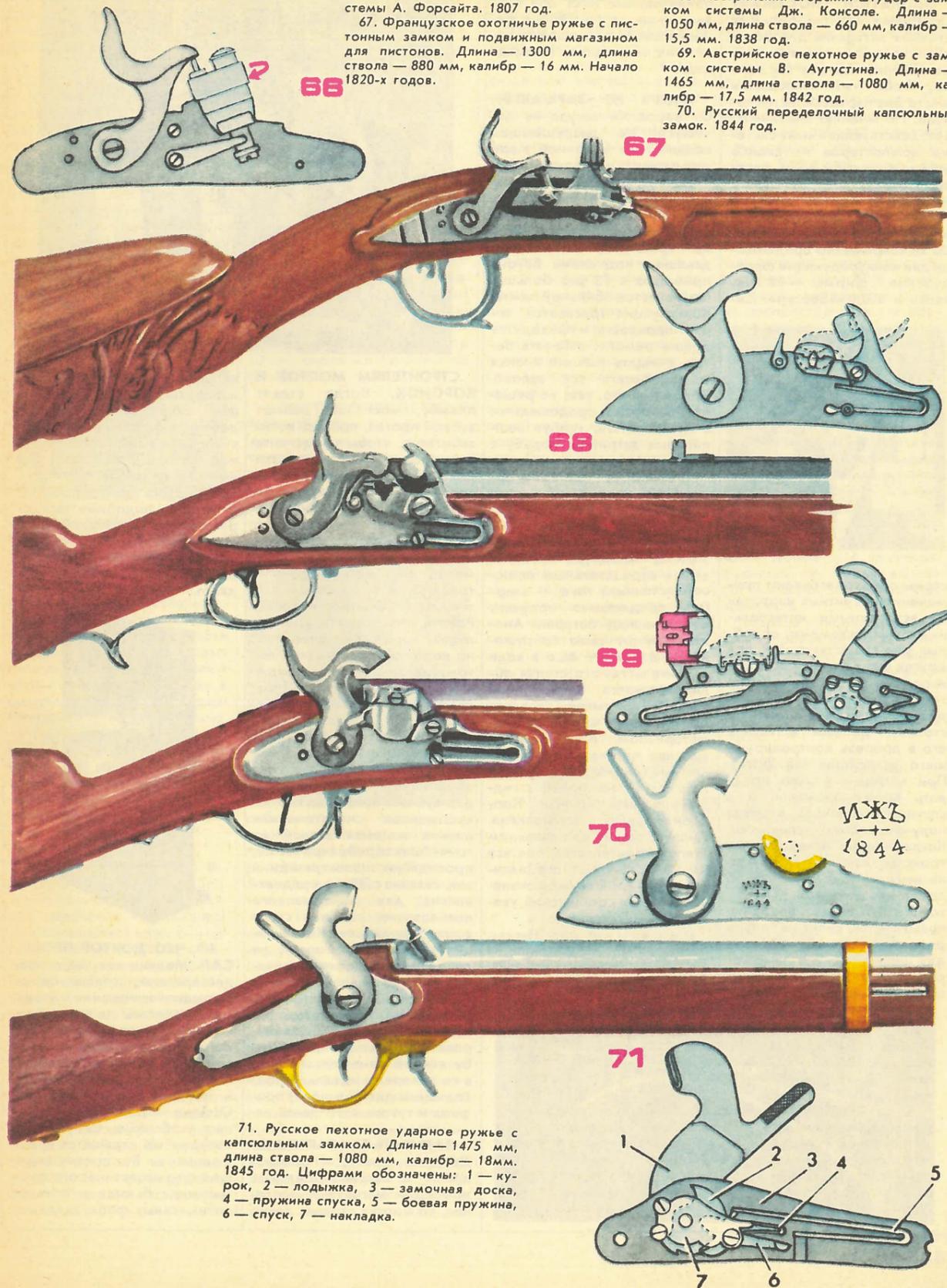
Во Франции поиск оптимального передельного образца увенчался тем, что в 1842 году был создан капсюль в форме колпачка. При обновлении кремневого оружия французские мастера заделывали винтом затравочное отверстие, к казеннику приваривали подстержник для брандтрубки. В замке спиливали полку, снимали огниво и подогнившую пружину, а также меняли курок.

В России в 1839 году организовали специальный комитет по улучшению штуцеров и ружей, члены которого испытали несколько десятков различных моделей капсюльных замков отечественного и иностранного производства, в том числе и изделия Консоле.

Опыты продолжались три года, пока представитель Комитета во Франции не сообщил о тамошнем способе переделки кремневых ружей и пистолетов в капсюльные, подчеркнув его простоту и дешевизну. На нем и сделали выбор.

Наряду с передельными российской армия оснащалась и оригинальными образцами — уже в 1845 году пехотинцы получили ружье со специальным капсюльным замком и замочной доской, встроенной в шейку приклада. В 1846—1849 годах были выпущены с подобными изменениями драгунское и казацкое ружья, солдатский и офицерский пистолеты. Последний образец пехотного гладкоствольного ружья с капсюльной системой воспламенения боевого заряда поступил на вооружение в 1852 году. Кроме мелких деталей, он принципиально не отличался от ранних моделей и был явно устаревшим.

Сочетание капсюльного замка и нарезов в канале ствола приблизило коренной переворот в конструкции ручного огнестрельного оружия.



66. Таким был «химический замок» системы А. Форсайта. 1807 год.

67. Французское охотничье ружье с пистонным замком и подвижным магазином для пистонов. Длина — 1300 мм, длина ствола — 880 мм, калибр — 16 мм. Начало 1820-х годов.

68. Австрийский егерский штуцер с замком системы Дж. Консоле. Длина — 1050 мм, длина ствола — 660 мм, калибр — 15,5 мм. 1838 год.

69. Австрийское пехотное ружье с замком системы В. Аугустина. Длина — 1465 мм, длина ствола — 1080 мм, калибр — 17,5 мм. 1842 год.

70. Русский передельный капсюльный замок. 1844 год.

71. Русское пехотное ударное ружье с капсюльным замком. Длина — 1475 мм, длина ствола — 1080 мм, калибр — 18 мм. 1845 год. Цифрами обозначены: 1 — курок, 2 — лодыжка, 3 — замочная доска, 4 — пружина спуска, 5 — боевая пружина, 6 — спуск, 7 — накладка.

**ЗАПЛАТИЛ! ПОЕЗЖАЙ!**  
Проблема автомобильных стоянок актуальна для большинства городов во всем мире. Именно поэтому так важно, чтобы уже имеющиеся места для парковки не пустовали. По мнению специалистов, действующая ныне система компостеров и талонов уже изжила себя. Брать плату за стоянку, контролировать наличие свободных мест на площадке должна электроника. Такие расчетные комплексы одновременно предложили две конкурирующие французские фирмы — «Алкатель» и «Шлюмбергер». Си-



стемы предусматривают применение магнитных карточек со встроенными интегральными микросхемами, подобных уже существующим, для других финансовых расчетов, например за телефон. Купив такой электронный талон, водитель, прибывая на платную стоянку, должен вставлять его в прорезь контролирующего устройства (на фото). При желании можно продлить время парковки, а в случае экстренного отъезда получить сдачу наличными. Когда кредит исчерпан, устройство проглатывает магнитную карточку, но можно доплатить деньгами — их автомат тоже примет. Введение новых систем сулит не только дополнительные удобства для шоферов, но и поможет организации во французских городах более 350 тыс. до-



полнительных мест для стоянки лишь за счет более рационального размещения машин на имеющихся площадках.

**ТЕПЕРЬ НЕ ЗАРЖАВЕЕТ.**  
От коррозии никуда не деться! Ее разрушающее воздействие в полной мере испытывает и железобетон. Ржавчина, как известно, занимает вдвое больший объем, чем сам металл, поэтому, когда коррозия добирается до арматуры, избыточное давление под слоем бетона примерно в 75 раз больше, чем в автомобильной шине. Конструкция трескается, теряет прочность, и приходится делать ремонт: отбивать бетон, счищать рыхлые хлопья и заделывать все заново. Проблемы это, увы, не решает. Коррозия продолжается с новой силой, требуя миллионных затрат на борьбу с ней.

Технология западногерманской фирмы «Райхем», похоже, должна пресечь зло в корне. В ее основе — давно известный принцип анодной защиты. Арматура соединяется с отрицательным полюсом источника тока — энергию предложено получать от солнечных батарей. Анодом служит само сооружение — для этого еще в ходе строительства его стенки облицовываются провололочной сеткой, покрытой электропроводящим синтетическим материалом. Когда внутри массива потечет слабый защитный ток, ионы железа уже не смогут реагировать с гидроксильными ионами. Коррозия будет остановлена. Лишних затрат на начальном этапе строительства бояться не надо, считают специалисты, ведь срок службы железобетонных сооружений увеличится многократно.

На снимке: мост Неслах, по которому проходит один из западногерманских автобанов. Внутри опор течет слабый ток, препятствующий коррозии.



**СТРОИТЕЛЯМ МОСТОВ И КОРОНОК.** Когда ставят зубную пломбу, мост или делают зубной протез, прежде всего заботятся, чтобы у пациента был правильный прикус. Это для дантиста так же важно, как нормальное кровяное давление для кардиолога.

Часто для контроля служит листок обычной копировальной бумаги. Точность такой метод дает весьма относительную, и в основном все зависит от опытности врача. Работа, что говорить, кропотливая, но, самое печальное, не поддающаяся никакой автоматизации. В скором будущем, подобные запоры рассчитаны на сверхаккуратных хозяев — ведь если магнитная карточка-ключ потеряется, придется ломать дверь.



**ТО, ЧТО ДОКТОР ПРОПИСАЛ.** Медики все чаще предпочитают традиционные фармакологические методы сделать лечение безнадёжно неэффективным, даже опасным. Все дело в том, что препараты чаще всего действуют «неприцельно» и потому малоэффективно. Отсюда частые нежелательные побочные результаты, которых так боятся врачи и пациенты. Вот почему ведущие фармацевтические фирмы мира бьются в поисках оптимальных форм введения

лекарств в организм. Тогда они будут усвоены полностью, причем в нужных и, главное, безопасных дозах. Вот лишь некоторые примеры лекарственных форм XXI века.

Крошечные противозачаточные капсулы могут быть введены в бедро или руку женщины и автоматически распределять гормоны в течение года. Исследователи Массачусетского технологического института (США) работают над производством пластиковых облаток, которые медленно высвобождают антиопухольный препарат в точнейшей дозировке и в нужном месте (например, в мозге). Не за горами, видимо, и тот день, когда боль-



шинство диабетиков станут вводить столь необходимый им инсулин с помощью компактного пульверизатора через нос (на фото). В разных странах врачи совершенствуют и лекарства избирательного действия. Снадобье внедряется внутрь жировых пузырьков (липосом) и уже в таком виде «внедряется» к антителам, отличающим большие клетки от здоровых. Так лекарство транспортируется точно в нужное место — например, к поврежденным атеросклерозом стенкам кровеносных сосудов или к злокачественному образованию.

**ПРЫЖОК С ШЕСТОМ В... КОСМОС.** Человек, изображенный на снимке, не цирковой акробат и не каскадер. Это парашютист военно-морского ведомства США, испытывающий новое приспособление для экстренной эвакуации экипажа из космического корабля. Оно представляет собой телескопический алюминиевый шест длиной около 3 м, автоматически выбрасываемый из пилотской кабины в случае опасности при взлете или посадке. Кольцо, связанное с парашютной упряжкой, беспрепятственно скользит по гладкому шесту как по направляющей и помогает астронавту



быстрее покинуть кабину, не прибегая к катапультированию. По мнению специалистов, такой метод гораздо безопаснее, надежнее и проще существующих. Испытания «космического шеста» велись с летящего на высоте 10 км самолета и закончились успешно.

**ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЙ КАРАНДАШ.** На фотографии — крошечный кристалл танталата лития. Его отточенный конец имеет толщину (а точнее, видимо, сказать «тоньшину») 40 мкм. Это рабочий орган электрического приспособ-



собрания для непосредственного моментального контроля микроэлектронных устройств. Автор разработки — Янис Валдаманис, исследователь американской фирмы АТТ. Теперь проектировщики новых чипов могут улавливать сигналы в 100 раз более короткие, чем существующим сегодня оборудованием. Электрооптический карандаш в элементах размером всего в 1 мкм регистрирует локальные электрические токи. Даже их мизерные перепады влияют на оптические свойства кристалла, что позволяет снимать точные характеристики микросхемы. Глядя в микроскоп, оператор должен лишь коснуться карандашом нужного места электрической цепи — иско-

мые параметры экзаменуемого чипа тотчас же высветятся на дисплее.

**ПТИЦА ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ!** «Аске» — это старинное японское слово, переводится как «летающая птица», и в то же время оно означает стремление к новым целям. Именно такое название дано экспериментальному самолету фирмы «Кавасаки хэви индустри», на котором японские конструкторы отработывают модель с укороченным пробегом при взлете и посадке, а также добиваются более легкого управления. Все 4 двигателя расположены впереди крыльев лайнера (с м. ф. о. т. о.). Появляется возможность с сопла, направляя его то вдоль верхней (при взлете), то вдоль нижней (при посадке) поверхности крыла. Первые испытания увенчались успехом. При стартовой скорости 133 км/ч «Аске» понадобилось всего 394 м взлетной дистанции, а для приземления хватило 320 м. Почти удалось решить и проблему перегрева обшивки фюзеляжа и плоскостей выхлопными газами: кромки крыльев снабжены крошечными отверстиями, через которые и происходит естественная вентиляция. Тем не менее японские конструкторы не планируют запуск нового самолета в серию. Свою экзотическую птицу они рассматривают как исследовательскую модель.

**БОЛГАРСКИЙ РЕКОРДСМЕН.** Лубозол — новый термоизоляционный материал, созданный болгарскими специалистами. Его название происходит от фамилий авторов: Луцканов + Божков + часть слова «изоляция». По своим термоизоляционным свойствам лубозол намного превосходит другие материалы и благодаря этому дает значительную экономию энергии: например, у стекловаренных печей, покрытых лубозолом, потери тепла составляют 20%. До сих пор лучшие материалы задерживали едва 60% тепла.

Новый материал — смесь из распространенных в природе веществ. Основным его компонент — хорошо известный каолин, но главное — добавки, нужные для доведения его до пенообразного состояния. В результате получается мягкая пористая масса с тончайшей структурой и плотностью, в 4 раза меньшей, чем у каолина. При этом теплопроводность материала в 3 раза ниже по сравнению с другими теплоизоляторами той же плотности. Кроме того, после застывания он имеет вполне достаточную механическую прочность.

Лубозол успешно применяется в производстве не только стекла, но и кирпичей, металла. Он уже запатентован в США, ГДР и ФРГ, им заинтересовались специалисты Японии, Индии и других стран.





Урсула ЛЕ ГУИН  
Перевел с английского  
Ростислав РЫБКИН  
Рисунки Галины БОЙКО и  
Игоря ШАЛИТО

## Планета Роканнона

Продолжение. Начало в № 4—5 за этот год.

В молчании сели четверо путников на крылатых коней, фиия — как ребенок, на высокое седло перед Могнином, и кони снова поднялись в воздух. Им помогал лететь южный ветер с дождем, дувший в спину, и к концу следующего дня Роканнон увидел мраморную лестницу, поднимающуюся по лесистому склону, Мост-над-бездной, соединяющий два зеленых края пропасти, и башни Халлана в лучах долгого заката. Во Дворе Прилетов их сразу окружили жители замка, светловолосая знать и темноволосые слуги, они торопились рассказать новости: Реохан, ближайший к ним замок на востоке, сожжен, и все, кто там жил, сгорели: как понял Роканнон, сделали это, опять с двух вертолетов, несколько человек с лазерными пистолетами; воины и крестьяне Реохана погибли, не получив даже возможности ответить врагу хотя бы одним ударом меча. Люди в Халлане почти не владели собой от гнева и возмущения, но когда они увидели на крылатом коне, принадлежащем их молодому властителю, также и фиия и узнали, почему он здесь, к их чувствам прибавился еще и страх. Многие жители Халлана, самой северной твердыни ангья, до этого фиия никогда не видели, но все знали сказания об этом народе и знали о древнем запрете причинять ему зло. Нападение, пусть даже сколь угодно кровавое, на какой-нибудь из их собственных, ангья, замков в их представлении о мире вполне вписывалось, однако нападение на маленьких фиия для них было святотатством. В них боролись теперь страх и гнев. Вечером того же дня, уже в своей комнате в башне, Роканнон услышал шум внизу, в Зале Пиршеств: это ангья Халлана извергали потоки метафор и метали громы и молнии гипербол, клянясь победить врага. Ангья хвастливы, мстительны, высокомерны, упрямы; у них не было посьменности, а в языке отсутствовала форма первого лица для глагола «не мочь». Богов в сказаниях ангья не было, а были только герои.

