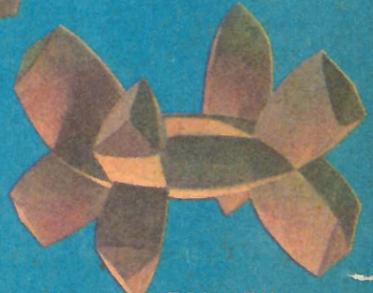
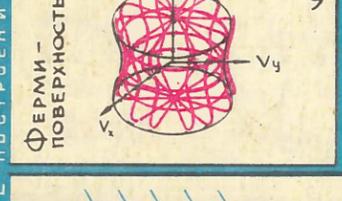
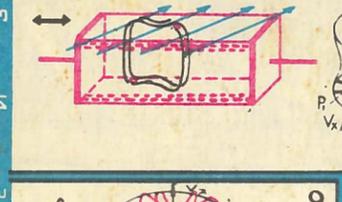
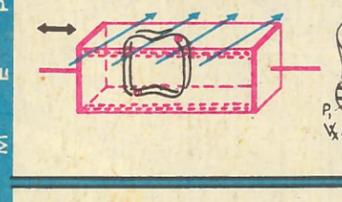
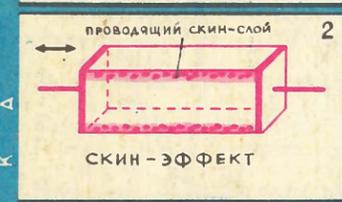
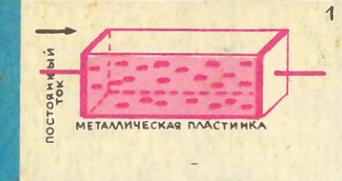


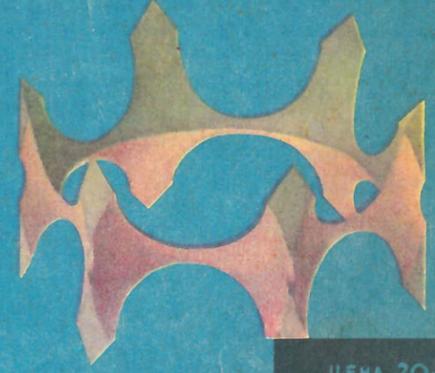
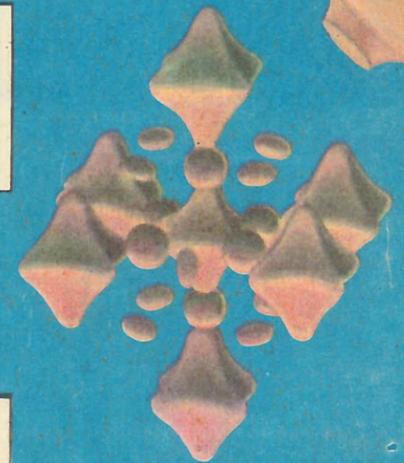
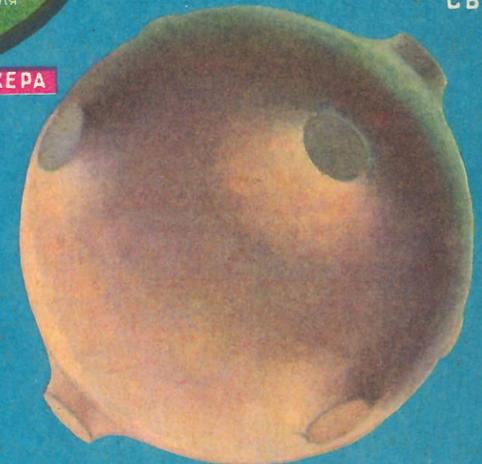
# В ПРОСТРАНСТВЕ, КОТОРОГО НЕТ

*99-2 Металлов*

Техника-12  
1969  
Молодежи



ЭФФЕКТ ГАНТМАХЕРА



ЦЕНА 20 коп  
ИНДЕКС 70973



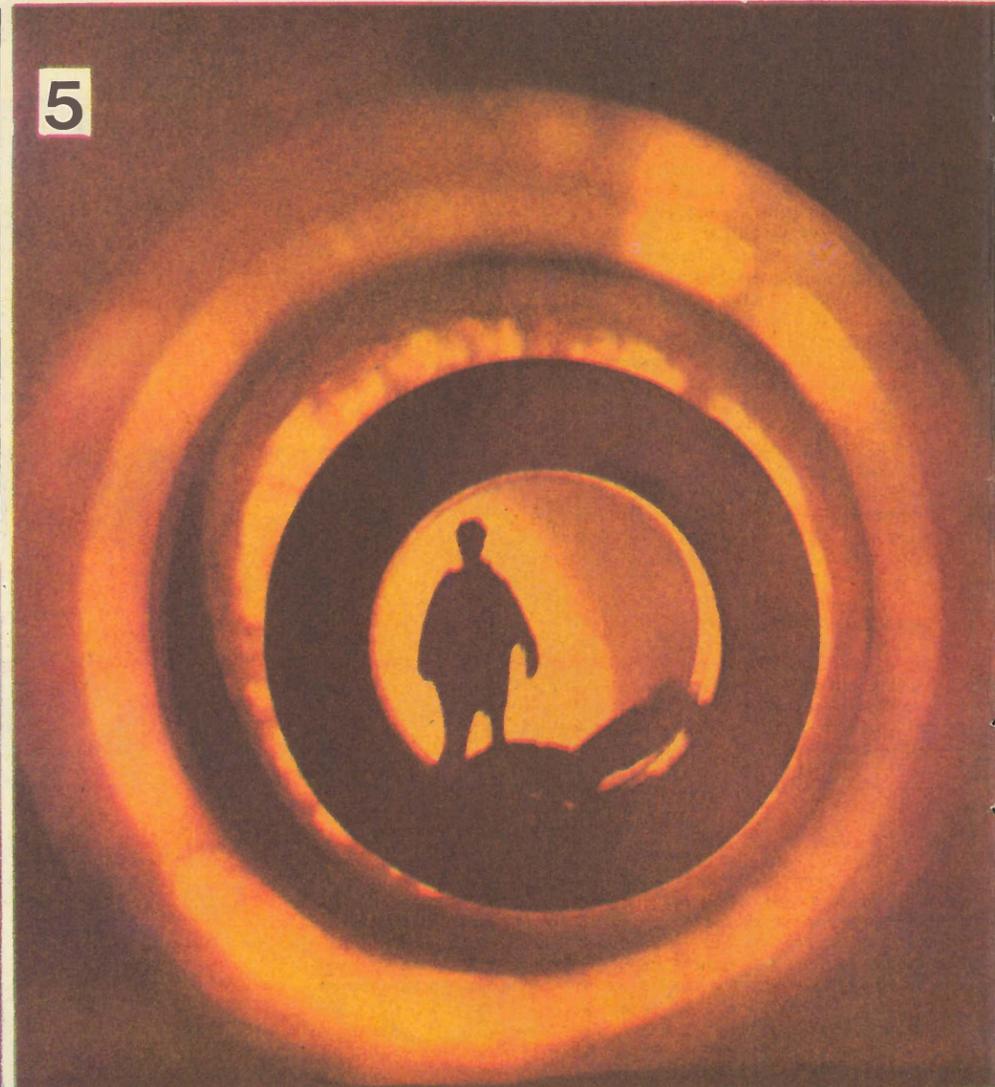
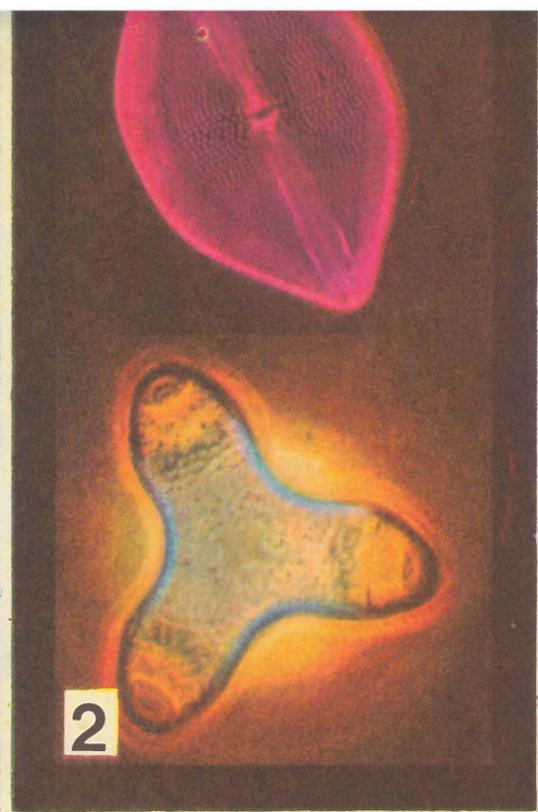
Техника-12  
1969  
Молодежи

4  
5  
6 7 8 9 10 11 12 1 2

## ВРЕМЯ-МЕРА МИРА



ВОДОРОДНЫЕ ЧАСЫ



## МОЛОДОМУ УЧЕНОМУ — ПРЕМИЯ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

В прошлом году, с 1 февраля по 1 мая, проводился конкурс на соискание премии Ленинского комсомола в области науки и техники, на который было представлено 69 научных работ. Комиссией, возглавляемой академиком Н. Басовым, присуждено 12 премий.

Наш журнал (№ 5 за 1969 г.) уже писал об одной из работ, удостоенной премии Ленинского комсомола, — о сейсмоакустическом способе морской геологической разведки. Сегодня мы рассказываем о другом научном достижении, отмеченном премией, — «радиочастотном размерном эффекте», или «эффекте Гантмахера».

Пять лет назад на Международной конференции по физике низких температур демонстрировалась необычная таблица Менделеева, на которой были выделены около 26 металлов с полностью или частично изученной Ферми-поверхностью.

Из этих элементов только три были исследованы «размерным эффектом».

С тех пор положение существенно изменилось. Некогда новый научный метод стал теперь классическим оружием в руках физиков-металловедов. Открытие молодого ученого, доктора физико-математических наук, старшего научного сотрудника Института физики твердого тела (г. Ногинск) Всеволода Гантмахера по достоинству оценено советскими и зарубежными коллегами.

**П**ричина неповторимого своеобразия металлов — свободные электроны. Именно они, блуждая по кристаллу, придают материалу высокую электропроводность, ковкость, блеск, сверхпроводимость при низких температурах и многие другие удивительные свойства. И что самое поразительное, из всего несметного числа свободных электронов (около  $10^{23}$  в каждом кубическом сантиметре) лишь небольшая часть приняла на себя нелегкое бремя «металличности».

Свободные электроны с равными по величине скоростями обладают одинаковой энергией. Правда, микрочастица может двигаться куда угодно. Но в какую бы сторону ни устремлялась стрелка, изображающая скорость электрона, она неизбежно упрется в сферу радиуса  $v$ . Нарисовав такой шар, мы заведомо исчерпаем все возможные направления одинаковых скоростей.

Чтобы перейти к другой скорости, а значит, и к другой энергии, мы должны начертить иную сферу. В квантованном мире электронов величины скоростей и энергий меняются не непрерывно, а скачками. Поверхность следующего (ближайшего) шара будет отстоять от упомянутого на строго определенном расстоянии. Для «разноскоростных» электронов мы получаем набор сфер, вложенных одна в другую, — наподобие знаменитого китайского сувенира.

В распоряжении микрочастиц оказывается не вся поверхность каждой сферы, а лишь избранные (разрешенные) точки на ней. Слово минутная стрелка на уличных электросах, перескакивает «стрелка-скорость» из одного положения в другое, от одной точки к другой (рис. 1). В воображаемом «пространстве скоростей» воздвигается гигантская многоквартирная «гостиница» для свободных электронов.

Все в природе подчиняется неумолимому закону; любое тело стремится уменьшить свою энергию в поле тяжести Земли. Не менее строгое правило царит и в микромире. Электроны стремятся избавиться от «лишней» энергии. Они бы рады сгрудиться на самом нижнем этаже «гостиницы», разместиться на поверхности самой крохотной сферы. Но, на их беду, вступает в действие «административный» запрет — принцип Паули. Не больше двух электронов могут абонировать «номер» — каждую разрешенную на сфере точку.

Среди «постояльцев» разгорается борьба за наиболее выгодные места. Кто успел — занял нижние этажи, остальным

Рис. Л. Рындича

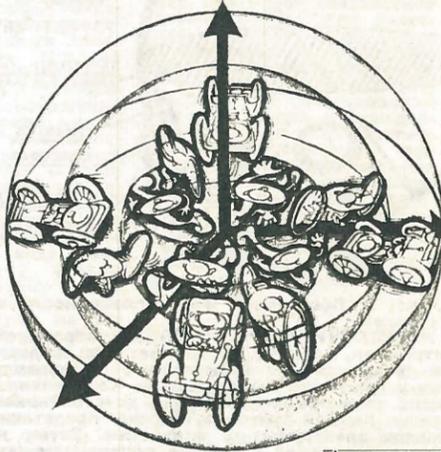
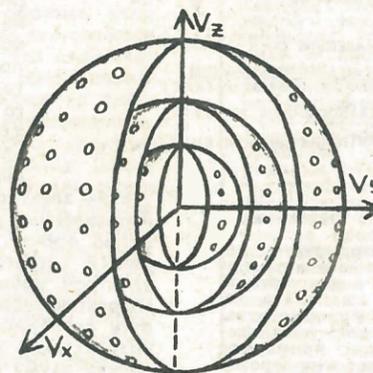
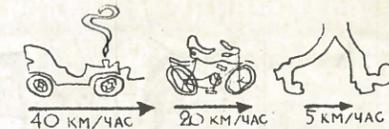
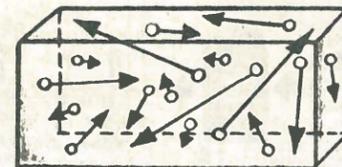


Рис. 1.

## ПРОФИЛЬ ГРАНИЦЫ-НЕВИДИМКИ

Канд. физ.-мат. наук  
А. ШИБАНОВ,  
наш. спец. корр.



приходится довольствоваться верхними. Наконец «гостиница» заполнена. И вот тут-то обнаруживается, что самые «нерасторопные» электроны в привилегированном положении. Только их и можно считать по-настоящему свободными.

Последнюю заполненную ими сферу окружает незаполненная. Электронам ничего не стоит приобрести дополнительную энергию и перейти на этот незаселенный этаж. Именно так они и поступают, ускоряясь во внешнем электрическом поле и образуя электрический ток в металле.

Иное дело — электроны (а их большинство), успевшие уйти поглубже. За каждой стенкой соседа, и никто не уступит места. А это значит, что все они пассивны — не могут ни ускориться, ни замедлиться. На них не действует электрическое поле, и в электрическом токе они не участвуют.

При любом воздействии на металл мы имеем дело только с электронами на последней заполненной сфере. Только эти «чердачники» и способны поглощать энергию электрического поля или света, только они определяют электрические и оптические свойства вещества. От поведения только этих электронов зависят твердость, пластичность, теплопроводность, сверхпроводимость всего кристалла. Буквально все сугубо металлические свойства «сфокусировались» на этой сфере, которую принято называть Ферми-поверхностью.

Английский физик А. Макинтош считает даже: «Самое современное и полное научное определение металла — твердое тело, обладающее поверхностью Ферми». К сожалению, лишь в простейших случаях эта поверхность шарообразна. Свойства реальных кристаллов не одинаковы в различных направлениях. Ведь густота размещения атомов на различных

На рис. 1 в заголовке:

В образце металла свободные электроны могут двигаться равновероятно в любую сторону. В пространстве скоростей каждая заполненная сфера соответствует электронам одинаковой энергии. Внешняя сфера — незаполненная, на нее могут «перескакивать» электроны с Ферми-поверхности. Для пояснения приведем такую аналогию. Пусть по гладкой асфальтовой площадке по какому угодно маршруту равномерно движутся пешеход, велосипедист и автомобиль со скоростью (соответственно) 5, 20 и 40 км/час. В пространстве скоростей их движение можно изобразить концентрическими окружностями (туловище, рама и кузов), а также усеченной сферой («качающиеся» ноги пешехода) и двумя целыми сферами (велосипедные и автомобильные колеса) с радиусами 5, 20 и 40 км/час.

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УЛИВАЯТЬСЯ



Рис. 2. Построение Ферми-поверхности семью различными методами.

**ПОЗИТРОННАЯ АННИГИЛЯЦИЯ.** Образец бомбардируется позитронами, которые внутри металла соударяются с электронами. Микрочастицы аннигилируют, превращаясь в два фотона. Они разлетаются. Угол между направлениями их полета зависит от скорости электрона до столкновения. Измеряя углы между парами фотонов, можно представить, как распределяются электроны по скоростям. Затем находят примерное число электронов в каждом поперечном сечении — «разрез» Ферми-поверхности.

**ЦИКЛОТРОННЫЙ РЕЗОНАНС.** Измеряется резонансное поглощение металлом микроволн в присутствии магнитного поля. Определяется скорость электронов на Ферми-поверхности.

**МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЕ.** По действию магнитного поля, изменяющего электросопротивление металла, можно узнать, касаются ли Ферми-поверхности друг друга. Удастся зафиксировать расположение точек касания.

**АНОМАЛЬНЫЙ СКИН-ЭФФЕКТ.** Образец облучается микроволнами. Поглощение этих волн различно на различных гранях кристалла. Это дает кривизну Ферми-поверхности в разных направлениях. Затем, после трудоемких вычислений, можно установить (более или менее точно) ее форму.

**ЭФФЕКТ ДЕ ГАЗА-ВАН АЛЬФЕНА.** Измеряется намагничивание металла при низких температурах. Рассчитывают площадь поперечного сечения магнитного поля.

**МАГНИТОАКУСТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ.** Зная, как влияют магнитные поля различной силы на поглощение металлом звука, можно вычислить некоторые размеры Ферми-поверхности.

**ЭФФЕКТ ГАНТМАХЕРА,** как и магнитоакустический, определяет характерные размеры Ферми-поверхности. Но этот метод дает результаты более точные и ясные, позволяет обойтись без электронно-вычислительной машины. Об «эффekte Гантмахера» и называется публикуемая статья.

кристаллографических осях различна. Поэтому поверхность Ферми отклоняется от идеально симметричной сферы и приобретает иногда такой причудливый вид, что становится похожей, по выражению английского физика Дж. Займана, на произведение скульптора-абстракциониста.

Как бы ни была сложна Ферми-поверхность, изучение ее топографии — дело первостепенной важности. Пусть это всего лишь воображаемое сооружение в вымышленном пространстве скоростей, наметанный глаз физика по одному его внешнему виду способен угадать, какой букет металлических свойств предуготовила Природа, как поведет себя вещество при тех или иных условиях. Опытный «физиономист», ученый предскажет даже, что произойдет с этими свойствами, если изменить структуру металла (например, сплавить его с другими материалами).

Чтобы прощупать невидимую поверхность, металл облучали высокочастотными электромагнитными волнами, обстреливали трассирующими позитронными очередями, брали под перекрестный огонь ультразвука и магнитных полей. За короткий срок родились методы исследования один другого экзотичнее. С помощью эффекта де Газа — ван Альфена можно измерить площадь наибольшего сечения Ферми-поверхности; по аномальному скин-эффекту определяют ее кривизну и общую величину. Магнитоакустический эффект помогает измерить некоторые наиболее важные размеры (рис. 2). Однако всякого рода побочные явления настолько усложняют измерения, что даже эти далеко не полные результаты приходится долго расшифровывать. Вот почему настоящего успеха физики добились сравнительно недавно, немногим более десяти лет назад.

В 1957 году А. Пиппард из Кембриджского университета построил первую детальную модель Ферми-поверхности. Он взял одновалентный металл с самой простой кристаллической структурой — медь. Ферми-поверхность меди шаро-

образна, но имеет забавные «горлышки» наподобие иллюминаторов в глубоководном батискафе.

Гораздо труднее построить Ферми-поверхности многовалентных металлов. Для этого нужны четкие и однозначные результаты. Только массивный огонь сразу нескольких методов позволяет с честью выйти из «Ферми-тупика».

За последние годы в советском «Журнале экспериментальной и теоретической физики» (ЖЭТФ) появились статьи с подробным описанием невидимых энергетических контуров для электронов в олове. Сложнейшая по структуре Ферми-поверхность была изучена всего лишь одним методом. Успех выпал на долю молодого советского физика Всеволода Гантмахера. Открытый им эффект пришелся «по вкусу» ученым. Вслед за оловом этим методом были прозондированы индий, галлий, вольфрам, молибден, кадмий.

Если электрон движется в плоскости, перпендикулярной к направлению магнитного поля, он начинает описывать замкнутую орбиту. Но скорость микрочастицы при этом не меняется, остается прежней и ее энергия. А это означает, что электрон, кружась беспрестанно, ни разу не сойдет со своей энергетической «сферы», как бы сложна она ни была. Итак, путь свободного электрона в пространстве скоростей при воздействии магнитного поля — неизбежный компромисс между двумя неумолимыми требованиями: во-первых, он вынужден оставаться на одной и той же энергетической поверхности, во-вторых, не может вырваться из плоскости, перпендикулярной магнитному полю. На этом перекрестке и отщелкнется его замкнутая орбита; электрон обрисовывает контур сечения энергетической поверхности злополучной плоскостью (см. 4-ю стр. обложки).

Но нас интересуют лишь контуры Ферми-поверхности. Как выделить их из необозримой путаницы маршрутов микрочастиц на различных энергетических «сферах»? Помочь может электрическое поле, ведь на него откликаются электроны именно с этой поверхности.

Переменный ток в проводнике течет лишь в узком поверхностном слое, а не во всем объеме. Это явление называют скин-эффектом.

Чем выше частота тока, тем тоньше скин-слой. При частоте в миллион герц он утончается до тысячной доли миллиметра.

Если перпендикулярно направлению поверхностного тока приложить постоянное магнитное поле, доселе прямая трасса микрочастицы немедленно искривится в замкнутую орбиту. Электрон «ныряет» в глубь образца и вскоре возвращается обратно, внося свою долю в электрический ток. Постепенно уменьшая магнитное поле, мы увеличиваем размер орбиты, не изменяя ее формы. В конце концов электрон коснется скин-слоя у противоположной стороны проводника. Дальнейшее ослабление магнитных объятий окажется уже роковым. На первом же витке электрон ударится о поверхность образца и выйдет из игры.

Все это не может оставаться незамеченным для приборов, измеряющих сопротивление. Только что одна и та же микрочастица успевала побывать сразу в обоих скин-слоях, дважды участвуя в электрическом токе, и вдруг малейшее изменение магнитного поля бросает ее в гибельный «таран». Всплеск и провал на кривой проводимости поведают об этих драматических событиях в куске металла. Удастся «запечатлеть» тот критический момент, когда размер орбиты электрона сравняется с толщиной образца. Созванное на сложной игре различных «размеров» явление получило название «радиочастотного размерного эффекта», или «эффекта Гантмахера».

Пластина из кристалла металла словно штангенциркуль промеряет своей толщиной траекторию электрона, пронизывающего оба скин-слоя. Чтобы перейти к габаритам Ферми-поверхности, необходимо спроецировать реальную кривую на вымышленное пространство скоростей. Оказывается, это ничего не стоит сделать. Форма «витка» — точное подобие воображаемого пути электрона на Ферми-поверхности. Достаточно лишь повернуть этот «виток» на 90° и внести поправку на размеры согласно математическим формулам. Одним росчерком пера толщина пластинки (d) перевоплощается в размер одного из сечений Ферми-поверхности (P).

Стоит теперь повернуть магнитное поле на некоторый угол (но по-прежнему оставляя его параллельным поверхности образца), и мы получим другое такое сечение. Правда, электрон будет двигаться вдоль силовых линий по спирали. Однако в плоскости, перпендикулярной направлению поля, микрочастица по-прежнему описывает копию ее пути в про-

странстве скоростей. Толщина пластинки вновь сыграет роль эталонного размера. С помощью магнитного поля мы подгоняем электронный «виток» к эталону и затем вычисляем размер Ферми-поверхности. Магия эксперимента и теории превращает «размерный эффект» в тонкий инструмент для всестороннего обмера исследуемой фигуры, какой бы замысловатой она ни была. Ученым приходится решать задачи, словно взятые из «начертательной геометрии». По нескольким проекциям они воссоздают трехмерный вид неизвестного объекта.

Наклоним магнитное поле к поверхности образца. Если раньше в «игре» участвовали только электроны, двигавшиеся параллельно поверхности пластинки, то теперь это ограничение снимается. Электроны, скорость которых почти совпадает с направлением наклонного поля, устремятся из скин-слоя по спирали в глубь образца. Достигая противоположного скин-слоя, они снова участвуют в поверхностном электрическом токе, если на толщине пластинки уложится целое число витков. На кривой проводимости снова улавливаются знакомые «всплески». Сигнал будет тем сильнее, чем больше электронов вовлечено в «эффект». А их число пропорционально доле Ферми-поверхности, оказавшейся в непосредственной близости к направлению поля. Эта «окрестность» будет большей или меньшей площади в зависимости от искривленности данного участка поверхности. Между интенсивностью «всплеска» и местной кривизной Ферми-поверхности протягивается ощутимая цепочка связи. Можно детально прощупать отдельные области исследуемой фигуры и дать более подробное ее описание.

Прежде чем «эффект Гантмахера» был получен в кристаллах, пришлось преодолеть немало трудностей. Нужно было уберечь электроны от напрасных столкновений. Иначе вместо ясного контура орбиты получишь замысловатую кривую «броуновского движения». Только в особо чистых, бездефектных образцах удалось обеспечить «зеленую улицу» от одной поверхности до другой. При температуре жидкого гелия (то есть всего 3—4° выше абсолютного нуля) свободный пробег электронов достигал 1—3 мм. Этого вполне достаточно, чтобы исследовать металлические пластинки, толщиной меньше миллиметра.

«Эффект Гантмахера», как и магнитоакустический метод, позволяет определять характерные размеры Ферми-поверхности. Но при магнитоакустическом методе данные, сигнализирующие о различных размерах, накладываются друг на друга, создавая на экране осциллографа порою немыслимое переплетение синусоидальных кривых. Справиться с этим «шифром» под силу только вычислительной машине. Произведя сложный Фурье-анализ, ЭВМ разлагает экспериментальные результаты на составные части. Метод Гантмахера позволяет обойтись без автоматического посредника. Экспериментатор получает индивидуальные «всплески» от каждого характерного размера Ферми-поверхности (рис. 2).

«Размерный эффект» позволил проникнуть в сокровенные тайны «металлическости» веществ и стал одним из классических методов физики металлов. Работа доктора физико-математических наук Всеволода Гантмахера была заслуженно отмечена премией Ленинского комсомола.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. ШКАТУЛКА МОЛЕКУЛЯРНЫХ ВОЛШЕБСТВ

Она способна дать на экране движущуюся, непрерывно меняющуюся последовательность самых невероятных, ни на что не похожих форм и красок. Техника получения изображений тоже совершенно необычна. Основной материал — жидкости и легкоплавкие кристаллические вещества. Средства — вибратор, поляризатор и микроскоп. Вибрацию в жидкости, процессы плавления и разрушения кристаллической решетки делают видимыми, поляризационная оптика увеличивает картину с помощью микроскопа, а затем ее проецируют на экран. Для выделения сложных эффектов можно применить, как и в калейдоскопе, зеркала. Этим способом получено изображение на 2-й стр. обложки.

### 2. ДРАГОЦЕННОСТИ — ПРИГОРШНЯМИ

Красивые, сложно организованные микроскопические морские водоросли — диатомеи — благодаря своему тонкому строению хорошо подходят для проверки качества микроскопов. Каждая диатомея — всего лишь одна клетка, но ее раковина чрезвычайно причудлива и уникальна. В технике широко используют диатомовую землю — скопление огромного множества таких раковин.

### 3. В СПОРЕ С ВЕКОМ

Первый воздушный шар, наполненный горячим воздухом, поднялся в небо два столетия тому назад. Свое детище братья Монгольфье соорудили из картона и шелка. С тех пор конкурировали самые различные летательные конструкции. Победили самолеты. Но и сегодня, в век авиации, живут традиции братьев Монгольфье. Воздушный шар, показанный на снимке, — один из самых больших в мире. Его оболочка выполнена из дакроновых волокон. Горячий воздух можно получать прямо на борту, сжигая пропан.

### 4. ШТАМПОВКА СВЕТОМ?

Коротким световым импульсом можно вызвать мощный гидравлический удар. Это ранее неизвестное явление обнаружили советские ученые — академики А. Прохоров и кандидаты физико-математических наук Г. Аскарьян и Г. Шипулов. Объектом их исследования был луч лазера, взаимодействующий с жидкостью. Светогиравлический эффект как источник мощных ударных импульсов можно использовать на производстве. Штамповка, обработка и упрочнение материалов, ударная сварка — вот неполный перечень новых применений светового луча.

### 5. БАС В ТРУБНОМ ХОРЕ

Если бы все трубы, созданные руками человека, имели голоса, составили бы громадный хор необычайно широкого диапазона. Самые высокие дисканты принадлежали бы микроскопическим капиллярам тоньше человеческого волоса, а самые низкие басы — огромным трубам диаметром более человеческого роста, вроде этого гиганта, сделанного рабочим ГДР (фото Петра Фибиха).

### 6. ЧАРОДЕЙСТВО КРАСНЫХ ВЫМЫСЛОВ

Античные актеры обладали пластичностью и величием жестов, безукоризненным голосом, красотой тела, но, появляясь на арене, все же считали необходимым встать на котурны и надеть маску. Одну из римских масок (см. 2-ю стр. обложки) нашли на Черноморском побережье Кавказа. Свообразно понимая выразительность была не только театральным каноном, но и правилом многих древних историков. «Как античный актер надевал маску и носил котурны, так и фигуры, созданные античной историографией, то щеголяют в маске порока, то высоко стоят на котурнах добродетели», — замечает советский исследователь П. Преображенский.

## НАШИ АВТОРЫ • НАШИ АВТОРЫ • НАШИ АВТОРЫ • НАШИ АВТОРЫ

Тунгусское тело 1908 года могло совершить маневр над сибирской тайгой — к такому выводу приходит в своей статье Ф. ЗИГЕЛЬ, доцент МАИ, автор многих книг по астрономии и космонавтике.

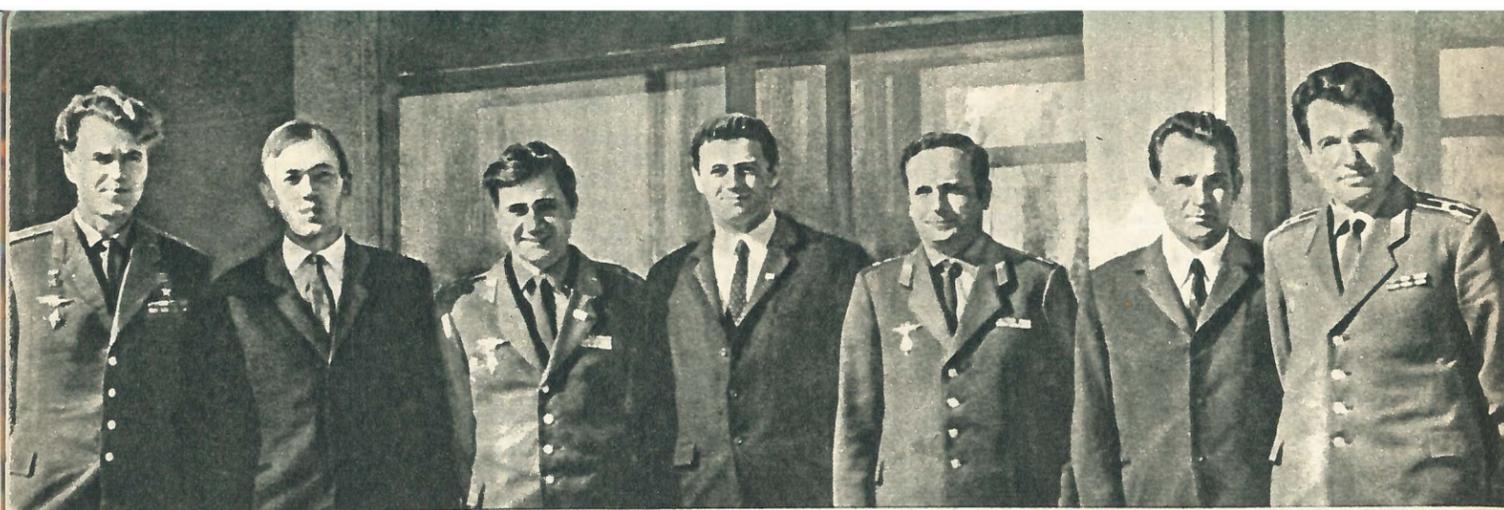


Преподаватель Московского физико-технического института Ю. ПУХНАЧЕВ в своем фотоочерке «Подвижная неподвижность» демонстрирует зоркость и обычным, казалось бы, явлениям природы.



Журнальная графиня, иллюстрирование научно-популярных статей — увлечение Е. КОВЫКОВОЙ, старшего инженера по художественному конструированию. Ее рисунки читатели уже встречали в нашем журнале.





Отважная семерка космонавтов, совершивших групповой полет на кораблях «Союз-6», «Союз-7» и «Союз-8»: В. Шаталов, А. Елисеев, А. Филиппченко, В. Волков, В. Горбатко, В. Кубасов, Г. Шонин.



## ТАК ДЕРЖАТЬ, КАПИТАНЫ ВСЕЛЕННОЙ!

**Я**ркой, незабываемой страницей войдет в историю космонавтики эта октябрьская звездная неделя. Впервые на орбите одновременно находились три корабля, три околоземных лаборатории. В них работали семь космонавтов, семь исследователей: летчики, инженеры, ученые. Георгий Шонин, Валерий Кубасов, Анатолий Филиппченко, Владислав Волков, Виктор Горбатко, Владимир Шаталов, Алексей Елисеев — они составили тот слаженный, безукоризненный четкий коллектив, который выполнил сложнейшую программу научных изысканий.

