

ПО ВОДЕ  
АКИ ПО СУХУ

**ТЕХНИКА-Б**  
**МОЛОДЕЖИ 1980**

ISSN 0320-331X

ВЫСТАВКА НТМ-80 ПРИГЛАШАЕТ  
ПОЭМА О ТОПОРЕ



1



### 1. ГОСТИ ШЕСТОГО КОНТИНЕНТА

Яркие краски и своеобразная жизнь обитателей морских глубин все больше и больше привлекают аквалангистов. Хейворт Фогтманн из ФРГ решил специализироваться в качестве фотографа-подводника. Серьезное отношение к делу принесло свои плоды — на многих конкурсах по подводной фотосъемке он получил золотые и серебряные медали. А кроме того, его работы помогают ученым узнать много нового о «привычках» подводных жителей.

### 2. ЦВЕТНАЯ ВЯЗЬ ЭЛЕКТРОНИКИ

Эти проводники, используемые в электро- и радиотехнике, окрашены в разные цвета вовсе не для красоты. При сборке или ремонте аппаратуры специалист по цвету провода определяет его принадлежность к той или иной цепи.

### 3. СКОРОСТЬ — ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

С самых первых дней развитие легкового автомобиля шло в двух направлениях. Первое — создание удобных, комфортабельных, практичных машин. Второе — разработка скоростных, предназначенных для спорта и рекордов. На снимке одна из подобных моделей. Она изготовлена фирмой «Рено» специально для гонок на автодроме.

Время  
и удивляться  
и скакать

2

3







#### 4. ОТДАННЫЕ ПУЧИНОЙ

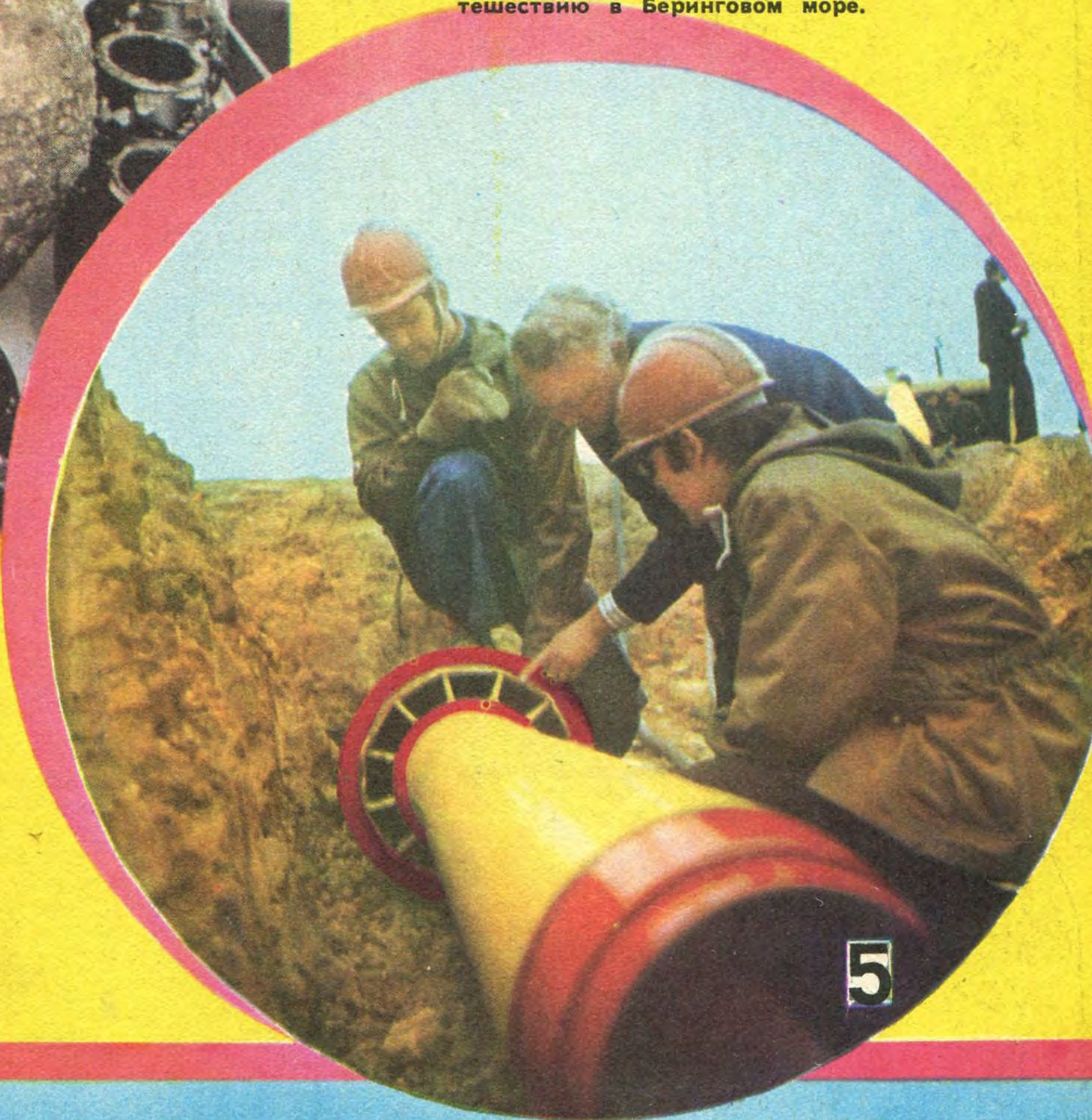
Морские клады — это не только золото и серебро, погребенные в трюмах затонувших кораблей. Иногда археологам удается извлечь из-под толщи вод предметы не менее ценные — амфоры, ритуальные сосуды, бытовую керамику, пролежавшие на морском дне многие тысячелетия. Обращаться с ними надо осторожно — с одной стороны, стараясь не повредить ценные находки, с другой — заботясь о собственном здоровье, ибо мельчайшие частицы ила могут стать источником аллергического заболевания.

#### 5. „КРОТ“ РОЕТ ЗЕМЛЮ

Когда возникает необходимость в прокладке подземных энерготрасс, естественно, выкапываются траншеи. Но если трасса пересекает автомагистраль, то движение на последней, как правило, прекращается. Дабы исключить этот убыточный фактор, ученые из Новосибирского института горного дела АН СССР сконструировали любопытное устройство. Действует оно подобно отбойному молотку. Как только к «Кроту» (таково его название) подводится сжатый воздух, он внедряется в почву и «роет» подземную галерею, после чего проложить кабель не составляет труда.

#### 6. КАК СЛЕДИТЬ ЗА МОРЖАМИ?

Словно опытный охотник, с подветренной стороны подбирается ученый к моржу, дабы проверить работу радиопередатчика, прикрепленного к телу животного, что позволит проследить пути его следования в морском просторе. Этот морж готовится к путешествию в Беринговом море.







# БОЛЬШОЙ ПОКАЗ ИЗОБРЕ- ТЕНИЙ

**ВЛАДИМИР МАЗУРКОВ,**  
директор Центральной  
выставки НТТМ-80

Фото А. Кулешова

Массовый, веселый и красочный праздник на ВДНХ СССР — открытие Центральной выставки научно-технического творчества молодежи — НТТМ-80. Эта крупнейшая экспозиция посвящена 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. Центральная выставка — итог третьего этапа Всесоюзного смотра НТТМ, организованного Центральным Комитетом комсо-

мола, Госкомитетом СССР по науке и технике, ВС НТО и ЦС ВОИР.

Всесоюзный смотр НТТМ проводится с 1967 года. С тех пор число его участников возросло с 4 млн. до 20,3 млн. юношей и девушек. Миллионы изобретений и рационализаторских предложений молодых новаторов способствуют ускорению научно-технического прогресса, развитию экономики нашей страны. Только за годы десятой пятилетки участники смотра внедрили в народное хозяйство страны 4,7 млн. рационализаторских предложений и изобретений, что дало экономический эффект 5,8 млн. руб. Девиз молодых изобретателей — «Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых!».

Растет число молодых тружеников, участвующих в операции «Внедрение», которую проводят комитеты комсомола промышленных предприятий и организаций. Они добились в целом по стране внедрения в производство 76% молодежных разработок. Это очень высокие показатели. Достижению такого результата способствовали комплексные творческие молодежные коллективы (КТМК), созданные комитетами комсомола почти на всех предприятиях. В 1979 году Центральный Комитет ВЛКСМ совместно с заинтересованными ведомствами утвердил Типовое положение о КТМК. В целом сейчас коллективным творчеством занято 65% участников Всесоюзного смотра НТТМ.

Очень хорошо, например, работают 32 комплексных творческих молодежных коллектива на Минском тракторном заводе. Только один КТМК в первом литейном цехе в прошлом году внедрил в производство 37 рацпредложений с экономическим эффектом более 30 тыс. руб.

Особенно большое внимание новаторы завода уделяют снижению металлоемкости деталей, улучшению качества выпускаемой продукции и условий труда. Они довели до конца отработку 49 тем из перечня «узких» мест производства, еще 40 тем сейчас в стадии разработки. Совет НТТМ завода регулярно выпускает информационные бюллетени, обобщающие опыт работы творческого коллектива по повышению производительности труда, экономии и бережливости.

Или вот пример содружества ученых с тружениками села в Подмосковье. КТМК лаборатории автоматизации защищенного грунта Всесоюзного сельскохозяйственного института заочного образования внедрил автоматизированную подкормку растений в теплицах совхоза «Марфино» Балашихинского района и еще 13 разработок в других хозяйствах с годовым экономическим эффектом около 2 млн. руб. Этим творческим коллективом подано 12 заявок на изобре-

тения, опубликовано 9 научных работ. За свои достижения КТМК по итогам областного смотра НТТМ удостоен звания «Лучшее молодежное общественное творческое объединение Московской области».

Выставки НТТМ играют большую роль в приобщении молодежи к творчеству, в пропаганде научно-технических знаний. За годы десятой пятилетки заводских, районных, областных и республиканских выставок проведено в стране более 130 тыс. На них, как правило, организуются встречи молодых людей с заслуженными изобретателями и рационализаторами, передовиками производства, видными учеными. Из лучших экспонатов создаются передвижные экспозиции. Наиболее интересные и эффективные разработки демонстрируются затем на Центральной выставке НТТМ, которые устраиваются на ВДНХ СССР раз в два года. Они стали так популярны, что Оргкомитет Олимпиады принял решение включить нынешнюю экспозицию в культурную программу XXII Олимпийских игр. Гости столицы смогут осмотреть более 10 тыс. экспонатов, созданных 45 тыс. молодых новаторов. Большое количество работ — изобретения, защищенные авторскими свидетельствами.

Экспонаты распределены в 25 основных разделах. Открывает выставку экспозиция, посвященная главной теме: «ВЛКСМ — активный помощник и резерв Коммунистической партии Советского Союза!» Здесь наглядно показано участие молодежи в управлении государством, в выполнении решений XXV съезда КПСС и XVIII съезда ВЛКСМ.

В разделе «Молодежь в борьбе за повышение эффективности и качества работы» рассказано о массовости движения НТТМ, о победителях соревнования среди комсомольско-молодежных коллективов, о лауреатах премии Ленинского комсомола. Посетители знакомятся здесь с тем, как шефствует комсомол над развитием промышленных территориально-производственных комплексов и сооружением крупнейших предприятий. Красноярская краевая комсомольская организация представила, к примеру, интересный материал о пусковых объектах всесоюзных ударных комсомольских строек Сибири. На автозаводе имени Лихачева, Магнитогорском металлургическом комбинате, Уральском заводе тяжелого машиностроения, львовском производственном объединении «Электрон», Волжском автозаводе имени 50-летия СССР и других крупнейших предприятиях движение НТТМ особенно отличается массовостью и коллективностью в решении производственных проблем.

Как всегда, большим разнообразием и оригинальностью конструкций

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ**



отличаются экспонаты раздела «Машиностроение». На ноябрьском (1979 г.) Пленуме ЦК КПСС, намечая дальнейшую программу повышения производительности труда, товарищ Леонид Ильич Брежнев поставил задачу ускорить механизацию ручного и прежде всего тяжелого труда. О том, как работает в этой области молодежь, хорошо видно по экспозиции этого раздела. На стендах его показан, к примеру, опыт совместной работы комитетов комсомола, советов НТО и ВОИР Казахстана по механизации производственных процессов. Уже более восьми лет в республике успешно проводится поход молодежи под девизом «Ручной труд — на плечи машин!», инициаторами которого выступили молодые новаторы Карагандинской области. Большая армия молодых изобретателей и рационализаторов Казахской ССР — 380 тыс. человек — борется за сокращение доли ручного, физически тяжелого труда во всех отраслях народного хозяйства. За годы десятой пятилетки в республике внедрено около 60 тыс. предложений, позволивших заменить ручной труд механизмами на 58 тыс. рабочих мест. Экономический эффект — 47 млн. руб.

Рядом с «Машиностроением» другие отраслевые разделы: «Электротехника и энергетика», «Радиоэлектроника и приборостроение», «Металлургия», «Химия», «Строительство», «Сельское хозяйство»... В них очень много интересных технических новинок.

Один за другим расположены разделы: «Фантастика и реальность детского творчества», «ПТУ — школа профтехобразования», «Студенты — науке, культуре, производству». В них последовательно прослеживается система воспитания новаторов с ранних лет до зрелого возраста. Приобщение к рационализации и изобретательству начинается на станциях юных техников, которых в стране работает более 5 тыс., и в 3,5 тыс. клубов юных техников при различных профсоюзных организациях. Свои лучшие работы показывают на выставке Ленинградский Дворец пионеров имени Жданова, детский Дом культуры города Глазова Удмуртской АССР, Московская областная станция юных техников и многие другие внешкольные учреждения, а также некоторые школьные технические кружки. Среди экспонатов — модели машин, кораблей, бронепоездов, макеты зданий, связанных с именем В. И. Ленина. Юные техники создали много оригинальных учебных пособий для разного рода занятий. Среди детских работ встречается и вполне «взрослая» техника: приборы, выполненные по заказам научно-исследовательских институтов, промышленных предприятий, малогабаритные

сельскохозяйственные машины, наборы медицинских инструментов.

Хорошо представлено на выставке и научно-техническое творчество учащихся системы профтехобразования. На стендах показан творческий опыт 17 лучших ПТУ. После этого раздела посетители могут ознакомиться с более сложными разработками — научно-исследовательской работой студентов. Студенческие КБ демонстрируют оригинальные изобретения, внедренные в промышленность. Дополняют экспозиции учебные пособия, технические экзаменационные средства, контрольно-обучающие машины. Наверное, особый интерес у гостей выставки вызовут фрагменты двух учебных лабораторий по курсам «Теория обыкновенных дифференциальных уравнений» и «Теория автоматического управления».

Всеобщее внимание привлечет также установка движущегося голографического изображения в экспозиции «Лазерная техника и голография». Создали этот замечательный аппарат студенты Ярославского государственного педагогического института.

Молодые ученые, работающие в институтах Академии наук СССР, показывают свои работы в разделе «Молодежь — науке». В нем много внимания уделено космической тематике. Здесь можно ознакомиться с целой серией приборов для исследования космических излучений, для биологических экспериментов в космосе, для обработки информации об атмосфере других планет. В этом же разделе посетители увидят разработки прикладного промышленного характера: аппараты для выращивания кристаллов, буровой инструмент, лазеры различных конструкций и назначений, вычислительную технику, радиоэлектронные устройства...

Вряд ли кто пройдет мимо раздела «Роботы в нашей жизни». Центральным экспонатом здесь стала разработка студенческого конструкторского бюро МВТУ имени Баумана «Акватор». Подводный телеуправляемый робот, передвигаясь по морскому дну, выполняет целый комплекс операций. Еще пять роботов, созданных молодыми новаторами электронной промышленности, демонстрируют свои возможности в разных сферах промышленного производства.

Советский Союз по природным ресурсам одна из богатейших стран. Участники Всесоюзного смотра НТТМ уделяют много внимания освоению земель и недр, увеличению добычи полезных ископаемых. Экспонаты на эти темы сосредоточены в разделе «Молодежь на передовых рубежах освоения природных богатств». В числе их, например: макет механизированного горнорудного комплекса, действующая модель замкнутой металлической крепи, макет турбобура с системой динамического торможения.

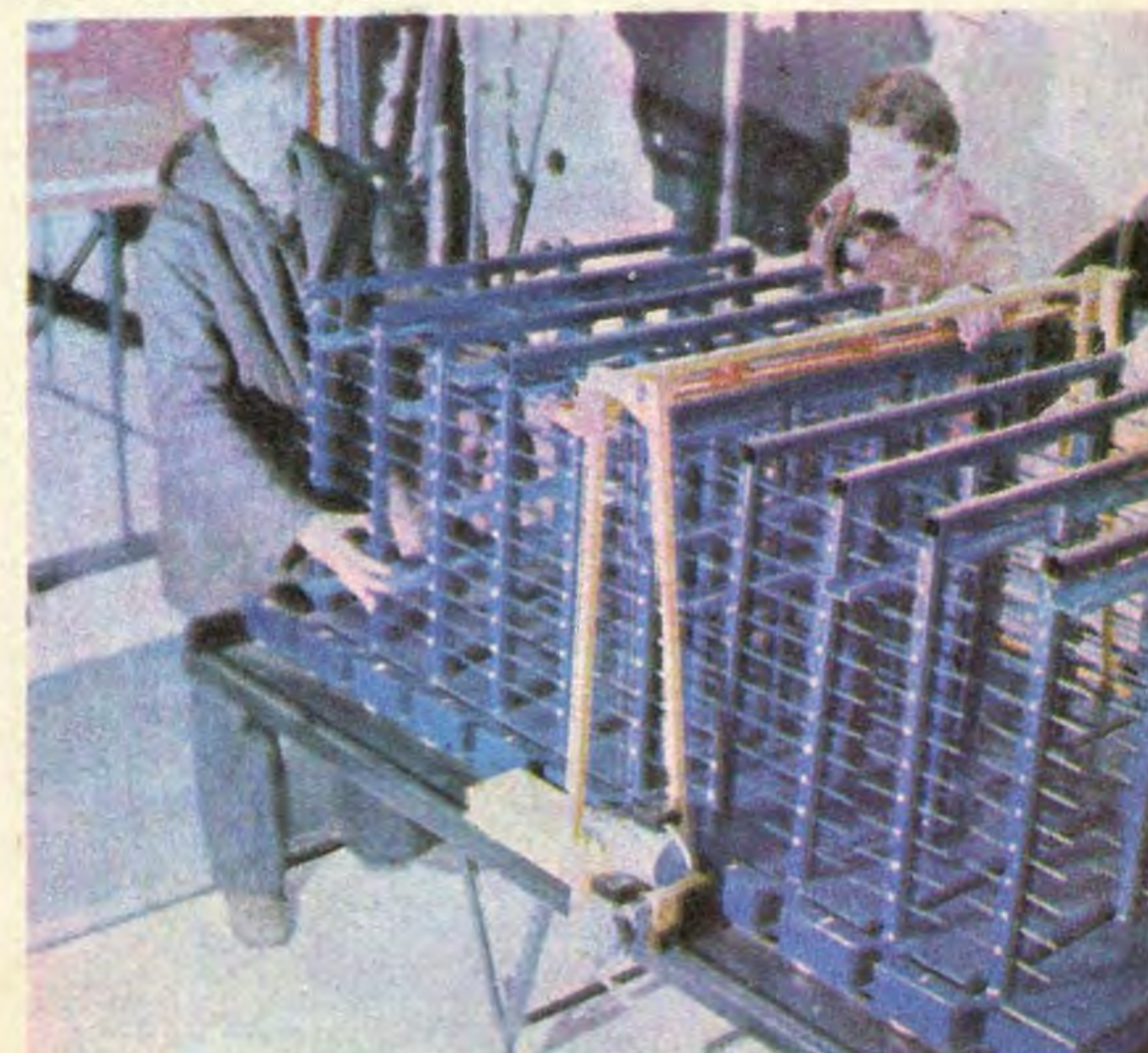


Универсальный манипулятор с сервомеханическим приводом предназначен для перестановки деталей со станка на станок и погрузки-разгрузки всевозможных предметов. Прибор разработан группой московских изобретателей.



Директор Центральной выставки НТТМ-80 Владимир Мазурков.

Механизированное транспортное устройство облегчает труд рабочих на складах длинномерных металлов. Оно внедрено на некоторых металлургических предприятиях Москвы. Авторы Б. Попов, Н. Кадыков, В. Решетников и другие.







Молодые новаторы автомобильного завода имени И. А. Лихачева А. Денисенко, А. Ларюшин и В. Малахов разработали и внедрили в производство панель приборов автомобиля высшего класса ЗИЛ-4104. Она обеспечивает контроль за работой всех агрегатов машин и предупреждает водителя о возможных аварийных ситуациях.

ния, прибор, определяющий направление потока в скважине...

Однако освоение богатств земли и охрана природы неразрывно связаны. Это нашло отражение и на выставке. Следующий раздел так и называется: «Знакомьтесь — программа «Природа». На примере Байкало-Амурской магистрали особенно ярко видна работа как по освоению ресурсов огромного региона, так и по защите его природы.

Специальные стенды транспортного раздела знакомят посетителей выставки с успехами железнодорожников. Протяженность стальных магистралей СССР составляет лишь 11% общей длины железных дорог мира, тем не менее по ним перевозится 53% грузов в мировом масштабе. Этому способствуют совершенная техника и высокая квалификация кадров. Так, комсомольско-молодежная смена вагонного депо города Магнитогорска (руководитель смены Д. В. Шлапах, секретарь комсомольской организации Н. Б. Худяков) в прошлом году за счет механизации ручных операций повысила производительность труда на 11,9%. По итогам 1979 года этой

смене присуждено переходящее Красное знамя «Герои пятилеток, ветераны труда — лучшему комсомольско-молодежному коллективу».

Во Всесоюзном смотре НТТМ сейчас участвуют 212 тыс. молодых железнодорожников. Только в ходе третьего этапа смотра экономический эффект от внедрения ими рационализаторских предложений и изобретений составил 28 млн. руб. Лучшие их разработки и показаны на Центральной выставке НТТМ-80. Здесь мы видим, к примеру, экспонаты Московского института инженеров транспорта: форсунку с электрогидравлическим управлением и электрогидравлический привод для дизелей, а также другие технические устройства.

Богатством красок, большим разнообразием новых товаров народного потребления встречает посетителей раздел «Легкая промышленность и сфера обслуживания». Творческий энтузиазм молодежи, занятой в этой сфере народного хозяйства, показан на примерах работы Магнитогорской обувной фабрики, Истринского молочно-консервного комбината, фабрики «Хохломская роспись» (г. Горский), Подольского механического завода. В разделе можно увидеть новые замечательные комплекты мебели, одежды, образцы бытовой техники, посуды, технологического оборудования.

Участие комсомольцев и молодежи в решении социальных задач здравоохранения отображено в разделе «Охрана здоровья». Открывает раздел рассказ о трудовой деятельности комсомольско-молодежных бригад — победителей социалистического соревнования. Самая разнообразная аппаратура, приборы, применяемые в лабораториях поликлиник, больниц, НИИ для диагностики и лечения, составляют экспозицию раздела. Внимание посетителей привлекает, например, биостимулятор «Синапс». Он разработан студентами МВТУ имени Баумана и предназначен для диагностики функционального состояния нервно-мышечного аппарата человека. Некоторые экспонаты этого раздела по тематике перекликаются с экспонатами другого — «Спорт, туризм, Олимпиада» (об этом разделе см. статью «Олимпиада-80 на НТТМ-80», «ТМ» № 5, 1980 г.).

На Центральной выставке НТТМ-80, как всегда, широко представлены экспозиции союзов молодежи социалистических стран. Яркие, красочные экспонаты убедительно показывают высокий уровень достижений молодых новаторов.

Центральная выставка НТТМ, расположившаяся в самом большом павильоне ВДНХ, тем не менее не уместилась под одной крышей. Очень интересные экспонаты выставлены на открытой площадке около павильона. Это летательные аппараты. Здесь представлены конструкции любительского авиационного строения: самолеты «Дельфин», гидроплан, автожир «Вега», экранолет, вертолет. А рядом расположился детский городок автолюбителей. Он служит игровой площадкой для освоения правил дорожного движения детьми.

Большое количество экспонатов выставки, обилие их технических характеристик требуют гибкой и надежной системы информации. Всем условиям отвечает информационный центр на базе современных ЭВМ единой системы. В их обширной памяти заложены данные обо всех без исключения экспонатах, об итогах Всесоюзного смотра НТТМ, о мероприятиях Олимпиады-80 и о многом другом. Информационный центр связан по телефонным каналам с абонентскими пунктами, расположенными в городах — участниках Олимпиады-80: Ленинграде, Киеве, Минске, Таллине, а также во Владивостоке. Посетители выставки, обратившись к операторам центра, могут практически одновременно со всех дисплеев, установленных в разных местах, получать интересующие их сведения.

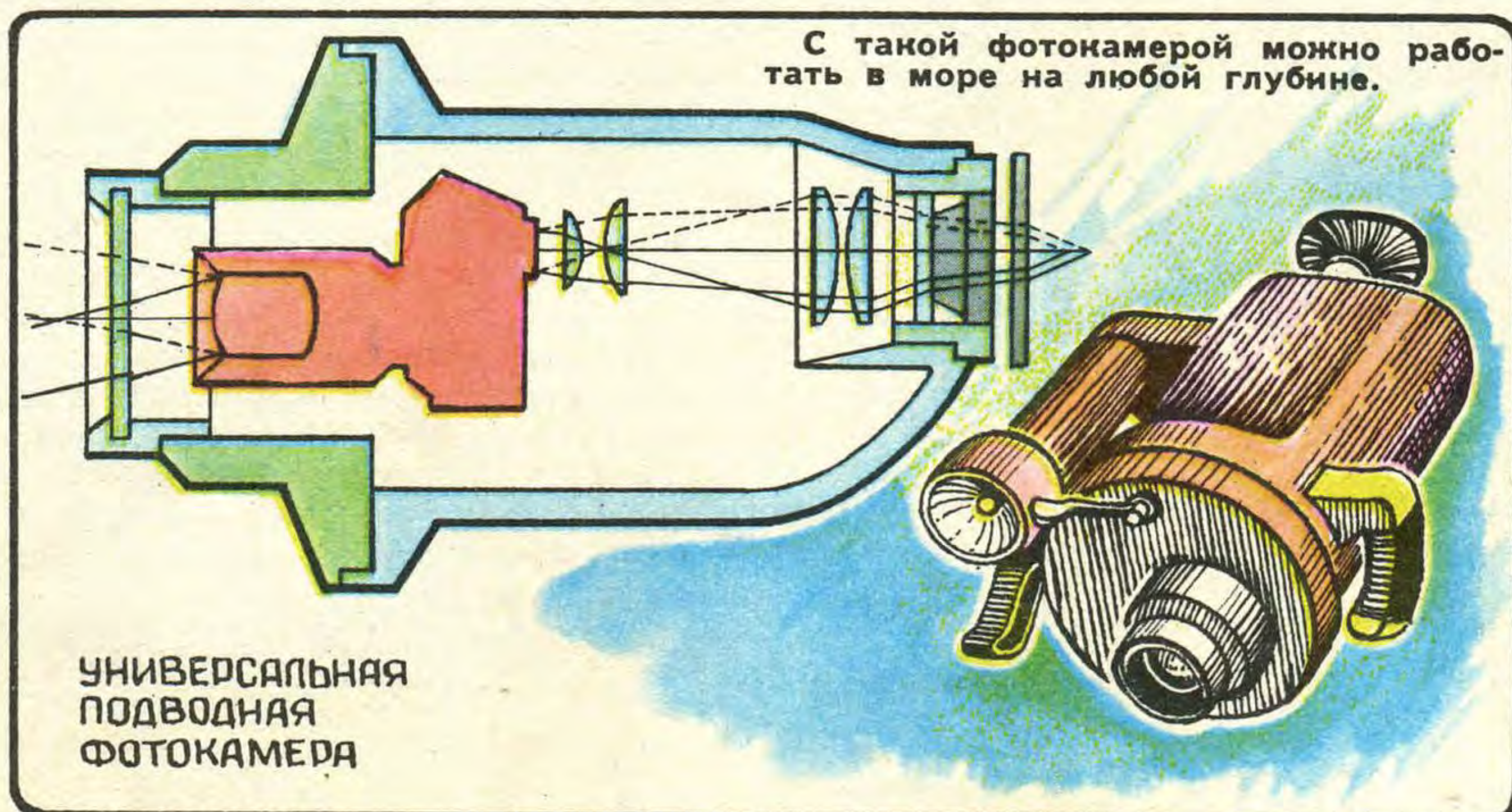
Центральная выставка НТТМ-80 показала возросшее мастерство молодых изобретателей и рационализаторов. Продемонстрирован большой опыт Ленинского комсомола в решении задачи ускорения научно-технического прогресса и в воспитании всесторонне развитой, идейно убежденной и технически грамотной молодежи.

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-6**  
**МОЛОДЕЖИ 1980**

Ежемесячный  
общественно-политический,  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ  
Издается с июля 1933 года

© «Техника — молодежи», 1980 г.





# СПУТНИК ЗЕМЛИ — СВОИМИ РУКАМИ

СЕРГЕЙ МОСТИНСКИЙ, инженер

## ОТ РЕДАКЦИИ

Достижения науки, техники и производства в освоении космического пространства — одно из основных проявлений современной научно-технической революции. Особенно наглядно процесс космизации виден в делах и устремлениях молодежи. Сегодня каждый юный человек может не просто мечтать о работе, связанной с освоением космического пространства, но и активно готовить себя к ней. С самого раннего возраста ракеты и планетоходы становятся любимыми игрушками детей и «героями» их рисунков. Школьников, мечтающих о космосе, уже не удовлетворяет пассивное приобщение к делам космической эры, им становится мало игры, собирания космических марок и значков, чтения фантастики о полетах к далеким мирам. Пример космонавтов, регулярно отчитывающихся о своей трудной работе на орбитах, зовет к активным действиям, к овладению необходимыми знаниями и физическому самосовершенствованию. Вот почему получили такое большое распространение клубы юных космонавтов, кружки ракетного моделирования и космического проектирования, школьные музеи космонавтики. Вот почему одним из самых популярных состязаний юных техников страны стал всесоюзный конкурс «Космос», уже в десятый раз проведенный членом нашего журнального объединения — «Моделистом-конструктором».

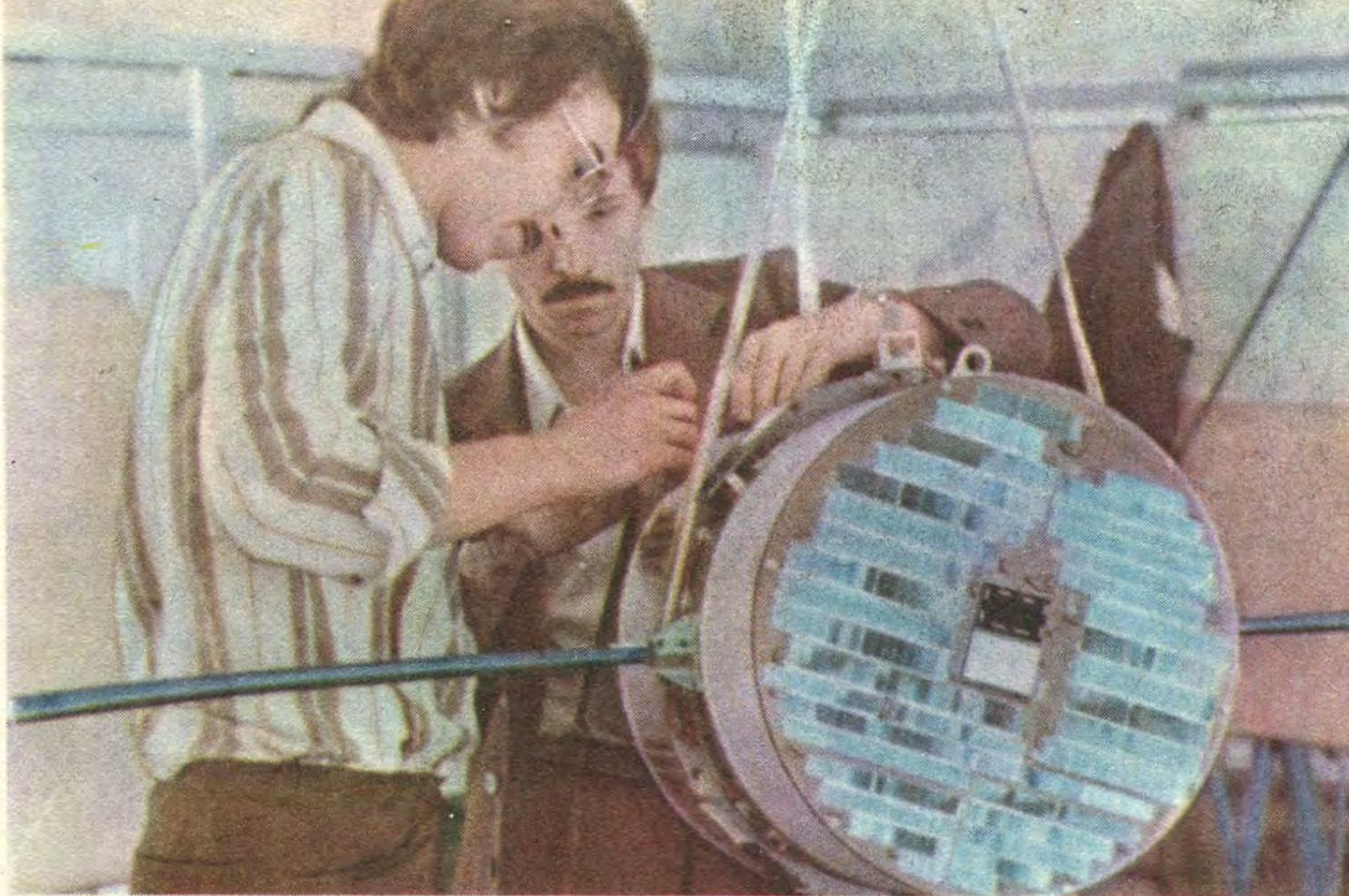
Интересно научно-техническое творчество студентов. От работы в КБ, НИИ, на заводах их отделяют еще годы, а молодая творческая энергия, получаемые знания уже

требуют выхода. Это и породило студенческие научные общества и КБ, многие из которых давно прославились своими оригинальными исследованиями и разработками. Но это все было в традиционных областях науки и техники. А что же делать тем, кто мечтает работать в космонавтике? Сосредоточиться только на учебе...

Но мечта зовет! И еще с конца 20-х годов в вузах страны стали возникать кружки энтузиастов ракетной техники и космонавтики. Они занимались исследованием проблем достижения космической скорости, разрабатывали проекты ракет и космических кораблей будущего, способствовали подготовке кадров для новой, еще не существовавшей отрасли техники. Но теперь, когда космонавтика успешно развивается, студенты стремятся к гораздо большему. Им хочется заняться конкретным делом, поработать с настоящей космической техникой, создавать спутники и ракеты своими руками.

Реально ли это в наше время, когда космическая техника все еще остается уникальной, крайне дорогостоящей? Дать положительный ответ на эти вопросы сумели студенты двух московских институтов: авиационного и энергетического. 26 октября 1978 года, накануне 60-летия комсомола, на орбите зажглись две студенческие звезды — искусственные спутники Земли «Радио-1» и «Радио-2», не только разработанные, но и изготовленные, испытанные и подготовленные на космодроме к запуску руками студентов. Особенно удачным оказался спутник «Радио-2», сработанный в студенческом конструкторском бюро «Искра».

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ**



В Московском авиационном институте уже больше двадцати лет работают СКБ — студенческие конструкторские бюро. Эта форма самостоятельной творческой работы студентов теперь получила признание в большинстве институтов, готовящих проектантов и конструкторов современных машин.

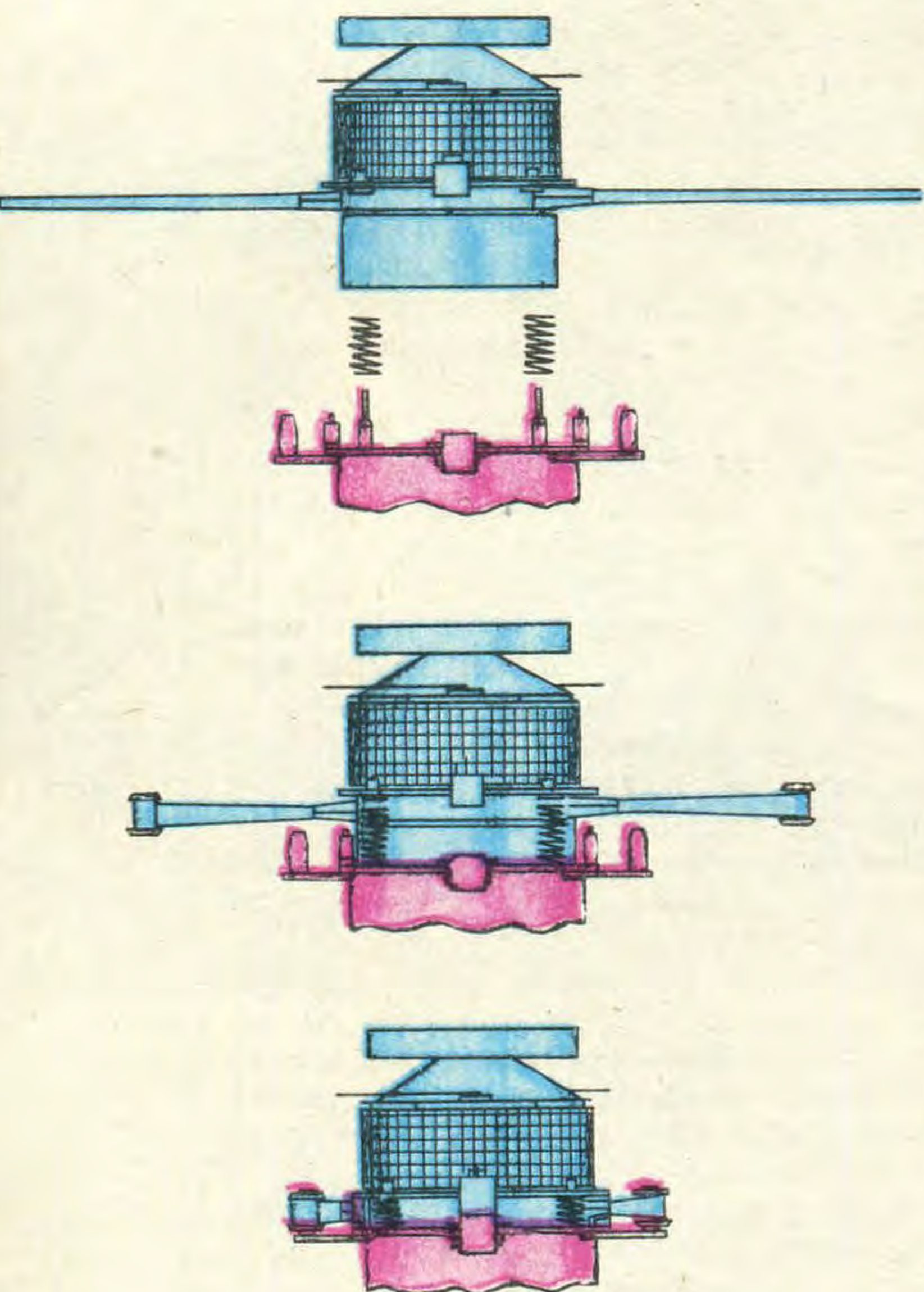
В последние годы на выставках НТТМ особенно видна плодотворная работа СКБ; появилось большое количество новых оригинальных машин и приборов, а главное, получили практическое завершение многолетние разработки ряда сложных приборов и устройств, не уступающих промышленным. Одной из таких студенческих работ, получивших широкое признание как в нашей стране, так и в мире, стал связной искусственный спутник Земли «Искра-4А», получивший после выхода на орбиту название «Радио-2» и международный регистрационный индекс РС.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ПУТЬ СКБ

СКБ «Искра», организованное по инициативе студентов как первое вузовское космическое КБ в 1968 году, шло к этому достижению десять лет. И если учесть, что даже сейчас с задачей создания космических аппаратов справляется промышленность только 20 стран и международных организаций, то этот срок нельзя считать большим. Наряду с советскими в мире широко известны американские радиолюбительские спутники «Оскар», но разра-

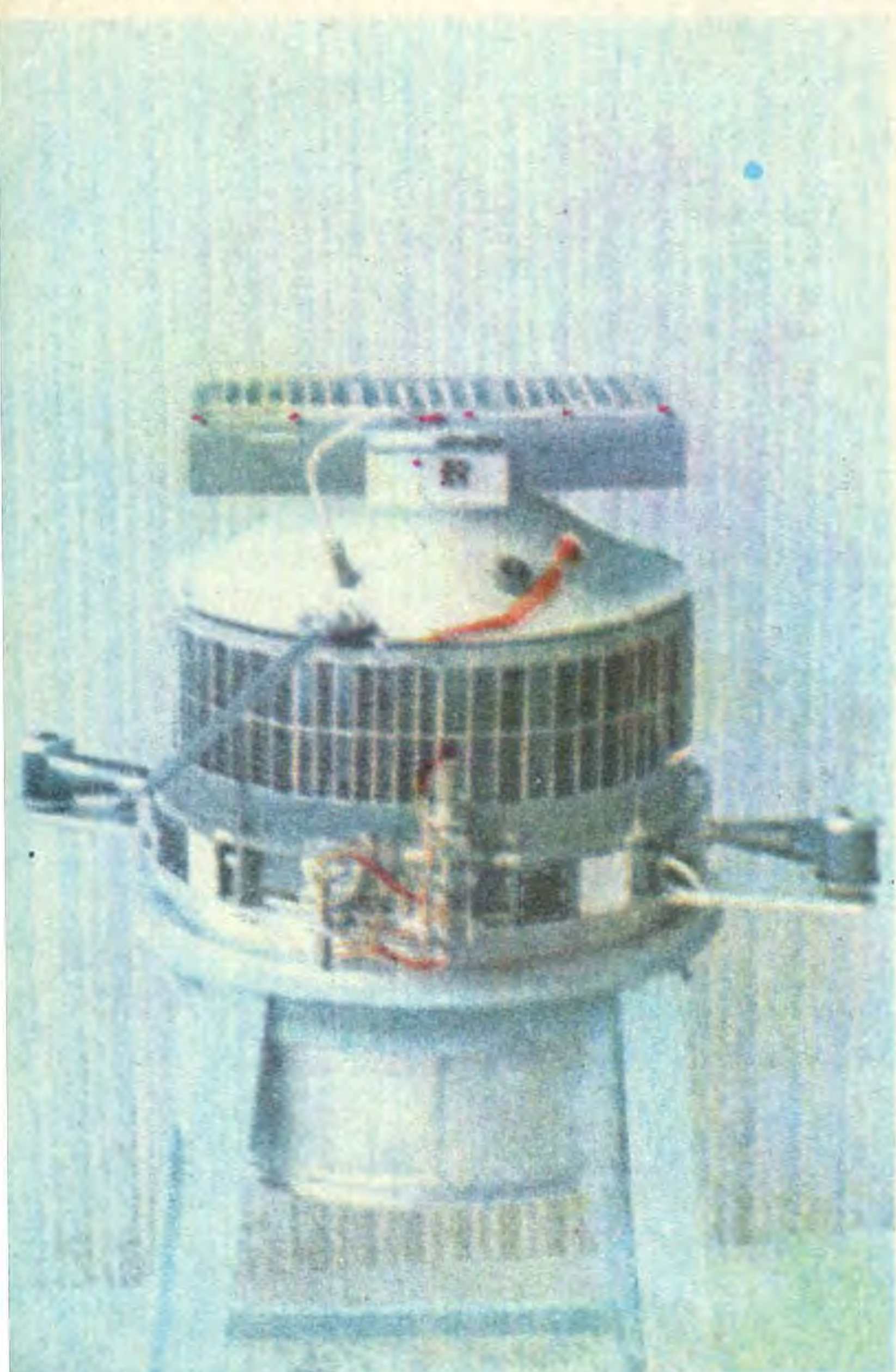
Рабочий момент сборки спутника «Искра-4А». Упаковка его солнечных батарей.





Последовательность отделения спутника «Радио-2» от ракеты-носителя и раскрытия его антенн.

Искусственный спутник Земли «Радио-2» («Искра-4А») на технологической подставке. Сверху щелевая антенна системы «Телеграф-С» и двоянный датчик ориентации с селективно поглощающим покрытием.



батывались они не студентами, а сотрудниками известных космических фирм и изготавливались и испытывались не в вузовских мастерских и лабораториях, а на новейшем промышленном оборудовании. Все их отличие от других спутников, создававшихся этими фирмами, состояло в том, что сотрудники-радиолюбители работали над ними не в свое официальное рабочее время и бесплатно.

У советских студентов уже был большой опыт радиолубовительских наблюдений за сигналами ИСЗ, начиная с первого спутника, запущенного в 1957 году. Но специального радиолубовительского спутника у нас еще не было. Его-то и решили создать организаторы нового СКБ. Особенно повезло нам с научным руководителем. Им стал один из пионеров советского ракетостроения, профессор Михаил Клавдиевич Тихонравов, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, заслуженный деятель науки и техники РСФСР. Его огромный опыт участника создания советских космических аппаратов, а также и колоссальный преподавательский опыт сыграли определяющую роль в становлении коллектива.

Задача создания спутника, чрезвычайно сложная сама по себе, осложнялась еще тем, что, кроме самого космического аппарата, требовалось разработать наземный радиокомплекс для приема и обработки информации с борта ИСЗ. Но это, впрочем, давало возможность принять участие в работе большому числу студентов и потому не останавливало энтузиастов. Ведь понятно, что разработка космической техники в СКБ не является самоцелью, главное — творческая форма самообразования, интенсификация профессиональной подготовки студентов на большом и серьезном деле, с учетом их интересов и наклонностей.

В СКБ простор для творческого поиска велик. Вся работа в нем проводится силами студентов, под руководством инженеров, преподавателей, профессоров. Конечно, работа в СКБ требует полной отдачи сил, занимает много времени, и важно, чтобы она не вошла в противоречие с учебной. Учитывая это, в СКБ максимально используются все возможности совмещения работы с занятиями по учебной программе. С этой целью широко практикуется выполнение студентами учебных заданий, работ, курсовых и дипломных проектов по тематике СКБ.

Пректирование летательного аппарата, как известно, является многоэтапным. В процессе выполнения работ на каждом этапе накапливается новая информация, на базе которой становится возможной все большая детализация характерис-

тик летательного аппарата в целом и каждой из его систем. Всего в поисках оптимального решения в конструкторском бюро разработано восемь модификаций четырех вариантов летательных аппаратов и построено пять макетов. Макет первого варианта ИСЗ «Искра» подарен Ю. А. Гагарину, когда он был в гостях у студентов СКБ. Вторая его модификация экспонировалась на ВДНХ СССР в 1970 году на юбилейной выставке студенческих научных работ. За его разработку наиболее активные участники — студенты были награждены медалями ВДНХ СССР.

Макет третьего варианта ИСЗ «Искра» экспонировался на выставке «Высшее образование в СССР» в Гренобле в 1977 году, в 1978 году в Гаване и на ВДНХ СССР в Москве, где был удостоен бронзовой медали. Но и этот вариант не был окончательным.

Видя, какое внимание уделяют работам СКБ руководители института, его партийный и комсомольский комитеты, ЦК ВЛКСМ, участники работ понимали, что их мечта о запуске своего спутника на орбиту приобретает реальные черты. В то же время полученный опыт дал нам возможность критически оценить разработанные конструкции. Было ясно, что для получения положительного решения о запуске студенческого спутника по своим весовым, энергетическим параметрам и надежности он должен был не уступать промышленным образцам и в то же время не дублировать их. Разработка четвертого варианта спутника, отвечающего этим требованиям, началась в 1977 году. Был проведен всесторонний технический анализ, взвешены возможности и сделан вывод: первый аппарат должен быть максимально упрощен и содержать в себе только те системы, которые обеспечили бы его функционирование на орбите и позволили получить оттуда необходимую информацию. Но чтобы прийти к этому выводу, необходим был весь предыдущий опыт СКБ.

## РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИИ СПУТНИКОВ «ИСКРА»

В 1968—1969 годах началась разработка первого варианта ИСЗ. Приемлемая конструктивно-компоновочная схема должна была удовлетворять прочностным, тепловым и технологическим требованиям. Выбор конструкции аппарата происходил не только за кульманом, но и за пультом ЭВМ, где моделировались тепловые процессы, проводились аэродинамические и баллистические расчеты.