Внезапно в этот далекий шум ворвался, зазвучав совсем рядом, в комнате, чей-то голос, и рука Роканнона на приемнике, который он настраивал, от неожиданности дернулась. Громкий голос рассказывал о чем-то на неизвестном Роканнону языке. Наконец он нашел частоту врага! Что враг говорил не на общегалактическом, было только естественно, если учесть, что на планетах Союза несколько сот тысяч языков, не считая уже занесенных в справочники планет вроде этой, а также еще не обнаруженных. Голос начал называть числа: их Роканнон понимал, потому что они были на языке цивилизации из созвездия Кита, исключительные математические достижения которой, а потому и ее числительные, распространились по всем планетам Союза. Роканнон слушал с напряженным вниманием, но понимал только числа.

Голос исчез так же внезапно, как появился, и из динамика слышалось теперь лишь шипение атмосферных разрядов.

Роканнон посмотрел в другой конец комнаты, на маленького фиия, который попросил разрешения остаться с ним и молча сидел, скрестив ноги, на полу у окна.

— Это, Кью, говорил враг, — сказал Роканнон.

Лицо фиия не изменилось.

— Кью, — спросил Роканнон (по обычаю ангья, обращаясь к отдельным фиия, вместо личных имен употребляли названия деревень, в которых те живут, поскольку было неизвестно даже, есть у отдельных фиия свои имена или нет), — Кью, если бы ты постарался, смог бы ты услышать врагов умом?

В коротких записях, сделанных во время единственного посещения им деревень фиия, Роканнон отметил, что фиия редко отвечают прямо на поставленные вопросы; и ему хорошо запомнилась их скрываемая за улыбкой уклончивость. Однако Кью, волей судьбы погруженный в чуждую для него стихию звуковой речи, ответил на вопрос Роканнона.

— Нет, Повелитель, — сказал он сокрушенно.

— А можешь ты слышать умом других из твоего народа, в других деревнях?

— Немного. Если бы я в их деревнях жил... тогда, может быть, и смог бы. Фиия иногда переходит жить из родной деревни в другую. Рассказывают даже, что когда-то

фиия и где-то говорили умом друг с другом как один народ, но это было давным-давно. Рассказывают, что...

Он замолчал.

— У твоего народа и у «людей глины» и в самом деле были общие предки, хотя теперь вы и они живете совсем по-разному. Что ты хотел сказать, Кью?

— Рассказывают, что давным-давно на юге, на высоких местах, где все кругом серое, жили те, кто мог говорить умом со всем живым. Все мысли могли слышать они, Старые, Самые Древние... Но мы спустились с гор, одни в долины, другие в пещеры, и забыли ту, трудную жизнь.

Роканнон задумался. Никаких гор к югу от Халлана на континенте вроде бы нет. Он встал, чтобы взять «Путеводитель» и посмотреть карты, однако его остановил приемник, до этого мгновения шипевший на той же частоте. Опять звучал голос, но теперь далекий, гораздо слабее того, который он слышал перед этим; звучал то более, то менее внятно, в зависимости от помех, но говорил этот голос на общегалактическом:

— Номер Шесть, отзовитесь. Номер Шесть, отзовитесь... Говорит Фойе. Номер Шесть, отзовитесь...

После бесконечных повторений и пауз голос продолжал:

— ...Говорит Пятница... Нет, говорит Пятница... Говорит Фойе; как вы меня слышите, Номер Шесть? Сверхсветовые должны прибыть завтра, и мне сейчас нужен полный отчет об обшивке «семь-шесть» и о сетях. Реализацией сногшибательного плана пусть занимается Восточный отряд. Вы меня слышите, Номер Шесть? Завтра мы свяжемся по ансамблю с Базой. Будьте добры прямо сейчас передать мне информацию об обшивке. Обшивка «семь-шесть». Нет необходимости...

Голос потонул в приливе помех, а когда появился снова расслышать удавалось уже только отдельные слова и обрывки фраз. Помехи, молчание, обрывки фраз — и вдруг врзвался голос более близкий, он быстро говорил на неизвестном языке, который Роканнон слышал до этого. Говорил и говорил; не шевелясь, так и не убрав руку с «Путеводителя», Роканнон слушал. Так же неподвижно сидел в тени на другом конце комнаты фиия. Голос в динамике произнес две пары чисел, потом их повторил; при повторении Роканнон уловил слово, на языке цивилизации в созвездии Кита означающее «градусы». Он открыл блокнот и записал числа; по-прежнему слушая, открыл наконец «Путеводитель» на той странице, где начинались карты Фомальгаута-П.

Числа, которые он записал, были 28°28'—121°40'. Если это широта и долгота... Он углубился в карты: рука, державшая карандаш, раза два прикоснулась заостренным кончиком к точкам в открытом море. Попробовал вариант, где 121° означал западную долготу, а 28° — северную широту, и кончик карандаша оказался немного южнее горного хребта, пересекающего примерно посередине Юго-Западный Континент. Роканнон замер, не отрывая взгляда от карты. Приемник молчал.

— Что это было, Повелитель Звезд?

— Кажется, я знаю теперь, где они. Возможно. И у них там ансамбль. — Он посмотрел на Кью невидящим взглядом потом взгляд вернулся к карте. — Если они и вправду там... Мне бы только добраться туда и расстроить их планы, мне бы отправить через их ансамбль хотя бы одно сообщение Союзу, хотя бы...

В свое время картографирование Юго-Западного Континента было проведено исключительно с воздуха, и обозначены были лишь горы и самые большие реки. Сотни квадратных километров неизвестности, и о точном местонахождении цели можно только гадать...

— Я не могу сидеть сложа руки, — сказал Роканнон.

И, снова подняв глаза, встретил ясный, непонимающий взгляд маленького фиия. Встал и начал мерить шагами каменный пол комнаты. Приемник шептал и потрескивал.

У него только одно преимущество: враг не знает о нем и его не ждет.

— Хорошо бы использовать против них их собственное оружие, — продолжал Роканнон. — Я, пожалуй, попробую их найти. На юге. Не только твоих родичей убили эти чужаки, но и моих товарищей. Мы с тобой оба одиноки, оба гово-

рим на неродном для нас языке. Я был бы очень рад, если бы ты остался со мной.

Он сам не знал, почему эти последние слова у него вырвались.

По лицу фиия мелькнула тень улыбки. Параллельно, не соединяя их, он поднял над головой руки. Огоньки свечей в подсвечниках на стенах раскачивались, подпрыгивали, меняли форму.

— Было предсказано, что Скиталец будет выбирать себе товарищей, — сказал фиия. — На какое-то время.

— Скиталец? — переспросил Роканнон.

Но на этот раз фиия ему не ответил.

### III

Медленно, шурша подолами юбок по каменному полу, Властительница Замка, мать Могиена, Хальдре, шла через высокий зал. Ее темная кожа с годами потемнела еще больше, когда-то золотые волосы стали белыми. И все равно красота, отличавшая женщин ее рода, не покинула Хальдре. Роканнон поклонился и приветствовал ее так, как того требовал этикет.

— Привет Повелительнице Халлана, дочери Дурхала, Хальдре Золотоволосой!

— Привет Роканнону, нашему гостю, — и она посмотрела на него сверху вниз спокойным взглядом. Как большинство женщин ангья и все мужчины этого народа, она была выше Роканнона. — Расскажи, почему отправляешься ты на юг.

Она неторопливо прохаживалась по залу, и он прохаживался рядом с ней. От темных gobеленов, свисавших с высоких стен, воздух казался тоже темным, а балки потолка — черными, и только под этим потолком были узкие окна, через которые наискосок вниз падал в зал холодный утренний свет.

— Я отправляюсь на поиски врагов, Повелительница.

— А что будет, когда ты их найдешь?

— Я надеюсь войти в их... замок и через их... машину, передающую вести, рассказать Союзу, что враги здесь, на этой планете. Она стала их убежищем, и очень маловероятно, что Союз сам сможет их найти: ведь миров так же много, как песчинок на морском берегу. Но найти врагов нужно во что бы то ни стало. Они и так уже причинили вашей планете много зла и причинят еще больше другим планетам.

Хальдре кивнула.

— Верно ли, что ты хочешь отправиться в путь налегке, взяв с собой всего несколько человек?

— Да, Повелительница. Путь долог, и придется переправиться через море. И сила врагов так велика, что противопоставить ей я могу только хитрость.

— Одной хитрости мало, Повелитель Звезд, — сказала старая женщина. — Я пошло с тобой четырех верных ольгю, если четырех тебе достаточно, двух крылатых коней с поклажей и шесть под седлом и дам серебра — на случай, если варвары в чужих странах потребуют платы за ночлег для тебя и моего сына Могиена.

— Могиен отправится со мною вместе? Из всех твоих даров, Повелительница, этот — самый дорогой!

Она задержала на нем свой печальный, но твердый взгляд.

— Я рада, что он приятен тебе, Повелитель Звезд, — и она снова медленно пошла с ним рядом. — Могиен жаждет отправиться с тобой вместе, ведь он любит тебя, да и приключения любит, и ты, великий властитель, идущий навстречу большой опасности, тоже жаждешь, чтобы с тобой отправился он. Поэтому, считаю я, так и должно быть. Но прошу тебя сейчас, сегодняшним ранним утром в Большом Зале, запомнить мои слова и не бояться упреков от меня, когда ты возвратишься: я не верю, что Могиен с тобой вернется.

— Но ведь он должен унаследовать Халлана, Повелительница!

Она шла и молчала; в конце зала, под потемневшим от времени gobеленом, на котором золотоволосые ангья дрались с крылатыми великанами, повернула назад и наконец заговорила снова:

— Халлан унаследуют другие властители. — Ее спокойный голос был полон холодной горечи. — Вы, Повелители Звезд, снова среди нас, снова приносите нам свои обычаи и войны. Реохан превратился в прах; долго ли простоит Халлан? Сама планета наша теперь стала всего лишь песчинкой на берегу ночи. Все меняется сейчас, но в одном я не сомневаюсь по-прежнему: над моим родом нависла черная тень. Моя мать, которую ты знал, впала в безумие и заблудилась в лесу; отец мой погиб в бою, муж стал жертвой предательства; и когда у меня родился сын и я радовалась его рождению, дух мой скорбел, предчувствуя, что жизнь сына будет короткой. Сам он об этом не скорбит: ведь он ангья, он носит два меча. Но моя доля мрака в том, чтобы одной править приходящим в упадок родовым владением, жить, жить и пережить их всех... — Она помолчала. — Тебе, чтобы выкупить свою жизнь или право идти вперед, понадобится больше сокровищ, чем у меня есть. Возьми вот это. Тебе я вручаю это, Роканнон, не Могиену. Для тебя мрака в этой драгоценности нет: разве не твоей была она когда-то в городе по ту сторону ночи? Для нас же она обернулась лишь тенью и бременем. Прими ее снова, Повелитель Звезд; используй ее, если будет нужно, как выкуп или как подарок.

Хальдре расстегнула у себя на шее золотое ожерелье с большим синим камнем, стоившее жизни ее матери, сняла его и протянула Роканнону. Он взял его, почти с ужасом слыша приглушенный холодный стук золотых звеньев, и поднял взгляд. С высоты своего роста Хальдре смотрела прямо на него, и ее голубые глаза в прозрачной темноте зала тоже казались темными.

— А теперь бери с собой моего сына, Повелитель Звезд, и следуй своим путем. Да погибнут твои враги, не оставив сыновей!

Полосатый конь, верхом на котором сидел Роканнон, несколько раз взмахнул крыльями, и далеко внизу остались пламя факелов, дым, снующие тени, голоса, света и шум. Всего лишь пятнышко неяркого света на уходящих вдаль темных холмах, Халлан остался позади; широко раскинутые, почти невидимые во мраке крылья поднимались и опускались, и в лицо Роканнона бил встречный ветер. Восток позади начал светлеть, и ярко сияла Большая Звезда, предвестница восхода, до которого, однако, было еще далеко. И день, и ночь, и утро, и вечер были величественно неторопливы на этой планете, которой, чтобы вернуться вокруг своей оси, нужно было тридцать часов. И медленной была также поступь сезонов: сейчас начиналось весеннее равноденствие, и предстояли четыреста дней весны и лета.

— О нас будут петь песни в высоких замках, — сказал Кью со своего седла с спиной у Роканнона. — Будет петь о том, как Скиталец и его спутники во тьме неслись по небу на юг перед началом весны...

Кью хохотнул. Словно рулон серого шелка, расписанный холмами и цветущими равнинами Ангьяна, развертывался под ними; пейзажи становились все ярче и наконец вспыхнули яркими красками и резкими тенями: на горизонте царственно поднялось дневное светило.

В полдень они спустились отдохнуть часа два на берегу реки, текущей на юго-запад, к морю, вдоль русла которой они следовали; позже, когда уже начало смеркаться, они спустились снова, на этот раз к небольшому замку, стоявшему на вершине холма, как все замки ангья; холм этот огибала та же река. Владелец и жители замка встретили их радушно. Хозяева с трудом удерживались от вопросов: верхом на крылатых конях, вместе с наследником Халлана и четырьмя ольгю, путешествовали фиия (такого еще никогда не бывало) и кто-то говоривший со странным акцентом, одетый как ангья, но без мечей, и бледнолицый, как ольгю. Вообще-то любовные связи между представителями этих двух каст, ангья и ольгю, были куда многочисленнее, чем большинство ангья готово было признать; ты сплошь и рядом встречал светлокочих воинов и золотоволосых слуг. Ну а с этим другом наследника Халлана было уж совсем непонятно. Сам же Роканнон, не желая, чтобы о его присутствии стало известно всем на планете, молчал, а их гостеприимный хозяин не осмеливался задавать вопросы наслед-

нику Халлана; и если в конце концов хозяину и довелось узнать, кто был его странный гость, то лишь из песен, в которых годы спустя тот был воспет.

Так же, в полете над изумительной красоты горами и долинами, провели семь путников и следующий день. Переночевали они в деревне ольгю у реки, а на третий день оказались в местах, новых даже для Могиена. Река, широкой дугой поворачивавшая здесь к югу, теперь растекалась по заводям и старицам, холмы уступили место просторам равнин, а небо над горизонтом поблескивало как затуманенное зеркало. К концу дня они увидели белый утес, на вершине которого стоял замок; дальше тянулись лагуны, перемежаемые серыми песками, а еще дальше расстилался морской простор.

С седла Роканнон опустил усталый, ломило спину, а в голове от ветра и движения все звенело; и когда он снова посмотрел на замок, то подумал, что из всех виденных им твердых ангья эта самая жалкая. К бокам пострадавшей от времени приземистой крепости жались, как мокрые цыплята под крыльями к курице, две кучки хижин; из кривых узких улочек на путешественников пялили глаза местные ольгю, почему-то бледные и коренастые.

— Похоже, что они здесь перемешались с «людьми глины», — сказал Могиен. — Вот ворота; замок этот, если ветер не отнес нас куда-то в сторону, называется Толен. Эй, властители Толена, у ваших ворот гости!

Ни единого звука не раздавалось из замка.

— Ветер раскачивает ворота Толена, — сказал Кью.

И в самом деле, ворота из окованного бронзой дерева, повисшие на петлях, качались в холодном морском ветре, продувавшем селение насквозь. Острием меча Могиен толкнул створку внутрь. За ней была тьма, где захлопали испуганно чьи-то крылья; пахло сырости.

— Властители Толена не встретили гостей, — сказал Могиен. — Что ж, Яхан, спроси этих уродов, где мы можем переночевать.