«Ни в одном из предыдущих полетов не было такого обилия самостоятельной работы, Земля оказывала полное доверие, полагаясь на опыт экипажа», — рассказывает командир группы космических кораблей Владимир Шаталов.

Отработка новых способов автономной навигации с целью самостоятельного определения орбиты, ориентация по слабо светящимся звездам, коррекции траектории, испытания систем ручного управления кораблями и маневры, 30 маневров на орбитах, отработка взаимодействия кораблей между собой и наземным центром управления — таков масштаб космических испытаний только по навигационной программе.

Не менее насыщен комплекс исследований, в которых объектом внимания была наша планета. «По фотографиям, сделанным во время полета, — говорит Анатолий Филиппченко, — специалисты смогут более точно прогнозировать залежи полезных ископаемых. Для нашей страны с ее огромными просторами это чрезвычайно эффективный метод, поскольку земные экспедиции в труднодоступные районы не смогут выполнять такой огромной по своим масштабам работы в столь короткое время».

А по скольким еще разделам науки получен ценнейший материал! Метеорологи, географы, гидрологи, океанографы, работники сельского хозяйства располагают теперь новыми сведениями глобального характера. Самолет — надежный помощник ученых, но космический корабль многократно превосходит его по своим возможностям.

И наконец, уникальный эксперимент по сварке металлов в космосе. Советские ученые создали для орбитальных испытаний малогабаритную, весом всего 50 кг, установку «Вулкан». Последовательно включая ее, космонавт Валерий Кубасов сваривал материалы сначала дугой низкого давления (плазмой), затем электронным лучом, а после этого опробовал сварку плавящимся электродом. Оказалось, что в космическом вакууме можно сваривать металлы не только в холодном, но и в расплавленном состоянии — научный результат исключительно важный.

Обращают на себя внимание широта исследовательской программы и большое число научных и технических специалистов, принимавших участие в ее выполнении. Иначе обстоит дело в США. Имена почти всех американских ученых вычеркнуты из списка астронавтов, и им придется ждать около пяти лет, пока кто-либо из них полетит в космос. По словам одного из ученых, геолога Шумейкера, «США отдают предпочтение не тому, чему следует, и их интере-

суют лишь космические сенсации; некоторые полеты почти не имеют научной ценности». Дискриминация специалистов привела к тому, что многие из них подали в отставку и прекратили работу над космическими проектами.

Опыт сложных групповых орбитальных полетов с участием ученых и инженеров ускорит появление в заоблачном пространстве Земли больших обитаемых баз — космических исследовательских станций будущего. У людей появится новая профессия, профессия звездного строителя. На орбитах вокруг «шарика», в суровых условиях других планет начнут работу отважные монтажники.

Желание заглянуть в будущее заставляет мечтателя взять кисть и краски. И рождается неземной пейзаж (см. вкладку). Этот рисунок представлен на конкурс «МИР ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ», объявленный нашим журналом совместно с научно-популярными журналами социалистических стран.

Неустовые оранжево-красные вихри бьются о борта исследовательских кораблей. Но тщетно — не отступить прилетели люди.

Да, зарисовать финиш такой экспедиции первопроходцев под силу пока что только фантасту. Но признайтесь, и вам эта картина, наверное, кажется довольно реальной. И странно ли! Зачатки завтрашнего вокруг нас, рядом. Они-то и не дают человеку, наделенному воображением, ошибиться в главном. Пусть очертания будущих звездолетов окажутся несколько иными. Пусть и сама планета предстанет не совсем такой. Не беда. Настанет время — и мы проверим точность своих фантазий. Мир завтрашнего дня рождается сегодня.

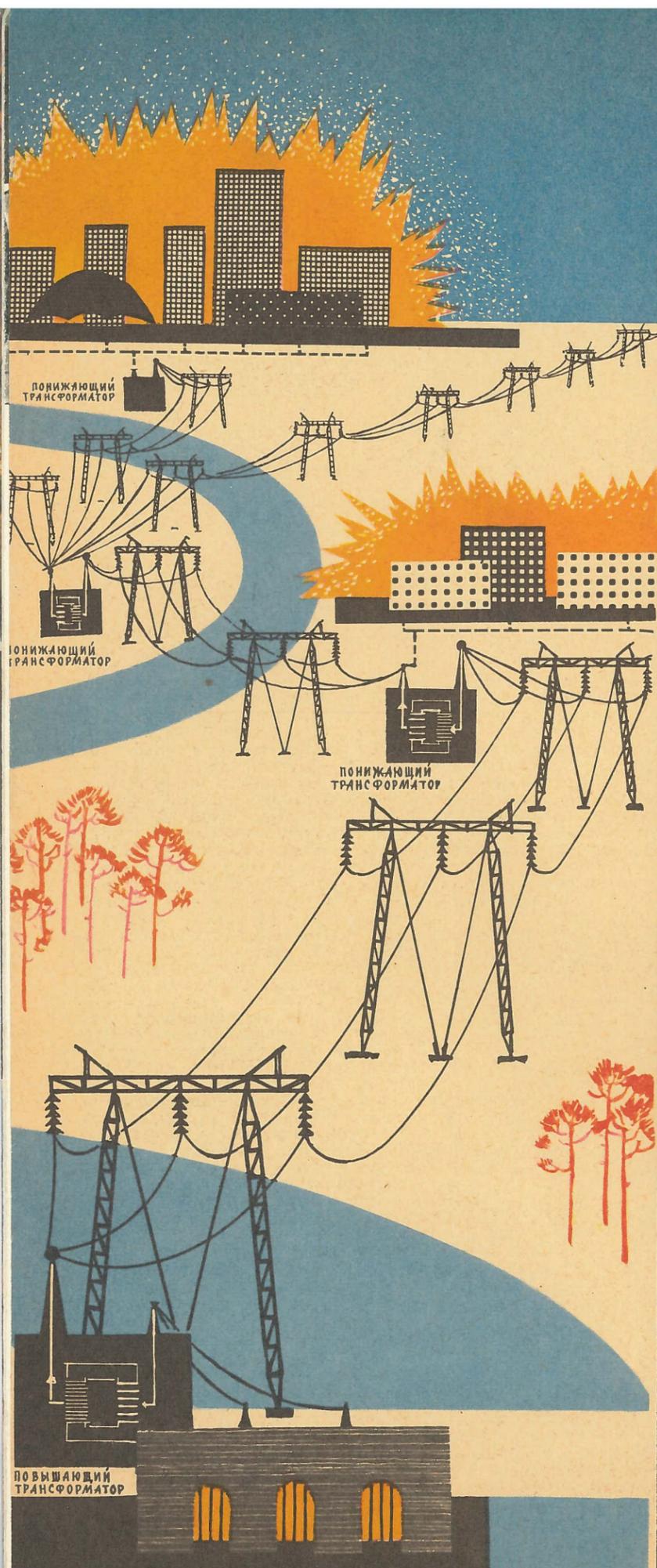
Рисунок прислал на конкурс молодой бакинец Г. ТИЩЕНКО. С детства увлекается юноша фантастикой. Еще школьником он выставлял на суд своих товарищей иллюстрации к произведениям писателей-фантастов: Ефремова, Стругацких, Лема, Брэдбери. Вот несколько строк из письма Тищенко: «По ночам я вскакиваю, увидев не то во сне, не то наяву невероятный пейзаж или фантастическое сочетание красок, но стоит включить свет и взять кисть в руки, и видение расплывается, как утренний туман... Но разве можно описать радость, когда что-то получается, когда срабатывают чутье, интуиция и кисть сама пляшет по бумаге! Когда перестает существовать все на свете...»

Страницы «Техники — молодежи» — для тех, кто увлечен, для тех, кто щедро делится своей радостью с людьми. Среди участников нашего конкурса немало художников хороших и разных. Редакция и впредь будет знакомить читателей с их интересными произведениями.

**Наш конкурс „Мир завтрашнего дня“ вызвал большой интерес. По просьбе наших читателей жюри конкурса решило ПРОДОЛЖИТЬ ЕГО ДО 1 МАЯ 1970 ГОДА.**



**НА КОНКУРС  
МИР ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ**

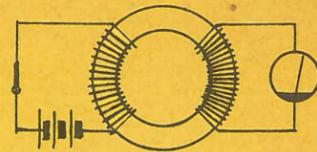


К ПОТРЕБИТЕЛЯМ

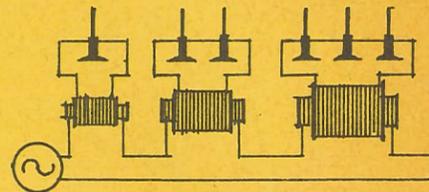
ТРАНСФОРМАТОР

## ТРАНСФОРМАТОРЫ:

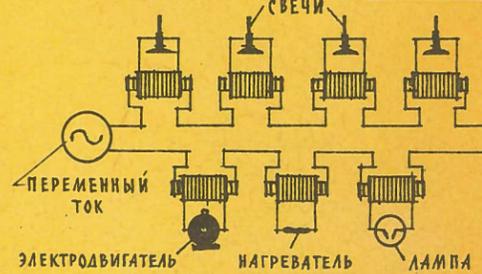
ФАРАДЕЯ 1831



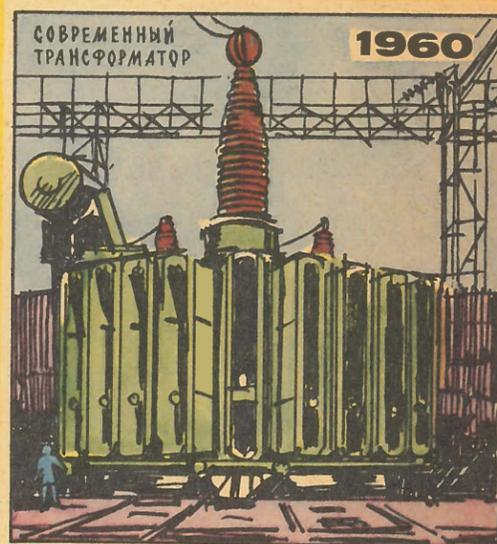
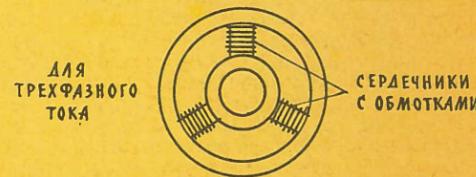
ЯБЛОЧКОВА 1876



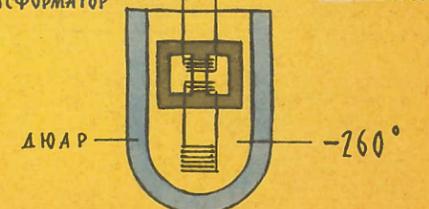
УСАГИНА 1882



ДОЛИБО-ДОБРОВОЛЬСКОГО 1889



СВЕРХПРОВОДЯЩИЙ ТРАНСФОРМАТОР 197...



Говоря об энергетической системе страны, авторы статей обычно поражаются величественным видом плотин, обширностью водохранилищ, мощностью гидротурбин, подсчитывают длину высоковольтных линий, не забывают упомянуть, на какие нужды идет электричество.

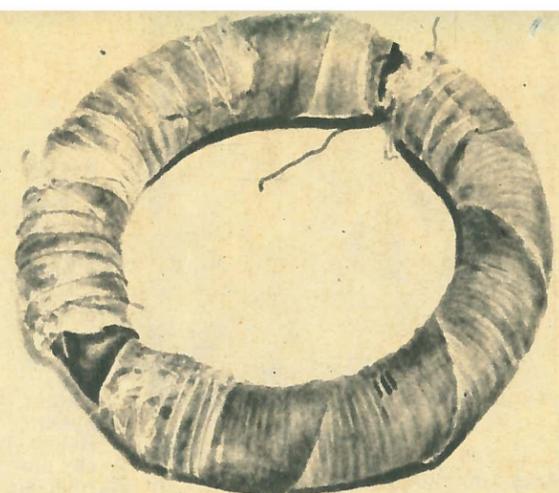
И в лучшем случае они всего несколько слов посвящают трансформаторам, добавляя тут же: в будущем конструкторы постараются избавиться от этих устройств, которые хоть и немного, но все же поглощают электроэнергию.

Действительно, деятельность трансформатора скрыта от глаз. Его появление вызвано несовершенством современной техники передачи тока, его работа (вроде бы по формуле «из пустого в порожнее») — повышать или понижать напряжение. Только так и удается избежать огромных потерь при транспортировке электричества.

Инженеры неспроста уделяют «преобразователям» особое внимание. Ведь эти машины — самое распространенное в энергосистеме устройство. Они пропускают через свои обмотки весь вырабатываемый в стране ток, и не единожды, а шесть-семь раз.

О трансформаторах, их прошлом и будущем, недостатках и достоинствах рассказывает В. СТЕПАНОВ, известный читателям своими статьями по энергетике.

Индукционная катушка Фарадея.



# БАЛЛАДА О ТРАНСФОРМАТОРЕ

В. СТЕПАНОВ

У каждого технического устройства два дня рождения: открытие принципа работы и его реализация. Идею трансформатора после упорной семилетней работы по «превращению магнетизма в электричество» дал Майкл Фарадей.

29 августа 1831 года Фарадей описал в своем дневнике опыт, вошедший впоследствии во все учебники физики. На железное кольцо диаметром 15 см и толщиной 2 см экспериментатор намотал отдельно два провода длиной 15 м и 18 м. Когда по одной из обмоток шел ток, стрелки гальванометра на зажимах другой отклонялись!

Нехитрое устройство ученый назвал «индукционной катушкой». При включении батареи ток (само собой разумеется, постоянный) постепенно нарастал в первичной обмотке. В железном кольце наводился магнитный поток, величина которого также менялась. Во вторичной обмотке возникло напряжение. Как только магнитный поток достигал предельного значения, «вторичный» ток исчезал. Для того чтобы катушка действовала, нужно все время включать и выключать источник питания (вручную — рубильником или механически — коммутатором).

### ПОСТОЯННЫЙ ИЛИ ПЕРЕМЕННЫЙ?

От фарадеевского кольца до сегодняшнего трансформатора было далеко, а наука уже тогда по крохам собирала необходимые данные. Американец Генри обмотал провод шелковой ниткой — родилась изоляция. Француз Фуко попробовал вращать железные болванки в магнитном поле — и удивился: они нагревались. Ученый понял причину — сказывались токи, которые рождались в переменном магнитном поле. Чтобы ограничить путь вихревых токов Фуко, Эптон, сотрудник Эдисона, предложил делать железный сердечник

сборным — из отдельных листов. В 1872 году профессор Столетов провел фундаментальное исследование по намагниченности мягкого железа, а несколько позже англичанин Юинг представил Королевскому обществу доклад о потерях энергии при перемагничивании стали. Величина этих потерь, названных «гистерезисными» (от греческого слова «история»), действительно зависела от «прошлого» образца. Зерна металла — домены, словно подсолнухи за солнцем, поворачиваются вслед за магнитным полем и ориентируются вдоль силовых линий. Затрачиваемая при этом работа переходит в тепло. Она зависит от того, как — слабо или сильно — и в какую сторону были направлены домены.

Сведения о магнитных и проводниковых свойствах накапливались постепенно, пока количество не перешло в качество. Электротехники время от времени преподносили миру сюрпризы, но главным в истории трансформаторов все же следует считать событие, заставившее мир в 1876 году изумленно обернуться в сторону России.

Причиной стали свечи Яблочкова. В «лампах» горела дуга между двумя параллельно расположенными электродами. При постоянном токе один электрод сгорал быстрее, и ученый настойчиво искал выход. В конце концов он решил, перепробовав множество способов, использовать переменный ток, и — о чудо! — износ электродов стал равномерным. Поступок Яблочкова был поистине героическим, ибо в те годы шла жестокая борьба энтузиастов электрического освещения с владельцами газовых компаний. Но не только это: сами сторонники электричества, в свою очередь, единодушно выступали против переменного тока.

Получать-то переменный ток получали, но что это такое — мало кто понимал. В газетах и журналах печатались пространные статьи, угрожавшие опасностью переменного

тока: «ведь убивает не величина, а ее изменение». Известный электротехник Чиколев заявлял: «Надо все машины с переменным током заменить на машины с постоянным током». Не менее видный специалист Лачинов публично журил Яблочкова, поскольку «постоянный ток годится вообще, а переменный может только светить». «Отчего бы господам — приверженцам свечей (дуговых свечей Яблочкова. — Прим. В. С.) не попытаться серьезно применить к ним постоянный ток; ведь этим и только этим они могли бы обеспечить будущность свечного освещения», — писал он. Не удивительно, что под этим напором Яблочков в конце концов забросил свои свечи, но, кроме частичной «реабилитации» переменного тока, он успел открыть истинное «лицо» индукционных катушек. Его свечи, включенные в цепь последовательно, были чрезвычайно капризны. Как только один светильник по какой-либо причине гас, мгновенно потухали и все остальные. Яблочков соединил последовательно вместо «ламп» первичные обмотки катушек. На вторичные он «посадил» свечи. Поведение каждой «лампы» совершенно не отражалось на работе других. Правда, индукционные катушки конструкции Яблочкова отличались (и не в лучшую сторону) от фарадеевских — их сердечники не смыкались в кольцо. Но одно то, что катушки на переменном токе работали беспрерывно, а не периодически (при включении или выключении цепи), принесло русскому изобретателю мировую известность.

Шестью годами позже preparator из МГУ Усагин развил (а вернее, обобщил) идею Яблочкова. К выходным обмоткам катушек, которые он назвал «вторичными генераторами», Усагин подсоединял разные электроустройства (а не только свечи). Катушки Яблочкова и Усагина несколько отличались друг от друга. Если говорить современным языком, трансформатор Яблочкова повышал напряжение: во вторичной обмотке



Майкл Фарадей.

было гораздо больше витков из тонкого провода, чем в первичной. Трансформатор Усагина разделительный: число витков в обеих обмотках было одинаковым (3000), так же как и напряжения на входе и выходе (500 в).

### КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ ДАТ

Индукционные катушки Яблочкова и «вторичные генераторы» Усагина стали со сказочной быстротой приобретать черты известных нам сегодня трансформаторов.

1884 год — братья Гопкинсоны замкнули сердечник. Прежде магнитный поток шел по стальному пруту, а частично — из северного полюса в южный — по воздуху. Сопrotивление воздуха в 8 тыс. раз больше, чем у железа. Получить заметное напряжение на вторичной обмотке было под силу только большим токам, проходящим по многим виткам. Если сердечник сделать кольцом или рамкой, то сопротивление снижается до минимума.

1885 год — венгру Дери пришла в голову мысль включить трансформаторы параллельно. До этого все использовали последовательное соединение.

1886 год — вновь братья Гопкинсоны. Они научились рассчитывать магнитные цепи по закону Ома. По началу им пришлось доказать, что процессы в электрических и магнитных цепях можно описывать похожими формулами.

1889 год — швед Свинберн предложил охлаждать сердечник и обмотки трансформатора минеральным маслом, которое одновременно играет роль изоляции. Сегодня идею Свинберна развили: в большой бак опускают стальной магнитопровод с обмотками, бак закрывают крышкой и после сушки, нагрева, вакуумирования, заполнения инертным азотом и других операций заливают в него масло.

### «ЭТИ НАДЕЖНЫЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ КОЛОДЫ...»

Так, подчеркивая простоту конструкции и большой вес, назвал трансформаторы француз Жанье. «Анкета» сегодняшнего трансформатора выглядит следующим образом: Напряжение. До 750 тыс. в. А при ударах молнии или переключениях в обмотках возникает напряжение до 2500 тыс. в!

Токи. Вплоть до 150 тыс. а. Именно такими токами питаются печи для плавки цветных металлов. При авариях всплески тока достигают 300—500 тыс. а.

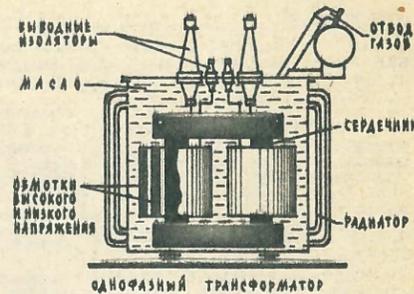
Потери. Часть энергии теряется в обмотках, часть — на нагревание сердечника (вихревые токи в железе и потери на гистерезис). Быстрое изменение электрических и магнитных полей во времени (в СССР — 50 раз в секунду) заставляет по-разному ориентироваться молекулы или заряды в изоляции: энергия поглощается маслом, бакелитовыми цилиндрами, бумагой, картоном и т. д. Некоторую мощность забирают насосы для прокачки трансформаторного горячего масла через радиаторы. И все-таки в целом потери ничтожны: в одной из самых крупных советских конструкций на 630 тыс. квт «застревает» всего лишь 0,35% мощности. Мало какие устройства могут похвастать к. п. д. больше 99,65%.

Полная мощность. Самые крупные трансформаторы «прикрепляются» к самым мощным генераторам, поэтому их мощности совпадают. Сегодня есть энергоблоки на 300, 500, 800 тыс. квт, завтра эти цифры возрастут до 1—1,5 млн., а то и больше.

Конструкция. Любой трансформатор любого назначения состоит из пяти компонентов: магнитопровода, обмоток, бака, крышки и вводов. Самая важная деталь — магнитопровод — набирается из стальных листов, каждый из которых покрыт с обеих сторон изоляцией — слоем лака толщиной 0,005 мм.

Габариты, например, трансформаторов канадской электростанции Вушервилл (изготовленных западногерманской фирмой «Сименс») таковы: высота 10,5 м; диаметр по сечению 30—40 м.

Вес этих же трансформаторов — 188 т. При перевозке с них снимают радиаторы, расширители и выливают масло, и все равно железнодорожникам приходится решать сложную задачу: 135 т — не шутка! Но подобный груз уже никого не удивляет: на атомной электростанции Обрихэйм стоит трансформаторная группа мощностью 300 тыс. квт. Главный «преобразователь» весит 208 т, регулировочный — 101 т. Для доставки этой группы на место потребовалась 40-метровая железнодорожная платформа! Нашим энергетикам отнюдь не легче: ведь создаваемые ими конструкции — одни из самых крупных в мире. Достаточно сказать, что так называемые малогабаритные трансформаторы, выпускаемые Запорожским заводом, весят 200—300 т.



Работа. Крупный трансформатор действует 94 дня из 100. Средняя нагрузка — около 55—65% от расчетной. Это очень расточительно, но ничего не поделаешь: выйдет из строя одно устройство, его дублер довольно быстро буквально «сгорит на работе». Если, например, конструкцию перегрузить на 40%, то за две недели ее изоляция износится, как за год нормальной службы.

Среди студентов давно бытует легенда о чуде, который на вопрос «Как работает трансформатор?» «находчиво» ответил: «Ууу...» Но только сегодня становится ясной причина этого шума.

Оказывается, виноваты не вибрация стальных пластин, плохо скрепленных между собой, не кипение масла и не упругая деформация обмоток. Причиной можно считать магнитострицию, то есть изменение размеров материала при намагничивании. Как бороться с этим физическим явлением, пока неизвестно, поэтому бак трансформатора облицовывают звукоизолирующими щитами. Нормы на «голоса» трансформаторов довольно жесткие: на расстоянии 5 м — не более 70 децибел (уровень громкой речи, шума автомобиля), а на расстоянии 500 м, где обычно стоят жилые дома, около 35 децибел (шаги, тихая музыка).

Даже столь краткий обзор позволяет нам сделать два важных вывода. Основное достоинство трансформатора — отсутствие движущихся частей. За счет этого достигаются высокий к. п. д., отличная надежность, простота обслуживания. Самым главным недостатком можно считать огромный вес и габариты. А увеличивать размеры все-таки придется: ведь мощности трансформаторов должны вырасти в ближайшие десятилетия в несколько раз.

### ГИМН НЕПОДВИЖНОСТИ

Трансформаторы — самые неподвижные машинные техники. От их мощных конструкций веет силой и

спокойствием, их плавные обводы радуют глаз, они крепки и надежны, как атланты, несущие на своих плечах тяжелое бремя энергетике. Но эта неподвижность кажущаяся: обмотки обтекаются токами, а по стальному остову движутся магнитные потоки. Впрочем, все время говорят о движении электронов как-то неловко. Заряженные частицы едва ползут по проводникам, перемещаясь за час всего на каких-нибудь полметра. Между моментами входа и выхода «меченой» группы электронов проходит около года.

Почему же тогда напряжение во вторичной обмотке возникает практически одновременно с включением? Ответить нетрудно: скорость распространения электроэнергии определяется не скоростью движения электронов, а связанных с ними электромагнитных волн. Импульсы энергии развивают 100—200 тыс. км в сек.

Трансформатор «не суетится», но это ни в коем случае не говорит о его «внутреннем» тяготении и покою. Взаимодействие токов в проводниках приводит к появлению сил, стремящихся сжать обмотки по высоте, сместить их относительно друг друга, увеличить диаметр витков. Приходится сковывать обмотки бандажами, распорками, клиньями.

Распираемый внутренними силами, трансформатор напоминает скованного гиганта, стремящегося порвать цепи. В этой борьбе всегда побеждает человек. Но за укрощенными машинами нужен глаз да глаз. На каждой конструкции устанавливают около десятка электронных, релейных и газовых защит, которые следят за температурами, токами, напряжениями, давлением газа и при малейшей неисправности отключают питание, предотвращая аварию.

### «ИМЕННО ДУРНАЯ СТОРОНА ДЕЛАЕТ ИСТОРИЮ...»

Произнося эти слова, Гегель трактовал развитие как борьбу с недостатками. Мы уже знаем: главный недостаток сегодняшних трансформаторов — их гигантизм. Причина этого тоже ясна: все зависит от свойств применяемых материалов. Так, может быть, если хорошо поискать, найдутся другие идеи преобразования электричества, кроме той, которую предложил когда-то Фарадей?

К сожалению (а может, и к счастью — кто знает), пока таких идей нет, и появление их маловероятно. Пока в энергетике будет царствовать переменный ток и останется потребность в изменении его напряжения, идея Фарадея — вне конкуренции.

Раз нельзя отказаться от трансформаторов, то, быть может, удастся уменьшить их количество? Да, удастся, если применять высоковольтные генераторы, успешно разрабатываемые в нашей стране. Один из них, на 120 тыс. в, уже работает на Сходненской ГЭС под Москвой. На очереди — создание гидрогенератора с вдвое большим рабочим напряжением. Его включат в высоковольтную линию непосредственно, без повышающего трансформатора.

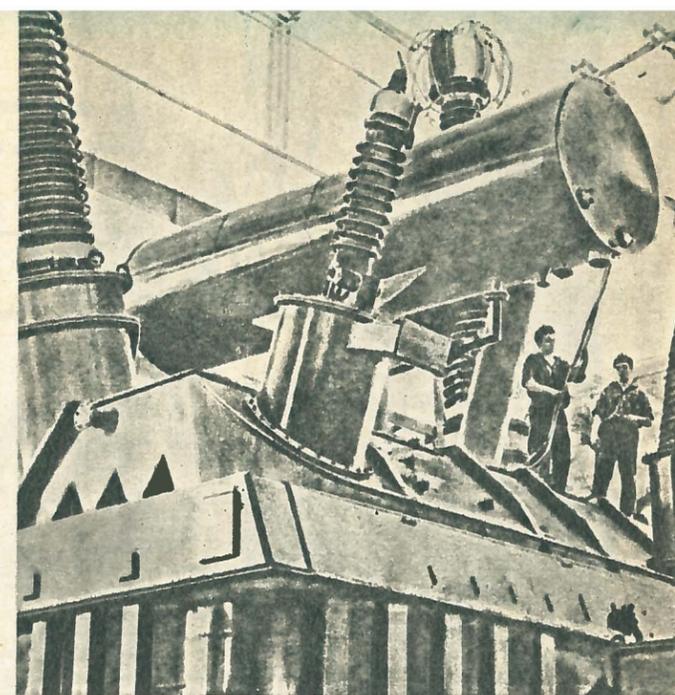
Сверхмощный трансформатор с регулируемым под нагрузкой. Его номинальная мощность 250 тыс. квт, напряжение 500 кв.

Можно «экономить» на трансформаторах, если усовершенствовать систему подвода тока. Современная городская электросеть напоминает кровеносную систему человека. От главного кабеля ответвляются «по цепной реакции» линии к местным потребителям. Напряжение — максимум 220—400 тыс. в — постепенно, ступенями понижают до минимума — 120 в, и на всех уровнях приходится ставить трансформаторы. Английские специалисты детально разработали другой, более выгодный вариант. Они предлагают питать Лондон по такой схеме: кабель на 275 тыс. в входит в центр города. Здесь ток выпрямляется, а напряжение «автоматически» понижается до 11 тыс. в, постоянный ток подается заводам и жилым районам, снова преобразуется в переменный и понижается по напряжению. Отпадает несколько ступеней напряжения, меньше трансформаторов, кабелей и связанных с ними аппаратов.

Частота колебаний тока в СССР — 50 гц. Оказывается, если перейти на 200 гц, вес трансформатора снизится вдвое! Вот, казалось бы, реальный путь к усовершенствованию конструкций. Однако с увеличением частоты тока в 4 раза одновременно во столько же раз возрастут сопротивления всех элементов энергосистемы, общие потери мощности и напряжения. Изменится режим работы линий, и ее перестройка не окупится экономией. В Японии, например, часть энергосистемы работает на 50 гц, часть — на 60 гц. Чего проще привести систему к одному «знаменателю»? Но нет: этому препятствует не только частное владение электростанциями и высоковольтными линиями, но и дороговизна предстоящих переделок.

Размеры трансформаторов можно снизить, если заменить сегодняшние магнитные и проводниковые материалы новыми, с гораздо лучшими свойствами. Кое-что уже сделано: например, построены и испытаны в лабораториях трансформаторы на 250 квт со сверхпроводящей обмоткой. Конечно, охлаждение усложняет конструкцию, но выигрыш налицо: плотности тока увеличиваются до 10 тыс. а против прежнего (1 а) на каждый квадратный миллиметр сечения провода.

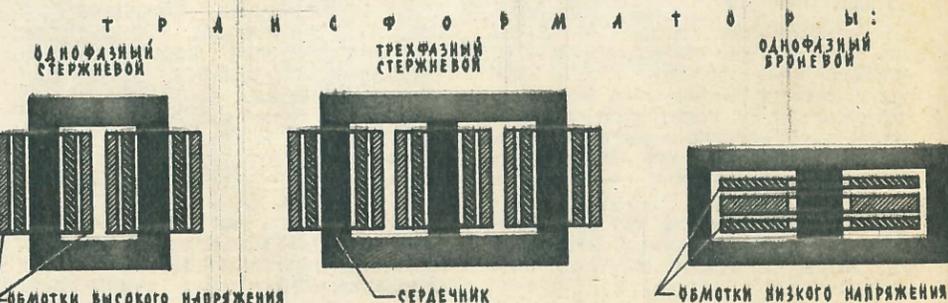
Однако лишь очень немногие энтузиасты рискуют делать ставку на низкотемпературные трансформаторы, потому что выгода на обмотке начисто нейтрализуется ограниченными возможностями стального магни-



топровода. Но и тут в последние годы намечился выход: или связывать первичную и вторичную обмотки без посредника — стали, или найти материалы, которые по магнитным свойствам лучше железа. Первый путь очень перспективен, и такие «воздушные» трансформаторы уже испытаны. Обмотки заключены в корб, сделанный из сверхпроводника — идеального «зеркала» для магнитного поля. Корб не выпускает поле наружу и не дает ему рассеяться в пространстве. Но мы уже говорили: магнитосопротивление воздуха очень велико. Придется намагничивать слишком много «первичных» витков и подавать в них слишком большие токи, чтобы получить заметный «вторичный».

Другой путь — новые магнетики — тоже обещает многое. Оказалось, при очень низких температурах гольмий, эрбий, диспрозий становятся магнитными, причем поля насыщения у них в несколько раз больше, чем у железа (!). Но, во-первых, эти металлы относятся к группе редкоземельных, а стало быть, редки и дороги, и, во-вторых, потери в них на гистерезис окажутся, по всей вероятности, гораздо выше, чем в стали.

Заглядывая в ближайшее будущее, можно так или иначе, оптимистически или пессимистически, анализировать и обсуждать различные способы улучшения параметров трансформаторов. Но одно можно сказать уверенно: эти конструкции не исчезнут. Производить, передавать и распределять энергию можно и не в виде тока, а, скажем, электромагнитных волн, магнитного или светового потока. Но все эти необычные способы — сегодня нереальны. Да и нужно ли избавляться от трансформаторов, которые больше столетия служат человеку? Может быть, следует присоединиться к мнению одного из крупнейших английских электриков, доктора Вилкинсона? Он несколько лет назад заявил: «Сверхпроводящие трансформаторы еще не созрели для того, чтобы родиться».

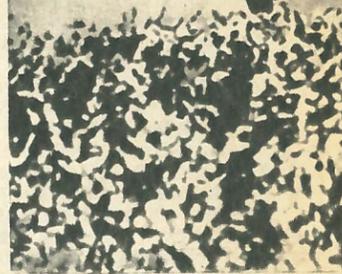




Вас. ЗАХАРЧЕНКО, наш спец. корр.  
Фото автора и М. Харлампиева

# ВОЗГОРИТСЯ ПЛАМЯ...

# ИСКРА



самые популярные издания мира. Респектабельный «Таймс» красовался рядом с «Нью-Йорк геральд трибюн». Французская «Фигаро» и древняя «Берлинерцайтунг». С удовлетворением увидели мы и нашу «Правду». Еще был Самый большой в мире тираж! Газета первой социалистической страны!

И вдруг на фоне гигантов современной прессы взгляд наш уловил небольшой листок газеты на сероватой, тонкой, почти полупрозрачной, бумаге форматом всего 30x44,5 сантиметра.

Это был первый номер ленинской «Искры». Газета, выходящая в самом начале века. Газета, которую лично редактировал Владимир Ильич, выставлена здесь как одно из изданий, повлиявших на судьбу человечества. Выставлена не нами, советскими людьми, а господами организаторами экспозиции, посвященной Земле людей. Под скромным листком стояла подпись: «Большевистская газета, издававшаяся в Лейпциге в 1900 году В. И. Лениным». В верхнем углу газеты знаменательный эпиграф: «Из искры возгорится пламя!» — из ответа декабристов Пушкину.