Существенное ограничение на область поиска рациональных вариантов накладывало существовавшее тогда в МАИ технологическое оборудование мастерских.

В первом проекте были удачно объединены различные функции одних и тех же конструктивных элементов. В качестве силового элемента использовалась трубка, расположенная по оси спутника; на ее краях имелись опоры, к которым крепился сам корпус. Он состоял из пластин пятиугольной формы, собранных в форме додекаэдра. В трубке были расположены система отделения от ракеты-носителя и штанга, которая после выхода спутника на орбиту должна была выдвинуться, изменив его момент инерции. В результате спутник под действием гравитационных сил должен был повернуться осью штанги по направлению к местной вертикали. Одноосная гравитационная система ориентации дает возможность ориентировать спутник одной стороной на Землю, обеспечивая использование направленных антенн. Однако ориентацию на Солнце с ее помощью осуществить нельзя. Поэтому панели солнечных батарей равномерно расположили по граням корпуса. Электронное оборудование спутника «Искра-1» поместили в герметический корпус. Проблема герметизации заставила создать громоздкую конструкцию корпуса, при этом существенно повысился его вес, усложнилась бортовая кабельная сеть. Кроме того, центральный силовой элемент спутника при небольших габаритах последнего придал неудобную цилиндрическую форму электронным блокам, а поддержание температурного режима за счет внешней окраски корпуса давало слишком большой разброс возможных температур внутри его.

Теперь можно сказать, что первый завершённый проект спутника, хотя он и оказался не настолько удачным, чтобы можно было ставить вопрос о его запуске, сыграл определяющую роль в становлении СКБ. Мы на опыте познали действительную сложность создания космической техники и в то же время почувствовали, что в силах решить поставленную задачу, увидели новые направления, по которым нужно идти.

Так появились сведения, что современные электронные устройства способны работать в условиях сверхвакуума, потому значительную часть наших усилий мы сосредоточили на разработке такой аппаратуры, проводившейся в тесном сотрудничестве со студентами Московского энергетического института. В результате в 1973 году появился проект телеграфной телеметриче-

ской УКВ аппаратуры «Телеграф-С», позволивший отказаться от герметизации корпуса спутника.

В спутнике «Искра-2», разрабатывавшемся в 1973—1974 годах, аппаратуру разместили на двух текстолитовых платах, уменьшив потоки тепла между внутренним оборудованием и корпусом за счет уменьшения теплопроводности материалов конструкции. Силовой частью конструкции стали элементы корпуса, которые изготовили в форме равносторонних треугольников. Элементы корпуса такой формы позволяли быстро изменять размеры спутника за счет установки дополнительных поясов, собранных из треугольников. Для повышения надежности спутника было решено установить еще один комплект радиотелеметрической аппаратуры, работающей в КВ диапазоне радиоволн. При отделении спутника от носителя начинало работать программно-временное устройство, по командам которого раскрывались антенны КВ диапазона и включались обе телеметрические системы.

В 1975—1976 годах появился проект спутника «Искра-3». Без изменения габаритов спутника площадь солнечных батарей была увеличена почти вдвое. Интересные решения были получены в процессе создания радиоэлектронной аппаратуры и отработки антенно-фидерной системы. В эти годы в СКБ началось изготовление первого комплекса контрольно-измерительной аппаратуры для наземных предстартовых проверок, методика которых отрабатывалась на аппаратах «Искра-2» и «Искра-3».

В 1977 году, чтобы приблизиться к цели — реальному запуску студенческого аппарата в космос, мы решили еще более упростить задачу и создать не автономный спутник, а неотделяемый блок, который можно было бы установить на верхней ступени ракеты-носителя для попутного запуска.

Значительный опыт работы СКБ, а также приход новых способных студентов и молодых специалистов позволил в короткие сроки выполнить проектные и конструкторские разработки неотделяемого блока «Искра-Н». Разработка конструктивно-компоновочной схемы с самого начала велась с учетом решения задач терморегулирования в приборном блоке. В результате поиска конструкция блока изменялась несколько раз. Первый вариант проекта предусматривал установку внутреннего оборудования на текстолитовой плате, как это было сделано на второй и третьей «Искре». Необходимую прочность удавалось получить за счет увеличения толщины платы. В результате теплопроводность платы оказалась столь

велика, что даже при незначительной разности температур корпуса и внутреннего оборудования (всего 10—20°) тепловые потоки могли значительно превысить тепловыделение внутреннего оборудования. Неотделяемому блоку угрожал либо космический холод, если он окажется в тени, либо перегрев, когда он окажется под лучами Солнца. Конструктивно-компоновочную схему подвергли ряду изменений, увеличивая термосопротивление конструкций, связывающих внутреннее оборудование с частями корпуса, и уменьшая общий вес аппарата. Внутреннее оборудование закрепили в корпусе на текстолитовых опорах, позволивших уменьшить утечки тепла. Само оборудование объединили в плотно скомпонованный на металлической плате моноблок, в котором не могли возникнуть большие перепады температур. Для начала задали весьма небольшой ресурс работы аппарата. Новая силовая схема позволила значительно уменьшить вес корпуса. В целом конструкция «Искры-Н» получилась настолько удачной, что рассматривавшие ее специалисты порекомендовали СКБ вернуться на ее основе к созданию автономного спутника.

## ДЛЯ ЗАПУСКА НА ОРБИТУ

В октябре 1977 года в СКБ начались работы над проектом искусственного спутника Земли «Искра-4А». При его разработке, конечно, появлялись новые по сравнению с «Искрой-Н» проблемы. Но они быстро «обрастали» со всех сторон идеями и как бы сами собой разрешались. Сказывался многолетний опыт нескольких поколений студентов, проработавших в СКБ. На корпусе «Искры-4А» были установлены датчики теплового потока, позволяющие измерять тепловые потоки от Земли и Солнца, определять направление на Землю и Солнце в связанной со спутником системе координат. На борту появился новый радиолобительский ретранслятор. Хотя у нас было желание поставить на спутник ретранслятор, разработанный у себя в СКБ «Искра», оказалось, что ретрансляционная радиоаппаратура РС-1, созданная в Лаборатории космической техники (ЛКТ) Федерации радиоспорта СССР под техническим руководством неоднократного чемпиона СССР по радиоспорту Л. М. Лабутина, по своим техническим характеристикам во многом превзошла все ранее разработанные проекты. В кропотливой, порой самоотверженной работе над аппаратурой принимали участие радиологи-

(Продолжение на стр. 41)



# ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА—О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ,

**1** КАКИЕ ОБЩИЕ ЗАДАЧИ ВСТАЮТ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ НА ПОРОГЕ ПЛАНОВЕРНОГО ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА? КАК ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ВАМ БУДУЩЕЕ ЗЕМЛИ?

**2** ЧТО В ВАШЕЙ ЛИЧНОЙ ЖИЗНИ ПОСЛУЖИЛО ГЛАВНЫМ ТОЛЧКОМ, ПОБУДИВШИМ ВАС ПРИНЯТЬ РЕШЕНИЕ СТАТЬ КОСМОНАВТОМ?

**3** С КАКИМИ НОВЫМИ, РАНЕЕ НЕИЗВЕСТНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ СТОЛКНУЛИСЬ ВЫ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА? МОЖНО ЛИ ГОВОРИТЬ ВСЕРЬЕЗ О ВОЗМОЖНОЙ ВСТРЕЧЕ КОСМОНАВТОВ С ИНОПЛАНЕТЯНАМИ?

**4** КАК, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ИЗМЕНИЛИСЬ БЫ ТЕМПЫ ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА, ЕСЛИ БЫ СРЕДСТВА, ЗАТРАЧИВАЕМЫЕ СЕЙЧАС НА ВООРУЖЕНИЕ, БЫЛИ НАПРАВЛЕННЫ НА МИРНЫЕ ЦЕЛИ?

**5** ЧЕМ, ПО-ВАШЕМУ, БУДЕТ ОТЛИЧАТЬСЯ ПРОЦЕСС ОСВОЕНИЯ КОСМОСА ОТ ЗАСЕЛЕНИЯ В ПРОШЛОМ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ?

**6** НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ РАССКАЗАТЬ О САМОМ ВЕСЕЛОМ И СМЕШНОМ ЭПИЗОДЕ, СЛУЧИВШЕМСЯ С ВАМИ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТОВ ИЛИ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К НИМ?

Каждый из трех стартов Алексея Станиславовича Елисеева знаменовал новый этап освоения космоса.

Первый раз он поднялся на орбиту бортинженером «Союза-5» 15 января 1969 года. Именно тогда впервые в истории космонавтики была создана экспериментальная орбитальная космическая станция, а двое космонавтов (А. Елисеев и Е. Хрунов) вернулись на Землю не в том корабле, в котором стартовали.

Октябрь 1969 года. Групповой полет по орбите одновременно выполняли сразу три космических корабля — «Союз-6», «Союз-7» и «Союз-8». Население космоса в ту «звездную неделю» остается рекордным и по сей день — семь человек. И среди них А. Елисеев, бортинженер корабля «Союз-8».

Наконец, 23 апреля 1971 года. А. Елисеев — бортинженер «Союза-10», первого в истории корабля, взлетевшего с Земли для проведения совместных работ с «Салютом-1», первенцем космических станций.

**1** По-моему, через порог космоса мы уже переступили и осваиваем его весьма интенсивно. Но человек живет не только настоящим, но и будущим — своими чаяниями и планами. Ему хочется узнать все. Как возникла жизнь на Земле? Есть ли она еще где-нибудь? Если есть, то каковы ее формы? Действительно ли существуют «черные дыры»? Список подобных вопросов можно продолжать и продолжать; более того, каждая раскрытая тайна космоса порождает несколько новых загадок. Дорога научного поиска бесконечна; вероятно, каждый следующий этап освоения космоса будет сложнее предыдущего и потребует более совершенного технического оснащения. Конечно, объединить усилия всех людей было бы очень заманчиво. Вероятно, только когда жители нашей планеты захвачены какой-то возвышенной целью, они могут именовать себя гордым именем «человечество».

А будущее — это все более полное и рациональное использование природных ресурсов, все усиливающаяся механизация человеческого труда, все ускоряющееся продвижение по пути познания и — я надеюсь — все большая творческая активность, увлеченность своим трудом!

**2** Я бы выделил два основных мотива, побудивших меня стать космонавтом. И даже не знаю, какой из них превалировал...

Во-первых, страстно хотелось ощутить совершенно новый для себя мир. Увидеть звезды «вблизи» и Землю со стороны. Самому испытать невесомость, узнать, что такое взлет на ракете, спуск с высоты двести километров.

Во-вторых, была какая-то внутренняя потребность проверить себя в сложной обстановке, в трудных условиях и обязательно справиться с порученным заданием. Вероятно, кое-кому это покажется мальчишеством, но я жаждал самому себе доказать, что способен выполнить самое ответственное дело, что на меня вполне можно положиться.

**3** По рассказам друзей, побывавших на орбите, я уже имел представление о космосе. Но увидеть своими глазами совсем иное дело! Например, космические зори, о которых так любят вспоминать космонавты, — картина сказочная по своей красоте! Только представьте: перед вами на непроницаемо черном фоне возникает как бы огром-

ная радуга, состоящая из сочных чистых цветов, и спектр ее непрерывно меняется. Глаз нельзя оторвать. К сожалению, ни художественные краски, ни цветная фотопленка не способны передать эту красоту. А полярные сияния! Впечатление такое, будто земную тень прорвали 500-километровыми лучами миллионы мощнейших прожекторов, выстроенных в ряд и светящих прямо вверх! Или тропические ночные грозы! Бывает, что непрерывно вспыхивают облачные поля площадью в миллионы гектаров! Причем настолько ярко, что освещают космический корабль и ты различаешь все детали его конструкции!..

Ну а что касается встречи с инопланетянами, то здесь я не готов к серьезному разговору. Пока что нет никаких достоверных сведений о существовании внеземной жизни и тем более о ее формах. Впрочем, контакт двух цивилизаций вовсе не обязательно должен быть обоюдным. Вероятно, формы жизни и уровень ее развития на разных небесных телах настолько несходны, что одна из сторон может и не подозревать, что давно находится в контакте с другой. К сожалению, сейчас мы не располагаем даже минимальной информацией, чтобы строить сколько-нибудь обоснованные гипотезы о характере подобной встречи.

**4** Ныне на вооружение расходуются гораздо больше средств, чем на освоение космического пространства. А ведь цели тех и других затрат несопоставимы. С одной стороны, уничтожение материальных богатств и самих человеческих жизней; с другой же — стремление познать мир и использовать законы природы в интересах прогресса.

Когда государства договорятся о прекращении военных расходов, будет одержана самая значительная победа в истории человечества. Бесспорно, часть высвободившихся средств пойдет на развитие космонавтики. И тогда научно-технический и народнохозяйственный эффект от космических программ станет куда выше.

**5** Откровенно говоря, я не очень-то хорошо представляю себе, зачем заселять космос. Чтобы «переехать» куда-то с Земли, понадобится огромный летательный аппарат, где могла бы более-менее сносно жить большая группа людей и довольно длительное время. Запастись водой, пищей и кислородом на весь период перелета нереально. Значит, без зам-



# О ВСЕЛЕННОЙ

кнутого экологического цикла здесь не обойдешься. Но если уж такой цикл удастся создать, то зачем и улетать? Ведь с его помощью можно прекрасно жить и в необитаемых ныне районах планеты: в бесплодных пустынях, полярных льдах, на океанском дне...

Впрочем, если главной целью заселения космоса станет приобретение информации и энергии, то уже сейчас нетрудно предвидеть некоторые варианты развития такого процесса. Это поиск планет с близкими к земным природными условиями, создание искусственных небесных тел и преобразование естественных. Наши потомки научатся менять орбиты новых «земель», создавать на них атмосферы нужного состава, направленно менять свойства их грунта, формировать благоприятную биологическую среду... Такая подготовка и станет своеобразным «ордером на послушение жилплощади».

**6** Больше всего мне запомнился случай, который произошел уже после приземления... Утро. Бескрайняя казахстанская степь. Мы с Владимиром Шаталовым и Евгением Хруновым стоим около спускаемого аппарата и наблюдаем, как специалисты службы эвакуации осматривают его и готовят к отправке. Вокруг нас столпились люди, в основном колхозники. Они работали в поле, увидели в небе огромный бело-оранжевый парашют и прибежали (а некоторые примчались на машинах и мотоциклах) узнать, что здесь происходит. У всех ошеломленные лица, переговариваются исключительно шепотом — словом, вид такой, будто они присутствуют при чем-то совершенно невероятном. Время от времени мы подсказываем специалистам, где находятся борто-

вые журналы, фотопленки, научные приборы... И вдруг я чувствую, что кто-то осторожно трогает мою руку. Оборачиваюсь: две женщины внимательно оглядывают меня, а одна даже пытается на ощупь определить, из какого «материала» я состою. То, что я обернулся, их ничуть не смутило. Наконец та, что проводила «экспертизу», с удивле-

нием констатировала: «Теплый!» Конечно, потом мы вволю нахохотались. Но, с другой стороны, в те годы все связанное с космосом было еще слишком новым и необычным.

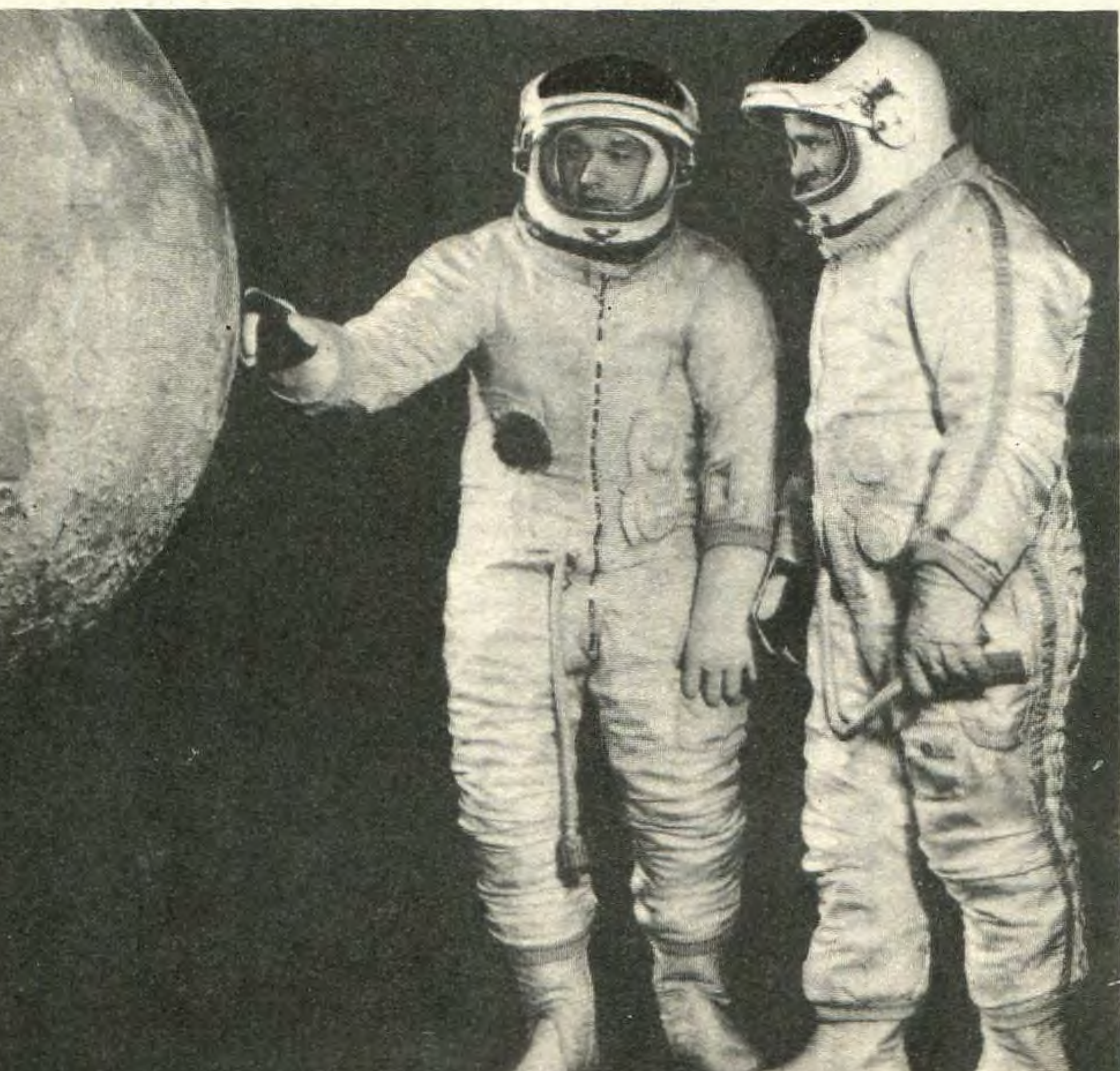
На очереди — другие миры...

Но главная работа — на Земле.



## Объединить усилия человечества

**Алексей ЕЛИСЕЕВ,**  
**дважды Герой Советского Союза,**  
**летчик-космонавт СССР, доктор технических наук**







# ТВОРИМЫЙ КОСМОС ИСКУССТВА

С каждым десятилетием XX века становится все более ощутимой одна из важнейших подспудных тенденций современной культуры — стремление к синтезу различных форм научного и художественного творчества. Происходящее под влиянием научно-технической революции сближение искусства и науки предполагает в первую очередь активное «расширение сознания» людей творческого труда, слияние в их деятельности знаний из различных областей, повышение культуры мышления, развитие его эвристических способностей. Сейчас никого не удивляет повышенный интерес ученых и художников к «пограничным» областям гуманитар-

ных и естественных дисциплин, сближение целевых установок различных видов творчества, которые сводятся не столько к точному описанию и систематизации явлений действительности, сколько к их верному предсказанию, научно-художественной прогностике. На новой диалектической ступени происходит восхождение современной культуры к тому изначальному плодотворному единству, которое было характерно для высших проявлений творчества в эпохи древности, античности или Ренессанса.

Период «отраслевой раздробленности» сознания неизбежно подходит к концу. Доказательством тому может служить и опыт советского изобразительного искусства. Вспомним хотя бы художественно-конструкторские работы профессора Г. И. Покровского и его последователей, произведения мастеров «аналитического искусства» 20—30-х годов во главе с П. Н. Филоновым или одухотворенную смелой научной теорией живопись А. Л. Чижевского — выдающегося советского ученого, основателя гелиобиологии, поэта, художника, музыканта.

Творчество московской художницы Марины Дмитриевны Стерлиговой является еще одним из многих ярких свидетельств изменений, происходящих в современной культуре. Ее произведения привлекают редким сочетанием неоспоримых художественных достоинств и глубиной связи с областями естественнонаучного знания. Путь М. Д. Стерлиговой в искусство был не совсем обычен. После окончания МЭИ она приобрела специальность инженера по вакуумным приборам и газоразрядным лампам, а живописью начала заниматься в конце 60-х годов в зрелом возрасте. Может быть, удивительная «светочувствительность» картин Стерлиговой объясняется профессиональным интересом к физической природе света. В 50-х годах она опубликовала в журнале «Техника — молодежи» несколько статей на темы интерференции и поляризации.

С каждым годом пейзажные произведения Стерлиговой наполнялись все большим внутренним содержанием, становились не только чувственным, поэтическим отражением, но и философским осмыслением земного бытия. Глядя на них, уместно вспомнить замечания





Д. И. Менделеева о прямой взаимосвязи между развитием естествознания в XVI—XVII веках и возникновением в живописи нового самостоятельного жанра — пейзажа: «Бесконечное, высшее, разумнейшее... и вдохновляющее нашлось и вне человека, в понимании, изображении, изучении и образе природы...»

Пейзаж — это «естествознание в искусстве», это — в своих высших образцах — интуитивное проникновение в тайны мироздания. Даже в ландшафтных картинах европейских романтиков XVIII—XIX веков в противовес меланхолической созерцательности или условностям «идеального пейзажа» эпохи классицизма — К. Лоррена или Н. Пуссена — можно почувствовать стремление к познанию объективных законов общемирового бытия. Традиции «философского пейзажа» К. Фридриха, У. Тернера, Ж. Мишель переосмыслили и впитали в свое творчество многие художники конца XIX — начала XX века. А. Куинджи, М. Врубель, В. Борисов-Мусатов, а за ними П. Кузнецов и другие русские художники значительно обогатили жанровые возможности пейзажа. В отличие от основателей западной «плэнэрной» живописи лучшие художники русского романтизма сумели выразить нечто большее, нежели поверхностные импрессионистские эффекты. Они попытались заглянуть «в глубь вещей», за пределы земных горизонтов. Их наследие является культурным контекстом, очень важным для понимания творчества Стерлиговой.

Легкими точечными прикосновениями почти сухой кисти она создает слой за слоем живописную ткань своих пейзажей. Но при внешнем сходстве имеется коренное отличие ее художественного метода от механического «пуантелизма» П. Синьяка или Ж. Сёра, которые изобрели лишь прием, лишь способ нанесения основных цветовых тонов. Только в середине XX столетия привычный стереотип «штрихового» художественного мышления, проявлявшийся во все века, начал подвергаться сознательному пересмотру. За основу живописного построения была взята не линия штриха или мазка, не плоскость пятна и тем более не кубистические трехмерные «фигуры», а исчезающе малая цветоносная «точка» вещества картины, уподобленная микрочастице материального мира.

Древние пифагорейские представления о «монадах», о не имеющих определенной величины «телесных единицах» мира, из которых состоит каждая вещь и любое существо, получили в минувшее полустолетие неожиданную физи-

ческую интерпретацию. Квантовая теория поля разрушила статичную демокритовскую «атомистику» материи, раскрыв неизвестные ранее корпускулярно-волновые свойства мельчайших частиц вещества.

Картины Стерлиговой — это, разумеется, не иллюстрация к современным физическим теориям. Но достоинство истинного художественного творчества проявляется еще и в том, что его результаты оказываются равноценными данным науки. Художница видит и рисует не только предстающий ее взору земной ландшафт, но и часть бесконечного космоса, в котором живем все мы.

Пифагорейская космогоническая мифология становится для нее параллельным рядом красочных поэтических метафор, дополняющих художественную образность и научную основу картины «Рассвет» (внизу). Кажется, что время покинуло это пространство. Но вот разгорающееся солнце приводит в едва заметное движение вещество изображенного мира. Серовато-желтая гамма светлеет ближе к середине холста. Вокруг огненного центра — «гестии» Пифагора — начинает свое вращение «космос» цветных точек-монад.

А вот полотно «Пустыня» (вверху). Мы видим иную стадию «вибрации» космической материи. Вступая во взаимодействие с полем

неведомой физической природы, поверхность одной из бесчисленного множества планет вдруг начинает зыбиться, собираясь в правильно чередующиеся холмы, кратеры, цирки... Но неуклонный рост энергии приводит к тому, что ее гигантский импульс вдруг пронизывает весь космос. Картина «Кванты пространства» (стр. 10) в художественной форме изображает взрывной разлет мировой материи. Словно брызги солнца, со скоростью света на зрителя несутся, пронизывая его насквозь, неуловимые микрочастицы.

На полотнах Стерлиговой космос живет, дышит, везде оказываясь проявлением реального мира то в минимальном, то в максимальном масштабах. В нем кажутся слитыми различные виды искусства — гаммы звука и цвета. Неповторимые «звучащие» краски полотен М. Д. Стерлиговой несут нам чарующую гармонию настоящего искусства. Талант художницы по-сильно служит целям, поставленным перед всей грядущей универсальной культурой, перед той непрестанно расширяющейся «ноосферой» преображенного разумом и творческим трудом гармонического бытия человечества, о которой писал наш замечательный соотечественник В. И. Вернадский.

ВАЛЕРИЙ КЛЕНОВ







# В СИБИРЬ— ОНА БЕЗ НАС ТАМ СТЫНЕТ!

ВЯЧЕСЛАВ БЕЛОВ,  
наш спец. корр.  
Фото А. Лехмуса

В № 3 «ТМ» опубликован очерк В. Белова «Первопроходцы», посвященный 20-летию открытия тюменской нефти. Не менее важным для страны было и открытие тюменского газа. Произошло это, между прочим, на семь лет раньше открытия первого нефтяного месторождения. Но именно газовый фонтан, ударивший в 1953 году в Березове, вселил в геологов непоколебимую уверенность, что титанические усилия их не напрасны, что они на правильном пути. В дальнейшем открытия и освоение нефтяных и газовых месторождений в Западной Сибири шли параллельно и продолжают так идти до сего времени.

О молодежи, осваивающей тюменский Север наш рассказ.

Давно уже стала легендой березовская газовая эпопея, круто замешенная на дрожжах случайности — точку для заложения опорной скважины начальник поисковой партии А. Г. Быстрицкий выбрал самовольно и не от хорошей, понятно, жизни. Дело в том, что запроектированная точка находилась от реки довольно-таки далеко-вато, а как доставить к ней тяжелое буровое оборудование, никто из проектантов и не подумал. А именно об этом надо было думать и думать, поскольку транспортных средств в тех местах кот наплакал. Вот и взял Александр Григорьевич грех на душу — сменил точку, за

что, естественно, схлопотал выговор. С этого и начали...

Но... лиха беда начало, да ведь и конец всему делу венец. Спустя несколько месяцев мощный газовый фонтан, вырвавшийся из устья пробуренной скважины, сотряс всю округу и бушевал... полгода. Укротили его с большими трудами — во всех отношениях не рядовой был фонтан. С одной стороны, конечно, вроде бы и серьезная авария, а с другой — что ни говорите, радость: нашли-таки газ! А вот если бы опорную скважину заложили там, где намечалось по проекту, никакого открытия не было бы — ее потом пробурили, она оказалась пустой, хотя находилась от березовской в каких-то двух километрах. Самовольство Быстрицкого обернулось победой. Да еще какой!

И что примечательно — случайность этого открытия ничуть не поколебала его важности. Какое там! Наконец-то стало ясно, что газ в тюменской земле есть, а значит, подобное открытие могло бы быть сделано и в другом месте. Дело только во времени и, конечно же, в более тщательной геофизической разведке. А ее было уже начали в этих местах сворачивать. Дали отбой, и опять потянулись по лету на север отряды сейсмиков и новые буровые партии. В итоге в течение нескольких лет в Березовском районе были открыты такие газовые месторождения, как Игримское, Пахромское, Пунгинское. На последнем был построен первый в Западной Сибири газопромысел, отсюда пошел первый сибирский газ на Урал.

Именно сюда, на Пунгу, построить для газопромысловиков жилой поселок прибыл из Харькова первый десант молодых добровольцев и организовал здесь первое в стране комсомольско-молодежное строительство-монтажное управление КМ СМУ-1, вписавшее яркую страницу в историю освоения тюменского газового Севера и заложившего основу таких ныне известных комсомольско-молодежных трестов, как «Севергазстрой» и «Тюменьгазмонтаж».

Тайга встретила их морозом и тишиной. Человек забредал в эти места лишь по следам лесного зверя. Да и то только зимнею порой, ибо во все иные времена года сюда по тряским болотам ни пройти, ни проехать. Их было 87, бывших студентов харьковских вузов, — строителей, физиков, электронщиков, математиков, сдружившихся на летних работах в студенческих строительных отрядах и решивших пересйти на заочные отделения, чтобы приехать в эту тайгу не на сезон, не на каникулы, а жить, стать тюменцами, принять самое непосред-

**ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ**



ственное участие в великом деле освоения Западной Сибири. И была у них идея — создать строительное подразделение нового типа, перенести в него богатый опыт организации работ в студенческих строительных отрядах, опробовать такие формы самоуправления, которые наиболее отвечали бы духу и статусу комсомольско-молодежного управления.

Место для поселка они выбрали в пяти километрах от газопромысла, у озера, в красивой глухой тайге. Жить они начали в вагончиках и первую свою улицу назвали улицей Надежд, построили рядом баскетбольную площадку и проложили «тропу мужества» — самый короткий и самый рискованный путь к строительным объектам. Пробежать по этой тропе было искусством (я пробовал): чуть оступиться — нырнешь в болото по пояс. Со временем проторили здесь добротную дорожку, протянули электропроводку с лампами на деревьях. Выключатель на сосне. Пошел вечером — включил. Прошел — выключил. С одной стороны, комфорт в тайге, с другой — экономия.

Они приехали сюда «романтиками-работягами». Тайга уютна им не обещала, да они его и не жаждали. Веселья же им было не занимать. Шумно, с размахом справляли они встречи и проводы друзей, дни рождения, юбилеи, праздники. И свято блюли «сухой закон».

В тайге поднимались первые дома поселка, который они называли Светлым. Всполошилась пожарная инспекция, прислала дюжих дядек с электропилами — на корню пресечь нарушение противопожарных инструкций. Но светлостроевцы не дали спилить деревья вокруг домов, сами вырубili широкую просеку вокруг поселка, отделив его от тайги... И сейчас, когда Светлый давно застроен, понимаешь: красота его в том, что брусчатые дома стоят среди стройных сосен и разлапистых елок и уже не выглядят они скучными типовыми коробками, каких в свое время много поставили в молодых городах и поселках Тюменщины.

Они жили и работали согласно принципам своего устава, который сами написали и приняли на общем собрании, устава подчеркнуто демократичного, провозглашавшего как норму участие каждого в делах управления, в принятии важных для всех решений. Они вписали в свой устав пункты о «сухом законе» — что это такое, думаю, объяснять не надо — и «безвозвратном законе»: увольняешься — не держим, уезжай, но зато вторично в управление принят не будешь. Они вписали в устав такой пункт: «Учеба молодежи, не полу-

чившей среднего образования, обязательна для всех работающих в управлении». Нежелание учиться расценивалось как нарушение устава: за это ежегодно двух-трех человек увольняли. Сурово? Возможно, но так ведь и устав сами писали... Они ввели бригадную сделчину на производстве всех работ, систему условных разрядов в коллективе, руководимом выборным бригадиром, а это побуждало саму рабочую молодежь контролировать производство и наилучшим образом распределять свои силы, средства, время.

То был серьезный социально-экономический эксперимент, во многом определивший пути организации рабочих коллективов на освоении новых приполярных месторождений газа — Медвежьего и Уренгойского и строительстве городов Надыма и Нового Уренгоя. Это была как бы подготовка к дальнейшему и куда более глобальному освоению Севера.

Естественно, не все могли учесть молодые светловчане, да, честно говоря, не все у них и получилось так, как они задумывали. Множество неурядиц в снабжении строительства материалами, острейшие проблемы их транспортировки, финансовые ухабы сотрясали коллектив и доставляли массу неприятностей их руководителям. Тем не менее многие из светловчан пошли дальше на север — в Надым, хотя наверняка знали, что там будет еще труднее.

Дух Светлого витал над Надымом в те годы. И это было очень важно, поскольку, кроме решения чисто производственных задач, формирующийся комсомольско-молодежный трест «Севергазстрой» должен был сделать главное: сколотить коллектив дружный, боеспособный, готовый к тому, что, если придется схватить лиха, не дрогнуть, не спасовать (а в том, что придется его хватить, вряд ли кто сомневался). В общем-то, так оно и случилось... Да и не могло, откровенно говоря, не случиться, поскольку Министерство строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности начало комплектовать на Севере свои подразделения, не обеспечив их ни жильем, ни базами строительной индустрии, ни мало-мальски разработанной схемой транспортировки сюда грузов. Конечно, дело прошлое, и сейчас можно было бы об этом не говорить, если бы при всех последующих годах освоения этого района, вплоть до сегодняшнего дня, не сказались непродуманные решения, ошибки и упущения первых лет работы.

Сейчас просто диву даешься, сколько дел тогда было сотворено на одном энтузиазме, с минимумом



На прокладке газопровода Уренгой — Челябинск (фото слева).

Техник-геолог Карской нефтегазопромысловой экспедиции комсомолка Любовь Казакова (фото вверху).

материального и технического обеспечения. И сотворено на совесть! Я жил тогда в Надыме и припоминаю, как сдавали в эксплуатацию баню — наверное, первый серьезный объект будущего города. Толя Витковский (светловчанин!) водил меня по двум этажам кирпичного здания, с гордостью мастера показывал сделанную им вентиляцию и все спрашивал:

— Ну вот хоть одну заклепку найдешь?

Ни черта я не смыслил в вентиляционной технике, но, видя, как ловко состыкованы вытяжные трубы и как филигранно они прикреп-





Так начинался город газодобытчиков Севера — Надым (с л е в а).

Таким стал город у Полярного круга спустя десять лет (с п р а в а).

лены к потолку, не мог не удивиться:

— Да как же ты это?

И, чувствуя, что я заинтересовался вполне искренно, Витковский засмеялся:

— Тебе одному скажу. Когда я в детстве учился в ПТУ во Фрунзе, нам наш учитель внушил одно золотое правило, которое я запомнил на всю жизнь. Он говорил: «Мальчики, умеете работать красиво!» Вот и все. А все остальное обыкновенная рутина. Это неинтересно.

«Мальчики, умеете работать красиво!» Какие прекрасные слова! Сам-то Витковский следовал и следует им всю жизнь. И за что ни возьмется, все сделает действительно красиво и добротно. Он и механик отменный (однажды смастерил пропеллер к... лыжам, а сейчас «сочиняет» какой-то необыкновенный вездеход), и токарь каких поискать (подарил однажды на день рождения дочке металлический шар, в котором сделал двенадцать отверстий, выточил внутри еще один шар, а в том — еще один, такая вот получилась «погремушка»), и заядлый «киношник» (снял ряд прекрасных любительских фильмов). Можно понять, что таким людям, как он, все невзгоды Севера нипочем.

Ну да ладно, Витковский — это фигура особенная, с великим северным стажем работы. А вот те мальчишки, которые только что выпорхнули из родительского гнезда и взвалили на свои плечи труд невиданный, мальчишки, которые, и плача и смеясь, сотворяли город, как они-то? Что я могу сказать? Кажется, и слов не подберу...

Лучше посмотрите на эту картину (вверху слева). Она написана в Надыме из окна моего вагончика и подарена мне на память. Рисовали ее мальчишки, которых я очень любил. Они возвращались с работы усталые, замерзшие, иногда на чем свет стоит честившие своих начальников за неразбериху на стройке и... брали в руки краски и

кисти. И рисовали так увлеченно, что я готовил им чего-нибудь перекусить с вдохновением, достойным шеф-повара «Метрополя». Что-то в этих мальчишках было такое... Недаром на оборотной стороне этой картины они, даря ее мне, написали: «От тех, кто хочет творить чудеса на Земле».

Оптимизм поразительный!

Да, собственно, многое, сделанное в Надыме, на Медвежьем и Уренгойском месторождениях, можно без всякого преувеличения записать на счет оптимизма, хотя и ясно, что оптимизм как категория внеэкономическая не закладывается ни в один проект, ни в один сметно-финансовый расчет. Что и правильно, но и грустно, поскольку, извините, дырки в этих самых проектах и расчетах он, оптимизм то бишь, закрывает вполне надежно.

Начал, например, трест «Севергазстрой» строить на реке Надыме причал для приема грузов — нужен он был позарез. И я как-то спрашиваю у главного инженера треста:

— А проектная документация на причал есть?

— Нет, — говорит.

— А в титульном списке есть?

— Нет.

— А какова необходимая мощность причала, знаете?

— Нет. Откуда знать, если его в титуле нет.

— Так как же вы строите?

— А вот так и строим: без причала мы погорим.

Самовольство? Вроде бы и да, но, с другой стороны, инициатива с дальним прицелом. И они шли на риск, наверняка зная, что за это их по головке не погладят, то есть шли с полной убежденностью, что выговоров из главка им не миновать. И как тут не вспомнишь Быстрицкого с его самовольным решением поставить буровую не там, где было положено...

Молодые строители, начавшие возводить город Надым и обустраивать газопромысел «Медвежье», столкнулись, наверное, с самой

грандиозной проблемой, какая только может быть на Севере, — с транспортировкой сюда грузов. И вот тут-то их оптимизм, который рождал инициативу за инициативой, проявился во всем своем блеске. Дело дошло даже до того, что они сами, не привлекая Министерство транспортного строительства, восстановили стокилометровый участок когда-то существовавшей здесь железной дороги и дали тем самым возможность грузам, прибывавшим по реке Надыму, быстрее попасть на «Медвежье». Это и к ним были обращены слова Леонида Ильича Брежнева, которые он сказал в письме по поводу досрочного ввода на полную мощность газового месторождения «Медвежье»: «Достигнутые вами высокие темпы освоения минеральных ресурсов Западной Сибири имеют огромное значение в обеспечении потребностей народного хозяйства в топливе и сырье. Ваши производственные достижения — это результат самоотверженного труда, творческого использования передового опыта в строительстве и освоении газовых промыслов и газотранспортных систем».

А живая мысль молодых покорителей Севера устремляется все дальше и дальше. Не так давно в Надыме произошло событие, которое надолго останется в памяти, — Надым принимал участников конференции по дирижаблестроению. А самое удивительное было в том, что инициатором созыва этой конференции был надымчанин, начальник... строительно-монтажного управления Георгий Епхийев. Строитель ратует за дирижабли? Да, и на это у него были серьезные основания.

...Он сидел в своем кабинете и заметно нервничал — ждал участников конференции, приглашенных из других городов. Основная группа вылетела из Москвы позавчера. По идее они давно должны были быть здесь, но Север, известно, это Север. Вполне возможно, что они и до Салехарда-то еще не добра-



лись, сидят из-за непогоды где-нибудь в Сыктывкаре или Воркуте... А другие, может быть, ждут погоды в Тюмени или, что еще хуже, между Тюменью и Надымом — в Сургуте или Березове.

Вчера аэропорт в Надыме был закрыт — пуржило. Но сегодня, кажется, погода летная. Епхиев позвонил начальнику аэропорта, тот обнадежил: «Чистим полосу. Открываемся!», но чем черт не шутит... Откроется Надым, закроется Салехард, откроется Салехард, закроется Тюмень. Старая песня! И вертолетчики, которых он послал в Салехард встречать гостей, тоже почему-то молчат: не встретили, что ли? Завтра открывать конференцию, а участников нет. Стыда не оберешься.

Он в сердцах схватился за телефонную трубку, поднял и опять опустил ее на рычаг, приказав себе: «Не дергайся!» — и вспомнил, как тарасили на него глаза в Надыме, когда он предложил созвать здесь научно-техническую конференцию по проблеме использования дирижаблей на освоении нефтяных и газовых месторождений Севера.

— Каких дирижаблей, дорогой Георгий Иванович? — вопрошали одни. — Ты в своем уме?

У него острились скулы.

— Объяснить каких? Которые нам нужны позарез.

— Жора, не ты ли собираешься их строить? — подтрунивали другие.

Он в запальчивости:

— А хотя бы!..

— Конференцию?! В Надыме? — восклицали третьи. — Кого же это ты сюда вытаскишь? Да и при чем здесь Надым?

— Вытащу тех, кто верит в дирижабли, — парировал он. — А вы что ж, считаете, что после конференций по дирижаблестроению в Новосибирске и Ленинграде собрать конференцию в городе, который еще не на каждой и карте-то найдешь, это абсурд?

— Да нет, не абсурд, но...

— А какие могут быть «но»? — кипятился Епхиев. — Мы что, не знаем, каких денег стоит наш Надым государству, чтобы построить его среди вот этих притундровых болот? Или мы не знаем, какие громадные средства вложены и вкладываются в освоение Медвежьего и Уренгойского месторождений и прокладку газопроводов к центру страны? Или мы не знаем, что львиная доля этих средств съедается транспортом? Отлично знаем. Знаем, что транспортировка грузов сюда — острейшая проблема и она до сего дня не нашла удовлетворительного решения. Вам безразлична судьба сотен миллионов рублей? Мне — нет! Конечно, можно было бы и не болеть за эти миллионы —

отпускает государство, трать, вози гвозди вертолетами хоть из Омска, хоть из Хабаровска, на подлете к Медвежьему они, железные, золотиться начинают — если бы знать, что выхода действительно нет. Но есть, есть же выход! Дирижабль! Понимаете: ди-ри-жабль!

К счастью, у Епхиева нашлось много сторонников. Да их и не могло не быть: в Надыме много толковых, думающих инженеров, умеющих считать и хорошо информированных о состоянии дел в мировом дирижаблестроении. Епхиев зашел посоветоваться к первому секретарю Надымского горкома партии Евгению Федоровичу Козлову. Тот тоже было сначала засомневался, но, сполна оценив аргументацию, энтузиазм и заверение Епхиева, что он берет на себя всю организацию конференции, возражать не стал.

— Ну и начальники СМУ пошли у нас, — только и сказал он.

А ведь мог бы — и этого, честно говоря, Епхиев опасался — сказать: «Товарищ Епхиев, занимайтесь-ка лучше своим непосредственным делом. Вы начальник строительного-монтажного управления, которое выполняет важнейшую государственную задачу — прокладку трубопроводов от Медвежьего. На вас вся страна смотрит. Сейчас не до ваших проектов... Дирижабли, конечно, — это хорошо, но ведь неизвестно, что там с ними получится. Нашего ли это ума дело?»

Козлов так не сказал. Он знал, что СМУ-1 треста «Севертрубопроводстрой», которым руководит Епхиев, — управление передовое, на хорошем счету; он знал, что начальник этого управления никогда не подведет, он верил ему, понял его, и Епхиев откровенно был ему за это благодарен.

Главный доклад на конференции делал сам Епхиев. обстоятельный, с подробными расчетами и выводами, доклад этот под названием «Значение дирижаблей и комбинированных летательных аппаратов для освоения газовых месторождений Тюменской области», по мнению принимавших участие в работе конференции авиаспециалистов, — серьезное научное исследование, дающее ответы на многие вопросы, неизбежно возникающие, когда заходит речь о проблеме дирижаблестроения. А вот главный его тезис: «Осваивая тюменские месторождения нефти и газа, мы ни на минуту не должны забывать о потенциальных возможностях, с помощью которых это можно сделать намного дешевле и быстрее».

Приводились примеры, где и как могут быть использованы дирижабли. Приводились расчеты экономической эффективности их применения. Говорилось о разумном сочета-



Плавучая электростанция «Северное сияние», которую построили специально для города Надыма рабочие Тюменского судостроительного завода. Стоит она в десяти километрах от города на реке Надыме.

нии всех видов транспорта в зависимости от характера перевозимого груза. Дирижабль, например, успешно может быть применен при контейнерных перевозках на средние и дальние расстояния, при транспортировке и монтаже неделимых большегабаритных грузов — таких, как промысловое и буровое оборудование, крупные железобетонные конструкции, дорожные и строительные материалы, оборудование ЛЭП, трубные секции и тяжелые агрегаты...

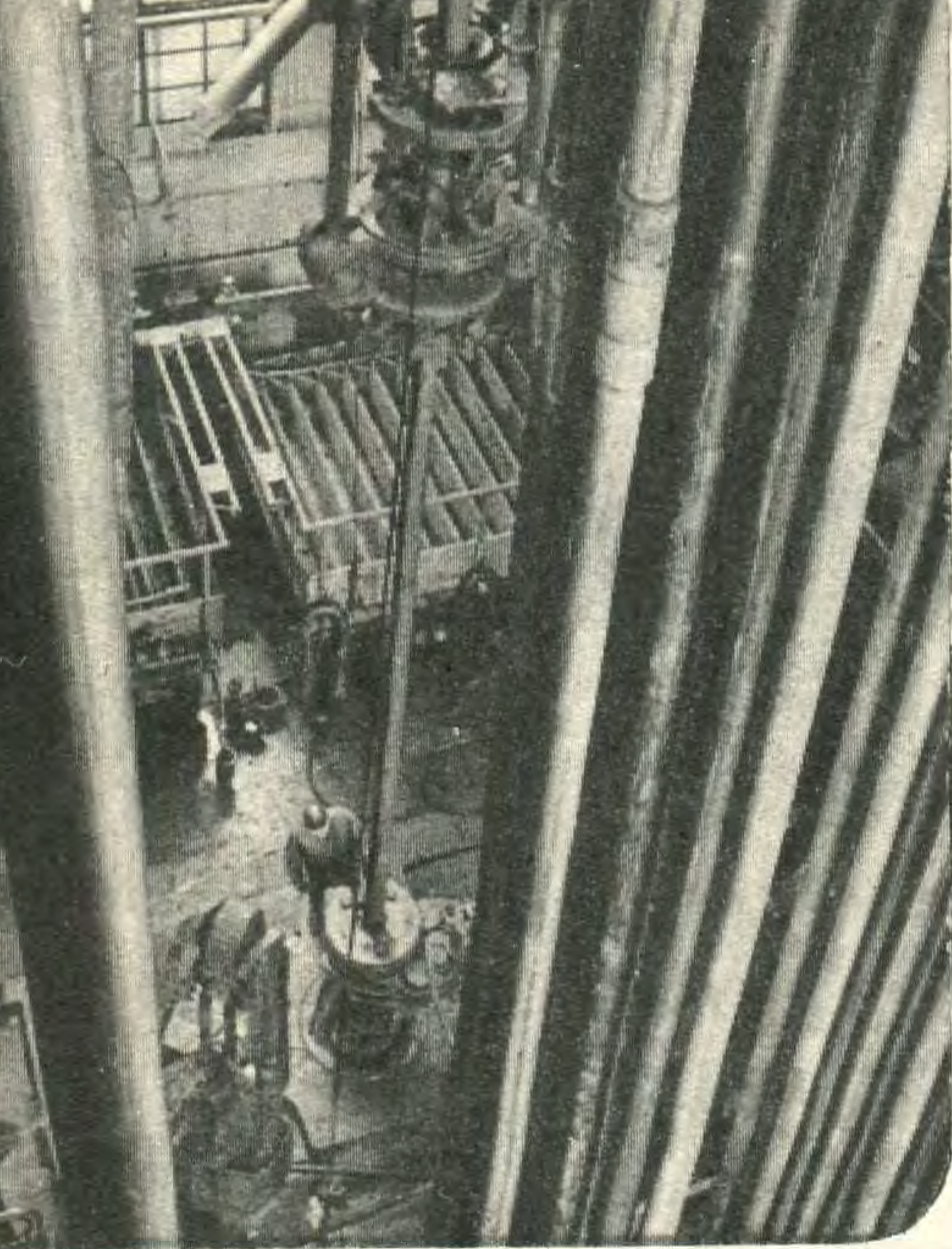
Я принимал участие в этой конференции. Сидел в зале, слушал Епхиева и думал: великое счастье наших строек в том, что всегда там находятся люди, которые ответственны за все, люди по-настоящему государственные, болеющие за общее дело так, как будто оно их личное. И пусть не так скоро увидим мы в северном небе новый советский дирижабль, одержимость таких людей, как Епхиев, уже есть гарантия того, что это сбудется. Обязательно сбудется!