Молодой ольгю повернулся к кучке местных жителей, стоявших поодаль, и заговорил. Какой-то старик, набравшись духу, отделился от толпы, боком, то и дело кланяясь, заковылял вперед и обратился почтительно к Яхану. Говорил старик на диалекте ольгю, который Роканнон не очень хорошо знал; однако он понял: старик твердит, что им куда поселить «педана» — это слово Роканнону известно не было. К Яхану присоединился другой слуга Могиена, высокий Рахо; он, в отличие от Яхана, говорил угрожающе, но старик только приседал кособочась, кланялся и бормотал; и наконец вперед решительными шагами вышел Могиен. Кодекс поведения ангья запрещал ему разговаривать со слугами другого властителя, и он просто обнял один меч, поднял его, и меч засверкал в холодном, отраженном водами моря свете. Старик только развел руками, повернулся и с воплем скрылся, шаркая, в одной из улочек, где с каждым мгновением становилось все темнее. Путники последовали за ним; сложенные крылья их коней задевали краями низкие камышовые крыши по обе стороны проулка.

— Яхан, что означает это слово?

Молодой ольгю, вообще добросердечный и открытый, сейчас, похоже, испытывал неловкость.

— Педан, Повелитель, это... э-э... тот, кто ходит среди людей.

Роканнон кивнул, хотя, конечно, рад был бы узнать точнее, о чем идет речь. Прежде, когда он был еще не союзником, а исследователем этого вида разумной жизни, он тщетно пытался обнаружить у них какую-нибудь религию; складывалось впечатление, что никаких религиозных верований у них нет вообще. При этом они были очень суеверны. Верили в колдовство, одушевляли явления природы, однако богов у них не было. И вот наконец встретилось слово, указывающее как будто на веру в сверхъестественное! Ему даже не пришлось в голову, что, употребляя это слово, местные жители имели в виду его, Роканнона.

Три развалюхи понадобилось, чтобы разместить семерых путников, а крылатых коней пришлось привязать снаружи, потому что ни одна хижина в селении их не вместила бы. Распушив мех, чтобы защититься от холодного морского

ветра, животные сбились потеснее. Полосатый конь Роканнона начал, царапая стену хижины, то ли выть, то ли мяукать и успокоился лишь, когда вышел Кью и почесал ему за ушами.

— Для него, бедняги, худшее впереди, — сказал Могиен, сидя рядом с Роканноном у очага, устроенного в углублении посреди пола. — Крылатые бояться воды.

— Ты сказал в Халлане, что через море они не полетят, а у местных жителей нет лодок, на которых можно было бы переправить наших коней. Как же нам быть?

— Рисунок нашей страны у тебя с собой? — спросил Могиен.

Географических карт у ангья не было, и те, что оказались в «Путеводителе», с первого же раза, когда он их увидел, поразили воображение Могиена. Роканнон извлек книгу из старой кожаной сумки, сопровождавшей его во всех путешествиях; сейчас в ней хранилось то немногое, что осталось у него после гибели корабля: «Путеводитель», блокноты, одежда, лазерный пистолет, походная аптечка, рация, дорожные шахматы с Земли и потрепанный томик хайнской поэзии. Сперва он держал в сумке и ожерелье с сапфиром, но накануне вечером, ощутив вдруг тревогу при мысли о необычайной ценности ожерелья, сшил из мягкой кожи местного зверька, называемого барило, чехольчик, надел его на подвеску с сапфиром, крепко зашил и надел ожерелье себе на шею, под рубашку: теперь подвеска выглядела как амулет, а потерялась бы лишь с его головой.

Длинным и твердым указательным пальцем Могиен обвел контуры обоих западных континентов там, где они ближе всего один к другому: самый юг Ангьяна с его двумя глубокими заливами и широким полуостровом между ними, вытянутым еще дальше на юг, а по ту сторону пролива — северную оконечность Юго-Западного Континента (Могиен называл его «Фьерн»).

— Мы вот здесь, — сказал Роканнон и положил рыбий позвонок, оставшийся после ужина, на конец полуострова.

— А здесь, если верить этим трусливым дурням, которые питаются рыбой, находится замок Пленот, — и Могиен, положив на полдюйма к востоку от первого позвонка другой, задержал на нем взгляд. — Точь-в-точь как башня, когда смотришь на нее сверху. Как только вернусь в Халлан, разошлю во все стороны сто человек на крылатых конях: пусть посмотрят хорошенько сверху на весь Ангьян, и по их рисункам мы высечем на плоском камне его полное изображение. В Пленоте должны быть большие лодки Толена, но также и собственные, пленотские. Между небогатыми властителями этих двух замков была распря, вот почему по Толену гуляет ветер и в нем царит тьма. Так тот старик сказал Яхану.

— Пленот одолжит нам лодки?

— Пленот ничего нам не одолжит. Властитель Пленота — «зablудший».

В сложном кодексе отношений ангья это означало владельца, которого остальные владельцы поставили вне закона, отщепенца, не признающего правил гостеприимства и воздаяния за совершенные добро или зло.

— У него только два крылатых коня, — добавил Могиен, снимая на ночь с себя португую. — А замок его, говорят, из дерева.

Следующим утром они уже летели, подгоняемые ветром, к этому деревянному замку, и один из стражей замка увидел их почти в тот же миг, когда сами они увидели башню. Тут же оба крылатых коня Пленота взлетели и начали описывать вокруг башни круги; подлетев еще ближе, путешественники увидели, что из бойниц высовываются фигурки с луками в руках. «Зablудший» если и ждал кого-нибудь, то уж, во всяком случае, не друзей. Пленот был совсем невелик, оказался даже непригляднее Толена, домишек ольгю у его стен не было, а стоял он на груде черных валунов; но как ни убог он был на вид, Роканнон вовсе не разделял уверенности Могиена в том, что шестеро воинов смогут овладеть этим замком. Роканнон проверил, надежно ли пристегнуты к седлу ремнями его бедра, и крепче сжал в руке длинное копьё, которое ему дал Могиен.

А тот, уже далеко впереди на своем черном коне, поднял

копье и издал боевой клич. Конь Роканнона опустил голову и изо всех сил заработал полосатыми черно-серыми крыльями. Они стремительно двигались вверх-вниз, вверх-вниз; длинное и широкое, но легкое тело было напряжено и вибрировало от ударов могучего сердца. Ветер свистел у Роканнона в ушах, и казалось, что башня Пленота и камышовая крыша замка мчатся навстречу — вместе с двумя всадниками на крылатых конях, описывающих круги вокруг башни и то и дело встающих в воздухе на дыбы. Роканнон прильнул грудью к спине коня; копье он держал горизонтально, изготовленным к бою. Ощущение счастья, первобытный восторг волной поднимались в нем; ему казалось, что несется он верхом на ветре, и время от времени из уст его вырывался радостный смех. Все ближе, ближе покачивающаяся ритмично (покачивался его конь) башня с ее крылатыми стражами; и внезапно Могниен, издав пронзительный вопль, бросил копье, и оно серебристой стрелой пронеслось по воздуху. Острие так сильно ударило одного из двух всадников в защищенную латами грудь, что его откинуло в седле назад; ремни, удерживавшие его бедра, разорвались, и он, перелетев через круп, начал медленно, как казалось со стороны, падать на беззвучно кипящие в прибрежных камнях буруны. Могниен же, пронесшись мимо оставшегося без всадника коня, схватился со вторым стражем башни, но с ним вступил в ближний бой, пытаясь парализовать противника мечом; тот, отбивая удары, искал мгновенья, когда сможет вонзить в Могниена копье.

Неподалеку кружили четыре бело-серых коня с сидящими на них «среднерослыми» Халлана; готовые помочь, если будет нужно, своему властителю, они, однако, не вмешивались в поединок, а только летали вокруг на высоте как раз достаточной, чтобы стрелы лучников, стреляющих из бойниц, не могли пробить кожаные набрюшники их коней. Но внезапно все четверо, издав тот же пронзительный, леденящий душу боевой клич, ринулись к участникам поединка. Несколько мгновений в воздухе висел огромный шевелящийся шар из белых крыльев и сверкающей стали. Потом из этого шара выпала человеческая фигура, ударилась о покатующую крышу замка и соскользнула с нее на камни возле стенов.

Роканнон только теперь понял, почему вмешались в поединок «среднерослые» Халлана: страж замка, нарушив правила единоборства, ударил не всадника, а коня. Сейчас конь Могниена со своим седоком, выбиваясь из сил, медленно летел в глубь суши, к дюнам, и на его черном крыле расплывалось багровое пятно крови. Халланские ольгю стремительно пронеслись мимо Роканнона: они гнались за конями стражей замка, оставшимися без всадников, а кони эти, кружа, норовили вернуться в безопасность своих конюшен. Роканнон, не дав ни спуститься, отогнал этих коней в сторону. Он увидел, как Рахо, бросив веревку с петлей, поймал одного из них, и в тот же миг Роканнон подпрыгнул в седле: что-то ужалило его в икру ноги. И без того взбудораженный конь Роканнона испугался; Роканнон натянул поводок, и тогда конь изогнул спину и впервые с тех пор, как Роканнон на него сел, встал в воздухе на дыбы. Вокруг перевернутым, снизу вверх, дождем взлетали стрелы. Мимо со смехом и криками опять промчались «среднерослые» Халлана и с ними Могниен, теперь на желтом коне с обезумевшим взглядом. Конь Роканнона сразу успокоился и полетел за ними следом.

— Лови, Повелитель Звезд! — услышал Роканнон крик Яхана.

Прямо на Роканнона летела комета с черным хвостом. Вытянув руку, Роканнон поймал ее; оказалось, что это зажженный смоляной факел, и вместе с остальными Роканнон начал кружить вокруг башни, пытаясь поджечь камышовую крышу и деревянные балки.

— В левой ноге у тебя стрела! — крикнул, пронсясь мимо Роканнона, Могниен.

Роканнон, засмеявшись в ответ, ловко зашвырнул факел в бойницу, из которой высовывался лучник.

— Какая меткость! — воскликнул Могниен, с размаху опустившись вместе с конем на крышу и снова взлетел, но уже из языков пламени.

Опять вернулись с дюн Яхан и Рахо, в руках у них были новые охалки зажженных факелов, и оба теперь бросали их повсюду, где только видели что-нибудь камышовое или деревянное. Из башни уже вылетал с ревом и рассыпался фонтан искр, и кони, разъяренные постоянными осаживаниями и жалящими то и дело сквозь мех стрелами, бросались, издавая леденящий душу полурык-полурев, вниз, на крышу замка. Дождь стрел, летевших снизу, прервался, и вдруг в открытый двор перед замком, семена, выбежал изнутри человек; на голове у него было что-то вроде перевернутой деревянной салатницы, а в руках нечто такое, что Роканнон принял сперва за зеркало — пока не разглядел, что это наполненная водой большая чаша. Потянув резко за поводья желтого коня, все еще пытавшегося вернуться в конюшню, Могниен пролетел над появившимся человеком и прокричал:

— Говори скорей! Мои люди зажигают новые факелы!

— Какого владения ты Повелитель?

— Халлана!

— Повелитель Пленота просит времени потушить пожары!

— Даю — в обмен на жизни и сокровища жителей Толена!

— Пусть будет так! — крикнул пленотец и, по-прежнему держа в поднятых руках наполненную водой чашу, такими же мелкими шажками, как до этого, побежал назад в замок.

Нападавшие улетели к дюнам и оттуда увидели, как жители, выбежав из замка, стали по цепочке передавать в ведрах от моря к замку воду. Башня сгорела, но стены зала уцелели. Всего гасили пожар десятка два людей, среди них было несколько женщин. Когда пожар потушили, из ворот вышла маленькая процессия, проследовала по косе к берегу и стала подниматься на дюны. Впереди шел высокий и худой человек с коричневой кожей и огненными волосами ангья, за ним двое воинов, по-прежнему в деревянных, похожих на салатницы шлемах, а позади них — шесть мужчин и женщин, одетых в лохмотья и оробело поглядывавших по сторонам. Когда процессия подошла к дюнам, высокий человек поднял глиняную чашу с водой, которую держал в руках, и сказал:

— Я Огорен, Повелитель Пленота.

— Я Могниен, наследник Халлана.

— Жизни толленцев принадлежит отныне тебе, Повелитель, — и владетель Пленота кивком показал на оборванных людей, шедших последними. — А сокровищ в Толене не было никаких.

— Были две большие лодки, «заблудший».

— Когда дракон летит с севера, он видит все, — с нескрываемой досадой сказал властитель Пленота. — Лодки Толена принадлежат тебе.

— А ты, когда лодки эти окажутся у пристани Толена, получишь назад своих крылатых коней, — пообещал великодушно Могниен.

— Как зовут второго властителя, победившего меня? — спросил Огорен, с любопытством глядя на Роканнона: у того, хотя на нем были доспехи из бронзы и другое, что носят воины ангья, не было ни одного меча.

Могниен тоже посмотрел на своего друга, и Роканнон ответил первым же словом, какое пришло ему на ум, тем прозвищем, которое ему дал Кью:

— Скиталец.

Огорен снова посмотрел на него с любопытством, потом поклонился обоим и сказал:

— Чаша полна, Повелитель.

— Да не прольется вода и не нарушится договор! — отозвался Могниен.

Огорен повернулся и зашагал со своими двумя воинами к дотлевающему замку, на своих бывших пленников, стоявших, сбившись в кучку, на дюне, он даже не взглянул. Могниен же сказал им только:

— Отведите моего коня к себе домой, у него ранено крыло.

И, снова сев на желтого, взятого у пленотцев, взлетел на нем вверх. Роканнон, оглянувшись на людей в лохмотьях,

начавших нелегкий путь домой, в разоренный Толен, последовал за Могниеном.

До этого сразу после боя на дюне он выдернул из левой ноги застрявшую в ней стрелу. Боли она почти не причиняла, и выдернул он ее, не подумав, что на конечнике могут быть зазубрины; они, однако, там оказались. Ангья не пользовался ядами, он знал это точно; но всегда возможно заражение крови. Видя, как отважны его спутники, он постеснялся надеть перед боем свой надежно защищающий почти от всего на свете и почти невидимый герметитовый костюм. И вот, располагая броней, которая защищает даже от лазерного пистолета, он может умереть от царапины.

Роканнон был уже в одной из хижин Толена, когда старший по возрасту из четырех халланских ольгю, неторопливый и широкоплечий Иогт, вошел туда и, став на колени, безмолвно, осторожно обмыл и перевязал его рану. Вошел в хижину и Могниен, еще не снявший доспехов; благодаря шлему с гребнем казалось, что он в десять футов ростом, а благодаря широкому жесткому наплечнику под плащом — что он пяти футов в плечах. Вслед за Могниеном вошел Кью, рядом с ангья и ольгю похожий на молчаливого ребенка. Потом пришли Яхан, Рахо и юный Биен, и когда все сели на корточки вокруг углубления посредине хижины, в котором был очаг, Яхан наполнил семь опрареленных в серебро чаш, и Могниен их пустил по кругу. Теперь Роканнону стало лучше. Могниен спросил о его ране, и от этого Ро-

каннону стало еще лучше. Они снова выпили васкана; из полумрака улочки в дверной проем заглядывали и тут же исчезали восхищенные и испуганные лица толленцев. Роканнон готов был сейчас обнять весь мир. Начали есть и выпили еще, а потом в этой полной дыме лачуге, где из-за запахов жареной рыбы, жира, которым смазывают сбрую, и ота трудно было дышать, встал Яхан; в руках он держал бронзовую лиру с серебряными струнами, и он запел. Запел он про Дурхольде из Халлана, освободившего у топей Борна пленников Корхальта во времена Красного Властителя; и когда пропел родословную каждого воина, участвовавшего в той битве, и воспел каждый нанесенный ими удар, он тут же запел об освобождении толленцев и сожжении Пленота, о факеле Скиталеца, пылающем под дождем стрел, о том, как метко попало в цель копье, брошенное против ветра Могниеном, наследником Халлана — так же метко, как попало в цель в давно прошедшие дни не знавшее промаха копье Хендина. Настроение у Роканнона было приподнятое, река песни уносила его с собой, и он чувствовал, что кровь, пролившаяся из его раны, неразрывными узами связала его с этой планетой, до которой он добрался через пучины ночи и которой до этого он был чужим. Но временами он замечал, что рядом с ним маленький фиия, совсем другой, нежели он, и фиия этот сейчас молчит и улыбается.