Обо всем этом я вспомнил значительно позже, когда в Лейпциге на Руссенштрассе, 48 мы остановились возле небольшого приземистого одноэтажного здания. Именно здесь, в крохотной типографии, принадлежавшей Герману Рау, и был напечатан первый номер «Искры».

Шел 1900 год. Владимир Ильич после сибирской ссылки уехал в Германию

для того, чтобы продолжить работу по сколачиванию и объединению в России марксистской партии. Ленин понимал! сегодня, как никогда, необходима политическая работа. Через нее и нужно проводить работу по созданию партии. Печатать газету можно было только за границей. В России свирепствовала реакция. Местом печатания был избран Лейпциг — город славных пролетарских традиций. Рабочий спортивный союз в крохотной типографии печатал свою газету «Арбайтер Турнцйтунг». Типография находилась в предместьях города, на окраине деревушки Пробстхейд, хозяин ее слыл человеком прогрессивным.

Но где достать русский шрифт? Помогла солидарность рабочих Лейпцига. Печатники крупнейших типографий «полиграфической столицы Европы» сумели незаметно вынести русские шрифты. На ручной тележке эти шрифты, заваленные случайными предметами, и были доставлены на Руссенштрассе, 48.

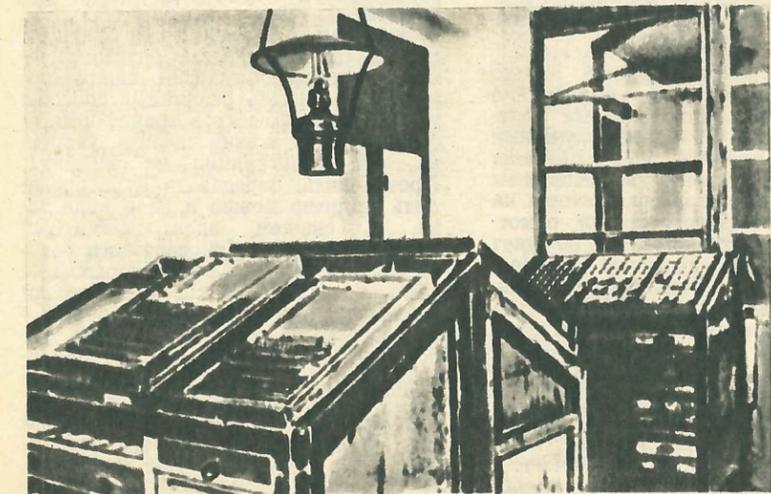
«Издания, наиболее повлиявшие на судьбы человечества» — так было написано в каталоге. Как не пойти, не посмотреть их в павильон «Человек и общество», думали мы, захваченные нескончаемым потоком Всемирной выставки «ЭКСПО-67».

Было это по ту сторону нашей планеты, в Монреале.

Сам символ выставки «Земля людей» — по названию книги французского писателя-летчика Антуана де Сент-Экзюпери — обещал многое.

Павильон «Человек и общество» выделялся на фоне других зданий ржавой громадой металлических конструкций. Железо не покрасили специально — в цветастом море кокетливых павильонов ржавое сооружение выглядело оригинально.

Мы вошли под своды. На больших белых кубках, гармонически расставленных в хорошо освещенных и современных по форме залах, были наклеены



У входа в типографию на Руссенштрассе, где печаталась ленинская «Искра», установлен ныне плакат и мемориальная доска (фото в заголовке).

На фото внизу: Из этой наборной кассы руки наборщика складывали бессмертные слова ленинского издания.

Всемирная выставка в Монреале. «Искра» — издание, повлиявшее на судьбы человечества.

Ленин редактировал газету, стоя у этой конторки.

Памятник Ленину, спасенный от гитлеровцев рабочими Мансфельда, установлен на главной площади города Эйсслебена (фото справа).

Так провинциальная улочка, по случайному совпадению названная «Русской улицей», стала прибежищем великого русского гения — Владимира Ильича Ленина.

Здесь, у обычного конторского столика, Ильич редактировал газету, правил гранки и передавал их в соседнюю комнату, где стояла скоропечатная машина фирмы «Кениг и Бауэр». Над кассами висела керосиновая лампа. Машина и сегодня, став музейной реликвией, продолжает печатать листы первого номера «Искры»...

Я держу в руках этот номер, еще пахнущий типографской краской. Это та самая газета, что была выставлена на всемирном параде более чем ста государств в Монреале. Мелкий убористый шрифт. Передовица «Насущные задачи нашего движения».

Сегодня трудно даже представить себе сложный путь, по которому отпечатанные в Лейпциге номера «Искры» попадали в Россию. Надо было обладать исключительным чувством конспирации, находить остроумные решения, чтобы нелегальная газета попадала в страну, где свирепствовала царская охранка.

Лишь позже внимательное изучение истории революционного движения установило, что «Искра» конспиративно

рассылалась из Лейпцига во многие города мира, и уже оттуда так же нелегально направлялась в Россию. Газета шла по назначению через Берлин и Женеву, через Стокгольм и Софию. Через Марсель и Варну она поступала в Батум и Одессу. Даже через Александрийский порт проходили номера «Искры». Живая связь редакции «Искры» с родиной поддерживалась по многим каналам. Именно это и обеспечило руководство русским революционным движением.

Через годы сбылось пророческое высказывание декабристов: из ленинской «Искры» возгорелось яркое пламя — революция победила.

Сегодня типография на Руссенштрассе — музей, пользующийся в Германской Демократической Республике исключительным вниманием. В нем можно встретить ученых-историков, студентов и пионеров. Возле здания установлена мемориальная плита в честь неуспешного труда Владимира Ильича Ленина.

Есть в Лейпциге и «Ленинс Геданкштатте» — памятный музей Владимира Ильича. Возле мраморной доски с барельефом — плакат: «Торжество развитой общественной системы социализма — наше прекрасное и прочное будущее!»

Немецкий рабочий класс, Социалистическая единая партия Германии вот уже 20 лет строят социалистическую Германию. Не об этом ли мечтал Владимир Ильич!

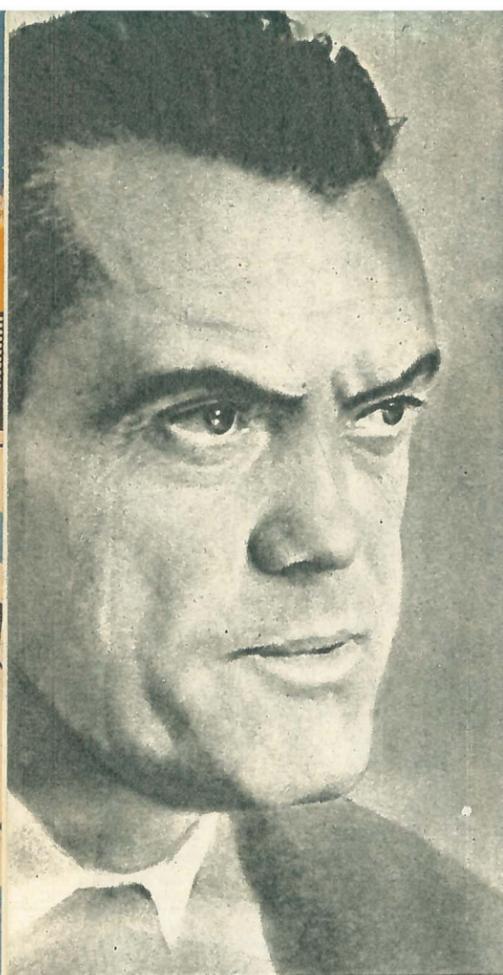


Память о Ленине, о вожде Великой Октябрьской революции, послужившей основой для создания социалистической Германии, не угасает в сердце немецкого народа. Даже в самые трудные годы гитлеровского фашизма пролетариат находил в себе силы для борьбы, он свято чтит Ленина.

...По узкой, обсаженной деревьями дороге мы едем в небольшой городок Эйсслебен. На горизонте геометрически ровные, освещенные заходящим солнцем конусы искусственных холмов. Это терриконы медеплавильного комбината имени Вильгельма Пика в Мансфельде. Предприятие известно по всей республике, оно существует давно. На нем и произошла знаменательная история, начало которой отделило от нас более чем 25-летним расстоянием. В годы оккупации со всего Советского Союза гитлеровцы свозили в Мансфельд бронзовые реликвии. Тут их переплавляли. Вместе со многими произведениями искусства сюда из города Пушкина, что под Ленинградом, была доставлена скульптура Владимира Ильича Ленина.

Когда среди бронзовых фигур, заполнивших двор медеплавильного завода, рабочие увидели статую Ленина, они решили во что бы то ни стало спасти ее.

— Ленин не умирал, Ленин должен



Хайнс Шварц охотно беседует с нами об успехах науки и промышленности Германской Демократической Республики.

Вот она, Лойна, сегодня! И вот люди, создающие ее богатство.

из-под земли. Он был торжественно установлен 2 июля 1945 года на главной площади Эйслебена. Скульптура Ленина и поныне стоит на высоком постаменте, поднимаясь над древними зданиями и узкими улочками промышленного городка.

— Вы видите, — говорили мне горожане, — Ленин живет среди нас.

В советском городе Пушкине на том же самом постаменте, с которого гитлеровцы сняли монумент Ленина, поставлена скульптура Тельмана, вождя германского пролетариата.

Мы беседуем с Хайнсом Шварцем, кандидатом в члены Центрального Комитета Социалистической единой партии Германии. Он секретарь по вопросам экономической политики в окружном комитете самого промышленного района ГДР — Галле. Сын потомственного рабочего знаменитого химического комбината Лойна, Шварц и сам был рабочим до войны. Во время гитлеровского похода на Советский Союз Хайнса мобилизовали в фашистский вермахт.

— Когда я был взят в плен, — рассказывает он, — у меня не было колебаний, с кем быть. Я знал, на чьей стороне бороться. Я прикнючил к антифашистам.

Энергичный, уже тронутый сединою человек с лицом, покрытым сетью мелких морщин, рассказывает нам драматическую историю о революционном прошлом Лойны.

Это было в марте 1921 года. Пламя революции, поднятое Лениным и пришедшее из победившей в битве с капитализмом России, валом прокатилось по Европе. Рабочие Лойны захватили заводские корпуса. Они держали в руках оружие, сохранившееся после первой мировой войны, и винтовки, захваченные у заводской охраны. Сражение длилось около десяти дней. Люди бились насмерть. Они построили бронепоезд, покрыли локомотив и платформы стальными листами. Во главе восставших стояли коммунисты. Весь мир затан дыхание следил за героическим восстанием германских про-

летариев. Но силы были неравны. В конце марта восстание было зверски подавлено. С именем Ленина на устах гибли восставшие. Те, кто уцелел, были расстреляны или зверски замучены.

Память о восставших рабочих Лойны сохранилась навечно в сердцах людей. Товарищи воздвигли в честь павших памятник. Это была простая каменная глыба с лаконичной надписью и изображением символа пролетарской солидарности — сжатого кулака на фоне пятиконечной звезды.

Когда к власти пришли фашисты, они решили уничтожить памятник немецким революционерам. Камень увезли в далекую деревню и бросили в старую мастерскую по производству могильных плит. Приказали распилить на надгробья!

— Но история не допустила, чтобы революционная реликвия была уничтожена, — продолжает Хайнс Шварц. — Ни у кого из каменщиков не поднялась рука на памятник героям Лойны. Патриоты зацементировали драгоценную надпись, и камень продолжал лежать, никем не узнанный, во дворе мастерской. Никто не мог рассказать о судьбе камня и после разгрома гитлеровского фашизма. Лишь в 1951 году вернувшийся из американского плена единственный знавший об этой истории человек помог найти зветную реликвию. Памятник немедленно водворили на место. С тех пор ежегодно, в память расстрелянных коммунистов, вдохновленных идеями Ленина, молодежь Лойны устраивает торжественный поход к камню. Это стало народной традицией, — закончил свой рассказ Хайнс Шварц.



Дети — желанные гости в небольшом музее, созданном при типографии «Искры».

направлена на то, чтобы положить в основу хозяйства строго научное планирование. Она призвана дать большую самостоятельность руководству предприятий, улучшить их связь со смежниками. Все это обеспечивает быстрый темп роста производительных сил, высокий уровень их развития.

— Сегодня социалистическая идеология и культура пронизывают все сферы общественной жизни, — заканчивает свой рассказ Шварц. — Мы убеждаемся на практике в бессмертии ленинских идей и предзнаменований. Ядром нашей общественной системы социализма является передовая экономическая система. Она включает в себя гармоническое развитие народного хозяйства на основе планомерного прогнозирования наивысшего научно-технического уровня современной технологии и организации производства.

Мы покидаем нашего собеседника. Далекие тени революционных событий проплывают у нас перед глазами. Какой же силой должно обладать учение Владимира Ильича Ленина, чтобы мир неотвратимо продолжал бы совершенствоваться по открытым им законам! И думал ли кто-нибудь тогда, в декабре 1900 года, в крохотной лейпцигской типографии о тех великих последствиях, которые возымеет историческое издание газеты на восьми скромных полосках тонкой сероватой бумаги.

Нет, не зря организаторы Всемирной выставки в Монреале, может быть против воли и желания своего, назвали ленинскую «Искру» изданием, повлиявшим на судьбы человечества.

Ленин много раз бывал в Германии, продолжая там свою титаническую работу по руководству революционным движением в России. С каким волнением и с какой радостью узнал бы он сегодня о том, что в Германской Демократической Республике строится новая жизнь.

Эти мысли приходят наволно, когда я слышу рассказ немецкого коммуниста Хайнса Шварца о том, как в социалистической Германии разворачивается социалистическое хозяйство.

В Галле, где насчитывается 250 тысяч рабочих, — самая большая в мире плотность промышленности на квадратный километр. Этот район может конкурировать не только с Руром, но и с индустриальными областями Англии, Франции, США. Химический комбинат Лойна перешел со старого вида сырья — бурого угля — на нефть, поступающую из Советского Союза по нефтепроводу «Дружба».

— Самый удивительный пример делового сотрудничества стран социализма, — подчеркивает Шварц.

Он говорит нам о головокружительных изменениях, происходящих в этом индустриальном районе ГДР. Предприятия переходят на полностью автоматизированные процессы. В области работают проектные поезда — своеобразные институты на колесах.

— Когда-то господа капиталисты, изрядно перетрусившие после восстания на Лойне, поставили своей задачей разобщить пролетариат. Рабочих расселили по окрестным хуторам, чтобы они не могли собираться вместе. Они травили два-три часа на то, чтобы попасть на работу.

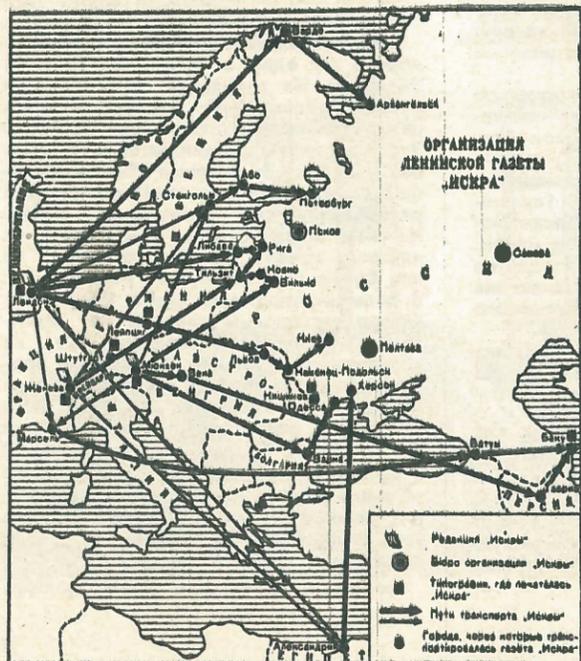
Хайнс Шварц вдохновенно рассказывает о строительстве Галле-вест. Этот новый, социалистический город, где средний возраст жителей всего лишь 23 года, специально построен для рабочих по новым принципам современного градостроения. Скоростные железнодорожные пути соединяют город с промышленным центром.

Шварц делится своими мыслями и о новой экономической системе планирования и руководства социалистическим хозяйством.

— Новая экономическая система получила общее признание в стране. Она

жить вечно, его скульптура не может быть уничтожена!

Ночью десятки рабочих, тайно от администрации и охраны, затаили скульптуру в песок на заводском дворе. Тщательно утрамбовали землю, чтобы нельзя было отыскать место. Какой опасности подвергали себя эти смелые люди! Но кто-то донес, что пропала скульптура Ленина. На завод нагрянули гитлеровцы. Началось расследование, поиски. Но рабочие молчали. Статую так и не обнаружили. Лишь после победы над фашизмом памятник извлекли



### ХРОНИКА „ТМ“

● Главный редактор журнала «Наука и техника за молодежь» (Болгария) Светозар ЗЛОТАРОВ посетил редакцию «Техники—молодежи» в Москве, Ереване и Самарканде нашего гостя познакомили с достижениями науки и техники.

● В Болгарии состоялась встреча заведующего отделом литературы «Техники—молодежи» Ю. МЕДВЕДЕВА с молодыми писателями фантастики и журналистами. Болгарские друзья помогли советскому коллеге подготовить материал о молодых ученых своей страны.

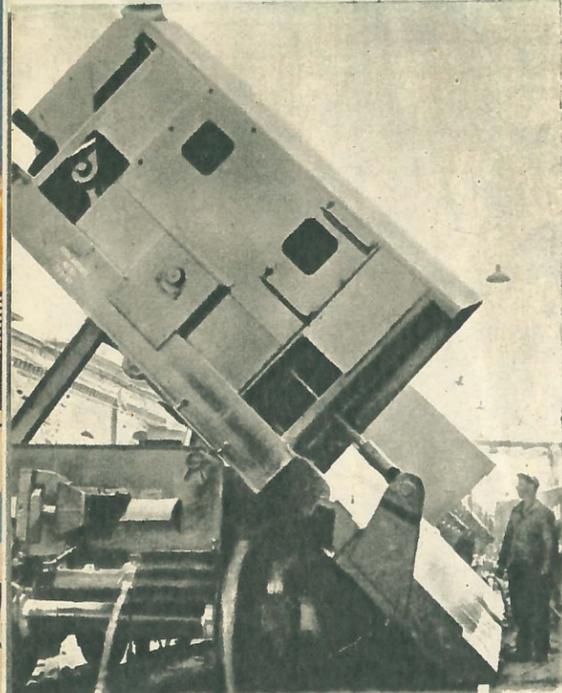
● Ференц ГРЕГУШ, заместитель главного редактора журнала «Дельта» (Венгрия) по приглашению нашего журнала побывал в Москве, Ленинграде и Армении.

Сотрудники редакции познакомили гостя с деятельностью ученых, инженеров и изобретателей.

● Выездная бригада «Техники — молодежи», возглавляемая главным редактором, совершила поездку по Арктике и побережью Чукотского и Берингова морей, Тихого и Ледовитого океанов. Журналисты и ученые выступали перед пограничниками, моряками, рыбаками и оленеводами

с рассказами об открытиях в науке и технике, о жизни и деятельности Владимира Ильича Ленина. Собирали интересный материал о жизни молодежи крайнего северо-востока нашей страны.

● Редакторы журнала «Космос» (Болгария) Цвета ПЕЕВА и Магдалена ИСАЕВА в поездке по Москве, Петрову и Риге познакомились с древними памятниками искусства и культуры нашей Родины. Работники «Техники—молодежи» помогли своим болгарским друзьям подготовить материал по техническому творчеству молодежи.



Вагоны-самосвалы ВС-85 и более мощные 2ВС-105 (цифры указывают грузоподъемность в тоннах) выпускает Калининградский вагоностроительный завод. Платформы предназначаются для перевозки горных пород из карьеров на обогатительные фабрики.

На снимке: ВС-85.  
Калининград

появляется устойчивый рефлекс, и коровы раздвигаются. Прибор пневматический. И это несомненное достоинство. Ведь известные приборы работают от электричества. А это опасно, так как напряжение в 30 в для коров смертельно.

Ташкент

### ХОЛОДА ПЕРЕД ВОДИТЕЛЯМИ — ИЗВЕЧНАЯ ПРОБЛЕМА: КАК ОБЛЕГЧИТЬ И УСКОРИТЬ ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ МАШИНЫ, «НОЧУЮЩИХ» ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ? МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПАР, ГОРЯЧИЙ ВОЗДУХ, «ДОЛГУЮ ИСКРУ», ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИЕСЯ СМЕСИ...

Еще один способ — электроподогрев. Элемент вмонтирован в нижний бачок радиатора. Источник питания — сеть с трансформатором, понижающим напряжение с 220 до 36 в. От трансформатора идут несколько ветвей — проводов, каждый из которых обслуживает несколько автомобилей.

Мощность, потребляемая элементом, — 0,4—0,5 квт. Температура воды в системе охлаждения при 25—30-градусном морозе не ниже +50°С.

Казань

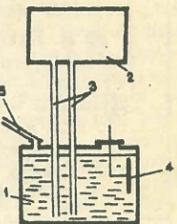
НА ЗАВОДЕ «ИЖТЯЖБУММАШ» ЗАКОНЧЕНО ИЗГОТОВЛЕНИЕ машины К-09 для производства картона. К-09 — первая из серии производственных широкоформатных. Производительность — 480 т в сутки. Ширина картонного полотна — 6,3 м, а скорость его выдачи — 600 м/мин.

На фотографии — сборочный цех завода, где идет обкатка прессовой части машины, которую ждут на Архангельском целлюлозно-бумажном комбинате.

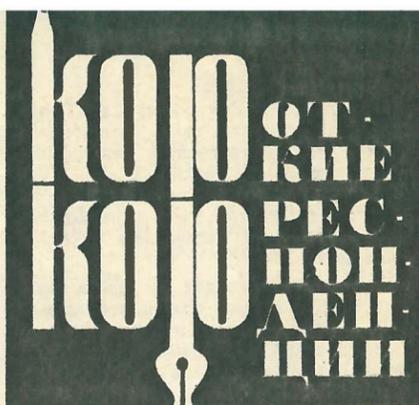
Ижевск

ИЗНОШЕННЫЕ ДЕТАЛИ ОБЫЧНО НАПЛАВЛЯЮТ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА. КОГДА ЕГО НЕТ, защитить металл может и водяной пар. Направленный в зону сварочной дуги, он отгоняет воздух, предохраняя расплавленную поверхность от насыщения вредными газами — азотом и кислородом.

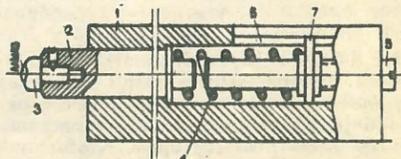
Для получения пара в условиях небольших мастерских рекомендуется очень простая установка (см. чертж). В бак 1 заливается вода. Параллельно одной из стенок бака помещают пластинку 4 электрокипятивника. Вода нагревается, пар по шлангу 5 подается к сварочной дуге. В случае повышения давления вода из парообразователя по трубкам 3 вытесняется в верхний, водосборный, бак 2. Нагревательная пластинка оголяется, электроцепь замыкается. Количество пара регулируется автоматически.



Киров



АЛМАЗНОЕ ВЫГЛАЖИВАНИЕ — ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОЛУЧИТЬ абсолютно чистую и гладкую поверхность детали, не снимая с нее стружку. Выглаживатель — сборный инструмент. В его корпусе 1 закреплен шток 2 со сменным наконечником 3. В головку наконечника впаина крупинца алмаза радиусом в 1,5 мм. Давление алмаза на обрабатываемую поверхность создает пружина 4. Она упирается одним концом в выступ штока 2, другим в буртик винта 5. Винтом регулируется сила давления, а величина усилия проверяется по шкале 6, по которой перемещается указатель 7. Выглаживатель



крепится в резцедержателе токарного станка. Подача — 0,01—0,015 мм за оборот.

Смазочно-охлаждающая жидкость — индустриальное масло.

Горький

ПОЛУАВТОМАТ ДЛЯ СВАРКИ ГОРЯЧИМ ВОЗДУХОМ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (типа поливинилхлоридных линолеумов) назван «Пчелка». Обслуживает его один человек. Весит «Пчелка» 8,5 кг, хотя все агрегаты — воздушный компрессор, баллон, электродвигатель, вентилятор — смонтированы в одном корпусе. Аппарат включается в сеть переменного тока. Скорость сварки 100 пог. м/час.

Киев

ЗА ПОСЛЕДНИЕ 2—3 ГОДА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ОТКРЫТО БОЛЕЕ 70 МЕСТОРОЖДЕНИЙ нефти и газа. По газовым запасам Тюмень выходит на одно из ведущих мест в стране. Первые таяжные промыслы уже дали более 300 млн. т нефти и около 20 млрд. куб. м газа. По прогнозам, в недалеком будущем эти цифры соответственно возрастут до 500 млн. и 600—700 млрд. И такой станет всего лишь годовая добыча.

Эта фотография, присланная из Среднего Приобья, поможет представить, в каких нелегких условиях приходится работать нефтяникам. Так перевозят буровые вышки. Пришлось прорубить в тайге широкую просеку и по ней проложить некоторое подобие дороги.

Тюменская область

ГЛУБОКИЕ ОТВЕРСТИЯ ПРИХОДИТСЯ ПОРОЙ СВЕРЛИТЬ НА ТОКАРНЫХ СТАНКАХ. ВОЗНИКАЕТ вопрос: как подать охлаждающую жидкость в зону резания? На заводе «Уралэлектротяжмаш» применили сверла с канавкой, проходящей по спирали. Глубина и ширина углубления зависят от диаметра инструмента. Канавка не ослабила инструмент, наоборот, она образовала в теле сверла дополнительные ребра жесткости.

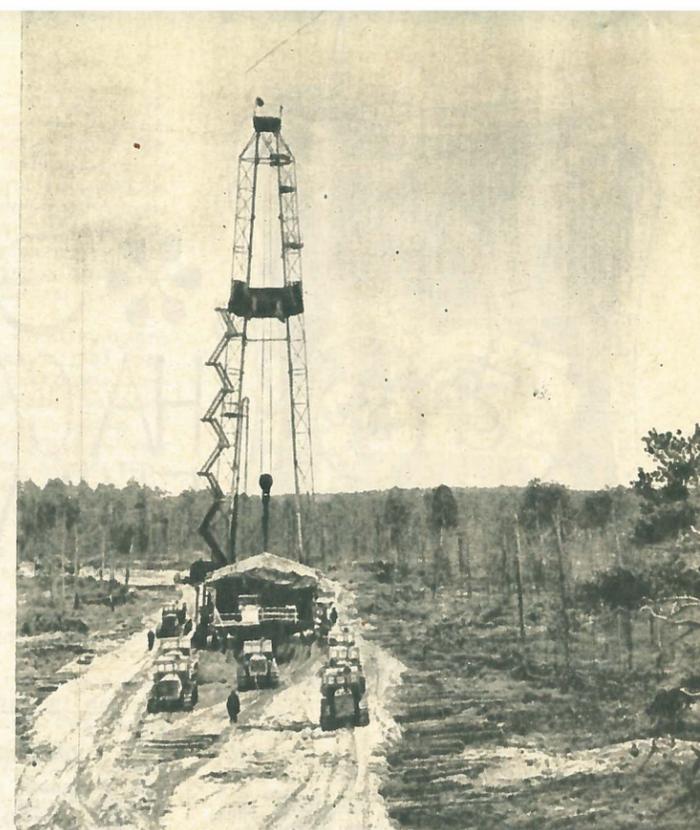
Заточку производят в поворотной головке обычного заточного станка.

Чистовую и получистовую обработку уральцы производят также «своим» инструментом — четырехступенчатой фрезой. За один проход она может снять до 20 мм металла. Фреза сборная. К ее монолитному корпусу болтами прикреплены державки с пятигранными пластинами. Поворачивают и заменяют их, не снимая инструмента.

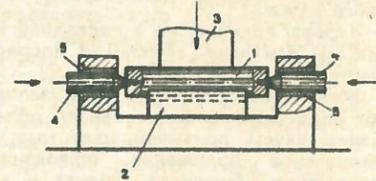
Свердловск

НЕДАВНО ВСТУПИЛ В СТРОЙ ПЕРВЫЙ РЕМОНТНО-КУЗНЕЧНЫЙ ЦЕХ ВОЛЖСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ЗАВОДА. На фотографии — один из участков этого цеха. По снимку нетрудно составить представление о размерах всего завода. Добавим, ремонтно-кузнечный — самый маленький из цехов строящегося гиганта, он занимает площадь всего 5 тыс. кв. м.

Куйбышевская область



АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО ЗА № 181952 ВЫДАНО ДВУМ ИЗОБРЕТАТЕЛЯМ НА ОДИН ИЗ наиболее простых и удобных способов получения центровых отверстий в стержнях. Технология проста: изделие 1 устанавливают на призму 2 и закрепляют прижимом 3. Боковые пуансоны 4 сдвигаются по направляющим втулкам 5 и выдавливают отверстия. Не нужны ни специальные станки, ни сверла, а главное — внутренняя поверхность отверстий уплотненная и гладкая. Это повышает точность изготовления деталей при дальнейшей обработке.



Ульяновск

### СОВСЕМ КОРОТКО

● На Куйбышевском толе-рубероидном заводе начато изготовление эластичного рубероида. Упругие свойства придает ему резиновая крошка, растворенная в битуме.

● Самотлорское месторождение нефти уникально. По подсчетам специалистов, в гигантской подземной кладовой — 8 пластов, каждый толщиной в несколько десятков метров. Ежегодно можно будет добывать 80—100 млн. т ценного топлива.

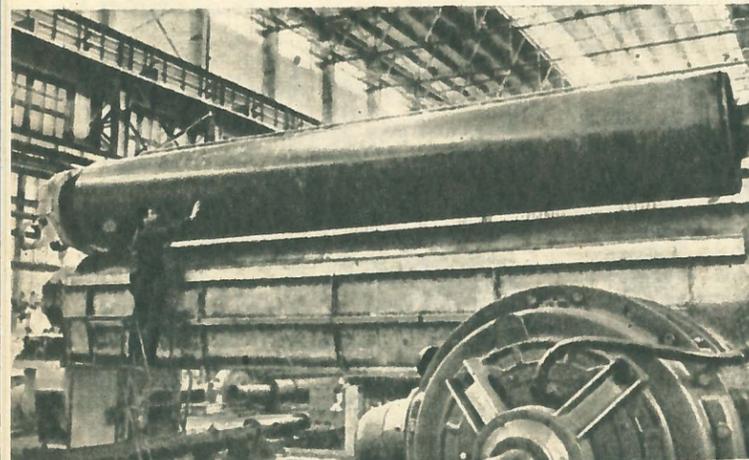
● Чтобы в паровых котлах ТЭЦ не образовывалась накипь, в Астрахани предварительно пропускают воду через магнитную «трубу».

● Статическое электричество может стать причиной самовозгорания бензина или керосина. Добавка 25 г новой

присадки ВНИИ НП-360 в 100 л горючего снижает электрический потенциал до нуля. Присадка не осаждается и не засоряет фильтры.

● Труба может послужить переносной вакуумной установкой для термической обработки — отжига стали и спекания металлокерамики. Детали загружают в трубу, закрывают ее торцы крышками и присоединяют к насосу. Как только получено достаточное разрежение, насос отсекают, а импровизированную камеру задирают в печь. Охлаждение — на воздухе без нарушения вакуума.

● Как быстро развернуть судно вокруг носовой части? Установить дополнительный гребной винт. Его помещают в трубу, проходящую между шпангоутами кормы, ниже ватерлинии. Вращение винта получает от дополнительного электродвигателя через редуктор.





В. СИЛЕКЕП

# \* ЭВМ НА СЛУЖБЕ ГИМНЕЯ

## Уважаемая редакция!

В одном из журналов по радиотехнике мне попалась заметка о попытках приспособить электронную машину в качестве «свечки» будущим супругам. Расскажите, пожалуйста, насколько достоверны такого рода сообщения.

В. Ивановна (Москва).

Одна разведенная женщина из Иоганнесбурга решила найти себе нового мужа. Для этого она обратилась в контору, где с помощью электронной машины подбирают кандидатуры для будущих супружеских пар. Через несколько дней по почте пришел конверт. С нетерпением вскрыл его, заждавшаяся невеста обнаружила: из множества возможных женихов счетная машина выбрала ее бывшего мужа...

Курьез, конечно, но в последнее время мы все чаще слышим о посредничестве «электронных свях».

Желающие вступить в брак заполняют подробную анкету: возраст, образование, акценты, привычки, цвет глаз, материальное положение, пожелания в отношении будущего супруга и т. д. Перфокарточку с этими сведениями закладывают в электронную машину, которая и «подыскивает» супруга или супругу. Перфокарта содержит в среднем около 80 вопросов. Все же бывают случаи, как со священником Лемуэлем Конвейем, который для подбора невесты потребовал более 700 характеристик.

Но и тогда, когда попадает клиент и не столь требовательный, порой нелегко найти ответы даже на 80 вопросов. Ведь нужно обработать колоссальное количество информации, чтобы подыскать оптимальную рекомендацию. Выходит, посредничество и для электронной машины — дело хлопотливое и нелегкое. Не этим ли объясняется тот факт, что машина ИБМ-1410 (Г. Цюрих) за три года «создала» всего 50 семей? Правда, она дала рекомендации для 2,5 тыс. человек.

Конечно, нравы буржуазного общества сказываются и тут. Избыток девушек — повысить для них цену за услугу брачной машины. Есть ребенок — еще прибавить. Мала ростом или габариты меньше стандартных — тройная плата. Католикам много хлопот с разводом — можно не стесняться и назначать любую цену. А за особую плату можно отключить в машине устройство, учитывающее чувства

людей, и принимать во внимание только социальные или географические аспекты matrimoнального дела.

Что и говорить, такое применение электроники, такой коммерческий подход, с нашей точки зрения, ничего общего с подлинным браком не имеют. Это простая сделка.