...Освоение газового Севера продолжается. Работа предстоит долгая и большая. И отрадно, что в авангарде этого штурма идет молодежь, дерзающая и окрыленная.

О ней написал прекрасные строки тюменский геолог Виктор Козлов:

Летим  
Не в космос —  
На работу,  
В Сибирь — она без нас там  
стынет.  
Там ржаво-бурые болота,  
Как марсианские пустыни.  
Наш край для юности не узок,  
Познаешь здесь свою весомость!  
Ну а пределы перегрузок  
Тебе  
Твоя  
Укажет совесть.





**Н**а Кольской сверхглубокой скважине достигнута наибольшая отметка. Долото вошло в земные недра на глубину 10 тыс. м! Этому успеху добился коллектив Кольской геологоразведочной экспедиции.

На снимке: буровая установка «Уралмаш-15000» в работе.

#### Кольский полуостров

**В** Финском заливе строится уникальный комплекс гидротехнических сооружений для защиты Ленинграда от наводнений. Вскоре путь непокорной воде преградит 25-километровый барьер. Искусственная стена протянется от станции Горская на северном берегу залива на юг через остров Котлин к городу Ломоносову. Стена эта непростая, она составлена из нескольких защитных дамб (каждая шириной 35 м), которые поднимутся на 8 м над уровнем моря. По ним пройдет автомагистраль с шестирядным движением. Крупнотоннажные суда без труда попадут в Ленинградский порт через двое пропускных ворот. Для слива излиш-

ков воды в стене предусмотрены 64 отверстия по 24 м шириной. Когда возникнет опасная ситуация, стальные затворы плотно закроют проемы, преграждая волнам путь в Невскую губу. На строительство комплекса пришли целые караваны мощных землечерпалок «Колыма», «Чагода», «Северная» (см. снимок). Работа предстоит огромная, со дна залива нужно вынуть до 15 млн. м<sup>3</sup> грунта, уложить 30 млн. м<sup>3</sup> песка, камня, щебня. Для сооружения дамб понадобится не менее 2 млн. м<sup>3</sup> бетона и железобетона.

#### Ленинград

**В** рязанском областном объединении «Сельхозтехника» все операции по получению, выдаче, приему и учету запасных частей и деталей ведет автоматическая система управления. Необходимые сведения о них (адрес стеллажей, количество деталей, цена) хранятся в ЭВМ. Если понадобится то или иное изделие, оператор набирает нужный шифр, читает появившуюся на экране информацию и отдает соответствующее распоряжение. Теперь потребители очень быстро получают детали: данные о наличии, дефиците и потребностях заказчиков позволяют принимать своевременные меры для бесперебойного снабжения ремонтных мастерских.

#### Рязань

**«Элакс»** — электронный автоматический контролер работы сердца. С его помощью одновременно можно обслуживать трех пациентов, страдающих расстройством сердечно-сосудистой системы. Если состояние кого-либо из них ухудшается, то в кабинете лечащего врача загорается сигнальная лампочка и срабатывает сирена. В этом случае включаются в работу и другие приборы вплоть до дефибриллятора. Диапазон восприимчивости «Элакса» от 5 до 390 ударов сердца в минуту.

#### Минск

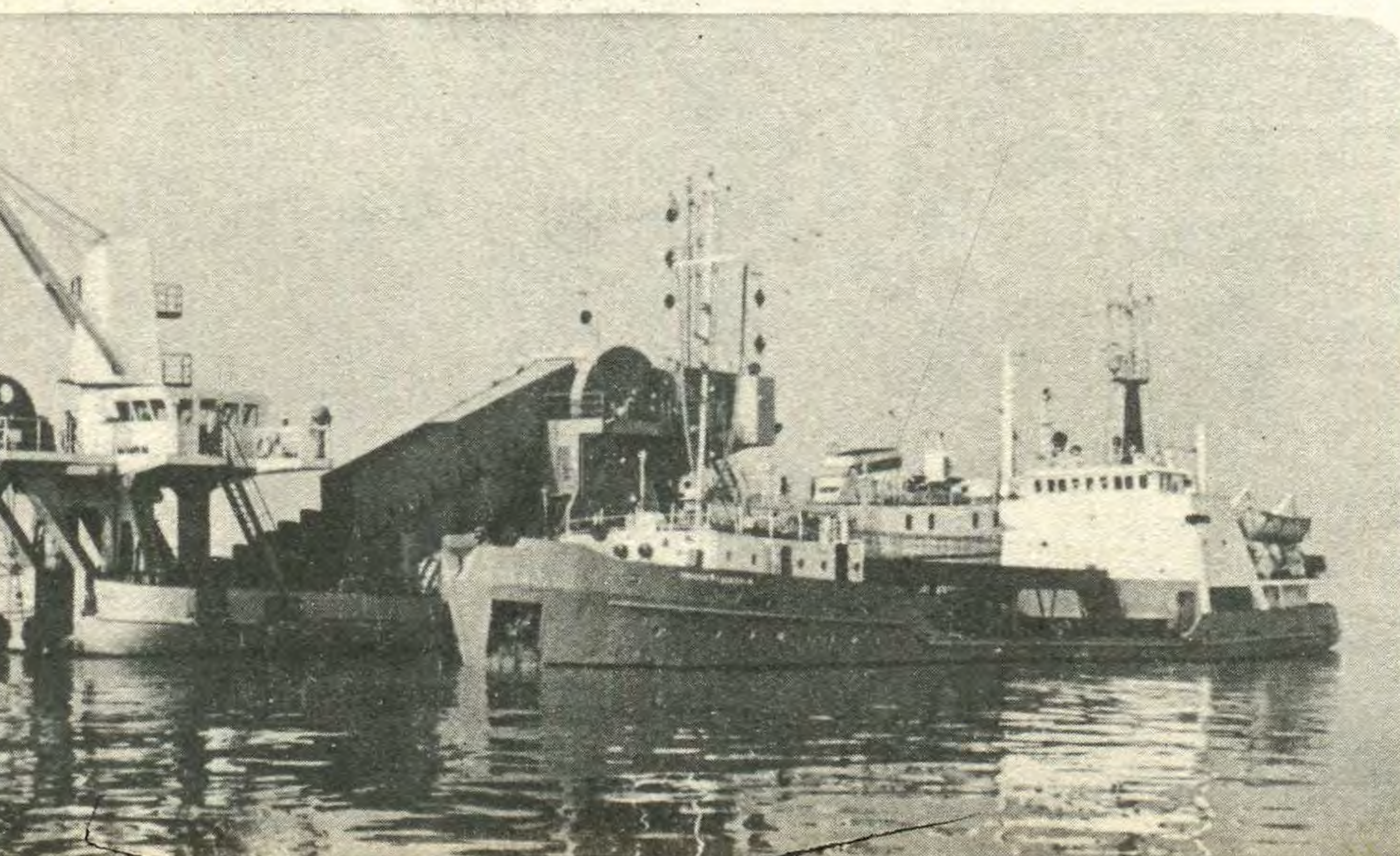
**О**бнаружить дефект в изоляции горячих подземных трубопроводов (не удаляя грунта) можно с помощью аппаратуры АКТИ-1. Для этого нужно определить величину теплоотдачи коммуникации. «Сердце» АКТИ — прибор, перемещающийся вместе с жидкостью по трубам. Он замеряет температуру одновременно в двух точках поперечного сечения (либо на осевой и образующей линиях, либо в двух местах на осевой). Участок повреждения устанавливается по разности данных, полученных в пунктах замера. Аппаратура используется в трубопроводах диаметром от 500 до 1000 мм, причем перекачиваемая жидкость может быть нагрета до 25—100°С.

#### Москва



**Н**а кафедре лесоводства Сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева хранится уникальная коллекция, насчитывающая 600 образцов древесных и кустарниковых пород. Основал ее профессор М. К. Турский, руководивший кафедрой в 1876—1899 годах. Первые экспонаты были выполнены в виде чурбачков. В дальнейшем же последователи Турского, из года в год пополнявшие коллекцию, стали придавать им форму книг. Корешки изготовлялись из коры с сафьяновыми наклейками, на которых были вытиснены названия пород на русском и латинском языках. Теперь помещение, где размещена коллекция, напоминает старинную библиотеку со стеллажами, заполненными тяжелыми фолиантами в темно-серых, коричневых и бурых переплетах. Это собрание очень помогает в работе лесоводам, которые регулярно посещают кафедру. Здесь они получают наглядные сведения о том, какие деревья и кустарники, где и на каких почвах выгоднее сажать, как их выращивать, какие из них способствуют борьбе с эрозией почвы, с засухами или пыльными бурями.

#### Москва





**О**чистка котлов от накипи молочной сывороткой — дело не быстрое, хотя и очень простое. Надо лишь залить емкость до самого верха отстоявшейся жидкостью. В дальнейшем процесс идет самопроизвольно и длится — в зависимости от толщины отложений — иногда до месяца. После такой «ванны» котлы промывают щелочью и чистой водой. Бесспорное достоинство этого метода очистки в том, что сыворотка никогда не вступает в реакцию с металлом.

#### Брест

**В** зональном научно-исследовательском и проектно-институте типового и экспериментального проектирования жилых и общественных зданий для южных районов страны разработан проект сельского жилого дома с солнечным отоплением. Конструкция его интересна тем, что в один из застекленных скатов крыши вмонтирован солнечный приемник. Он собирает энергию светила и с ее помощью нагревает воду в отопительном резервуаре. Трубы для горячей воды встроены в стены и перегородки дома. Избыточное тепло остается в аккумуляторах, обогревая жилище в ночное время. Жильцам лишь в очень холодные, непогожие дни придется включать обычные газовые и электрические нагреватели.

Недавно проект утвержден Государственным комитетом СССР по гражданскому строительству и архитектуре.

#### Тбилиси

**М**ало кто знает, что декоративную отделку стен или потолков в жилых зданиях можно производить с помощью электрического поля. При этом годны любые материалы-диэлектрики, важно лишь, чтобы структура их была зернистой или волокнистой, а масса каждой частицы или волокна не превышала нескольких миллиграммов. Обрабатываемая поверхность предварительно покрывается клеящим составом. Электрическое поле образуется между заземленной стеной или потолком и чашей с отделочным материалом, подключенной к генератору высокого напряжения. Частицы, получив заряд, под влиянием поля движутся к поверхности и оседают на ней. В результате получается равномерный, однородный, монолитный слой. Используя различные материалы, особенно такие, как крошка цветного стекла, камней, мрамора, керамики и т. п., можно создавать красочные художественные композиции.

г. Александров  
Владимирской обл.

**Е**сли облучать семена пшеницы лазерным светом (в красном спектре), то они получают дополнитель-



ную энергию, стимулирующую их рост. Кроме того, после этой процедуры всхожесть молодых растений увеличивается. Для облучения применяются передвижные лазерные установки «Электроника Львов-1». Их устанавливают на централизованных зерноочистительных складах, где хранится весь посевной фонд колхозов. Такие специальные пункты обработки организованы в ряде колхозов края.

#### Краснодарский край

**Б**ыстрорастущие деревья — осина, ива, граб — затевают и угнетают медленно растущие, но более ценные породы. И как ни жалко, а «притеснителей» зачастую приходится удалять, производить так называемое «осветление» участка. До сих пор вырубка проводилась вручную, а прошлым летом прошел проверку и рекомендован для внедрения в производство механизированный вырубной агрегат, сделанный специалистами опытно-показательного лесокombината. Система навешивается на тракторы ДТ или ЛХТ. Она отлично работает как на равнинных участках, так и на склонах крутизной до 12°, оставляя после себя трехметровую просеку. В «осветлительном» агрегате находится гидроцилиндр. Он-то и помогает вести рубку избирательно. Когда трактор проходит мимо ценных деревьев, режущий барабан приподнимается гидроцилиндром под углом 75°, не повреждая их. Стволы срезаются на высоте 20—50 см, а диаметр вырубаемых деревьев — от 3 до 5 см.

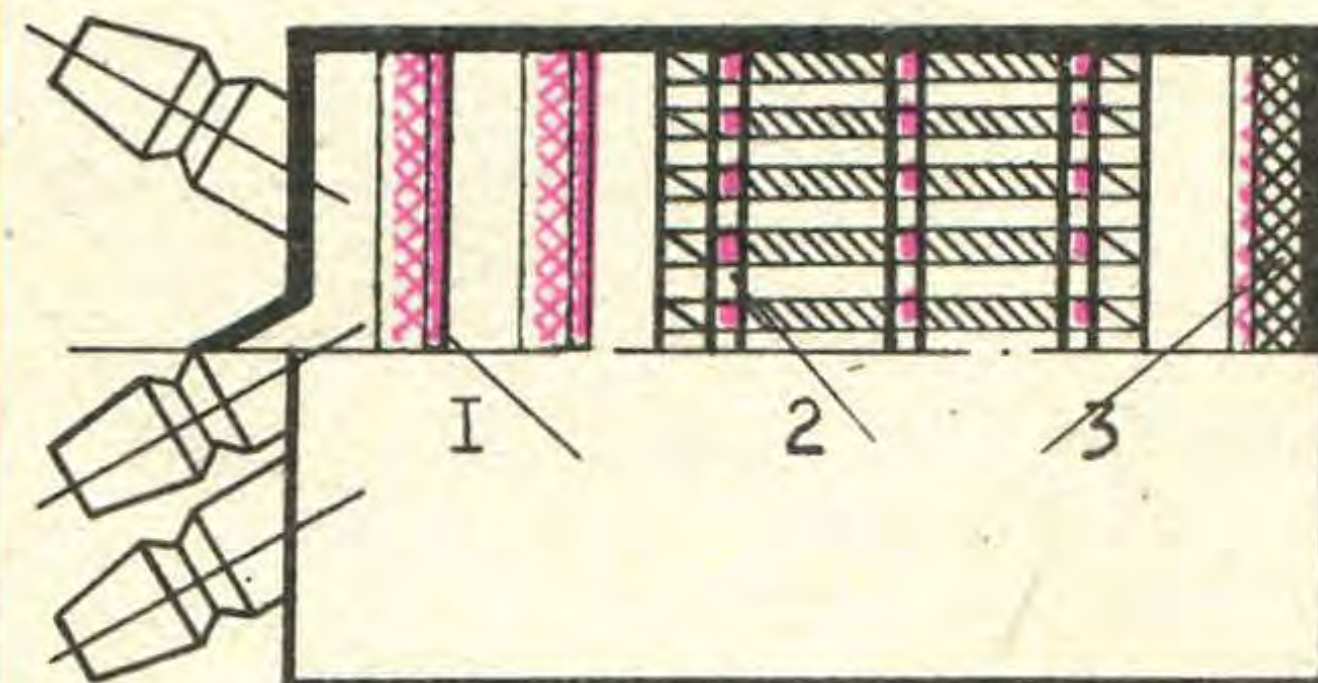
#### Майкоп

**Н**а снимке: старый мост через канал имени Москвы перед разборкой. Он давно уступил свои обязанности железнодорожному, просто-

яв без дела более 9 лет. При демонтаже под мост подвели две соединенные между собой баржи грузоподъемностью по тысяче тонн каждая. Они приняли на себя головную часть фермы. Только после этого краны смогли начать разборку моста.

#### Москва

**Н**е секрет, что погрузочно-транспортные машины, работая, производят очень много шума. Для того чтобы снизить его уровень, специалисты сконструировали глушитель выхлопов сжатого воздуха от приводов машин. Отработанный воздух последовательно проходит через три гасителя: диафрагменный (1), сотовый (2) и экраный (3) (см. схему). Когда



струя воздуха проходит через диафрагму, лепестки ее сжимаются под действием низкочастотных колебаний, уменьшая тем самым отверстие, а следовательно, и диаметр воздушного потока. Высокочастотные колебания поглощаются в сотовых гасителях, а затем глушатся экраном. Он одновременно служит и сепаратором, задерживая частицы масла, попавшие в отработанный воздух. Они удаляются через отверстие в днище. Сам глушитель устанавливается в нишах рамы машин.

г. Березовский  
Свердловской обл.



Когда речь заходит об автомобилях-амфибиях, невольно напрашивается сравнение с живыми земноводными, которые плавают гораздо хуже рыб, а на суше неповоротливы и медлительны. И все-таки мы рискнули сделать машину, которая уверенно ходила бы и по междугородным шоссе, и по бездорожью, на воде ни в чем бы не уступала прогулочному катеру, а в маневренности и комфорте не слишком бы отличалась если не от серийных легковушек, то, по крайней мере, от «джипов». Словом, мы задумали своего рода туристский «дом на колесах».

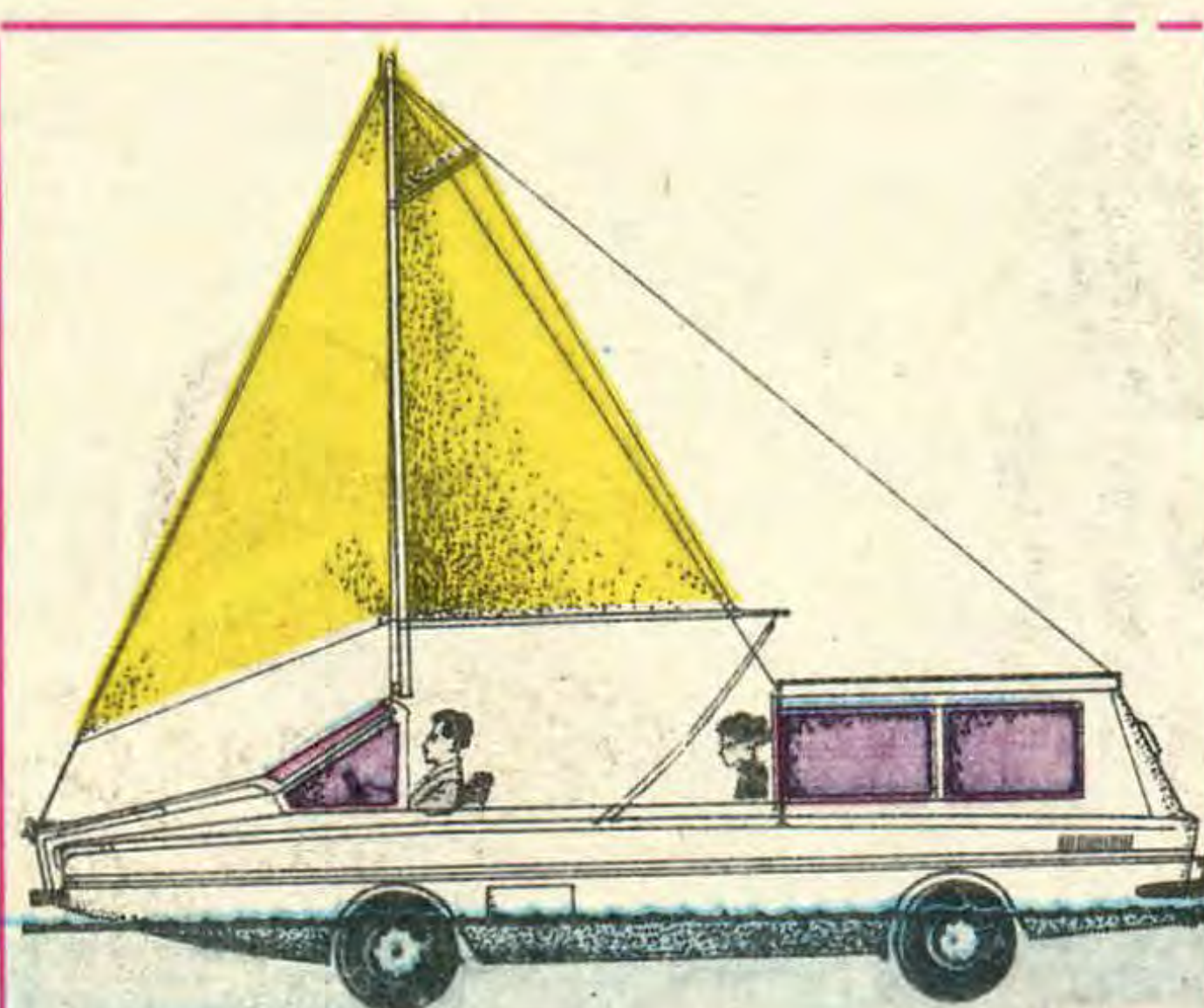
За эту работу я и мой друг Алексей Ревякин взялись в 1971 году. То, что скоростная, да еще и плавающая машина должна быть обтекаемой, заставило нас уподобить нижнюю часть корпуса обводам хорошо известного реданного катера «Кама». А для того чтобы наш «Ихтиандр» не затонул, мы отказались от дверей и обшили внутреннюю часть дюралевого корпуса легким пенопластом и заполнили им же специальные полости, которые придают машине дополнительную плавучесть, а сам кузов разделили на три водонепроницаемых отсека.

На капоте первого из них, носового, закреплен якорь с лебедкой, снабженной ручным и электрическим приводами. Под ним находятся багажник, аккумулятор, бачки для тормозной жидкости, главный тормозной цилиндр, цилиндр сцепления (от ВАЗ-2103) и рулевое управление. Последнее взято у «Запорожца-968», только добавлены две тяги, маятниковый рычаг и рулевой вал с подшипниками и резиновыми уплотнителями, которые сообщают всему устройству водонепроницаемость.

В центральном отсеке на передней панели размещены органы управления, контрольные приборы, радиоприемник, полости для мелких вещей, документов и холодильник. Два отдельных сиденья можно передвигать вдоль кузова. А задние при желании нетрудно «расстелить» горизонтально, образовав из них и крышки центрального багажника (под которым находятся два сорокалитровых бензобака), площадку размером 1850 × 1550 мм для постели.

В кормовом отсеке амфибии находится серийный двигатель от ВАЗ-2103, соединенный переходным фланцем с коробкой передач от ЗАЗ-966. Крутящий момент на задние колеса передается при помощи качающихся полуосей.

Закрытая принудительная система охлаждения мотора состоит из водяной помпы, двух воздушных и водяного радиаторов, причем по-



## «ГРАН-ПРИ» 1979 ГОДА

получила на параде-конкурсе  
самодельных автомобилей амфибия  
«Ихтиандр», созданная  
москвичами И. Рикманом и  
А. Ревякиным.

*«Я давно интересуюсь всем, что связано с автомобилями, и с особым вниманием слежу за любыми статьями в вашем журнале, так или иначе связанными с этой тематикой, — пишет нам Сергей Романов из Ставрополя. — А в прошлом году мне довелось увидеть самодельные машины, участвовавшие в традиционном автопробеге «ТМ». Не преувеличивая, скажу, что самое большое впечатление на меня и моих друзей произвела изящная и оригинальная амфибия «Ихтиандр», о которой нам хотелось бы узнать побольше».*

*Выполняя просьбу Сергея и многих других читателей, редакция попросила рассказать об этой интересной конструкции одного из ее авторов, кандидата технических наук Игоря РИКМАНА.*

следний закреплен на днище машины, где его при движении по воде обтекает набегающий поток. Наружный воздух засасывается в систему вентилятором через отверстия в верхней части кормового отсека.

Автомобиль снабжен торсионными независимыми подвесками. Их водонепроницаемость обеспечивается плотными эластичными прокладками и противодавлением масла. При повороте торсионов ко-

леса почти полностью входят в ниши, вырезанные в бортах, что уменьшает сопротивление воды и делает машину более обтекаемой. Кроме того, задние колеса закрываются еще и особой шторкой.

Переднюю подвеску мы взяли от ЗАЗ-968, но расширили ее на 580 мм, чтобы установить в средней части поворотное устройство торсионов, необходимое для подъема колес. Оно представляет собой две зубчатые муфты, закрепленные неподвижной частью на трубах подвески. Подвижные же их узлы снабжены квадратными отверстиями для пластинчатых торсионов. Обе части соединены сдвигными зубчатыми венцами. Оперирова этими муфтами, водитель поднимает или опускает колеса, меняя тем самым клиренс автомобиля.

Амортизаторы «Ихтиандра» гидравлические, встроенные в поворотное устройство передней и задней подвесок.

Тормоза «вазовские», ножные отдельно действуют на обе пары колес, а ручной — только на задние.

Генератор напряжения, аккумуляторная батарея и регулятор напряжения взяты от «Жигулей», фары — у «Москвича».

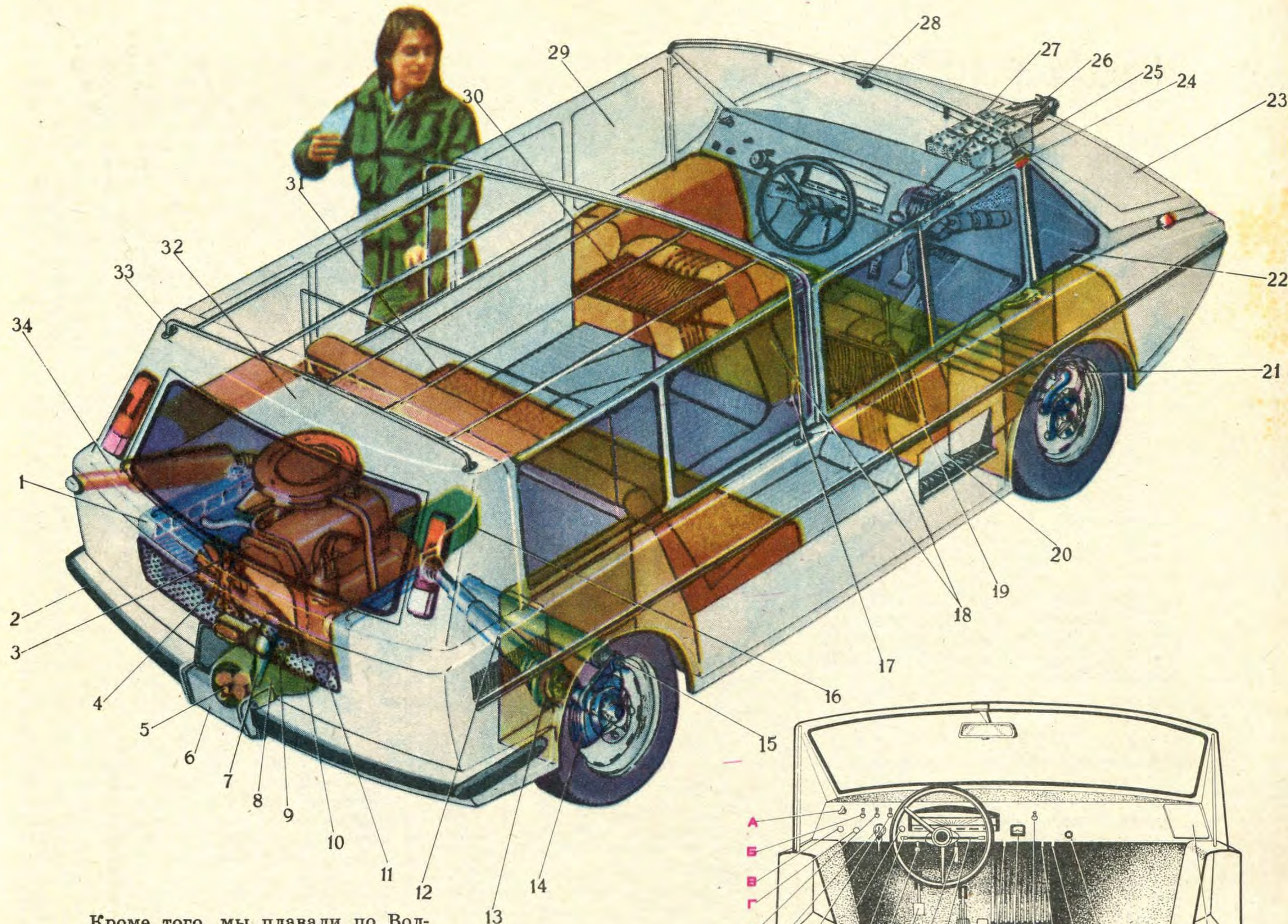
Движение амфибии по воде обеспечивает гидрореактивный одноступенчатый осевой водомет, подобный тому, что ставят на моторных лодках «Кама». Он подключен через эластичную муфту к валу мотора со стороны заводной ручки. Но как эти механизмы разместить в одном сравнительно небольшом отсеке? Мы укоротили водозаборник, поставили редуктор с передаточным отношением 1,5, а шаг лопаток турбины увеличили до 230 мм. Для того же, чтобы развернуть плывущий автомобиль, шоферу достаточно повернуть передние колеса или выходное сопло водомета.

А прикрыв заслонку гидрореверса, находящуюся за соплом, мы сообщим «Ихтиандру» задний ход.

Размеры журнальной статьи, конечно, не позволяют более подробно рассказать об устройстве нашей амфибии, но читатели могут получить представление о ней, взглянув на рисунок.

В заключение хочется отметить, что испытания амфибии, проведенные во время пробега самодельных автоконструкций в 1979 году, показали — наши надежды полностью оправдались. Ведь «Ихтиандру» приходилось не только мчаться со скоростью 120 км/ч по хорошим асфальтовым шоссе, сохраняя устойчивость и легкость управления, но и петлять по кавказским серпантинам и пылить по избитой грунтовке от Волгограда до Волгодонска.





Кроме того, мы плавали по Волге, Цимлянскому водохранилищу и озеру Севан. Оказалось, что, если высота волн не превышает 20 см, автомобиль с полным грузом легко маневрирует на скорости 20 км/ч. А когда колеса «поджаты», амфибия переходит на режим полуглиссирования, скорость заметно увеличивается — на 5—6 км. Сейчас мы решили оснастить «Ихтиандр» съемной мачтой для плавания под парусом.

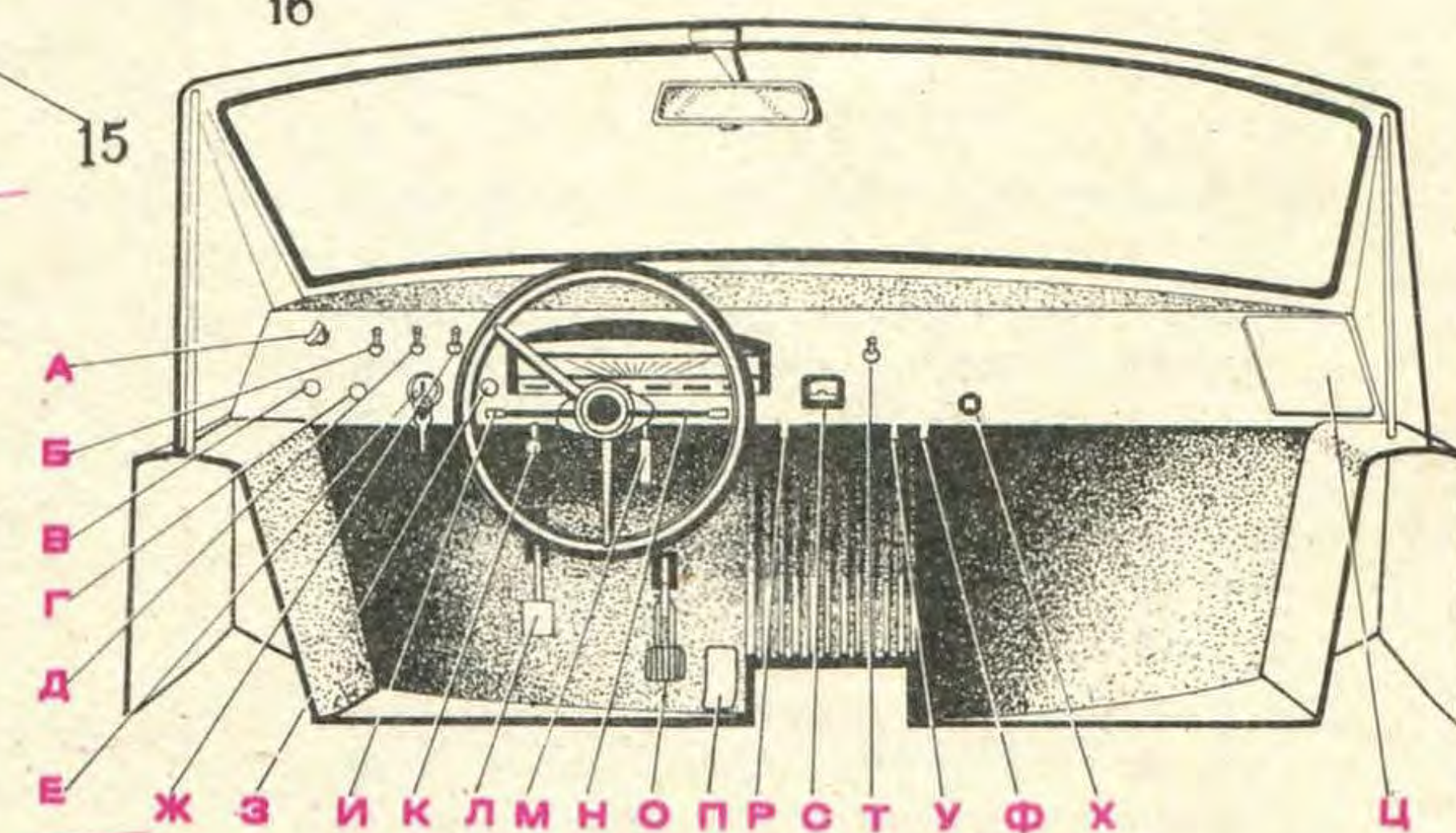
На сушу «Ихтиандр» выбирается по-разному, в зависимости от рельефа местности: обычным способом, выезжая на берег с разгона, включив первую передачу. А в том случае, если берег чрезвычайно крут или глинист, мы цепляли якорь за любую надежную опору и «вытягивались» при помощи лебедки.

В общем, проделав около 10 тыс. км по дорогам России, Азербайджана, Армении и Грузии, мы воочию убедились, что амфибия получилась удачной. Как видите, на суше она ничем не уступает «Москвичу» и «Жигулям», уверенно ведет себя на воде и достаточно комфортабельна.

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Вес сухой, кг	870
с полной нагрузкой, кг	1300
Распределение веса автомобиля с полной нагрузкой по осям, %	
на переднюю ось	48
на заднюю ось	52
Габаритные размеры, мм	
длина	4450
ширина	1800
высота (без нагрузки)	1450
База, мм	2200
Колея, мм	1570
Дорожный просвет при полной статической нагрузке, мм	до 260

Цифровые обозначения:  
1 — радиатор, 2 — резиновый бампер, 3 — двигатель, 4 — вентилятор, 5 — турбина водомета, 6 — заслонка гидрореверса, 7 — привод заслонки, 8 — водовод, 9 — редуктор водомета, 10 — кулачковая муфта водомета, 11 — задняя помпа, 12 — задняя полуось, 13 — уплотнительная муфта, 14 — дисковый тормоз, 15 — задняя подвеска, 16 — коробка передач, 17 — переключатель воздушной заслонки, 18 — переднее сиденье, 19 рычаг переключения скоростей, 20 — подножка, 21 —



передняя подвеска, 22 — холодильник, 23 — крышка переднего багажника, 24 — плафон габаритного огня, 25 — лебедка, 26 — якорь, 27 — аккумулятор, 28 — топовый огонь, 29 — передвижная часть крыши, 30 — откидной стол, 31 — заднее сиденье, 32 — задний багажник, 33 — верхний багажник, 34 — выхлопная труба.

На схеме панели управления буквами обозначены: А — ручка для открывания капота, Б — переключатель заслонки реверса, В — выключатель отопления, Г — тумблер стеклоочистителей, Д — тумблер поворота сопла водомета, Е — замок зажигания, Ж — переключатель кулачковой муфты водомета, З — указатель нейтрального положения водомета, И — переключатель указателя поворота, К — переключатель внутреннего и внешнего освещения, Л — педаль сцепления, М — рукоятка стояночного тормоза, Н — переключатель ближнего и дальнего света, О — педаль тормоза, П — педаль газа, Р — переключатель охлаждения двигателя, С — электротаксометр, Т — тумблер включения лебедки, У — тумблер передней помпы, Ф — тумблер задней помпы, Х — гнездо для ручки лебедки, Ц — холодильник.



# КОНТРОЛИРУЕТ УЛЬТРАЗВУК

ЕВГЕНИЙ МОСПАНОВ, наш спец. корр.

Кишинев. Здесь находится крупное научно-производственное объединение «Волна». Его профиль — выпуск «средств неразрушающего контроля качества промышленной продукции». Поясним эту несколько тяжеловесную формулировку — речь идет об ультразвуковых приборах, позволяющих заглядывать внутрь готовых изделий и выявлять их скрытые пороки, подобно тому, как делают это с помощью рентгеновских аппаратов. Такие дефектоскопы можно увидеть на всех железных дорогах нашей стра-

внутреннего контроля во всех случаях одинаковы. Напротив, их используют весьма избирательно, учитывая особенности предметов, которые предстоит исследовать, и характер дефектов, кои нужно отыскать.

И раз речь зашла о методах, применяемых в ультразвуковой дефектоскопии, то пора ознакомить читателей с некоторыми из них.

Один — так называемый «тене-вой» — основан на том, что интенсивность ультразвуковых волн несколько уменьшается после того,

ношению длины волны ультразвука и толщины контролируемого изделия. Если последняя окажется равной половине длины волны, полной ее длине или длине полутора волн, то посылка не достигнет пьезоприемника. Кроме того, внутри изделия могут возникнуть стоячие волны, и их узлы окажутся на гранях контролируемого предмета (рис. 2). И индикатор просигналит — есть дефект (а на самом деле его нет!). Возможен и другой вариант аналогичной ситуации, когда из-за взаимосвязи длины волны, толщины материала и величины дефекта на гранях изделия и дефекта образуются пучности волн (рис. 3) и ультразвук беспрепятственно проскочит негодную деталь, а индикатор покажет: все в порядке.

И все же, несмотря на эти минусы, теневые дефектоскопы успешно применяются для проверки тонких изделий, в частности, стальных листов. Полости в них, заполненные воздухом или каким-нибудь газом, практически не пропускают ультразвуковые волны, создавая хорошо различимую тень.

Удачный пример использования теневого метода — полуавтоматическая установка «Кристалл» для контроля особо тонкостенных труб. Разработали ее ученые и инжене-

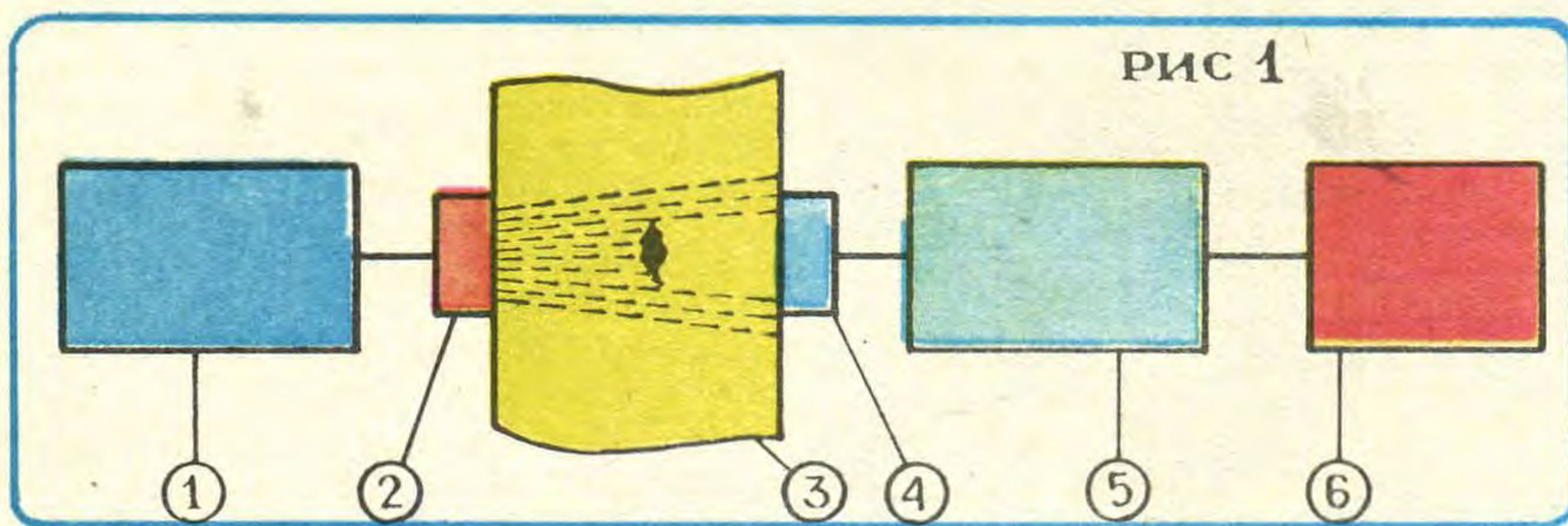


РИС 1

Блок-схема теневого ультразвукового дефектоскопа. Цифрами обозначены: 1 — генератор электрических колебаний, 2 — пьезоизлучатель, 3 — контролируемое изделие, 4 — пьезоприемник, 5 — электронный усилитель, 6 — индикатор.

ны, в Московском и Ленинградском метро, на строительстве крупных электростанций и газопроводов, в горных забоях и у прокатных станов. Удобные, надежные и портативные, они пользуются заслуженной популярностью у машиностроителей и металлургов, нефтяников, судо- и авиастроителей. Потребность в этих приборах огромная, и потому кишиневцы с каждым годом наращивают их производство.

— За последние годы во Всесоюзном научно-исследовательском институте неразрушающего контроля, входящем в состав «Волны», разработано более 200 типов приборов и установок, успешно применяющихся во многих отраслях народного хозяйства, — сказал генеральный директор объединения Михаил Гарштя. — А серийный их выпуск осуществляет наш завод «Электро-точприбор».

Да, ультразвук действительно универсален. Его «лучи» с одинаковой легкостью просвечивают металл и бетон, дерево и сплавы. Но не следует полагать, что методы

как они наталкиваются внутри контролируемого изделия на дефект; создается своеобразная тень. Работает такой прибор (рис. 1) следующим образом. Напряжение, выработанное генератором, подается на пьезоизлучатель, который и отправляет ультразвуковую посылку в проверяемую деталь. Пронизав ее, сигнал попадает на пьезоприемник и там преобразуется в электрические колебания. Они-то после усиления и фиксируются на индикаторе. Но если на пути ультразвука окажется, например, воздушный пузырек, частица шлака или что-то еще, возникает «тень», ибо качественный металл и вкрапления пропускают излучение далеко не одинаково. Поэтому на пьезоприемник поступит сигнал меньшей интенсивности, что немедленно отразится на показаниях индикатора.

Только чувствительность теневых дефектоскопов мала, и прибор поднимает тревогу, если принятый сигнал изменяется не менее чем на 15—20%. Поэтому мелкие дефекты обнаружить вообще невозможно, а размеры крупных определить нельзя.

Но это полбеды. Оказывается, проходя сквозь деталь, ультразвук еще отражается от ее стенок и дна. При этом количество отраженной энергии определяется по соот-

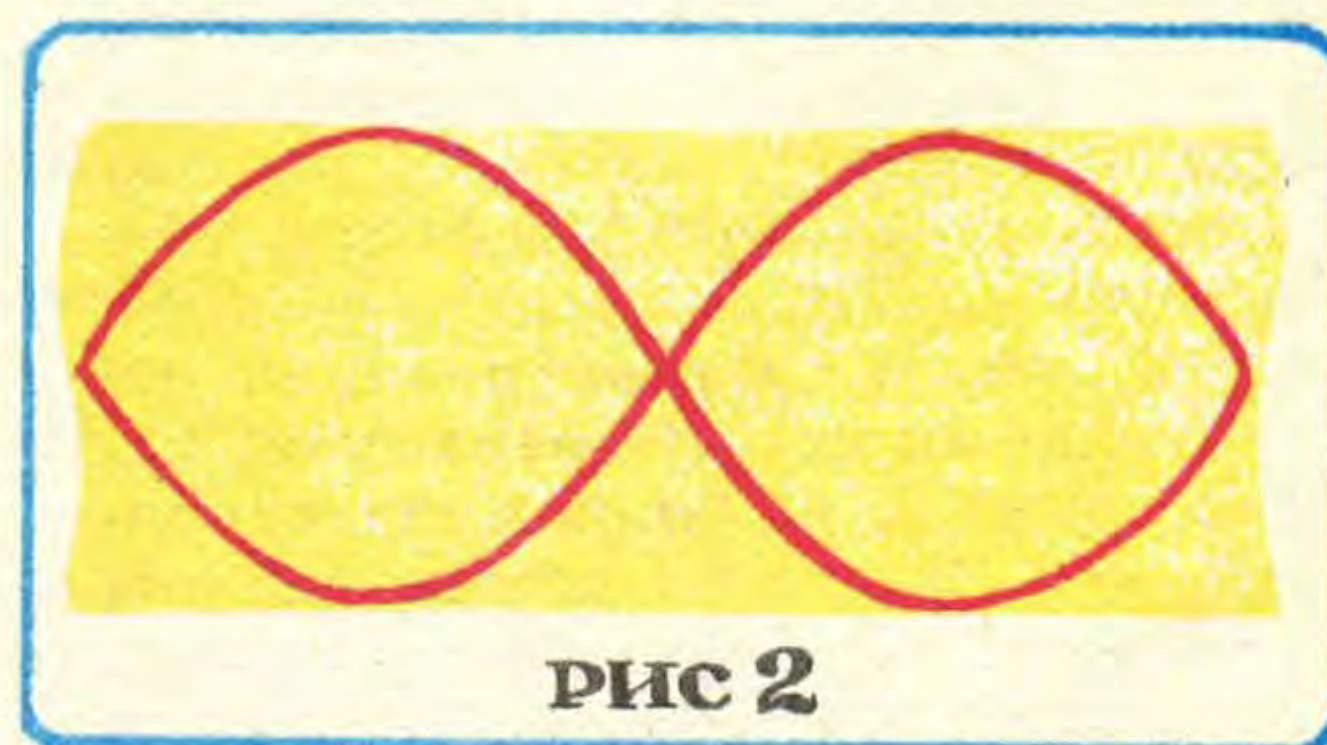


РИС 2

Возникновение стоячих волн внутри контролируемого изделия: 1 — излучаемая волна, 2 — волна, отраженная дном детали.

ры кишиневских предприятий. Эти приборы хорошо зарекомендовали себя на машиностроительных и металлургических заводах. Интересно, что датчики-искатели «прозвучивают» трубы, когда те перемещаются по цеху.

Однако ультразвук можно посылать не только сплошным потоком, но и отдельными импульсами. На этом и основан другой метод неразрушающего контроля, использующий отражение звуковых волн. При этом в приборе достаточно по-



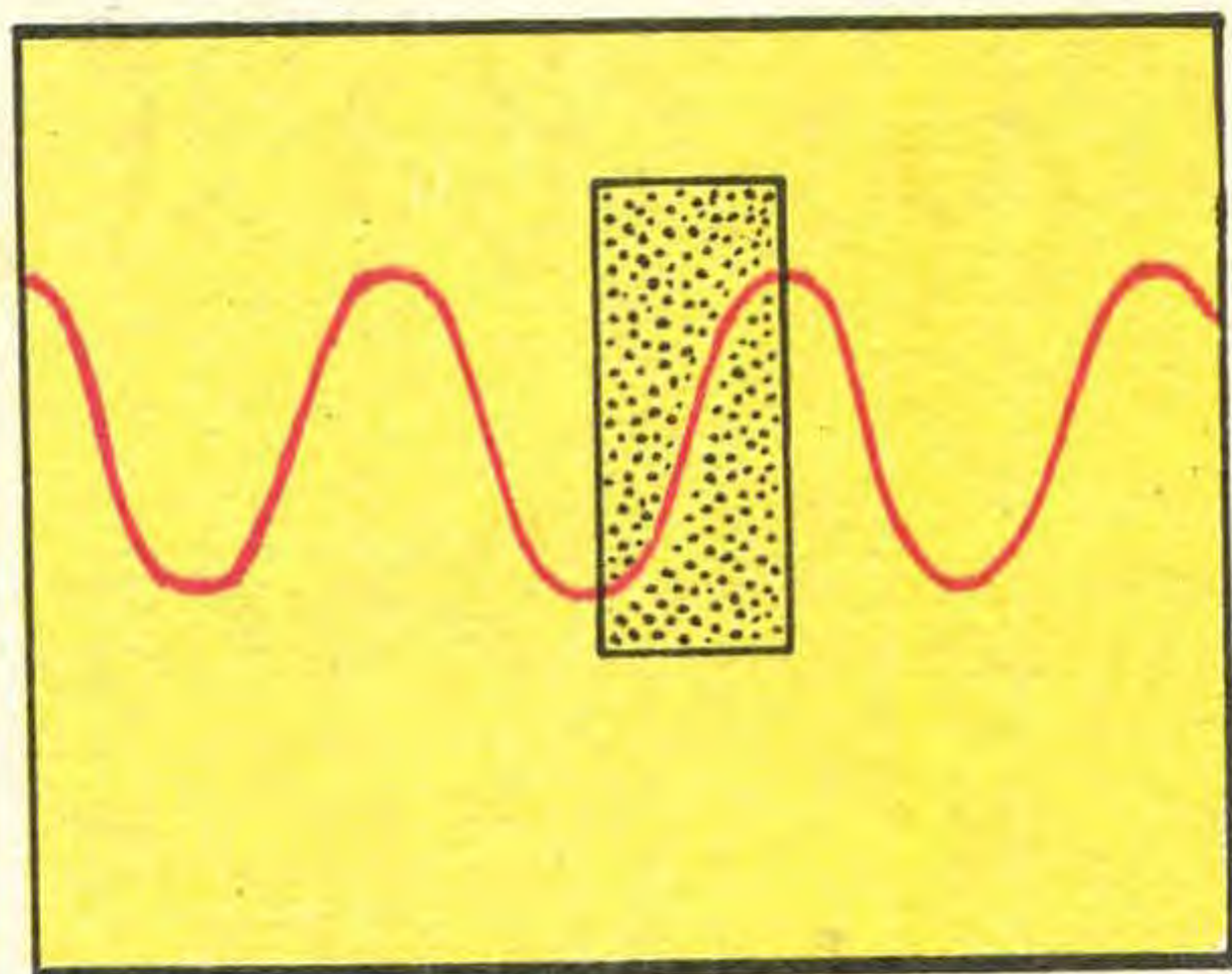


рис 3

Несмотря на наличие скрытого дефекта, ультразвук беспрепятственно проходит сквозь металл.