(Продолжение следует)

## Компьютерный журнал — каким ему быть?

Каждый, кто следит за рекламными вкладками газеты «Известия», наверняка обратил внимание, как много места на этих полосах занимает информация различных польских организаций, предлагающих свои услуги по компьютеризации. И действительно, ПНР сегодня — это бесспорный лидер среди социалистических стран в этой области. Не будем гадать, что является причиной, а что следствием, но небезынтересен и такой факт: в Польше ныне выходит около десятка разнообразных компьютерных изданий — «Компьютер», «Информик», «Микрокран» и др., — адресованных самым различным кругам читателей. Самым первым из них стал предназначенный для молодежи «Байтек», первый номер которого появился в январе 1986 года. Это приложение к ежедневной газете «Штандар молодых». Вот что рассказал главный редактор «Байтека» Вальдемар Сивиньский:

— Журнал рассчитан в основном на молодых людей 12—20 лет, однако будет полезен каждому, кто решил побороть в себе страх перед компьютером. Он состоит из ряда разделов, содержащих статьи, интересные разным группам читателей, различающихся как познаниями в области информатики, так и имеющимися в их распоряжении компьютерным оборудованием.

Основная часть журнала — это, как мы их называем, «кланы», адресованные пользователям отдельных видов персональных компьютеров. Поскольку самыми популярными на польском рынке являются компьютеры «Спект-

рум», «Коммодор», «Атари» и «Амстрад-Шнейдер», то и на страницах «Байтека» больше всего места отводится рубрикам «Клан СПЕКТРУМ», «Клан КОММОДОР», «Клан АТАРИ», «Клан АМСТРАД-ШНЕЙДЕР».

Эти разделы есть в каждом номере. В них мы знакомим с отдельными типами компьютеров, периферическими устройствами (дискетами, принтерами, мониторами), программными средствами, применяемыми в данном типе компьютеров. Помещаем предложения и мысли читателей, мнения профессионалов, различную информацию, в том числе о новинках литературы.

Обычно номер «Байтека» выглядит так. На второй странице располагается вступительная статья редактора, содержание и оглавление следующего номера. На странице 3 под постоянной рубрикой «Игра за завтра» помещаются беседы с людьми, отвечающими за будущее компьютеризации в Польше, — министрами, директорами заводов, учеными, деятелями молодежного движения, молодыми талантливыми инженерами и программистами. На странице 4—5 под рубрикой «Своего не знаешь» — репортажи о практическом применении информатики в промышленности, науке и сфере услуг в Польше. Здесь читатель убеждается, что и в социалистической стране, какой является Польша, а не только на Западе, информатика уже широко проникла в повседневную жизнь. Следующие страницы посвящены языкам программирования и «кланам».

Страницы 16—19 отведены под

компьютерные игры. На развороте (16—17) обычно находится богатая иллюстрированная карта новейшей игры, а на двух других — списки лучших игр, письма читателей, рецензии на различные игры.

На следующих семи страницах можно найти статьи по теории программирования, зарубежную информацию, рекламу. Страница 27 посвящена деятельности компьютерных клубов. Далее ответы на письма читателей.

Страницы 30—31 занимает рубрика «Только для дошкольников». Здесь помещается простой курс программирования, предназначенный для начинающих.

А на последней странице обложки находятся материалы из цикла «Не только компьютеры». Это научно-популярные статьи по космохимии, космоаэтике, биотехнологии, генной инженерии, термоду и другим передовым областям современной науки и техники.

Так выглядит рядовой номер «Байтека». Появляются иногда и специальные (добавочные) номера. Например, «БАЙТЕК — только об играх», «БАЙТЕК — только об АТАРИ» и так далее. Их названия говорят сами за себя.

Так построен один из польских компьютерных журналов. Что касается «Техники — молодежи», то мы уже начиная с 1985 года обращаемся в различные инстанции с просьбой разрешить организовать при «ТМ» специализированное компьютерное издание. Но воз и ныне там. И пока поднятая проблема решается, а счет проведенных в ожидании лет не перевалил на вторую пятилетку, мы обращаемся к читателям «ТМ» с такими вопросами:

**НУЖЕН ЛИ НАМ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЖУРНАЛ?**  
**КАКИМ БЫ ВЫ ХОТЕЛИ ЕГО ВИДЕТЬ?**

На первой странице обложки воспроизведен слайд, любезно предоставленный нам В. Сивиньским.

# ТРИ ВЛАДЫКИ

СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС у-шу ПО ШКОЛЕ ЧОЙ

САНЬ ХУАН РА

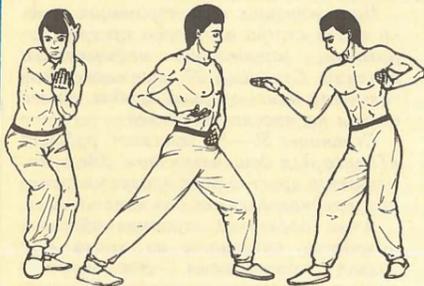


**Олег САГОЯН,**  
кандидат технических наук,  
**Владимир ДИДЕНКО,**  
кандидат медицинских наук  
**Рис. Сергея Саботовского**  
Под общей редакцией  
**Германа ПОПОВА**

5. На выдохе, поворачиваясь на 90° влево, принимаем переднюю левую стойку.

Опускаем правый локоть, кисть, касаясь левого виска, поворачивается пальцами вверх, предплечье прижато к левой стороне головы. Затем руку, с вращением, опускаем, скользя ладонью по шее с левой стороны и далее по средней части груди. Локоть, касаясь тела, оттягивается назад, кисть разворачивается ладонью вверх и формируется в «скрученную ладонь».

Одновременно левую кисть опускаем вниз, разворачивая ладонью к телу, и, скользя по животу, прикрываем точку на 2—3 см ниже пупка.



6. На вдохе делаем шаг левой ногой назад и принимаем заднюю правую стойку.

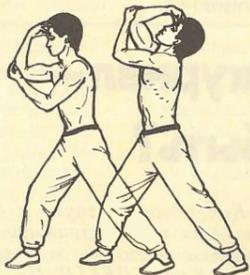
Правая кисть, разворачиваясь ладонью вниз, совершает круговое движение по часовой стрелке, касаясь правой стороны грудной клетки, затем движется, с вращением, вперед и вверх, формируется в «скрученную ладонь».

Одновременно левая кисть делает плавное движение по левой стороне живота по дуге вверх, разворачиваясь ладонью вверх, далее вниз-вперед и обхватывает снизу правый локоть.



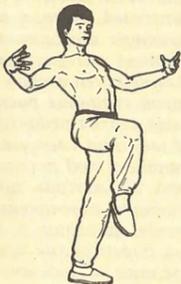
7. Продолжая вдох, переходим в переднюю правую стойку.

Одновременно руки поднимаем вверх, упираясь расставленными пальцами правой руки в голову (большой палец и мизинец накладываются на височные кости; указательный, средний и безымянный — на лоб). Верхняя часть корпуса и голова отклоняются назад.



8. Продолжая вдох, разводим руки в стороны. Локти слегка согнуты, ладони обращены друг к другу, кисти сформированы в «скрученную ладонь».

Одновременно подтягиваем к правой ноге левую и, перенося на нее вес тела, приподнимаем правое колено.

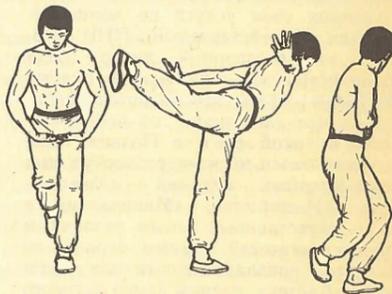


9. На выдохе поворачиваемся на носке левой ноги влево на 90°, наклоняемся вперед, выполняя круговое движение руками вперед-вниз (ладони обращены к полу и касаются друг друга большими и указательными пальцами, локти слегка согнуты). Затем руки, продолжая круговое движение, разводим в стороны и немного назад — ладони разворачиваются вверх, кисти сформировываются в «скрученную ладонь».

Одновременно с наклоном корпуса вперед правую ногу, распрямляя в коле-

не, поднимаем назад (пятка отставлена, носок к себе), прогибаемся в пояснице. В таком положении делаем поворот кругом на левом носке через правое плечо.

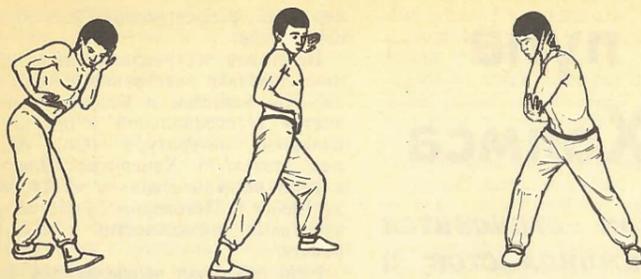
Опуская ногу на пол, поворачиваемся еще на 90° и приходим в стойку — правая нога спереди, левая согнута в колене.



Переносим вес тела на правую ногу, делаем шаг левой, помещая ее спереди правой; переносим на нее вес тела, пятку правой приподнимаем, касаемся пола только носком. Обе ноги полусогнуты, правое колено прижато к левой икре.

При этом руки, завершая круговое движение, занимают положение: правая ладонь под левым соском с отставленным вертикально большим пальцем прикрывает солнечное сплетение, левая — прикрывает точку на 2—3 см ниже пупка, большой палец прижат к костяшкам пальцев на тыльной стороне правой кисти.

10. На вдохе ладони разворачиваем вверх, правая — скользит, ребром, к правому бедру; левая — движется, также ребром, по средней части груди к левой ключице, далее — своей тыльной стороной по шее к левой скуле.



При этом вес тела переносим сначала на правую ногу, подавая таз назад, а затем, распрямляясь, подавая таз вперед, на левую, правую перемещаем назад-вправо и переходим в обратную левую переднюю стойку (левая нога согнута в колене, правая распрямлена, корпус слегка повернут вправо, смотрим вправо).

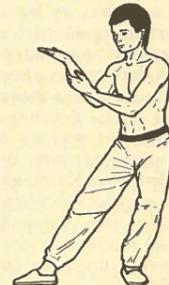
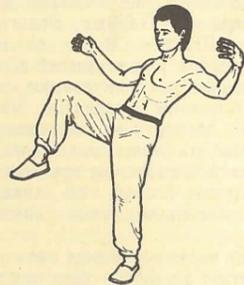
Одновременно правая ладонь движется вперед и влево, разворачиваясь к телу, прикрывает печень. Локоть левой руки поднимается, ее кисть, касаясь левого виска, разворачивается пальцами вперед.

11. На выдохе поворачиваемся на носках вправо на 90°, переносим вес тела на правую ногу, сгибая ее и распрямляя левую, переходим в переднюю правую стойку.

Одновременно опускаем левый локоть, прикрываем им середину живота, не отрывая тыльную сторону кисти от скулы (пальцы направлены вверх). Правую кисть разворачиваем ладонью вверх и обхватываем снизу левый локоть. Смотрим вперед.

12. На вдохе подтягиваем к правой ноге левую и, перенося на нее вес тела, одновременно опускаем левую руку и поднимаем правую так, чтобы они скрещивались перед грудью. Кисти сформированы в «скрученную ладонь».

Распрямляя левую ногу и подавая таз вперед, поднимаем согнутую правую ногу и одновременно разводим слегка согнутые руки в стороны; ладони обращены друг к другу, кисти сформированы в «скрученную ладонь».



13. Продолжая вдох, делаем правой ногой шаг вперед и принимаем правую переднюю стойку. Руки сначала возвращаются к груди (правая кисть тыльной стороной лежит на левой ладони), а затем выпрямляются, правая кисть сформирована в «голову змеи», левая снизу обхватывает правое запястье и при распрямлении правой руки скользит по внутренней стороне ее предплечья.

14. Продолжая вдох, переносим вес тела на левую ногу, которую сгибаем, а правую распрямляем.

Одновременно правую руку, сгибая и разворачивая ладонью вверх, приближаем к телу, при этом правое предплечье скользит по левой ладони. Положение левой руки не меняется.

## Хуа То — старец с лицом юноши

Имя целителя Хуа То (141—208 гг.) занимает особое место в истории развития китайских гимнастических систем. Легенда гласит, что он знал язык птиц и зверей. Олени по утрам приходили к его дому, обезьяны спускались с деревьев, когда он шел по лесу, чтобы приветствовать его, а тигры уступали дорогу. Белый аист — символ мудрости — постоянно кружил над его домом. Наблюдая манеру движения и характерную пластику различных животных, Хуа То разработал одну из наиболее древних систем физических упражнений, названную им методом движения пяти зверей: (метод «у-чин-ши»): аиста, оленя, обезьяны, медведя и тигра.

Объективности ради следует сказать, что изучение движений различных животных с целью их имитации проводилось древними китайцами и раньше. Так, несколько лет назад в могиле китайского генерала времен династии Хань (2 век до н. э.) были обнаружены куски шелка с изображением 54 мужских и женских фигур в различных позах, напоминающих позу тигра, обезьяны, медведя и птицы. Однако идею лечебного применения этих

гимнастических упражнений выдвинул именно Хуа То, который установил, что они способствуют активному «движению крови», улучшают пищеварение, предупреждают заболевания. Хуа То утверждал, что человек, занимающийся такой гимнастикой, не болеет, как не изнашивается постоянно смазываемый маслом дверной шкворень. Имитация движений тигра увеличивает силу, оленя — способствует расслаблению мышц, обезьяны — развивают подвижность суставов, медведя — полезна для внутренних органов, аиста — благоприятно влияет на легкие и систему кровообращения.

О мастерстве Хуа То до нас дошли удивительные свидетельства. Известно, что он проводил хирургические операции, немислимые в Европе и несколько столетий спустя.

Слава, окружавшая Хуа То, не давала покоя его недругам. Однажды он был вызван к правителю Цао Мао для проведения лечения, однако при попытке сделать необходимую операцию был схвачен, допрошен под пыткой и посажен в темницу. Через десять дней он умер.

Перед смертью Хуа То попытался

спасти написанную им книгу с изложением разработанных способов лечения. Он вызвал зрителя и сказал ему: «Я скоро умру, и жаль будет, если «Книга из Черного мешка» останется неизвестна миру. Я подарю ее вам, и вы продолжите мое искусство». Зритель отнес ее домой, а после смерти Хуа То отказался от службы, чтобы заняться изучением врачебного искусства. Но, переступив порог дома, увидел, что жена его, лист за листом, сжигает книгу в очаге. В отчаянии зритель бросился к ней, но было поздно.

Ни один из трудов Хуа То, в том числе и знаменитые «Книга о скрытом в середине тела», «Изображение и объяснение внутреннего человека», не сохранился. О том, что они существовали, мы знаем лишь по ссылкам его последователей. И судя по всему, эти книги содержали немало нового даже для современных медиков — ведь, если верить легендам, от прикосновения рук Хуа То заживали раны, его искусство побеждало любые, самые тяжелые болезни. Сам он в пожилом возрасте сумел сохранить бодрость и здоровье. Недаром современники называли его «старцем с лицом юноши».

# Электронная лупа для Шерлока Холмса

**Сверхчувствительный микроскоп становится незаменимым помощником криминалистов и экспертов**

Некий француз Ив Дандонно инсценировал собственную смерть. Он сжег в автомобиле труп бездомного бродяги, да так, чтобы сомнений в дорожной катастрофе ни у кого не возникло. С места происшествия преступник скрылся уверенный: все подумают, будто погиб он сам, и спустя некоторое время ничто не помешает сообщникам преспокойно получить солидные страховки. Однако Дандонно и в голову не могло прийти, что следователи прибегнут к помощи растрового электронного микроскопа (РЭМ) и без особого труда раскроют уловку. «Электронная лупа» выявила на одежде жертвы следы бензина — тогда-то и вскрылось, что авария была мнимой. Вскоре злоумышленник был арестован на курорте под Каннами. Изменив внешность пластической операцией, тот выжидал, пока ему выправят новый поддельный паспорт и можно будет воспользоваться плодами своей дьявольской удумки.

## ВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ

В 1981 году геолог Лойк Лерибо оставил службу в нефтяной компании «Тотал», приобрел в долг электронный микроскоп и открыл свой собственный исследовательский центр. Обосновавшись в здании бывшего жандармского управления небольшого городка Ла-Тест на юго-западе Франции, он стал первым и довольно долгое время единственным сотрудником новой фирмы с громким названием «Исследовательский центр прикладных систем в элек-

тронной микроскопии» (сокращенно ИЦПСЭМ). Поначалу дела не клеились — за первые полгода офис не посетил ни один клиент. Однако вскоре положение изменилось, и уже через 7 лет капитал учреждения перевалил за 10 млн. франков, а в штате числилось несколько десятков высококлассных специалистов. В основном это были энергичные молодые люди в возрасте 20—30 лет.