Но есть и другой подход. Студенты Гарвардского университета приспособили для знакомства «электронную свечку». (Заметить свечку, а не брачную машину!) За первые девять месяцев работы она получила 90 тыс. запросов от учащихся Америки. Сообщения машины свои данные и свои «требования», вы вскоре получаете пять имен с адресами. Хотите — знакомьтесь, а дальше... дальше все идет обычным чередом. «Мы отнюдь не пытаемся создать какой-то эрзац любви, — говорят сторонники электронной свечки. — Мы просто хотим сделать чувство более полноценным. Мы обещаем все, кроме, разумеется, «любви искорки». И эта нелепость, когда машина только помогает знакомству людей, знакомству на основе большей информации друг о друге. Им, людям, а не ей, машине, дано последнее слово. Не кажется ли вам, что в этом случае у ЭВМ очень узкая «специальность», строго определенная задача? Я бы сказал даже так: совет машины заранее как бы готовит людей к контакту. В обращении к машине, в ожидании ее совета, во всем этом не таком уж скором процессе — немалая психологическая подготовка к браку.

Стоит обратиться к примеру одной

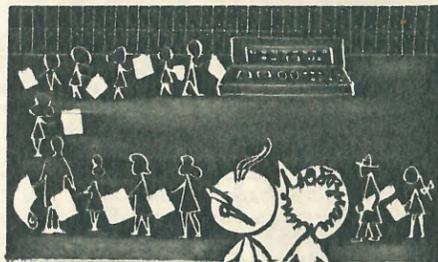


Рис. Е. Кавыковой

из социалистических стран, где есть «Служба знакомства для тех, кто хочет вступить в брак». У этой службы не так уж мало работы. Женщин в стране на 140 тыс. больше, чем мужчин. В столице, например, на шесть вдов приходится один вдовец, а на трех разведенных женщин — один разведенный мужчина. Подавляющее большинство одиноких хочет найти спутника жизни. Общественное мнение пока не очень-то одобряет знакомство с помощью машины. Но, по мнению специалистов, все дело во времени — непривычно. Но и сейчас в «Службу знакомства» обращаются тысячи. Бюро за три года зарегистрировало 300 «машинных» свяхей. Самой молодой женщине — 18 лет, самой старшей — 81 год.

Брак — дело тонкое. Паспашные выводы и непроверенные рекомендации опасны. Но что такое электронная свечка, «электронный советчик», «машина-посредник»? Невольно возникает мысль: а не со старым ли новшеством сталкиваемся мы? Ведь и в прошлом молодые и немолодые люди часто обращались к посредникам, а иногда и к свяхам.

Рекомендации электронной машины облегчают поиски будущим супругам, ликвидируют много преград на пути к знакомству. Установлено: вступившие в брак при содействии вычислительной машины почти никогда не разводятся! Обратимся к некоторым данным по Советскому Союзу.

А где можно познакомиться? Статистика отвечает точно. Из числа опрошенных 27,2% знакомятся в кино, в парках, на танцплощадках и т. д., 21% — на работе, 5,7% — на домашних вечеринках, 5,2% — во время летнего отпуска, а дальше идет незначительный процент знакомых с детства, узнавших друг друга в общепите, в трамвае, на улице.

Как видим, выбор не широк. Почти четверть опрошенных познакомились на службе. А как быть женщинам, которая работает в окружении женщин и мужчин, работающему в окружении мужчин? Таких немало. Как быть тем, кто и

досуг свой проводит в «жанских» или «мужских» городах? Социологи установили: один из наиболее очевидных факторов, влияющих на супружеский выбор, — расстояние. Вероятность женитьбы молодого человека из Улан-Удэ и девушки из Кишинева чрезвычайно мала.

Больше того, социологи утверждают: «Для брачного выбора важное значение имеют профессиональные группы. Существует большое сходство между профессиями мужа и жены, мужа и отца мужа, отца мужа и жены».

А долго ли люди знают друг друга перед браком? Знакомства в несколько дней — только 3%, до шести месяцев — свыше 9%, до года — 5,6%, до двух лет — 23%, от двух до трех лет — 26,6%, до пяти — 14%. Всего лишь 17,6% опрошенных знали друг друга до вступления в брак менее года. Вот тут-то и воскликнет сторонник «старого новшества»: чего же бояться «электронной свечки»? Не заставит же она бежать прямо в загс. Вероятно, и в этом случае между знакомством и браком пройдет значительное время.

Прошу извинить меня за обилие цифр, но это лучший способ быть объективным.

Что говорит статистика о главном условии прочного брака? 76% опрошенных считают этим условием любовь или любовь и общность взглядов, доверие, искренность; 13,2% — равноправие и уважение; 4% — любовь и жилищная; 1,6% — любовь и материальное благо; 0,6% — рождение детей; 0,2% — реальные взгляды на жизнь; 4,2% — не дали никакого ответа, но это вовсе не значит, будто вопрос для них безразличен. А малодежные анкеты показывают, что примерно 98,5% наших юношей и девушек считают основой семейного счастья любовь или любовь в сочетании с дружбой и уважением.

Брак у нас заключается много: 12,1 на тысячу человек. Сравните с другими странами: в ФРГ — 9,4, в США — 8,5, в Англии — 7,5, во Франции — 7. У меня нет общих сведений о количестве разводов, но, по материалам Ленинградского городского суда, 17% семей распадаются из-за неспособности иметь детей и физической неадекватности, 28% — из-за неверности, 21% — из-за утраты чувств или несоответствия характеров. В 17% случаев распад семьи вызван смертью одного из супру-

гов, в 3% случаев — тюремным заключением. Остальные семьи распадаются из-за неумения вести хозяйство, грубости, ссор из-за жилищности и денег, плохих отношений с родителями. Выходит, основная причина несостоявшихся браков — явная «несовместимость» супругов, связанная с тем, что они в свое время не изучили друг друга, не определили качества, взаимно удаляющих их.

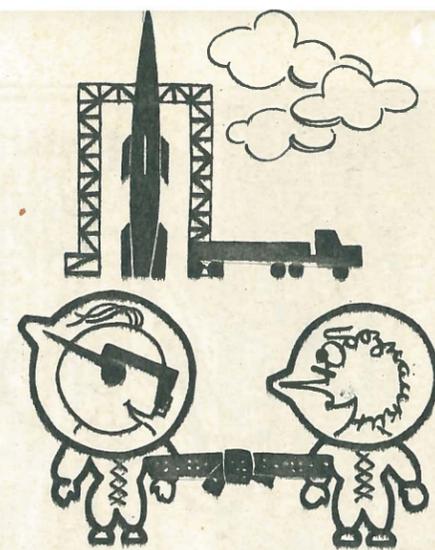
Настораживает рост относительного числа разводов. Например, в 1963 году в Костромской области (непромышленной и без больших городов) на один развод приходилось 9,1 брака, в 1965 году — 6,4, а в 1966 году — уже 3,8. Как тут не вспомнить: «Лица, вступившие в брак с помощью вычислительной машины, почти никогда не разводятся!»

Несходство характеров стало притчей во языцех. Это тривиальное определение вызывает улыбку. А между тем за ним кроется не что иное, как сложная проблема психологической несовместимости.

Никого не шокирует, что членов космических экипажей проверяют на психологическую совместимость. Ведь между людьми, отправляющимися в длительное путешествие, с каждым часом, с каждым днем должно возникать все больше дружеских, благожелательных контактов. Последние научные исследования показали: не так-то легко подобрать даже небольшой удачный коллектив. Зарубежная печать сообщала о случаях распада групп космонавтов, несовместимых с точки зрения темперамента, этических норм и т. д.

До сих пор так и не решен вопрос, казалось бы, очень простой: какие люди лучше уживаются — похожие друг на друга или те, про которых говорят — «крайности сходятся»? А ответ, вероятно, можно было бы получить, применив для исследования количественные методы. Да, да, не удивляйтесь: для определения качественных признаков личности надо найти соответствующий способ оценок — перевести обычные словесные психологические характеристики в цифровые. Может быть, тогда человек и скажет себе: «Я знаю себя». А знай себя, будет более точен в выборе супруга или супруги.

Изучая тему «Личность и коллектив», социологи установили, что женщины и мужчины оценивают друг друга не



одинаково: «Если мужчины по сравнению с коллективом переоценивают свои интеллектуальные качества и физическую привлекательность, то женщины, наоборот, именно в этом отношении наиболее требовательны к себе». И еще: «Средняя оценка мужчинами женщин выше, чем оценка женщинами мужчин».

Это в производственном коллективе. А в семье? Сведений пока нет. Требуется дальнейшего изучения и проблема электронного посредничества в брачных делах. Но изучения совершенно непредубажденного. Конечно, «электронный советчик» непривычен, пугает, как непривычна и пугает необходимость ложиться на операционный стол по приказу диагностической машины. Однако прислушаемся: «Сегодня мы не кладем на операционный стол ни одного больного с врожденным пороком сердца без предварительного машинного диагноза», — заявляет известный хирург профессор А. Вишневецкий. Советы диагностической машины почти равнозначны неумолимому решению, а «электронный советчик» открывает путь к свободному выбору.

Прежде чем делать вывод, следует взвесить все «за» и «против». К проблеме нужно отнестись без ханжества, без излишнего консерватизма, но и без достаточной обоснованности. И главное: не надо путать чувства с электроникой. Отдадим и здесь человеку человеческое, а машине — машинное.

## МНЕНИЕ УЧЕНЫХ ПО ПРОБЛЕМЕ, ВЫСКАЗАННОЙ В СТАТЬЕ

**А. БЕРГ**, академик, Герой Социалистического Труда, председатель Научного совета по кибернетике при Президиуме АН СССР:

«Хотим мы или нет, но подобные вопросы придется решать с учетом возможностей электронных машин. Надо знать, что мы живем в век электроники и информации и электронных машин, и в ближайшие 10—15 лет все на свете изменится. Но к этому надо готовиться сейчас, чтобы не оказаться в хвосте событий».

**Э. КОЛЬШАН**, доктор философских наук, академик АН СССР:

«На мой взгляд, поднятые в статье вопросы изложены по существу пра-

вильно, в согласии с потенциальными возможностями кибернетики, в соответствии с марксистско-ленинским мировоззрением. Статья, несомненно, вызовет интерес у нашей молодежи. Так называемая проблема «подбора брачных пар» — это чрезвычайно важная проблема, на которую мы не обращаем должного внимания. У нас в последние годы велась настоящая кампания против евгеники, якобы псевдонауки. Евгеника — это наука об улучшении человеческого рода. Исходили из того, что евгеникой злоупотреблял фашизм и злоупотребляет ныне империалистическая реакция для расовой и классовой дискриминации. Однако положительное ядро в евгенике есть. Она должна разрабатывать мероприятия для улучшения генетического фонда человечества, стремясь к тому, чтобы люди, даже отягощенные дурной наследственностью, давали полноценное потомство. Изречение Мичурина: «Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее — наша задача» — евгеника применяет

к самому человеку, не полагаясь на слепую случайность. Причем вопрос отбора касается не только физиологии. Очень важна психическая сторона. Тут кибернетика может оказать серьезную помощь».

**Б. БИРЮКОВ**, доктор философских наук, заместитель председателя секции философских вопросов кибернетики Научного совета по кибернетике при Президиуме АН СССР:

«Вопрос этот относится к деликатной области. Хотя те или иные моральные аспекты такого применения машин могут (и должны) быть предметом дискуссии, в этом деле следует проявлять осторожность. В принципе их применимость и полезность с социологической точки зрения, по-моему, очевидны. Во всяком случае, наша молодежь засудивает того, чтобы ее ознакомили с проблемой, не ограничиваясь критикой буржуазных форм применения электронных машин на службе Гименея».

# ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ

## МОЛОДЫЕ РЫЦАРИ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Я дарсуюсь к той части читателей, которые прочно закрепили за собой репутацию одержимых чудачков, трагично свободное время за чертовой доской и верстаком. Перед вами, рыцари технического творчества, я снимаю шапку. Снимаю не потому, что я один из вас, а потому, что знаю о благородной и бескорыстной работе по призыванию сердца, о творческом зуде, не дающем покоя ни днем ни ночью. И уж если вы можете изменить своему знамени, несмотря на тяжкие испытания, примите мой вклад в наше общее дело — две конструкции, которые наверняка вам пригодятся.

### ТИСКИ МГНОВЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

Для того чтобы хорошо замать заготовку в тисках, необходимо приложить значительные усилия к рычагу ходового винта. Практически без молотка не обойтись. А если приходится часто вынимать из тисков деталь? А если этих деталей много? А если обжим, запрессовка, штамповка, ковка, резка? Такие операции просто «нерентабельны», утомительны, а порой и не под силу.

«Мгновенные» тиски лишены всех этих недостатков. Достаточно легко подать рычаг вперед — деталь зажата. Рычаг на себя — освобождена. Назначение ходового винта в основном остается прежним, но «слабую функцию» берет на себя рычаг.

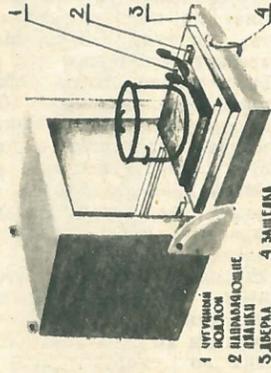
Упомянутые «нерентабельные» операции легко выполняются на таких тисках, которые в этом случае работают как пресс. На губках можно установить съемный инструмент (штампы и т. д.). Однако всех этих замечательных преимуществ могут не понять и не оценить по достоинству ваши близкие. Но зато они наверняка обратят внимание на ваши ночные бдения, шумовые эффекты и прочие непонятности, неизбежные при создании описанного устройства.

### ТЕРМОС-ДУХОВКА

Что значит сварить суп? Выполнить две технологические операции: 1) нагреть содержимое кастрюли до кипения, то есть до 100°, и 2) поддерживать эту температуру какое-то время в зависимости от того, что именно варится (картофель, мясо, рис, фасоль и т. д.). Первая операция (если газ) отнимает несколько минут, вторая — подчас несколько часов. И все это время хозяйка прикована к плите — суп может «убежать».

А ведь смысл второй операции — не повышение температуры (выше 100° все равно не нагреешь), а лишь ее поддержание. Но для этого отнюдь не нужен источник тепла. Достаточно просто хорошего термоса.

Термос-духовка! Примерно такой, как на рисунке. Этот устройством я пользуюсь 7 лет и советую всем последовать моему примеру. Вы нагреваете суп (бульон, кашу и т. д.) на плите (газовой, электрической) и тут же ставите кастрюлю в термос-духовку. Можно уйти из дома. Можно лечь спать. Ничто не прерывает, не «убежит», не испаряется. Два литра воды, нагретой



до кипения, охлаждаются в термос-духовке в среднем на 5° в час, пять литров — на 3° в час. Если сомневаетесь — можете проверить описанный метод с помощью обычного термоса, а уже потом конструировать специальное устройство. Итак, термос-духовка обладает следующими достоинствами: удобен, не держит вас часами у плиты, экономит газ или электроэнергию, уменьшает загрязнение воздуха продуктами сгорания газа, лучше сохраняет питательные свойства продуктов (длительное кипение, как известно, разрушает витамины и прочие полезные вещества), может быть использован для хранения хлеба, овощей и т. п., превращается в холодильник (если положить в термос-духовку лед).

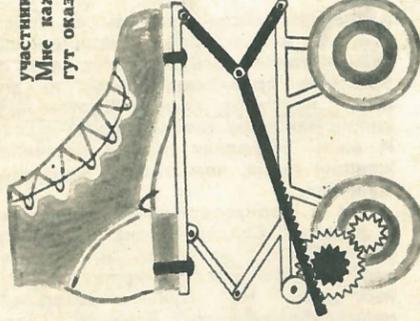
Кроме того, термос легко становится термостатом. Нужно лишь электроннагретель и терморегулятор, например такой, как в электроутюге. Регулятор отключает нагревательный элемент, когда температура приближается к 100°.

Москва

С. ЧЕРНЯЕВ

### А ПОЧЕМУ БЫ НЕ «СКОРОХОДЫ»?

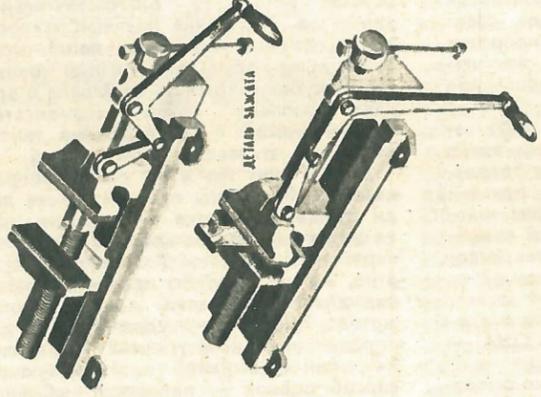
Что такое «скороходы» — видно на рисунке. Вопрос в другом — как их использовать? Средство для передвижения? Тренажер для укрепления мускулатуры ног, совмещающий приятное с полезным? Новый вид спорта (гонки на «скороходах» наверняка привлекут массу



участников и болельщиков)? Детская игрушка? Мне кажется, в любом варианте «скороходы» могут оказаться полезными.

В. РИЗИН,  
Орск

ИСКЛЮЧНОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ



### ЖАЛЮЗИ С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Старый карниз, который вы давно собирались выбросить, толкая фанера, пластмасса или прессованные картон, шпатель и ролик — вот и все, что вам потребуется. Но зато какой эффект! Технологию изготовления достаточно подробно показана на рисунке. И ни пуха вам, ни пера!

Ярославль Б. ПУШНЯКОВ, архитектор

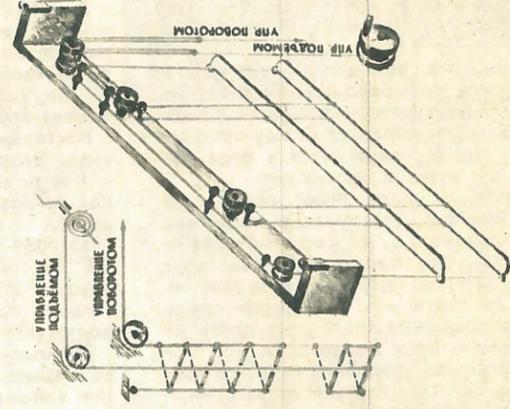


Рис. Е. Ковалева и Г. Карпович

Вот почему целесообразно преподнести домашним подарок, который бы отсечал следующим трем условиям:

а) он должен использоваться непосредственно в быту и тем самым опровергнуть, наконец, мнение уважаемых родственников о бесполезности ваших занятий;

б) обращение с означенным подарком предельно простое, доступное любому члену семьи (жене, теще и т. д.);

в) конструкция — эффективная, производящая должное впечатление на посвященных и наглядно демонстрирующая ваши способности в области техники, эрудицию и неповторимое мастерство.

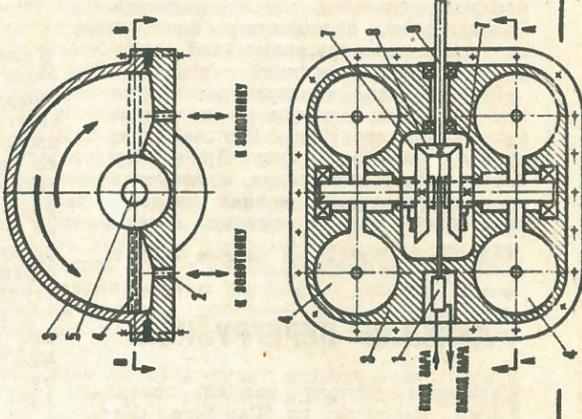
### ПАРОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ МОТОЦИКЛА

Странная все же судьба у парового двигателя. Он родился «в рубашке», он стремительно вышел на столбовую дорожку дивальзации, открыл своим появлением целую эпоху в истории техники. И столь же стремительно уступил ключевые позиции в промышленности, на транспорте, в быту новоявленным конкурентам. Век пара сменился веком электромоторов, двигателей внутреннего сгорания и прочих титанов XX века. До поры до времени «смена властей» казалась логичной и естественной: громоздкие и несовершенные паровые конструкции, их низкий к. п. д. подорвали честную трудовую репутацию пара.

И все же паровые двигатели медленнее, но верно готовятся взять реванш. Получение пара сейчас не проблема: за 14 секунд можно создать давление в 70 атм., а паромобил за 10 секунд развивают скорость до 100 км/час. При этом ни шума, ни вредного выхлопа.

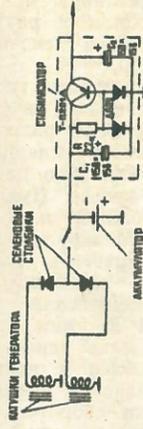
Все сказанное относится к паровым двигателям вообще, но особенно к тому, что вы видите на чертеже. Этот двигатель отличается компактностью, высокой экономичностью, простотой и надежностью. Его можно применить на парходах и теплоэлектростанциях, на грузовиках и легковых автомобилях, на мотоциклах.

Обратимся к чертежу. Пар от золотника 1 подается через отверстие 2 в полость золотника 3 под поршень-лопасть 4 и перемещает его в полости. В это время с другой стороны поршня-лопастей отработанный пар уходит через отверстие 2 и золотник 1. Вал 5 поворачивается на 180°. При этом движении (например, слева направо)



### «СВЕТ С СЕКРЕТОМ»

Никакого секрета, конечно, нет, если вы разберетесь в электросхемах и способные внести некоторые коррективы в электрооборудование, о котором и пойдет речь. Мои предположения адресовано владельцам мотороллера «Вятка». Если вы хотите, чтобы аккумулятор (аккумуляторы) заряжался хорошо, а при малых оборотах двигателя не падала яркость фары, примените устройство, схему которого я привожу здесь.



Входные провода системы указателей поворотов, габаритных огней и сигнала (его надо замкнуть на сигнал постоянного тока) подключаются на центральный переключатель и главному входу через предохранитель. Рекомендую также замкнуть (для экономии аккумулятора) магнитный реле в цепи указателей поворотов на электронное. Его схемы и описание опубликованы в журнале «Радио» № 6 1969 года.

Ташкентская область А. ПОКИН

РАЗДЕЛ ВЕДУТ  
члены Совета  
лаборатории «Инверсор»  
инженеры  
Н. АРСЕНЬЕВ и  
С. ЖИТОМИРСКИЙ

## ШЕДЕСЯТ СТРАНИЦЫ...

### ВОДЯНОЙ МАЗЕР В КОСМОСЕ

В космосе полно воды. Водород — самый простой и распространенный элемент вселенной. Его активнейший сосед по таблице Менделеева — кислород. Сама природа благословила союз —  $H_2O$ .

Но как обнаружить водяные облака в межзвездном пространстве? Если они холодны и сами не излучают свет, то просто засоряют галактику и спектроскопически ничем не выдают своего присутствия. Если же их раскалить и заставить испускать лучи, то молекула воды распадется на исходные атомы водорода и кислорода.

Тем не менее вода и здесь преподнесла сюрприз. В страшном холоде космоса молекулы  $H_2O$  или их осколки ОН смерзлись в гигантские снежинки размером с солнечную систему и образовали естественный лазер, который способен мощно излучать. Возбудителем, по-видимому, выступает протозвезда, разгорающаяся в недрах космической водяной купели.

Эффективная температура излучения водяных мазеров — несколько миллиардов градусов! Эту величину трудно даже представить. Причем яркость новых источников в испускаемых сантиметровых волнах меняется вдвое-втрое на протяжении недели.

«Физикс тудей», апрель 1969 г.

### ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕГРУЗКОЙ

Гангстеры тяжело ранили повара Джо Варриоса из Сан-Хосе (Калифорния). Пуля пробила голову и застряла внутри пустой полости, окруженной мозговым веществом. Хирургическое вмешательство грозило смертельной опасностью. Пока врачи раздумывали, что делать, рана зажила, и шестидесятилетний пациент запросился домой. Его так и выписали из больницы — с неизвлеченной пулей.

Несколько недель Варриос чувствовал себя вполне удовлетворительно. Незначительное ухудшение зрения и легкие головокружения почти не беспокоили его. Но однажды начались



сильные боли. Под рентгеном обнаружилось: пуля продавала стенку полости и стала опускаться вниз сквозь податливую «начинку» черепа к зрительным и речевым центрам. Жизнь человека снова оказалась под угрозой.

Пришлось срочно придумывать новый способ лечения, и хирург Джеймс Маркхем решил противопоставить тяжести инерцию. Он просто раскрутил Джо Варриоса во вращающемся кресле. Пуля под действием центробежной силы попала назад. Воль несколько утихла. Теперь надо было переместить пулю в безопасный уголок полости. Тут-то и пригодилась «космическая центрифуга», на которой детки приучаются переносить большие ускорения. Джо Варриос облачился в космические одежды, его привязали крепкими ремнями и включили обороты. При шестикратной перегрузке кусочек свинца, наконец, одвинулся в нужную сторону. Пуля не принесет больше никакого вреда.

«Нью иллюстрирете ревью», май 1969 г.

### ЭКОНОМЬТЕ ПАМЯТЬ

Хотим мы этого или нет, но в нашу память непрерывно поступает информация. От органов чувств, от своего бодрствующего «я» никак не избавиться! Возникает вопрос: сколько может вместить наша голова, на какой рабочий срок она «рассчитана» природой? Учтем: память более чем на 90% питается арением. Без ущерба для количественных оценок можно ограничиться «глазным» каналом поступления информации.

В сетчатке глаза — около  $10^4$  клеток. Каждая работает, как телеграфный ключ, дискретно. На передачу импульса-возбудителя требуется  $10^{-1}$  секунды. В мозг человека, состоящий из  $10^{10}$  нейронов, в сутки поступит порядка  $10^{10}$  импульсов.

Для того чтобы на сетчатке оформился один образ мира, нужно около  $10^{-1}$  секунды. За день улавливается  $10^6$  образов, которые снимаются «кинокамерой» глаза, рассчитанной на  $10^{10}$  кадров. Поскольку живой мозг не способен бездействовать, он во сне успевает перебрать все  $10^6$  образов по  $10^4$  раз каждый перед тем, как разложить то или иное «впечатление» по полочкам памяти, «впечатать» его туда навеки. Мало кто подозревает, что ночью  $10^4$  раз переживается заново любое событие, испытанное днем, причем в  $10^4$  раз более быстром темпе. Если наяву мозг напоминает электронно-вычислительную систему, действующую в режиме «реального времени», то во сне она переходит на столь модный ныне в практике кибернетики режим «распределенного времени».

Живем мы всего-навсего около  $10^8$  секунд, и каждое состояние или «мгновение» нашего «я» длится в среднем  $10^{-1}$  секунды. Итого, с рождения до смерти мы переживаем  $10^{10}$  неотстаивающихся мгновений, фиксируем  $10^{10}$  образов.

Не оттого ли мы умираем, что забываемся в собственной памяти? Из  $10^{10}$  полочек памяти остается все

меньше свободных. Забыть нельзя ничего. В конце концов человек отключается от настоящего, «западает в детство», живет прошлым, как во сне. Наше время, увы, истекает.

Будем надеяться, что когда-нибудь «шагреновую кожу» в виде искусственной памяти начнут выпускать заводы и человек сможет благодаря этому существенно продлить свою жизнь.

«Нью сайентист», март 1969 г.



### БЕЛЫЕ НЕГРЫ

У всех в памяти трагические события минувшего года, когда по всей Америке прокатились волнения в негритянских гетто. Именно тогда американский дерматолог Роберт Стоулер выступил с заявлением, что ему удалось найти ключ к разрешению расового вопроса. «Кожа негра может стать белой. Это вполне реально», — заявил он, демонстрируя по телевидению серию фотоснимков.

Путь доктора Р. Стоулера к сомнительной славе начался в тот день, когда к нему обратился молодой негритянка с белыми пятнами на лице, следами редкой кожной болезни «витилиго». Врач решил использовать мазь от солнечных и тепловых ожогов, в состав которой входит моноксизилогидрохиноновый эфир.

Результат оказался неожиданным — у девушки постепенно исчез весь темный пигмент кожи. Курс лечения длился около года.

Стоулер проследил действие мази на пятидесяти темнокожих добровольцах. Все они подсветели.

Другой американец, некто А. Лернер, избрал таблетки весьма сложного состава. Большие дозы препарата разрушают вещества, входящие в темный подкожный пигмент. О степени профессионализма Лернера-врача говорит тот факт, что некоторые пациенты вместо того, чтобы стать белокожими, еще больше почернели.

Нетрудно себе представить, какое разноголосие эхо вызвала сенсация. Либералы радовались, расисты, чувствуя какой-то подвох, прозвали врача судом Лицца. И лишь немногие говорили о том, что еще раз унижено человеческое достоинство негра.

Достоиня удивления та легкость, с которой авторы открытия говорят о своих опытах. Во-первых, опыты эти ведутся не на животных, а на людях. Во-вторых, гуманность подобных экспериментов весьма сомнительна. И в-третьих, не мази и таблетки решаются наблевшая в Америке проблема расовой дискриминации.

## ШЕСТУЮ СОТНЮ ЛЕТ НА СЛУЖБЕ

(К 3-й  
странице  
обложки)

Как вы думаете, сколько лет зубной щетке? Большая восточная энциклопедия называет датой ее рождения 1400 год. А вот в европейских источниках нехитрый прибор впервые упоминается только в 1675 году. В ту пору в Европе применяли довольно сложную зубную гигиену. Отдельные рецепты были унаследованы еще от римлян. Вместо распространенного в наши дни углекислого кальция и углекислого магния античные стоматологи рекомендовали порошок из жеваных костей, зубов и роговых оболочек животных, смеси из пепла, толченого стекла и шерсти.

Зубная щетка оставалась предметом роскоши до середины XIX века, славного многочисленными техническими экспериментами, затронувшими не только общественную экономику, но и домашний быт. Подчас рождались тогда проекты, не упрощавшие, а усложняящие незамысловатые процессы. Создавались довольно громоздкие устройства вроде электромашинки для зажигания сигар; прибора, выдающего зажатую спичку; аппарата для сдвигания игральные карты; домашней электрической железной дороги, связывающей столовую с кухней; механического «сторона», который охранял занятые в театре кресла, пока хозяин его прохладился в буфете.

В 1898 году француз Р. Мише получил от Петербургского департамента торговли и мануфактур привилегию за так называемую «нормальную зубную щетку» (рис. 1). Названия, видимо, должно было указать на естественность конструкции. «Нормальная» зубная щетка состояла из трех различных частей: вращательной рукоятки, кожанка с гибкой излучающей для крепления ручки и, наконец, винтовой щетки.

Механизация, назалось бы мало совместимая с функциональной сущностью прибора, в нем варианте выступала в проекте австрийца Э. Пенкала (рис. 2). Цилиндрическая щетка поворачивается на стержне за счет пружинящих рычагов — стоит лишь сжать руку в кулак. Если тот, кто пользовался «нормальной щеткой» Мише, утруждал обе руки, обладатель щетки Пенкала мог давать передышку то одной, то другой.

Дальнейшее облегчение процедуры предусмотрел М. Сегельман. Внутри желоба, изогнутого по форме челюсти, крутились шестеренки со щетинной (рис. 3). Прибор был снабжен механическим заводом наподобие часового. У щетки Сегельмана назалось и еще одно достоинство — она чистила зубы как с наружной, так и с внутренней стороны.

Тройная щетка, предложенная немцем М. М. Е. Гайтцш-Моренц (рис. 4), обрабатывала зубы еще и с торца.

Щетки специально для внутренней стороны зубов запатентовали немец Р. Виндерлих (рис. 6), А. Леффлер из Нью-Йорка (рис. 7), Э. Шнайдер из Кнля (рис. 8). Обратил внимание на шнайдеровскую. Она полностью высвобождала руки — надевалась на язык. Кроме того, этот научуковый колпачок со щетинной стал первой малогабаритной зубной щеткой. Попытки ввести в обиход вещь, которую удобно носить с собой, как часы или носовой платок, были «напальчичник» англичанина Бамфильда из Бристоля (рис. 9) и Итара Шарца из Карлсруэ (рис. 10). У щетки Шарца полиэтиленовые шипы двух типов расположены в шахматном порядке. Остроночные — удаляют остатки пищи, в шариками на конце — массируют десны.

Чтобы предохранить эмаль от преждевременного разрушения (ведь известно, если щетка движется поперек зуба, она больше портит его), еще в 1909 году американец В. Велл изобрел щетку, сама конструкция которой заставляет правильно пользоваться ею (рис. 5). Попробуйте-на чистить зубы иначе — ничего не выйдет.

Внушительного вида инструмент (рис. 11) создал австралиец Сэмэлдэй. Сжимая рукоять, обладатель «револьвера» вводил в рот массивный, усеянный шипами «ствол» из эластичного материала. Перед чисткой зубов «ствол» опунали в стакан с полужидкой пастой.

В последние годы у нас и в других странах появилась электрическая зубная щетка (рис. 12), главное достоинство которой — надежный массаж десен. Хотя ее устройство довольно сложно, головка — собственно щетка — по форме не отличается от традиционной. Особого упоминания заслуживает, пожалуй, только проект Рольфа Морони из Тройсдорфа, считающего, будто щетка устарела. Морони рекомендует стержень-ручку с кривыми выступами, на которую натягивается муфта из поролона (рис. 13).

В конструкции зубной щетки вряд ли произойдет «революция». Пока что незамысловатый прибор в стакане на вашем туалетном столике — едва ли не самый устойчивый по принципу действия (да и по внешнему облику) инструмент обихода.

В. ПЛУЖНИКОВ, историк искусства

Каких-нибудь 20—30 сек. нужно этому необычной формы судно, чтобы разогнаться до полной скорости и потом, не снижая ее, мчать несколько десятков пассажиров по извилистым, узким, мелким речушкам. Остается катер быстрее, чем разгоняется: через 10—15 сек., пробежав 30—40 м, он резко снижает скорость и, приблизившись к отлогому берегу, вылезает округленным, похожим на санки носом на сушу. Опускается трап, и через 1,5—2 мин. одни пассажиры сошли на берег, другие заняли их места в салоне. Из отверстий в кормовой части вырываются две мощные струи воды, стаскивают нос с берега. И вот, развернувшись почти на месте, теплоход готов продолжать свой рейс. А если добавить, что между днищем судна и речным дном может быть всего 35—40 см воды, станет ясно, какую удачную конструкцию разработали специалисты ЦТКБ МРФ и Ленинградского института водного транспорта, создавшие глиссирующий теплоход «Заря».