местить одну пьезопластинку, выполняющую роль приемопередатчика, а частоту посылок импульсов выбрать так, чтобы один из них возвратился к преобразователю до ухода следующего.

Такой дефектоскоп (рис. 4) действует следующим образом. От генератора на пьезоизлучатель через электронный коммутатор подается зондирующий импульс. Одновременно он же поступает на индикатор (его роль играет электронно-лучевая трубка). Созданный пьезоизлучателем ультразвуковой импульс мгновенно пронизывает контролируемое изделие, тем временем электронный коммутатор, отключив пьезопластинку от генератора, подсоединяет ее к входу усилителя, таким образом превратив ее из излучателя в приемник.

А импульс уже успел коснуться дна изделия, отразился и вернулся к пьезопластинке, создав на ней напряжение, которое поступает на индикатор. Если внутри объекта таится дефект, то зондирующая посылка отразится от него раньше, чем от дна. А на экране электронно-лучевой трубки всегда видны два импульса — зондирующий и «донный». Если же между ними появился третий, то ясно — в том месте, куда приложили пьезопластинку, не все в порядке. Но замечательнее всего, что такой прибор позволяет определить глубину, на которой находится дефект. Для этого экран индикатора снабжен масштабной шкалой, по которой можно рассчитать расстояние от поверхности изделия до него.

Блок-схема импульсного ультразвукового дефектоскопа. Цифрами обозначены: 1 — генератор электрических импульсов, 2 — индикатор (наблюдаемые импульсы: А — зондирующий, Б — отраженный от дна, В — отраженный от дефекта), 3 — усилитель, 4 — электронный коммутатор, 5 — пьезоэлемент, 6 — контролируемое изделие.

Несомненным достоинством такого метода ультразвуковой дефектоскопии считается возможность его применения, когда доступ к объекту затруднен, что особенно важно для авиа- и судостроителей. К тому же чувствительность этих приборов гораздо выше, чем теневых. Плохо только одно — для контроля изделий малых размеров этот метод не годится.

...В научно-производственном объединении «Волна» выпускаются самые разные импульсные ультразвуковые искатели скрытых изъянов, в частности, приборы серии «Металл», предназначенные для непрерывного контроля изделий в металлургической и машиностроительной промышленности. С их помощью можно постоянно регистрировать толщину стенок труб, стальных полос и листов в диапазоне от 0,25 до 60 мм. Путьцы постоянно, раз в три месяца, «просвечивают» каждый метр железных дорог универсальными дефектоскопами типа «Рельс». Не так давно эти приборы появились и в туннелях Московского и Ленинградского метро. Ультразвуковые измерители УС-10И помогают следить за прочностными свойствами металла: необходимую для этого информацию о его структуре специалисты получают, сравнивая импульсы, отраженные от противоположных поверхностей изделия. Другие аппараты, созданные работниками «Волны», действующие на том же принципе, контролируют качество бетона, смешанных строительных конструкций, дорожных покрытий. Свыше 3 тыс. приборов УК-10П уже применяются в домостроительных комбинатах, а экономический эффект от их внедрения составляет около 3 млн. руб. в год.

Завершая рассказ об этих инте-

ресных приборах, упомянем о АД4-О. И — импедансном акустическом дефектоскопе, предназначенном для выявления скрытых дефектов диаметром до 8 мм в многослойных — клеевых, диффузно-паяных — изделиях в пластике. Принцип работы его основан на разнице в механическом сопротивлении (импедансе) дефектного и доброкачественного участков.

...Трудно переоценить значение приборов, позволяющих заглядывать внутрь готовых промышленных деталей и узлов. Ежедневно, ежедневно миллионы людей пользуются поездами, кораблями, самолетами, и каждый пассажир должен быть уверен, что ни один рельс, ни один лист в обшивке судна или в плоскости авиалайнера не подведет. Обрести же эту уверенность помогают ультразвуковые контролеры.

В заключение напомним читателю об одном явлении. При зарождении внутри металла пока незаметного изъяна во все стороны от него распространяются упругие волны. Это начинается акустическая эмиссия. Если своевременно услышать и расшифровать ее сигналы, то... Представьте такую ситуацию.

Авиалайнер неожиданно, без видимых причин, пошел на вынужденную посадку. В чем дело? Оказывается, датчики акустической эмиссии, разбросанные по нему, заметили, что в крыле самолета появилась пока крохотная, но чрезвычайно опасная трещина. Но катастрофа предупреждена! И хоть пока это относится скорее к будущему, недалеко то время, когда подобные приборы станут столь же обычными, как электросчетчики.

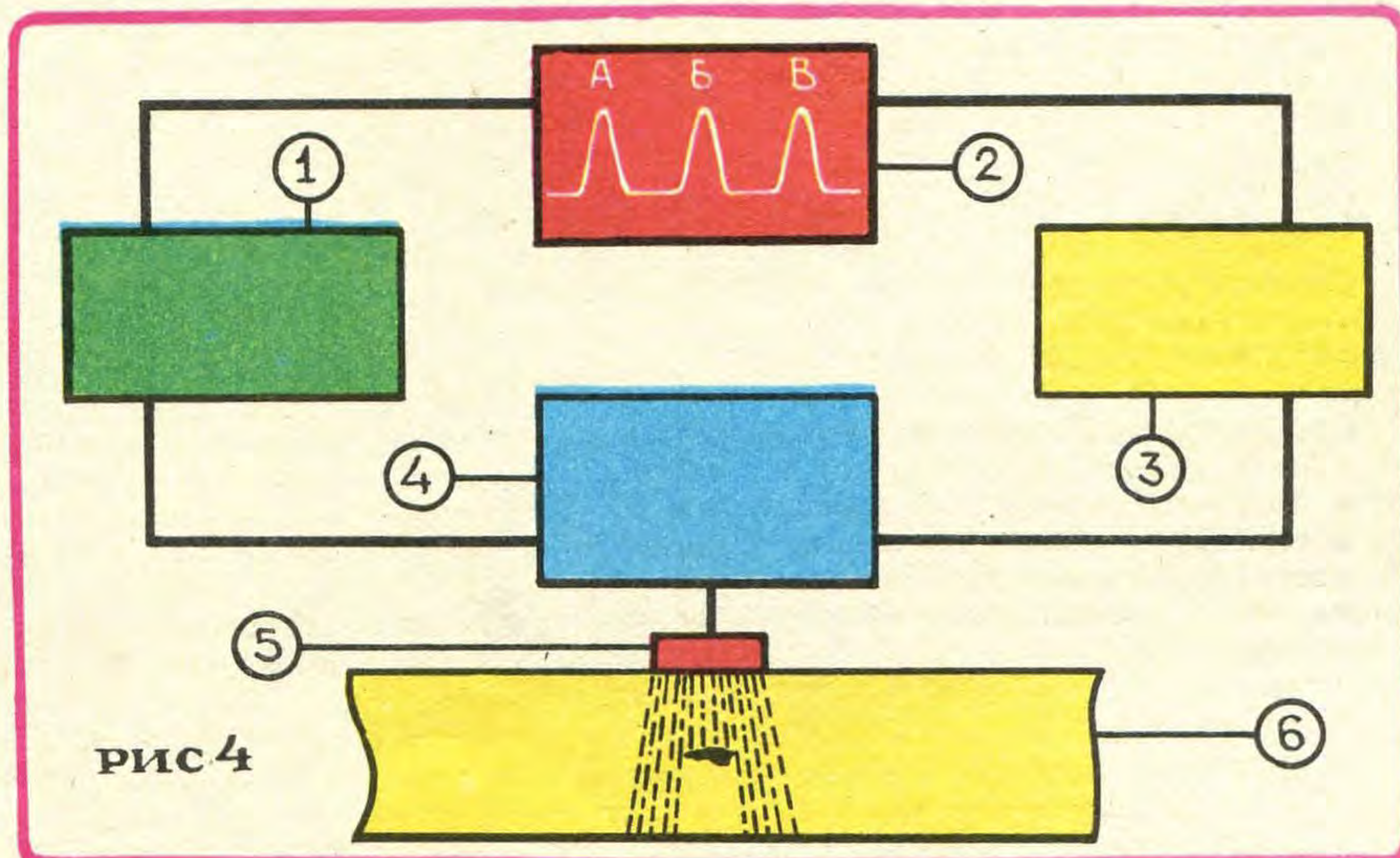
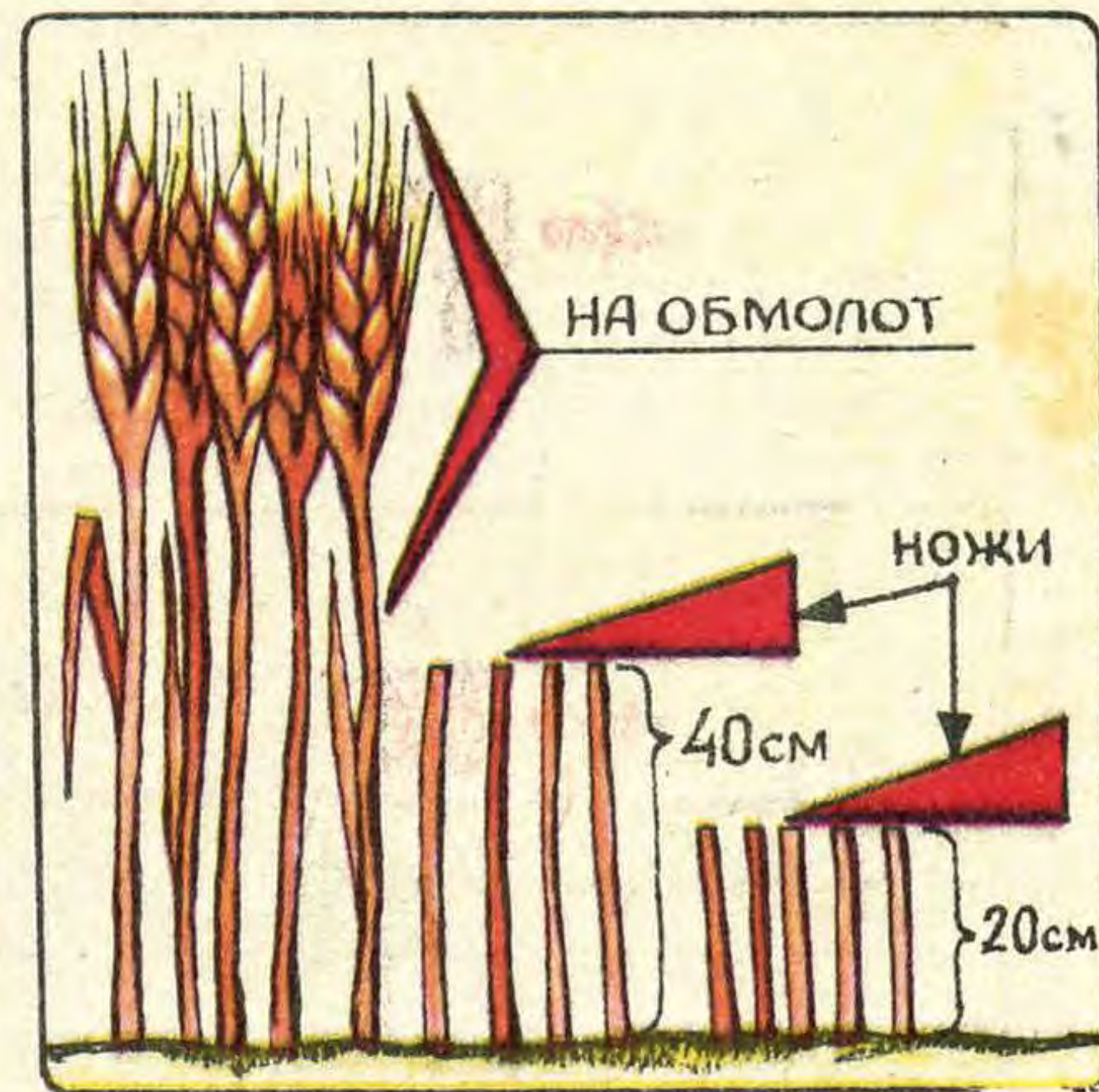
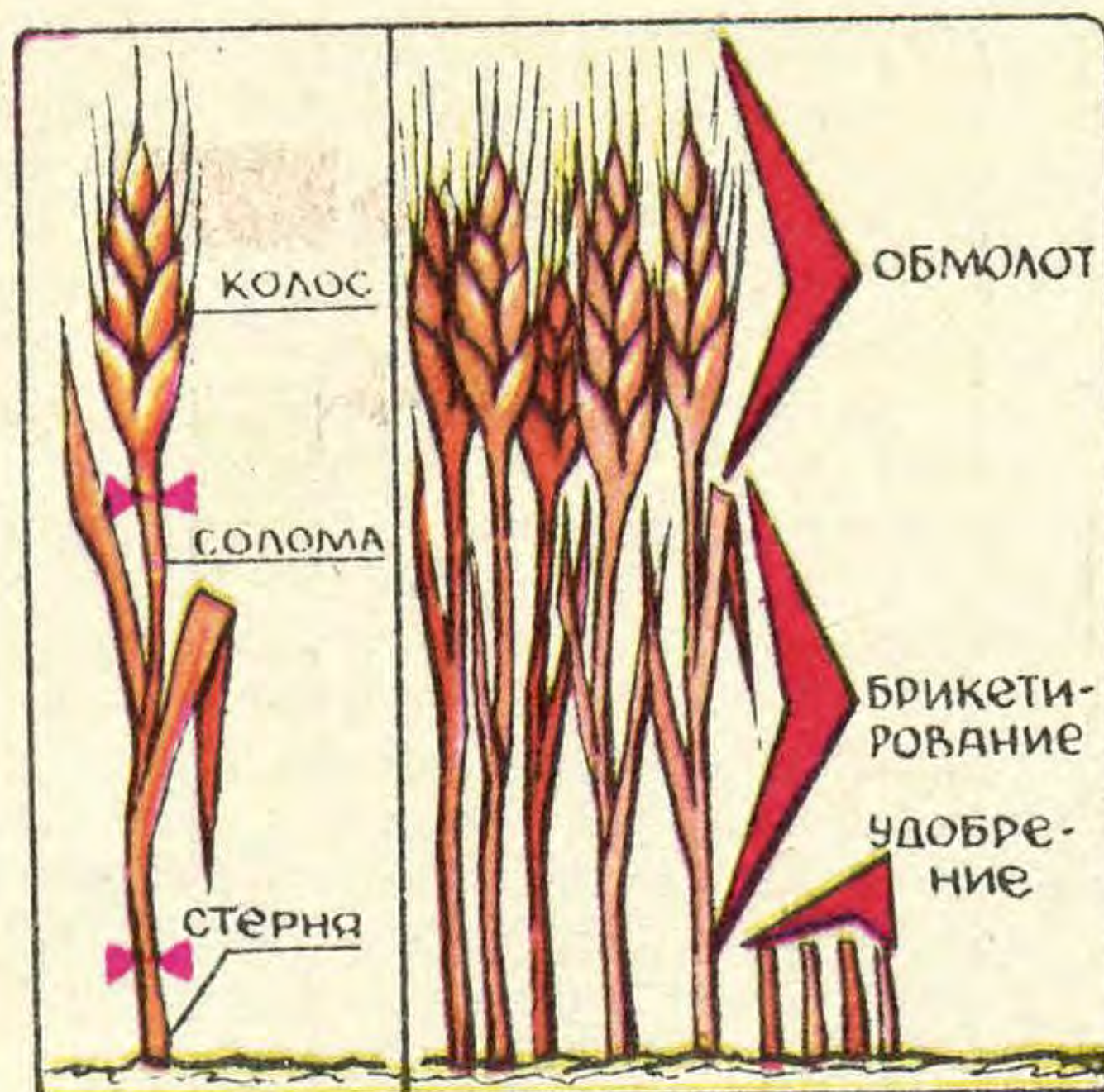


рис 4



О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ, О НЕРЕШЕННЫХ ПРОБЛЕМАХ УБОРОЧНОЙ СТРАДЫ РАССКАЗЫВАЕТ НАШЕМУ КОРРЕСПОНДЕНТУ ТАТЬЯНЕ МЕРЕНКОВОЙ ОДИН ИЗ ЗАЧИНАТЕЛЕЙ СТАХАНОВСКОГО ДВИЖЕНИЯ СРЕДИ МЕХАНИЗАТОРОВ, ГЕРОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА, КАНДИДАТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК, ЧЛЕН РЕДКОЛЛЕГИИ ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ» КОНСТАНТИН АЛЕКСАНДРОВИЧ БОРИН.



# ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ

КОНСТАНТИН  
БОРИН

— Константин Александрович, Вы пятнадцать лет водили комбайны по кубанским нивам, посвятили свою диссертацию методам высокопроизводительной работы на них, а сейчас занимаетесь на кафедре сельхозмашин Тимирязевской академии проблемами уборки зерновых. Словом, о трудностях и радостях работы в поле Вы знаете не понаслышке. Опыт у Вас огромный. Скажите, каким видится Вам будущее уборочной техники, от которой во многом зависит общее повышение производительности труда в сельском хозяйстве?

— Комбайн — замечательное изобретение последнего столетия. Соединив в себе две основные уборочные операции — жатву и молотбу, он позволил собирать урожай с огромных территорий и все в те же, что и на заре цивилизации, сжатые матушкой-природой сроки.

С тех пор как в 1868 году русский агроном Андрей Романович Власенко испытал первый в мире зерноуборочный комбайн — почти собственноручно изготовленную конную «зерноуборку на корню», немало воды утекло и хлебов снято. Испытывал Власенко ее в Бежецком уезде Тверской губернии. В акте, подписанном местными землевладельцами, было признано «введение и развитие этой машины вполне полезным и пригодным даже для крестьянских хозяйств». Достоинства новинки отмечали и тогдашние газеты. Но российским механическим заводам оказалось не под силу освоить ее выпуск. И по-прежнему из-за границы выписывались жатки, косилки, молотилки...

Андрею Романовичу удалось построить еще одну «зерноуборку». И эти два экспериментальных об-

разца исправно работали на полях до полного износа.

Только через 11 лет в США была изобретена жнея-молотилка, во многом уступавшая детищу Власенко. Американский комбайн везли 24 мула и обслуживали 7 человек. Русская же машина управлялась одним человеком, а в упряжке было всего 3—4 лошади, да и убирала она хлеба чище.

В царской России производство комбайнов так и не было налажено. Отечественное комбайностроение появилось лишь при Советской власти, в период первой пятилетки. С тех пор сменилось четыре поколения этих машин — от прицепных «Коммунаров» до мощных «Сибирияков». Среди первого поколения (1930—1946) самым удачным оказался комбайн С-1 завода «Ростсельмаш». Именно он был взят за основу при конструировании машин последующих марок, более совершенных.

Второе поколение (1946—1957) — прицепной С-6, самоходные С-4 и СК-3. Третье поколение относится к 1962—1973 годам. Самым удачным здесь оказался СК-4, который работает кое-где и сейчас.

Четвертое поколение комбайнов всем известно. «Нива», «Колос», «Сибиряк» получили добрую оценку хлеборобов. Эти мощные машины способны обмолачивать по 5—6 кг хлебной массы в секунду. Но наши урожаи постоянно растут, в некоторых районах и областях они поднялись до 40—50 ц с гектара. Изменились условия уборки, следовательно, должны измениться конструктивно и машины. Уже прошли производственные испытания комбайны с пропускной способностью 10—14 кг/с — это СКД-10 и последние модификации «Нивы» и «Колоса». Чтобы достичь такой

быстроты обмолота, пришлось наращивать мощность двигателей. За историю советского комбайностроения она выросла с 28 до 150 л. с. И вот в этой-то вполне понятной погоне за «силой» таится опасность для того самого зерна, которое нужно получить...

Если сравнить первый паровоз со скоростным электровозом или «летающую этажерку» не столь отдаленного прошлого с реактивным лайнером, а пароход с атомоходом, то их родство не сразу и определишь, настолько разительно изменились и конструкция, и принцип действия транспортных средств.

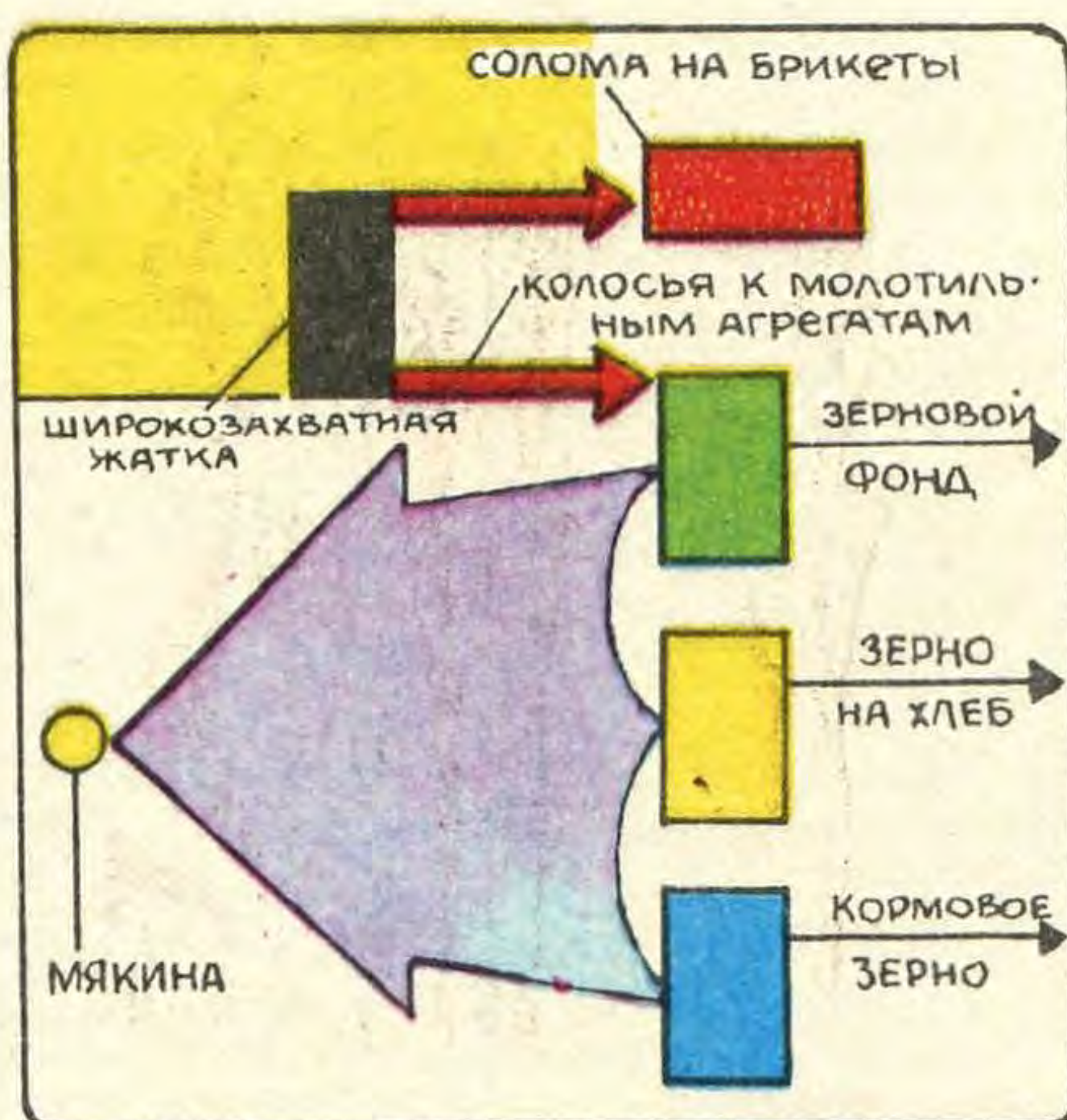
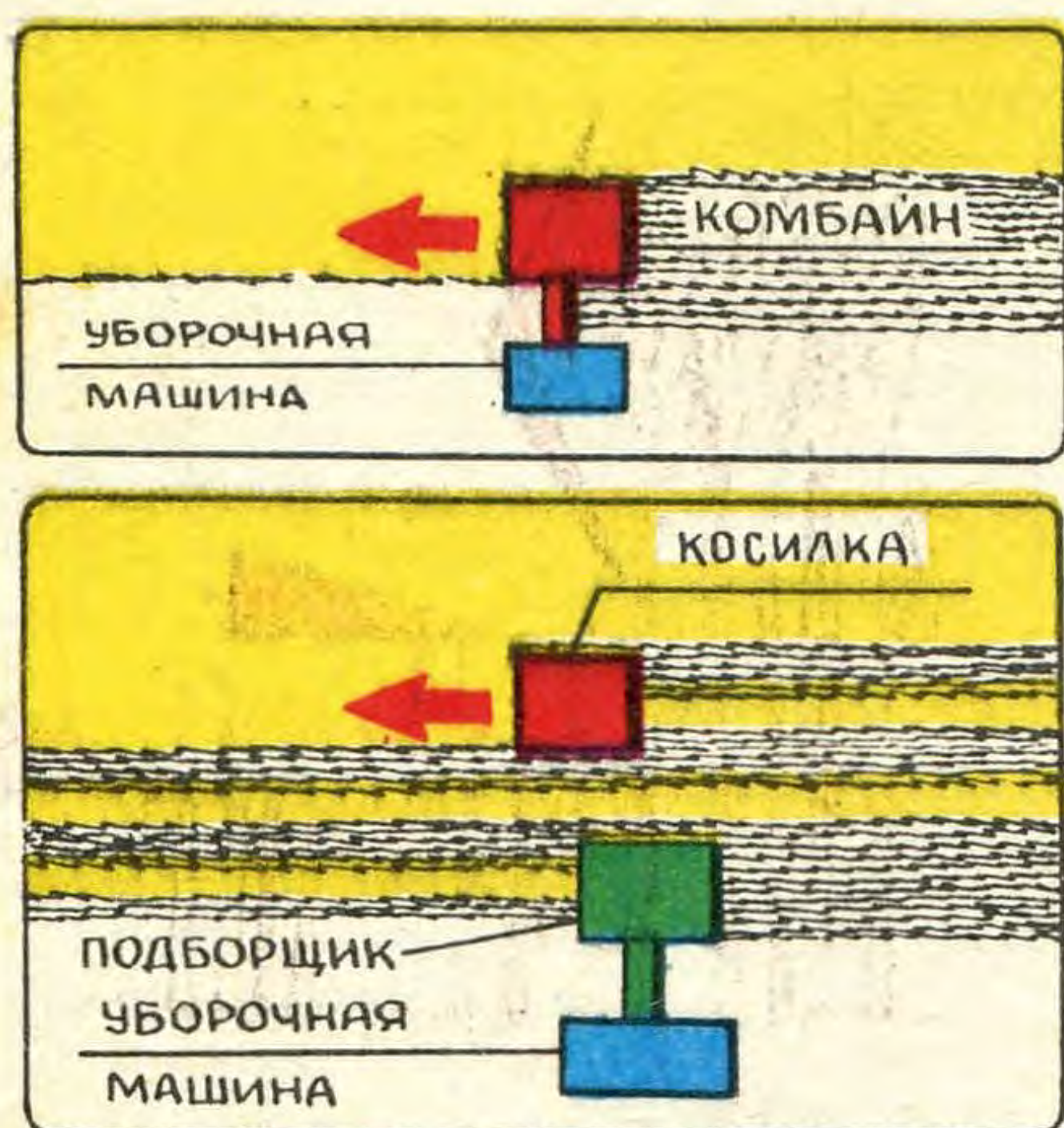
А вот сельскохозяйственная техника за тот же срок претерпела весьма незначительные метаморфозы. Принцип действия комбайна (сжать хлеб и на ходу его обмолотить) остался тем же. Лишь увеличилась мощность двигателя, да управление стало легче и удобнее.

Мы привыкли смотреть на комбайн как на совершенный агрегат. Но при этом позабыли про диалектику всего сущего, тем более техники. Всему приходит свой черед, все устаревает. Вот и в уборочной технике стали обнаруживаться изъяны, которые пока оставались в тени, но избавиться от которых нужно обязательно. Ведь пятое поколение комбайнов уже стоит на пороге.

— Как же Вы представляете его, этот еще не родившийся комбайн следующего поколения, какие «гены» предшественников он сохранит, какие утратит?

— Хлебороба можно сравнить с шахматистом, отдавшим белые фигуры партнеру. Земледелец всегда зависит от первого хода своего могучего соперника — природы. Уметь предвидеть, быстро реагировать на ходы «партнера» — без этого в сельском хозяйстве не обойтись. К кап-





Так представляет автор статьи идеальные условия уборки хлебов.  
Уборка зерновых агрегатом А. П. Стукалова и Б. В. Федосеева.  
Существующие схемы уборки злаковых.  
Технологическая схема уборки, предлагаемая К. А. Бориным.



ризмому нраву природы хлебороб приравнивается, пытаюсь найти в ней и союзника и помощника. Ее нужно не покорять, а любить, только тогда можно воспользоваться ее несметными богатствами. К концу двадцатого века человечество, устав от ошибок, пытается учиться у природы, не нарушать ее законы. Посмотрите на любой злак. Природа четко отделила колос от стебля, как бы подсказывая нам следовать ее примеру. А что же мы?

Комбайн — главный уборочный агрегат — поджигает под себя зрелые хлеба, подрезает под корень и протаскивает все целиком: колос, зерно, солому, полосу — с «носа» до «хвоста». Что же получается? Около 80% мощности двигателя тратится впустую, уходит на то, чтобы выбросить все, кроме зерна, обратно на стерню. Через некоторое время солому стягивают волокушами на края поля, теряя при этом 35% столь ценного сырья. Зачастую она так и остается гнить под дождем или снегом. Полова же пропадает почти полностью — 95% ее буквально развевается по ветру. Зато о сохранности сорняков, если они на поле есть, комбайн «заботится»: не только выбрасывает семена трав, но и рассеивает их.

Чаще всего между уборкой хлеба и скирдованием соломы проходит несколько недель, а то и месяцев. За это время незерновая часть урожая в значительной степени теряет свои питательные и технологические качества. А ведь солому можно использовать не только как подстилку для скота, но и как основу органического удобрения. Говорят она и как грубый корм домашним животным: им он даже не обходится. По химическому составу солома почти не отличается от древесины. В некоторых странах из

рисовой соломы получают лучшие сорта бумаги. Мы же пока «скармливаем» целлюлозно-бумажной промышленности вековые леса...

А что, если сразу отделять зерновую часть злака от стебля, то есть срезать хлеба не только «под корень», но и «под колос»? Тогда солома сразу же упадет на стерню, а на обмолот отправится лишь колосовая часть, что потребует значительно меньшего расхода энергии. Сэкономленные «лошадиные силы» в этом случае можно будет направить на своевременную уборку соломы, на ее брикетирование, измельчение, на превращение в высокопитательный корм, в удобрение, да и в бумагу.

Устройства для среза стебля зерновых в двух уровнях разрабатывают многие научно-исследовательские институты страны. В НИИ сельского хозяйства центральных районов нечерноземной зоны, например, инженером А. П. Стукаловым под руководством доктора сельскохозяйственных наук Б. В. Федосеева создан дополнительный режущий аппарат к жатке комбайна СК-4. Он предназначен для скашивания зерновых на высоте 30—40 см с одновременным перерезанием оставшейся стерни. При этом в молотилку поступает меньшее количество соломы, туда не попадают сорняки, а измельченная солома равномерно рассеивается по полю и затем запахивается. Так что работа в этом направлении ведется.

— Но ведь не всякие зерновые можно срезать с такой точностью? Они бывают неодинаковыми по росту, а то и полевыми. Неспроста ведь конструкторы стали «загонять» в комбайн всю сжатую массу?

— Любой комбайн предназначен убирать только сухой и чистый

хлеб. Насколько часто приходится отступать от этого правила, известно всем механизаторам. Иногда виновата погода, но чаще причина в дефиците людей и машин, не позволяющем сжать зерновые, как только они созрели.

Возьмем уборку ячменя. Созрев, он неделю стоит прямой и усатый, как кавалерист. Вот тогда его и бери! А пройдет срок, подламывается у ячменя стебель, наклоняется колос к земле — и ох как трудно убирать такое поле комбайнерам. При этом не только возрастают затраты труда — теряется значительная часть урожая.

Природа «выделила» неделю на уборку ячменя, и мы обязаны учитывать это. Стоят хорошие хлеба — нужно пускать жатку, режущую в двух уровнях. Повалены дождем или бурей — придется работать обычному комбайну.

— Допустим, Константин Александрович, колосья срезали отдельно и направили в молотильный аппарат. Но и тогда все равно в полученном зерне, как и сейчас, 25% пострадает от механических повреждений. Можно ли этого избежать?

— Как мы оберегаем ребенка с колыбели, так и зерно нужно учиться беречь еще в колосе. Посмотрите, как любовно относится природа к своему творению: обернула каждое зернышко двумя пленками, а расположению зерен вдоль осевой части колоса придала форму синусоиды и тем самым не дает распространяться болезни с пораженного зерна на здоровые. Мы же такой предусмотрительностью похвастаться пока не можем. Комбайн универсален. Он убирает все зерновые, начиная с пшеницы и ржи, овса и ячменя и кончая семенными травами и под-



солнечником. Один и тот же молотильный барабан с одинаковой силой бьет и по сухому зерну пшеницы, и по маслянистым метелкам проса, по зерну, которое сразу отделяется от колоса, и по тому, которое сидит в нем крепко.

Что из этого получается, показывают исследования, проведенные во многих хозяйствах страны. Дробление зерна составляет от 4,8 до 5,1%, а с микроповреждениями, которые лишают его всхожести, — до 25% и более.

Это и немудрено. Судите сами. Зерно на выпуске молотильного аппарата проходит сквозь зазор размером до 2 мм. Большое оно в диаметре или малое, идет вперед «носом» (а на то и рассчитана ширина зазора) или «боком» (то есть всей длиной, а она у пшеницы — 8—9 мм, у овса и ячменя — 12—14 мм), молотильный барабан давит его, проталкивает в щель, безжалостно повреждая. Зерно ведь неуправляемое, ему не прикажешь поворачиваться к щели малой осью. Больше всего шансов получить повреждения как раз у самых крупных, «элитных» зерен.

На мой взгляд, один из самых существенных недостатков современного комбайна то, что все зерно колосовой части независимо от его кондиций подвергается одинаковому режиму обработки. А ведь зерно средней части колоса — самые крупные — отделяются легче всего, достаточно двух-трех щелчков пальца. Этому зерну сама природа велела стать семенным фондом. Но... вместе с остальной массой оно идет в барабан, и там на него обрушиваются колоссальные мощности — 150 л. с. при 1000 об/мин.

Вот почему из всей полученной массы зерна нужно затем тщательно отделять семенной фонд, тратить на это время и труд. Но даже после такой операции никакой анализ не может гарантировать стопроцентную всхожесть семян. Лабораторные проверки и практический опыт показывают, что на четвертую часть отобранных семян надеяться нельзя. Вот и приходится сеять с запасом. У хозяйства, к примеру, посевная площадь зерновых культур 2000 га. Норма высева на один гектар при 100%-ной всхожести 2 ц. А высевается по 2,5 ц. Нетрудно подсчитать, сколько хозяйство на этом ежегодно теряет: 1000 ц лучшего зерна. А всего в стране сеют зерновые на миллионах гектаров. Большой ущерб государству наносит такая неувязка в конструкции комбайна.

Идея отделить семенное зерно от менее ценного сразу же на первом этапе обмолота пришла мне еще в конце 40-х годов. Кубанский колхоз имени Горького, где я работал

комбайнером, стал районным семеноводческим хозяйством. И хотя в технических нормах комбайнирования всхожесть семян и тогда, как и теперь, не оговаривалась, стал я размышлять, как оградить зерно от повреждений при обмолоте. Было ясно, что сильнее всего зерно страдает от молотильного барабана и от шнеков и железных скребков в элеваторах. Но как избежать этого?

Решение искал не один — вместе с товарищами по работе. В конце концов родилась мысль: пускать колос под удары основного молотильного аппарата не сразу, а направить его сначала в дополнительную молотилку. Ее назвали «эластичной»: резиновая хлопуща делала всего 250—300 ударов в минуту.

Срезали хлеб, как обычно, под корень. Затем кормовая часть стебля попадала в специальный зажим — выходило что-то вроде снопа. Он обмолачивался хлопущей наклонной части жатки, после чего хлебная масса поступала в приемную камеру на решетку. Вымолоченное зерно проваливалось сквозь нее на транспортер и шло в бункер, установленный на тракторе. Так мы получали три четверти лучшего зерна. Оставшаяся часть направлялась в обычную заводскую молотилку.

Лабораторные анализы показывали, что в первой части зерна микроповреждений нет. За полную всхожесть семян можно было ручаться. Как видите, все достаточно просто. Но ни наша эластичная молотилка, ни какая-нибудь подобная ей до сих пор не нашли широкого применения.

— Будем надеяться, это положение изменится. XXV съезд партии наметил повысить производительность труда в сельском хозяйстве в пять-шесть раз, главным образом за счет машин. Касается это и уборочной техники. Какой представляется она Вам в будущем?

— Думаю, нам не уйти от принципиальных изменений в уборочном комплексе. Старыми методами и машинами урожай в 50 и более центнеров убрать будет еще труднее. Вырастить такие хлеба очень важно, но нужно их еще и сберечь. Одно лишь наращивание парка машин, комбайнов и их мощности вряд ли выручит. Сроки-то уборки остаются те же, погода подводит хлебороба по-прежнему. Значит, нужно думать о том, чтобы найти способ убирать зерновые быстро и вне зависимости от ветра и дождей.

Комбайн будущего видится мне как комплекс уборочных машин. Широкозахватные жатки срежут хлеб в двух уровнях, и колосья по

транспортерам пойдут к стационарному пункту, в котором будут установлены сушильные камеры и два или три молотильных аппарата.

В первом колосья лишь слегка встряхнут, чтобы из них высыпалось самое спелое зерно. Оно станет семенным фондом. Во втором (бильном или зубовидном) обработка будет более жесткой. Здесь могут случиться у зерен микроповреждения — эта часть урожая пойдет на «стол».

Третий молотильный агрегат церемониться с колосом не будет — потрясет его основательно, чтобы не осталось в нем ни одного самого хилого зернышка. Такое малочценное зерно отправится на корм скоту. Ценной добавкой к нему станут отходы молотбы — остатки колоса, пленки, то есть с давних пор ценимая в крестьянском хозяйстве мякина. Солома поступит на переработку. Вместе с ней отправятся на корм скоту и сорняки, если они были на поле.

Окончив уборку одного, конечно, большого поля, вся установка перейдет на другой участок.

Стационарные пункты можно применять и при заготовке зеленой массы на силос. Сейчас ее измельчают прямо в комбайне, тратя колоссальную энергию на его перемещение по полю. А если лишь скосить зеленую массу, а потом пустить ее на резку в стационарном пункте? Такой метод и соответствующий агрегат, разработанные инженером В. А. Поповым, уже опробованы в подмосковных хозяйствах.

Как видите, жизнь заставляет нас искать новые пути сбережения урожая, ибо нерешенных проблем в уборочном комплексе еще много. И я, старый механизатор, проработавший на советских комбайнах много лет, не могу не думать об этом. Свои мысли о будущем уборки зернового поля страны я высказал. А у молодых механизаторов, у молодых ученых и организаторов производства какой взгляд на эти проблемы? Какими представляют уборочные машины будущего они? Жду их мнения.

\* \* \*

Об интересной судьбе Константина Александровича Борина, о новшествах, которые он применял, работая комбайнером, об идеях его по усовершенствованию сельскохозяйственной техники можно прочитать в следующих изданиях:

К. Борин. ВКУС ХЛЕБА. М., Политиздат, 1978.

К. Борин. ОПЫТ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НА ПРИЦЕПНЫХ КОМБАЙНАХ. М., Изд-во ТСХА, 1956.

К. Борин, П. Короп. ЦЕХ ПОД СОЛНЦЕМ. М., «Знание», 1977.





## ОТ СВЕТОТИРА ДО КОМПЬЮТЕРА

**РУДОЛЬФ СВОРЕНЬ.** Электроника шаг за шагом. М., «Детская литература», 1979.

Доходчиво, образно пишет Р. Сворень: «...реактивные элементы незаменимы, только у них развито «чувство частоты», только конденсатор и катушка могут разделить токи разных частот, — одни из них пропускают легко, другим оказывая большое сопротивление». Или: «...у знаменитых скрипок Страдивари главная форманта находится в области 3200—4200 Гц, а у рядовой скрипки — в районе 2200—2800 Гц». Но эти общие слова — экскурсоводы по проблеме — словно струйки в могучем потоке рекомендаций, где и что нужно заземлить, зашунтировать или спаять, ибо книга эта отнюдь не предназначена для легкого чтения.

Впрочем, это даже не книга, а «практическая энциклопедия юного радиолюбителя». В ней нет праздных лирических отступлений. Стремительно, по-деловому, как и пристало в век НТР, автор приступает к изложению азов электротехники, последовательно, логически связанно рассказывает об электронах, их путешествиях в проводниках и вакууме кинескопов, об электрических цепях, о постоянном и переменном токах... Семь глав из двадцати одной отвел он на возведение фундамента для последующих бесед о радио и телевидении.

Вторая часть книги посвящена электрическим колебаниям, вернее, пользуясь языком учебников, радиотелефонии, то есть обратимому превращению звука в электрические волны. Генерация и излучение радио-

волн, их прием и усиление, наконец, воспроизводство звука в его первоизданном богатстве — глава за главой питают читателя компактной, спрессованной информацией. Вообще-то популяризаторы нередко писали и пишут о союзе акустики и электромагнетизма, но Р. Сворень нашел свой оригинальный ключ к этой благодатной теме. Полистайте научно-популярные журналы, и вам запомнится стиль Р. Свореня — прагматический, напористо устремленный к цели.

Наконец, автор, словно тореадор, «берет быка за рога», завершая свою энциклопедическую «битву» с радиоэлектроникой еще более емко, чем раньше, но столь же энергично. Любопытно узнать, что магнитофон изобрели так же давно, как и фонограф. Интересно прочитать о «подготовленной» записи звука на восковой валик, на грампластинку или магнитную ленту. Увлекательное путешествие по секретам воспроизводства звука без какой бы то ни было утраты тонов и обертонов сменяется раскрытием тайн расшифровки информации, несомой радиолучами и преображаемой в картинки на телеэкранах. Автоматы, приборы, компьютеры, источники электропитания — до святая святых радиоэлектроники добирается терпеливый читатель, одолевший почти полтысячи страниц.

Но и этого мало. Если бы книгу отличал лишь «гладкий» текст, то было бы ох как нелегко удержать внимание читателя! На текст ушло 307 параграфов, но к ним надо прибавить 21 конструктивную схему! Выпукло, «живьем» смотрятся со страниц сопротивления, конденсаторы, катушки, спаянные в единый электроузел. Вряд ли найдется равноценный труд, где бы столь же наглядно преподносились читателю прозаические трудности, заполняющие будни радиолюбительства.

Если в свободное время вы не прочь подержать в руках паяльник и кусачки, то легко оцените пользу нехитрых приемов по изготовлению жестяных плат для монтажа, переключателей с подпружиненным бритвенным лезвием, выбора транзисторов по маркировке, монтажа щитов со светящимися цифрами. Но настоящей золотой россыпью даже на этом изобильном фоне практических советов выглядят все же схемы. Любовно перерисованные, они учат заинтересованного читателя, как сделать электронный орган или мандолину, магнитофон или приемник, «терменвокс» или электромузыкальный инструмент. Давно ли наши старшие братья мастерили детекторные приемники, а теперь смонтировать и «Спидолу» — немудреное дело...

Чего только нет в этой обстоятельной книге для подростков. Одних лишь рисунков набирается чуть ли

не две сотни. И не просто рисунков, а словно графических рефератов, добротнo дополняющих и поясняющих основной текст. А кроме того, можно еще воспользоваться двумя десятками таблиц, где приведены параметры батареек, микрофонов, реле и множество прочих справок, до зарезу нужных радиолюбителю. Попробуйте сами подобрать те же сведения, что любезно «дарит» вам автор, — месяцы уйдут на кропотливую работу.

А для тех, кому и этого не хватит, заботливо вынесены на обратную сторону обложки 250 алфавитных ссылок. А еще... Впрочем, всего и не перечесть. Что ни говорите, а редакторы Э. Микоян и П. Бирюков, художники С. Величкин, Н. Фролов и О. Рево поистине творчески потрудились вместе с автором.

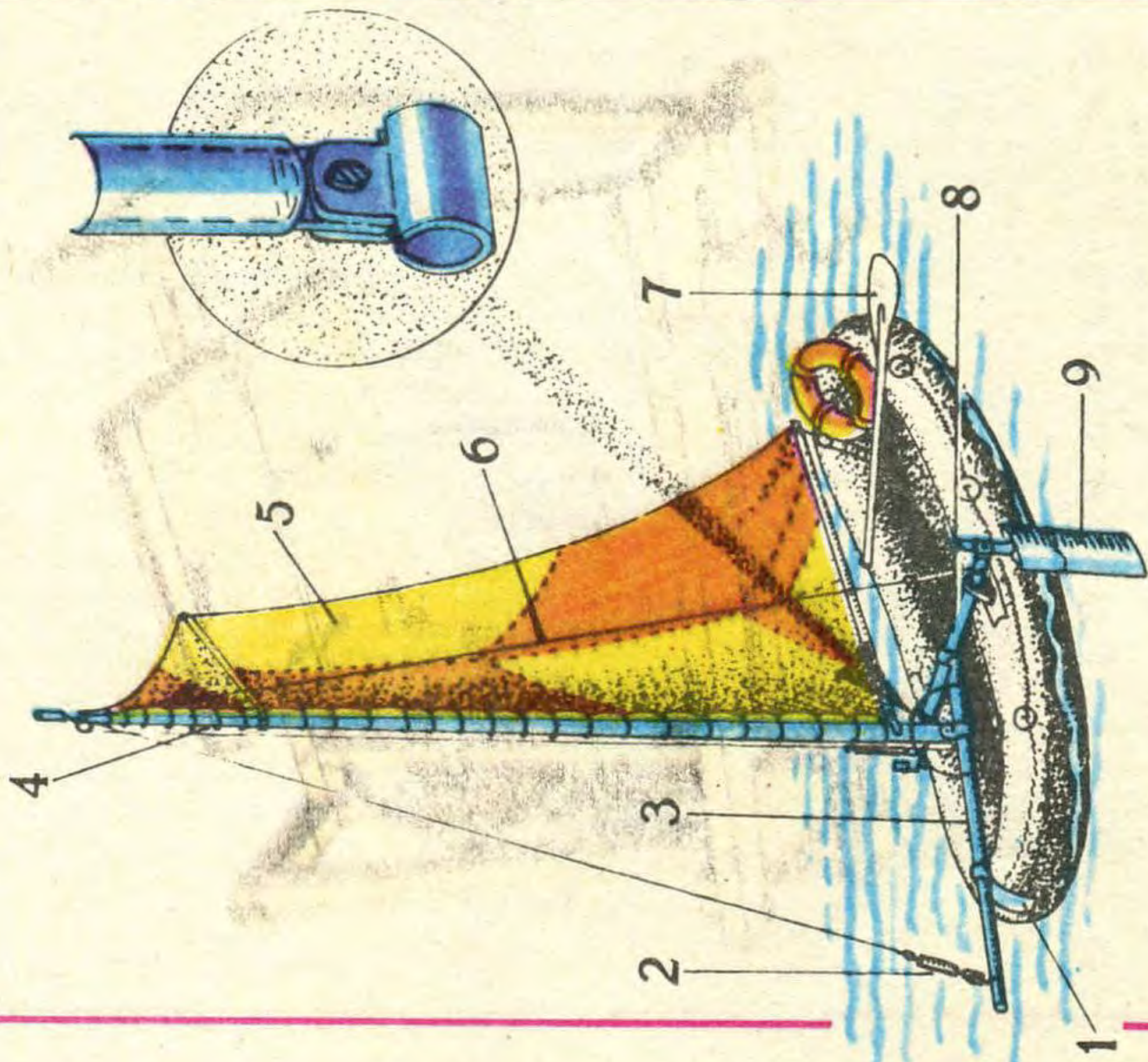
Энциклопедию враз не осилить. Да этого и не нужно. С ней надо работать день за днем, неделя за неделей. В награду она многому научит вас, ваших товарищей и ваших детей. И тем досаднее наткаться в тексте на немногие огрехи, заметные каждому радиолюбителю: то взято неверное обозначение для магнитного потока, то цифры приводятся без единиц измерения. Но, видимо, при подготовке и выпуске столь обширного труда без опечаток не обойтись...