Сегодня действует уже несколько филиалов Центра — в Париже, Бельгии, Соединенных Штатах. Всего за несколько лет сделан ряд открытий в области криминологии, электроники, металлургии; блестяще проведены многочисленные экспертизы произведений искусства из известных коллекций, а также исследования грунтов, в первую очередь песков, по заказу крупных геологоразведочных компаний.

«У каждой частички почвы своя история, — считает Лерибо. — Они как бы помнят все, что с ними происходило. Увеличенные в десятки и сотни тысяч раз объекты можно фотографировать, чтобы тут же подвергнуть анализу следы химического, механического и биологического воздействия на образец. Крупницы минералов могут повредить не только о своих приключениях, но даже сообщить, в каких климатических условиях они находились».

Для большинства наших читателей, конечно, не секрет, что РЭМ не позволяет видеть что бы то ни было в истинном свете, как это происходит в обычном микроскопе. Но последнему присущ ряд недостатков, и прежде всего то,

что его разрешающая способность ограничена.

Не станем останавливаться на принципе действия электронного микроскопа — он известен и подробно описывается в специальной и научно-популярной литературе (см., например, статью М. Хацернова «Электрон в роли исследователя» в «ТМ» № 10 за 1983 г.). Поговорим лучше об удивительных возможностях таких устройств.

РЭМ позволяет человеческому взору проникнуть в неизведанный мир, сравнимый разве что с космосом. Представьте себе ничем не примечательную площадку в несколько квадратных миллиметров. Она проецируется на экран электронно-лучевой трубки, постепенно увеличиваясь в размерах. Складывается впечатление, будто вы приближаетесь к поверхности далекой и неизведанной планеты. Начинают проступать ранее неразличимые детали ландшафта — «горы», «равнины», «долины»... Наконец, изображение стабилизируется, и на экране появляется детальный «портрет» одной-единственной частички. При увеличении в 100 тыс. раз ее поверхность занимала бы 3 кв. км! Оператор приступает к более детальному наблюдению — с помощью так называемых переизлучаемых электронов. Это позволяет установить, из каких элементов состоит материал, а также определить химический состав каждого отдельного участка поверхности исследуемого объекта.

## УЛИКИ, КОТОРЫЕ НЕ СКРОЕШЬ

Одной из самых шумевших экспертиз, выполненных специалистами ИЦПСЭМ, стало дело, известное под названием «картины принца». Еще в 1971 году некто Торричелли-Орсини, представившись потомком известнейшего в Италии дворянского рода, сдал на хранение в парижский ломбард впечатляющую коллекцию из двух десятков картин итальянских художников XIV—XVII веков — Каналетто, Гварди, Пинтуриккьо, Чимабуэ. Доказательством подлинности полотен стал офици-

альный справочник с репродукциями, а также свидетельство эксперта. Имея такие солидные поручительства, владельцу картин удалось получить заем в 2,5 млн. франков — сумму, по его мнению, вполне соответствующую стоимости этой семейной коллекции. Ломбард деньги выдал.

Шли месяцы, годы, а полотна так и оставались невостребованными. Наконец, в 1985 году ломбард решает продать картины с аукциона. Только тогда некоторые эксперты стали высказывать сомнения в их подлинности. Распродажу отсрочили и обратились за помощью в ИЦПСЭМ. Всего несколько дней понадобилось, чтобы со стопроцентной уверенностью заявить: картины фальшивые!

Оператор подверг исследованию несколько кусочков краски, каждый объемом всего в кубический микрометр. Без особого труда были выделены характерные химические элементы. Так, наличие в синей краске железа указывало на то, что это не что иное, как «берлинская лазурь», которую начали применять лишь примерно с 1700 года. Были опознаны также «кадмиевая желтая» и «титановые белила», появившиеся соответственно не ранее 1829 и 1900 годов. Таким образом, вскрылось, что все картины написаны никак не ранее второй половины XIX, а вероятнее всего, в самом начале XX века. Сделали это, бесспорно, талантливые художники, но, увы, не те, чьи имена стояли на полотнах. В довершение всего выяснилось: справочник с репродукциями также фальсифицирован — в него были вставлены и вставлены строки и даже целые страницы.

Дело кончилось тем, что в 1986 году ломбард продал заложенные лжепринцем картины с молотка, уточнив предварительно, что это полотна, выполнен-

ные в стиле венецианских живописцев, и потеряв в общей сложности около 7 млн. франков.

После этого шумевшего случая даже самые отъявленные скептики вынуждены были признать, что РЭМ — незаменимое средство при проведении столь тонких и ответственных экспертиз. Неудивительно поэтому, что за помощью в ИЦПСЭМ частенько обращаются и французские детективы. Центр уже разработал и передал полиции специальный чемоданчик с набором оборудования для снятия проб на микроанализ. В нем не только традиционные инструменты (пинцеты, ножницы, резиновые перчатки и т. д.), но и особые клейкие пленки и тампоны — ими с величайшей тщательностью надлежит собирать мельчайшие, невидимые глазу частицы, оседающие на руках, одежде, обуви жертв или подозреваемых, а также на предметах, находившихся на месте происшествия. Эксперты ИЦПСЭМ постоянно подчеркивают, что следы, которые оставляет преступник, значат подчас гораздо меньше, чем то, что он уносит на себе с места преступления, сам того не подозревая.

Однажды, когда к Лерибо были вынуждены обратиться сыщики из самого ФБР, то хватило всего нескольких песчинок, снятых с трупа американского полицейского, чтобы определить подлинное место, где произошло убийство. Правда, для этого пришлось досконально обследовать грунты на местности в сотню квадратных километров. В других случаях убитому удалось найти по трем ниткам с его одежды. Стоит ли говорить, что каждый раз это повергало преступников в сильнейшее замешательство.

Места для тайн практически не остаются. Человеку не скрыть, что он делал в недалеком прошлом, каких предметов касался, по какой земле ходил, в каком

доме бывал. Пылинки и волоски, следы пудры и побелки, ворсинки и растительные волокна — по крохам, осевшим на теле или одежде, РЭМ безошибочно восстановит любую ситуацию.

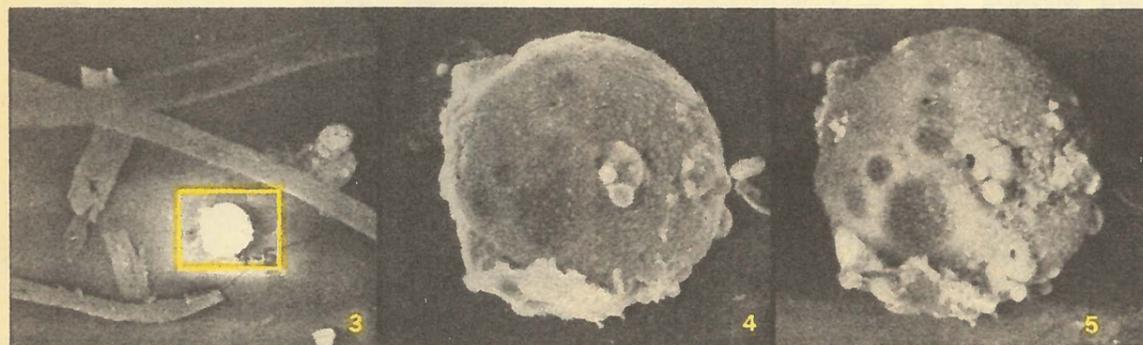
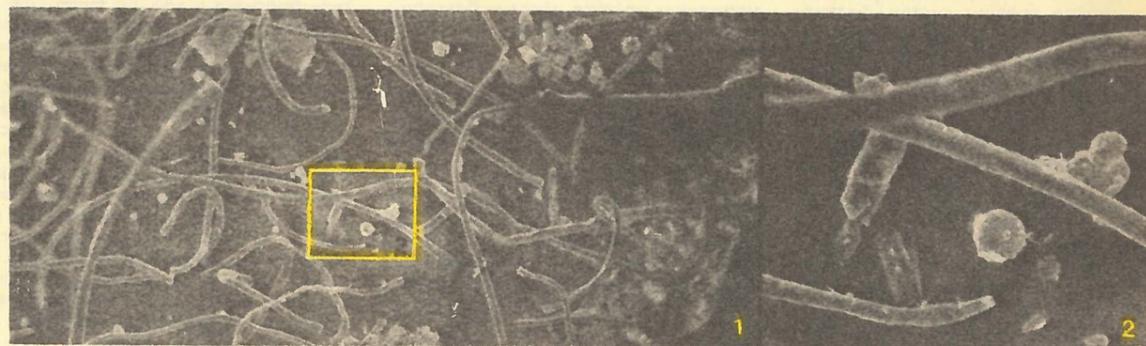
Сейчас ИЦПСЭМ занят разработкой технологии обнаружения микроотпечатков пальцев, что позволило бы облегчить традиционную дактилоскопическую экспертизу, в соответствии с которой во Франции, например, требуется идентификация минимум 17 характерных признаков. Новый метод Лерибо основан на изучении микроскопических составляющих — мельчайших фрагментов папиллярных линий и даже конфигурации расположения пор на коже.

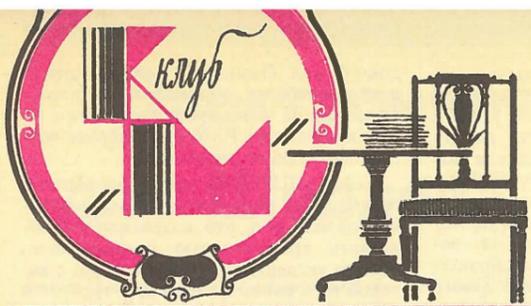
\*\*\*

В последнее время сфера деятельности ИЦПСЭМ распространяется и в область промышленной экспертизы, в первую очередь в микроэлектронику. Насколько это важно для современных сверхточных технологий, едва ли стоит и говорить, ведь ничтожная неполадка всего в одном чипе, случается, выводит из строя сложнейшую электронную систему, от телевизора до ракеты. Отныне же фирмы — производители электронной техники могут проводить безошибочную дефектовку комплектующих микросхем, проверять качество сборки изделий. Появляется возможность вскрывать брак на ранних стадиях производства.

Таким образом, «электронная лупа» перестала быть экзотической игрушкой в руках ученых, а стала надежным помощником специалистов в их повседневных делах.

По материалам зарубежной печати



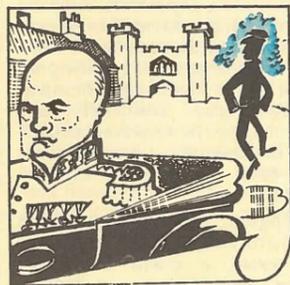


Однажды...

Ну и колонна!

### Три отличия

Как-то раз шофер знаменитого британского политического деятеля Уинстона Черчилля (1874—1965) сбился с дороги и завел машину неизвестно куда. Крайне раздраженный Черчилль, высунувшись из окошка, окликнул прохожего и спросил: — Извините, не могли бы вы уделить мне минутку внимания и любезно пояснить, где я нахожусь?



— В автомобиле! — бкнул прохожий и зашагал дальше. — Вот ответ, достойный нашей палаты общин! — пылко обратился знаток парламентских дебатов к шоферу. — Во-первых, краткий и хамский. Во-вторых, совершенно ненужный. И в-третьих, не содержащий ничего такого, чего спрашивающий не знал бы сам.

### Почтовый ящик

#### Паровоз новатора

Локомотивы серии Э<sup>у</sup> — «Э усиленный» — явились первыми грузовыми паровозами, спроектированными и построенными в СССР. Взяв за основу чертежи хорошо зарекомендовавшего себя русского паровоза Э («ТМ», № 3 за 1974 г.), конструкторы брянского завода «Красный Профинтерн» разработали для его котла усовершенствованный пароперегреватель, повышавший мощность и экономичность машины. Массовый выпуск новых локомотивов начался с 1926 года. Своей мощностью, надеж-

ностью, простотой ухода и ремонта они сразу полюбились машинистам.

Но успех применения даже самой совершенной техники обеспечивают, как известно, умело и грамотно использующие ее люди. И наглядно доказать это довелось комсомольско-молодежной паровозной бригаде депо Славянск, руководимой 25-летним машинистом П. Кривоносом...

С 1 июля 1935 года эта бригада на паровозе Э<sup>у</sup> 684-37, построенном в 1929 году в Луганске, начала водить тяжеловесные составы с рекордными скоростями, неуклонно возрастающими от рейса к рейсу. Очевидцы не верили своим глазам — товарный поезд мчался со скоростью тогдашнего экспресса! Нелегким был путь к этому

### Досье эрудита Название, которое мы выбираем

Когда немецкий химик Клапрот обнаружил в смоляной обманке из Богемии новый элемент, он недолго раздумывал о том, как его назвать: конечно же, в честь планеты Уран, открытие которой было в те годы у всех на устах. Однако соотечественник Клапрота химик Леонарди посчитал его выбор чересчур скромным и в 1790 году предложил переименовать уран в клапротий. Поскольку идея Леонарди была отвергнута, название «кляпротий» снова всплыло в 1821 году, когда другой немецкий химик, Джон, безуспешно настаивал на переименовании в клапротий открытого четверть столетия ранее кадмия. Этому элементу вообще повезло на названия. Один из его открывателей, Штомевер, именовал его кадмием, другой — Керстен — мелиниумом, Джон — клапротем, Гильберт — юнионом. Немало путаницы с названиями возникло при открытии элемента ниобий. Английский химик Ч. Гатчет, в 1801 году исследовавший минерал, при-



сказанный из Америки, обнаружил в нем окисел неизвестного прежде металла, которому он дал название «колумбий» в честь открывателя Америки Христофора Колумба. Через год шведский химик Экеберг в одном финском минерале открыл новый элемент — тантал. В 1809 году английский химик Волластон заявил, что колумбий Гатчета и тантал Экеберга — одно и то же. Возник спор, разрешенный немецким химиком Г. Розе в 1844 году. После тщательных исследований он установил: колумбий Гатчета — это смесь тантала с другим элементом, которому он дал название «ниобий». Прошло 40 лет, и название «колумбий» снова появилось в химической литературе. В 1884 го-

### Копилка идей

#### Природа задает загадки

Многие планетологи приходят к выводу, что взаимные расстояния планет подчинены гармонии, отыскание которой составляет серьезную научную задачу.

Я далек от мысли, что приводимые здесь факты могут представить научную ценность. Они, хотя и поразительны, вероятно, относятся к случайным совпадениям, или их следует причислить к загадкам природы. Но, как говорится, ближе к делу.

Пожалуй, самой удивительной по точности пропорцией являются отношения взаимных расстояний (больших полуосей орбит) последовательно расположенных спутников Сатурна (см. уравнение 1 на рисунке). Значения этих расстояний (в млн. км) обозначены цифрами в скобках.

В виде непрерывной пропорции представляются отношения больших полуосей орбит и спутников Юпитера, также расположенных последовательно (2).

Теперь рассмотрим другую загадку: что может быть общего между отношениями взаимных расстояний спутников Марса и Нептуна? Что их роднит? Оказывается, и тут природа

ду американский химик Смит, которому почудилось, будто он открыл новый элемент, решил назвать его колумбием, но уже в честь округа Колумбия, где расположена столица США Вашингтон.

В тот самый год, когда Гатчет исследовал минерал из Америки, мексиканский химик дель-Рио обнаружил в местной свинцовой руде ряд разноцветных соединений неизвестного элемента. Это натолкнуло его на мысль назвать незнакомого парохромием, что по-гречески означает «разноцветный». Позднее, получив несколько ярко-красных солей нового элемента, он переименовал его в эритроний — красный. Однако сомневающиеся коллеги убедили дель-Рио в том, что он ошибся, приняв нечистый хром за новый элемент. Но прошло 30 лет, и шведский химик Сефстрем открыл в чугуне из табергской руды точно такой же элемент, названный им ванадием в честь богини Ванадис из древнескандинавской мифологии.

Еще более замысловатая история приключилась с названиями элементов иттербий и лютеций. С 1901 по 1907 год президент Французского химического общества Ж. Урбен заявил об открытии им по меньшей ме-

ре пяти новых элементов — неозербия, неониттербия, кельтия, иттербия и лютеция. Из них настоящими оказались лишь два последних, но и тут честь открытия принадлежит Урбену лишь с некоторой оговоркой. В 1878 году известный швейцарский химик Ж. Мариньяк выделил из минерала гадолинита индивидуально, как ему казалось, «землю» — иттербию и назвал новый содержащийся в ее составе элемент иттербием. Однако через год Нильсон разделил иттербию Мариньяка на две «земли» — за первой он оставил название иттербия, а вторую нарек скандией. Так вот, Урбен ухитрился разделить иттербию Нильсона снова на две «земли» — неoitтербию и лютецию. Элементы, содержащиеся в этих «землях», он сначала назвал также неониттербием и лютецием, но позднее решил оставить за первым элементом прежнее мариньяковское название — иттербий. Справедливости ради заметим: одновременно с Урбеном иттербий и лютеций были открыты австрийским химиком Ауэром фон Вельсбахом, но его названия — альдебараний и кассиопей — не прижились.