В центральной части 20-метрового корпуса — пассажирский салон на 66 сидячих мест. В носовой части — рулевая рубка с прекрасным круговым обзором. В кормовой — моторное отделение с дизелем в 800 л. с.

Расположенный санитарный блок и служебное помещение между моторным отделением и салоном, конструкторы снизили уровень шума в пассажирских помещениях и в рулевой рубке. Воздух поступает туда за счет скоростного напора; пройдя предварительно через калорифер. В холодную погоду через нагревательные элементы калорифера прокачивается горячая вода из системы охлаждения двигателя. Чтобы дизель легко заводился после длительной стоянки, в моторном отделении установлен небольшой котел для разогрева воды и масла. Управляют двигателем дистанционно из рулевой рубки с помощью гидравлической системы.

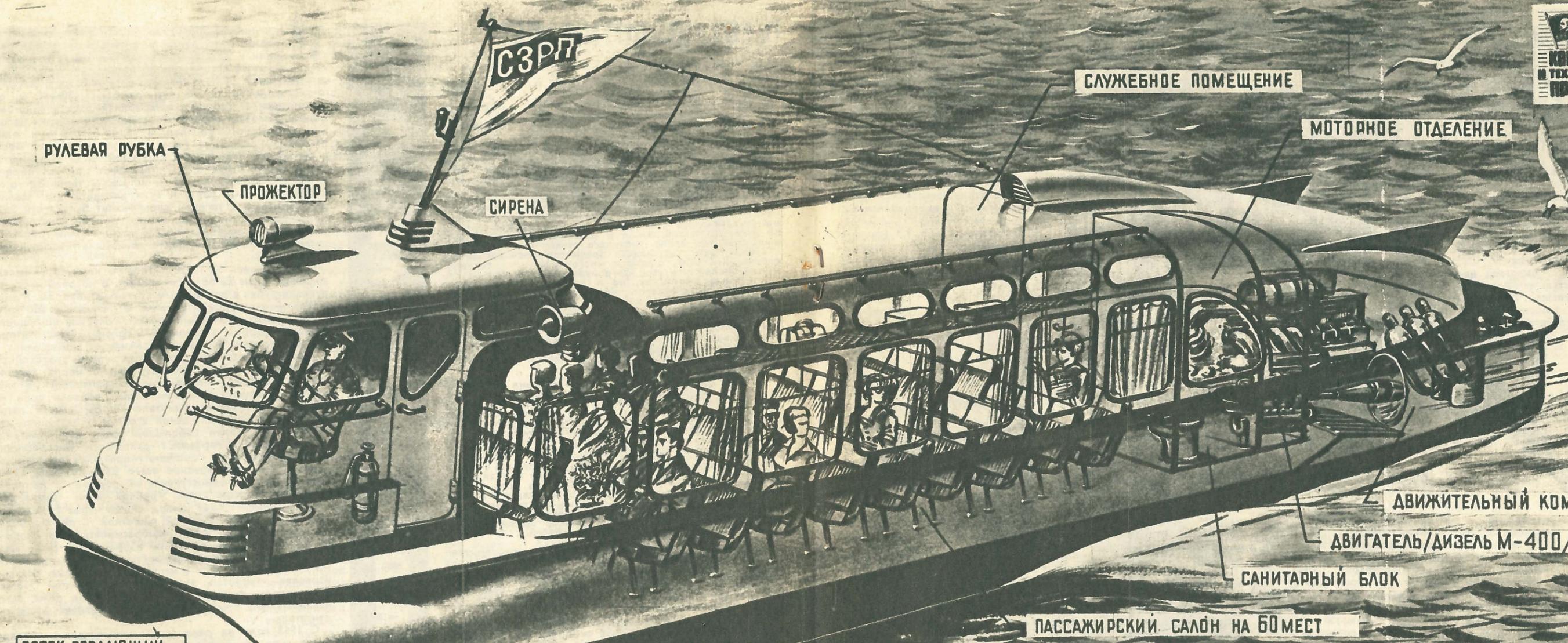
Но, конечно, интереснее всего движительный комплекс «Заря» — одноступенчатый водомет с полуподводным выбросом струи. Гребной винт диаметром 0,7 м засасывает воду из-под днища через водозаборник, перекрывает защитной решеткой. Струя из водомета, обтекая два руля, выбрасывается за корму. Когда необходимо изменить направление силы тяги, переключают выходное отверстие водомета заслонками и направляют воду в каналы заднего хода. Искусно управляя поворотом этих заслонок, капитан может регулировать скорость движения судна и даже останавливать его при работающем на полную мощность двигателе.

С 1963 года на реке Мсте испытывалось первое судно типа «Заря» — теплоход «Опытный-1». Он развивал 42 км/час на реке шириной 12—15 м с радиусом закругления 40—70 м. Пятилетний опыт эксплуатации показал, что магниевый сплав, из которого сделан корпус судна, прекрасно сохраняется в пресной воде, даже если и не окрашен. Сейчас Московский судостроительный и судоремонтный завод Министерства речного флота РСФСР приступил к серийному производству глиссирующих теплоходов типа «Заря».

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОХОДА «ЗАРЯ»

Длина (м)	20,4
Ширина (м)	3,65
Высота борта (м)	1,2
Осадка (м)	0,45
Водоизмещение (т)	22
Скорость (км/час) хода при глубине фарватера не менее 0,8 м	42
Пассажироместимость с учетом стоящих пассажиров (чел.)	86
Экипаж (чел.)	2
Мощность двигателя (л. с.)	800
Расчетная продолжительность рейса (в один конец) (час.)	4

А. БУСЦЕВ, инженер



РУЛЕВАЯ РУБКА

ПРОЖЕКТОР

СИРЕНА

СЛУЖЕБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ

МОТОРНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ДВИЖИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

ДВИГАТЕЛЬ/ДИЗЕЛЬ М-400/

САНИТАРНЫЙ БЛОК

ПАССАЖИРСКИЙ САЛОН НА 60 МЕСТ

ПОТОК, СОЗДАЮЩИЙ  
"ВОЗДУШНУЮ СМАЗКУ"

# БЕГУЩАЯ ПО ВОЛНАМ — УДАЧНЫЙ ПОИСК МОЛОДЫХ РЕЧНИКОВ

## ДВИЖИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС И РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО

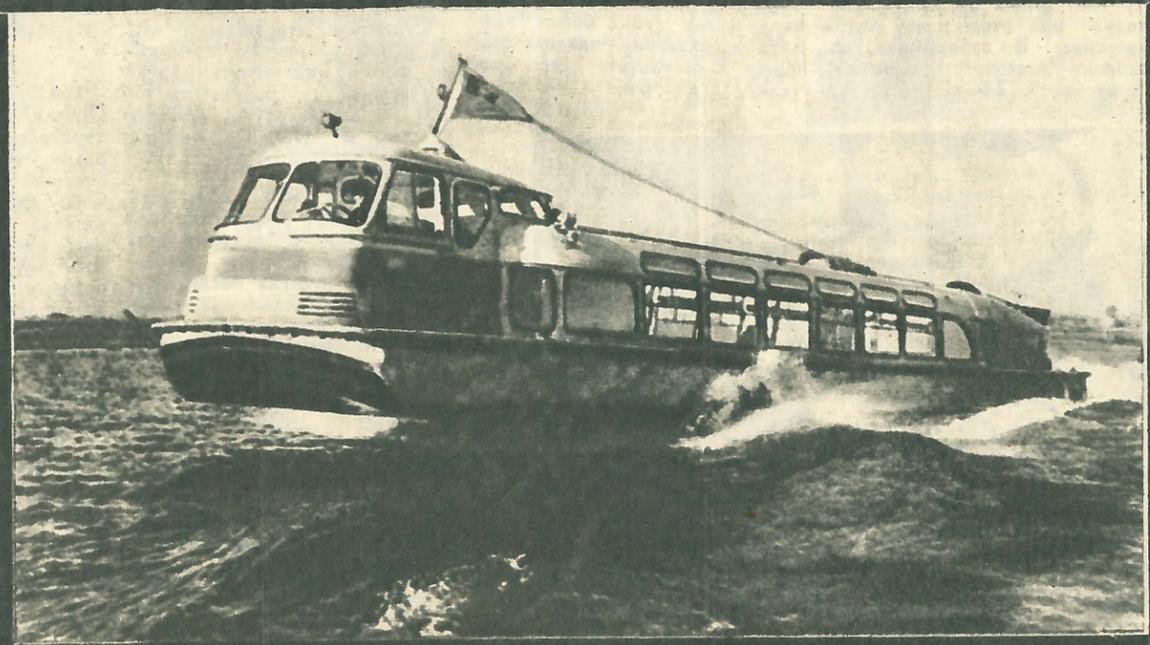
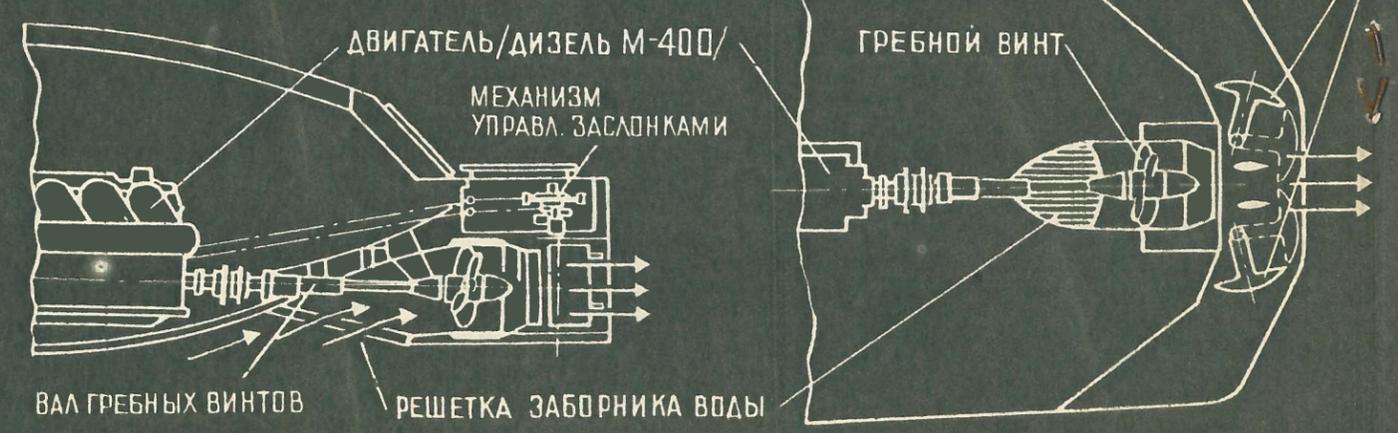


Рис. В. Иванова

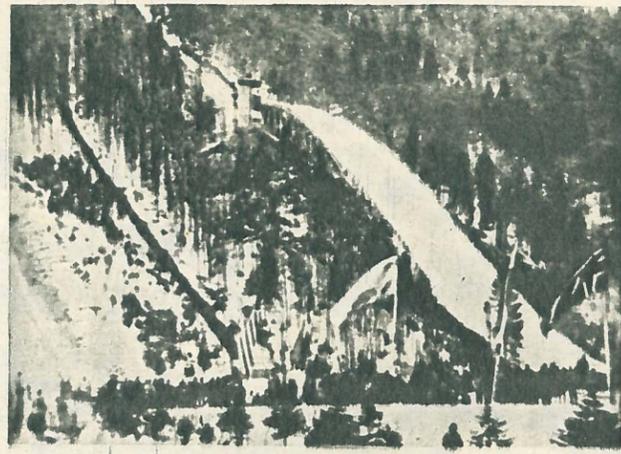


**РАДИОАКТИВНЫЕ ГРОМООТВОДЫ.** В городе Вадано налажен выпуск радиоактивных громоотводов. Источником ионизирующего излучения — кобальт-60. РАГ — так названа установка, разработанная производителями и сотрудниками Белградского института атомных наук.

Кобальтовый громоотвод надежен, а монтаж его стоит в 2—5 раз меньше. Конструкция РАГа намного проще обычных устройств (Югославия).



**ДОМАШНИЙ «ОГНЕМЕТ».** Для уничтожения всевозможных сорняков в садах и на огородах, для растапливания льда на дорожках фирма «Мадисон» (г. Майами) выпускает ручной «огнемет». Прибор дает мощную струю пламени целых 30 минут, расходуя при этом менее литра керосина. В заряженном состоянии домашний «огнемет» весит около 2,5 кг (США).



**ЗЕМЛЯ РАДИОПЕРЕДАТЧИК.** Спутник Земли «Эксплорер-3В», запущенный в июле 1968 года на круговую орбиту радиусом 5860 км, обнаружил, что наша планета, так же как и Юпитер, — источник, правда слабых, радиоизлучений низкой частоты. Излучения носят спорадический и остронаправленный характер и усиливаются в сторону более низких частот (США).

**МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ГУБКА.** Станок, сконструированный д-ром Ференцем Леттнером и сотрудниками Будапештского политехнического института, производит металлическую губку из непрерывно поступающей в него проролоки. Губка применяется в производстве аккумуляторов, когда в небольшой объем нужно втиснуть возможно большую активную металлическую поверхность. Это повышает электроемкость. Продукция станка будет использоваться в воздушных фильтрах автомобильных и тракторных моторов, в компрессорах. В масляных фильтрах магнитная металлическая губка может удалять загрязнения, накапливающиеся в результате износа деталей (Венгрия).

**ЛЕТАТЬ, КАК ПТИЦА.** В знаменитом горнолыжном центре Плавница в прошлом году построен самый большой в мире трамплин. В историю прыжкового спорта Плавница вошла более 30 лет назад. Тогда австриец Сеп Брадл первым преодолел стометровый рубеж (101 м).

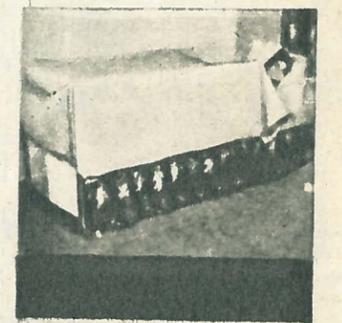
В то время многие считали прыжки на лыжах очень опасным видом спорта. Был даже издан закон, запрещающий прыгать более чем на 100 м. Несмотря на запрет, конструкторы С. Блулек и Й. Гречец усовершенствовали свой трамплин, и в 1938 году тот же Сеп Брадл установил в неофициальных соревнованиях новый мировой рекорд — 107 м. Перед началом второй мировой войны немецкий лыжник Геринг прыгнул на 118, а в 1958 году швейцарец Чанен приземлился на 120-метровой отметке. После того как в городе Оберсдорфе был сооружен новый трамплин, мировой рекорд переключал в ФРГ — австриец Гантшинг прыгнул на 124 м, а югослав Янез Шлибор пролетел 141 м!

Строители утверждают, что на новом планином трамплине можно достигнуть фантастического результата — 160 м, а предел — прыжок на 180 м (Югославия).

**ПЛУТОН «ПОЛЕГЧАЛ»?** Незнакомого с тонкостями небесной механики поражает точность астрономических вычислений, подчас куда более точных, чем выполняемые непосредственно на Земле. А ведь чаще эти измерения осуществляются косвенными путями.

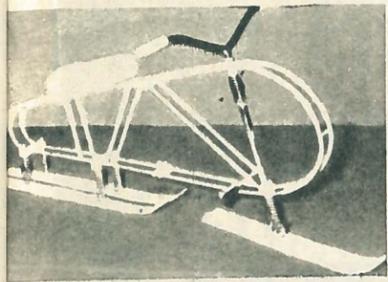
Например, определение массы Плутона, самой дальней планеты солнечной системы, основано на сложнейших расчетах гравитационного влияния всех других планет на орбиту планеты Нептун, хотя за 125 лет систематического наблюдения за Нептуном он прошел всего 3/5 своего пути вокруг Солнца.

Однако в последнее время выявились существенные расхождения между результатами прежних вычислений и фактическими наблюдениями. Ученые Морской астрономической обсерватории в Вашингтоне пришли к выводу, что, если принятую до сего времени массу Плутона считать равной не 0,91, а 0,18 массы Земли, фактически установленная орбита Нептуна почти точно совпадает с расчетной. Но в этом случае масса Плутона, основанная на предполагаемой высокой плотности (около 40 г/см<sup>3</sup>), должна составить только 1,5 массы Земли. Загадка будет разрешена в 2000 году, когда Нептун завершит оборот вокруг Солнца (США).



**НА СМЕНУ ОДЕЯЛУ.** Одежда, даже если она с электрическим подогревом, устарело принципиально — так считает фирма «Дормейр». Она разработала «объемные одеяла» — пологи, не стесняющие спящего. Оптимальная температура под пологом поддерживается прибором. Также «одеяло» не мнется и никогда не сползает на пол (Англия).

**РЕКЛАМА ТРЕБУЕТ ЖЕРТВ.** В рекламных целях сконструирован огромный размеров цветной телевизор. 78 тысяч элементов развертки (миниматюрных кинескопов) смонтировано на общей плоской панели толщиной около 25 см. Стоимость телеприемника превысила 20 тыс. долларов (Япония).

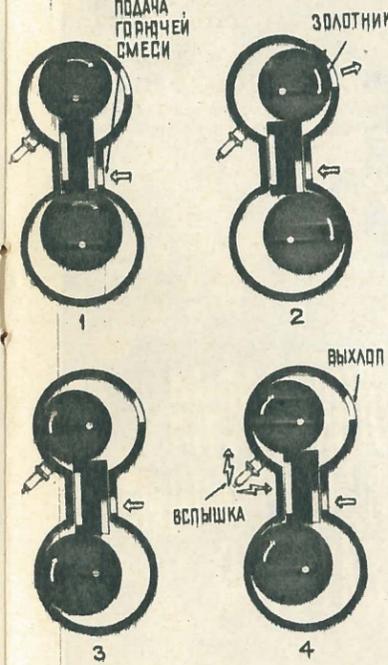


**СНЕГОВОЙ ВЕЛОСИПЕД.** На снимке — снеговой велосипед. Завод в городе Бидгоще выпускает такие машины серийно. Велосипед легко разбирается и складывается в компактный пакет, так что перевозка и хранение «снегохода» очень удобны (Польша).

**НОВОЕ В КОЛОВРАТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ.** Патент (№ 3364906) на новую разновидность двигателя внутреннего сгорания получил в США испанский изобретатель А. Хурта.

В моторе два эксцентрических вращающихся поршня, сообщающихся друг с другом через фланец со скользящим внутри его клапаном, синхронно связанным с обоими поршнями. Хотя рабочий ход происходит при одном обороте каждого поршня, двигатель работает по четырехтактному циклу.

Нижний поршень, засосав горючую смесь в нижний цилиндр 1, справа сжимает ее 2, а затем перегоняет через опустившийся скользящий клапан в верхний цилиндр 3. Там смесь поджигается запальной свечой, заставляя вращаться верхний поршень 4. Продукты сгорания удаляются через выпускное отверстие (Испания).



**НЕ СОРИ!** Власти провинции Сконе создали очень полезный отдел. Его агенты, замаскированные под рыбаков, охотников или туристов, вооружившись фотоаппаратами, биноклями и портативными радиостанциями, выслеживают и задерживают тех, кто оставляет после своего пребывания на лоне природы пустые и битые бутылки, консервные банки, рваную бумагу и другой мусор. Виновные подвергаются штрафу в размере от 500 крон (100 крон — 17 р. 40 к.) до месячного заработка с лишением водительских прав (Швеция).

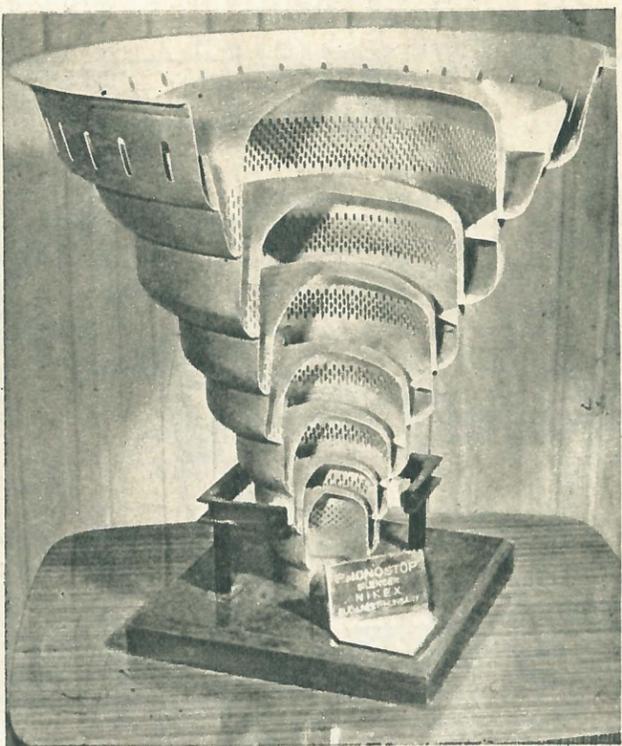
**ТЕМПЕРАТУРА ПРОТИВ РАКА.** Д-р Г. Шульц из Гамбурга высказал предположение, что те, у кого во время какой-либо болезни была высокая температура, получают иммунитет к раку. Невосприимчивость сохраняется после выздоровления около пяти лет. С осени начинается обследование нескольких сот тысяч гамбуржцев. Цель мероприятия — установить, кто из них и когда перенес болезни с высокой температурой (ФРГ).



**АЛМАЗНЫЙ ТЕРМОМЕТР.** Черная песчинка между контактами в запаянном стеклянном цилиндрике — искусственный алмаз. Он служит датчиком уникального термометра. Диапазон измерений прибора чрезвычайно широк — от минус 198°С (температура сжижения многих газов) до плюс 649°С (красное свечение металлов) (США).

**ЗВУК-ПЕРЕГРУЗЧИК.** В ряде случаев воздух используется для разгрузки сыпучих грузов (зерна, мела, руды и т. п.) из корабельных трюмов и железнодорожных вагонов. У этого способа есть серьезный недостаток — время от времени в трубопроводах образуются пробки. Систему приходится часто прочищать.

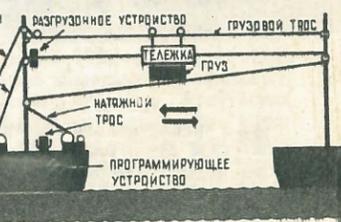
Найден надежный выход. Места образования пробок образуют мощными звуковыми колебаниями. Конечно, необходимо надежно звукоизолировать установку (Швеция).



**«ФОНОСТОП»** снижает звук, производимый при стравливании пара в предохранительных клапанах котлов. Обычно шум столь силен, что вредно сказывается на здоровье обслуживающего персонала и беспокоит окрестные население. Оборудование, которое использовалось до сих пор, очень громоздкое и стоит гораздо дороже, чем «фоностоп» (Венгрия).

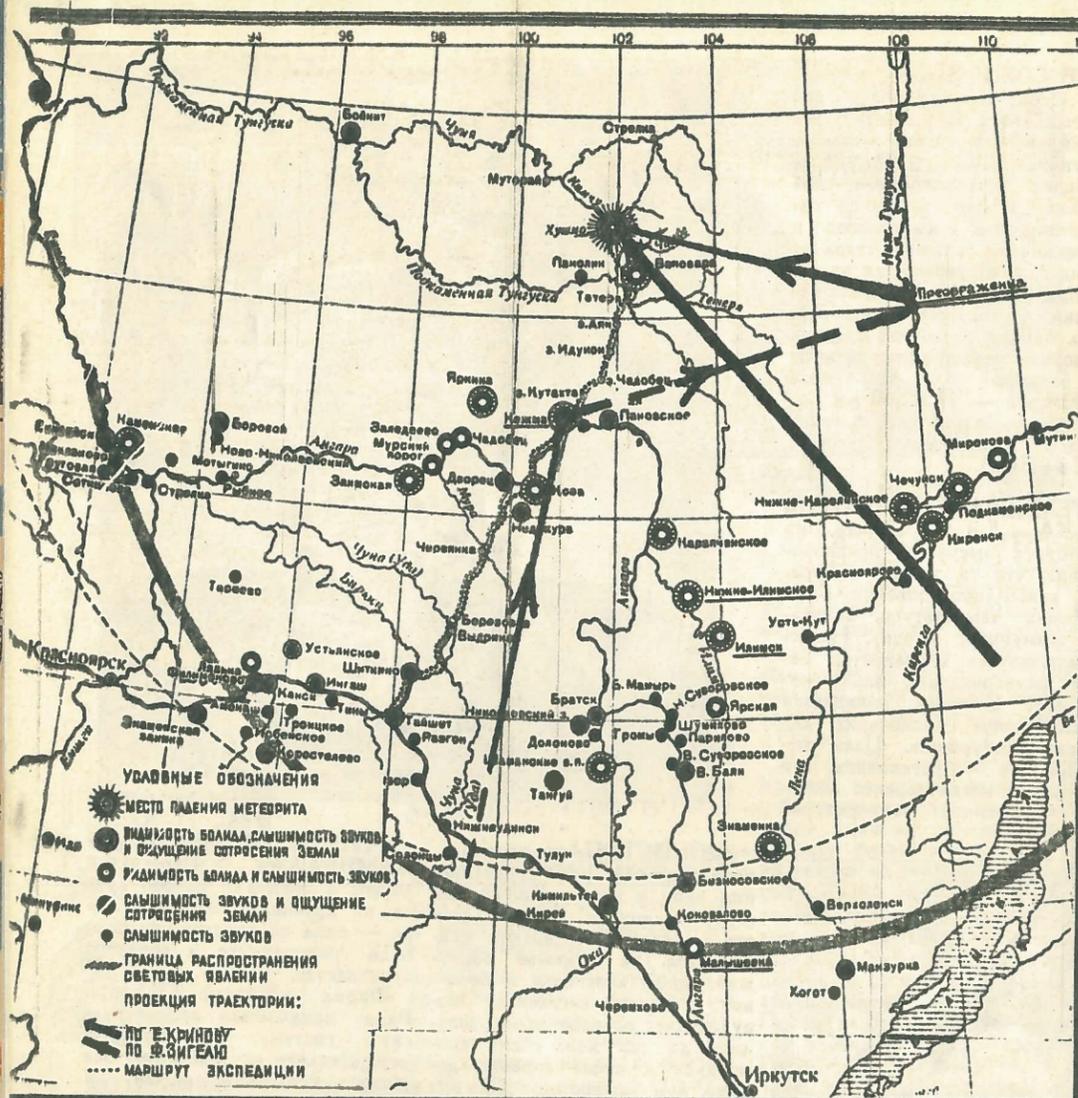
**«ЧТОБЫ НЕ ИСКУПАТЬ АДМИРАЛА».** Перегрузка людей и грузов с одного судна на другое в открытом море — одна из труднейших проблем гражданского и военного судостроения. Фирма «Виккерс Сперри Ранд» предложила автоматическую систему, позволяющую осуществлять эту операцию без риска «искупать» людей и груза даже при сильном волнении.

**НЕИЗВЕСТНЫЙ СПУТНИК ЮПИТЕРА.** Сотрудники Сиднейской радиофизической лаборатории обнаружили колебания излучения Юпитера в декаметровом диапазоне волн. Модуляция эта может быть вызвана неизвестными спутниками планеты. Периодичность ее отличается менее чем на 5 секунд от периода обращения спутника, существование которого в свое время предположили Боувал из обсерватории ди Мендона и Вильсон из Лондонского университета (см. «Техника — молодежи» № 7, 1969 г.). Кроме того, зафиксированы нарушения, возможные, вызванные спутником Юпитера Амальтеей, и менее регулярные эффекты, обусловленные, по-видимому, недавно захваченным спутником, у которого еще нет стабильной орбиты.



Самопрограммирующая электронная система вносит поправки на взаимное движение судов, создавая между ними практически неподвижную воздушную дорожку. Точность аппаратуры такова, что груз может быть опущен на место, отстоящее от заданной точки не более 30 см. Скорость движения груза по горизонтали — 270 м, по вертикали — 3 м в сек. (Англия).





## СПОР О ДВУХ ТРАЕКТОРИЯХ

Ф. ЗИГЕЛЬ, доцент

По всем известным материалам до 1964 года, Тунгусское тело двигалось по весьма наклонной траектории почти точно с юга на север (южный вариант). Но изучение зоны поваленных деревьев привело А. Золотова, а за ним и других исследователей к иному выводу: проекция траектории на земную поверхность совпадает с осью симметрии вывала леса и направлена, грубо говоря, с востока на запад (восточный вариант).

Самые убедительные обоснования южного варианта привал профессор И. Астапович. Он опирается на визуальные наблюдения летящего тела, свидетельства очевидцев о звуках и электрических явлениях, сопровождавших полет, а также на данные о гиперсейсмках (сотрясение почвы). Из каждого класса явлений выводилась траектория, причем ее конечным пунктом считался эпицентр катастрофы. Все независимые расчеты хорошо согласовались между собой. По совокупности сведений выходило, что азимут южного варианта траектории вряд ли превышал  $10^\circ$  к западу от меридиана. Этот результат

отлично согласуется с ранними заключениями А. Вознесенского и Л. Кулика, полученными по «свежим следам» катастрофы 1908 года.

Для уяснения физических процессов, вызвавших взрыв Тунгусского тела, очень важно знать угол наклона траектории к плоскости горизонта. Сделать это можно разными способами.

Свечение тела наблюдали в Малышевке, примерно в 800 км от эпицентра. На высоте более 100—150 км светиться оно не могло. Поэтому, считая высоту взрыва равной 10 км, И. Астапович получил для угла наклона траектории к горизонту величину  $7-10^\circ$  (будем обозначать этот угол буквой  $i$ ). В группе селений по Ангаре были отме-

**В заголовке:**  
Карта района Тунгусской катастрофы 1908 года. Сплошными линиями обозначены южный и восточный варианты траектории полета, а пунктирной линией — направление предполагаемого маневра при переходе с южной траектории на восточную.

# БЫЛ ЛИ МАНЕВР НАД ТУНГУСКОЙ ?

Десять лет назад, летом 1959 года, в районе эпицентра Тунгусской катастрофы появились первые молодежные самостоятельные экспедиции. Тогда возможность ядерного взрыва над сибирской тайгой казалась почти исключенной. И все-таки стремление проверить ядерную гипотезу было для молодых исследователей одним из главных мотивов. Постепенно оформились две поисковые группы. Одна, руководимая А. Золотовым, из Научно-исследовательского института геофизических методов разведки (филиал в г. Октябрьском). В другой объединились сибиряки, жители Томска и Новосибирска (руководители Г. Плехнов и Н. Васильев). Со временем из второй группы выросла общественная проблемная лаборатория по изучению космического вещества на территории Сибири и Дальнего Востока.

Теперь уместно подвести итоги десятилетней работы. Твердо УСТАНОВЛЕНО, что причиной Тунгусской катастрофы было КОСМИЧЕСКОЕ ТЕЛО, ВЗОРВАВШЕЕСЯ В ВОЗДУХЕ НА ВЫСОТЕ ОКОЛО 10 км, подобно 10 мегатонной водородной бомбе. Предстоит выяснить, КАКОЙ ТИП ЯДЕРНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ БЫЛ ПРИЧИНОЙ ВЗРЫВА и что представляло собою Тунгусское тело. О выводах, к которым пришли исследователи, и рассказывает публикуемая сегодня подборка материалов.

## ДИПЛОМАТИЯ МАЙНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

В срезах деревьев из района катастрофы в слоях после 1908 года обнаружено повышенное содержание радиоактивного изотопа цезия-137. Это видно на графике интенсивности гамма-излучения (кривая 2). Пик, вызванный присутствием цезия-137, есть и у кривой 3, но она относится уже к слоям, появившимся после 1945 года. У кривой 1 (слой до 1908 г.) пика в этом месте нет.

Чены первые баллистические волны, которые обычно возникают, когда метеорит снижается до 50—80 км. Принимая верхний предел, получаем  $i \approx 7^\circ$ .

В Илимске (460 км от эпицентра) Н. Полужинский слышал звуки, порожденные Тунгусским телом. Они могли дойти с высоты не более 80 км. Отсюда находим  $i \approx 9^\circ$ . В Канске (620 км от эпицентра) наблюдения были и акустическими и визуальными. Первые дают для  $i$  величину  $7^\circ$ , вторые —  $9^\circ$ . По самым разным выводам угол наклона южной траектории к горизонту невелик и вряд ли превышал  $10^\circ$ .

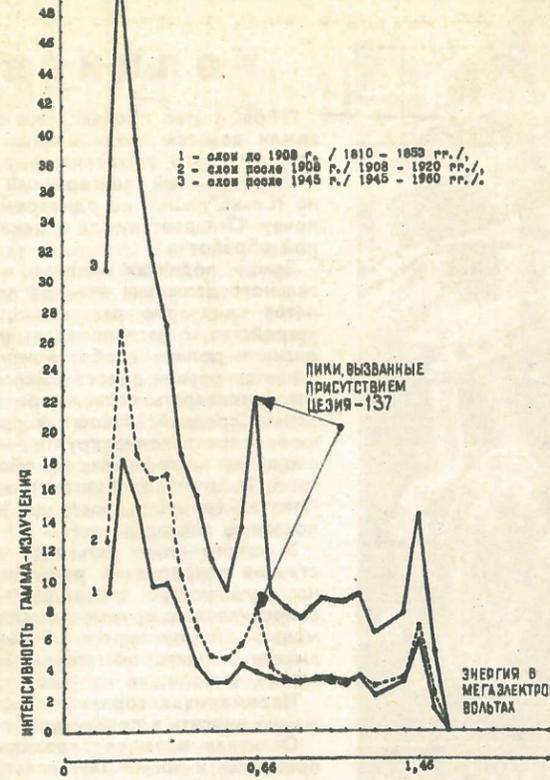
Пока общее представление о том, как был повален лес, еще не вполне прояснилось, южную траекторию считали наиболее вероятной. Но за последние годы тщательно изучили и описали каждый гектар местности, где произошла катастрофа. Расположение стволов на земле связано с действием взрывной и баллистической волн. Анализ зоны дал направление оси ее симметрии: ось совпадает с азимутом траектории полета. Но теперь это уже не  $10^\circ$  к западу от меридиана, а  $115^\circ$  к востоку от него. К тому же неожиданно узнали, что Тунгусское тело наблюдали далеко к востоку от эпицентра. Обработка этих новых свидетельских показаний дает тот же азимут траектории —  $115^\circ$ .