Отчего же эта большая и насыщенная книга читается легко, со всевозрастающим интересом? Слов нет, качество издания отличное. Но главное — высокий уровень содержания. Автор прошел хорошую школу в научно-популярной печати. Твердым «пятерочником» можно считать Р. Свореня, на счету которого пять увлекательных книг по электронике и около сотни статей. Не так-то часто встречаются столь же компетентные, профессионально разбирающиеся в узкоспециальных дисциплинах журналисты.

Итак, можно поздравить автора и многочисленных любителей радио с красиво изданной и умно оформленной, полезной и емкой «энциклопедией юного радиолюбителя». В точном соответствии с буквальным переводом с греческого эта книга действительно стала «кругом знаний», знаний практических. Она, несомненно, привлечет внимание тысяч и тысяч подрастающих и уже сформировавшихся специалистов по электронике. Решительный, не боящийся сложных тем, «научопроходец» Р. Сворень, словно шахтер, пробуравил гору под названием «Радиоэлектроника», положил множество штолен, шахт и коридоров, дабы обнажить богатства научных недр перед нами, благодарными экскурсантами.

**ВЛАДИМИР ОКОЛОТИН,**  
кандидат технических наук





## Резиновый швербот

Из двухместной резиновой лодки ЛГН-2 Личанского завода я сделал неплохой парусник — устойчивый, компактный и несложный в сборке. Он показан на рисунке, а цифрами обозначено все, что мне понадобилось: 1 — полукольцо из дюралюминия, 2 — талреп для растяжки мачты, 3 — продольная труба каркаса, 4 — мачта, 5 — парус, 6 — боковые растяжки, 7 — весло-руль, 8 — поперечная труба каркаса, 9 — шверты. Трубы каркаса и мачта — дюралюминиевые, Ø 30 мм. Конструкция в сборе весит 27 кг. На изготовление оснастки я затратил примерно 10 руб. А наградой мне были легкий шелест паруса и журчание воды за кормой. Одним словом, романтика!

г. Киев

В. КОБЗАРЬ, инженер

Отдел ведет  
инженер

Корней АРСЕНЬЕВ

## Простейший ингалятор

Однажды, читая книгу Б. Токина «Целебные яды растений», обратил внимание на благотворное действие фитонцидов чеснока. Не откладывая дела в долгий ящик,

изготовил простой ингалятор. В баночку из-под майонеза поместил приготовленную на терке кашку из 12—15 зубков чеснока, налил туда около 50 мл воды и закрыл крышкой, в которую предварительно вклеил две капроновые трубочки диаметром 5 мм.

Вот и все. Аппарат простенький, и тот, кто в нем нуждается, может легко его сделать.

г. Львов

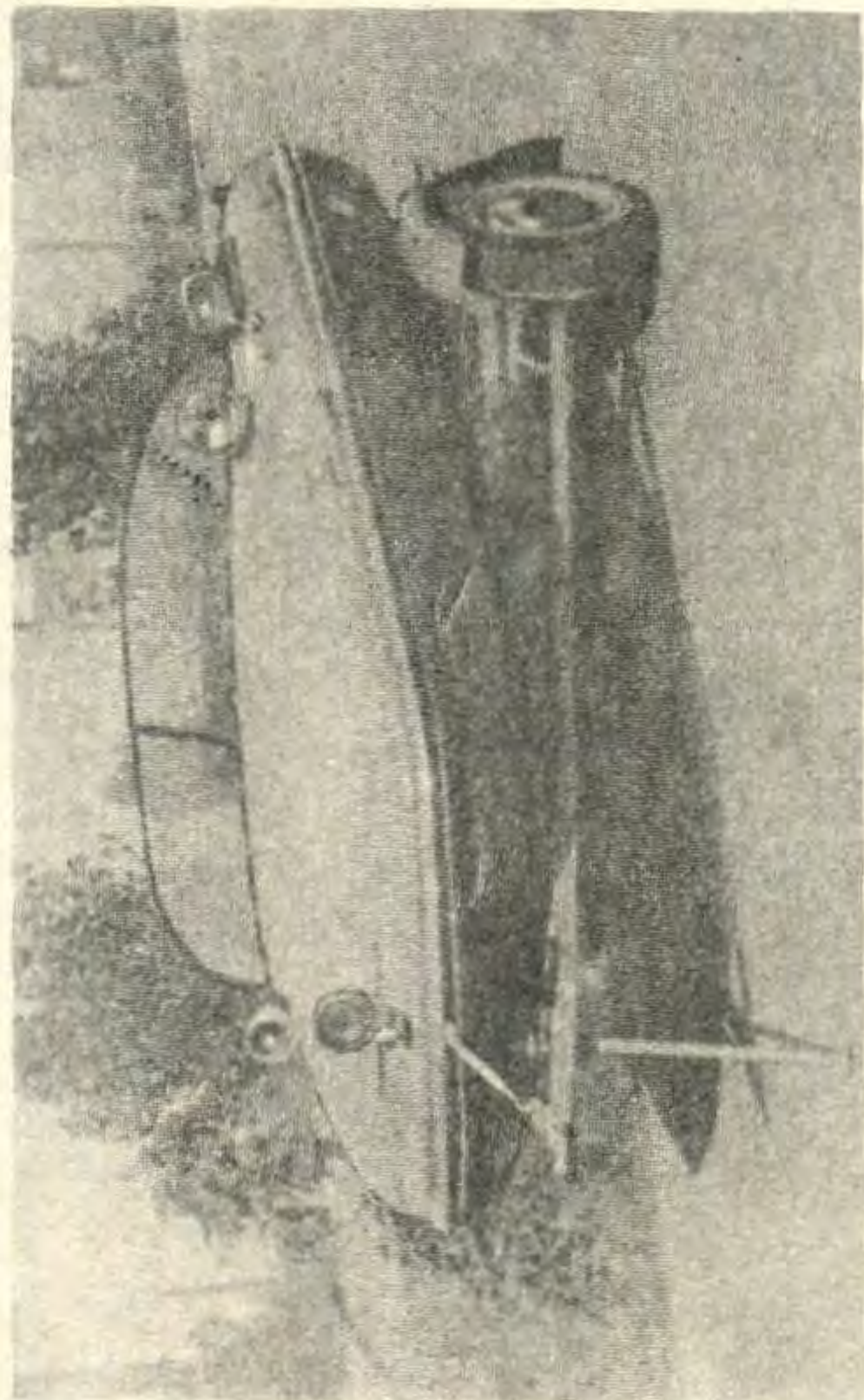
В. БУДЬКО, пенсионер

## Я назвал его «Люкс»

Глядя на этот трехместный катер с модными обводами, многие не верят, что сделан он из старых капотов и других деталей грузовиков. Мой «Люкс» удобен и комфортабелен, доволен я и его ходовыми качествами.

М. МАДОЯН

г. Ленинск



## Удостоена почетного приза

Этой наградой отмечена на городских соревнованиях по автокроссу машина «Багги-350», построенная в лаборатории технического моделирования Челябинского Дома техники. Надеюсь, что машина неплохо покажет себя и на соревнованиях, проводимых журналом «Техника — молодежи».

г. Челябинск  
Н. ТЫНЧЕРОВ,  
директор Дома техники



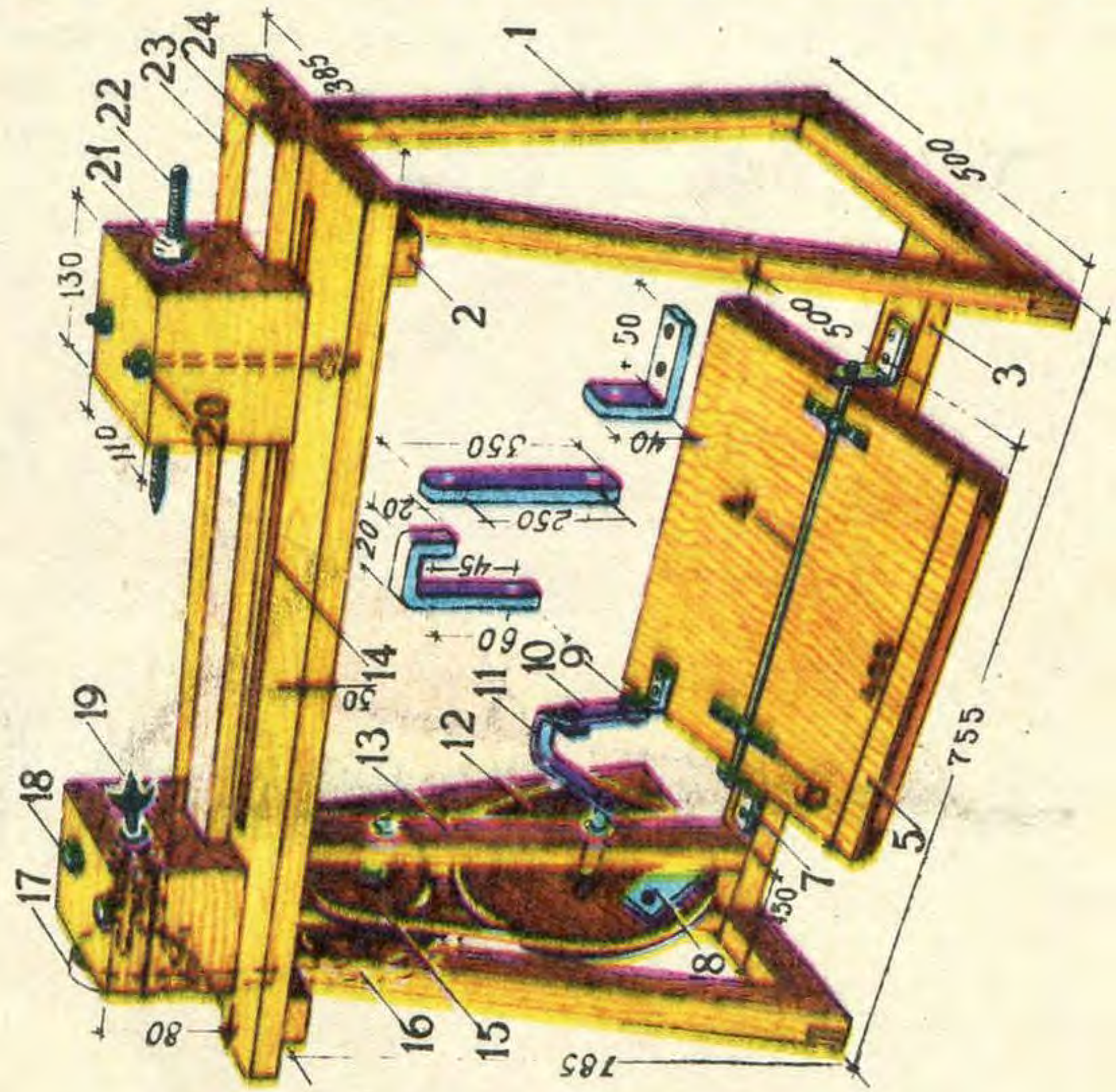


## Токарный, деревянный...

Приобрести токарный станок для работы по дереву в магазине не так-то просто. Зная об этом, я не стал тратить времени на поиски, а сделал его сам из деревянных деталей. Рама станка состоит из двух трапециевидных стоек, скрепленных между собой лонжеронами. Сверху к стойкам шурупами и столярным клеем крепится прочная плита. Шкивную передачу можно и не делать самому, если воспользоваться готовой — от ножной швейной машинки. Конструкция моего станка становится ясней из рисунка, где цифрами показаны: 1 и 16 — трапециевидные стойки, 2 и 3 — лонжероны, 4 — ось педали, 5 — педаль, 6 — петля, 7 и 9 — уголки, 8 — свинцовый противовес, 10 — шатун, 11 — рукоятка шатуна, 12 — ведущий шкив, 13 — стойка, 14 — паз, 15 и 17 — шкивы, 18 и 20 — болты, 19 — перка, 21 — гайка, 22 — регулировочный прут, 23 — деревянная плита, 24 — направляющая.

При желании ножной привод можно заменить электрическим, взяв двигатель, скажем, от стиральной машины.

**С. КОВАЛЕВ,**  
Герой Социалистического Труда  
г. Павлодар

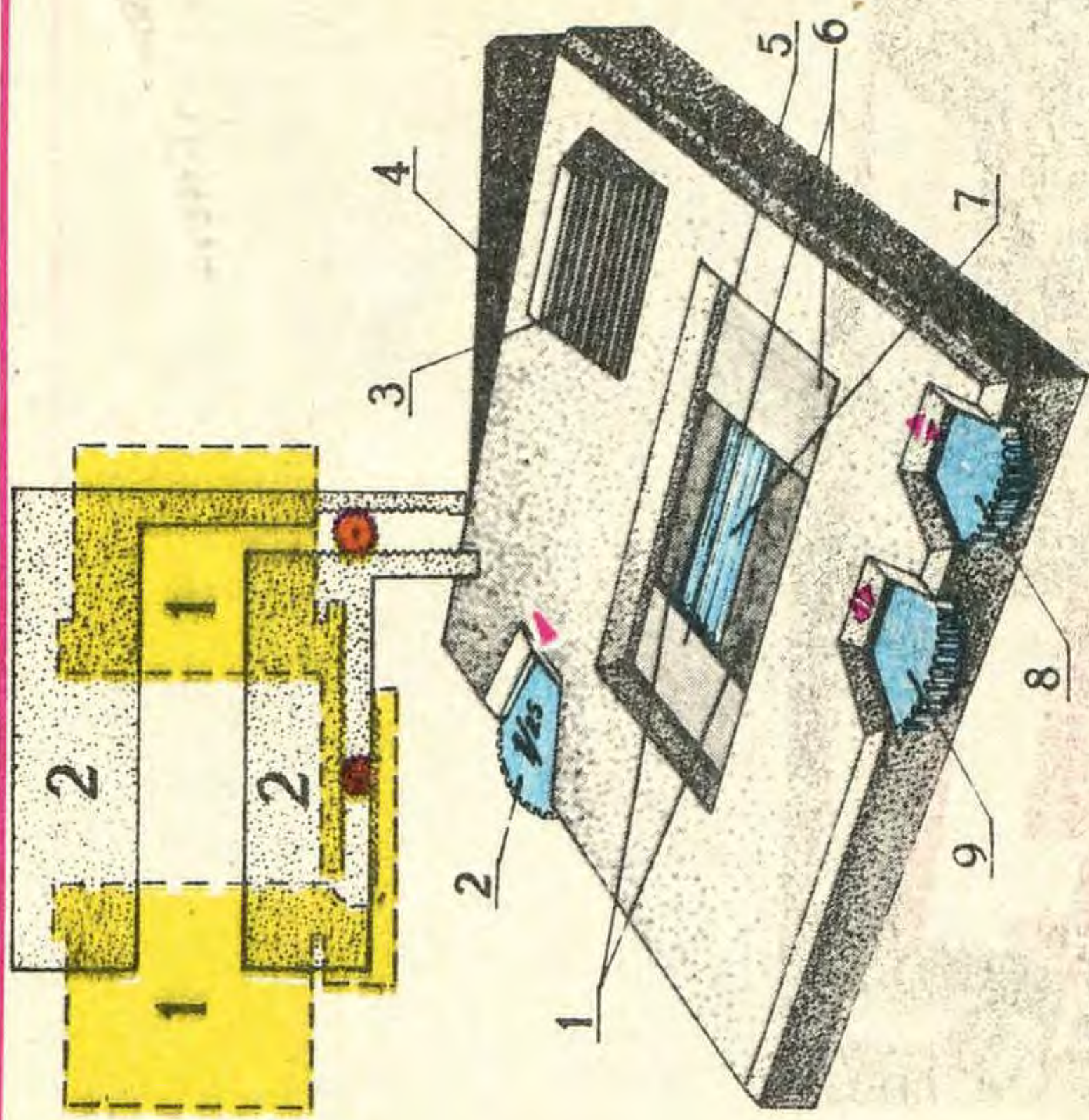


Будем читать быстрее

Обрести навыки быстрого чтения помогает мой прибор — я назвал его фразоскопом. Он позволяет менять поле восприятия текста и уменьшать время его фиксации.

Положив фразоскоп на лист с печатным текстом, читаем через окно — его прозрачная шторка открывается при нажатии на пусковой рычаг. Затвор, подобный тому, что в фотоаппарате, позволяет установить одну из трех выдержек:  $\frac{1}{25}$ ,  $\frac{1}{50}$ ,  $\frac{1}{100}$  с. Причем сама шторка сделана рифленой, чтобы сквозь нее можно было видеть лишь контур строки.

Пользуясь ручками регулировки горизонтальных и вертикальных пластин, ограничивающих окно, настраиваем прибор так, чтобы сначала видеть лишь одну букву. Читаем ее при максимальной, средней и, наконец, минимальной поддержке. Затем вертикальные пластины раздвигаем шире — для чтения двух букв, снова начиная с большого интервала времени и доводя его до наименьшего. Так постепенно приходим к чтению целой строки, а впоследствии двух, трех, четырех и т. д. строк. При такой тренировке скорость восприятия текста можно увеличить более чем вдвое. На прибор я получил авторское свидетельство № 634353.



Цифрами на рисунке обозначены: 1 — горизонтальные пластины, 2 — ручка регулировки выдержки, 3 — упор для руки, 4 — пусковой рычаг, 5 — окно, 6 — вертикальные пластины, 7 — текст, 8 и 9 — ручки регулировки вертикальных и горизонтальных пластин.

Б. СЕРГЕЕВ

г. Рига

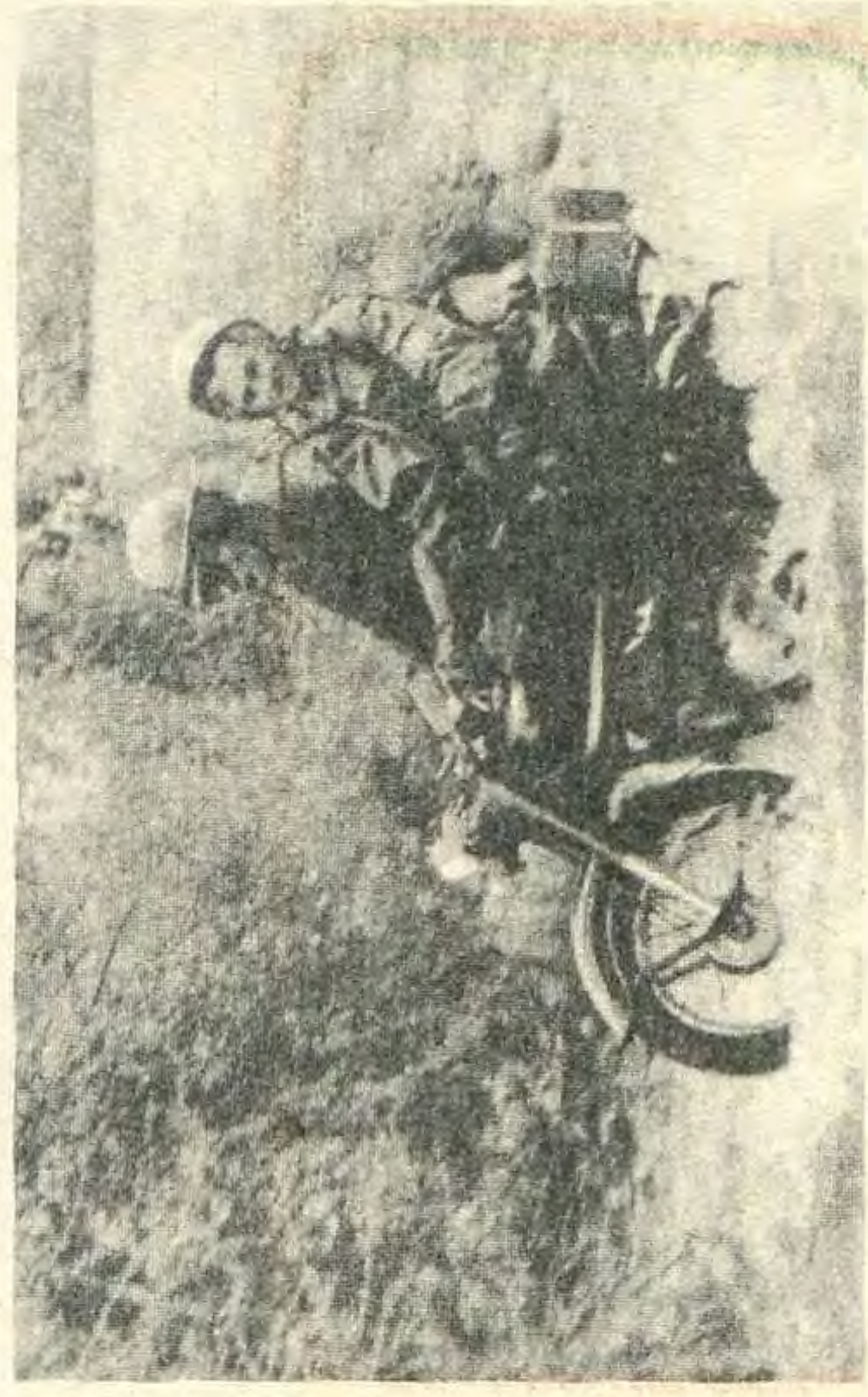
# Гибрид из двух мотоциклов...

Взяв за основу раму мотоцикла «Восход», мы установили на нем агрегаты от мотоцикла «Турист» — двигатель, заднюю ступицу, тормозной барабан, диски и амортизаторы заднего колеса, воздухофильтр, электрооборудование и выхлопную трубу. Две машины как бы слились в одну. Правда, глушитель взяли от «Явы», заднюю ось, шестерню и цепь — от мотоцикла «Иж», а заднее, более прочное колесо — от мотоцикла. Получилась машина высокой проходимости, пригодная для поездок в горы. Отсюда ее название — «Альпинист». Выехав на шоссе, водитель за 20 мин может переоборудовать своего «конька», подняв его максимальную скорость с 54 до 100 км/ч. Для этого достаточно снять «ижевские» цепь и моторную звездочку, а также звездочку на колесе и заменить их цепью и

звездочками от «Туриста». 12-вольтовый аккумулятор позволяет использовать электростартер в паре с кикстартером, а на стоянке включить электробритву, магнитофон, освещать палатку.

**А. КАУНОВ,**  
руководитель студенческого КБ  
Казахского университета

г. Алма-Ата







# НА ДОСКЕ ПО ВОЛНАМ И ПЕСКАМ

В нашем журнале неоднократно публиковались материалы о конструкции «досок под парусом», репортажи с соревнований и интервью с опытными «серферистами» (см. «ТМ» № 8 за 1975 год, № 5 за 1976 год и № 7 за 1977 год). В этом номере мы продолжаем знакомить читателей с образцами серферов и их несколько необычным использованием.

## «Арроу» — значит стрела

«Арроу» (стрела) — лишь один из образцов обширного семейства серферов. Сейчас в мире их производится 35 видов, но «стрела», пожалуй, самая последняя новинка. Сконструировал ее молодой швед Стен Ёрнеблад. Перед тем как создать свой серфер, Стен познакомился со многими моделями. Дело в том, что «доска под парусом», хотя и кажется с виду непрезентабельной, должна удовлетворять целому ряду требований. Еще когда спортсмены только-только начинали осваивать виндсерфинг, перед ними стояли различные вопросы:

какой формы должна быть доска-поплавок, где лучше устанавливать парус, какую ткань предпочесть для него и т. п. Теперь на многие из них уже получены ответы, но некоторые проблемы еще ждут своего решения.

Вот что рассказывает Стен:

— Когда я проектировал «арроу», мне хотелось, как и любому другому «серфероконструктору», чтобы она превзошла своих собратьев, могла бы соперничать с признанными фаворитами — «хай-флай», «виндлидер», «мистраль». Кроме того, ее надо было наделить способностью выдерживать почти штормовой ветер, дующий со скоростью 20—24 м/с.

После всесторонних испытаний стало ясно: цель достигнута. На последних проверочных соревнованиях при ветре 4 м/с «стрела» без труда обогнала самую быструю до тех пор «хай-флай». Свидетели случившегося дружно констатировали — новая модель более совершенна, чем другие.

После столь длительного вступления самое время поближе познакомиться со шведской «доской под

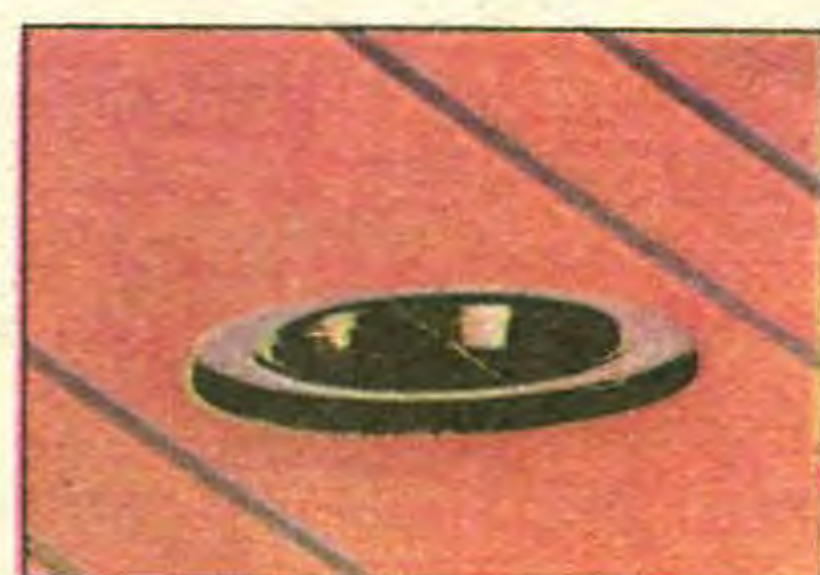
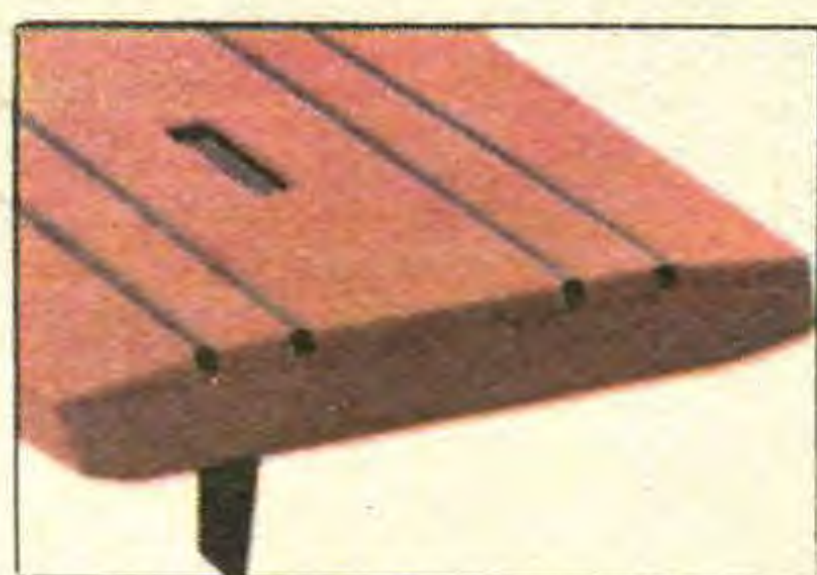
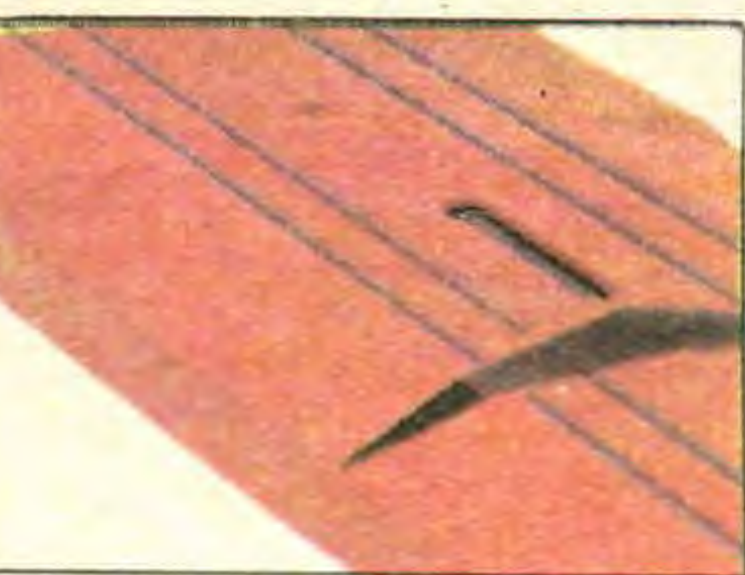
парусом». Она представляет собой почти четырехметровый поплавок шириной 0,68 м и толщиной 0,14 м.

Передняя часть «стрелы» сильно выгнута для того, чтобы она могла легко взбираться на высокие волны. Спортсмен даже при сильном ветре великолепно удерживается на ней. Относительно широкий нос позволяет свободнее перемещаться по палубе, когда серфер идет в водоизмещающем режиме, то есть как тихоходное судно, а при глиссировании — удобнее устраиваться на корме. Кстати, те, кто увлекается этим видом спорта, знают: доска должна обладать подчас взаимоисключающими свойствами — все зависит от того, в каком режиме она движется. Если в водоизмещающем, то чем меньше сопротивление трения, тем быстрее скольжение. Поэтому нижняя поверхность поплавка, его шверт и плавник тщательно отшлифовываются. А если он к тому же имеет каплевидную форму, то снижается и ламинарное сопротивление. Иное дело при глиссировании: тут уже не нужны ни плавник, ни шверт, зато корма должна быть достаточно широкой. Видимо, не скоро специалисты найдут компромиссное решение, проектируя облик серферов. Но Стен Ёрнеблад, как утверждают знатоки, максимально приблизился к идеалу: его доска, глиссируя, держится на курсе значительно лучше, а ламинарное сопротивление у нее минимальное.

Интересна и конструкция паруса «стрелы». Он закреплен на 4-метровой мачте, составленной из трех водонепроницаемых секций. Ткань синтетическая кландированная, ее диагональное растяжение вдвое больше, чем по основе и утку. Полотно сшито из нескольких частей так, что даже при полном шторме оно не обвисает, отлично сохраняя свою форму.

Так выглядит шведский серфер «арроу».

370 см







Конструкторы позаботились даже об удобстве транспортировки серферов. Современные образцы, как правило, складные, они без труда уместятся в большом чемодане.

А это уже настоящий «высший пилотаж» — спортсмены прекрасно чувствуют себя под парусом в одиночку, и вдвоем, и даже всемером.

Сухопутная яхта легко управляется опытным спортсменом.

Кто знает, пройдет время, и потопки «стрелы», еще более совершенные и стремительные, сделанные руками наших умельцев, появятся на водной глади Черного моря или Финского залива, чтобы вступить в соревнование с признанными серферами-рекордистами.

### Через пустыню

Недавно чехословацкий «Технический журнал» поместил статью о молодом французе Арно де Риснее, который проехал по пустынному западноафриканскому побережью почти 1300 км. Казалось бы, в наши дни, когда люди бесстрашно отправляются на лыжах к полюсу, покоряют опасные горные вершины, вояж по бездорожью вряд ли кого может удивить. Тем не менее сообщение о поездке де Риснея привлекло к себе пристальное внимание любителей виндсерфинга. Дело в том, что смельчак отправился «осваивать» дюны Мавритании и Сенегала не на машине, не верхом на «корабле пустыни», а на... сухопутном серфере! Сухопутный серфер... Звучит несколько странно? Но секрет прост: Арно использовал в качестве верблюда доску под парусом, только поставленную на резиновые колеса.

Пустынный марш-бросок до столицы Сенегала Дакара начался не сразу, ему предшествовали многочисленные тренировки и прикидки. Арно тщательно проверил возможности своего «Скоростного паруса» (так он назвал необычный транспорт). И вот наконец долгожданный старт. Многие встретилось отчаянному парню на пути, многое довелось ему пережить. Первый же день принес неприятности: не успев отъехать и нескольких километров от Новадхиба, Арно попал в песчаную бурю, а потом, уже

ближе к ночи, пришлось заменять проколотый баллон (заметим, эта процедура за время путешествия проделывалась 16 раз).

Смельчак всячески себя ограничивал, ел лишь финики, которые, по его расчетам, должны были обеспечить необходимые организму ежедневные 1500 калорий, да заправлял их водой. И все же, несмотря на превратности поездки, Арно никогда не покидало хорошее настроение:

— Я впервые попал в девственный мир пустыни. Нигде ни одной живой души, ни малейшего шума. Однако скучно мне не было. Ведь здешняя природа поистине фантастическая, часами можно любоваться сочно-лазурным африканским небом, перекатываясь на «досочке» по дюнам, покрытым неизвестными мне растениями.

И все же, несмотря на все перипетии пути, путешествие завершилось успешно. Через 12 дней Арно де Рисней торжественно въехал в Дакар.

Как видите, на доске можно кататься по волнам, ездить по бездорожью, но человеческая фантазия воистину не знает пределов. Недавно на ежегодном празднике народов Севера зрители с удовольствием



НОВАДХИБ

НУАМХАР

НУАКШОТ

СЕН-ЛУИ

ДАКАР

От местечка Новадхиб до Дакара сквозь пески Западной Африки — таков маршрут Арно де Риснея.

наблюдали за гонками лыжников под парусами. И заметьте: спортсмены скользили по снежной целине на одной лыже, словом, на той же доске. То ли еще будет!

**ТЕХНИКА И СПОРТ**



# СВЕТ «ЛАМПОЧКИ

**ВАЛЕРИЯ  
ЦВЕТКОВА,**  
наш спец. корр.

Владимир Ильич Ленин считал одной из первоочередных задач Советской власти электрификацию всей страны. Он пристально следил за всем, что делалось для этого.

Широко известна, например, историческая фотография (см. «ТМ» № 4 за 1980 год), где В. И. Ленин и Н. К. Крупская сняты среди крестьян и деревенской детворы в селе Кашино во время пуска электростанции. Но мало кто знает, что при возвращении в Москву из Кашина Владимир Ильич заехал в село Ярополец близ Волоколамска тоже по делам электрификации.

...Старая, развалившаяся от времени плотина за этим селом на реке Ламе еще слегка «дышит». Остатки ее создают небольшой подпор — вот и бурлит в этом месте вода, как бы напоминая о том, что много десятков лет назад пробился здесь к жизни

## РОДНИК НАРОДНОЙ ИНИЦИАТИВЫ.

Удивительная это история и поучительная. Недаром в настоящее время принято решение старую, отработавшую свое ГЭС на реке Ламе восстановить и увековечить как исторический и технический памятник. Но расскажем все по порядку.

Мечта об электричестве зародилась у ярополецких крестьян в конце 1918 года. В то время во многих избах не горели даже керосиновые лампы (керосин был дефицитным). В дома возвратились коптилки и лучины. И вот однажды произошло то, что обнадружило каждого, — в сельском Народном доме зажглась электрическая лампочка. Это было временное освещение, ток подавался от движка мощностью всего в несколько лошадиных сил.

Но каким родником народной инициативы послужило это событие. Порешили крестьяне во что бы то ни стало построить свою гидроэлектростанцию на реке Ламе. А для ускорения задуманного — приспособить «технику» старой мельницы в бывшей помещичьей усадьбе: вра-

щающемуся мельничному колесу ничто не мешает с помощью шкива крутить небольшую динамо-машину. Сельские энтузиасты объединились в Ярополецкое кооперативное электротехническое товарищество во главе с местным электротехником П. Н. Кириллиным. И уже на следующий год, к октябрю, «мельничная» электростанция заработала. Дабы разместить генератор мощностью 12,5 кВт, щит с приборами и реостат промежуточной передачи, к мельнице пришлось пристроить бревенчатое помещение. И вот электрический свет загорелся в крестьянских избах.

Первая, хотя и примитивная, электростанция подзадорила жителей и других окрестных деревень. На совместном собрании они единодушно проголосовали: соорудить в Ярополье настоящую районную ГЭС. К делу приступили почти сразу же. А 14 ноября 1920 года произошло

## ПАМЯТНОЕ СОБЫТИЕ.

Оно имело решающее значение для успешного претворения в жизнь крестьянской инициативы. Вечером в село Ярополец после участия в торжественном открытии Кашинской тепловой электростанции приехал В. И. Ленин. Выступая в Народном доме (он сохранился до сих пор), вождь революции рассказал крестьянам, собравшимся со всей округи, о текущих событиях и о планах электрификации страны. Отдал должное Владимир Ильич и будущей районной электростанции. При его содействии для ее строительства были выделены несколько тонн медного провода, генератор переменного тока и другая необходимая аппаратура.

Ильича, вспоминая впоследствии Н. К. Крупская, особенно заинтересовало, что кооперация для сооружения этой ГЭС проходила по инициативе самих крестьян. В то время зажигались не только электрические лампочки — зажигались души крестьян. Народ тянулся к свету в самом широком смысле слова. И в этом В. И. Ленин видел особый смысл происходящего. Выступая на VIII Всероссийском съезде Советов, где утверждался Государственный план электрификации России — ГОЭЛРО, Ильич говорил: «...нам надо добиться в настоящий момент, чтобы каждая электрическая станция, построенная нами, превращалась действительно в опору просвещения...»

Электростанция возводилась в 1921—1922 годах. Войдя в строй, она обслуживала 14 деревень. На протяжении многих лет действующий гидроузел постоянно совершенствовался. Так, канал, по которому подводилась вода к турбине, вначале обшитый досками, в 1926 году был забетонирован. Позже непрочная плотина-«хворостянка», сделанная по типу деревенского плетня, была заменена более надежной, свайно-земляной. Она перегородила реку несколько выше по течению, остатки ее можно увидеть и сейчас. К тому времени ГЭС питала ток 17 сел и деревень. Но потребность в токе все росла, и ярополецкие крестьяне приступили к сооружению третьей очереди электростанции. В конце 30-х годов ее мощность достигла 90 кВт.

В 1939 году ГЭС было присвоено имя В. И. Ленина. Перед Великой Отечественной войной она обслуживала уже 20 колхозов. Электроэнергия применялась при молотье и других сельхозработках...

Но война не пощадила и это сооружение. Перед отступлением из села Ярополец в январе 1942 года фашисты варварски взорвали электростанцию и уничтожили все ее оборудование. К счастью, заминированную плотину удалось спасти.

Нужда в электроэнергии была тогда столь велика, что восстанавливать ГЭС начали сразу же, как только Ярополец освободили. Через год электростанция, как верный солдат, снова была в строю. Работала она до 1962 года, когда колхозы и совхозы подключили к государственному электрическим сетям. За 18 лет здание ГЭС обветшало, плотина разрушилась, заилилось водохранилище. Но уже близится для этой исторической электростанции

## ВТОРОЕ РОЖДЕНИЕ.

Тихо до сих пор было здесь и глухо. Но скоро в этих местах появятся строители «Гидроэнергоканалостроя». Тишину нарушат скрежет землеройных машин и экскаваторов, деловое урчание самосвалов, которые доставят на стройку песок и гравий из расположенных неподалеку отсюда карьеров.

Она уже есть, эта гидроэлектростанция, — в макете, чертежах, созданных сотрудниками Всесоюзного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института «Гидропроект» имени С. Я. Жука.





При изготовлении макетов и чертежей Ярополецкого гидроузла проектировщики столкнулись с совершенно новыми для себя проблемами. Ведь речь шла не просто о строительстве ГЭС, а о создании технического памятника, история которого связана с именем В. И. Ленина. Разрабатывая современные ГЭС, проектировщики всегда смотрят вперед, здесь же, напротив, надо было оглянуться на несколько десятилетий назад. Первое требование, возникшее при проектировании Ярополецкой ГЭС, — это историческая достоверность.

Но и ее можно толковать по-разному. Ведь здание ГЭС во время войны было разрушено и затем отстроено совсем в другом виде. Только по фотографиям да сохранившемуся макету добиться подлинности трудно. Так не лучше ли взять за образец этот последний вариант, по крайней мере, достоверный, а не тот, более старый, со множеством неизвестных? Именно такую точку зрения и отстаивали вначале сотрудники специализированной организации — треста «Мособлстройреставрация», которому «Гидропроект» как субподрядчику поручил проектирование здания ГЭС. Применительно к этому варианту и были изготовлены чертежи.

Мощность ее, как мы уже говорили, достигала 90 кВт. Сейчас такие электростанции считаются нерентабельными. Зачем же создавать безнадежно устаревшую ГЭС? Не проще ли демонтировать оборудование и показывать его части как экспонаты в музее, который будет открыт при здании электростанции? Сторонников этой концепции оказалось немало.

Итак, ГЭС без выработки энергии, с внешним обликом периода 40-х годов — вероятно, в таком варианте она и была бы разработана, если бы не

## НАСТОЙЧИВОСТЬ ИНЖЕНЕРА.

Всего несколько месяцев оставалось до окончания проектных работ, когда главным инженером проекта Ярополецкого гидроузла был назначен Борис Михайлович Грознов, человек энергичный, с широкой инженерной эрудицией, прошедший к тому времени школу проектирования различных по своему характеру гидротехнических объектов — системы переброски стока Волги в Дон, Байпазинской, Шулбинской, Катунской ГЭС...

Ознакомившись с проектом восстановления Ярополецкой гидроэлектростанции, Грознов вернулся к уже, казалось бы, решенному вопросу: а почему все-таки нельзя воссоздать ее в первоначальном виде, такой, какой она была при жизни В. И. Ленина? И действующей? Наверняка, все сведения о ней в архивах и библиотеках еще не найдены. А опыт реставраторов знает примеры восстановления сложных архитектурно-художественных памятников, казалось бы, навсегда утраченных. Например, реставрация фасада и интерьера здания Петродворца в Петергофе, полностью уничтоженного фашистами.

Энтузиазм, с которым Борис Михайлович взялся за то, чтобы возродить Ярополецкую ГЭС в облике начала 20-х годов, поистине достоин того, с которым эта электростанция в то время строилась. На Ярополецкую ГЭС по настоянию Грознова снова выехали инженеры-гидромеханики. Они детально изучили сохранившиеся старую турбину и генератор и дали заключение — можно отремонтировать, причем здесь же, на месте. Ну а кое-какое оборудование придется, конечно, заменить. Теперь предстояло технически и экономически с полными расчетами подтвердить состоятельность нового варианта восстановления ГЭС. Грознову пришлось потратить немало дней и ночей на такую работу. И вот результат: стоимость сооружения ГЭС по второму варианту (то есть действующей) только на 1,5% выше, чем по первому.

Отстаивая свою точку зрения, Борис Михайлович понимал, что берет на себя огромную ответственность за выпуск проекта в срок. Ведь предстояло переработать многие, уже готовые части его. За изготовление новых чертежей взялся весь коллектив института.

Комитет комсомола «Гидропроекта» призвал молодежь выполнить всю работу досрочно. Комсомольцы восприняли призыв как почетное задание. Многим из них было поручено выполнять роль главных инженеров соответствующих частей проекта: электротехнической, металлоконструкторской, гидромеханической, по бетонным, земляным работам, по организации строительства и т. д. Коллектив проектантов выполнил свои социалистические обязательства — закончили составление рабочих чертежей на два месяца раньше срока.

Молодой конструктор В. Желтышов рассказывает:

— Вел работу сразу над двумя проектами — Средне-Енисейской и Ярополецкой ГЭС. Они несопоставимы: гигант на Енисее и совсем крошечная по современным понятиям станция на реке Ламе. Но есть между ними общее — они как бы вехи на пути, пройденном нашей энергетикой за годы Советской власти. Одна знаменует собой широкий размах строительных работ на современной индустриальной основе, другая — маломощное сельское сооружение более чем полувековой давности. Один объект — плановый, другой — на общественных началах. В одном случае — непреложный производственный график, в другом — высокое чувство моральной ответственности: комсомольцы взяли обязательство — комсомольцы должны были его выполнить!

Итак, проект действующей ГЭС выполнен на уровне технических возможностей начала 20-х годов. Другое дело

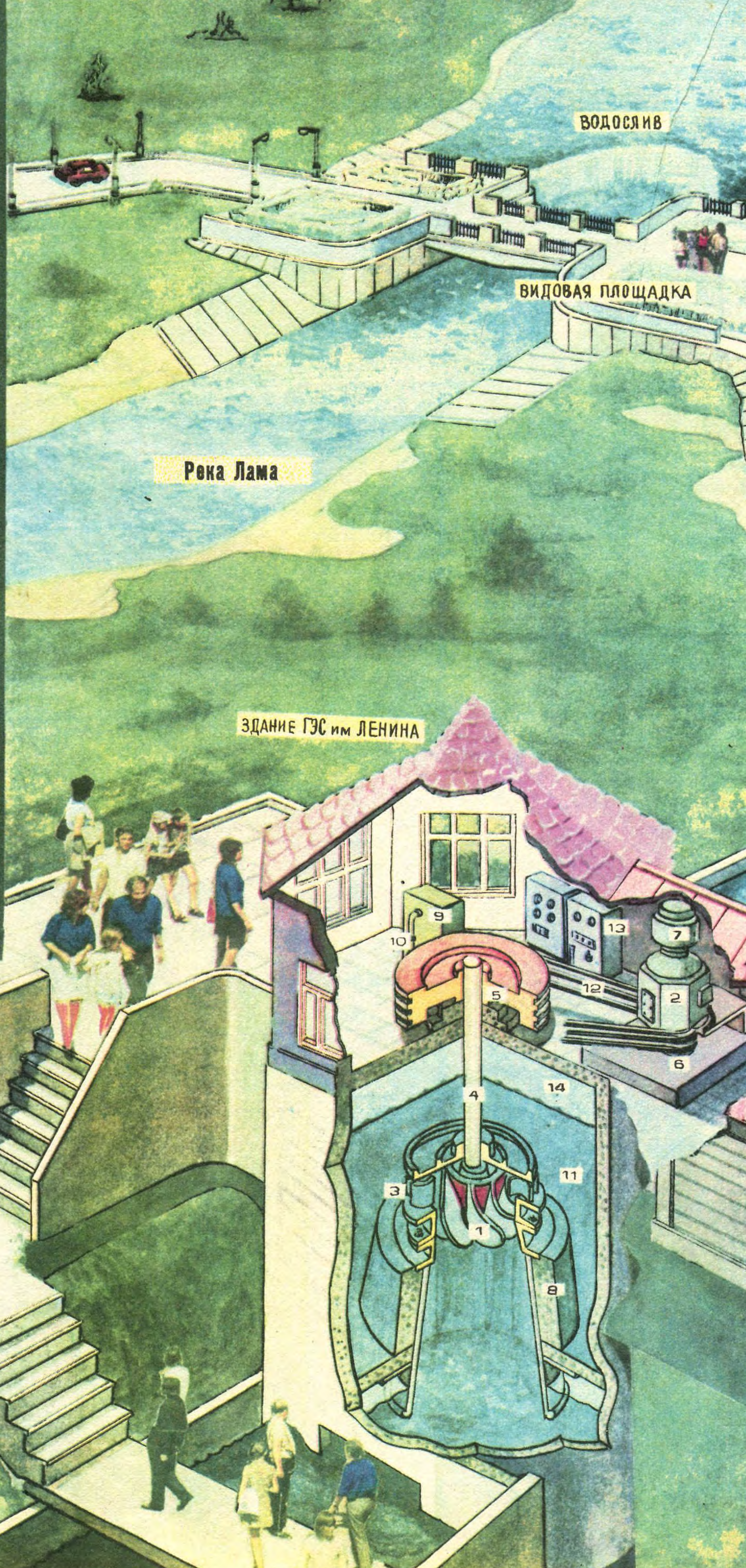
## ПЛОТИНА. КАКОЙ ЕЙ БЫТЬ?