Г. СМЕРНОВ,  
инженер

задумала неожиданный сюрприз (3).

Причем аналогичная «родственная» взаимосвязь прослеживается также у спутников Сатурна (Титан, Гиперион) и Юпитера (Геракл, Гест) — взгляните на уравнение 4.

И еще один случай, когда в такое уравнение (5) вписываются отношения больших полуосей орбит отдельных пар спутников Урана (Титания, Умбриэль) и Юпитера (Каллисто, Ио).

Точность всех этих уравнений поистине необычна. Ведь вероятность подобного исчезновения мала. В чем же тогда дело?

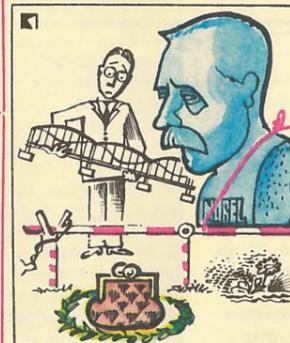
А. ГАСПАРЯН,  
инженер

г. Тбилиси

### Неизвестное об известном

#### Инженерам вход запрещен

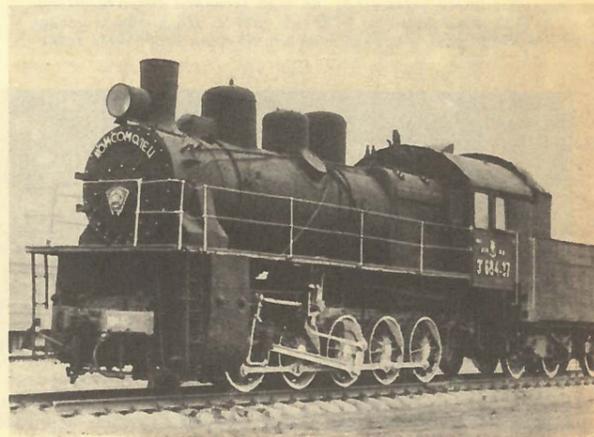
Не так давно Американская ассоциация инженерных эшест обратилась в Нобелевский комитет с аргументированным предложением присуждать премии выдающимся инженерам и изобретателям. К сожалению, это предложение было отклонено сослывкой на традиции. Между тем американские авторы резонно писали, что крупнейшей разработкой конца XX века, судя по всему, будут генераторы на сверхпроводящих керамических материалах, а это ведь чисто инженерное достижение. И как быть с космическими кораблями многоазового использования? Или с биотехнологиями, сулящими промышленное производство органических веществ, которые получить другими способами нельзя?



Да и вообще — почему нобелевскими лауреатами не могут быть строители мостов, специалисты по генной инженерии,

Г. ДМИТРИЕВ,  
инженер

Рис. Владимира ПЛУЖНИКОВА



достижению. Внедрению скоростных рейсов мешали устаревшие инструкции, технические трудности — несовершенные тормоза большинства вагонов, недостаточно прочная винтовая стяжка для их сцепления. При неумелом вождении эти обстоятельства могли создать серьезную угрозу безопасности движения!

Преодолеть такие сложности молодому паровознику помогли высокое профессиональное мастерство, хорошая теоретическая подготовка, уверенность в себе и в товарищах по бригаде.

На собраниях, в беседах, на страницах печати делился он опытом своей работы. И с каждым днем все больше железнодорожников страны начинали трудиться по-новому. «Кривоносовцы» — так называли их

тогда. Этот почин дал возможность справиться с ростом перевозок по железным дорогам при тогдашней нехватке локомотивов и вагонов.

Достижение П. Кривоноса было отмечено орденом Ленина. Вскоре машинисту-новатору передали новейший, самый мощный в Европе паровоз серии ФД («ТМ», № 6 за 1974 г.).

Назначение на прославленный молодому паровознику помогло высокое профессиональное мастерство, хорошая теоретическая подготовка, уверенность в себе и в товарищах по бригаде.

Только в 1949 году этот паро-

воз был возвращен в депо Славянск и опять начал водить составы. Но время брало свое, и новые мощные локомотивы все больше вытесняли устаревшие «эушки» на маневровую и вспомогательную работу, в промышленный транспорт.

И вот в октябре 1971 года на станции Славянск состоялся торжественный митинг, когда снова встретились Э<sup>у</sup> 684-37 и его бывший машинист, Петр Федорович Кривонос. Как символ трудовой эстафеты поколений, передал он зажженный в топке паровоза факел молодому машинисту электровоза ВЛ8-388 Г. Агатьеву, который затем повел свой поезд по участку, где зарождалось кривоносское движение.

А в следующем году ветеран-паровоз был снят с эксплуата-

первооткрыватели безотходных технологий?

Претензии членов ассоциации поддержал журнал «Дизайн-ньюс». Его сотрудники выяснили, что последняя воля Альфреда Нобеля была искажена ее исполнителями. В завещании от 27 ноября 1895 года, как оказалось, он просто выразил желание, чтобы в конце каждого года дивиденды с его капиталов распределялись «между теми, кто за этот год принес самую большую пользу человечеству». Причем, будучи сам практичным инженером, Нобель ни в коем разе не имел намерения как-то обойти своих коллег по профессии. Более того, если внимательно проследить шведские, английские и американские журналы конца XIX века, то бросается в глаза следующий факт: тогда постройка небоскребов и крупных океанских кораблей, изобретение устройств для прокладки подводных кабелей и химических реакторов считались научными достижениями. Инженерные и технические разработки век назад были неотъемлемой частью понятия «наука».

В чем же дело? — спрашивает журнал. Почему до сих пор инженерам запрещен вход в символический храм научной славы, учрежденный «динамитным королем»?

Виноват не Нобель, а стогольмские толкователи его завещания. Они почему-то решили, что наибольшую пользу человечеству приносит так называемые чистые науки — физика, химия, медицина, физиология. «Однако мы живем в век технологий, и Нобелевскому комитету рано или поздно придется пересмотреть свои традиционные позиции», — оптимистически заключает журнал «Дизайн-ньюс».

Г. ДМИТРИЕВ,  
инженер

А. ДЕСЯТЕРИК,  
инженер

г. Днепропетровск

# «Рассказ о крылатых С»

**Игорь Иванович СИКОРСКИЙ** (1889—1972) — долгое время этот выдающийся авиаконструктор практически не упоминался на страницах нашей печати. Первая ассоциация, которую вызывает у многих его фамилия, связана с вертолетами, широко применявшимися американцами во время корейской и вьетнамской войн. Но мало кому известно, что эти машины использовались в боевых действиях еще в 1944 году в Индии, когда англо-индийские войска при поддержке ВВС США (в то время наши союзники) сражались против армии милитаристской Японии. На бортах тех «железных стрекоз» тоже выделялась литера «С» — первая буква фамилии авиаконструктора. О репутации его вертолетов можно судить хотя бы по тому, что американские президенты, начиная с Эйзенхауэра, и теперь Буш предпочитали и предпочитают летать именно на них.

**Игорь СИКОРСКИЙ**

## СОН

Когда мне было что-то около одиннадцати лет — это было в 1900 году, — мне приснился чудесный и удивительный сон. В течение нескольких дней я жил под впечатлением этого сна и до сих пор помню его в мельчайших деталях.

Я шел по узкому, роскошно украшенному коридору. По обеим его сторонам — двери орехового дерева, похожие на те, что ведут в каюты парохода. Пол был покрыт красивым ковром. Круглые электрические светильники, вделанные в потолок, излучали приятный голубоватый свет. Я шел медленно, чувствуя ногами легкую вибрацию, и ничуть не был удивлен тем, что она чем-то отличается от вибрации парохода или поезда. Я принимал это как должное, потому что знал, что нахожусь на борту огромного летающего судна. Я подошел к концу коридора и открыл дверь, ведущую в богато украшенную кают-компанию — и тут я проснулся.

Все кончилось. Похожий на дворец летающий корабль был всего лишь прекрасным плодом воображения. В то время я знал, что человеку пока не удалось создать успешно летающий аппарат, мне говорили, что это считается невозможным.

Осенью 1931 года, после серии дальних испытательных полетов, фирма «Сикорски эйркрафт» передала авиаконструктору «Пан Американ» четырехмоторное летающее судно «S-40», которое окрестили «Американ Клиппер». Этот самолет был первым в серии тяжелых

Но было время, когда на своих конструкциях Сикорский ставил русскую букву «С». В 1913 году над Петербургом поднялся родоначальник тяжелой авиации четырехмоторный «Гранд». Считалось, что создать аэроплан такого класса невозможно. В 1914 году после беспрецедентного перелета Петербург — Киев — Петербург (лишь с одной промежуточной посадкой!) на самолете «Илья Муромец» — премнике «Гранда» — в Киевском обществе воздухоплавания 25-летнему авиаконструктору и летчику-испытателю вручили большую золотую медаль с надписью «Славному витязю русского воздухоплавания Игорю Сикорскому».

Еще в России Сикорский построил и свои первые вертолеты. А в годы первой мировой войны русская армия была оснащена его тяжелыми бомбардировщиками, истребителями, штурмовиками. Он сформировал и возглавлял первое русское самолетостроительное КБ. По-

мимо летательных аппаратов, в нем разрабатывались и строились отечественные авиадвигатели, приборы, вооружение. Сикорский не принял Октябрьскую революцию и уехал за границу. Если бы он один... В своей книге «Русские воздушные богатыри И. И. Сикорского» К. Н. Финне свидетельствует: «Русские летчики и инженеры в Америке сумели зарекомендовать себя так хорошо, что при образовании новых предприятий лица, их финансировавшие, ставили условием, чтобы половина инженеров были русскими». (Речь идет о 20-х годах.) Фирма Сикорского считалась в США «русской фирмой». Благодаря ей были созданы первые в мире межконтинентальные авиалайнеры, открывшие регулярные пассажирские рейсы через океаны.

Предлагаем читателю отрывки из мемуаров И. И. Сикорского «Рассказ о крылатых С». Нью-Йорк, 1967 г. Перевод Натальи РУДНИЦКОЙ.

летающих лодок, которые с успехом использовались для перелетов на большие расстояния — на них летали в Южную Америку, они же положили начало воздушным линиям через Тихий и Атлантический океаны.

Я много летал на этом самолете, но обычно был настолько занят наблюдениями за поведением машины, за приборами в кабине пилота, решением различных инженерных задач, что практически не имел возможности понять, что чувствуют во время полета обыкновенные пассажиры. К тому же все предварительные испытания совершались в совершенно необорудованном для пассажиров судне — без внутреннего убранства, обивки, сидений. Поэтому в салоне было очень шумно, а двигаться было тяжело, потому что пол временно был покрыт мешками с песком, имитировавшими необходимую загруженность. Наконец все испытания успешно завершились, и судно вернулось на завод для установки сидений, столиков, обивки, коврового покрытия и прочих приспособлений.

Когда «Пан Американ» принимала самолет, меня пригласили совершить полет над Нью-Йорком вместе с членами совета директоров авиаконструкции и еще несколькими гостями. Теперь за судно отвечали пилоты и команда «Пан Американ». У меня больше не было никаких обязанностей на борту, и я смог насладиться полетом над Нью-Йорком, причем временами мы поднимались выше уровня облаков. Мы были восхищены тем, как выглядели облака в лучах заходящего солнца, а в разрывах облаков мы видели город под нами.

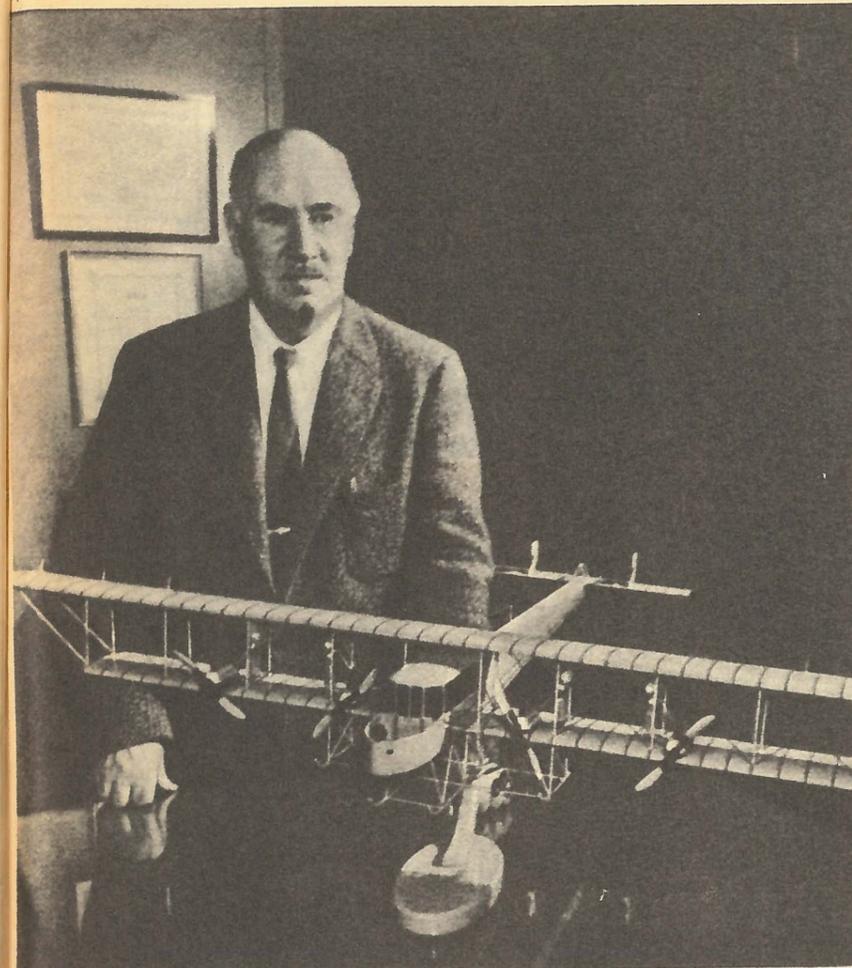
На обратном пути в Бриджпорт пилот сбросил обороты двигателей и постепенно снизил высоту. Солнце уже скрылось за горизонтом, и, когда самолет

снизился, стало совершенно темно. Воздух был спокоен, и самолет двигался очень плавно, двигатели гудели на сниженных оборотах. Я в это время находился в переднем салоне и решил посмотреть, что творится в других салонах. Когда я направлялся в курительный салон, стюард зажег свет, и я даже замер от удивления. Футах в двадцати впереди я увидел ореховую отделку и элегантный вход в курительный салон. Голубоватые плафоны на потолке излучали яркий и приветливый свет (обычно я бывал слишком занят, чтобы поглядеть, как выглядят салоны при зажженном свете). И сейчас, в первый раз увидев салоны при электрическом освещении, я оценил их элегантность и как бы впервые понял, что они гораздо просторнее, чем во всех других самолетах. Но меня поразила совсем другая мысль. В этот самый момент я понял, что уже когда-то видел все это — длинный проход, голубоватый свет, ореховую отделку стен и дверей, уже когда-то ощущал это плавное движение. Я пытался вспомнить — как, где мог я все это увидеть, и вдруг во всех деталях вспомнил свой сон тридцатилетней давности.

## НОЧЬ 17 СЕНТЯБРЯ 1912 ГОДА

Дни шли за днями, я глазел на вспаханное поле, и разочарование мое становилось все острее, потому что поле оставалось все в том же безнадежном состоянии. В то же самое время я продолжал полеты\*, и 17 сентября совершил требуемый полуротачасовой полет, во время которого поднялся на высоту

\* Речь идет о конкурсе военных аэропланов, организованном командованием русской армии.



И. И. Сикорский с моделью «Русского витязя». США, конец 1960-х годов.

1500 метров — я полетел уже к вечеру, потому что узнал, что в ближайшие несколько дней ожидается плохая погода и полеты будут невозможны.