Удалось оценить и угол наклона восточной траектории к плоскости горизонта. Тело пронеслось над Преображенкой (350 км к востоку от эпицентра), отсюда получаем  $i \approx 16^\circ$ . Если учесть, что люди видели свечение днем, то эта величина даже завышена.

Восточнее эпицентра многие слышали шум пролетающего тела. Например, в селе Непя (410 км от эпицентра) С. Зарукин «сперва услышал звук, а потом увидел огненный снап, который опустился совсем прямо и скрылся за горизонтом». Отсюда  $i \approx 10^\circ$ . В Преображенке И. Воложин видел, как по небу «прошла полоса дыма, в которой проблескивал огонь». Считая, что этот пылевой след образовался на высоте 60 км, находим  $i \approx 8^\circ$ .

Для других восточных пунктов результаты получаются аналогичные, и общий вывод ясен: наклон восточной траектории, как и южной, не превышал  $10^\circ$ .

Можно ли принять один вариант и отказаться от другого? Допустим, была только восточная траектория. Тогда придется отвергнуть многие, самые ранние и надежные, свидетельства южных наблюдателей. Принимая только юж-



ную траекторию, мы ликвидируем не только показания новых свидетелей, но и достоверные данные об азимуте, полученные в результате изучения поваленных стволов.

И. Зоткин и М. Цикулин провели недавно серию опытов, моделирующих полет и взрыв Тунгусского тела. Эти опыты вряд ли доказательны, и вот почему. Некоторое сходство в контурах поврежденной лесной зоны получается при угле наклона, близком к  $30^\circ$ . Между тем и для южной и для восточной траекторий этот угол, как мы видели, не превышал  $10^\circ$ . Если взрывному шнуру, который служил моделью Тунгусского тела, придать наклон именно  $10^\circ$ , сходства с действительностью не получается. Но даже для наклона  $30^\circ$  эксперимент дает похожий контур, но не такую, как на самом деле, ориентацию деревьев.

И все-таки обе эти надежно определенные траектории, южная и восточная, не исключают одна другую. По-видимому, Тунгусское тело двигалось по обеим траекториям и где-то сманеврировало. Мы снова опираемся на показания свидетелей. До Кежмы тело перемещалось по южной траектории, а затем, перелетев в район Преображенки, перешло на восточную. Ни в Вановаре, ни в других местах между эпицентром и Кежмой полета никто не заметил — видели лишь заключительный взрыв.

Некоторые факты наводят на мысль, что Тунгусское тело маневрировало не только по азимуту, но и по высоте, двигаясь не с монотонно убывающей, а со сложной меняющейся скоростью. Такой маневр естественный объект продумать, разумеется, не может. Поэтому, если гипотеза о переходе с одной траектории на другую подтвердится, она станет решающим аргументом в пользу искусственной природы Тунгусского феномена.

## НАБЛЮДЕНИЯ, РАЗМЫШЛЕНИЯ, ВЫВОДЫ

Версия о якобы имевшем место ядерном взрыве, а следовательно, о каком-то прилетевшем космическом корабле или комете, состоящей из антиматерии, по-прежнему находит себе место на страницах научно-популярных изданий и вызывает положительные отклики за рубежом со стороны некоторых исследователей.

Предположение о том, что Тунгусское тело состоит из антиматерии, было высказано сначала Ла-Пазом (1941 г.), а затем Бонди (1958 г.) на заседании Британского астрономического общества и в самое последнее время Либби и другими. В отношении Тунгусского падения эти высказывания указывают просто на недостаточную осведомленность авторов.

Однако Б. П. Константинов, А. М. Бредов, А. И. Беляевский и И. А. Соколов, предположив на основании некоторых соображений возможность антивещественной природы микрометеоритов, высказали также идею о том, что кометы вообще и связанные с ними метеорные потоки представляют собою антивещество. Изучение Тунгусского явления, которое по всем данным представляло встречу кометы с Землей, совершенно опровергает это довольно одностороннее заключение.

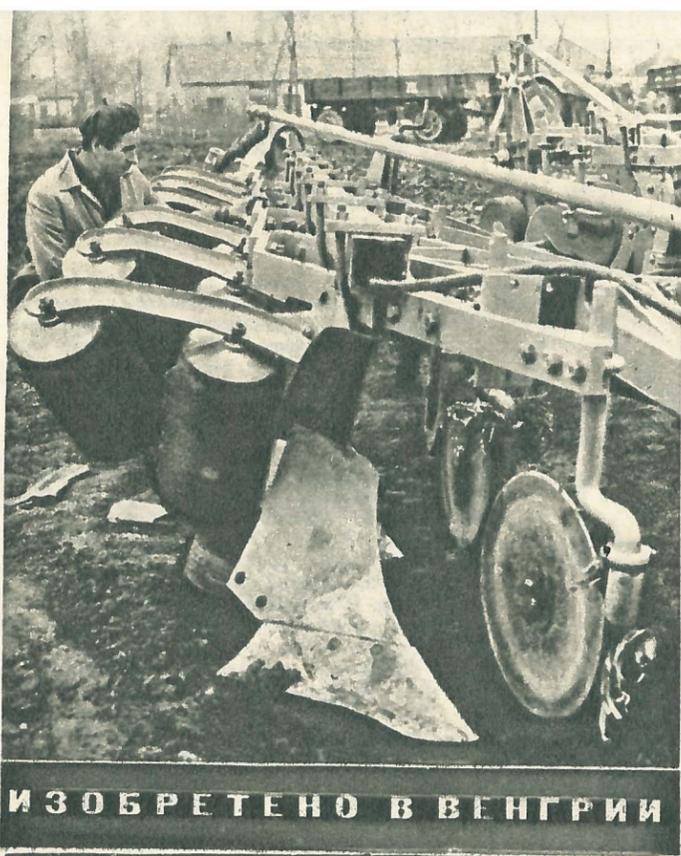
Академик В. Г. ФЕСЕНКОВ, «Метеоритика», вып. 28. М., изд-во «Наука», 1968.

В лаборатории радиоактивных методов Волго-Уральского филиала ВНИИ ГЕОФИЗИКИ в течение 1959—1965 годов проведено послышное исследование более 100 срезов тунгусских деревьев: по 7, 10 и 15 слоев из каждого среза дерева — всего более 1000 образцов золь. Результаты этих измерений показывают, что большинство образцов тунгусских деревьев, переживших катастрофу, имеет повышенное значение радиоактивности слоев древесины непосредственно после 1908 года. В наружных 10—15 слоях древесины наблюдается второй скачок радиоактивности, который объясняется радиоактивными осадками последних лет. Показано, что увеличение радиоактивности в слоях древесины после 1908 года обусловлено содержанием искусственных радиоактивных изотопов элементов.

Проводилось также исследование спектра гамма-излучения золь образцов тунгусских деревьев на многоканальном спектрометре. В слоях после 1908 года обнаруживается радиоактивный изотоп цезия-137.

Таким образом, радиоактивная аномалия образцов тунгусских деревьев — повышенная радиоактивность слоев древесины после 1908 года — существует: эффект мал, но существует.

А. В. ЗОЛОТОВ, из статьи в сборнике «Проблема Тунгусского метеорита», вып. 2. Томск, 1967.



**ИЗОБРЕТЕНО В ВЕНГРИИ**

## РОЛИКОВЫЙ ПЛУГ

Первый этап производства зерна — пахота. Если обработка земли ведется традиционным плугом, то не обойтись без последующего рыхления, выравнивания поля и т. д. Изобретенный венгерскими инженерами роликковый плуг не только пахает, но одновременно еще и рыхлит любую почву. Отпадает нужда в какой бы то ни было дополнительной обработке.

Земля, поднятая лемехом и диском, в результате поступательного движения снаряда подбрасывается в воздух и, пролетев некоторое расстояние, падает на первое роликковое устройство, с него попадает на второе и т. д. Вращающиеся диски и ролики дробят почву в мелкую крошку. За плугом остается ровная полоса рыхлой земли. Никаких комьев! Производительность вспашки резко возрастает. Например, на почвах средней вязкости в среднем на 60 процентов. Меньшее сопротивление грунта — ведь он не сползает по наклонному ношу-лемеху — оборачивается и экономией горючего. Трактору требуется примерно вдвое меньше топлива. Пахота идет на скорости до 10 км/час. Это сокращает предпосевные расходы.

У нового плуга есть еще одна ценная особенность. Эластичное крепление рамы создает вибрацию, дополнительно улучшающую структуру почвы. Колебания уменьшают сопротивление грунта, и, следовательно, детали агрегата меньше изнашиваются. Роликковый плуг не раскачивается вместе с трактором-тягачом. Не сказываются вредные напряжения, выходящие из строя традиционные конструкции.

Перемазывая сорняки и остатки жнивья, можно одновременно вносить в почву удобрения.

Отличная вспашка «поджелезывает» микробиологические процессы, и новый плуг в конечном счете повышает урожай. Советский Союз закупил партию плугов.

Наиболее серьезные результаты, не позволяющие отбросить гипотезу о ядерной природе Тунгусского взрыва:

1. Геомагнитный эффект, который, возможно, является прямым и однозначным указанием на то, что взрыв сопровождался радиоактивностью.

2. Относительно высокая доля световой энергии, сопровождающей падение Тунгусского метеорита, по сравнению с энергией механических разрушений.

3. Результаты радиоуглеродного анализа спилов деревьев северного полушария, выполненного У. Либби с сотрудниками, которые показали повышенное содержание радиоактивного изотопа C-14 в годичном кольце древесины 1909 года.

**Н. В. ВАСИЛЬЕВ** и другие, из статьи в сборнике «Проблема Тунгусского метеорита», вып. 2, Томск, 1967.

Измерения проводились с образцами золы, приготовленными и любезно предоставленными автору А. В. Золотовым. Все препараты золы обладают слабыми уровнями радиоактивности. Наши результаты полностью подтверждают данные последующих измерений А. В. Золотова.

Относительно источника специфической радиоактивности, появление которой, как мы думаем, связано с катастрофой 1908 года, сейчас можно сделать только качественные суждения. По-видимому, интересующим нас продуктом является хлор-36. Поскольку в науке неизвестны случаи образования радиоактивности во внешней среде при падении метеоритов, наши измерения отвергают метеоритную гипотезу.

Таким образом, если радиохимический анализ подтвердит высказанное предположение об источнике радиоактивности,

мы получим однозначное доказательство аннигиляционного взрыва. Последнее либо доказывает высказанную Б. П. Константиновым с сотрудниками гипотезу о существовании антиматерии во вселенной, что само по себе интересно, либо предположение об участии разумного конструктора в создании Тунгусского тела. Другими словами, мы снова (как бы фантастично это ни выглядело) возвращаемся к предположению о том, что Тунгусская катастрофа являлась аварийной космического корабля, топливом для двигателя которого служило антивещество».

Кандидат физ.-мат. наук **В. Н. МЕХЕДОВ**. О радиоактивности золы деревьев в районе Тунгусской катастрофы. Дубна, 1967.

Начиная с 1960 года А. В. Золотов проводил исследования Тунгусской проблемы по программе, одобренной академиком Л. А. Арцимовичем, Е. К. Федоровым, М. А. Леонтьевичем и мною. При разработке исследований А. В. Золотов исходил из идеи о ядерном характере взрыва Тунгусского космического тела. Эта идея многим ученым представляется совершенно невероятной и даже не научной. Однако, даже не разделяя такой точки зрения с автором данной книги, приходится признать ее важное значение как рабочей гипотезы, позволяющей поставить исследования ядерной Тунгусской катастрофы с другой точки зрения и получить новые и интересные результаты.

Предложенная А. В. Золотовым методика радиоактивного анализа годичных слоев деревьев является очень сильной для проверки гипотезы о ядерном характере Тунгусского взрыва. Я думаю,

что если в древесине живущих деревьев в годичных слоях, относящихся к 1908 году, будут обнаружены радиоактивные особенности, то придется признать по крайней мере, что Тунгусский взрыв сопровождался ядерными реакциями. Отрицательный результат в этом случае не будет решающим.

В 1965 году в английском журнале «Природа» опубликована статья лауреата Нобелевской премии, известного американского ученого Либби, в которой он приводит результаты исследования содержания радиоактивного углерода в годичных слоях деревьев, спящих в Америке. В годичном слое 1909 года Либби обнаружил несколько повышенное содержание радиоактивного углерода. Результаты Либби были подтверждены академиком А. П. Виноградовым. На основании этих данных Либби допускает возможность ядерной природы Тунгусского взрыва 1908 года».

Академик **Б. П. КОНСТАНТИНОВ**, на предисловии к книге А. В. Золотова «Загадка Тунгусской катастрофы 1908 года». Минск, изд-во «Наука и техника», 1969.

В публикуемой статье Ф. Зигеля «Спор о двух траекториях» серьезный, научно обоснованный материал дополняется соображениями, которые иначе как фантастическими не назовешь, «Маневрирование» Тунгусского тела, если оно действительно происходило, проще всего можно объяснить аэродинамическими эффектами, обусловленными несимметричной формой этого тела и ее возможным изменением при обгорании в атмосфере».

Доктор технических наук профессор **Г. И. ПОКРОВСКИЙ**

# ВРЕМЯ — МЕРА МИРА

(К 1-й стр. обложки)

Ю. ФЕДОРОВ

Вы читаете последний номер журнала. Конечно, последний в 1969 году. Затем наступит 1970, 1971, 1972-й... и мы вновь встретимся и обсудим все интересное, все самое новое, что произойдет в мире науки и техники. Но 1969-й, увы, не вернешь... Говорят, первыми, кто в полную меру ощутил горечь утраты года, были египтяне. Они впервые разделили поток времени на промежутки — годы, месяцы, дни. Они впервые заметили, что самая яркая звезда — Сириус восходит утром раз в 365,25 дня. С тех пор основа любого метода измерения времени — какой-либо периодически повторяющийся процесс. И чем ритмичнее этот процесс, тем точнее настраиваются по нему часы.

Погрешность древних (огненных, водяных, песочных) хронометров достигала десятков минут в сутки. Никакие усовершенствования не могли заставить слячу гореть, воду выливаться, а песок высыпаться равномернее. Трудно было (после остановки часов) добиться, чтобы процесс продолжался с такой же скоростью. Сравнительно точного определения времени достигли только с появлением механических устройств. Цель с гирей (или пружина) вращала вал. Он через систему колес приводил в движение храповик со стрелками. В XVII веке великий Галилей предложил контролировать ход часов маятником, качания которого удивительно равномерны. Появился анкер — главная деталь современных хронометров. Зубцы анкера, скрепленного с маятником (или балансом), попеременно зацепляются за зубцы храповика, не позволяя ему определенной скорости. Самые лучшие из современных механических часов ошибаются в сутки всего на тысячные, сотые доли секунды. Но даже столь малая погрешность уже не удовлетворяет нас. Как измерить, например, сверхбыстрые события микромира? Сначала поисками занялись радиотехники. Они сконструировали кварцевые часы: колебания маятника заменили колебаниями переменного тока. Работу нового «маятника» контролировал «анкер» — кварцевый резонатор. Пластина пьезокристалла «пропускает» ток строго постоянной частоты и тем самым поддерживает точность отсчета времени.

К сожалению, и механические и кварцевые хронометры рождают общий, принципиально неустранимый порок — нуткая реакция на перемену внешних условий. Если маятник, держащий один мах в секунду, оказался бы на спутнике Сириуса (сила тяжести на этом «белом карлике» в 30 тыс. раз больше, чем на Земле), частота колебаний увеличилась бы в 140 раз! Однако не стоит совершать ради эксперимента столь дальнее путешествие. Сидя на маятник даже пылинки — это скажется. Малейшее потепление, приводящее к расширению металла, удлинит маятник. Ход часов изменится. Кварцевые хронометры тоже довольно капризны. Хотя кристалл менее чувствителен, под действием внешней среды период его колебаний все же меняется. Иные дела атомы и молекулы. Их вибрация практически не зависит от того, что происходит в окружающем мире. Частота колебаний молекулы аммиака, перенесенной с Земли на спутник Сириуса, изменилась бы меньше, чем на сотую долю процента. Пристально расследительные возможности в измерении времени сулит микроисточник ритма!

В 1948 году сконструированы первые молекулярные часы. Молекула аммиака играла роль «анкера анкера»; она керектировала частоту колебаний иона кварца. Потом появились молекулярный генератор-мазер, атомные цезиевые часы и, наконец, в 1960 году атомный водородный генератор. Водородные часы можно считать сегодня самыми точными. Посмотрите на схему на 1-й странице обложки. Водород поступает в камеру. Сильное электрическое поле разделяет молекулы газа на атомы. Они вытекают через капиллярное отверстие в вакуумный баллон. Пучок сортируется магнитным устройством и попадает в резонатор, «отыскивающийся» на частоту вибрации микрочастицы. Усиленные колебания регулируют работу кварцевой пластинки. Погрешность прибора — примерно 10<sup>-9</sup> сек. за сутки!

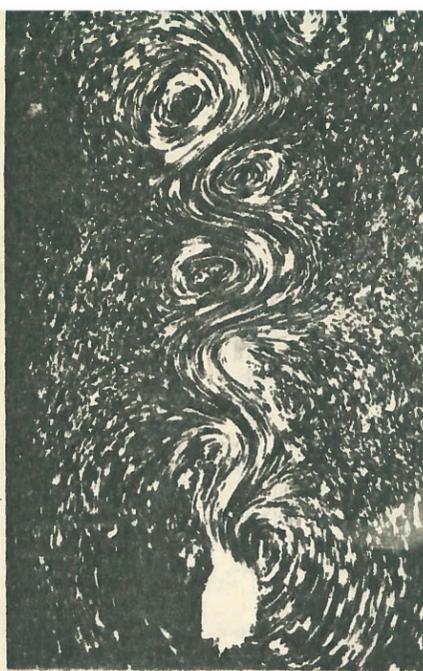
По-видимому, эта цифра уже близка к «атомному» пределу. Следующий шаг — осознание «анкера» атомов — субъядерных колебаний. Но попытки добиться еще более высокой точности не прекратятся. Вполне возможно, что найдутся строгие «задатники» и на субвибрации и т. д. Есть ли предел у этой цепочки «анкеров»? Не ограничено ли измерение



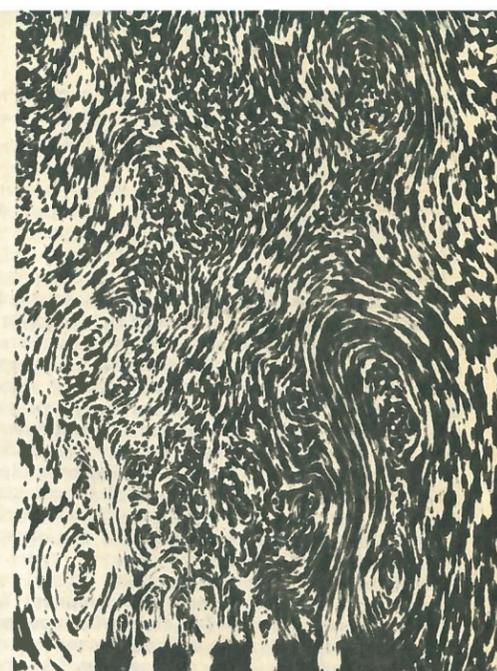
1. Незадолго до своей смерти, в 1641 году, Галилей предложил регулировать ход часов маятником. Сын ученого сконструировал и построил прибор. К несчастью, этот механизм пропал. Однако остался чертёж, по которому Ванийон в XIX веке воссоздал первые в истории маятниковые часы.
2. По мере раскручивания часовой пружины сила ее слабеет. Поэтому упругую спиральную ленту соединили с колесами (приводящими в движение стрелки) через фюзел — усеченный конус с винтовой нарезкой. Связанная с пружиной цепочка разматывается с фюзел, спускается к широким основаниям конуса. Увеличивается плечо рычага — крутящий момент остается неизменным.
3. В XVI веке центром производства часов был город Нюрнберг. Пронзитель «двигатель» механизма — вращающаяся гиря — заменена пружинной. Прибор стал компактнее. В 1523 году покои Франсуа I украсили настольные часы. Появились и карманные приборы с минутной стрелкой. На рисунке изображена часовая мастерская того времени.
4. Астрономические башенные часы Старогородской башни в Праге. Изготовлены в 1490 году.
5. Символ производства часов (с гравюры XVIII века). В XVII веке часовые мастера достигли блестящих успехов. Механический прибор приобрел современный вид, на циферблате появились секундная стрелка. В 1761 году английский корабельный «делегат» Форт (Ямайка) и обратно. На борту корабля были установлены часы с составным (для температурной компенсации) маятником, сделанные Дж. Гаррисоном. За 5,5 месяца плавания эти часы отстали всего на несколько секунд!
6. Старейшие в мире часы кафедрального собора в Болсогери (Англия), сделанные в 1386 году, были реставрированы Т. Робинсоном и сейчас работают.
7. Песочные часы широко применялись на старинных парусниках. На корабельных «скалках» моряки отмеривали продолжительность вахта.
8. Солнечные часы известны давно, по крайней мере за 500 лет до нашей эры. Изобретение их приписывается халдею Бироносу.
9. В 1925 году английский ученый Л. Эссен построил атомные цезиевые часы, ртутью которых не превышает 10<sup>-7</sup> секунды за сутки. Этот прибор контролирует ход кварцевых часов. За работу по созданию атомного стандарта частоты доктор Эссен в 1959 году награжден Академией наук СССР Золотой медалью имени А. С. Прохорова.
10. В 1960 году американский ученый Н. Рамси построил атомный водородный генератор, весьма компактный по принципу действия на мазер. Точность водородных часов колеблется на — их погрешность примерно 10<sup>-9</sup> секунды за сутки! Этот прибор также контролирует ход кварцевых часов.

времени знаменитым парадоксом Зенона? Помните, если, например, жук проползет 50 см, затем 25 см, а потом — 12,5 см и т. д., то он никогда не сможет достигнуть отметки 1 м! Не в эту ли чудовищную ситуацию попали «кашпирки»? Нет, не в эту, а... в другую, похуже зеноновской. Ритмичность колебаний микрочастицы определяется так называемыми «мировыми константами» — скоростью света  $c$ , квантом действия  $h$ , элементарным зарядом  $e$ . Комбинация этих величин дает таинственное число квантового мира — безразмерную постоянную тонкой структуры  $\alpha$ . Формула проста:  $\alpha = \frac{e^2}{hc} = \frac{1}{137}$ . Теория и эксперимент свидетельствуют:

незначительные или «тонкие» искажения микроколебаний пропорциональны именно  $\alpha$ . Казалось бы, достаточно внести в расчеты  $\alpha$ -поправки, и «идеальный ритм» достигнут. Ан нет! Современные единичные теории материи допускают изменение «мировых констант» в беспрестанно изменяющейся вселенной. Конечно, можно попытаться установить законы этих изменений, внести новые поправки в расчеты и повысить точность часов еще на несколько порядков. Но будет ли «тикающая» таких хронометров идеальным? Если ли. К сожалению, измерение времени относительно, как, впрочем, и носительное само время.



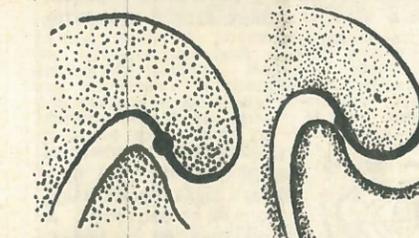
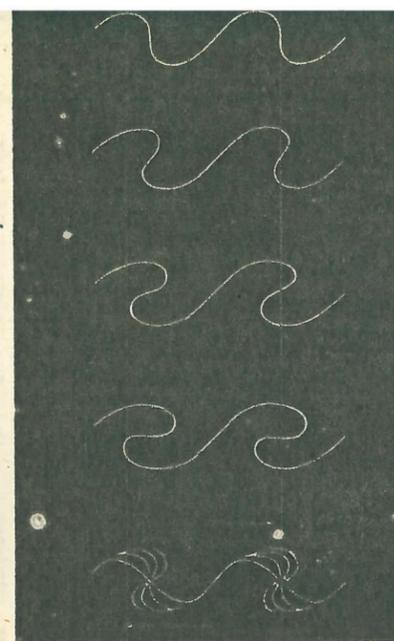
1 и 1а



3 и 3а



4 и 4а



5 и 5а

(рис. 6). Жидкость закручивается в вихре, который представляет собой зеркальное отражение удаляющейся медузы.

Ствол дерева, кость или мозг живого существа лишь по видимости неизменны. На самом деле они подвижны и изменчивы, но лишь в других масштабах времени. Аналогии с быстротекущими процессами в жидкостях делают эту изменчивость зримой, выпукло показывают динамичность процессов роста и развития в живой природе.

6



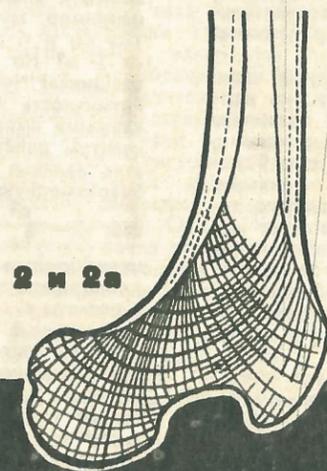
# Подвижная неподвижность

Ю. ПУХНАЧЕВ



Вглядитесь в эти удивительные снимки. Водяной поток, минуя препятствие, покрывается узором вихрей, расположенных в шахматном порядке, — гидродинамики называют его дорожкой Кармана (фото 1). А рядом неподвижный твердый предмет — ствол кипариса (1а). Как похож узор его сучьев на гидродинамические завихрения первого снимка!

Но вот скорость потока повысилась (фото 2). Струи соударяются



2 и 2а

друг с другом, в жидкости образуются разрывы. И снова сходство. На сей раз — с волокнистой структурой бедренной кости человека (2а).

Пропускаем поток через решетку из металлических прутьев. Появляется беспорядочная вязь вихрей — турбулентность (фото 3). Их расположение случайно, и, казалось бы, тут не найти аналогии в мире живого. И все же аналогия есть. Стоит

взглянуть на снимок ствола оливы (3а), чтобы убедиться в этом.

Следующий снимок демонстрирует картину расползания струи жидкости, втекающей через отверстие в другую жидкость (фото 4). Сложен и замысловат рисунок. Но до чего поразительно его сходство с костной пластинкой, извлеченной из носа косули (4а)!

Из работы по гидродинамике взят и рисунок 5 — он поясняет постепенное изменение формы волны. А на соседнем рисунке 5а запечатлены фазы развития мозга ящерицы. Сходство двух процессов несомненно, хотя протекают они за совершенно различные промежутки времени: один — секунды, другой — дни.

И наконец, почти полное тождество формы движения жидкости с живым организмом. Забрав под свой студенистый колапак воду, медуза с силой отбрасывает ее назад

## Стихотворения номера



### ПРОВОЖДАЮЩАЯСЯ ЗЕМЛЯ

1

И паутины  
Вязь  
Осеннюю порою  
Настривает  
Связь  
Меж небом и землею...

2

Весь мир —  
Един,  
Попристальной взгляните,  
Коль знать  
Большое —  
Разберитесь  
В малом:  
Ведь каждая травинка —  
Кончик нити,  
Чтоб размотать  
Клубок  
Земного шара!..

3

Атомы тепла легки...  
Чуть сверкнув,  
В лесном закутке  
По термометру реки  
Поднималось солнце ртутию...

4

В чем тайна жизни!  
Лопнула реторта,  
Старательно осколки подмели...  
А стель во дворе  
Набух аортой  
У сердца пробудившейся земли!

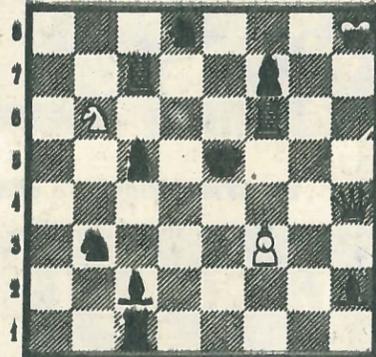
Игорь ГРУДИН

Рис. Р. АВОТИНА



Отдел ведет вице-чемпион мира, гроссмейстер В. СМЫСЛОВ.

Задача читателя И. АСАУЛЕНКО, Киевская обл.



Мат в 2 хода.



«БРОМ ОТКРЫЛ БАЛАРА»

Балару — весьма посредственному французскому химнику — посчастливилось в молодые годы открыть элемент бром. С тех пор он всю жизнь мнил плоды своего успеха, практически ничем больше не обогатив науку. По этому поводу язвительный германский химик Либих остроумно «Балар открыл бром? Нет! Бром открыл Балара».



«НЕ ЗАБОТЬТЕСЬ О НАЛОГАХ...»

Принц Оранский, желая вознаградить горожан Лейдена за услуги, оказанные городом в войне за независимость, предложил им выбор — либо отмена налогов, либо основание университета. Ответ не заставил себя долго ждать: «Не заботьтесь о налогах, давайте университет».



## ОБНОАЦИИ XIX ОТОЛЕТИЯ



«Австро-венгерские промышленники недавно продавали оригинальный опыт. Решено было узнать, в какой кратчайший срок известные количество деревьев, вбитых на корню, может быть превращено в бумагу, а эта бумага, в свою очередь, превратится в газету, которая будет напечатана, сложена, вложена в бандероль. 17 апреля 1896 года в 7 часов 35 минут утра рабочие спалили 3 дерева. В 9 часов 34 минуты с деревьев была содрана кора, они были расколоты, очищены от волокон, обращены в тесто и затем в бумагу, которая с фабрики пошла под пресс, откуда первый экземпляр газеты вышел в 10 часов утра. Таким образом, за 2 часа 25 минут дерево превратилось в газету».



«Любопытный опыт телеграфирования был произведен недавно на электрической выставке в Нью-Йорке: он заключался в передаче телеграмм из здания выставки по линиям, обнимающим почти весь земной шар, и получении их в том же месте обратно».

Для этой цели в одной ложе собрались президенты телеграфных компаний, а в другой — Эдисон и президент ниагарской компании Адамс. В обеих ложах находились телеграфные аппараты, сообщенные с концами длинной цепи. Путь прохождения телеграммы был через Чикаго, Лос-Анджелес, Сан-Франциско, Ванкувер, Виннипег, Монреаль, Канао и Лондон. Из Лондона она передана через Лиссабон, Гибралтар, Мальту, Александрию, Суэц, Бомбей, Мадрас, Сингапур, Шанхай, Нагасаки и Токио и затем обратно к ложе Эдисона в здании выставки.

О моменте начала передачи было извещено пушечным выстрелом с крыши здания.

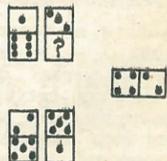
Когда Эдисон заявил из своей ложи, что телеграммы проследовали через Лондон, раздался второй пушечный выстрел, и затем еще выстрел, когда вскоре было сообщено о передаче телеграмм в Бомбей. Телеграммы, переданная из здания выставки в 8 часов 40 минут, получена обратно в 9 часов 42 минуты.

На большой географической карте, висевшей в зале, каллиграфическими обозначались места, где перепривалились депеши, так что публика все время могла следить за прохождением их».

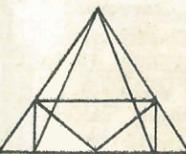


«Телефон был известен еще в глубокой древности, — утверждает английский специальный электротехнический журнал, основываясь на открытии, сделанном в меркестке Паньи в Индии одним английским офицером. — Осматривая местные достопримечательности, он обнаружил телефонную линию, соединившую два индусских храма, отстоящих друг от друга на 1500 м. Имеются основания полагать, что телефон существует в этом месте по крайней мере две тысячи лет. Это предположение подтверждается отчасти открытиями египтологов, обративших внимание на то, что египтяне еще во время первых династий имели обыкновенно соединять свои храмы металлическими проволоками, действительное предназначение которых осталось неизвестным. Трудно решить, насколько познания египетских жрецов проникли в тайну некоторых существующих в природе сил, открытие которых ставится в заслугу современной науке; не подлежит сомнению, что древним египтянам был известен громоотвод, изобретенный Франклином только в прошлом столетии. По крайней мере над некоторыми египетскими храмами были устроены настоящие громоотводы, состоявшие из столбов в 30—40 м вышины, покрытых медью. Храм в Мединет-Абу имел подобный громоотвод, острие которого состояло из золотого стержня, утвержденного на высоком столбе еще в царствование фараона Рамзеса III».

Остальных костей на нем должны быть очки. Как вы думаете, сколько?



3. Скажите, сколько треугольников изображено на этом рисунке?



## ЗАДАЧИ

1. Попробуйте разделить эту фигуру на 4 одинаковые части так, чтобы сумма цифр в каждой из них равнялась 30. Единственное ли решение допускает эта задача?



2. На рисунке изображены 6 костей домино. Поле одной из них неизвестно, однако по раскладу



МАСТЕРА НАУКИ

О ЕЕ МЕТОДАХ.

А. ПУАНКАРЕ

Творчество, конечно, состоит не в том, чтобы составлять бесплозные комбинации, но в том, чтобы создавать полезные, а таковых весьма немного. Творить — это значит различать, это значит выбирать...