При инженерном и архитектурном ее проектировании снова встал вопрос исторической достоверности. И тут все согласились с тем, что соблюдение этого требования должно иметь разумные пределы. Ведь если при создании плотины руководствоваться только принципом «один к одному», надо строить «хворостянку», которая года через два наверняка придет в негодность и потребует капитального ремонта.

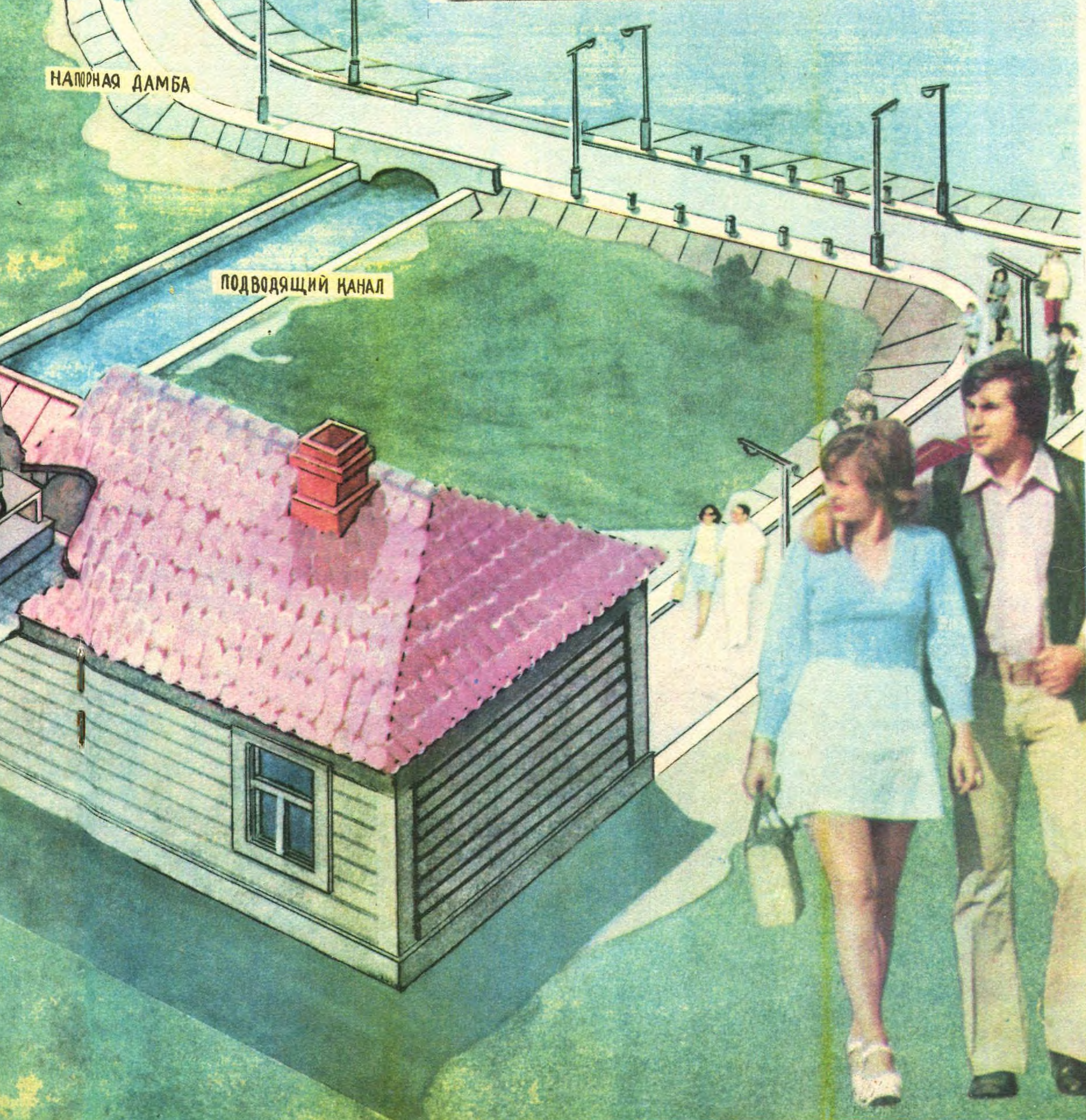
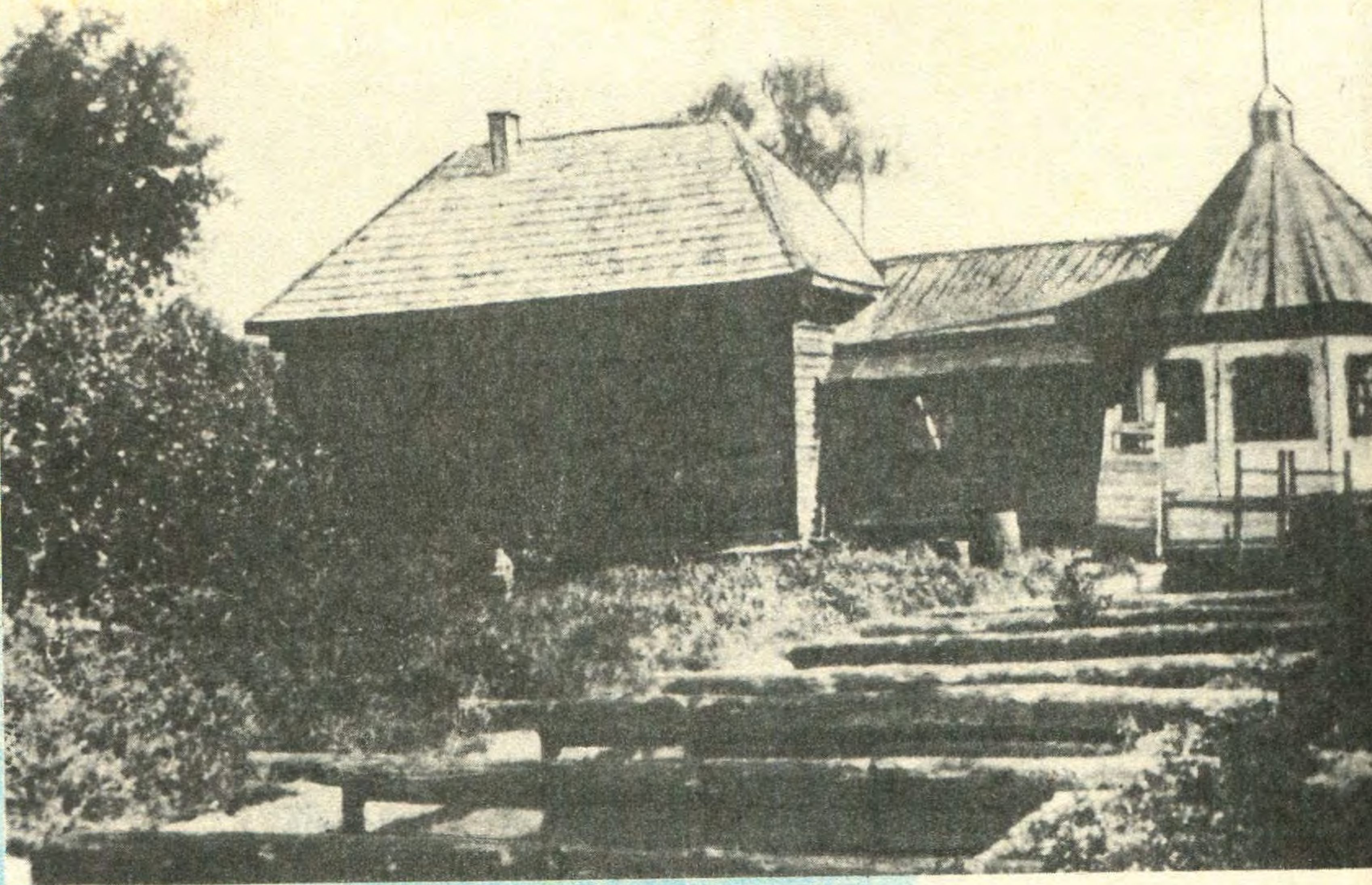
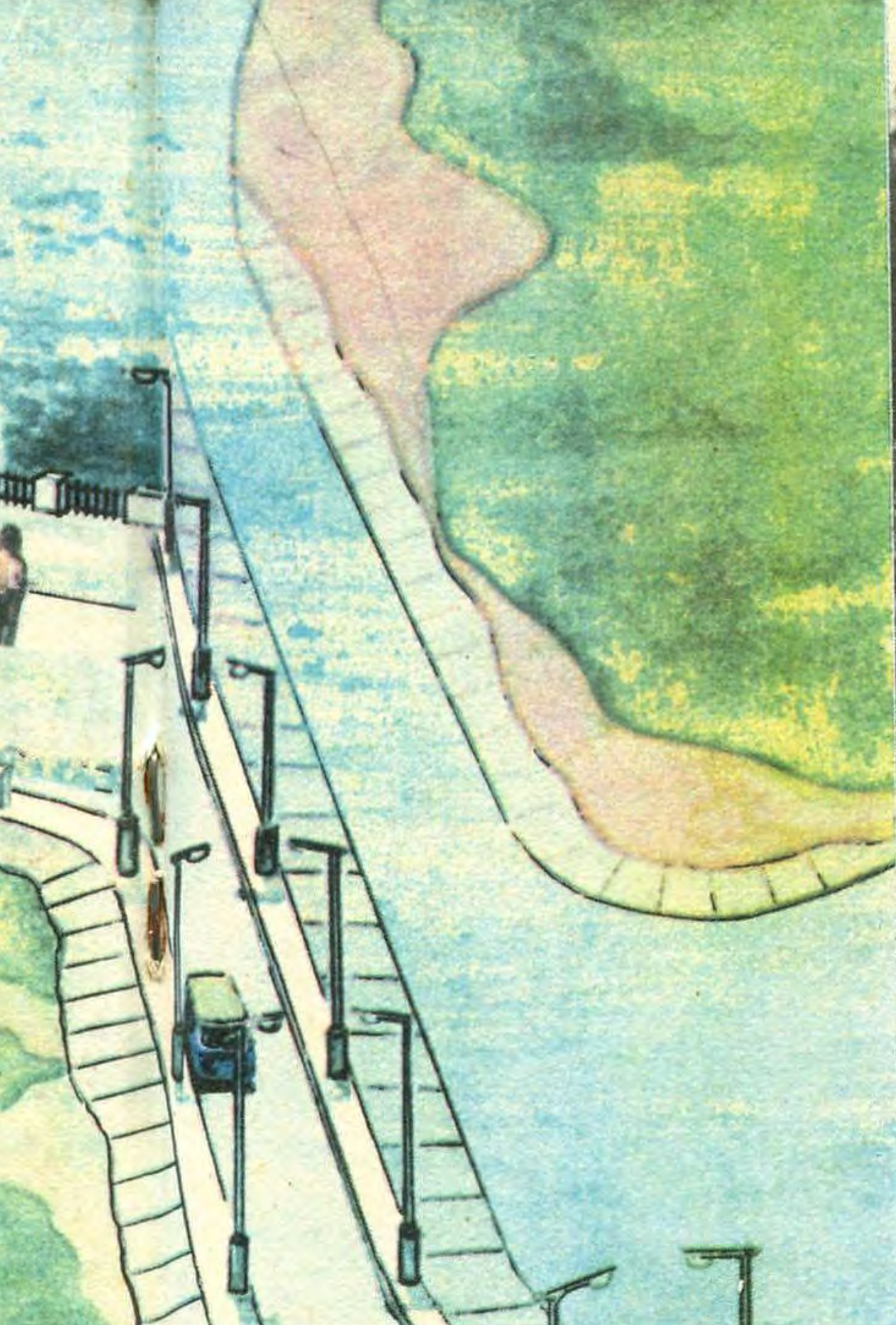
А плотина — сооружение, которое выполняет главную функцию в системе гидроузла, она создает подпор, образует водохранилище. Такое сооружение должно быть прежде всего надежным. И как технический памятник — долговечным. Вот почему решили строить бетонную плотину. Но плотина современного облика в этом случае явно не годится. Ведь Ярополецкий гидроузел входит как составная часть в общий историко-архитектурный мемориальный комплекс.

Дело в том, что плотина гидроузла располагается на территории парка, примыкающего к двум бывшим усадьбам — Чернышевых и Гончаровых. Эти усадьбы представляют собой памятник архитектуры XVIII века. Сам парк с его целой системой прудов и водоемов, с ценными скульптурами — образец культуры прошлого.









НАПОРНАЯ ДАМБА

ПОДВОДЯЩИЙ КАНАЛ

# НОВАЯ ЖИЗНЬ СТАРОЙ ГЭС

Слева на схеме отмечены сооружения восстанавливаемого Ярополецкого гидроузла.

Вверху на фото — здание старой электростанции, так оно выглядело в 20-е годы.

В центре показана в разрезе ГЭС. Цифрами обозначены:

1 — турбина, 2 — гидротурбинный генератор, 3 — направляющий аппарат, 4 — вал, 5 — шкив турбины, 6 — шкив генератора, 7 — возбуждатель генератора, 8 — отсасывающая труба, 9 — колонка управления, 10 — вал колонки, 11 — турбинная камера, 12 — ременная передача, 13 — щиты управления, 14 — подводящий канал.



Сейчас весь ансамбль подлежит реставрации. Восстановить садово-парковый комплекс вместе с ГЭС — проблема довольно сложная. Наиболее трудная задача выпала на долю гидротехников. Ведь им сейчас приходится иметь дело главным образом с крупномасштабными плотинами, отвечающими требованиям современной промышленной архитектуры. А тут — XVIII век! Пришлось поломать голову.

Сначала плотина была разработана по типу старой, с установкой затворов в водосборных проемах для регулирования расхода воды, с подъемными механизмами и т. д. Был предложен также вариант с одним широким металлическим затвором, монтируемым на низком бетонном пороге. Механизмы его управления предполагалось скрыть в двух высоких пилонах, что на устоях плотины.

Но и в том и в другом виде плотина выглядела слишком громоздкой, плохо вписывалась в комплекс садово-парковой архитектуры. Требовалось иное, плоскостное ее очертание. Необходимо было понизить высоту сооружения, а значит, отказаться от пилонов, подъемных механизмов и от затворов. Нежелательно было и расширять плотину. Такие архитектурные требования и определили ее конструкцию. Главный инженер проекта Б. Грознов изогнул водослив в подкову. Это позволило без расширения плотины обеспечить необходимый по техническим условиям 55-метровый напорный фронт воды. Гребень плотины таким образом оказывается на уровне зеркала водохранилища. Поэтому всякий излишек воды, особенно в паводок или во время сильных дождей, будет свободно переливаться в нижний бьеф.

Ну а если воды окажется значительно больше обычного (один раз в восемь лет такие явления возможны)? Не подтопится ли тогда парк, не образуются ли на его территории промоины? Чтобы этого не случилось, в проекте предусмотрены невысокие напорные дамбы.

Приземистость плотины, ее округлые очертания позволят ей ненавязчиво, органично вписаться в садово-парковый архитектурный ансамбль.

Плотина поднимет уровень воды не только в реке, но и в соединенных с ней прудах и водоемах. Они расположатся каскадом с постепенно понижающимся горизонтом воды (от уровня ее в водохранилище до уровня в реке Ламе ниже гидроузла). А на берегу водохранилища, которое протянется вверх по течению километров на десять, можно будет создать прекрасную зону отдыха. Словом, проектанты старались сделать все возможное, чтобы

## СОХРАНИТЬ ПРИРОДУ.

На период строительства плотины надо отвести русло реки в сторону. Традиционное решение — прорыть водоотводящий канал. Но рыть довольно глубокую и длинную (750 м) траншею на территории парка — это значит нанести непоправимый вред его ландшафту. Чтобы избежать этого, было решено использовать существующую старинную систему прудов и водоемов, а также естественный овраг, который пересекает парк и как раз выходит к реке ниже гидроузла. Но, поскольку дно этих водоемов выше дна Ламы, уровень воды в ней нужно поднять на 2,5—3 м. Это нетрудно сделать с помощью временной земляной перемычки, которая перегородит реку и одновременно защитит котлован строящейся плотины от затопления.

Но при этом создастся большой уклон нового временного русла, что приведет к разного рода промоинам из-за сильного течения. Если устроить в русле бетонный или многоступенчатый свайно-каменный водослив, то резко возрастет стоимость строительства.

И тут пригодился накопленный в нашей стране еще в 50-х годах опыт пропуска воды через фильтрующие каменные отсыпки. Решено было на пути водостока устроить призму из крупного камня и пропускать через нее поток воды, что надежно предохраняет грунт от эрозии. Когда река возвратится в свое прежнее русло, временный водослив будет переоборудован в постоянное сооружение, поддерживающее уровень воды в каскаде прудов и других водоемов парка. Таким образом, гидроузел будет давать всей зоне отдыха

## И СВЕТ И ВОДУ.

Для работы ГЭС требуется расход воды 2 м<sup>3</sup> в секунду. Когда ее в реке будет больше, излишки потекут через водослив плотины (так называемый «холостой сброс») при круглосуточной работе станции. А когда объем воды уменьшится, ГЭС будет работать в режиме регулирования, то есть несколько часов в сутки.

Пройдет не более двух лет, и восстановленный мемориальный комплекс примет первых отдыхающих и экскурсантов. Они, конечно, вспомнят и ярополецких крестьян, которые около шести десятков лет назад зажгли первую «лампочку Ильича», и тех, кто сегодня заботливо восстановил это сооружение, навсегда связанное с именем Владимира Ильича Ленина.

# ЭКОНОМИКА НА ВЫСШЕМ УРОВНЕ

ЮЛИЙ ГАЛКИН, наш спец. корр.

Определяя сущность и смысл планирования, В. И. Ленин говорил, что это «планомерная организация общественно-производственного процесса для обеспечения благосостояния и всестороннего развития всех членов общества». На основе такого вывода марксистско-ленинской теории построения коммунизма плановость положена в основу всей социалистической экономики.

Крупные достижения советской экономической науки общеизвестны. Еще в конце 30-х годов в нашей стране была создана теория так называемого линейного программирования. Ее автор, академик Л. В. Канторович, был удостоен звания лауреата Ленинской и Нобелевской премий. Всесторонне развивая ее, ведущие советские экономисты, такие, как академики В. С. Немчинов, Н. П. Федоренко, А. Г. Аганбегян, разработали и внедрили в практику хозяйствования новые методы планирования, основанные на применении прикладной математики, электронно-вычислительных машин и автоматизированных систем управления. Это позволило обеспечить, выражаясь языком ученых, «оптимальное регулирование социалистической экономики во всех ее звеньях».

Экономическая школа в нашей стране, идя в ногу с научно-техническим прогрессом, растет и развивается за счет бурного притока молодых специалистов. Расскажем, к примеру, о работе одного из них.

## ЗНАКОМЬТЕСЬ!

Зиядуллаев Наби Саидкаримович, доктор экономических наук, заведующий лабораторией Института кибернетики ВЦ АН УзССР, удостоен звания лауреата премии Ленинского комсомола за цикл работ по математическим методам и моделям регионально-отраслевого планирования и управления (на материалах исследований проблем оптимизации развития и размещения легкой промышленности УзССР).

Наби Саидкаримовичу 35 лет. Он не только доктор наук, но и про-



фессор, глава молодой научной школы оптимизации региональной экономики, председатель специализированного Совета высшей аттестационной комиссии СССР, председатель Совета молодых ученых ЦК комсомола Узбекистана, член Совета по научно-техническому прогнозированию Академии наук СССР и Государственного комитета по науке и технике. Но и это лишь часть визитной карточки Наби Зиядуллаева. Создается впечатление, что этот человек работает и успевает за десятерых. Впрочем, так оно и есть, иначе и не представишь признанного лидера научной мысли.

Среднего роста, улыбчивый, по-восточному вежливый и предупредительный, Наби обладает неукротимой энергией подлинного ученого. Он занимается по 10—12 часов в сутки научной, научно-организационной и общественной деятельностью. Последней он отдает особенно много времени и сил. Еще в студенческие годы ленинский стипендиат Наби Зиядуллаев работал секретарем комитета комсомола института, затем секретарем райкома комсомола. Он представлял молодых советских ученых на XI Всемирном фестивале молодежи и студентов в Гаване...

## ЛИЧНЫЙ ВКЛАД

Первоначально молодой ученый избрал предметом исследования главный сельскохозяйственный продукт Узбекистана — хлопок. Он задался целью обосновать, какова потребность в хлопке, где его выращивать, где сооружать предприятия текстильной промышленности, как составить рациональные транспортные маршруты — словом, как при минимальных затратах получить от хлопкового комплекса максимум прибыли. Задача эта на порядок усложняется, если учесть исторически сложившиеся хозяйственные связи, наличествующие производственные мощности, начавшееся строительство новых фабрик и заводов, а также демографические проблемы, особенно прирост населения и его занятость, социальные аспекты и наконец уже намеченный долгосрочный прогноз развития отрасли на 10—20 лет вперед.

В последнее время в Узбекистане резко возросло производство хлопка-сырца, опережая возможности его переработки на месте. Когда Наби закончил институт, сбор «белого золота» здесь достиг 3,5 млн. т. А в прошлом году республика, досрочно выполнив план, дала стране уже 5,76 млн. т ценного сырья!

Между тем легкая промышленность Узбекистана по своим показателям заметно отставала от среднего уровня производства товаров на

душу населения в стране и научно обоснованных норм потребления.

Диспропорции между производством и потреблением, ввозом и вывозом изделий легкой промышленности приводят к экономически неоправданным и дорогостоящим перевозкам. В Узбекистан ежегодно приходится доставлять огромное количество всевозможных товаров массового потребления.

Вполне назрела необходимость рационально спланировать развитие легкой промышленности республики. Решением-то этой сложнейшей проблемы и занялся Наби Зиядуллаев.

Обыкновенно оптимальные планы развития и размещения легкой промышленности строятся на основе транспортных моделей разных модификаций. Оно и понятно. Если, скажем, узбекский хлопок перерабатывается в европейской части страны, то накладные транспортные расходы будут велики. То есть главное — умело и выгодно разместить объекты хлопкоочистительной промышленности. Задача эта весьма актуальна, так как позволяет с новых позиций взглянуть на существующую в отрасли организацию производства и сложившуюся в республике сеть хлопкозаводов. Конечно, транспорт всего лишь один из многих компонентов исследования, да и вариантов связей огромное количество. Достаточно упомянуть, что каждая модель содержит в себе не менее 68 уравнений с 2 тыс. неизвестных.

Составлением и решением всех этих уравнений и занималась группа Наби Зиядуллаева. Кроме того, он и его коллеги решили задачу оптимизации развития и размещения подотраслей текстильной промышленности Узбекистана на длительную перспективу. Так, в дальнейшем выпуск хлопчатобумажной продукции составит 500 млн. м<sup>2</sup>. Эта цифра соответствует темпам развития местной текстильной промышленности при обычном объеме вывоза готовых тканей. Расчеты ученого показали, что потребности республики в изделиях хлопчатобумажной промышленности будут удовлетворяться за счет действующих и создаваемых Ташкентского, Ферганского, Бухарского и Андижанского комбинатов.

Наби Зиядуллаев доказал, что в Узбекистане выгодно наладить массовое производство нетканых текстильных материалов. Как известно, сырьем для них служат низкосортное волокно, отходы хлопкоочистительной промышленности, угары текстильных предприятий. Причем сооружение типового предприятия нетканых текстильных материалов обходится в 4 раза дешевле, чем текстильной фабрике той же мощности. Такие низкие затра-



На снимке: доктор экономических наук, профессор Наби Саидкаримович Зиядуллаев.

ты на капитальное строительство, сравнительная простота изготовления нетканой продукции и весьма широкий ассортимент ее — от упаковочных до костюмных и пальтовых тканей — делают целесообразным широкое развитие этого вида производства.

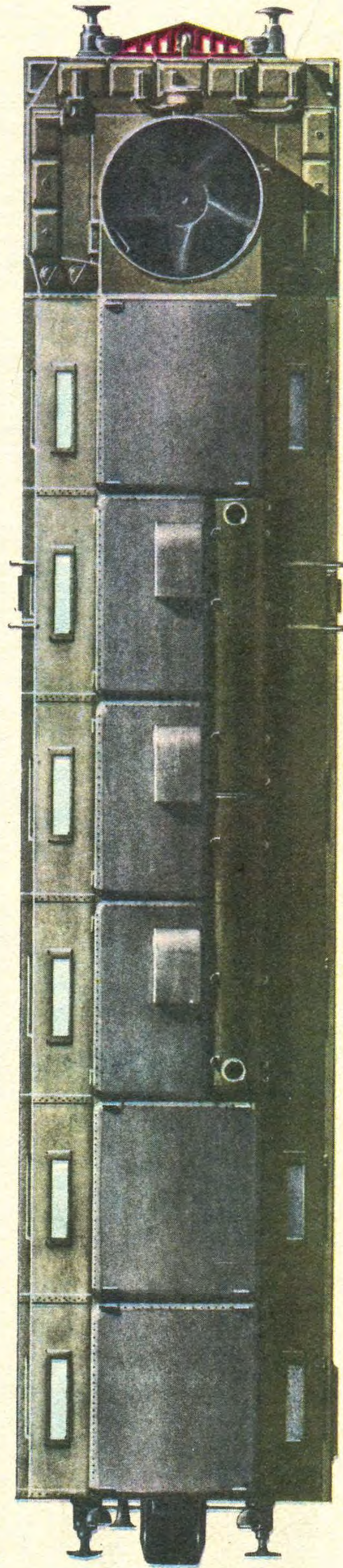
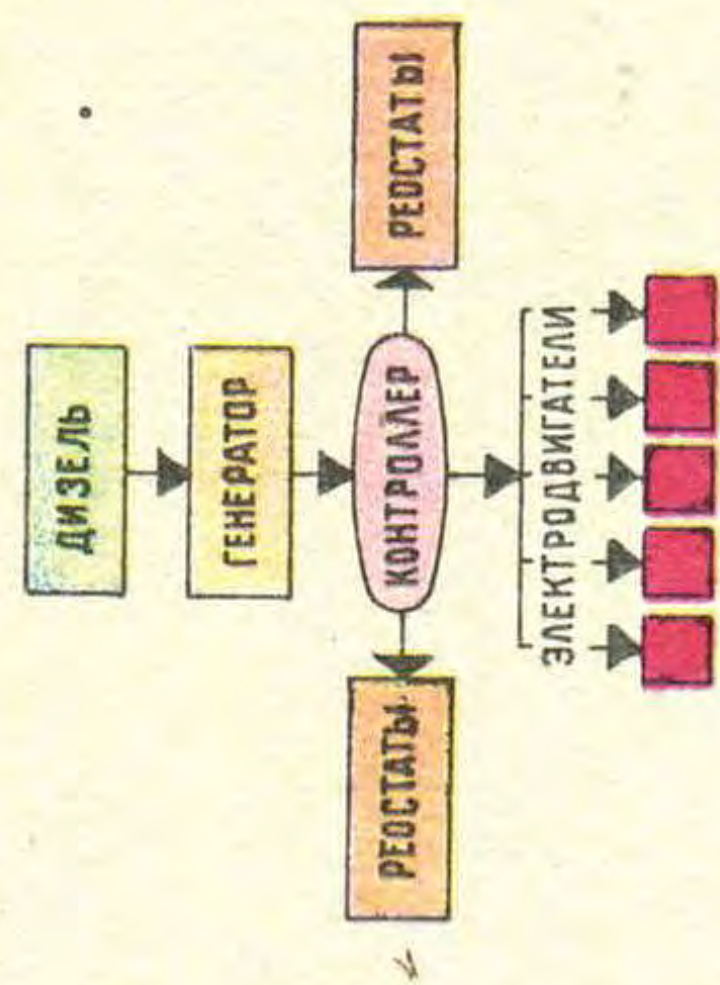
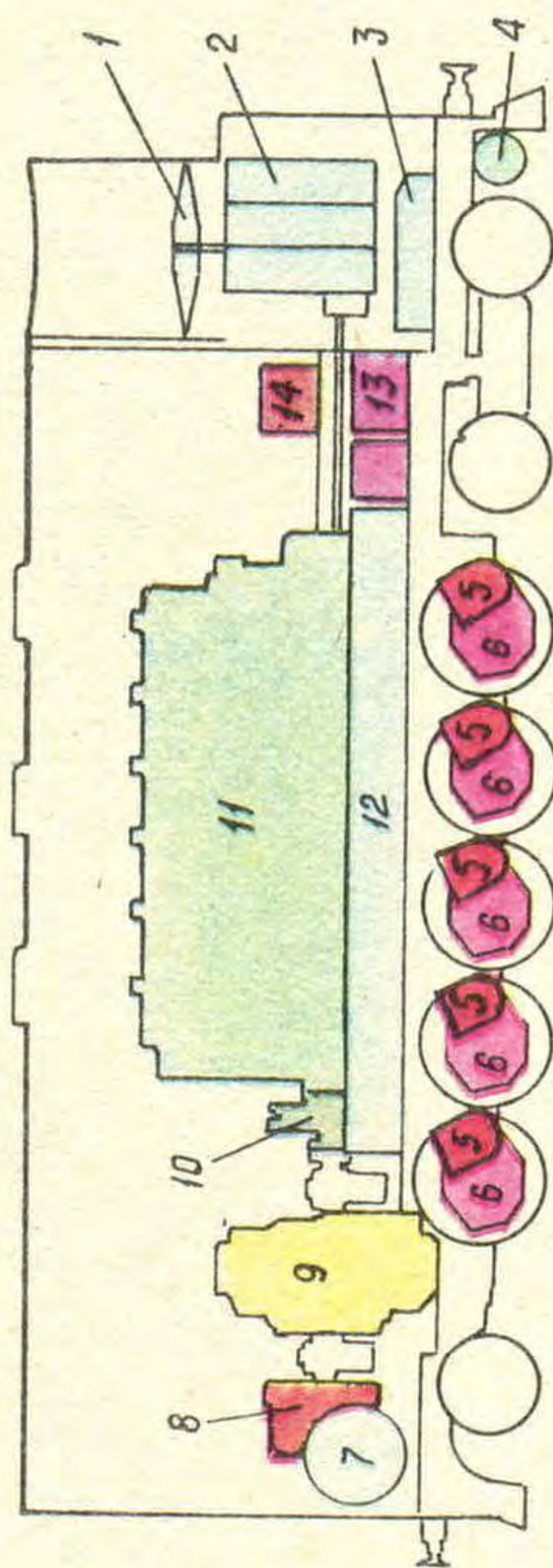
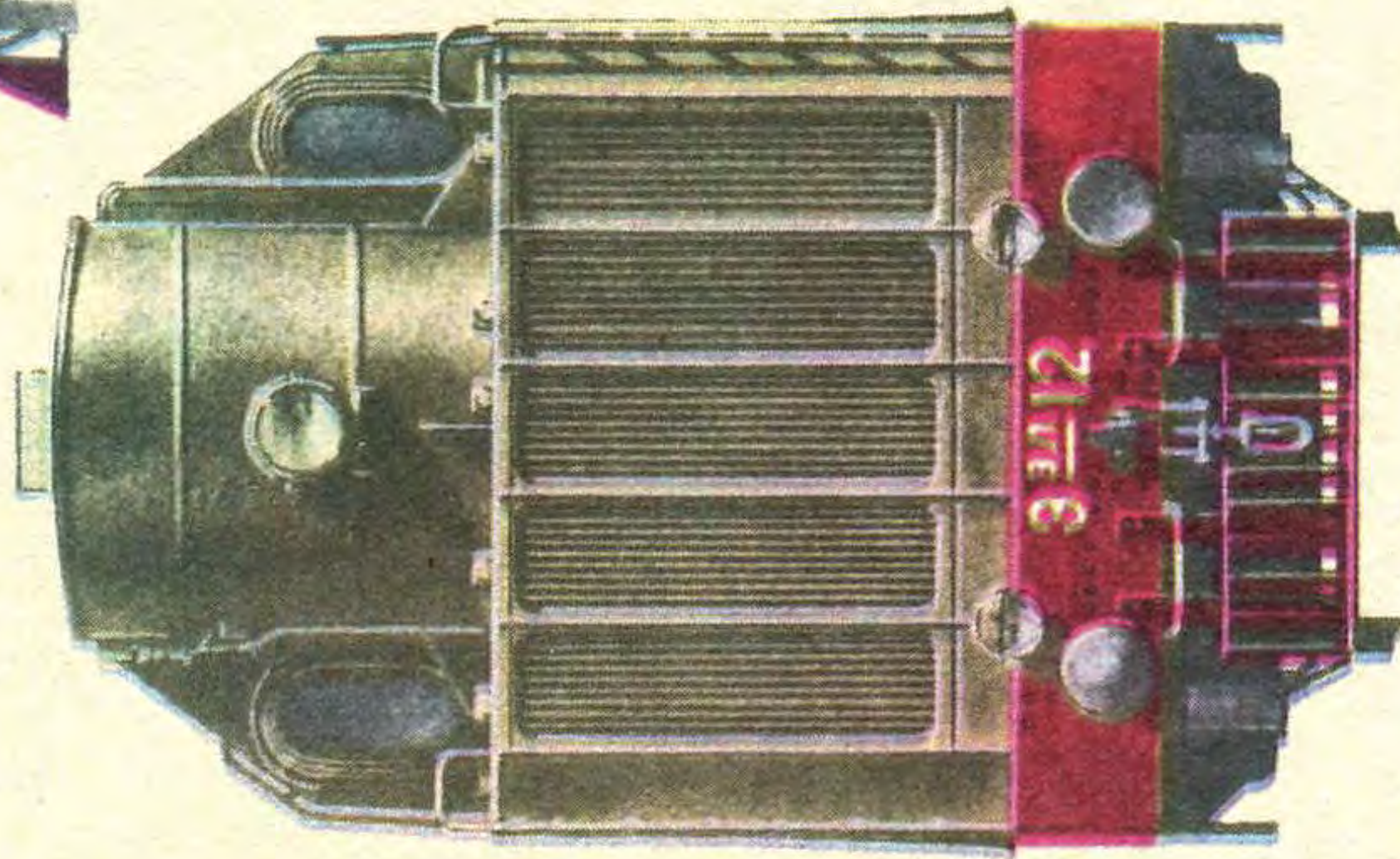
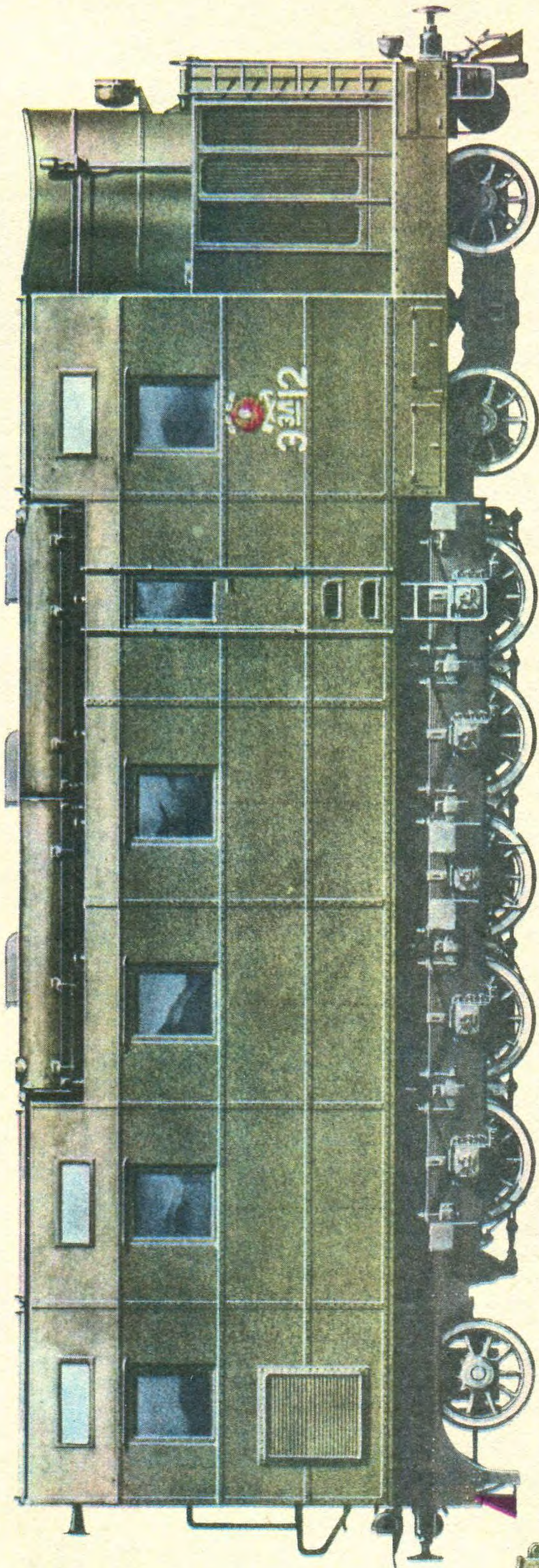
Прогнозный объем выпуска изделий шерстяной промышленности определен в 50 млн. м<sup>2</sup>. По расчетам Зиядуллаева, этот объем может быть удовлетворен за счет заново построенных 4—5 комбинатов, которые будут обеспечены на 70% местным натуральным и синтетическим сырьем. Остальные 30% — шерсть и вискозное штапельное волокно — придется ввозить из других республик...

Молодой ученый в своей работе проявил поистине государственную широту взглядов. Возьмем, например, крайне важный и с демографической и с социальной точек зрения вопрос о росте населения республики и ее трудовых ресурсов. По расчетам Зиядуллаева выходит, что в легкую промышленность Узбекистана может быть вовлечено к 1990 году дополнительно 280 тыс. человек!

Закончим наш короткий и далеко не полный рассказ о работе молодого доктора экономических наук строчками из протокола о присуждении ему премии Ленинского комсомола: «Наби Саидкаримовичем Зиядуллаевым разработаны пути ускоренного развития и размещения важнейших отраслей легкой промышленности Узбекистана на перспективу до 1990 года, которые используются организациями республики для долгосрочного развития народного хозяйства».

**ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА**





ТЕХНИКА  
МОДЕЛИ



## Историческая серия «ТМ»

# ПЕРВЫЕ СЕРИЙНЫЕ ТЕПЛОВОЗЫ

**Под редакцией:**  
**инженера путей сообщений**  
**В. А. РАКОВА.**

**Коллективные консультанты:**  
**Ленинградский музей железнодорожного транспорта,**  
**Московский клуб железнодорожного моделизма**

Ленинское указание — как можно быстрее ввести в обращение на железных дорогах тепловозы — нашло горячий отклик среди специалистов транспорта и промышленности. В 20-е годы по заказу Советского правительства в Германии строились паровозы серии Э. Наблюдала за работой Российской железной дороги миссия. Руководствуясь директивами Ильича и указанием НКПС, глава миссии профессор Ю. В. Ломоносов заключил договор о постройке двух тепловозов за счет средств, оставшихся от заказов на паровозы. Первую машину изготовили в конце 1924 года, а вторую — в 1927 году. Новые тепловозы обозначили соответственно Ээл 2 и Ээл 3. Это означало: по мощности они равны паровозу серии Э, имеют электрическую и механическую передачи, построены вторым и третьим (первым был Ээл 1).

В обоих локомотивах стояли немецкие дизели мощностью 1200 л. с. на 450 об/мин. Скоростью одного тепловоза управляли, регулируя возбуждающий ток генератора, а друго-

го — изменением передаточного отношения коробки скоростей. Испытывались локомотивы на линии Москва—Курск и под Москвой, на тепловозной базе станции Люблино. Именно туда в 1927 году приезжала делегация американских железнодорожников. Им хотелось своими глазами увидеть советские магистральные тепловозы, ведь таких локомотивов в США тогда еще не было.

Опытная эксплуатация в самых разнообразных условиях и режимах подтвердила преимущества тепловозной тяги. Однако лучше всего показал себя тепловоз Ээл 2 с осевой формулой 2-5<sub>0</sub>-1 и электрической передачей. Поэтому в Германии построили еще один аналогичный тепловоз и в полусобранном виде доставили в Колумну. После завершения сборки он получил обозначение Ээл 5.

За опытной эксплуатацией новых локомотивов пристально наблюдала научно-техническая общественность страны. Результаты оживленно обсуждались в периодической печати, в лабораториях и институтах. Многие специалисты тогда предлагали как можно быстрее ввести в обращение тепловозы, главным образом на дорогах, удаленных от угольных бассейнов, на территориях с ограниченными запасами воды. Появился смелый проект теплофикации гористой Северо-Кавказской дороги, а Туркестано-Сибирскую предлагали проектировать сразу в расчете на тепловозную тягу.

Однако руководители НКПС не торопились принимать оптимистичные решения. Следовало, считали они, всесторонне проверить новые машины в эксплуатации, причем в наиболее трудных условиях. Первой в стране дорогой с грузовым тепловозным движением стала Среднеазиатская. Казалось, сама природа угодила ей роль испытательной линии. Температура воздуха в жаркие солнечные дни достигает в тех местах 50°С, металлические предметы нагреваются до 75°С, источники воды встречаются крайне редко.

Пока испытывались локомотивы, построенные за рубежом, конструк-

торы Коломенского машиностроительного завода спроектировали тепловоз Ээл 9 с той же осевой формулой 2-5<sub>0</sub>-1. Его изготовили к 15-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции и после испытаний также отправили на Среднеазиатскую дорогу. В нем все узлы и детали, кроме дизеля, были отечественного производства. А как только Коломенцы освоили изготовление своего дизеля 42БМК-6, начался серийный выпуск магистральных локомотивов этого типа. Первую машину (ее обозначили Ээл 12) построили в конце 1932 года. В серийном производстве тепловозов участвовали еще два завода: столичный «Динамо» и Харьковский электромашиностроительный.

Двухосная передняя и задняя одноосная тележки позволяли машинам этой серии легко вписываться в кривые пути радиусом более 150 м. Шестицилиндровый бескомпрессорный дизель с механическим впрыском топлива развивал максимальную мощность 1150 л. с. Холодильник для воды и масла (у автомобилей это устройство называется радиатором) имел принудительную вытяжную вентиляцию и состоял из 11 секций, расположенных в головной части локомотива. Тяговые электродвигатели устанавливались на люлечную подпрессоренную подвеску, как у трамваев. Скорость тепловоза регулировали, изменяя ток возбуждения главного генератора или частоту вращения дизеля. Все агрегаты, кроме холодильника, располагались в общем разборном кузове. Там же находились рабочие места машиниста, его помощника и дизелиста.

Локомотивы серии Ээл (а их построили 29) все время совершенствовались. Тем более что во время стендовых испытаний топливных насосов не все шло гладко — в их корпусах появлялись трещины. Как вспоминает ветеран Коломенского машиностроительного завода А. И. Козьякин, конструкторы вместе с технологами провели самые тщательные исследования и нашли причину возникновения дефекта. Оказалось, металл корпуса в различных направле-

ниях имел неодинаковую прочность. И тогда стали ковать заготовки в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Трещины больше не появлялись.

В 1938 году в Ашхабаде ввели в строй тепловозное депо. Это сразу же улучшило техническое обслуживание новых машин. Они расходовали в 5—6 раз меньше условного топлива, затраты на их обслуживание были на 30—50% меньше, чем на паровозы серии СОк. Ежемесячный пробег тепловозов на однопутном участке достигал 14 тыс. км, а среднесуточный доходил до 650 км. Они нигде не набирали воду, а лишь периодически меняли ее по возвращении в депо. Пятитонного запаса топлива им хватало на 800 км пробега.

Серийные тепловозы Ээл оказались надежными и несложными в ремонте. Они несли службу до середины 60-х годов, когда им на смену пришли более совершенные локомотивы.

**ОЛЕГ КУРИХИН,**  
**кандидат технических наук**

## СЕРИЙНЫЙ ТЕПЛОВОЗ Ээл

Осевая формула	· · · · ·	2—5 <sub>0</sub> —1
Конструкционный вес, т	· · · · ·	132
Сцепной вес, т	· · · · ·	98
Нагрузка на движущую ось, т	· · · · ·	19,6
Габариты:		
Длина, мм	· · · · ·	15 710
Ширина, мм	· · · · ·	3150
Высота, мм	· · · · ·	5056
Мощность дизеля при 450 об/мин, л. с.	· · · · ·	1150
Мощность главного генератора, кВт	· · · · ·	796
Часовая мощность тяговых электродвигателей, кВт	· · · · ·	5×140
Конструкционная скорость, км/ч	· · · · ·	55
Сила тяги при скорости до 10 км/ч, кг	· · · · ·	21 000

На схеме цифрами обозначены: 1 — вентилятор холодильника, 2 — секция холодильника, 3 — водяной бак, 4 — главный тормозной резервуар, 5 — тяговые электродвигатели, 6 — зубчатая передача, 7 — вентилятор охлаждения тяговых двигателей, 8 — возбудитель, 9 — генератор, 10 — гибкая муфта, 11 — дизель, 12 — топливный бак, 13 — масляники, 14 — главный контроллер управления.





# ОТ ТЕОРИИ — К ПРАКТИКЕ

ИГОРЬ БОЕЧИН, наш спец. корр.

О возрождении парусников заговорили довольно давно. Но особую актуальность проблема приобрела во второй половине 70-х годов, что объясняется целым рядом причин. Две из них можно считать главными — загрязнение Мирового океана нефтепродуктами и резкое повышение цен на жидкое топливо. Поэтому не случайно в 1974—1979 годах только в пяти странах зарегистрировано более 450 изобретений, относящихся к коммерческим парусникам будущего. Специалисты то и дело разрабатывают все новые конструкции ветроходов и обсуждают их на международных конференциях. Обо всем этом достаточно подробно сообщала печать.

Однако лишь немногие знают, что в Советском Союзе с 1974 года проводятся весьма представитель-

ные совещания, посвященные теории и проектированию современных грузовых парусников и спортивных яхт.

...Осенью 1979 года в Николаев из 11 городов страны приехали представители 34 научно-исследовательских, проектно-конструкторских, учебных институтов, промышленных предприятий. Они участвовали в работе первого Всесоюзного симпозиума «Исследование, проектирование и постройка современных парусных судов». То, что местом его проведения стал именно Николаев, было, конечно, не случайно. В Кораблестроительном институте имени адмирала С. О. Макарова (НКИ) давно действует общественная лаборатория, сотрудники которой не только занимаются проблемами отечественных

«виндjamмеров», но и еще координируют работу любителей — тех, кто самоотверженно отдает свои знания, силы и свободное время будущим «пенителям океанов».

Впрочем, теперь труд ученых приобретает более серьезный и плановый характер: симпозиум был организован Николаевским обкомом партии и Черноморским межобластным правлением НТО имени академика А. Н. Крылова, создан по приказу Минвуза СССР и согласован с Госпланом СССР.

Три секции работали во время симпозиума — «Парусные суда для народного хозяйства», «Механика ветроходов» и «Парусные яхты для народного потребления». Один за другим специалисты излагали суть своих разработок, иллюстрируя их графиками, чертежами, формулами.

## НАПОЛНЕННЫЕ ВЕТРОМ

ЮРИЙ КРЮЧКОВ, доктор технических наук, профессор кораблестроительного института, г. Николаев

Как ни странно, самые совершенные парусные суда появились в начале XX века, когда все флоты мира, военные и торговые, безоговорочно приняли на вооружение паровые машины, турбины и дизели, сложнейшие механизмы вплоть до первых автоматических систем. Тогда-то и была написана самая яркая страница в истории парусного судоходства.

Своим появлением обязана она тем судовладельцам и корабелям, которые так и не смирились с полным игнорированием даровой энергии ветра. Они упорно не оставляли попыток создать такой «пенитель океанов», который если бы и не победил, то хотя бы успешно конкурировал с неторопливыми пароходами.