Я поднялся в воздух поздно и приземлился уже в темноте, возле костров, которые мои люди развели на обычном месте посадки. Я устал, немного замерз, но был доволен своим первым ночным полетом, который к тому же проходил в довольно суровых погодных условиях. Я вернулся в наш ангар, и здесь мне вручили приглашение на обед от председателя совета директоров Русско-Балтийской компании. У меня едва хватало времени на то, чтобы сменить летный костюм. И я отправился на обед, естественно, не предполагая, что этот самый вечер будет иметь в моей жизни очень серьезные последствия. Но для того, чтобы вам стали понятнее события того вечера, позвольте немного рассказать вам о компании, с которой я был связан.

Полностью эта организация называлась «Общество Русско-Балтийского Вагонного Завода». В то время это была одна из ведущих промышленных

операций, чем контракты, составленные лучшими юристами.

Именно он решил производить в России автомобили и позже — аэропланы. Он добился успеха в обоих этих начинаниях, и мне очень повезло, что я встретился с ним в соответствующий момент, предложил свои услуги и получил назначение на пост авиаконструктора компании.

Вечер 17 сентября был холодным и ветреным, я прибыл в дом господина Шидловского, расположенный в богатом районе Петербурга, в восемь часов. К моей большой радости, в доме были только члены семьи, других гостей не было. После обеда господин Шидловский и я прошли в его кабинет, и я начал вкратце обрисовывать ситуацию с подготовкой к предстоящим воздушным соревнованиям. Похоже, моего хозяина мало интересовал этот вопрос, и я быстро свернул повествование. Мы молча пили черный кофе, которого оба были большими любителями, и, чувствуя, что мой шеф не расположен обсуждать деловые вопросы, я переменил тему и коротко очертил мои основные идеи насчет будущего авиации. Я упомянул, что, по моему, аэропланы будущего должны быть больше по размеру, весу и мощности, должны иметь другой внешний вид и будут более успешны и надежны, чем маленькие, одномоторные самолеты. Я замолчал, но хозяин попросил меня продолжить рассказ. Я пустился в более детальное описание характеристик воздушных гигантов будущего; говорил о необходимости нескольких, независимых друг от друга, моторов, поскольку это кажется мне единственной защитой от проблем, связанных с вынужденной посадкой в случае поломки мотора — в то время такое происходило часто; говорил о том, как важно иметь в аэроплане команду из нескольких человек, которые могут помогать и заменять друг друга, выполняя обязанности пилота у руля, навигатора, механика и других. Для того, чтобы это происходило должным образом, необходима большая закрытая кабина, что особенно важно в суровом русском климате. Конструкция же летающего корабля должна быть такой, чтобы члены команды могли во время полета добраться до мотора, если возникнет поломка.

Пару раз я останавливался, но господин Шидловский просил меня продолжать, более детально описывать мои идеи. Ободренный, я пошел далее и рассказал ему, что вот уже более года работаю над моделью самолета с четырьмя моторами, закрытой кабиной и иными новыми характеристиками. Я сказал, что никому еще не удавалось достичь на этом пути успеха, что, более того, сама идея была объявлена несостоятельной большинством, если не всеми специалистами по самолетостроению. Но я был твердо убежден, что такой аэроплан можно создать.

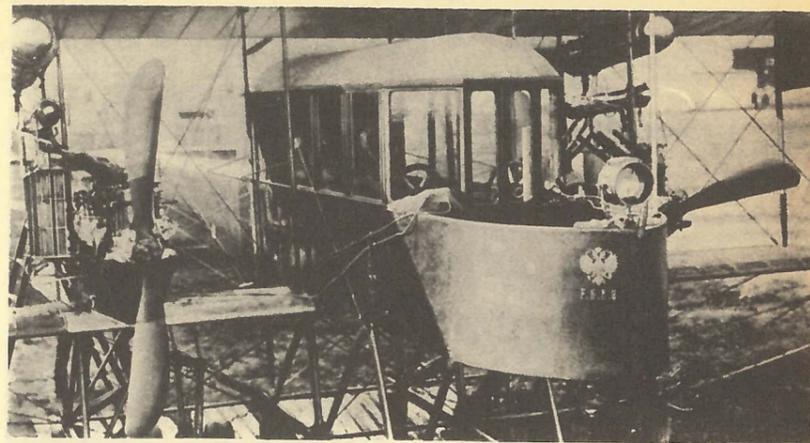
Время близилось к полуночи, пора

было уходить. Поблагодарив господина Шидловского за доброе внимание, я сказал, что скоро завершатся военные воздушные соревнования, и, если мы победим, я предлагаю вложить призовые деньги в строительство такого большого самолета. Он коротко ответил: «Приступайте к строительству немедленно». Осмысливая огромное значение того, что произошло, я шел домой вдоль прекрасного, полного внутреннего достоинства Каменноостровского проспекта. В то время я жил в старом живописном доме, построенном еще при Екатерине Великой, неподалеку от нашего нового завода. Не заходя домой, я подошел к воротам завода и приказал ночному дежурному позвонить по телефону или каким-то другим образом разыскать моих помощников — инженеров и техников и попросить их немедленно явиться ко мне домой. Был уже второй час ночи, когда люди, заспанные и встревоженные, стали прибывать ко мне домой.

Я пригласил всех в гостиную и предложил по бокалу вина, чтобы придать торжественности моменту — ведь я собирался сообщить им важную новость. Стоит ли говорить, что все приняло сообщение с большим воодушевлением. Поздравляя друг друга, пожимая друг другу руки, мы осушили бокалы за успех нашего нового грандиозного начинания. Все это заняло всего несколько минут, а следующие три часа мы посвятили серьезному деловому разговору. Нам предстояла нелегкая работа, требующая больших усилий и новых подходов. Большая часть ночи прошла в обсуждении лучших и наиболее удобных способов конструирования, методики работы, материалов, которые в первую очередь надо закупить, и так далее. Это была чрезвычайно эффективная встреча, какая только и может быть, если люди преданы друг другу и объединены общим порывом. Мы закончили около четырех утра. Буквально на следующий день мы начали работу над предварительными чертежами, списками материалов, набросками тех узлов, которые должны подвергаться испытаниям, и другими вопросами. И в течение короткого времени развернулась работа над конструированием первого аэроплана с четырьмя двигателями.

Где-то на третьей неделе сентября я снова отправился на летное поле. Дождь кончился, но поле было мокрым, а вспаханная часть — еще хуже, чем обычно. Был холодный, облачный день; аэропорт был почти безлюдным. Я решил остаться на поле и подождать: может, распогодится? В течение следующих нескольких дней я завершил все оставшиеся испытания, кроме одного. Остальные участники соревнований либо уже выполнили все необходимые полеты, либо максимум из того, что они могли сделать. На соревнованиях должны были разыгрываться три приза — в 30, 15 и 10 тыс. руб.

Мой самолет набрал самое большое из возможного количества очков. Но два



«Гранд», впоследствии названный «Русским витязем». 1913 г.

И. И. Сикорский рядом с самолетом «Илья Муромец». 1913 г. Снимок публикуется впервые.

ближайших соперника совершили все требуемые полеты, а у меня еще оставались взлет и посадка на вспаханное поле, и если я не сделаю этого, я не получу даже самого последнего приза.

Наступило 25 сентября, оставалось всего четыре дня. Следующий день снова был облачным. Ночью я слышал, как по крыше моего сарайчика колотил дождь. Друзья посоветовали мне все же рискнуть и попытаться. Я не хотел этого делать; я знал, что самолет не выдержит. Он завязнет в грязи и может перевернуться через нос. 28 сентября, ситуация все та же, осталось два дня. Тем не менее погода полностью изменилась. День был прекрасный, светило яркое солнце, ни ветерка; на солнце было приятно, но в тени — уже прохладно. Вечером я отправился в Петроград, в ресторан, где была хорошая музыка, чтобы немного отдохнуть и расслабиться.

Я вернулся на поле около девяти вечера. Небо было темным, прекрасным и очень чистым. Я прошелся по полю, любуясь необычно огромным числом выпавших звезд. Было очень холодно, и скоро у меня замерзли уши и пальцы. Это обычно неприятное ощущение вселило в меня радость и надежду. Я отправился в свой сарайчик, хорошо выпался и встал около четырех утра. Быстро преодолел полмили по полю и достиг вспаханного участка. Поверхность слегка проседала под ногами, но была все же достаточно твердой. Спеша назад, я понял, что мои проблемы преодолены. Поверхность поля достаточно твердая, холодно, и ветра нет. При таких условиях стоило попытаться.

Вернувшись в ангар, я приказал вывести самолет, попросил двух дежурных офицеров быть официальными свидетелями, и как только все было готово, направил аэроплан к вспаханному участку. Некоторое время потребовалось

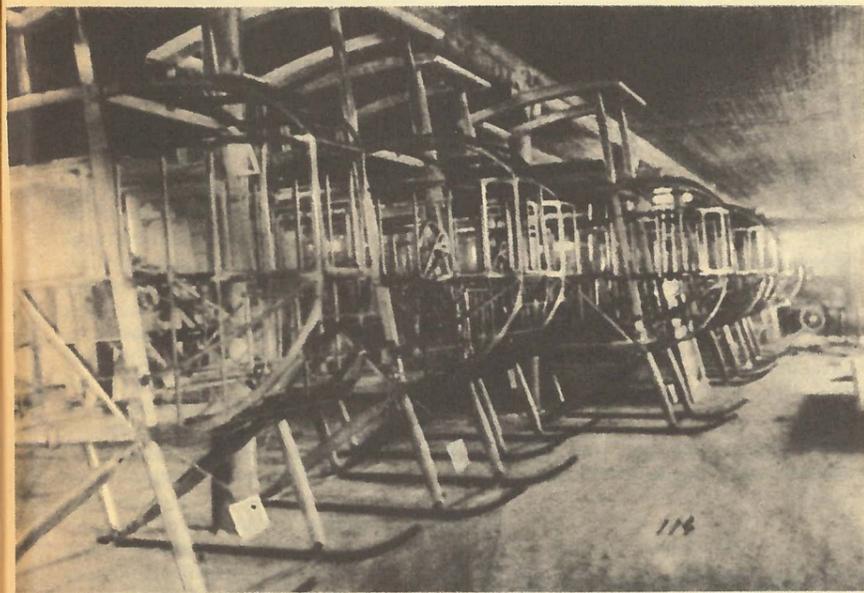


для официальной проверки самолета — уровень топлива, полезная загрузка, и незадолго до рассвета все было готово. Официальные свидетели сопровождали самолет, а я шел в одиночестве, мне хотелось побыть с самим собой.

Я забрался в кабину и приказал запускать двигатель, а официальные свидетели направились на край поля, чтобы наблюдать за взлетом. Под колеса положили небольшие деревянные бруски, несколько человек держали хвост самолета, а я в течение нескольких минут прогревал двигатель, постепенно отпуская дроссели, пока не достиг полной мощности. Потом просигналил рукой, чтобы отпустили самолет. Аппарат начал двигаться по вспаханному полю. Поначалу было трудно набрать скорость; пару раз колеса спотыкались о смерзшиеся комья земли, и скорость падала. Но постепенно она начала расти. Примерно к середине поля само-

лет достаточно разогнался, и я смог продвинуть руль немного вперед, позволяя приподняться хвостовой части. К этому моменту я уже был недалеко от конца поля. Самолет продолжал набирать скорость и начал совершать большие прыжки по грубой поверхности. Я еще немного приподнял хвост, глядя на край поля, у которого стояли два моих официальных свидетеля. Когда до края оставалось не более пятидесяти футов, я потянул рулевое колесо слегка назад. Я почувствовал, как хвост процарапал поверхность, самолет тяжело оторвался от земли, поднялся футов на 10, затем начал терять высоту. Одна-

Серийное производство тяжелых бомбардировщиков типа «Илья Муромец» в июне 1915 года на заводе РБВЗ в Петрограде. Снимок публикуется впервые.



ко земли он не коснулся, и, набрав скорость, мне удалось удержать машину в воздухе, и спустя несколько секунд я уже летел нормально и набирал высоту. Я совершил круг, снова приблизился к вспаханному участку, снизил высоту и скорость и удачно приземлился.

На следующий день, 30 сентября, состязания были завершены и было объявлено, что С-6-Б получил первый приз.

Эти деньги, которые были поделены поровну между Русско-Балтийской компанией и мною, дали мне возможность вернуть значительную часть средств моей семье и расплатиться со всеми долгами. В следующие два года мне удалось вернуть отцу и сестре все те деньги, что они дали мне на начало работы в авиации. Победа в этом состязании привела к тому, что я получил заказ на несколько аэропланов С-6-Б.

Однако для меня гораздо важнее было то, как продвигалась работа над

большим аэропланом. В ноябре 1912 года она была в полном разгаре. Это было потрясающее и захватывающее зрелище — наблюдать, как растут огромные крылья, особенно как строятся большой фюзеляж с просторной кабиной в его передней части. Я видел, как материализуются мои идеи и наброски, я видел летающее судно, которое решительным образом отличалось от маленьких, легких самолетов того времени. Мнение тех, кто не участвовал в проекте, было в большей части скептическим. По ночам, помимо решения насущных проблем, я проводил немало времени за изучением критических замечаний. Иные можно было сразу же отбросить, но некоторые требовали серьезных раздумий. Например, я однажды услышал такое мнение: «Способность крыла поднимать самолет является результатом создания нисходящего дви-

жения частиц воздуха; следовательно, увеличение хорды крыла сверх определенного размера ненамного или совсем не увеличит подъемную силу, поскольку все частицы воздуха уже получили импульс от передней части крыла». Это заключение может показаться верным, если мы будем считать, что воздух состоит из мелких твердых шариков, которые приводятся в движение движущимся телом. В то время мы еще не знали, что подъемная сила аэроплана в основном является результатом вакуума, образующегося на верхней части крыла. В некоторых случаях самолет с тем же размахом и более узким крылом может летать и набирать высоту лучше, чем самолет с более широкой хордой.

Мое внимание также привлек тот факт, что природа смогла создать летающие существа лишь определенного веса, который в несколько сотен раз меньше веса животных, живущих на поверхности земли, не говоря уж о тех, кто живет в Мировом океане; в тех же случаях, когда природа создавала более тяжелую птицу (например, страуса), такая птица не могла летать. И, как считал один человек, достаточно хорошо информированный и дружелюбно настроенный, именно это и случится с моим большим аэропланом. Он пробежит колесами по земле, но никогда от нее не оторвется. Другие критики сомневались в устойчивости корабля и в возможности управлять им и приводили в пример мотоциклетку: она могла передвигаться именно потому, что была определенного размера и веса, но невозможно создать большой двухколесный автобус. Все эти сомнения были вызваны тем, что тогдашние аэропланы были в основном неустойчивы, и пилоту приходилось соблюдать баланс так же, как и мотоциклисту.

Как правило, я избегал споров по этим вопросам. Обычно я отвечал общо и расплывчато, говорил о своей вере в конечный успех предприятия. В то же время я старался побуждать людей высказывать свои мнения, и позже, по ночам, я изучал и анализировал все критические замечания и все высказанные сомнения.

В начале 1913 года и фюзеляж и крылья приобрели уже вполне зримые формы и производили внушительное впечатление. Работники завода начали называть новый аэроплан коротким, но вполне подходящим названием «Гранд» во французском смысле этого слова, что означает «огромный».

В один из таких вечеров я увидел группу людей, собравшихся у одной из завершенных частей «Гранда». Я наблюдал, с каким трудом человек двадцать поднимали фюзеляж корабля, и думал об одном из визитеров, предсказывавшем, что этот аэроплан никогда не оторвется от поверхности. Вернувшись в тот вечер домой, я приготовил себе изрядное количество черного кофе и снова засел за свои расчеты. Они были просты и казались верными, естественно, в том случае, если верны были мои предварительные посылки. По этому поводу высказывалось немало мнений, и многие мои оппоненты считали, что уже известные факты противоречат моим заключениям в отношении аэроплана таких размеров. Они

Скоростной самолет С-9 — «круглый», как его называл сам Сикорский. 1913 г. Снимок публикуется впервые.



указывали на тот факт, что, несмотря на многочисленные попытки, так еще и не удалось создать летающего вертолета, в то время как модели вертолетов летали успешно. Это, говорили они, доказывает, что данные, полученные в результате эксплуатации маленьких аэропланов, не могут быть верными в отношении машин более крупных и тяжелых. Упоминались многие другие подобные примеры, и выводы в основном не были обнадеживающими. Я все еще верил в то, что метод расчетов, разработанный, когда мы превращали модель С-6 в модель С-6-А, был точным.