«Постараемся посмотреть, что происходит в душе математика. Для этого, я думаю, лучше, что можно сделать, это обратиться к личным воспоминаниям. В продолжение двух недель я старался доказать, что не существует никаких других функций, аналогичных тем, которые я назвал впоследствии функциями Фукса; я был тогда очень несведущ. Каждый день я садился к рабочему столу и проводил за ним час или два. Я перебирал огромное количество комбинаций и приходил ни к какому результату. Однажды вечером я выпил чер-

ного кофе вопреки обыкновению и не мог заснуть. Идея толпой возникла в мозгу. Я ощущал как бы их столкновение до тех пор, пока две из них не сцепились, так сказать, между собой, чтобы образовать стройную комбинацию. Утром я установил существование одного класса функций Фукса... Мне оставалось только редактировать выводы, что отняло у меня всего несколько часов».

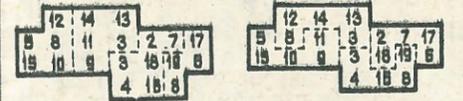
После этого я оставил Канн, где жил тогда, чтобы принять участие в геологической экскурсии... Дорожные перипетии заставили меня забыть о математических работах. По приезде в Кутанс мы сели в омнибус для какой-то прогулки; в тот момент, когда я поставил ногу на подножку, у меня возникла идея, и которой, казалось, я не был подготовлен ни одной из предшествовавших мыслей... Я не сделал проверки; у меня не хватило бы на это времени, так как в омнибусе я возобновил начатый разговор; но у меня уже тогда явилась полная уверенность в правильности идеи. По возвращении в Канн я со свежей головой проверил вывод только для очистки совести...

То, что поражает тут прежде всего, — это проблески внезапного озарения, которые являются признаками предшествующей долгой подсознательной работы... Нередко, работая над трудным вопросом, на первый раз только и делаешь хорошего, что принимаешься за работу; затем, после более или менее продолжительного отдыха, снова садись за стол. В первые полчаса обыкновенно также ничего не находишь; потом вдруг решительная идея является в мозгу. Можно было бы сказать, что сознательная работа была более плодотворна на этот раз, потому что после перерыва отдых возвратил ему силу и свежесть. Но с большей уверенностью можно предположить, что этот отдых был наполнен бессознательной работой и что результат этой работы предстал перед сознанием геометра...

Эта бессознательная работа возможна и во всяком случае, плодотворна только тогда, когда, с одной стороны, ей предшествует, а с другой — следует за ней период сознательной работы.

ОТВЕТ НА ЗАДАЧИ, помещенные в этом номере

1. Решений этой задачи — два, они показаны пунктиром...



2. Каждая цифра на оставшихся костях встречается дважды, кроме 8. На пустом поле должно быть 8 очков.

3. На рисунке изображено 28 треугольников (11 одиночных, 10 двойных, 3 тройных и 2 четверных).

РЕШЕНИЕ КРОССВОРДА, помещенного в № 11, 1969 г.

1. Бродский. 2. Вредихин. 3. Пирожников. 4. Саблуков. 5. Кабулов. 6. Тимченко. 7. Проскура. 8. Волосков. 9. Максудов. 10. Ползунов. 11. Франклин. 12. Дегтярев. 13. Костенко. 14. Молчанов. 15. Цепелин. 16. Вессемей. 17. Столетов. 18. Слесарев. 19. Ижевский. 20. Яблочков. 21. Кемпелен. 22. Нестеров. 23. Раевский. 24. Врасский. 25. Ньюкомн. 26. Лавочкин. 27. Дробышев. 28. Матросов. 29. Макарьев. 30. Волансон. 31. Венардос. 32. Власенко. 33. Федотьев.

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, помещенной в № 11, 1969 г.

1. Лf8 — f4.

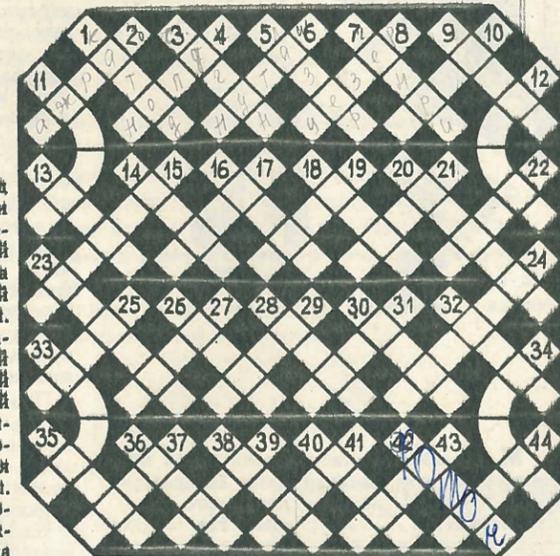
Варианты:

I. 1. ... Крe5 : f4 III. 1. ... Крe5 — d6  
2. Фb2 : d4x 2. Фb2 — b5x  
II. 1. ... d6 — d5 IV. 1. ... g8 — g2  
2. Фb2 — b8x 2. Фb2 : d4

## КРОССВОРД «ТЕХНИЧЕСКИЙ»

Составил читатель З. КОЗЛОВ, Луганская обл.

1. Отрицательный электрод гальванического элемента или аккумулятора. 2. Судно, перемещаемое буксиром. 3. Черный металл. 4. Единица количества электричества. 5. Новейший прибор квантовой электроники. 6. Деталь кривошипного механизма. 7. Единица магнитной индукции. 8. Металлорежущий инструмент. 9. Химический элемент — трансуран. 10. Единица измерения светового потока. 11. Единица измерений энергии. 12. Единица длины. 13. Оптическое стекло, содержащее свинец. 14. Часть электрической машины, несущая на себе обмотку. 15. Редкоземельный химический элемент. 16. Металлоид, добываемый из отходов при выработке серной кислоты. 17. Единица измерения индуктивности. 18. Сплав



железа с никелем, применяемый для изготовления деталей точных измерительных приборов. 19. Самолет конструкции О. Антонова. 20. Грузоподъемный механизм. 21. Уступ на

днеще глассера или гидросамолета. 22. Единица электрического напряжения. 23. Основная деталь поршневых машин. 24. Часть круга, ограниченная дугой и ее хордой. 25. Щелочной металл. 26. Минерал высшей твердости, широко применяемый в промышленности. 27. Минеральное стекло. 28. Деталь соединения цилиндрических частей машин и механизмов. 29. Чистоголеродистая литейная сталь. 30. Место на заводе или в лаборатории, оборудованное для испытания машин после их сборки. 31. Жидкий металл. 32. Единица силы электрического тока. 33. Наука. 34. Советская межпланетная автоматическая станция. 35. Часть прибора. 36. Металлорежущий инструмент. 37. Электросверло. 38. Математический двучлен. 39. Оптическое стекло. 40. Система цветного телевидения. 41. Единица измерения электрического сопротивления. 42. Квант света. 43. Калиевая соль угольной кислоты. 44. Тип электронной лампы.

Рис. В. Плужникова, Г. Гордеевой и Н. Рушова



### ПОИСКИ КРЫЛЬЕВ—ВЕЧНОЕ ДЕРЗАНИЕ МОЛОДЫХ

● Лев ЭКОНОМОВ, Поиски крыльев. М., изд-во «Знание», 1969.

● Михаил АРЛАЗОРОВ, Фронт идет через КБ. М., изд-во «Знание», 1969.

В последнее время больше всего везет, пожалуй, читателям, интересующимся историей авиации: столичные издательства будто соревнуются в выпуске книг на эту тему. За хорошо иллюстрированным трудом А. Яковлева «50 лет советского самолетостроения», выпущенным издательством «Наука» в конце прошлого года, в 1969 году последовали вторым изданием воспоминания того же автора «Цель жизни», подготовленные Издательством политической литературы, затем «Машиностроение» порадовало читателей прекрасной работой В. Шаврова «История конструкций самолетов в СССР». А недавно на прилавках книжных магазинов появились еще две книги об авиации — продукция издательства «Знание».

«Поиски крыльев» Льва Экономова открывают чрезвычайно богатую возможностям серию книг «Жизнь замечательных идей». Действительно, в высшей степени поучительно проследить зарождение той или иной технической идеи, ее развитие, ее влияние на близкие и отдаленные отрасли науки и техники. Немного, пожалуй, найдется людей, которым было бы неинтересно узнать, как черты характера конструктора отражаются в его творениях, почему иногда изобретения не оказывают ни малейшего влияния на технический прогресс и, наоборот, почему незаметливое, «топорное» решение дает порой мощный толчок развитию целой отрасли.

Книгам серии «Жизнь замечательных идей», по всей видимости, в принципе противопоставлен хронологический метод изложения материала. И стремление Л. Экономова использовать этот метод хотя бы частично трудно считать оправданным.

«Покорение неба» — такое название больше соответствовало бы замыслу книги Л. Экономова, чем «Поиски крыльев», ибо автор в стремлении объять необъятное упоминает и о мифах, и о безумных проектах XV—XVII веков, и о воздушных шарах Монгольфье и Шарля, и об авиационных обществах, и о парашютах, и о планерах, и о дирижаблях, и об аэродинамических трубах, и о воздушных змеях, и о первых аэропланах, и о моторах, и о ракетах, и о космических кораблях и станциях, и об аппаратах машущего полета, и о многих других идеях и конструкциях.

Чтобы не запутаться в этом огромном материале, Л. Экономов разбивает его на главы: «Мечты», «Проекты», «Попытки»,

«Опыты», «Исследования», «Расчеты», «Конструкции», «Перспективы». Каждая из них начинается с небольшого репортажа из недалекого будущего, в котором идеи и проекты наших дней уже реализованы. Эти репортажи ведутся вымышленным персонажем — журналистом Волгаревым, который поочередно вспоминает тот или иной раздел из истории авиации и космонавтики, излагаемый хронологически. Такой на первый взгляд логический прием не придает, однако, книге четкой структуры, и в голове читателя остается воспоминание о весьма хаотичном, хотя и небезынтересном, чтении.

Л. Экономов — в прошлом летчик, знаток истории авиации и космонавтики, автор нескольких книг на эти темы — сообщает массу фактов и подробностей, о которых читаешь с неослабевающим интересом. Многим ли читателям известно о знаменитом «Манифесте воздушного самодвижения», опубликованном в Париже в 1863 году: «Чтобы вести борьбу с воздухом, нужно создать машины более тяжелые, чем воздух. Подобно тому как птица тяжелее воздуха, в котором она движется, так и человек должен найти опору для себя в воздухе... Винт, святой винт... поднимет нас в воздух». Именно этот манифест побудил Жюль Верна написать рассказ «Робур-завоеватель». А многие ли знают, как сам Жюль Верн оценивал свои фантазии: «Что бы я ни выдумал, все это будет уступать истине, ибо настанет время, когда достижения науки превзойдут силу воображения». И в книге Л. Экономова приводится немало фактов, ярко показывающих, как осуществлялась эта мысль великого фантаста в авиации и космонавтике.



М. Арлазоров ставит перед собой более скромную задачу: дать литературный портрет известного советского авиаконструктора С. Лавочкина. Но, видимо, в наше время невозможно писать о крупном деятеле техники, не упомянув десятки других; невозможно говорить об одном авиаконструкторе, не говоря об истории мировой авиации вообще.

Вниманию читателя предлагается первая книга, в которой описываются годы учения С. Лавочкина, его первые

самолеты, начало войны, создание знаменитого Ла-5, работа над первыми реактивными истребителями и штурм звукового барьера. Теперь, когда об этом можно рассказать, мы с гордостью узнаем, каким широким фронтом даже в тяжелые годы войны велись у нас работы над созданием реактивной авиации. Советские конструкторы испытывали и проточные воздушно-реактивные двигатели, и жидкостные ракетные двигатели, и пульсирующие, и мото-компрессорные. И М. Арлазоров не просто упоминает об этих работах, он сумел показать, как непросто, как головоломны, как порой невообразимы проблемы и трудности, с которыми приходится сталкиваться на практике конструктору.

Какие математические уравнения могут подсказать, что большое поперечное сечение мотора воздушного охлаждения — достоинство, ибо защищает пилота от вражеских пуль. Какие теоретические исследования могли бы открыть причину отваливания крыльев у ЛаГГ-3, которая оказалась потом очень простой: болты крепления крыльев на монтаже вгоняли в тесноватые отверстия кувадами.

Разве не интересно узнать, что ЛаГГ-3, изготавливавшийся из так называемой дельта-древесины, был темно-вишневого цвета и так отполирован, что в него можно было смотреться? Поэтому называли его роляем.

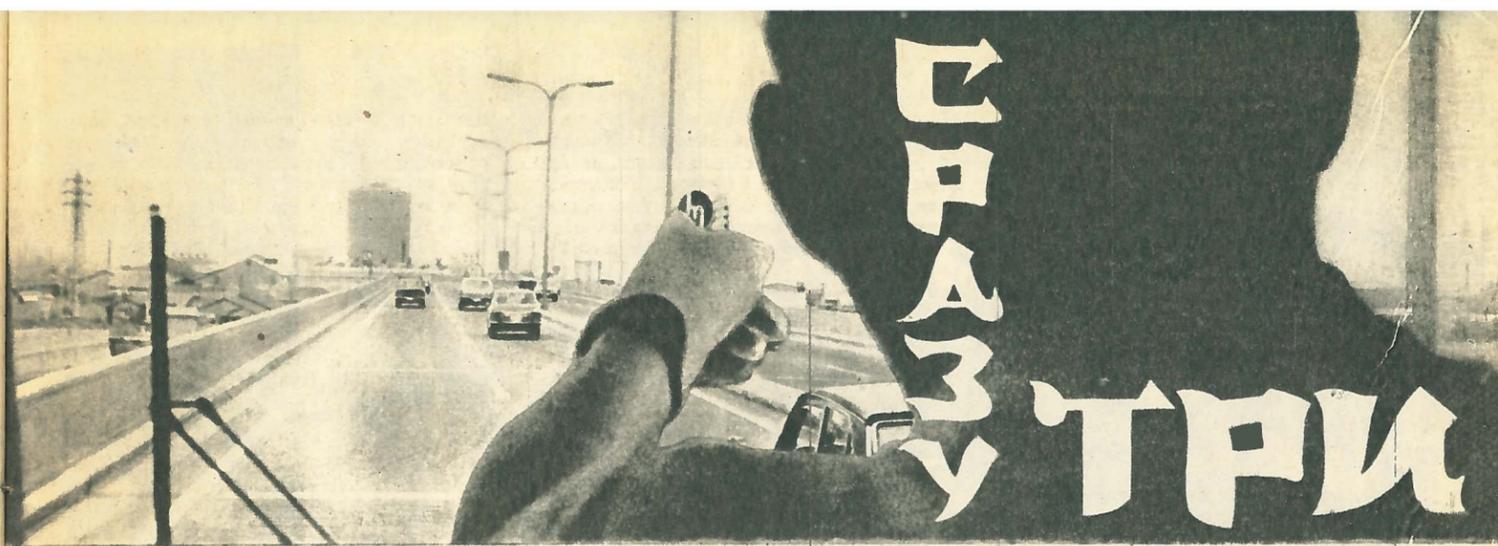
Очень живо представляешь себе мощную фигуру Григоровича, который как-то забраловал выполненную конструкцию весьма необычным и убедительным способом: разломал ее на месте, в цехе, первым попавшимся под руку тяжелым предметом. Очень поэтично и красиво М. Арлазоров пишет об истребителе: «машине, в которой невозможно провести грань между самолетом и оружием, наводчик которого сидит внутри».

В книге рассказывается не только о Лавочкине. Читатель найдет здесь имена десятков советских конструкторов, ученых, летчиков, оружейников, военных, усилия которых привели к тому, что советская авиационная техника превзошла германскую. А в том, что это было не просто, убеждают слова самых компетентных оценщиков — советских летчиков-испытателей, приведенные в книге. «У немецких машин, как будто бы грубо сработанных, угловатых, длиннохвостых, было много новшеств, и в воздухе они оказывались простыми и послушными», — говорил летчик И. Шелест. «Ме-109 был замечательной машиной по простоте. Машина-солдат. Простая, доступная летчику самой низкой квалификации, который только что вышел из школы», — подтверждал это мнение летчик Г. Шнунов.

Прочитав книгу М. Арлазорова, читатель получит представление о тех невероятных трудностях, которые преодолели советские конструкторы для того, чтобы наши самолеты превзошли немецкие.

Книги Л. Экономова и М. Арлазорова можно считать удачей издательства «Знание». Хотелось бы только пожелать, чтобы в будущем книги такого рода более подробно, обстоятельно и ярко иллюстрировались, чтобы рассказ о самолете подкреплялся его точным изображением.

Л. ЖУКОВА



# СРАЗУ ТРИ ЯПОНИИ

Виктор ПЕКЕЛИС, наш спец. корр. Фото автора

Рис. Л. Рындича

Да, такое не часто случается. Мне просто повезло — за одну поездку увидеть сразу три Японии. О Японии прошлого — она здесь на каждом шагу, а не только в древней столице Киото — писали очень много. И могучая индустрия рекламно-сувенирной старины сделала свое дело: храмы, дворцы, пагоды — все серийно-глянцевое, серийно-красочное — давно примелькались на страницах проспектов и журналов. Поэтому мы последуем гостеприимному приглашению нашего водителя, который показывает рукой: «Вот она перед вами, Япония настоящего».

Наша небольшая делегация едет в автобусе. И фирма, которой он принадлежит, о нас заботится: кондиционированный воздух, радио, телевизор, магнитофон. Стюардесса Тосико Амасита очень вежлива: «Извините, пожалуйста, объезд. Будет плохая дорога, ас не много покачает». Мы пригласим Амаситу присесть — трудно ведь стоять в пути. Но, оказывается, есть приказ фирмы: стюардессам в автобусе разрешается только стоять рядом с водителем!

Дороги прекрасны. Прямые, словно стрелы, широкие, удобные, они прорезают страну во всех основных направлениях. Ехать одно удовольствие. Но за удовольствие надо платить. И водитель протягивает сборщику очередную плату. Очередную потому, что на новом участке снова надо платить. В голове как-то не укладываются слова: «Частная автомобильная дорога».

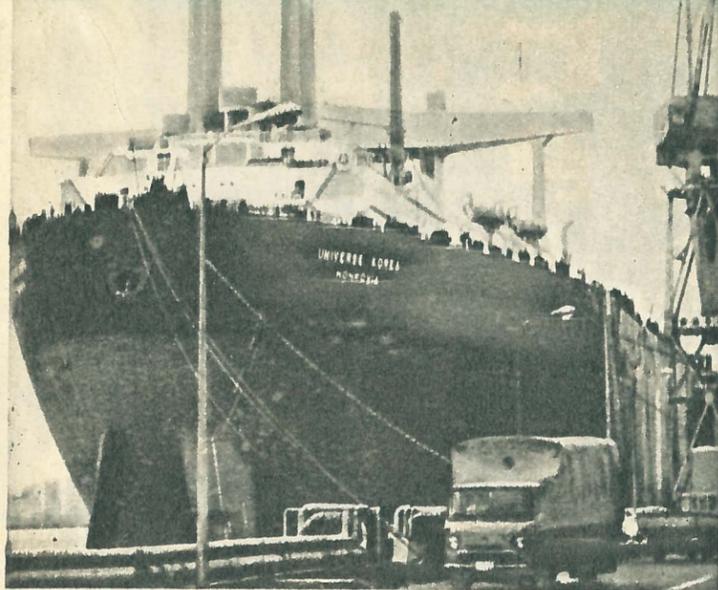
Еду по улицам Токио. Слева громадный парк. Он обнесен каменной стеной и закрыт для посторонних: здесь живет принц Акихито — наследник императора.

В Токио теперь появились и небоскребы. Они сейсмоустойчивы и не боятся землетрясений. Хозяева гостиниц настолько уверены в этом, что после легких толчков даром угощают своих клиентов пивом. Толчки посильнее — на 5% уменьшается плата за номер. А при настоящем землетрясении можно жить вообще бесплатно.



ИЗ БЛОКНОТА ПУТЕШЕСТВЕННИКА

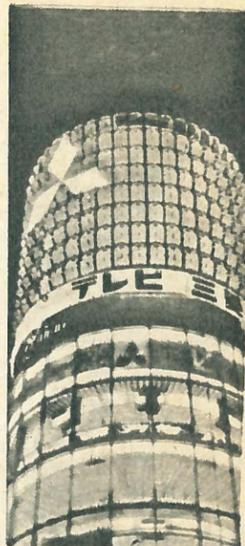




Эта Япония — для туристов. А трудовая Япония в непрерывной работе. Как и в старину, множество забот связано с морем. Танкер «Универсал Корея» построен на верфях «Исикавадзима — Харима». Гигант водоизмещением 375 тыс. т создан руками этих рабочих. Они же будут строить и «аммонтов океана» — танкеры водоизмещением 400, 500, 800 тысяч и, возможно, миллион тонн.



Электроника Японии славится на весь мир. Но мало кто знает, какой ценой покупается эта слава. Работница, почти девочка, за минуту делает четыре операции, поворачивая несколько раз десятикилограммовое шасси магнитофона. 2500 килограммов за смену!



И если японская электроника — понятие нового времени, то японский рис — понятие традиционно-вековое. Крестьянину Цурукити Ямада сорок шесть лет. У него 0,8 га

земли, разбросанных в пяти местах. Чтобы прокормить семью из шести человек и что-то еще заработать, ему приходится не разгибать спину и в дождь и в солнце.



...После трудового дня — кому что по карману: ежедневная популярная передача телевидения, бешеные огни веселой улицы Гинзы, экранизации ужасов и самурайских легенд.



Хиросима. После атомного взрыва минула четверть века. Заново построен современный город. Как будто нет никаких следов прошлого. Но случайно ли эти два парня неподвижно сидят перед остовом сожженного бомбой дома — символа разрушенной Хиросимы? О ее жертвах лучше всех знает доктор Фумио Сигато, директор больницы Красного Креста. Скольких людей он спас! Только случайность убергла его самого от атомной смерти. В больнице состоят на уче-



те и проходят лечение 23 955 человек, которых коснулось исчадие атомного гриба. Для многих это лишь символ безрассудства и смерти, а для этих женщин — судьба.

Атомщики и сейчас гнездятся возле Хиросимы. Взгляните на вывеску. «Ивакуни — военно-морская база США» — значит на ней. Их много, очень много в стране. «Долой американские военные базы!» — этот лозунг здесь сегодня слышен повсюду.

## ЭКСПО-70 КАКОЯ БУДЕТ ВСЕМИРНАЯ ВЫСТАВКА В ОСАКЕ

А теперь о третьей Японии, которую я увидел, — о Японии завтрашнего дня. Туда нас перенесет автомобиль, стремительно мчащийся по мосту на фоне каменных громад, окутанных смогом. Это Осака — второй по величине город Японии. Совсем неподалеку от него, рядом с городом-спутником Нью-Сентри, — строительная площадка Всемирной выставки. И хотя ЭКСПО-70 еще в лесах, ничто не может ярче представить завтрашнюю Японию, как эта выставка. Все лучшее, что есть в стране, брошено сюда.

Выставка послужит гигантской рекламой технических успехов японских промышленных фирм. Их павильонов здесь будет много. Вот перед вами строительство одного из них.

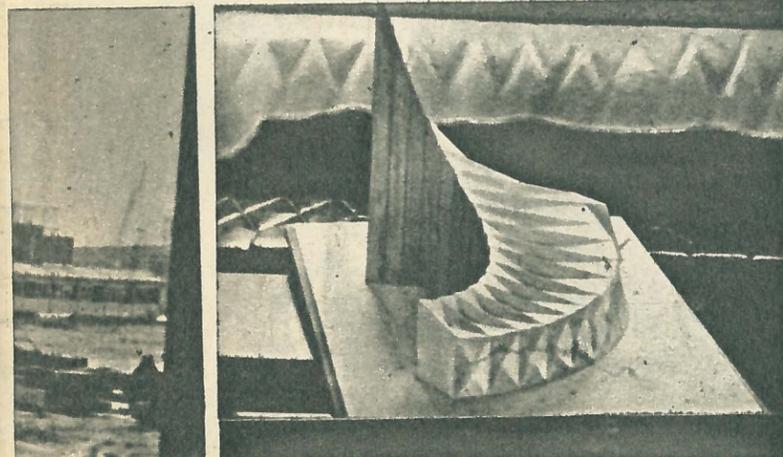
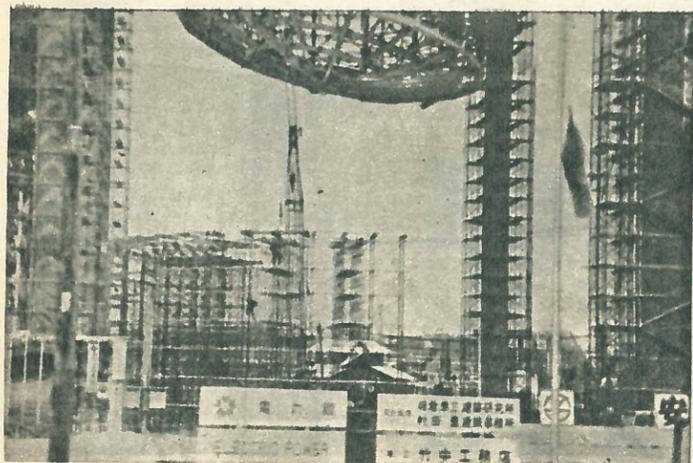
В штабе стройки переносываю себя в блокнот краткую характеристику ЭКСПО-70. «Тип выставки: общего плана первой категории. Зарегистрирована 11 мая 1966 года в соответствии с правилами бюро международных выставок в Париже. Год 1970-й. Срок 15 марта — 13 сентября. Место — холмы Сенти, Осака. Главная тема: «Прогресс и гармония человечества». Входная плата для взрослых 800 иен, молодежь — 600 иен, дети — 400 иен. Ожидаемое число посетителей 30 миллионов, включая 1 миллион из-за границы. Время работы с 9.30 до 22.00. Эмблема — цветок вишни, традиционный японский символ. Он обозначает также пять континентов, соединенных для гармонии и мира».

Особый интерес на Всемирной выставке вызывает Советский павильон. Не случайно заместитель генерального секретаря ЭКСПО-70 Нобуо Имаеда в беседе с советскими журналистами сказал: «По нашему общему мнению, это совершенно уникальное архитектурное и инженерное творение. Ваш павильон — воистину цветок, настоящее искусство». Будущее здание, напоминающее гигантское развешиваемое знамя, вы видите на макете, который я сфотографировал в кабинете Александра Никифоровича Кондратова — представителя авторского надзора на строительстве нашего павильона.

— Строительство идет четко по графику, — говорит Кондратов. — Когда в марте будущего года первые посетители

войдут через главный вход, перед ними во весь рост встанет Владимир Ильич, снятый кинооператорами в первые годы Советской власти. И каждый, кто войдет в павильон, услышит слова правды о нашем народе, своими глазами увидит, как живут и работают советские люди.

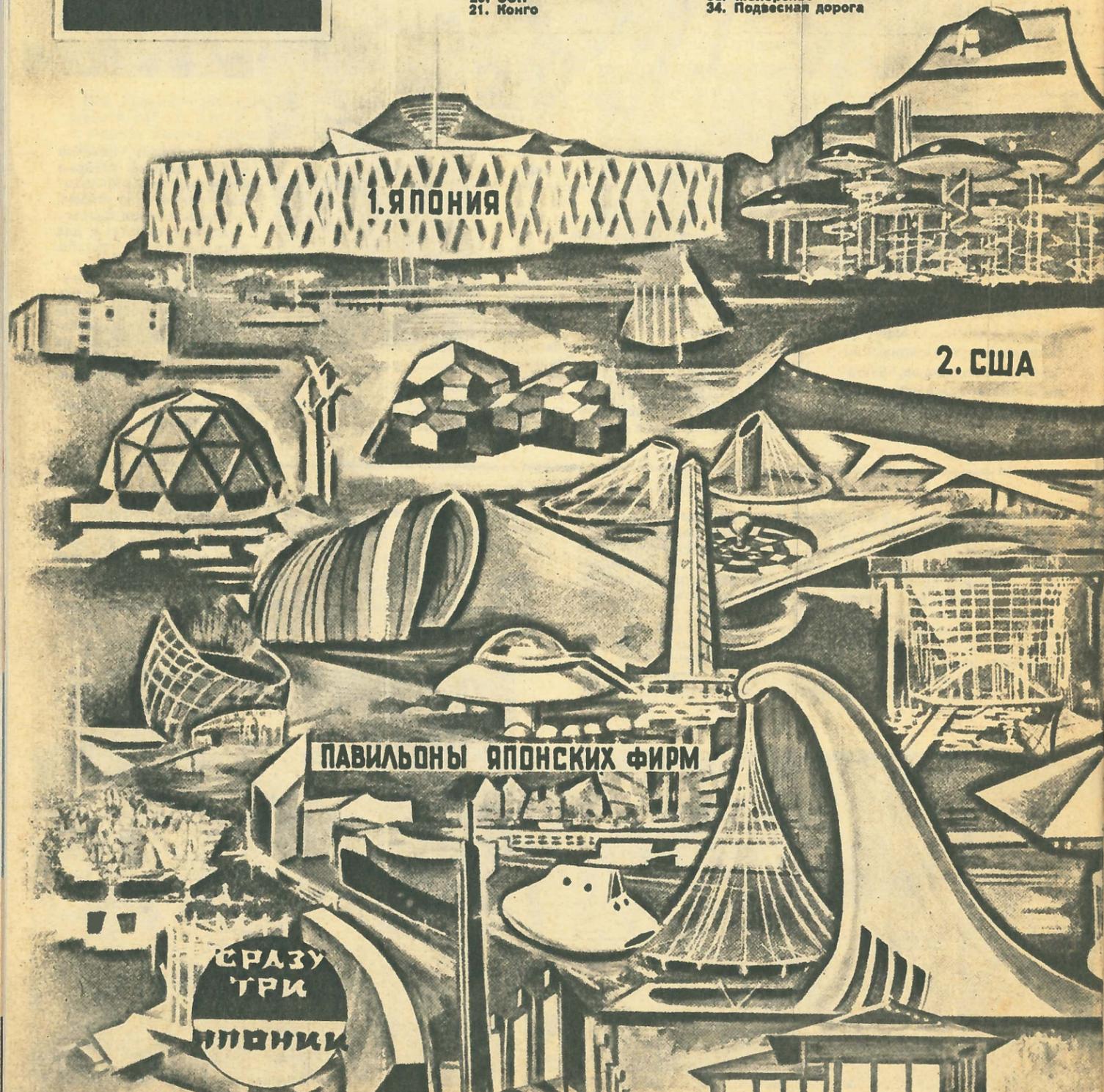
Самый высокий павильон на самом высоком месте ЭКСПО-70 высоко поднимает над планетой социалистические идеи первого в мире государства трудящихся.