И такие суда были созданы — исполины со стальными корпусами длиной до 140 м, шириной 17 м, водоизмещением 6—7 тыс. т. На их громадных металлических мачтах вздымалось до 6 тыс. м<sup>2</sup> парусов. Рядом с этими гигантами изящные клиперы, подобные знаменитым «Фермопилам» и «Катти Сарк», выглядели подростками...

Новые суда прозвали «виндjamмерами», что означает «наполнен-

ные (накачанные) ветром». И не случайно они вздымались перед Эолом сплошную белоснежную стену парусины.

Виндjamмеры при благоприятном ветре показывали отменную быстроходность, развивая на переходах до 12—15 узл., а в особых условиях — и все 20, в то время как большинство коммерческих пароходов выжимало не больше 12—14 узл. Стоит ли удивляться, что иной раз виндjamмеры приходили в порт назначения на один-два дня раньше судов с паровыми машинами. И все же великолепные стальные барки оказались недолговечными. После бурного, но кратковременного триумфа они в начале 30-х годов встали на прикол, или пошли на слом. И только самые удачливые продолжили службу в качестве «плавающих парт». Что же погубило эти замечательные корабли?

Попробуем разобраться в опыте прошлого, чтобы в будущем не повторить ошибок. Обратившись к обширной литературе о последних могиканах эры парусов, нетрудно отыскать ряд серьезных недостатков, которые, подобно древоточцам, медленно «подтачивали» их карьеру.

В первую очередь это неблагоприятные маршруты, выбор которых диктовался узкой специализацией судов. Огромным виндjamмерам приходилось пересекать водные пространства там, где обычны слабые, переменчивые ветры, плавать во внутренних морях, изобилующих узкостями, мелями, скалами, течениями. В результате средняя скорость парусников резко снижалась.

А при заходах в порты, находящиеся далеко от моря (например, Гамбург — в 76 милях, Антверпен — в 48 милях), приходилось прибегать к услугам буксиров: опять изрядные потери времени и средств. Притом в самом порту традиционная система погрузки-разгрузки через палубные люки затрудняла или делала невозможным использование береговых подъемников, а бортовые устройства аналогичного назначения были маломощны: бегучий и стоячий такелаж мешал разместить на верхней палубе краны и стрелы.

Кроме того, по давней традиции корабли использовали в качестве балласта песок, камень, лом и забортную воду, которые, смещаясь при качке, нередко становились



Рассказать обо всех докладах просто невозможно и потому, что было их около четырех десятков, и потому, что большинство сообщений было рассчитано исключительно на специалистов. Поэтому придется остановиться лишь на некоторых из них. Например, на всестороннем анализе возможностей коммерческих парусников в современных условиях и докладе о механике судов с ветродвигателями профессора НКИ Ю. Крюкова. Интересными были проект парусного рудовоза дедвейтом 50 тыс. т и его технико-экономическое обоснование, выполненные инженерами из Николаева В. Щерединым и В. Шостаком. По их мнению, такое судно уже сейчас способно успешно конкурировать с рудовозами, оснащенными обычной силовой установкой. Сотрудники МАИ Б. Григорьев и Г. Лысенко в своем докладе изложили характеристики различных судов с ветровыми двигателями, а горьковчанин С. Калинин продемонстрировал типичную модель такого судна. Она довольно бойко

шла по Южному Бугу — против ветра!

С большим интересом были встречены доклады ленинградского инженера А. Струмилина о проекте универсальной крейсерско-гоночной яхты, киевлян Д. Бирюкова и Д. Сквирского, создавших временные правила классификации и постройки спортивных яхт из... армоцементов. А харьковчанин А. Беличенко проинформировал участников симпозиума об оригинальных электронных измерителях скорости яхты и ветра. Подобные приборы наша промышленность пока не производит. Поэтому их приходится закупать за границей. И наконец, большое оживление вызвало сообщение москвича Р. Ряккенена о конструкции и удачных испытаниях парусного семимарана (см. «ТМ» № 1 за 1980 год).

Думаю, читатель уже представил себе широту исследований, которые несколько лет ведут энтузиасты парусного мореплавания и спорта. Работа ими проделана немалая, но многое еще предстоит сделать.

Ясно, что на базе общественной

лаборатории при НКИ необходимо создать единый центр, долженствующий координировать деятельность коллективов и энтузиастов-одиночек, разбросанных по всей стране, и информировать их о наиболее значительных работах у нас и за рубежом.

Вероятным заказчикам — союзным и республиканским министерствам морского, речного флотов и судостроения пришло время создать экспериментальное конструкторское бюро. Его сотрудники, работая в тесном контакте с персоналом будущего информационного центра, занялись бы разработкой реальных проектов, а потом руководили бы постройкой отечественных парусников. Само собой разумеется, для этих судов предстоит создать навигационные приборы (начало-то уже положено!), вспомогательные двигатели, разработать ткань для парусов и т. п.

Вскоре коммерческие парусники появятся на океанских дорогах. И хочется надеяться, что на одном из первых будет гордо развеваться флаг нашей Родины!

причиной катастроф. К тому же вероятность такого рода происшествий возрастала из-за отсутствия у большинства парусников вспомогательного двигателя. В штилевую погоду или в сильный шторм судно оказывалось во власти стихии. А его маневренность в узкостях и опасных для мореплавания акваториях значительно снижалась. Ведь аккумуляторы ветровой энергии в те годы еще не применяли. Сегодня судостроители знают, как избавиться от подобных минусов. И все же остаются

## ПРОБЛЕМЫ, ПРОБЛЕМЫ...

Прежде чем начинать разговор о современном коммерческом паруснике, не мешает выяснить, чем он лучше обычных грузовых кораблей. Напомним, что его движитель экологически чист, ибо не загрязняет окружающую среду. Кроме того, использование энергии ветра не требует предварительной технологической переработки ее и преобразования природы с труднопредсказуемыми и зачастую нежелательными последствиями, что иной раз случается после сооружения некоторых гидроэлектростанций.

Тем не менее нам придется решить ряд серьезных вопросов. Морякам предстоит выбрать для новых виндjamмеров оптимальные маршруты, то есть проложить им курсы там, где постоянны ровные

и сильные попутные ветры, а течения в худшем случае нейтральны по отношению к кораблю, где нет опасных узкостей и порты находятся рядом с выходом в открытое море. Сейчас мы не сомневаемся, что парусники должны «работать» там, где есть регулярные грузопотоки выгодных для них товаров, не портящихся при длительных рейсах и позволяющих механизировать операции в портах. Это руда, уголь, песок, нефтепродукты, контейнеры: их нетрудно засыпать, заливать в обширные трюмы или вкатывать через кормовые или бортовые «ворота» — лацпорты.

А судостроителям придется тщательно проанализировать положительные и отрицательные качества традиционных мягких парусов, жестких парусов-крыльев, а также роторов, ветродвигателей, снабженных передачей на гребной винт. Заранее отдавать предпочтение чему-то, очевидно, неразумно, ибо выбор движителя скорее всего определится районом плавания и ветроволновыми условиями там.

Выбрав наиболее подходящий тип парусного вооружения, можно будет подумать об архитектуре судна. К примеру, на барке с мягкими парусами и классическим такелажем нецелесообразны обширные палубные люки: его разумнее приспособить для транспортировки жидких или насыпных грузов.

В иных случаях понадобятся новые варианты конструкции рангоута. Ведь чтобы эффективно разместить множество парусов на не-

скольких мачтах, корпус судна придется удлинить. Как же в таких условиях обеспечить остойчивость судна? Так, можно применить систему потравливания и разворачивания по ветру жестких «крыльев» или «выноса» их за борт в опасные мгновения, чтобы уничтожить кренящий момент. С нашей точки зрения, интересен и проект мачты с мягкими парусами, способной автоматически наклоняться над корпусом, сохраняющим нормальное положение. А динамический эффект, выпрямляющий судно, можно создать, используя горизонтальные активные рули — своего рода подводные крылья.

Однако самой важной проблемой остается накопление ветровой энергии. Конечно, проще всего разработать несложный двигатель, который бы заряжал аккумуляторы, необходимые для питания вспомогательного электромотора и бортовой подстанции. Впрочем, возможно, в ближайшее время кто-нибудь найдет и иное, более выгодное инженерное решение.

Не вызывает сомнений необходимость механизировать (или автоматизировать) сложный и трудный процесс постановки и уборки парусов, легче всего сделать это на судне с жесткими парусами вроде известного «Динашифа».

Что же касается оснащения нового виндjamмера новейшими средствами навигации, то это осуществимо уже сейчас. Вспомните, на трансатлантических гонках капи-



таны регулярно получали по радио сведения о выгодных курсах, а через навигационные спутники — точные сводки погоды.

В общем, проблемы хотя и сложны, но разрешимы. Недаром же исследованиями и проектированием коммерческих парусных судов занимается немало специалистов во всем мире, и наша страна не составляет исключения.

## РАБОТАЮТ ЭНТУЗИАСТЫ

Вопрос о создании отечественного виндjamмера не раз поднимался не только на страницах нашей печати, но и на весьма авторитетных научных конференциях. К сожалению, немногие еще знают, что в Николаеве, Севастополе и Киеве регулярно созывались научно-технические симпозиумы, посвященные исследованию, проектированию и постройке парусных судов, на которых с интересными докладами выступают опытные судостроители, студенты различных вузов и просто энтузиасты. А координирует их деятельность Николаевский кораблестроительный институт имени адмирала С. О. Макарова, где четыре года действует Лаборатория по исследованию судов с экологически чистыми двигателями (ЛИСЭД). Ее работники, применяя самые современные методы исследований, изыскивают лучшие варианты архитектуры для таких судов; изучают проблемы их экономической эффективности; разрабатывают способы улучшения аэродинамики парусного вооружения, сравнивая различные типы ветродвигателей и ветродвижителей, определяют наиболее выгодные из них. Кроме того, сотрудники ЛИСЭД и их коллеги из других городов занимаются теоретическими исследованиями остойчивости парусников, прочности их конструкции, особенно рангоута и такелажа.

Например, они доказали нецелесообразность применения ветродвигателей, на крупных судах, поскольку они уступают парусам в эффективности.

Не вызывает сомнений необходимость туристских парусников для внутренних водных путей и Черного моря. Мы пришли к выводу, что для этой цели стоит использовать многокорпусные суда, которые надежнее и безопаснее традиционных.

Мы разработали парусное оснащение, на которое получено авторское свидетельство.

НКИ, заключив договор о творческом содружестве с Министерством речного флота УССР, приступил к проектированию туристского парусника смешанного плавания.

А если говорить о «большом» флоте, то в ЛИСЭД НКИ ведется проработка нескольких вариантов океанских транспортных парусников; с помощью ЭВМ исследуются возможности их эффективного применения в народном хозяйстве.

## ПОДНЯТЬ ПАРУСА!

Каким же представляется нам виндjamмер ближайшего будущего? Это будет корабль с удлиненным, высокобортным корпусом (см. 4-ю стр. обложки), гладкой палубой и высоким ходовым мостиком, размещенным в носовой части. За ним взметнутся три поворотные мачты-консоли, несущие высокомеханизированные паруса-крылья, снабженные предкрылками и закрылками.

В кормовой части — ветродвигатель. Он постоянно работает на генератор, заряжая аккумуляторные батареи, установленные в междонное пространство. Поэтому они одновременно служат и твердым балластом, обеспечивая остойчивость судна, которая, кроме того, поддерживается бортовыми горизонтальными активными рулями.

При входе в порт, при движении в узкостях маневренность парусника улучшают активный вертикальный руль, носовое подруливающее устройство и, разумеется, вспомогательный электродвигатель. Трюмы разделены съемными переборками, чтобы в зависимости от характера груза менять их размеры. Заметно ускоряют операции в портах бортовые и кормовые лацпорты, широко применяемые ныне на судах «Ро-ро».

Виндjamмеры нового поколения, оснащенные техническими новинками, по нашему мнению, окажутся достаточно конкурентоспособными. Но для того чтобы наши проекты воплотились в металле, необходима заинтересованность нашего потенциального заказчика — Министерства морского флота СССР.

\* \* \*

Профессор Крючков отметил, что проблемами судов с экологически чистыми движителями у нас занимаются не только профессионалы, но и многие энтузиасты-любители. Об этом же свидетельствуют и письма наших читателей.

В частности, один из них предложил интересное, на наш взгляд, решение наболевшей уже проблемы мини-флота внутреннего плавания. Дело в том, что бесчисленные частные катера и лодки с подвесными моторами не только загрязняют воду рек, но еще разрушают волнами их берега.

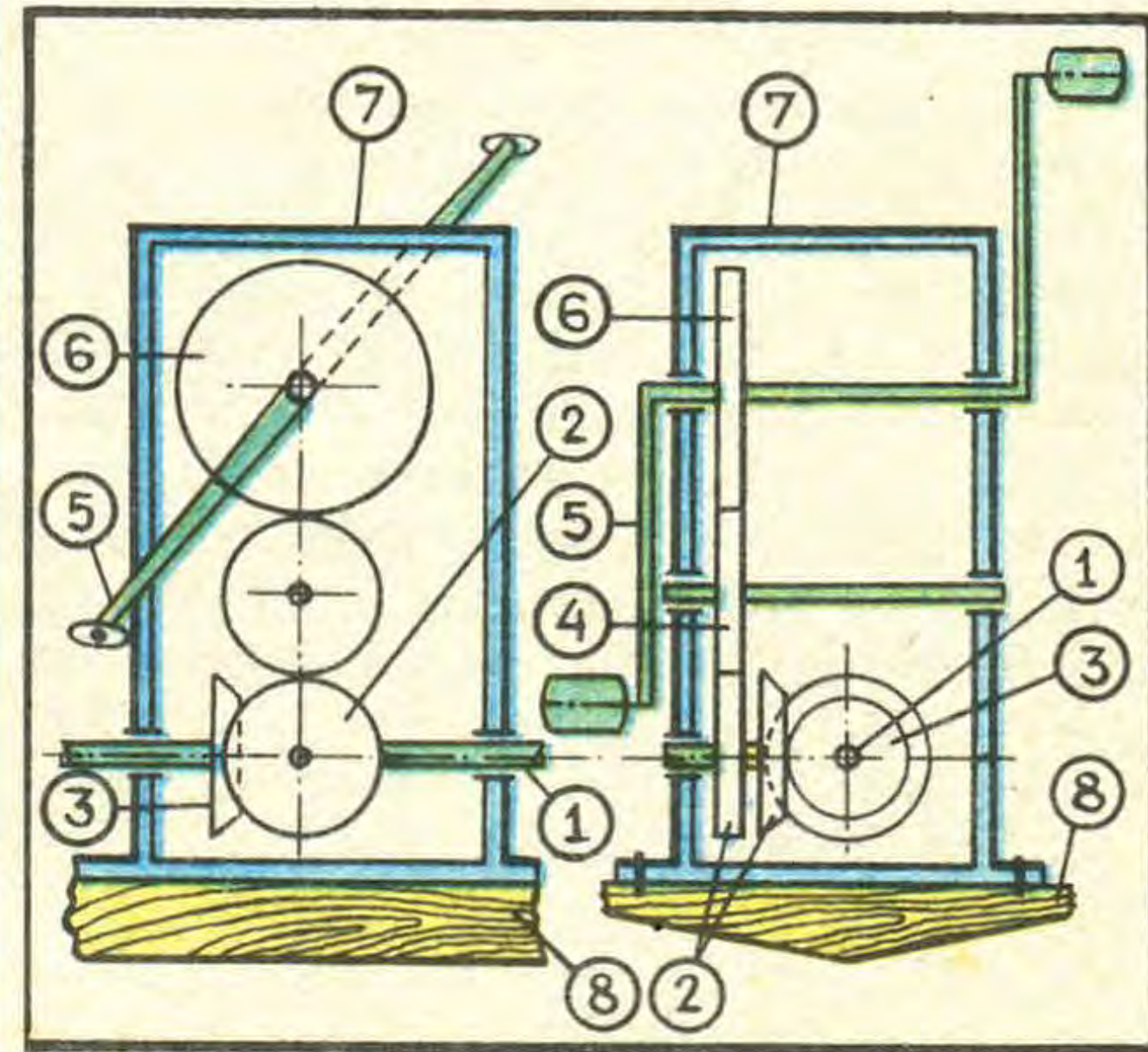
# НУЖЕН ЛИ ЛОДКЕ МОТОР?

**ВИКТОР ШИТАРЕВ,**  
капитан дальнего плавания

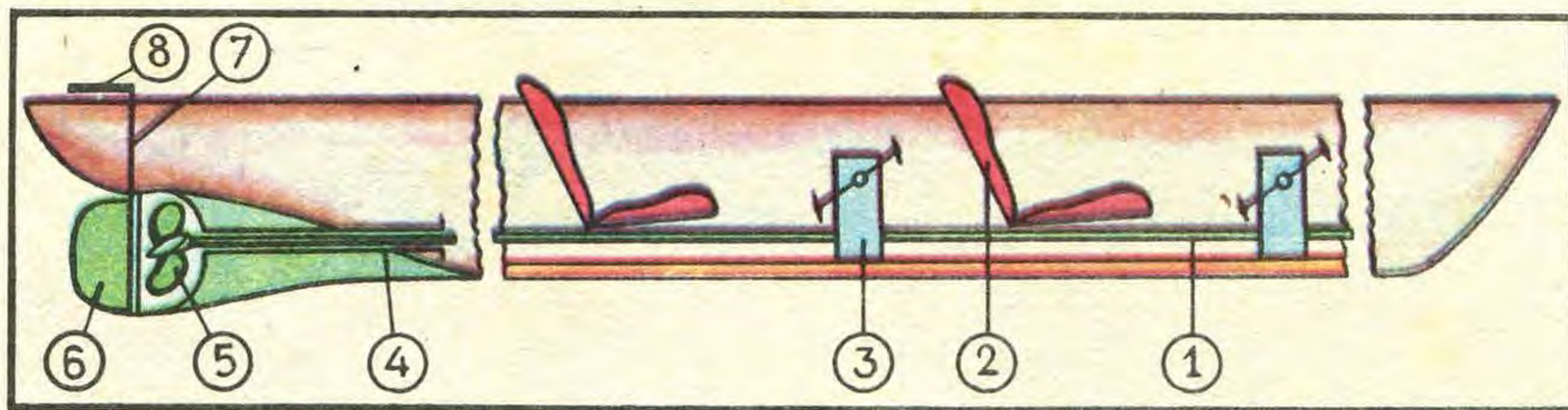
Подвесные лодочные моторы давно стали обычными в «малом» флоте. Они легки, просты конструктивно, в эксплуатации надежны, обладают хорошей мощностью. Однако при всем этом поглощают ценные сорта жидкого топлива и смазочных материалов и не без оснований имеют репутацию одного из главных загрязнителей окружающей среды. Кроме того, их выхлопные газы содержат компоненты, вредные для человека. Поэтому вопрос: «Так ли уж необходим лодке мотор?» — нельзя считать праздным. «Но чем же его заменить, — спросит иной читатель, — парусом?» Нет, он, как известно, полностью зависит от стихии.

Тогда, может быть, вспомнить старое, доброе весло, которое упорно не выходит из моды уже несколько тысячелетий. Да и скорость некоторых гребных судов не так уж плоха — в соревнованиях на километровой дистанции спортивные «скифы» развивают 15—20 км/ч, почти не уступая

Схема pedalного привода. Раскручивая педали 5, аналогичные велосипедным, гребец приводит во вращение цилиндрическую шестерню 6, которая связана с коническими шестернями 2, 3, цилиндрической 4 и гребным валом 1. Весь привод закрыт корпусом 7, прикрепленным к днищу лодки 8. Передаточное отношение между шестернями 6 и 4 равно 2:1. В этом случае гребной вал делает 100 об/мин — вдвое больше, чем педали. Задним ходом лодка пойдет при вращении педалей в обратном направлении.







моторкам. Неплохо! Так сравним ходовые качества гребных, моторных лодок и... морских судов.

На первый взгляд это кажется противоестественным: спортсмены набирают хороший ход на короткое время, а у моряков суда с такой скоростью считаются тихоходами.

Попробуем подойти к этой проблеме иначе, рассмотрев иной показатель — отношение мощности энергетической установки судна к его весовому водоизмещению. У новейших транспортов, развивающих 18—24 узл., на каждую тонну водоизмещения приходится около 1 л. с., у знаменитых трансатлантических лайнеров «Нормандия» и «Куин Мэри» (более 30 узл.) — около 2 л. с., а у самых быстроходных военных кораблей 30—40-х годов (эсминцев и лидеров) эта величина доходила до 20 л. с. Но это машины. А каковы возможности человека?

В полете через Ла-Манш на мускулолете Б. Аллен довольно долго работал, развивая усилие 0,22 л. с. («ТМ» № 2, 1980 г.). Гребец же байдарки-одиночки, проходя 1000 м за 4 мин, может «выжать» и большую мощность, порядка 0,24—0,3 л. с. Выходит, не так уж слаб человек — просто он еще не научился рационально применять свои силы.

Итак, на упомянутой выше дистанции гребец развивает скорость 4,35 м/с. Если, соблюдая масштаб, уменьшить до размеров байдарки эсминец, то его скорость составит примерно 5,1 м/с. Весельная лодка заметно отстает, несмотря на то, что корпус боевого корабля при движении испытывает большее сопротивление воды. Его широкая транцевая корма обтекается хуже, чем заостренная у байдарки, изрядные помехи набегающему потоку создают скуловые кили, кронштейны гребных валов, обтекатель антенны гидролокатора и т. п. Но главная причина отставания байдарки от модели эсминца заключается в том, что КПД весла ниже, чем гребного винта. И самое печальное состоит в том, что возможности весла исчерпаны, в то время как его недостатки — громоздкость, наличие холостого хода перед выполнением очередного гребка — неустранимы. Поэтому на флотах классические гребные спасательные шлюпки давно не применяются: их заменили моторные или снабженные ручным приводом на винт. При этом независимо от типа

Проект пластмассовой байдарки с pedalным приводом, высотой борта 60 см, массой до 100 кг, разработанный по теоретическим чертежам быстроходного судна (эсминца или пассажирского лайнера). Сиденья для гребцов 2 прикреплены к днищу, спинки откидные. Само сиденье можно передвигать в диаметральной плоскости байдарки, что позволит увеличить остойчивость лодки. Гребной вал 1 проходит под сиденьями, снабженными pedalными приводами 3. Через дейдвудное отверстие 4 с сальником вал выводится за корму и заканчивается гребным винтом 5. Дальше расположено перо руля 6 с баллером 7 и румпелем 8. Отношение ширины к длине лодок массового пользования 1:7, у спортивных 1:12.

механизма скорость шлюпки составляет не менее 6 узл.

Однако массы шлюпки (1—3 т) и байдарки (12 кг) несравнимы, а разница в скорости всего лишь 2 узла!

Это наводит на мысль, что достижения нынешних рекорсменов могут стать нормой обычных лодок, если последние оборудовать гребным винтом. При этом скорость 15—20 км/ч устроит и рыболовов, и охотников, и туристов, зато резко уменьшится нужда в подвесных моторах, что, в свою очередь, повлечет заметную экономию топлива и, безусловно, уменьшит загрязнение окружающей среды.

Между прочим, ручной привод (так называемая «лютеция») был известен еще полсотни лет назад. Принцип его работы довольно прост: вдоль шлюпки проходит вал, оканчивающийся за кормой винтом. Вращают его пассажиры, ритмично раскачивая рукоятки, расположенные у каждой банки и соединенные с валом. Мощность такого ручного мотора может составлять от 2,5 до 8 л. с., что вполне соизмеримо с мощностью серийных «подвесок».

Для байдарок и скифов лютеция, вероятно, малоприменима, но на лодках, используемых населением, вполне применима. Кроме того, ручной привод нетрудно заменить pedalным, чтобы увеличить мощность всего устройства.

Конечно, лютеция не вытеснит весло и мотор с судов «микрокабетажа». А коли речь пойдет о спорте, возможно, именно лютеция позволит вывести спортивные суда в режим глиссирования или на подводные крылья.

В принципе реальна даже мини-субмарина с таким приводом. Работа над ней наверняка породит много интересных проблем.

## «СПУТНИК ЗЕМЛИ СВОИМИ РУКАМИ»

Продолжение. Начало на стр. 5.

тели из Москвы, Калуги, Молодечно. Многочисленные проблемы, возникшие в связи с предстоящим запуском радиолубительских спутников, были успешно решены благодаря деятельности Координационного комитета по спутниковой связи, созданного при редакции журнала «Радио» под председательством главного редактора А. В. Гороховского. Большую помощь и поддержку на всех этапах работы над спутником наряду с ЦК ВЛКСМ оказал ЦК ДОСААФ.

Параллельно с разработкой и созданием бортовой радиоретрансляционной аппаратуры коллектив ЛКТ создавал свой, хорошо оснащенный наземный приемно-командный пункт (ПКП) в Москве.

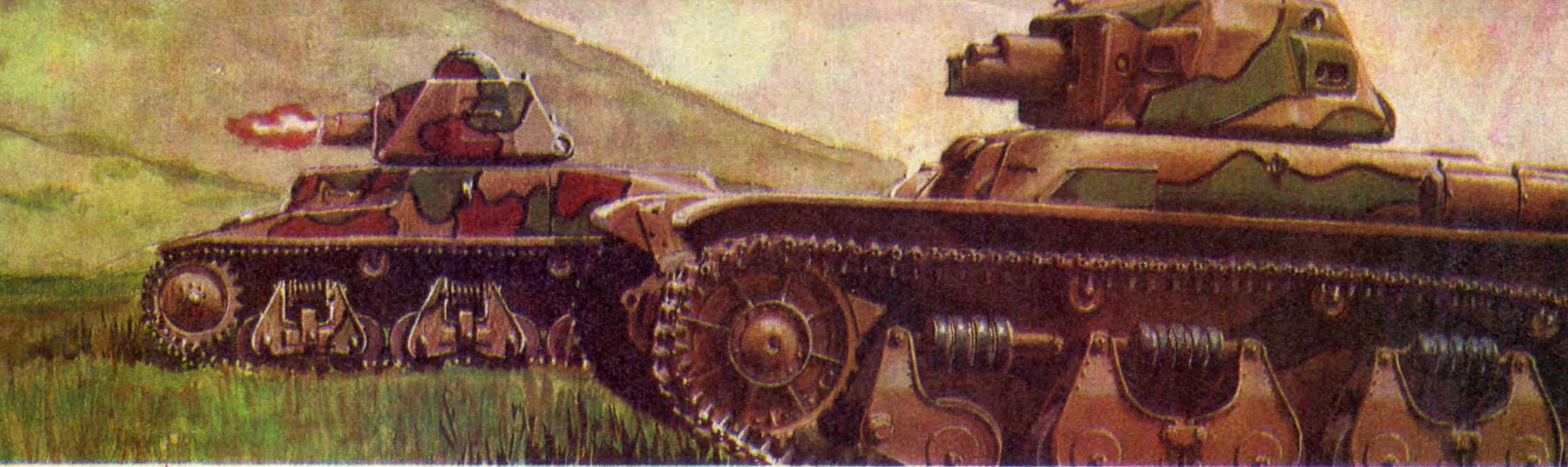
С самого начала совместных работ по проекту «Искра-4А» между студенческим КБ и ЛКТ установились деловые дружеские связи.

Установка на спутнике солнечных батарей (фотопреобразователей) позволила увеличить расчетное время работы спутника до трех месяцев. Система терморегулирования, основанная на поглощении тепла в тепловом аккумуляторе, стала непригодной. Решение задачи было найдено в создании полуактивной системы терморегулирования. На спутнике был установлен радиатор-излучатель цилиндрической формы, температура которого за счет окраски его белой эмалью поддерживалась достаточно низкой. В зависимости от температуры внутреннего оборудования по командам электронного блока замыкался и размыкался металлический теплопровод, связывающий плату приборного блока с радиатором-излучателем.

Аппарат «Искра-4А» прошел сложный путь наземных испытаний. На Земле проверялась и, когда это было необходимо, отрабатывалась каждая система, каждый блок, агрегат, узел. Испытания осложнялись тем, что ни студенческое КБ, ни ЛКТ не имели достаточной испытательной базы и необходимого опыта, тем не менее все трудности были успешно преодолены.

Сейчас трудно передать те чувства, которые испытывали студенческая бригада, готовившая спутник к старту на космодроме, и потом весь коллектив СКБ, слушая доносящиеся из космоса сигналы своего первенца и получая от радиолубителей всего мира слова искренней благодарности. Восемь месяцев проработал на орбите спутник «Радио-2» — наша «Искра», которую студенты готовы превратить в пламя постоянной системы радиолубительской связи.





# В ПЛЕНУ ТРАДИЦИЙ

**Под редакцией:**  
генерал-майора-инженера,  
доктора технических наук,  
профессора Леонида СЕРГЕЕВА.  
**Автор статей —**  
инженер Игорь ШМЕЛЕВ.  
**Художник —**  
Михаил ПЕТРОВСКИЙ.

Вторая половина 30-х. Последние мирные годы в Европе. В Испании уже идет гражданская война, и на полях сражений малокалиберные противотанковые пушки эффективно выводят из строя атакующие пехоту легкие танки. Казалось бы, это обстоятельство должно было насторожить военных специалистов. Однако и перед началом второй мировой войны мало что изменилось: такие машины все еще преобладали в армиях многих стран. Конструкторы упорно разрабатывали все новые их образцы, а теоретики и практики боя отводили им в ближайшем будущем роль основного танка. Вот как развивалось в эти годы танкостроение в некоторых европейских странах.

В 1935 году фирма «Рено» выпустила легкий танк сопровождения пехоты R-35. На нем устанавливались цельнолитые башни и скрепленные болтами детали корпуса. Эта техническая новинка ускоряла производство машин, позволяя дифференцировать толщину и наклон брони при наиболее компактной форме корпуса. В качестве упругих элементов подвески применялись спиральные пружины, заключенные в резиновые амортизаторы. R-35 выпускался вплоть до 1940 года. Всего же за пять лет построено более 1500 танков, причем в последней серии танки выпускались, оснащенные пуш-

ками с улучшенными баллистическими данными и удлинённым стволом.

Конкурент «Рено» фирма «Гочкис» в 1935 году запустила в производство свой собственный танк H-35, весьма похожий на R-35 (построено 1200 штук). Однако машина имела иной двигатель и лишний каток в ходовой части. Желая облегчить полевой ремонт, разработчики H-35 сделали литые броневые детали корпуса разъемными. Через четыре года танк усовершенствовали, оснастив его 120-сильным мотором и 47-мм пушкой, и назвали H-39/40. Он развивал скорость до 35 км/ч и имел 150-километровый запас хода. По боевым качествам машина Гочкиса несколько превосходила ту, что строили на заводах «Рено». Однако и у H-35 и у R-35 недостатки были одинаковые: теснота внутреннего помещения, малая скорость и немногочисленный экипаж.

Примерно в те же годы другая французская фирма, FCM, блеснула оригинальностью, создав модель FCM-36. Это был первый легкий танк со сварным корпусом и башней. Вот некоторые его технические данные: боевая масса — 12,8 т; экипаж — 2 чел.; вооружение — одна 37-мм пушка, один пулемет; толщина брони — 20—40 мм; двигатель — дизель; скорость — 23 км/ч. Важно отметить, что в конструкции башни и корпуса FCM-36 не было ни одной вертикальной детали. И конечно же, не случайно проектировщики выбрали рациональные углы наклона броневых листов, увеличив тем самым снарядостойкость корпуса. И все-таки из-за высокой стоимости заводы выпустили всего 100 таких танков.

В 30-е годы и чехословацкие специалисты создали 10 образцов легких танков. Наиболее известна серия TNH, которую выпускала фирма ЧКД (иногда эту модель называют «Прага»). Еще в 1934 году эта фирма наладила производство АН-IV, специально предназначенных для иранской армии. Ходовая часть машины напоминала систему, предложенную У. Кристи: опорные катки большого диаметра, заблокированные попарно на листовых рессорах. Фирма разработала несколько мо-

дификаций такого танка, которые поступали в основном за границу: в Афганистан, Литву, Перу, Швейцарию, Швецию и Югославию. Одним образцом — TNHР — заинтересовалось и военное министерство самой Чехословакии. В 1938 году этот танк под маркой LT-38 был принят на вооружение армии.

После аннексии Чехословакии производство TNHР продолжалось, правда, уже под другим, «онемеченным», обозначением — PzKpfw или 38 (t). До 1942 года вермахту было поставлено 1411 танков. За счет рациональной компоновки в машине свободно помещалось 4 человека. Она имела планетарные коробку передач и механизмы поворота. Поскольку масса равномерно распределялась на все катки, 38(t) отличался маневренностью и свободно управлялся.

Гитлеровцы активно использовали TNHР при вторжении в Польшу и во Францию. К 1 июля 1941 года в их армии насчитывалось 763 таких танка.

В 1938 году решила закупить лицензии на производство танков и Венгрия. Она обратилась к Швеции с просьбой продать патент на выпуск легкого танка «Ландсверк-60», который считался одним из лучших. Созданная в 1934 году машина массой 7 т была рассчитана на 3 человека и развивала скорость до 50 км/ч. Она была оборудована новейшими приборами для наблюдения за противником и управления огнем, имела индивидуальную подвеску катков. Броневые листы крепились под большими углами наклона.

И вот на основе «Ландсверка» в 1940 году Венгрия приступила к выпуску собственной машины «Толди». Конечно, не обошлось без некоторых изменений: вооружение поставили свое, а двигатели и оптические приборы закупили у немцев. За три года с конвейера сошло 190 танков «Толди». Однако из-за слабого вооружения и бронирования они использовались лишь как разведчики.

Несколько позднее, чем в других странах, началось производство легкого танка и в Италии. Первые эк-



# НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ

земляры появились в 1940 году. Сами итальянцы называли его «средний М13/40». Но название не отражало сути: по своим техническим данным машина не вышла из класса легких. На ней устанавливался дизель-мотор, а броневые листы крепились болтами к каркасу из уголков. Эти танки и стали основными

в армии дуче. К 1943 году их выпустили 1772 штуки, включая модификации М14/41 и М15/42. Они воевали в Северной Африке, на советском фронте, да и в самой Италии (уже как трофейные в немецких войсках). Воевали и всюду несли тяжелые потери. Ибо уже в те годы устарели, по своим основным боевым характеристикам уступали танкам Советского Союза и его союзников.

Первые же сражения второй мировой войны, по сути дела, поставили точку на столь продолжительной карьере легкого танка. Пришло время заменить его средним.

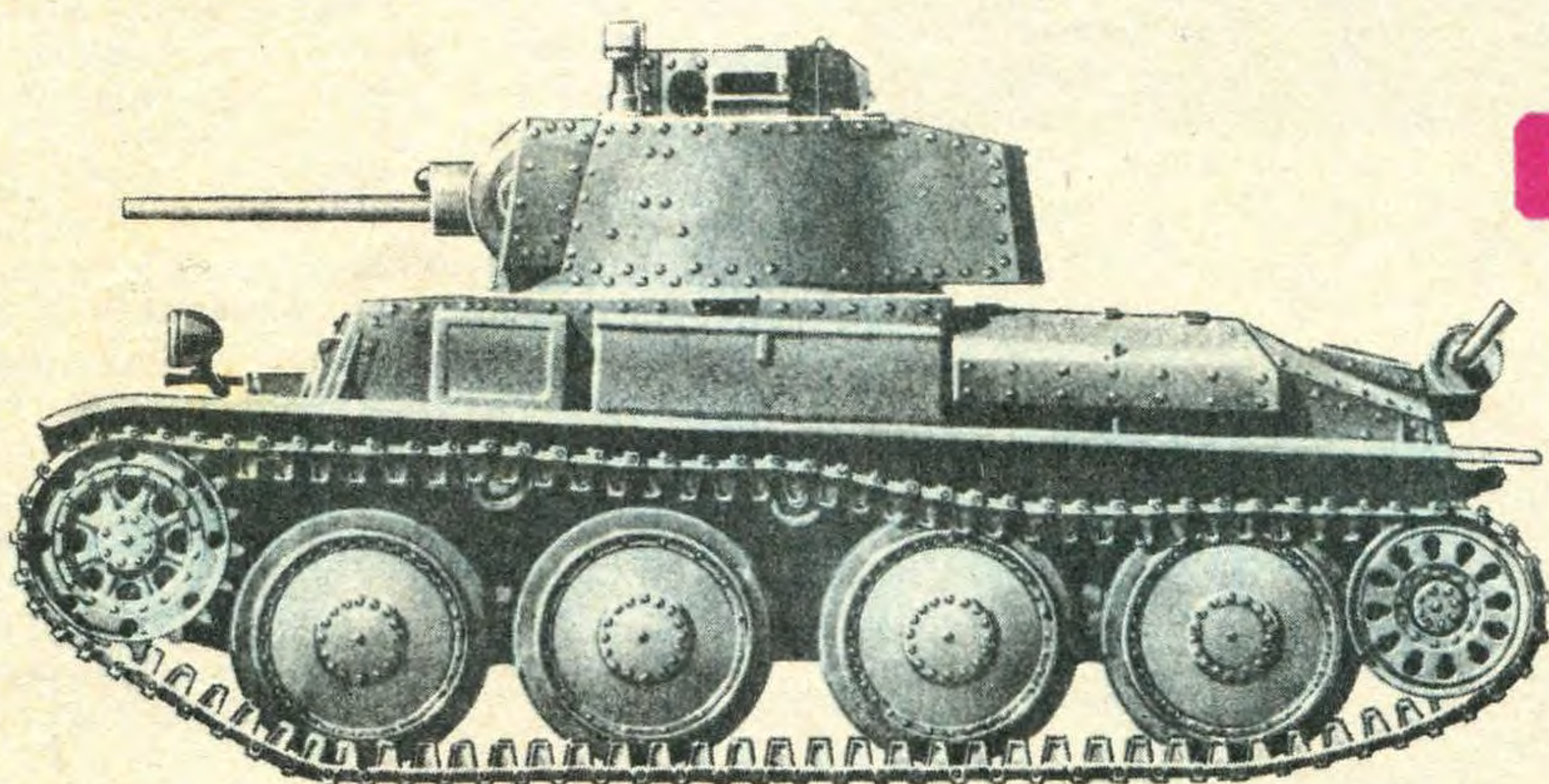
На заставке изображены французские легкие танки Н-35 и R-35. Боевая масса — 11,4 и 9,8 т соответственно. Экипажи — по 2 чел. Вооружение — одна 37-мм пушка, один 7,5-мм пулемет. Толщина брони: лоб корпуса — 34 и 32 мм, борт — 34 и

40 мм, башня — 45 мм. Двигатель — «Гочкис», 75 л. с. и «Рено», 82 л. с. По шоссе скорость — 28 и 19 км/ч, запас хода — 129 и 138 км.

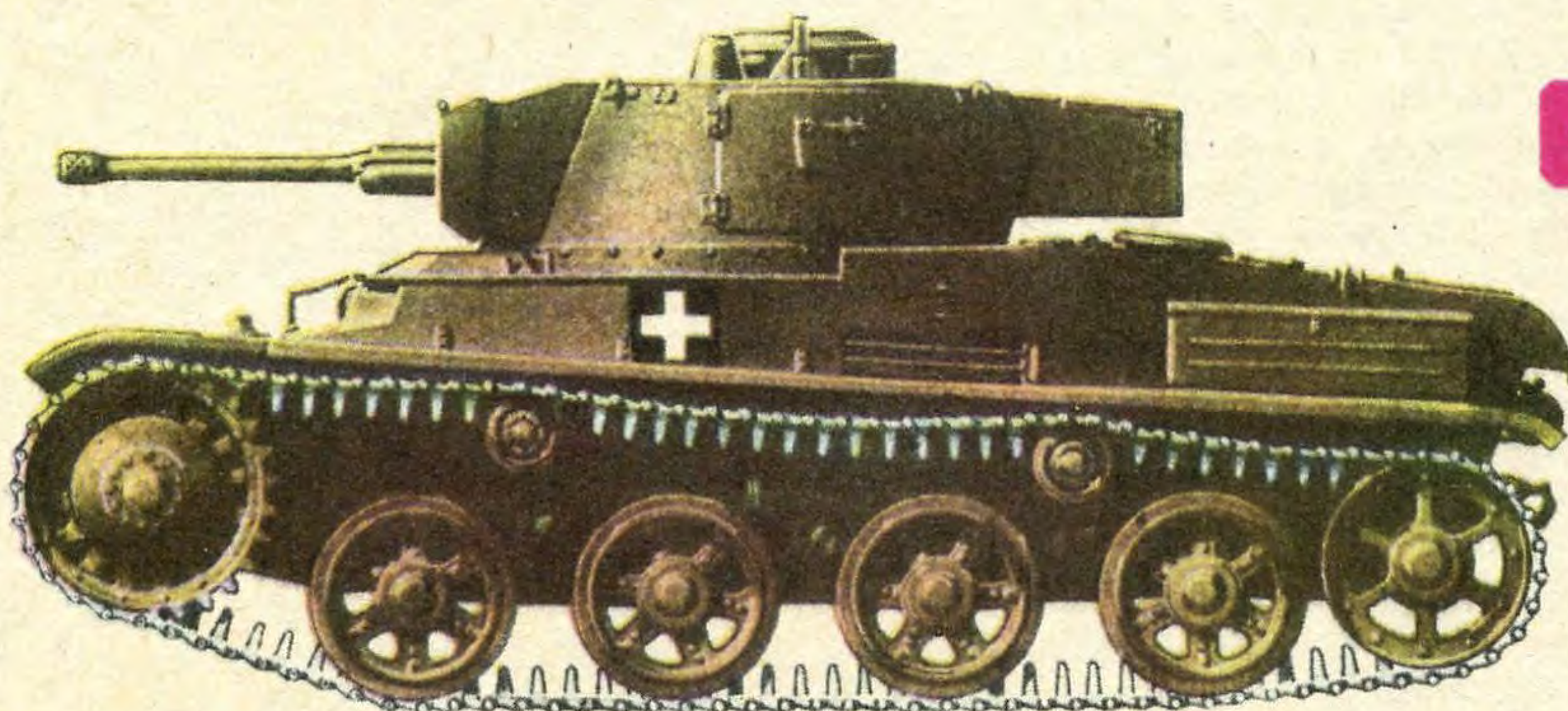
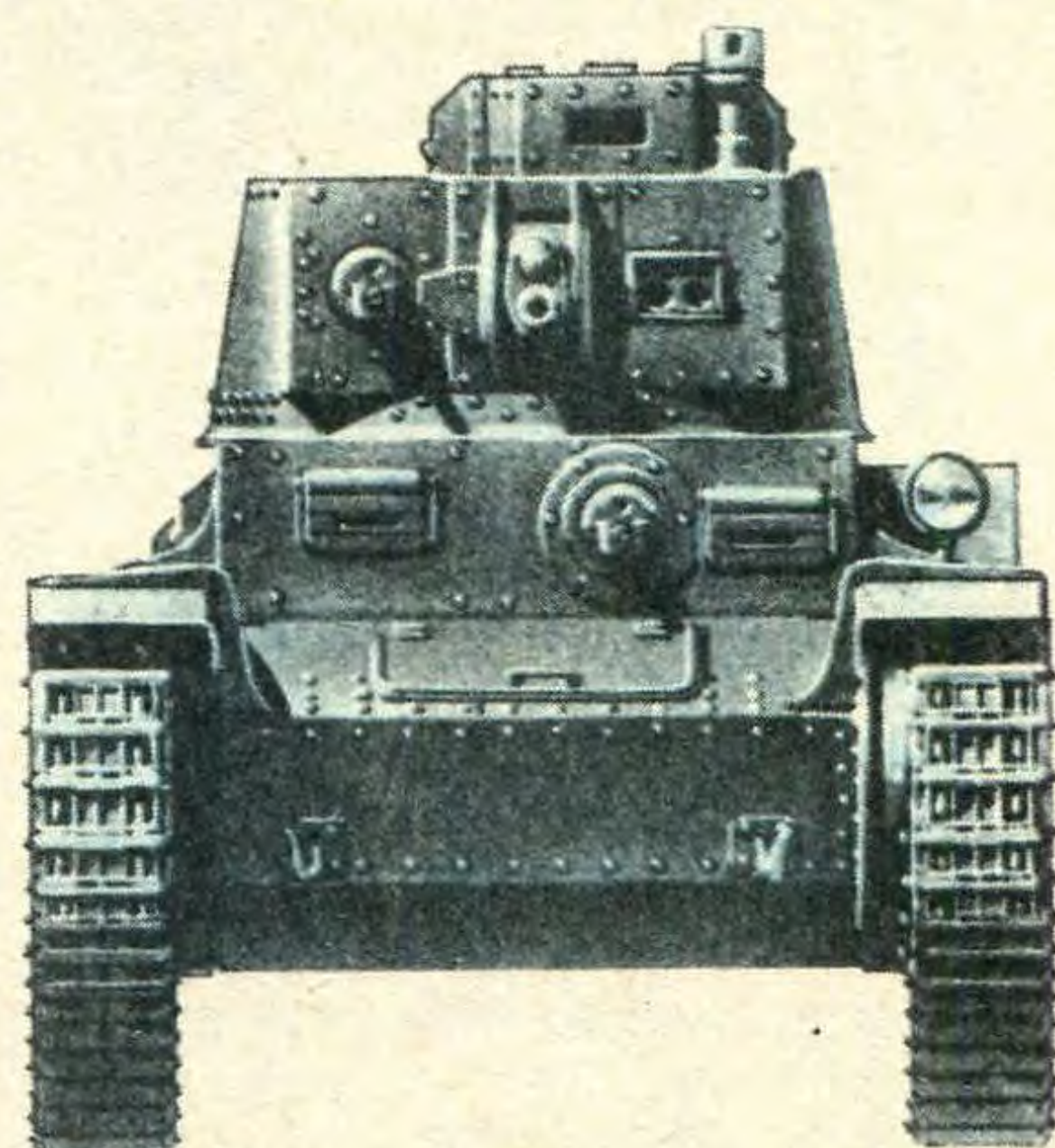
Рис. 45. Чехословацкий легкий танк TNHР. Боевая масса — 9,5 т. Экипаж — 4 чел. Вооружение — одна 37-мм пушка, два 7,92-мм пулемета. Толщина брони: лоб корпуса — 25 мм, борт — 15 мм, башня — 25 мм. Двигатель — «Прага ЕРА», 125 л. с. По шоссе скорость — 42 км/ч, запас хода — 250 км.

Рис. 46. Венгерский легкий танк «Толди». Боевая масса — 8 т. Экипаж — 3 чел. Вооружение — одна 40-мм пушка, один 8-мм пулемет. Толщина брони: лоб корпуса — 24 мм, борт — 12 мм, башня — 35 мм. Двигатель — UST 107, 150 л. с. По шоссе скорость — 50 км/ч, запас хода — 200 км.