В феврале 1913 года на заводе уже собрали центральную часть самолета. Но еще следовало решить множество проблем, связанных с системой управления, силовой установкой и шасси. Инженерной группе приходилось теперь трудиться гораздо больше положенного времени, но никто не жаловался. Многочисленные препятствия, возникавшие из-за новизны работы, отсутствия необходимой информации и в некоторых случаях материалов, постепенно преодолевались усердной и эффективной работой, подогреваемой энтузиазмом. В апреле части «Гранда» перевезли на военный аэродром для основной сборки. И вскоре мы с волнением и удовлетворением впервые увидели «Гранда» целиком.

Опытный инженер заметил бы в аэроплане некоторые детали, которые указывали на экспериментальный характер «Гранда». Огромное количество проводов и тросов, набор лыж — на тот случай, если шасси не сработает. У аэроплана был очень длинный фюзеляж и чрезвычайно мощное хвостовое оперение, состоящее из четырех рулей. Это было необходимо для того, чтобы противостоять опасности, связанной с потерей управления в случае выхода из

«Русская фирма» Сикорского в США на фоне S-35 — самолета, предназначенного для перелета через Атлантику. 1926 г.



строения одного из двигателей. По сходным причинам в конструкцию, дабы уменьшить шанс на неудачу, были введены относительно узкая хорда и большой размах крыла, очень длинный фюзеляж и тандемное расположение двигателей близко к осевой линии. «Гранд» весил около 9 тыс. фунтов. Размах крыльев составлял 92 фута, самолет был оснащен четырьмя 4-цилиндровыми двигателями «Аргус» с водяным охлаждением, каждый мощностью в 100 л. с.

Помимо размера и общей конструкции, совершенно новые идеи были внедрены и в устройство кабин пилота и пассажиров. В передней части находилась большая «балкон», затем следовала закрытая двухместная пилотская кабина, в которой находилось двойное управление и все навигационные приборы. Находящаяся впереди дверь кабины вела в главную пассажирскую кабину. Последняя была роскошно украшена, в ней были четыре сиденья, небольшая кушетка и столик. Везде можно было стоять в полный рост. Ряд больших окон давал возможность великолепного обзора. Сзади находилась умывальник и шкаф для одежды. Воображение дорисовывало конструкцию нашего фюзеляжа. Это было нечто из Жюль Верна, но не столь непрактичное.

Самолет привлекал значительный интерес, и по мере того, как близилось время летных испытаний, у «Гранда» постоянно можно было видеть толпы любопытствующих. Люди заключали пари: поднимется ли аэроплан в воздух, и, если поднимется, разобьется ли при посадке; час испытаний приближался, возбуждение и волнение росло.

Публикацию подготовил кандидат технических наук Вадим МИХЕЕВ

(Продолжение следует)

Фридрих МАЛКИН,  
инженер-патентовед

Эх, паруса! Когда-то только с их помощью можно было пересечь моря и океаны. Что говорить — романтика! Но в последнее время «чистая» энергия ветра привлекает все большее внимание и по другой причине — экологической. Каким же быть трудяге-парусу, чтобы возродить свою былую славу? Пофантазируем вместе с изобретателями.

В 1939 году Ф. Уиллард придумал для яхт парус с «карманами» (пат. США № 2159923, рис. 1). В его полотне вырезаны отверстия, на которые нашиваются мешочки. По задумке автора, они увеличивают общую поверхность паруса, усиливают его способность улавливать ветер, а за счет этого повышают и скорость яхты.

Создать надежное и удобное парусное снаряжение стремились многие корабли. Советский изобретатель Э. Ольшанский предложил заменить традиционные матчи П-образными рамами, каждая из них закрепляется растяжками на поворотном основании (а. с. СССР № 982968, 1982 год, рис. 2). Отдельные секции паруса соединяются с балками-реями, которые могут перемещаться в пазах рамы вверх-вниз с помощью трособлочной системы. Существенное достоинство конструкции в том, что поворот мачт и подъем парусов можно доверить механизм. С этой же целью милые нашему сердцу трепещущие под ветром полотняные паруса заменяют на жесткие плоскости. Так, например, Ю. Крючков и Е. Знаменский из Николаевского кораблестроительного института предложили сделать паруса из профилированного металла (а. с. № 1034945, 1983 год, рис. 3). Когда в них нет надобности, они покоятся сложенными с двух сторон от мачты. Она, как и в предыдущем проекте, укреплена на поворотном основании. При команде «поднять паруса!» отдельные секции, распрямляясь с помощью тросов и блоков, образуют монолитные поверхности. В зависимости от силы ветра металлические ветрила можно зафиксировать в нужном положении.

Оригинальный вариант ветросиловой установки судна разработан

## Летящие по волнам

Ю. Дьяконовым (а. с. № 1207899, 1986 год, рис. 4). Здесь собственно матчи в обычном понимании нет — она образуется как бы с подъемом парусов. Они состоят из отдельных шарнирно связанных друг с другом звеньев. Поднимаются и опускаются паруса с помощью гидроцилиндра, его шток крепится к нижнему звену. Правда, отсутствие матчи заставляет глядеть на этот проект с некоторой тревогой. А сделаешь шарнирные звенья прочнее, помассивнее — это утяжелит конструкцию.

Для небольших прогулочных или спортивных судов вполне подойдет что-нибудь попроще и подешевле — например, горизонтальный парус, представляющий собой часть сферы. Автор изобретения Ю. Володько (а. с. № 1303488, 1987 год, рис. 5) намеревается изготавливать его из легкой ткани, натянутой на каркас. Парус крепится на конце изогнутой мачты, повыше шарнира, от которого отходит вниз рукоятка управления. С ее помощью, по мнению автора, легко придавать парусу нужное положение. Лодка сможет двигаться даже под достаточно острым углом к встречному ветру.

Еще более экзотическую идею для подобного класса судов предложил американец Д. Хойт (пат. США № 4677928, 1987 год, рис. 6). Его парус — кольцевой обод, внутри которого размещен ряд жестко закрепленных параллельных плоскостей. Яхтсмен регулирует положение обода, поворачивая с помощью рукоятки как вокруг горизонтальной, так и вертикальной оси. Параллельные плоскости паруса внутри кольца несколько напоминают «крылья-этажерки» первых аэропланов.

Вот еще одно изобретение, наверняка навеянное авиацией. А. Гелашвили из Кутаиси (а. с. № 1131768, 1984 год, рис. 7) шарнирно установил на мачте моторной лодки самолетное крыло со стабилизатором. Он под действием ветра автоматически поворачивает крыло кромкой к набегающему потоку. Благодаря шарниру и наклоненной вперед

мачте крыло приподнимается кромкой вверх и увеличивает свою парусность.

Следующая вариация на самолетную тему — изобретение англичанина Д. Уолкера (пат. США № 4543899, 1985 год, рис. 8). Его вертикальная мачта, она же... парус, напоминает поставленное «на попа» крыло, на котором на выносных консолях крепятся предкрылок и закрылок. Ветер ловят за счет поворотов вокруг своих осей мачты, закрылка и предкрылка. Два последних связаны между собой тросом, поэтому вращают их согласованно. Конечно, для управления такой лодкой потребуются специальные навыки.

А отец и сын Якимовы из Научно-исследовательского института МГУ навязали роль паруса самой корабельной надстройке. Она напоминает опять-таки воткнутое в палубу крыло (а. с. № 956350, 1982 год, рис. 9), что сделано для лучшего обтекания. Управляют этим, с позволения сказать, парусом, используя все тот же самолетный предкрылок. Для крупных судов авторы предлагают две и даже четыре подобные надстройки. Может быть, для корабля с дизельным двигателем, где энергия ветра лишь вспомогательный источник движения, такие паруса приемлемы. А для небольших судов, у которых, кроме паруса, иного движителя нет, это недостаток, парус с предкрылком не обеспечивает свободы маневра. Стремясь избавиться от этого недостатка, Ю. Крючков изобрел надувное вертикальное крыло симметричного профиля, установленное на поворотном штоке (а. с. № 1079542, 1984 год,

рис. 10). Внешние ванты удерживают парус вертикально, а внутренние расчалки и жесткие диафрагмы придают ему поперечную жесткость. Интересно, что оболочка разделена на отдельные горизонтальные отсеки с индивидуальными шлангами. При необходимости воздух стравливается из нужного числа камер, которые затем сжимаются «в гармошку», уменьшая высоту паруса. Вот вам и способ управления оснасткой.

Надо сказать, идея использования вертикально поставленного самолетного крыла занимает изобретателей давно. Один из вариантов американец Р. Дженнингс защитил патентом еще в 1943 году. Ему приглянулся парус не сплошной, а составленный из нескольких скрепленных между собой для жесткости крылышек. К последнему из них прикреплен на шарнирах закрылок управления (пат. США, № 2319999, рис. 11).

А что же обычные паруса? Чем больше их площадь, тем они «сильнее». Но возможности размещения этой оснастки на судне ограничены. Отсюда возникла идея выносить дополнительные ветрила за пределы корабля. Скажем, Д. Бридж предложил, кроме обычного парусного снаряжения, оснастить судно... парашютом, который выпускается перед его носом на длинных стропах (пат. США № 4296704, 1981 год, рис. 12). Он-то и создаст дополнительную тягу. Хорошо, скажет читатель, но если ветер стихнет, купол упадет в воду?! Однако автор это предусмотрел: оболочка купола не проста, а двойная и заполнена газом легче воздуха.

В. Варцаба из Государственного проектно-конструкторского института рыбопромыслового флота развил идею — кроме основного, еще и несколько дополнительных куполов, и всем им не дает лечь на воду воздушный шар (а. с. № 1341100, 1987 год, рис. 13).

Неугомонные изобретатели при-

### АНОНС

НЛО: факты против слухов ● Полтергейст с точки зрения ученых ● Анатомия взрыва на Чернобыльской АЭС ● Сделай сам: параболическая антенна для приема космических телепрограмм со спутников связи ● Перспективы отечественного видео ● «Красная мгла» и другие аномальные явления в год активного Солнца ● Астрология: псевдонаука или опыт, заслуживающий внимания? ● «Клуб электронных игр» в новом качестве ● Борьба У-ШУ, атлетическая гимнастика, спортивные тренажеры ● Информация о военной технике ● Лучшая отечественная и зарубежная фантастика ● Материалы на эти и другие темы читайте на страницах «ТМ» во втором полугодии и начале будущего года. К сожалению, журнал в розничную продажу практически не поступает. Но подписаться на него можно в любом отделении связи до первого числа предподписного месяца. Стоимость подписки на полгода — 2 руб. 40 коп., на год — 4 руб. 80 коп. Наш индекс — 70973.

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ.** 1  
**ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»**  
 А. Ставицкий, В. Ставицкий — Информация из «недр» материи . . . . . 2  
**ВЕХИ НТП**  
 И. Лебедев — Выгоды всестороннего сжатия . . . . . 5  
**НА ПЕРЕПУТЬЯХ НТР**  
 С. Артюхов — О пользе написания трактатов . . . . . 8  
**ЧЕЛОВЕК В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ**  
 Ф. Патрунов — «...Ситуация сложная» . . . . . 12  
**ЭХО «ТМ»** . . . . . 14  
**ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»**  
 О. Курихин — С маркой «ИЖ» . . . . . 16  
**ИЗ ИСТОРИИ СОВРЕМЕННОСТИ**  
 В. Орлов, Е. Шошков — «...Изобретения военно-секретного характера» . . . . . 18  
**СУДЬБЫ НАУЧНЫХ ИДЕЙ**  
 В. Климов — «Холоднокровные» компьютеры не вымерли . . . . . 23  
**ЧАСОВЫЕ ИСТОРИИ**  
 А. Сомов — «Зачем все это...» . . . . . 28  
**СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ**  
 А. Бородулин — Будут ли чудеса во Мневниках... . . . . 30  
**ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ**  
 Ю. Гречаник — Где же выход из тупика? . . . . . 34  
**ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ**  
 Б. Понкратов — Гробница в Си-пане; ответы и новые вопросы . . . . . 36  
**ОРУЖЕЙНЫЙ МУЗЕЙ «ТМ»**  
 Ю. Шокарев — Изобретение века . . . . . 42  
**ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА** . . . . . 44  
**КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ**  
 У. Ле Гуин — Планета Роканнона . . . . . 46  
**МИР НАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ**  
 О. Сагоян, В. Диденко — Три владыки . . . . . 52  
**ПАНОРАМА**  
 Электронная лупа для Шерлока Холмса . . . . . 54  
**КЛУБ «ТМ»** . . . . . 56  
**НАШИ ПЕРВОПУБЛИКАЦИИ**  
 И. Сикорский — «Рассказ о крылатых С» . . . . . 58  
**К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ**  
 Ф. Малкин — Летящие по волнам . . . . . 62

Обложки художников: 1-я — В. Сивальского (фото), 2-я — Г. Гордеевой, 3-я — В. Валуйских, 4-я — Н. Коноплевой.

зывают на помощь даже воздушных змеев. Воображение американца С. Визи нарисовало аж трехступенчатую конструкцию: высоко над судном парус, его удерживает коробчатый змей, а того, в свою очередь, — воздушный шар (пат. США № 4497272, 1985 год, рис. 14). Но, кажется, управлять такой оснасткой будет непросто.

Необычное сочетание змея — паруса — крыла предложили и советские изобретатели В. Смолин и Г. Курдюмов (а. с. № 1235791, 1986 год, рис. 15). К судну на стропах крепится змей в виде крыла с закрылком. Его тянет вверх воздушный шар. Внутри змея расположена система автоматического управления, поддерживающая крыло в вертикальном положении.

Выглядят подобные проекты необычно, и, конечно, в каждом из них можно усмотреть недостатки. Скажем, можно представить себе, как трудно придется маневрировать множеству подобных судов, скапливающихся вблизи порта. Тем не менее попытки применения выносных парусов не иссякают. Группа сотрудников Горловского филиала Донецкого политехнического института разработала проект парусного двигателя с управляемым дирижаблем и двумя аэростатами по бокам от него (а. с. № 1197933, 1985 год, рис. 16). Все воздушное сооружение связано с судном канатами управления, между которыми натянута паруса. Такое ветрило может в принципе тянуть довольно большие корабли и баржи.

Но спустимся с небес на землю, где, между прочим, все больше начинают использоваться разнообразные ветросиловые установки. А не сделать ли такую парусом? Столь экстравагантная идея привела Э. Уилфорда к изобретению (пат. США № 2152984, 1939 год, рис. 17). На мачте яхты шарнирно крепится пропеллер — его широкие лопасти играют роль паруса. Правда, вращаясь, они не используют всю силу ветра для создания тяги, зато смягчают его порывы и делают судно устойчивей. По мнению автора, плавать на нем безопаснее и комфортнее.

Судно с вращающимися лопастями вместо традиционной оснастки, надо думать, внешне выглядит довольно эффектно. Только скорость его, конечно, будет мала. И тем не менее идея не забывается, ее как-то пытаются приспособить. Подтверждение тому — описание ветрового движителя по а. с. № 1039809, 1983 год (рис. 18). В. Исачков решил использовать ветряк в сочетании с двигательной установкой современного судна. Он предложил установить на палубе несколько мачт с ветроколесами, но не простыми — их ступица выполняет роль обратимой электрической машины. В безветрие такое колесо работает, получая питание от резервного электродвигателя, — создается сила тяги, как у самолета с пропеллером. При ветре же колеса начинают вращаться, генерируя даровую энергию, которая идет на подпитку основного двигателя.

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: С. А. АНДРЮШКИН (ред. отдела), В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (зам. главного редактора), Б. С. КАШИН, В. Х. КСИОНЖЕК (ред. отдела), И. Ю. ЛЕБЕДЕВ (ред. отдела), А. А. ЛЕОНОВ, И. М. МАКАРОВ, В. В. МОСЯКИН, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (отв. секретарь), А. М. ПЛИСКО (ред. отдела), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. главного редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

Редактор отдела оформления Н. К. ВЕЧКАНОВ  
 Художественный редактор Н. А. КОНОПЛЕВА  
 Технический редактор М. В. СИМОНОВА

Адрес редакции: 125015, Москва, Новодмитровская, 5а.  
 Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-80, техники — 285-88-24, рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48, 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», 103030, Москва, К-30, Сушеская, 21.

Сдано в набор 11.04.89. Подл. в печать 19.05.89. Т04809. Формат 84x108<sup>1/16</sup>. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 10,4. Тираж 1 600 000 экз. Зак. 112. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфического объединения ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а.

«Техника — молодежи», № 6, 1989 г., с. 1—64.