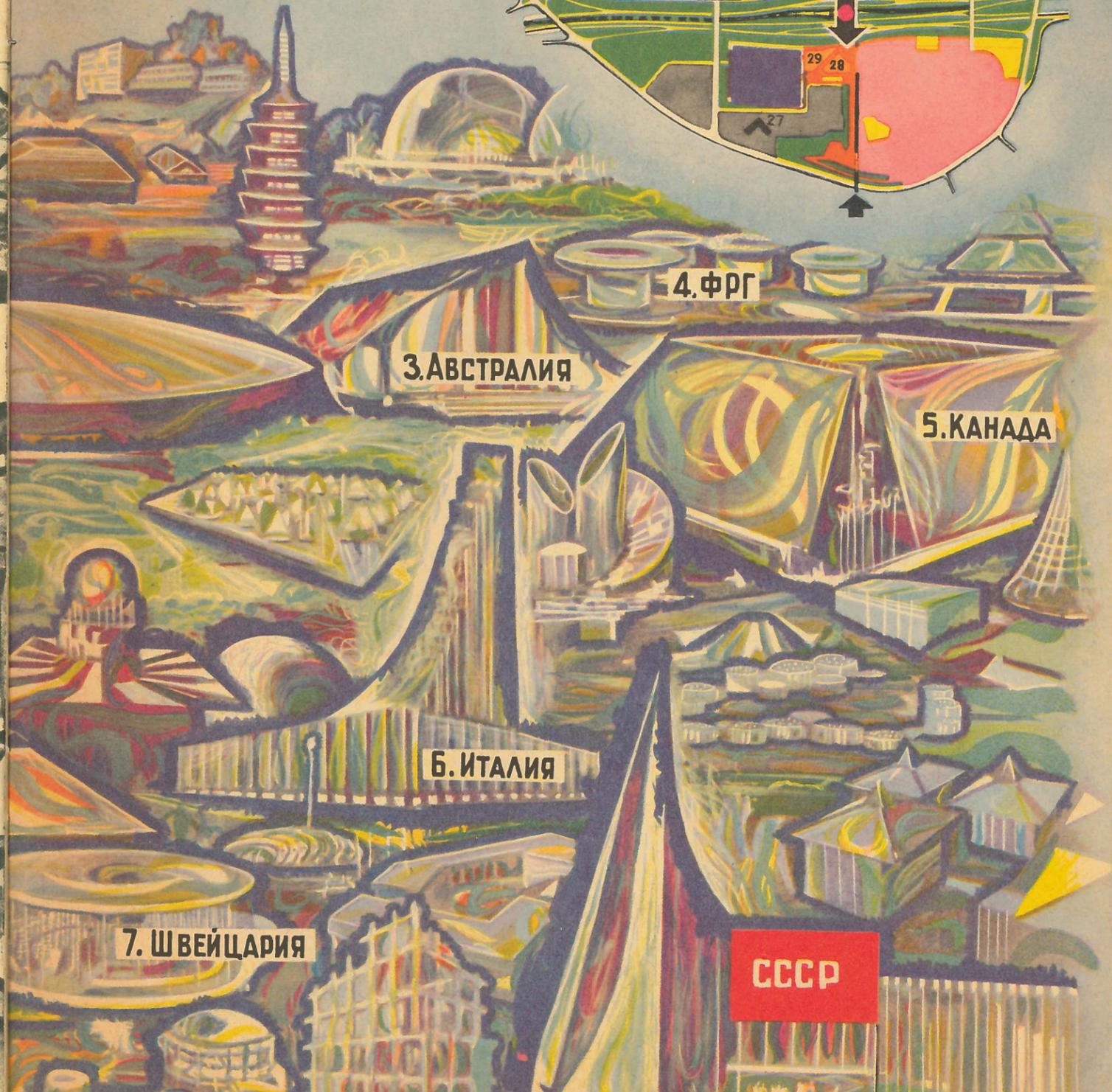
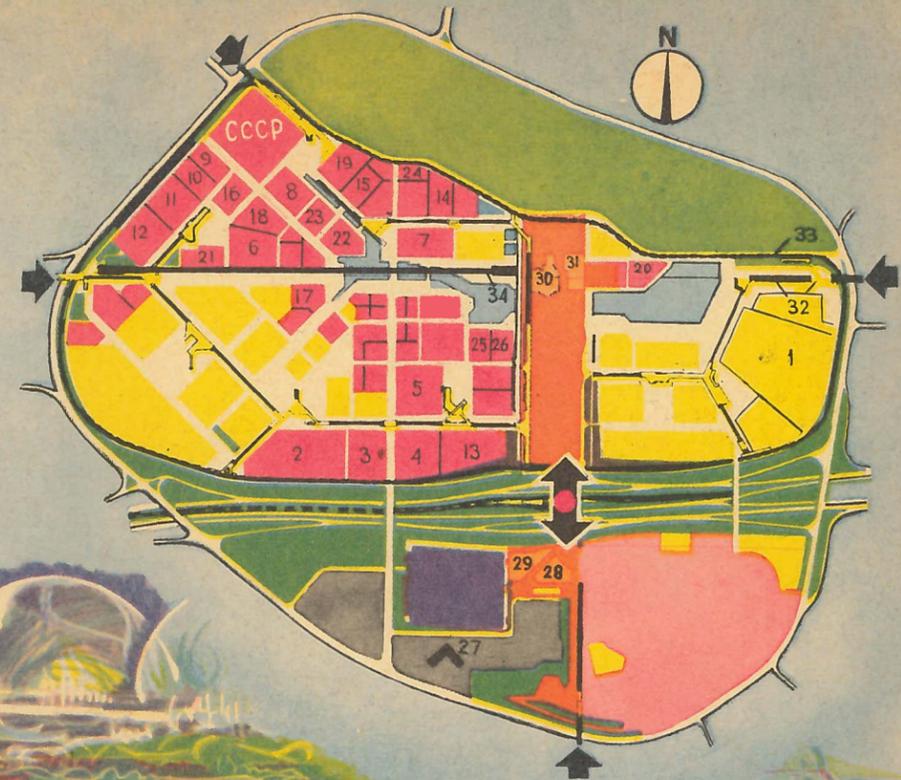


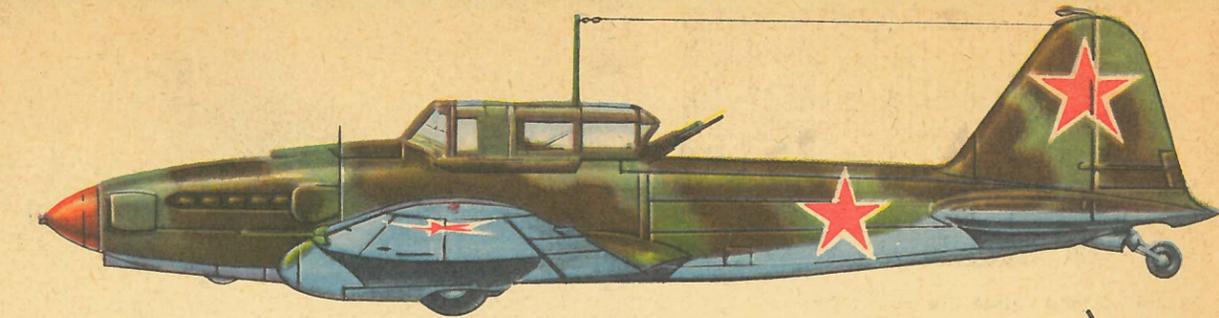
# ПАВИЛЬОНЫ И СООРУЖЕНИЯ ВЫСТАВКИ

- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 8. Бельгия           | 22. Голландия             |
| 9. Эфиопия           | 23. Мексика               |
| 10. Бразилия         | 24. Алжир                 |
| 11. Чехословакия     | 25. Индонезия             |
| 12. Англия           | 26. Новая Зеландия        |
| 13. Франция          | 27. Пресс-центр           |
| 14. Индия            | 28. Вокзал                |
| 15. Польша           | 29. Международная ярмарка |
| 16. Болгария         | 30. Театр ЭКСПО           |
| 17. Скандинавия      | 31. Музей искусства       |
| 18. Чили, Перу       | 32. Движущиеся тротуары   |
| 19. Пакистан, Турция | 33. Монорельс             |
| 20. ООН              | 34. Подвесная дорога      |
| 21. Конго            |                           |



- СИМВОЛИЧЕСКАЯ ЗОНА
- ПАВИЛЬОНЫ ГОСУДАРСТВ
- ПАВИЛЬОНЫ ЯПОНИИ
- ЗОНА ОТДЫХА
- ЯПОНСКИЙ САД
- ЗЕЛЕНАЯ ЗОНА
- АДМИНИСТР. КОМПЛЕКС
- АВТОСТОЯНКИ
- ГЛАВНЫЙ ВХОД



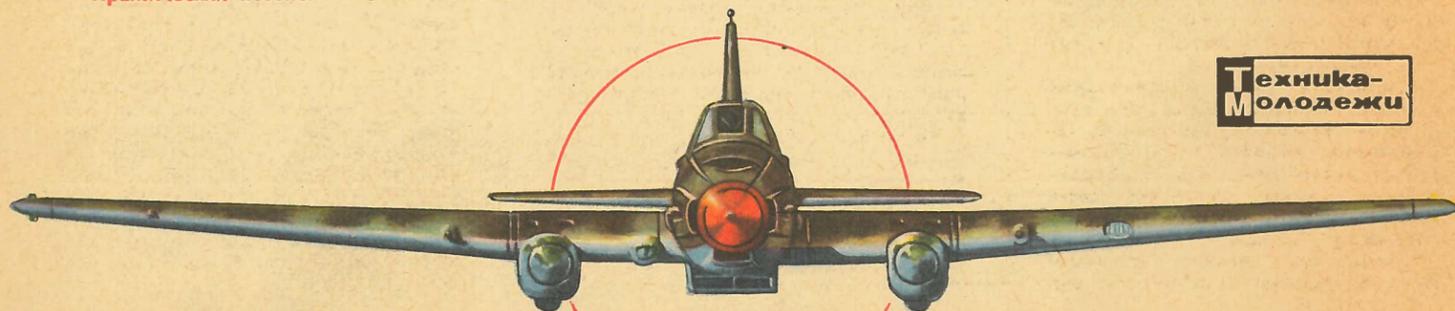
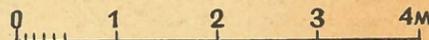


# Ил-2



12

Экипаж	2 чел.
Размах крыла	14,6 м.
Длина самолета	11,6 м.
Высота	3,5 м.
Вес полетный	5340 кг.
Вес пустой машины	4200 кг.
Двигатель	АМ-38Ф, 1750 л. с.
Вооружение	2 пушки ВЯ под патрон системы Б. Г. Шпитального калибра 23 мм, кормовой пулемет Березина калибра 12,7 мм, бомбы и реактивные снаряды (400 кг и 8 р. с.).
Максимальная скорость	402 км/час.
Скоролетность	3000 м за 8,8 мин.
Практический потолок	4000 м.



Техника-Молодежи

# ИЛ-2 ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

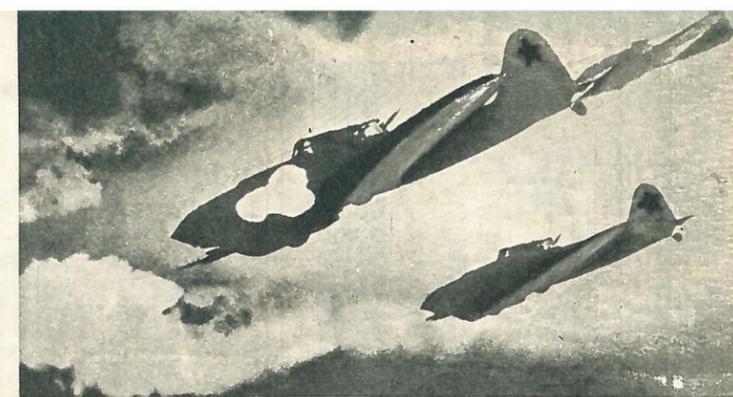
Под редакцией трижды Героя Советского Союза генерал-лейтенанта И. Н. КОЖЕДУБА и Героя Социалистического Труда, доктора технических наук, профессора Б. Г. ШПИТАЛЬНОГО

Над головами окруженных немцев повисло страшное кольцо из самолетов. В центре кружила машина командира. Ее пушки молчали, зато рация работала непрерывно. Отрывистые приказы заставляли пилотов выходить из круга и штурмовать те цели, которые наметил командир... Главным «действующим лицом» в этом и других подобных эпизодах Великой Отечественной войны был знаменитый ильюшинский штурмовик ИЛ-2, «горбатый», как его окрестили советские солдаты. Пожалуй, не было в те времена более популярной машины, и именно ее с особой теплотой и благодарностью вспоминают участники великих битв в Сталинграде, на Курской дуге, под Берлином. В отчаянную непогоду, задевая киями облака, штурмовики прорывались сквозь заслон зениток, с равнодушием дрейноута игнорировали винтовочный огонь и часами висели над головой противника, осыпая укрепления, танки, автомашины бомбами, «эрэсами», пушечными снарядами. Конечно, доставалось и самим штурмовикам — на войне как на войне, — они порой возвращались на базу с пробитыми плоскостями, с развороченным оперением и все же приходили, садились, чтобы через несколько часов, сверкая свежими латками, вновь взлететь. Такой это был самолет — грозный и живучий. «Крупнейший вклад Ильюшина в советскую авиацию — конструкция самолета для совместной работы с пехотой — является результатом методической работы с 1936 года», — писал английский журнал «Флайт». В самом деле, ИЛ-2 появился не вдруг. В 1936—1938 гг. КБ Поликарпова создало «воздушные истребители танков». Это были хорошие машины, но подлинными штурмовиками они стать не могли. Мощное вооружение и броня не были подкреплены маневром и скоростью, а без этих качеств трудно господствовать над полем боя. Другие самолеты — модификации истребителей — хоть и могли летать быстро и разворачиваться на «пятачке», не обладали достаточной силой огня.

Только Ильюшину удалось привести в идеальное соответствие важнейшие характеристики штурмовика. И было это, конечно, не случайной удачей. «Созданию... самолета, — вспоминает Ильюшин, — способствовали труды по разработке... броневой защиты».

Самолетная броня — вещь сложная и коварная. Соблазнительно огрывать пилота, двигатель, баки щитом из высокопрочной стали, зная, что лист толщиной 15—35 мм выдерживает пули калибра 7,62 и 12,7 мм. Соблазнительно и нереально, потому что квадратный метр такой защиты весит около 300 кг. Тяжелая, неповоротливая машина едва ли сможет нести мощное оружие, ей будет не под силу сделать резкий противозенитный маневр — встреча со снарядом неминуема.

Металлурги дали первоклассный броневой материал. Дело конструкторов — как можно рациональнее заставить его работать. Когда бронируется истребитель или бомбардировщик, защита выполняет свою прямую функцию — оберегает от поражения экипаж и важнейшие агрегаты. От несения «силовых» функций броню освобождают, она



не помогает лонжеронам, шпангоутам, стрингерам справляться с внешними нагрузками. Самолет возит «мертвый» груз. Это не так страшно, если брони немногого. Но конструировать таким образом штурмовик, заключенный в «латы» «с головы до пят», нельзя.

Пожалуй, то, по какому пути пошел Ильюшин, и есть самая главная «изюминка» его штурмовика. Конструктор заставил работать броню наравне с традиционными элементами каркаса. Корпус представлял собой броневую коробку, к которой пристыковывались крыло и хвостовое оперение. Решение, казалось бы, очевидное, но совсем не простое — ведь высокопрочную сталь трудно обрабатывать в закаленном состоянии. Закалять после штамповки опасно: каркас сильно коробится. Пришлось разработать технологию, по которой термическая обработка совмещалась со штамповкой.

Если броня не помогла, ИЛ-2 не обречен. Пуля прошивала топливный бак, а самолет не горел. Он не терял бензин и возвращался на базу. Тысячи летчиков обязаны жизнью... бумаге, точнее — фибре. Именно она оказалась наилучшим материалом для протектированных баков. В начале войны их делали металлическими. В дюралевую оболочку вкладывали резиновую — ее средний слой «набухал» при контакте с бензином. После прострела отверстие в принципе должно было затянуться, но этому подчас мешали заусенцы на равной пробине металлической оболочки. Да и вибростойкость дюрала оставляла желать лучшего. И вот дефицитный металл заменили дешевой фиброй. Экономия цветного металла на каждой машине — 55—56 кг, а живучесть ИЛ-2 стала просто фантастической. 17 пулевых попаданий — а бак сохраняет герметичность!

Было еще одно серьезное изменение конструкции, уменьшившее уязвимость штурмовика. Одноместный вариант, на котором советские летчики начали воевать, переделали в двухместный. Появился стрелок, вооруженный кормовым пулеметом, — он защищал заднюю полусферу.

## БИБЛИОТЕКА ИНТЕРЕСНЫХ КНИГ

Венера раскрывает тайны. М., изд-во «Машиностроение», 1969.

Читатель сможет проследить всю историю исследований человеком Венеры, начиная с древнейших времен и до наших дней. Подробный и популярный рассказ о программе полетов станций «Венера-1», «Венера-2» и т. д. дает яркое представление о выдающихся победах советской науки и техники.

ГУМИЛЕВСКИЙ Л., Чаплыгин. М., изд-во «Молодая гвардия», 1969 («Жизнь замечательных людей». Серия биографий).

Книга посвящена первому среди советских ученых Герью Социалистического Труда, основателю новой науки — газовой механики, которая стала основой решения задач дозвуковых и сверхзвуковых полетов современных самолетов.

РОУЗ С., Хиния живая. Пер. с англ. М., изд-во «Мир», 1969 (В мире науки и техники).

Ученый популярно рассказывает о химии живой клетки, о тех поразительных успехах, которых биохимия достигла за последние годы.

Изменения в конструкции вносились прямо на конвейере, потому что выпуск ИЛ-2 непрерывно возрастал. Самолет стал самой распространенной машиной наших ВВС...

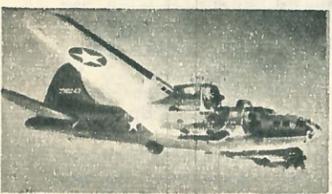
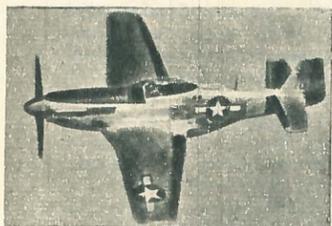
Что составляет самолету славу — сухие строки боевых сводок, привязанность летчиков, благодарная любовь наземных войск? Все это в избытке было у ИЛ-2.

И все же есть другое, позволяющее понять, «кто есть кто», — сумел ли противник или союзник, имея перед глазами пример советского штурмовика, создать нечто подобное?

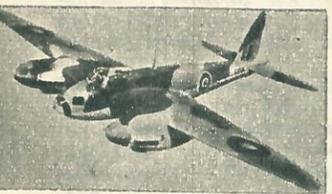
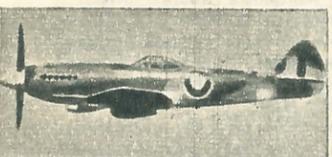
«...самолет «хейнкель-118», представлявший тогда германское решение той же проблемы, впервые появился 22 июня 1941 года, но вследствие его небольшой скорости и посредственных характеристик не произвел впечатления на русских», — заметил журнал «Флайт». Та же участь постигла и другое немецкое чудо-оружие — противотанковый самолет «хеншель-129», появившийся в 1942 году. ИЛ-2 оставался непревзойденным. Именно он стал полноправным «царем» полей, достойным партнером «царицы» — советской пехоты.



ГЕРМАНИЯ



США



АНГЛИЯ

1. Истребитель Мессершмитт Me-109 G.  
 2. Истребитель Фокке-Вульф FW-190 A-8.  
 3. Бомбардировщик Хейнкель He-111 H.  
 1. Истребитель Норт Американ Р-51 D «Мустаг».  
 2. Истребитель Белл Р-39 «Эрактор».  
 3. Бомбардировщик Боинг В-17 «Фортресс».  
 1. Истребитель Супермарин 372 «Спитфайр» XIV.  
 2. Бомбардировщик Де Хевилленд ДН-98 «Москито» I.  
 3. Бомбардировщик Авро «Ланкастер» Mk. I, I, E.

### „СТАРОЕ, НО ГРОЗНОЕ ОРУЖИЕ“

Ильишинский штурмовик завершил парад советских самолетов. Главная цель нашей исторической серии — показать на отдельных машинах общие концепции советского самолетостроения, творческий почерк авиаконструкторов, победивших в своеобразном «конкурсе», в котором оценки дает самое строгое жюри в мире — враг.

Конечно, в нашу серию вошли далеко не все типы советских самолетов. Из-за недостатка места обойден вниманием Р-9 разведчик, добросовестно трудившийся в начале войны. Семейство яковлевских «ястребов», составивших вместе с «Лавочкиными» основу нашей истребительной авиации, представлено одним лишь ЯК-3. Нет широкого анализа авиации противника и союзников. Чтобы читатели могли составить себе представление о месте и особенностях советской авиации, мы помещаем сводную таблицу, по которой можно сравнить самые распространенные самолеты разных классов.

ЯК-3 был самым легким истребителем второй мировой войны, и в этом секрет его превосходства над германскими и союзническими самолетами. Но если немцам просто не удалось облегчить

«мессершмитт-109», то американцы намеренно делали ставку на тяжелый истребитель — своеобразный придаток к мощной бомбардировочной авиации. Ведь именно «бомбовозы» были основой американских военно-воздушных сил. Бросается в глаза важная особенность советских машин — быстроходность. Наши авиаконструкторы всегда уделяли много внимания аэродинамике. Совершенство форм наших самолетов объясняется еще и тем, что они оказались самыми современными, так как были созданы накануне войны или в самом ее разгаре. Зарубежные же конструкции представляли собой, как правило, модификации моделей 30-х годов.

Характерны для советских самолетов и предельная простота и технологичность: фронт ждал машин, а заводы эвапуировались за Уральский хребет. Еще одна особенность советских истребителей — их вооружали пушками. На истребителях союзников и немцев такое вооружение появилось позже.

В сражениях Великой Отечественной войны столкнулись опыт, таланты и воля непримиримых противников. Но это была и война техники.

Публикуя материалы о 12 боевых машинах, давно уже сошедших со сцены истории, мы хотели бы, чтобы наши читатели с уважением рассматривали это «старое, но грозное оружие», оружие, которому каждый из нас должен быть благодарен за победу.

Страна	Тип самолета	Год выпуска	Мощн. двигателей (л. с.)	Взлетный вес (кг)	Максим. скорость (км/час)	Дальность (км)	Потолок (м)	Вооружение и боевая нагрузка	Всего построено
<b>Истребители с двигателем воздушного охлаждения</b>									
СССР	Ла-5 ФН	1943	1850	3360	648	765	9500	2 пушки 20 мм	10 000 Ла-5 5753 Ла-7
Германия	Фокке-Вульф FW-190 A-8	1943	1700	3852	620	983	10 980	2 пушки 20 мм 2 пулемета 7,92 мм	20 000
США	Рипаблик Р-47 «Тандерболт»	1943	2800	7575	640	—	10 700	8 пулеметов 12,7 мм бомбы	—
<b>Истребители с двигателем жидкостного охлаждения</b>									
СССР	ЯК-3	1943	1240	2650	660	900	10 700	1 пушка 20 мм 2 пулемета 7,62 мм	4848
Германия	Мессершмитт Me-109	1943	1550	3054	644	660	11 750	1 пушка 20 мм 2 пулемета 7,92 мм	33 000
США	Белл Р-39 Q «Эрактор»	1943	1150	3470	580	926	11 000	1 пушка 37 мм 4 пулемета 12,7 мм	9584
Англия	«Спитфайр-VB»	1943	1185	3004	585	772	10 800	2 пушки 20 мм 4 пулемета 7,69 мм	22 000
<b>Фронтовые бомбардировщики</b>									
СССР	Пе-2	1940	2200	8520	540	1200	8800	3 пулемета 12,7 мм 2 пулемета 7,62 мм 1100 кг бомб	11 427
Германия	Юнкерс Ju-88 A4	1940	2200	10 070	465	2500	8450	1200 кг бомб	15 000
США	Мартин В-26 «Мародер»	1941	3000	13 000	521	1930	8550	11 пулеметов 12,7 мм 1820 кг бомб	—
Англия	Де Хевилленд «Москито» IV	1940	2560	9130	611	2600	10 100	910 кг бомб	7781
<b>Дальние бомбардировщики</b>									
СССР	Пе-8	1940	4480	27 000	443	4700	9350	2000	79
Германия	Фокке-Вульф-200С	1940	3760	22 700	387	3450	6250	1630 кг бомб	—
США	Боинг В-17В	1941	4000	20620	481	2736	8900	2742 кг бомб	12 728
Англия	Авро 683 «Ланкастер» 1	1939	5120	27 215	435	3780	5800	2500 кг бомб	7374
<b>Штурмовики</b>									
СССР	ИЛ-2	1942	1200	5340	430	765	4000	2 пушки 23 мм 2 пулемета 7,62 мм 1 пулемет 12,7 мм 400 кг бомб	39 000
Германия	«Хеншель» Hs-129В	1942	1300	5150	343	700	—	300 кг бомб	—



## СОДЕРЖАНИЕ журнала „ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ“ ЗА 1969 ГОД

### НАУКА

Беллев С., акад. — Укрощение «информационного взрыва» . . . . . 2  
 Безжизненный или побуждающий к жизни? . . . . . 7  
 Жданговский А., канд. техн. наук — Киты: добыча или разведение? . . . . . 6  
 Иванов В. — Планета сюрпризов . . . . . 9  
 Ительсон Л., проф. — Странный мир цвета . . . . . 8  
 Кипение космических дел . . . . . 3  
 Кнорре Е. — Новый виток спирали познания . . . . . 9  
 Лавров И., художник-искусствовед — Чукотский феномен . . . . . 8  
 Орлов В. — Оглянитесь в изумление . . . . . 4  
 Орлов В. — У цветовых истоков музыки . . . . . 7  
 Орлов В. — Как были сделаны первые шаги по Луне . . . . . 10  
 О, эта загадочная Луна! . . . . . 5  
 Парин В., акад. — Кладоны человеческой энергии . . . . . 4  
 Проект «Аполлон» . . . . . 6  
 Резникова А. — Я вижу ваш... голос . . . . . 2  
 Рожков М., доцент — Адронное древо . . . . . 10  
 Семенова Т., инж. — Органические полупроводники . . . . . 1  
 Смирнов Г., инж. — Ратник русской культуры . . . . . 3  
 Сухинина Е. — Голубые розы Дальтона . . . . . 8  
 Так держать, капитаны Вселенной . . . . . 12  
 У нас в гостях журнал «Земля и вселенная» . . . . . 11  
 Федоров Ю. — Время — мера мира . . . . . 12  
 Фельдлер К. (Франция) — Чтение вскачь . . . . . 7

### ТЕХНИКА

Александров Л., инж. — СПГТ — синтез дизеля и турбины . . . . . 3  
 Андреев И., инж. — Закаса промышленности . . . . . 7  
 Артоболевский И., акад., Уминов Н., канд. техн. наук — По следам шагающих машин . . . . . 11  
 Бескин И., канд. техн. наук — Скопструированные ползаты . . . . . 11  
 Будущее рыболовства . . . . . 10  
 Вешников В., проф. — Патент Прометей . . . . . 6

### К 100-летию ОО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

Иволгин А., инж. — У истоков единой энергетической. Фундамент цивилизации . . . . . 4, 8  
 Харьковский А., инж. — Москва выходит в эфир . . . . . 7  
 Захарченко В. — Письмо к потомкам. Под сводами Казанского... Живая легенда Татранских гор. Вестерброгаде, 112. Стокгольм. Музей Ленина. Владимир Ильич в Финляндии. Возгорится пламя . . . . . 4-6, 9-12

### У НАШИХ ДРУЗЕЙ

Венцовский С. — Четверть века дружбы и труда. 25 лет Польской Народной Республике . . . . . 7  
 Дмитриев В. — Нефтяные фрески Болгарии. 25 лет Народной Республики Болгарии . . . . . 9  
 Двадцать ступеней к будущему. 20 лет ГДР . . . . . 10

### ТРУД И ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

Валамутенко М., Бирюков А. — Верхом на сегнеровом колесе . . . . . 3  
 Глазунов И., художник — У подножья синих гор... . . . . 8  
 Горбунов Н. — Мы назвали его Стремевой . . . . . 11  
 Решетников В. — «Эврика» молодых — вздох-гибрид . . . . . 4  
 Сбоев В. — Аэросани-амфибия . . . . . 6  
 Турьян В., инж. — Два КВ одного института . . . . . 9  
 Шибанов А., канд. физ.-мат. наук — Стетоскоп на груди океана . . . . . 5  
 Шибанов А., канд. физ.-мат. наук — Профиль границы-невидимки . . . . . 12  
 Щербakov В. — Молодежь — техник! . . . . . 1

В фокусе изобретательства . . . . . 10  
 Гильберг Л. — Поездик с гравитацией . . . . . 11  
 Л. Есеев, инж. — «Заря» над волнами . . . . . 12  
 Жукова Л. — Таран — оружие русское . . . . . 10  
 «Землекопы» XX века . . . . . 1  
 Изобретено в Венгрии . . . . . 12  
 Кавитация — только плюсы . . . . . 2  
 Колпачнев И., инж. — Волшебный ковер будущего . . . . . 7  
 Корнаев В. — Полезная полезность Курицы С., инж. — Искусственный голос . . . . . 6  
 Морозов В., констр. — Ты лети, «Ветерок» . . . . . 2  
 Муслин Е., инж. — Когда традиции бессильны . . . . . 4  
 Муслин Е., инж. — Неисповедимы пути изобретательства . . . . . 5  
 Муслин Е., инж. — Против злых гениев второй природы . . . . . 9  
 Нестеренко Г., инж. — Абляция — охлаждающее пламя . . . . . 10  
 Орлов В. — Земные тени небесных скоростей . . . . . 11  
 Печерский М., канд. техн. наук — За зеленым глазом светофора . . . . . 2  
 Подколкин И., инж. — Дорога-воздух . . . . . 1  
 Подколкин И., инж. — На трассах голубого континента . . . . . 5  
 Рипс С., инж. — Криогеника — консервация холода . . . . . 5  
 Робот-электрокар (Болгария) . . . . . 1  
 Светлаков А., инж. — Новое в архитектуре . . . . . 5  
 Сидоров Н., проф., Златковский М., инж. — Для асов стальных магистралей . . . . . 2  
 Скурлатов В., физик — Остроглазая оптика . . . . . 3  
 Смирнов Г., инж. — Искусство кипятить воду . . . . . 8  
 Степанов В. — Прилив энергии . . . . . 4  
 Степанов В. — Баллада о трансформаторе . . . . . 12

Суходольский Б., проф. (Польша) — Обитатели третьего царства	7
Тархов Л. — Заклепки, колеса и сотня столетий	2
Туполев А., проф. — Обгоняя время	4
Федоров Ю., инж. — Под солнечным парусом	8
Федоров Ю., инж. — Вакуумная металлургия	6
Филавовский Г. — Послушно только мне	3
Филиппов В. — Мухо-лет	9
Хлебодаров Н., аспирант — Реактивное бурение	6
Червякова Л., Жолондковский О., инж. — Ассистент с обратной связью	2
Шатохина А. — Нефтяные артерии планеты	1
Шибанов А., канд. физ.-мат. наук — Память на магнитных полюсах	2

**ДИСКУССИИ, ГИПОТЕЗЫ, ПРОЕКТЫ**

Возможно ли движение без опоры?	4, 6
Гладков К., инж. — Периодический закон солнечной системы	7
Доклады лаборатории «Инверсор»: Арсеньев К., инж. — Станет ли Земля планетой гигантов?	3
Арсеньев К., инж. — Конвейер на торговых магистралях	8
Арсеньев К., инж. — Снова езда по лестницам	9
Арсеньев К., инж. — Тайна глобальных трещин	11
Баньковские В. и Л. — Обсуждение доклада	11
Житомирский С., инж. — Кибернетические первопроходцы	9
Еще раз о работах ферганских физиков	8
Кто вы, робот?	2
Поршнев Б., проф. — Палеонтолог?	11
Скурлатов В., физик — Поверх времени и пространства	9

**ФАНТАСТИКА — ОКНО В БУДУЩЕ**

Бобырь З. — Правнук колдуньи (интервью с Р. Брэдбери)	2
Гансовский С. — Кристалл (рассказ)	9
Ефремов И. — Час Быка (продолжение романа)	1-7
Международный конкурс на научно-фантастический рассказ, посвященный 50-летию Ленинского комсомола	2
Результаты конкурса	2
Адмиралский А. (СССР) — Последнее превращение Урга	8
Лечев П. (Болгария) — Чтобы никто, никогда... (памфлет)	1
Малиновский Я. (Польша) — На волне человека	11

Сурдиковский Е. (Польша) — Восход	3
Щербаков В. (СССР) — Прямое доказательство	5
Международный конкурс «Мир завтрашнего дня»	2
Условия конкурса	2
Гуревич Г. — Галактический полигон (рассказ)	10
Короп П. — Золотые яблоки Солнца	8
Степанов В. — Энергетические ансамбли XXI века	10

**АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ**

Адамский В., аспирант — На пути к разгадке	3
Акимовский И., канд. биол. наук — Бывает дым и без огня	7
Александров Л., инж. — Главной трудностью будут кораллы	10
Анкаб В. — Страничка абхазского эпоса	6
Белов М., проф., Медведев Ю. — Мангазея златокопая	8
Был ли маневр над Тунгуской?	12
Василевский Л. — Сокровища «серебряной отдели»	10
Владимиров Г., инж. — Не исключение, а правило	2
Дмитриев В. — Гиганты хранят свою тайну	4
Еремин Г. — Загадка пятиугольного замка	1
Еремин Г. — Сухопутные «одиссеи»	9
Пачула В., канд. истор. наук — Негры в краю золотого руна	6
Родьер П. (Франция) — За кулисами иллюзий	11
Семичов Э. — Треугольник смерти	2
Тривас М. — Властители добрых и злых чудес	11
Ты можешь все?..	5
Харьковский А., инж. — В лабораторию приходит «маг»	3
Хронология чудес и волшебств	11
Чайлахян М., акад. — Тайна раскрыта, поиск продолжается	4
Яненко Е. — Кто вы, морской змей?	7

**ПУТЕВЫЕ ЗАМЕТКИ**

Гладков К. — На родине Ньютона (продолжение)	1
Пекелис В. — Сразу три Японии	12

**СПОРТ, ОТДЫХ, ТВОРЧЕСТВО**

АВТОСАЛОН «ТМ-68», посвященный 50-летию Ленинского комсомола	1
АВТОСАЛОН «ТМ-69», посвященный 50-летию комсомола Украины	6, 9, 10
Андреев И., инж. — Возвратится ли бумеранг?	5
Гурьева С. — Сочи — море, горы, снег, спорт	4

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО  
 Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, Р. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦНЕВИЧ, И. И. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕНЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, И. В. ПОДКОЛЗИН (ответственный секретарь), Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ (зам. главного редактора), Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ

Художественный редактор Н. Вечканов  
 Технический редактор Е. Брауде  
 Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: Москва, А-30, Суцеская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66, 251-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».  
 Сдано в набор 7/х 1989 г. Подп. к печ. 4/ХІ 1989 г. Т03022. Формат 61×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3.  
 Тираж 1 500 000 экз. Заказ 2103. Цена 20 коп.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, М-54. Валовая, 28. Заказ 354.

Жукова О. — Под одной крышей с Нептуном	9
Иванов В. — Вернисаж машинной графики	3
Малиновский Г., мастер спорта СССР — Новый спортивный инвентарь	5
Меньшикова М. — Лыжи 2001 года	4
Не «лесенкой», не «елочкой»	2
Орлов В. — Визитная карточка города	5
Трегубенко Л., инж. — Олег Гаврилов и его моторы	8
Туревский И., инж. — «Тузик» из рода микролитражных	6
Юрчук С., судья выс. категории — На огневом рубеже спорта	2

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ» (авиация)	1-12
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА...	1, 3, 5, 6, 8-12
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	1-12
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	1-12
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	1-12
КЛУБ «ТМ»	1-12
ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ	3, 6, 8, 11, 12
КНИЖНАЯ ОРБИТА. Библиотека интересных книг	3, 7-10, 11, 12
ПО СТРАНИЦАМ зарубежных журналов	6, 12
ХРОНИКА «ТМ»	1, 2, 4-7, 9

**РАЗНОЕ**

Городинская В. — Чему изумлялись наши предки	1
Жолондковский О., инж. — Белое пятно планиметрии	8
Жолондковский О., инж. — «Рыцари» XX века	11
Караваева Е., канд. арх., Плужников В., историк искусств — От печки...	7
Крузе А., Краковский Б., инженеры — Медведь и вежовочка	6
Крузе А., Краковский Б., инженеры — Один на один	10
Плужников В., историк искусств — Шестую сотню лет на службе	12
Пухначев Ю. — Подвижная неподвижность	12
Силекс В. — ЭВМ на службе Гименя	12

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова, 4-я стр. — Н. Рожнова и В. Иванова.

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Г. Тищенко, 2-я стр. — О. Яновлева, 3-я стр. — Плакат из Японии и рис. Л. Рындича, 4-я стр. — В. Иванова. Макет Н. Перовой.