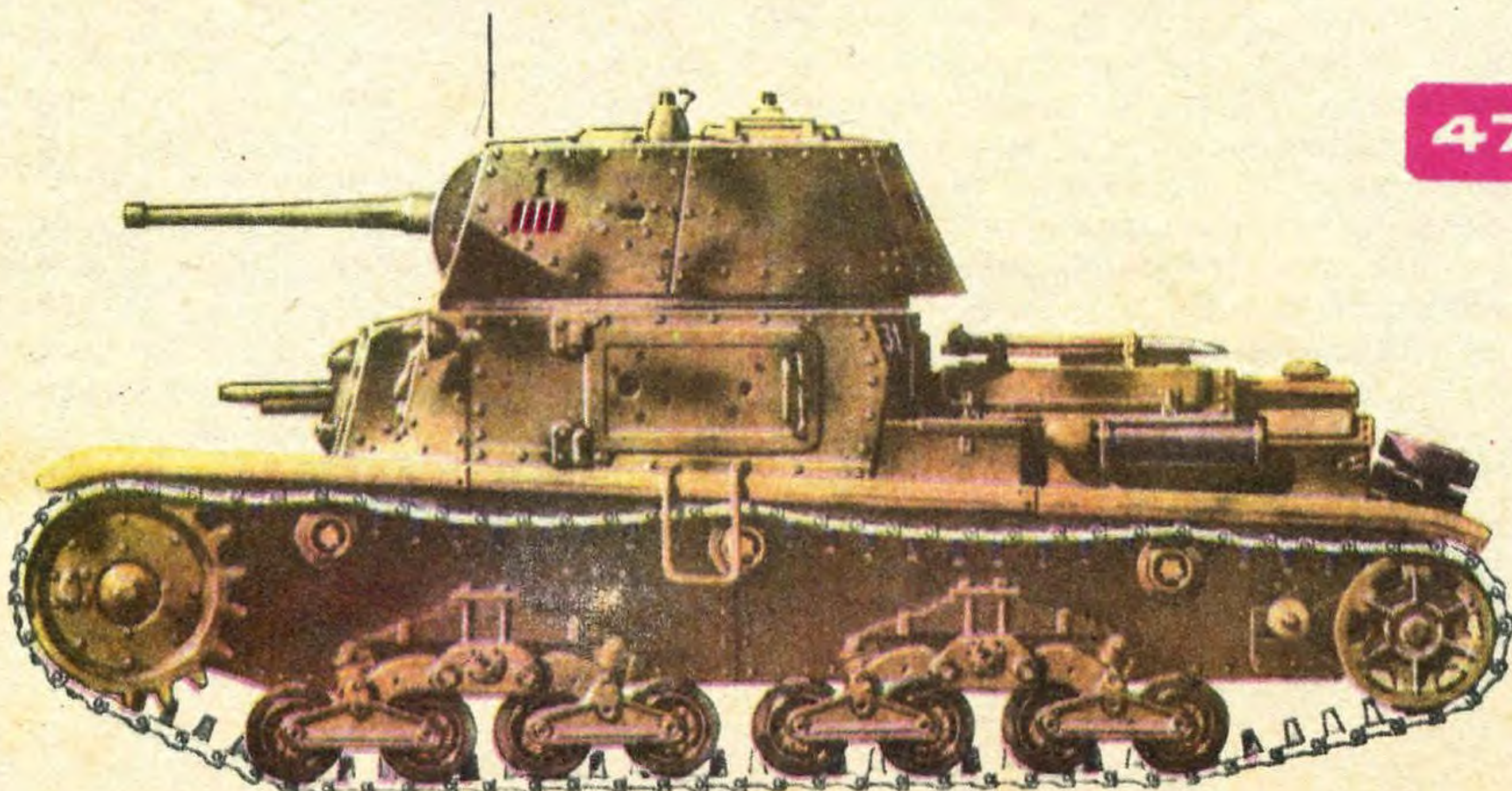
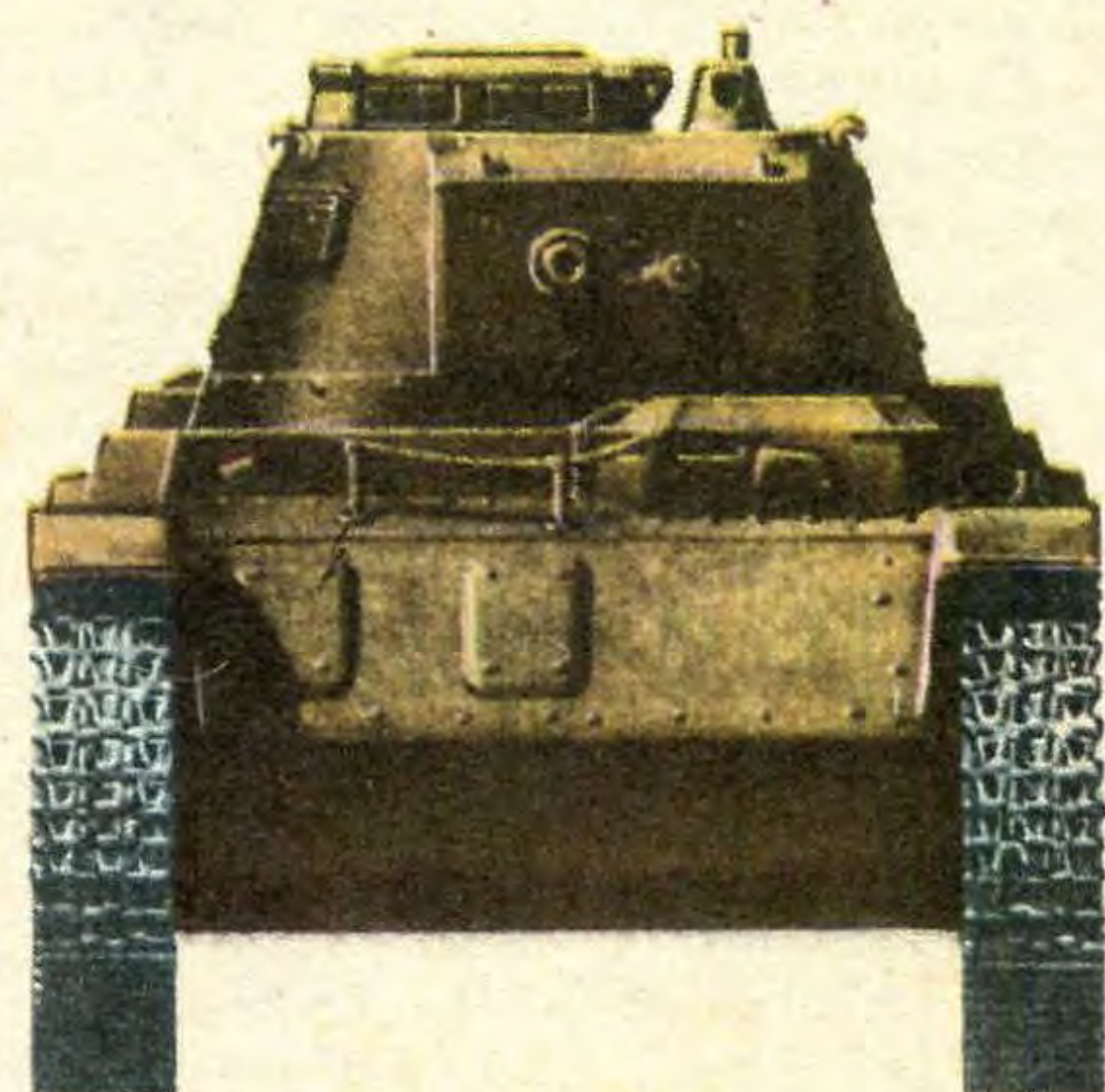
Рис. 47. Итальянский легкий танк М13/40. Боевая масса — 14 т. Экипаж — 4 чел. Толщина брони: лоб и борт корпуса — 30 мм, башня — 40 мм. Двигатель — дизель «Фиат-8Т», 105 л. с. По шоссе скорость — 31 км/ч, запас хода — 200 км.



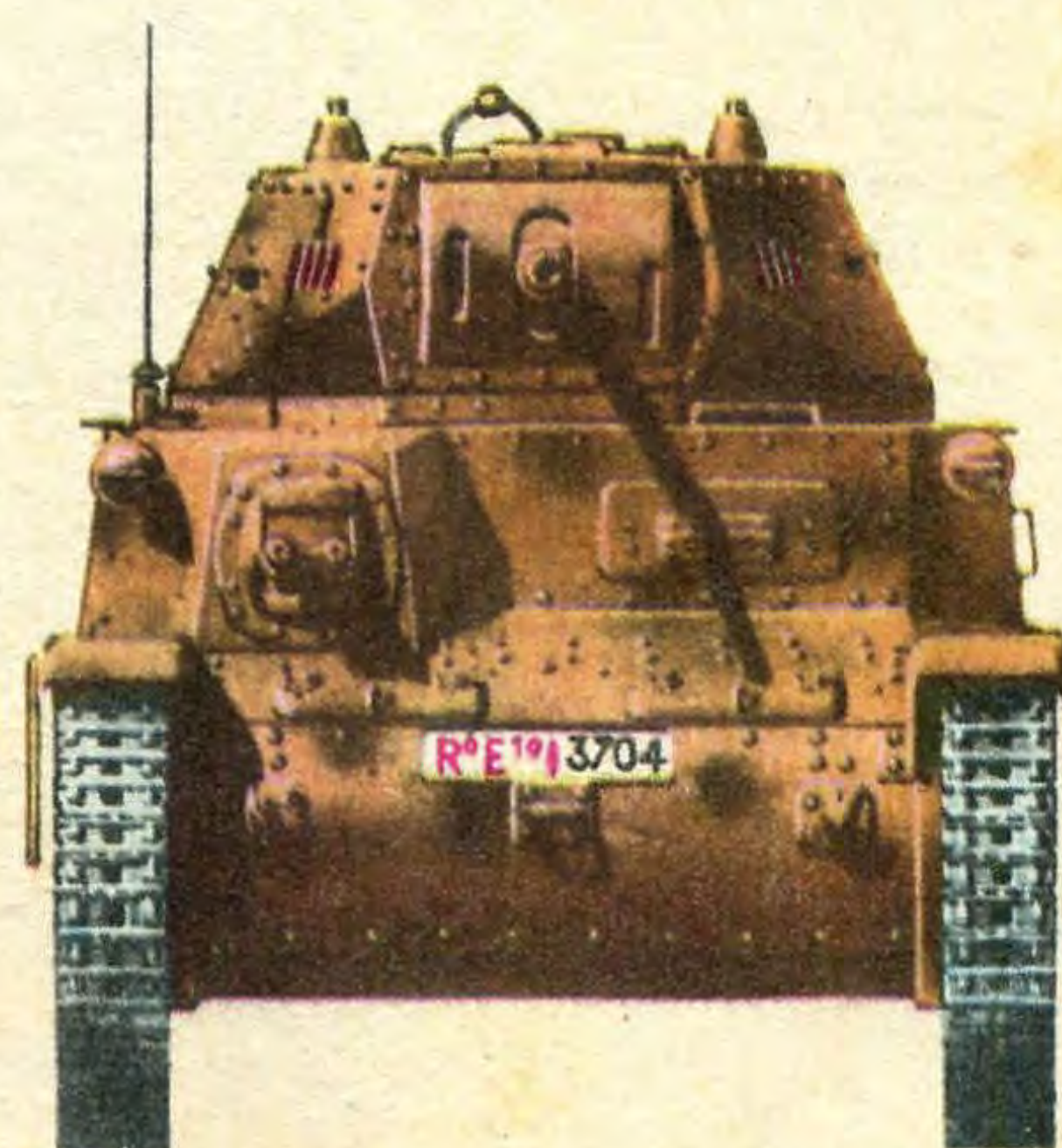
45



46



47







И. Г. Новоженев, Москва. «Крылья». Масло.

# ГОЛУБЫЕ КРЫЛЬЯ

ЕВГЕНИЙ ГУЛЯКОВСКИЙ, Москва

Началась эта история, как водится, с пустяка. Главный бухгалтер рудника, Семен Петрович Криничкин, в третий раз проверял ведомость, составленную кассиршей Варей, и вдруг заметил, какие у нее красивые нервные руки.

— Глупость какая! — тут же оборвал он себя и снова стал складывать цифры в графе «копейки».

— Не надоело вам? — дрожащим от обиды голосом спросила Варя. Семен Петрович приподнял голову и увидел у нее на глазах слезы.

— Ну что вы? — удивленно, почти ласково спросил он. — Всех же проверяют.

Она вдруг приподняла толстую папку на столе и отпустила. Папка хлопнулась, поднялась пыль.

— Не першит в горле? — Голос ее зазвенел, стал незнакомым. — Бумажной крысой вас называют!

Варя тут же ушла, и Семен Петрович надеялся, что никто не слышал этих ее слов. Он долго сидел неподвижно, сгорбившись, за столом, протирая запотевшие очки.

С тех пор он почему-то все чаще стал думать о Варе. Она открылась для него с неожиданной стороны и казалась теперь гордой, красивой. «Молодая, почти дочка тебе! Как можно!» — останавливал он себя, но напрасно.

Месяца через два Семен Петрович задержал Варю в коридоре и неловко стал в чем-то извиняться.

Несколько минут она, недоумевая, смотрела на его изжеванный старый пиджак, словно изучала скрытую под ним неказистую, плохо сколоченную фигуру. Тогда, неожиданно для себя, он забормотал какие-то совсем уж нелепые, стыдные слова, которые за все свои сорок лет одинокой и спокойной жизни так и не решился сказать ни одной женщине.

Варя неприлично прыснула. Потом, не в силах сдержаться, засмеялась звонко и громко. Ему казалось, что смех ее слышен во всей конторе, по всему руднику. Хотелось убежать, но не было сил и чувствовал только невыносимый стыд и горечь.

Перестав смеяться, но все еще улыбаясь, Варя сказала:

— Забавный вы. И старый. Со всем старей!

— Зачем вы так?.. — одними губами спросил Семен Петрович.

— Да я не о годах! Иные стариками всю жизнь ходят. Носа от

земли оторвать не могут. — Она замолчала и добавила уже совсем зло:

— Женишок! Хоть бы пиджак почистил!

С этого дня Семен Петрович с Варей разговаривал только официально, начал пить и подружился с Веселовым — личностью темной и воздействию коллектива не поддающейся, что и было по всем правилам зафиксировано в протоколе общего собрания.

Прошел год. Возможно, на руднике забыли бы об объяснении главного бухгалтера с кассиршей, подслушанном кем-то в коридоре, если бы история эта неожиданно не получила невероятного и скандального продолжения.

Семен Петрович поехал в город за авансом и вернулся с покупкой. Дело обычное. Никто не обратил бы на это внимания, но у выхода из конторы Семена Петровича перехватил Веселов.

— Костюм небось купил? Обмоем?

Веселов хотел пощупать сверток своими длинными пальцами, но Семен Петрович не дал и почему-то смутился. Стал уверять Веселова, что костюма не покупал. А что купил, обещал обмыть в другой раз.

— Ты покажи, не стесняйся, чего купил-то?

Семен Петрович прижал покупку обеими руками к животу и нагнул голову так, словно собирался бодаться.

— Да ты чего? — растерялся Веселов. — Вот чудо! — Он пропустил Семена Петровича и сзади дернул сверток за угол. Видно, хотел надорвать бумагу, да вышло неудачно. Сверток выпал, бечева лопнула, и бумага как-то сразу развернулась от ветра. На белом снегу лежал рулон ярко-голубой материи.

Семен Петрович шагнул к своей покупке, поднял ее и, не оборачиваясь, торопливо пошел к дому. Через весь поселок тащился за ним голубой шлейф.

Веселов даже присвистнул от удивления, да так и остался стоять у дверей конторы. Было чему удивляться. Не шторы же Криничкин собирался делать в своей холостяцкой хибаре!

Шторы в квартире Семена Петровича и в самом деле показались бы едкой насмешкой. В одной комнате стояли казенный письменный стол, похожий от чернильных пятен на косулю, столь же казенный стул, взятый напрокат со склада рудника, и еще какая-то мебель неопределенного назначения.

В другой комнате, возле холод-





ной печки, под кроватью лежала стопа старых научно-популярных журналов. Рядом кастрюля с вчерашним супом, ботинки и новый радиоприемник последней марки «Рассвет». Приемник стоял на полу, чтобы его было удобней включать, не вставая с постели. Веселов давно уже подсчитал его стоимость в поллитрах, но Криничкин на этот раз почему-то уперся, и единственная ценная вещь так и осталась в доме.

Семен Петрович внес сверток и бережно положил его на кровать. Потом вернулся к двери и долго смотрел, не идет ли за ним кто. На дворе никого не было. Тогда он запер дверь, завесил окна, развернул свою материю и протянул ее по полу через обе комнаты. Получилась голубая дорожка. Неизвестно, когда в голове Семена Петровича родилась эта фантастическая идея. Может быть, в те бесконечные одинокие вечера, когда, вернувшись с работы как можно позже, он листал все те же журналы и вспоминал Варю...

Как бы там ни было, с этого дня начались в поведении главного бухгалтера разные странности. Он перестал пить, всячески избегал Веселова и после работы не засиживался допоздна, как это бывало раньше, а спешил домой. Что он там делал, неизвестно. Соседи утверждали, будто слышали за стеной непонятный стук и неясное бормотание. Дальше пошло хуже. По ночам Семен Петрович стал воровать на лесопилке деревянные планки. Это уж было совсем непостижимо. Дров на руднике было вдоволь, и продавали их всем сотрудникам по двадцать копеек за кубометр. Сторож Силантий, застав Семена Петровича на месте преступления, спрятался от него за сарай. Не станет же уважающий себя сторож ловить главного бухгалтера на краже древесных отходов! А продавщица поселкового магазина Марья Федоровна, женщина солидная и вполне внушающая доверие, говорила, будто Семен Петрович купил у нее тайно сорок восемь лыжных палок. Но это настолько не лезло ни в какие ворота, что даже Марье Федоровне не поверили. Правда, заместитель директора счел своим долгом проверить поступивший сигнал и самым тщательным образом проштудировал последний бухгалтерский отчет. Однако ничего подозрительного в отчете не нашлось.

Дальнейшие события развернулись стремительно и потрясли поселок рудника «Красный пахарь» до основания.

В воскресенье двадцатого марта, в шесть часов утра, главный бухгалтер Криничкин появился на

крыше своего дома в плаще небесно-голубого цвета. Потом влез на трубу и несколько минут выжидая над ней с лицом суровым и сосредоточенным. Из дверей и окон стали выглядывать не совсем одетые люди. Собиралась толпа. Криничкин молчал и что-то делал там у себя на трубе. Вдруг он приподнял руки, и все увидели, что никакого плаща нет. За спиной бухгалтера стремительно развернулись два широких голубых крыла, и было слышно, как они упруго зазвенели от встречного ветра.

Толпа дрогнула, изумленно ахнула и трепетно замерла в ожидании. А Семен Петрович буднично, как с крыльца своего дома, шагнул с трубы в пустое пространство. Самое странное было то, что он даже не упал, а как-то нелепо сел на кучу золы в трех шагах от дома. В крыльях что-то хрустнуло, и они завернулись вверх наподобие собачьего уха. Семен Петрович встал, отряхнул золу и проговорил невразумительно:

— Ночью потоки не те и плохо видно. Днем вот хотел попробовать. Вы уж извините за беспокойство. — В этот момент он заметил в толпе Варю, сразу осекся, побледнел, опустил крылья и пошел к дверям не оглядываясь.

В квартире у него за это время произошли значительные изменения. Раньше здесь было много пустого места, теперь же все заполняли обрезки жести, банки с клеем, полосы голубой материи и различные инструменты. Семен Петрович дрожащими пальцами отстегнул крылья, достал из-под кровати изрядно потрепанный журнал, нашел статью «Проблемы ручного полета» и стал читать, сжав голову руками. Потом пошел к столу и начал что-то рисовать на большом чертеже.

На следующее воскресенье бухгалтер вновь появился на трубе. Опять собралась толпа. На этот раз больше женщины и дети.

Веселов решил спасти другу остатки авторитета и с мрачной решимостью полез на крышу. Неизвестно, что бы он сделал с Семеном Петровичем и его крыльями, если бы тот снова не шагнул в пустоту.

В первую минуту всем опять показалось, что он падает. Но упал он подозрительно долго! А потом вдруг часто-часто замахал крыльями и начал тяжело подниматься. Медленно отдалившись от дома, от Веселова, стоящего на крыше, от потрясенной толпы, он как-то торжественно набрал высоту и скрылся вдаль, за поселком, на фоне загадочных гор, где не было дорог, и где до этого никто не бывал.

На следующий день Семена Петровича вызвал к себе в кабинет

сам директор рудника Виктор Лукич Яснов.

— Как это вам удастся? — не без некоторого интереса спросил директор, не зная, как начать разговор.

— Что именно?

— Да вот это самое... — Виктор Лукич замаялся и, наконец, поморщившись, произнес: — Летать, как вам удастся?

— Хотите попробовать? — искренне предложил Семен Петрович, не подозревая в своем простодушии всего коварства этого вопроса.

— Ну, знаете! — Виктор Лукич даже побагровел. — Мне и на матушке-земле дел по горло, не до полетов! А вот вас как понимать? Летающий бухгалтер! Кому такие нужны? Ближе к земле, ближе!

Вернулся Семен Петрович в бухгалтерию мрачный и какой-то потерянный.

— Что он вам сказал?! — почему-то заранее гневным голосом спросила Варя. Это был их первый за весь год неофициальный разговор.

— Да так, ничего особенного. Сказал, что при моем служебном положении летать неприлично.

— Но космонавты летают!

— Так то космонавты, а бухгалтеру неприлично. Он лицо материально ответственное, зависящее от распределителя кредитов.

— Он что, так и сказал?

— Да.

— Дурак он!

— Варя, перестаньте, пожалуйста!

В этот вечер Семен Петрович не пошел домой, к своим голубым крыльям, а остался, как и раньше, в конторе за большим столом, заваленным толстыми папками.

Поздно ночью в коридоре послышались чьи-то шаги. Семен Петрович отложил папку, поправил очки, делавшие его лицо некрасивым и старым, подтянул нарукавники и вопросительно посмотрел на дверь. Вошла Варя. Вошла она как-то странно, боком, и вдруг положила на стол большое, яркое, необычное в этих краях и в эту пору чудесное южное яблоко.

— Это вам.

— Мне? Почему? — растерялся Семен Петрович.

— Так. За крылья. — И сразу же убежала.

Яблоко с мороза покрылось влажными каплями, от него шел дурманящий аромат. Семен Петрович долго не мог сосредоточиться. Сначала отложил яблоко на край стола, потом запер в толстый стальной сейф, где хранились особо важные документы.

...На следующее воскресенье бухгалтер летал снова.





**ВСЕ МОЕ НОШУ С СОБОЙ.** А именно: целую библиотеку, уместающуюся в портфеле. Перед вами портативный аппарат для чтения микрофишей, созданный фирмой «Изон». Каждая микрофотография, вставляемая в аппарат, содержит до 195 страниц текста или фотографий. Чтобы ее получить, оригинал фотографируется через специальный объектив. Линза его поделена на 504 микролинзы, каждая из них «схватывает» 1/504 часть оригинала и передает ее на фотопленку.

При чтении же подобные пластмассовые микролинзы воспроизводят общую картину. А поворотный переключатель помогает проецировать на экран любой из 195 участков микрофиши. Освещение экрана таково, что изображение почти не отличается от обычной белой страницы с текстом. Добиться этого эффекта помогла волоконная оптика: к каждой микролинзе по светопроводящей нити подается свет от единственной галогенной лампы аппарата (США).

**УДОБНЫЙ РУЛЬ.** Автомобильная индустрия стремится постоянно усовершенствовать классические моде-



ли. Так, к примеру, новый образец «Пикап-Форд» отличается от своих старших собратьев целым рядом новшеств. Повышенная мощность, усиленное антикоррозионное покрытие, измененный внутренний интерьер. Плюс к этому новая конструкция рулевого колеса. Теперь водитель может устанавливать его наклон по своему усмотрению, принимать наиболее удобные позы, избавляя при дальних поездках позвоночник и плечевой пояс от перегрузок (США).



**ПОИЩЕМ ВОДУ.** Феномен лозоходства — поиска воды свежесрезанной раздвоенной веткой — становится предметом увлечения людей самых разных профессий. Инженер А. Румлер занялся конструированием «приборов», работающих так же, как и ветка дерева. Изготавливает он их из пружинной проволоки и металлических трубок. «Индикатор надо крепко зажать в руках, без этого он не будет действовать. Двигаться надо медленно. Как только пересекаем водяную жилу, индикатор отклоняется вниз», — поясняет инженер. На снимке: А. Румлер со своей конструкцией (Чехословакия).

**ТАБЛЕТКИ... ДЛЯ РАСТЕНИЙ.** Давно замечено, что аспирин каким-то образом может воздействовать на растения. Эксперименты ученых Ланкастерского уни-

верситета подтвердили это наблюдение. Оказывается, препарат вызывает сужение микроскопических пор на поверхности листьев, благодаря чему растение испаряет меньше воды. А не попробовать ли с его помощью защищать посевы в период засухи? Ведь аспирин дешев, эффективен даже при малых дозах и не вызывает вредных побочных явлений. Попробовать можно, но для внедрения нового метода в повседневную практику необходимо провести целую серию исследований — установить влияние препарата на различные виды растений, определить оптимальные дозы и технику применения. Ученые надеются, что эксперименты будут продолжены и дадут много ценных сведений (Англия).

**РОЛЬ-ВИПП ВМЕСТО РОЛЛЕРА.** Недавно фирма «Каурус» предложила лыжникам новое устройство для «сухих» тренировок. Оно представляет собой 60-см доску, установленную на свободно перекачивающемся ролике. Балансируя на этом «агрегате», спортсмен совершенствует чувство равновесия, отрабатывает реакцию и тренирует целую группу мышц ног, спины и плечевого пояса. Новый тренажер, несмотря на кажу-



щуюся простоту, достаточно сложен в обращении. Однако он уже получил высокую оценку у любителей лыжного спорта и тренеров (ФРГ).

**ГОНКИ ПО РАДИО.** Нет, это не настоящий гонщик, а всего лишь искусно выполненная кукла, усаженная на мотоцикл длиной 35 см,

высотой 10,5 см и весом в 1,6 кг. Несмотря на скромные размеры, «игрушка» мчится по трассе со скоростью до 30 км/ч. Она приводится в движение элект-



родвигателем, питающимся от стандартных батарей, емкости которых хватает на 20 мин. При старте владелец «мини» одной рукой запускает машину, другой — манипулирует с радиопередатчиком, подавая команды «вправо», «влево», «полный газ» — ведь мотоцикл управляется по радио (Англия).

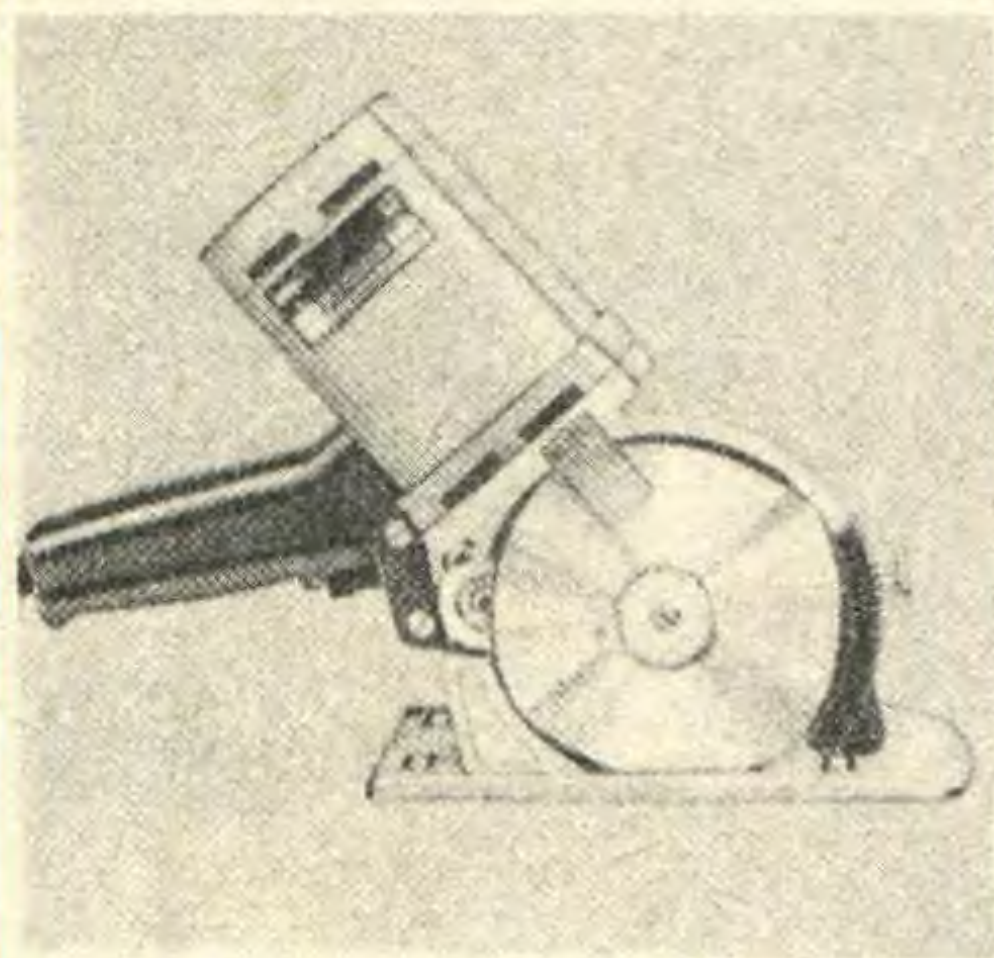
**ИНСПЕКТОР ПЛОТИН.** Многие страны строят у себя сложные гидротехнические сооружения, требующие повседневного контроля. Обычно для проведения техосмотра подводных частей водозащиты погружаются в водохранилище, а затем, зачастую на ощупь, выполняют эту нелегкую работу. Для проверки же состояния тела плотины нужна уже инженерная подготовка, однако надеть скафандр riskнет далеко не всякий специалист. Для погружения, к примеру, на глубину более 20 м нужна длительная тренировка. А ведь уровень верхнего бьефа некоторых водохранилищ превышает иногда 150 м.

Вывод — нужен батискаф. Специалисты Бухарестского политехнического института приступили к его проектированию. Предполагается, что «подводный инспектор» вступит в строй в 1982 году. Конструктивно он будет состоять из двух камер. Первая находится в непосредственном контакте с водой наподобие водолаз-



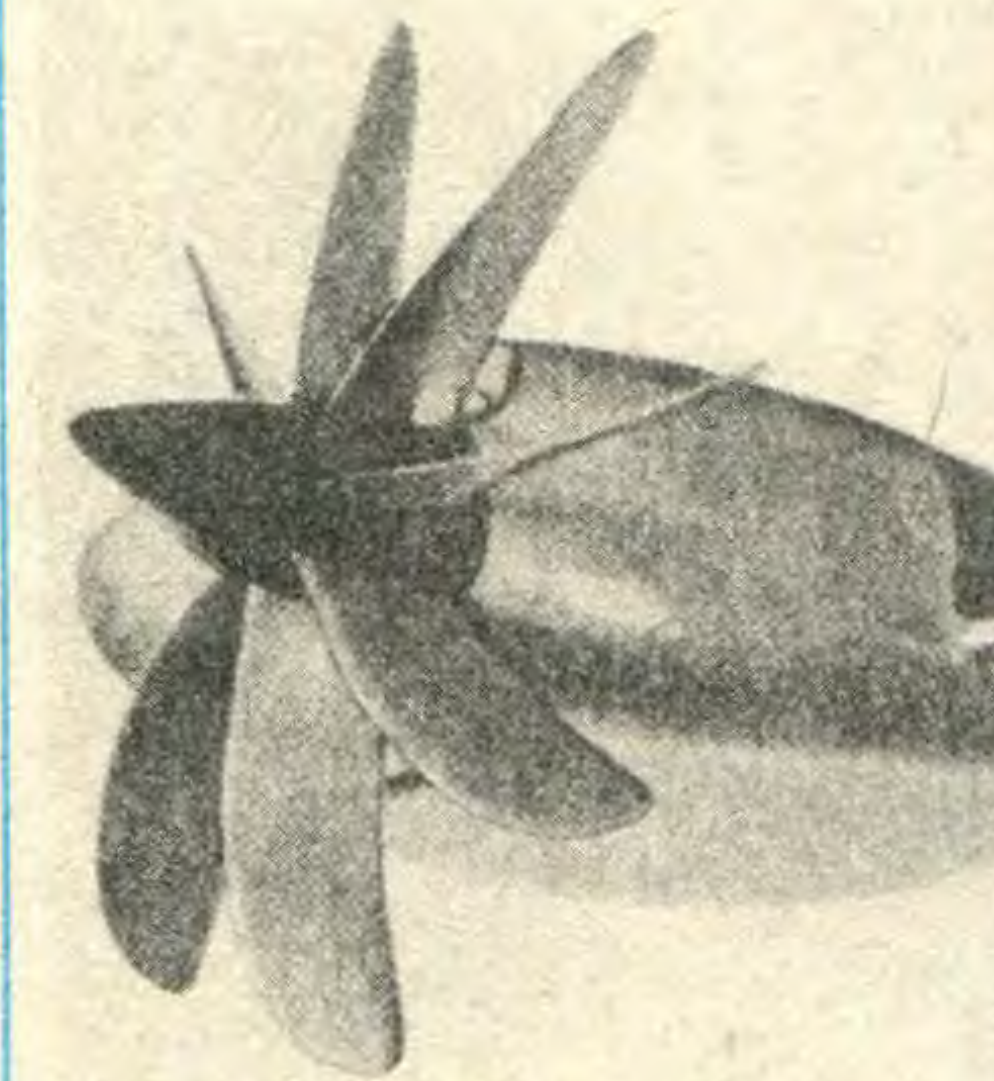
ного колокола, во второй же камере размером в 4 м<sup>2</sup> специалисты в обычной одежде, без скафандров, будут проводить наблюдения (Румыния).

**ТОЧИЛО ВСЕГДА ПОД РУКОЙ.** Чтобы заточить эту пилу, вовсе не обязательно снимать ее полотно со станка. Можно ввести инструмент «в строй», не прекращая работы. Фирма «Мафел» приступила к выпуску оригинальных инструментов. Обычная циркулярная пила снабжена абразивным кругом, который находится рядом с режущей кромкой. Одно движение рукоятки — и круг, подтягиваясь к зубцам, затачивает их! (ФРГ).



**НОСТАЛЬГИЯ ПО ПРОПЕЛЛЕРУ.** В эпоху владычества реактивной техники большой винтовой транспортник являет собой устройство как бы несколько архаичное. Ведь реактивные двигатели давно уже вытеснили винт со сцены, поскольку он неэффективен при околозвуковых скоростях.

Однако специалисты НАСА утверждают, что ныне, когда цены на горючее неуклонно растут, а воз-



душные флотилии потребляют его все больше и больше, внимание конструкторов вновь должно обратиться к винтам. Естественно, это будет пропеллер нового поколения. Для увеличения нагрузки его диаметр следует уменьшить на 45%, в качестве материала для изготовления использовать армированную стальными волокнами смесь графита и эпоксидной смолы. Режущие кромки, работающие при более жестких условиях, изготовить из титана.

Экономисты полагают, что преимущество самолетов, оснащенных винтами нового типа, станет особенно заметным на коротких и средних трассах, где большая часть пути — взлет и спуск для посадки. Фирма «Локхид» уже разработала образец транспортного турбовинтового самолета, использующего модернизированный пропеллер. На трассе в 2800 км он сэкономит 18% горючего; на более коротком маршруте в 1000 км экономия дойдет до 30% (США).

#### ПОЖАЛЕЙТЕ ДЕРЕВО!

Карандаш — настолько привычный для нас предмет, что его трудно представить выглядящим как-то иначе. И все-таки высокая стоимость древесины, сложная технология изготовления заставляют искать нетрадиционные материалы для оправы графитовых стержней.

Естественно, обратились к пластмассам. Однако первые опыты закончились неудачей. Технология упростилась, а вот карандаши стали хуже, они легко затачивались, но слишком большая гибкость пластмасс приводила к поломке графита.

Трудности эти удалось преодолеть специалистам одной из фирм, которые решили использовать полистирен, усиленный нарезанным стеклянным волокном. В результате их карандаши ничем не отличаются от традиционных (США).

**ЮРКИЕ КАРЛИКИ.** Уже почти десять лет Гюнтер Мельхорн занимается автомобилестроением. Нет, речь идет не о какой-то самостоятельной конструкции или



о реставрации старого экипажа, что в последние годы стало столь популярным во всем мире. Из титана и пластика умелец делает копии знаменитых спортивных «Порше», которые в восемь раз меньше оригинала, снабжает их двухцилиндровым мотором объемом 10 см<sup>3</sup> и выпускает на трассу. Несмотря на столь скромные размеры, «мини-порше», управляемые по радио, легко развивают скорость до 110 км/ч (ФРГ).

#### ГДЕ У ГОЛУБЯ КОМПАС?

Эксперименты, проведенные доктором Чарлзом Валькоттом, показали, что при перелетах го-



луби не нуждаются ни в ориентации по солнцу, ни в ориентирах на земле. Ученый считает, что информацию о направлении движения птицы получают от магнитного поля планеты. Чтобы проверить предположение, их дезориентировали искусственным магнитным полем. На головке и шейке закреплялись проводники, по ним пропусклся электрический ток, после чего пернатых отпускали на волю. Оказалось, что некоторые особи тут же теряли ориентацию (США).

#### НЕФТЬ НА МАРСЕ?

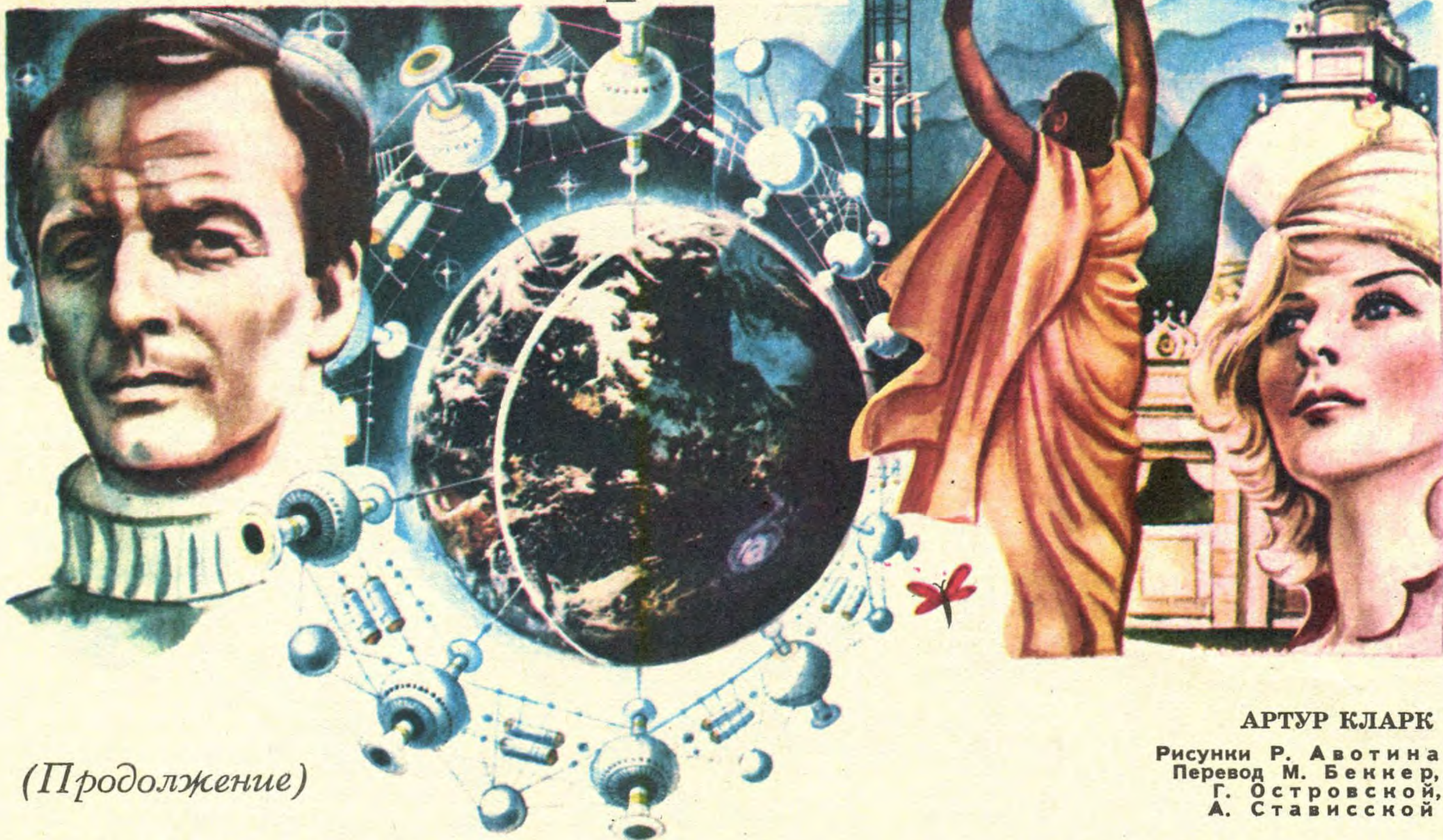
Пресловутые «каналы» на Марсе вовсе не каналы. Согласно новой гипотезе активные вулканы планеты выбрасывали в ее атмосферу водяные пары, которые, конденсируясь, проливались дождем и снова испарялись. Цикл повторялся до тех пор, пока ультрафиолетовое излучение Солнца не разложило значительную часть воды на водород и кислород. Первый стал уходить в пространство, а второй, соединяясь с другими элементами, обусловил характерную рыжеватую окраску Марса.

То же излучение разлагало химические соединения и расщепляло атмосферные элементы, в результате чего образовалась сложная смесь атомов и активных ионов. Поскольку водород все время улетучивался, соотношение между ним и углеродом постоянно менялось. «Событием», последовавшим за этим процессом, была полимеризация метана, а затем и других углеводородов. Таким образом, за 10 миллионов лет могло полимеризоваться столько нефти, что она могла бы покрыть всю поверхность Марса слоем в 1 м толщиной (США).





# Фонтаны рая



(Продолжение)

АРТУР КЛАРК

Рисунки Р. Авотина  
Перевод М. Беккер,  
Г. Островской,  
А. Стависской

## 23. СТАНЦИЯ «АШОКА»

С высоты тридцати шести тысяч километров Тапробани выглядел крошечным. Весь остров казался слишком малой мишенью, а попасть нужно было в участок размером с теннисный корт.

Разумеется, Морган мог использовать для демонстрации орбитальную станцию «Кинте», избрав целью Килиманджаро или Кению. Правда, «Кинте» находилась в одной из самых неустойчивых точек стационарной орбиты и с трудом балансировала над Центральной Африкой. Но это не имело значения для эксперимента продолжительностью всего несколько дней. Можно было спустить нить и на вершину Чимборасо; американцы даже предложили передвинуть станцию «Колумб» точно на долготу этой горы. Но все-таки Морган вернулся к Шри Канде.

К счастью, в эпоху электронных машин даже решения Всемирного

Суда выносились за считанные недели. Естественно, монахи возражали против эксперимента; Морган доказывал, что он не является правонарушением, поскольку проводится за пределами монастырских земель и не сопровождается шумом или загрязнением. Срыв опыта поставит под угрозу всю проделанную работу и надолго задержит проект, жизненно важный для Марсианской Республики.

Такие аргументы могли бы убедить даже самого Моргана. Поверили и судьи — пять из семи. А может, Суду было достаточно трех других запутанных дел, в которых фигурировал Марс...

Но Морган, разумеется, понимал, что его действия продиктованы не только логикой. Он не смирился с поражением и снова бросал вызов. Он как бы заявлял всему миру и упрямым монахам: «Я еще вернусь».

Станция «Ашока» ведала связью, управлением погодой и космическими перевозками в районе Индокитая. Случись со станцией что-нибудь, и миллиард жизней оказался бы под угрозой. Для страховки у «Ашоки» были два независимых спутника. — «Бхаба» и «Сарабхай», удаленные на сто километров. А если какая-то непредставимая катастрофа уничтожит все три станции, на помощь придут «Кинте» и «Имхотеп» с запа-

да или «Конфуций» с востока. Нельзя класть все яйца в одну корзину — человечество познало это на опыте.

Здесь, вдалеке от Земли, не было ни туристов, ни транзитных пассажиров: высоты геосинхронной орбиты принадлежали ученым и инженерам. Но ни один из них не посещал «Ашоку» со столь необычной целью и с таким уникальным снаряжением.

Ключ к операции «Паутинка» плавал сейчас в одном из тамбуров станции в ожидании последней предстартовой проверки. По его виду никто бы не догадался, сколько человек-лет и миллионов пошло на его разработку.

Тускло-серый конус четыре метра в высоту и два в основании казался сплошным металлом; только под микроскопом можно было обнаружить плотные витки суперволокна, образующие его поверхность. Но, если не считать сердечника и нескольких пластиковых прокладок, конус весь состоял из постепенно утончающейся нити длиной в сорок тысяч километров.

Для создания этого скромного конуса были возрождены два забытых технических приема. Триста лет назад начал действовать подводный телеграф, проложенный по океанскому дну; люди потеряли огромные суммы, пока овладели искусством сворачивать в бухты тысячи километров кабеля, а затем равномерно травить



его с заданной скоростью от континента до континента, невзирая на штормы. А через столетие появились первые примитивные снаряды, управляемые по проводам. «Снаряд» Моргана полетит к цели в пятьдесят раз быстрее, чем эти реликвии из Военного Музея, да и мишень дальше в тысячи раз. Зато почти весь путь пролегает в полной пустоте, а цель не способна маневрировать.

Руководительница операции «Паутинка» смущенно кашлянула.

— Есть одно небольшое затруднение, доктор Морган. Со спуском все ясно — испытания и численные эксперименты прошли успешно. Службу безопасности беспокоит другое: как смотреть нить обратно.

Морган прикрыл глаза; об этом он не подумал. Казалось очевидным, что смотреть нить нетрудно. Достаточно простой лебедки, правда, оснащенной некоторыми специальными приспособлениями. Они необходимы, чтобы управлять такой тонкой нитью переменной толщины. Но в космосе ничто нельзя считать само собой разумеющимся.

«Так. Когда эксперимент закончится, мы освободим земной конец, и «Ашока» начнет сматывать нить обратно. Но если потянуть — даже очень сильно — за веревку длиной в сорок тысяч километров, события начнутся не сразу. Понадобится полдня, чтобы импульс достиг противоположного конца. Только тогда система сможет двигаться как целое. Поэтому нужно поддерживать натяжение... Ogo!..»

— Мои коллеги кое-что подсчитали, — продолжала девушка. — Когда наконец удастся привести нить в движение, она устремится к станции со скоростью в тысячи километров в час. Это несколько тонн массы.

— Понимаю. А что можно сделать?

— Тянуть медленнее, следя за распределением импульса. В худшем случае нас заставят закончить операцию за пределами станции.

— Это нас задержит?

— Нет. Аварийный план уже разработан. При крайней необходимости можно вывести аппаратуру в космос за пять минут.

— А потом вы ее найдете?

— Конечно.

— Постарайтесь. Эта леска стоит кучу денег и понадобится мне снова.

«Сначала на Марсе, — подумал Морган, глядя на медленно расширяющийся серп Земли. — А как только лифт на Павонисе заработает, Земле придется последовать примеру Марса, и тогда все препятствия отпадут сами собой...»

Так будет — и когда мост соединит берега самой грандиозной из пропастей, никто уже впредь не вспомнит имя Гюстава Эйфеля.

## 24. ПЕРВЫЙ СПУСК

Смотреть было не на что еще минимум двадцать минут, но все, кто не был занят, вышли из палатки с аппаратурой и глядели в небо. Даже Морган то и дело тянуло к двери.

Рядом с ним все время околачивался оператор Максина Дюваль, здоровенный детина лет под тридцать. На его плечах красовалось обычное для его профессии снаряжение — две камеры, глядящие, как это принято, «правая вперед, левая назад», а над ними небольшой шар, чуть крупнее грейпфрута. Антенна внутри шара вела себя очень умно и поэтому всегда была обращена к ближайшему спутнику связи, как бы ни кувыркалися ее хозяин. А на другом конце линии, удобно расположившись в студии, Максина Дюваль смотрела глазами своего удаленного второго «я» и слушала его ушами, не утомляя своих легких холодным разреженным воздухом. Но так случалось далеко не всегда.

Морган не сразу согласился на просьбу Максина. Он знал, что предстоит «историческое событие», и охотно верил, что «парень не будет путаться под ногами». Но он боялся неприятностей, неизбежных при столь новаторском эксперименте, особенно на последних ста километрах полета в атмосфере. С другой стороны, он знал, что Максине можно верить: она не устроит сенсации ни из триумфа, ни из провала.

Как все крупные репортеры, Максина Дюваль не оставалась равнодушной к событиям, которые наблюдала. Она никогда не искажала и не опускала существенных фактов, но и не старалась скрыть собственных чувств. Она восхищалась Морганом с ревнивым благоговением человека, обделенного настоящими творческими дарованиями. После возведения Гибралтарского Моста она постоянно ждала следующего шага; и Морган ее не разочаровал. Но он не был ей по-настоящему симпатичен. Напор и безжалостность его честолюбия подняли его над обществом, но сделали менее человечным. Трудно не сравнить Морган с его помощником Уорреном Кингсли. Вот кто действительно мил и деликатен («И лучше меня как инженер», — сказал однажды Морган; это была далеко не шутка). Но никто не знает об Уоррене; он всегда останется верным и тусклым спутником своего блестящего светила...

Именно Уоррен терпеливо объяснял Максине весьма сложную механику спуска. На первый взгляд нет ничего проще, чем опустить что-то на экватор с неподвижно висящего спутника. Но астродинамика полна парадоксов; если вы пытаетесь тормозить, то двигаетесь быстрее. Если выбираете кратчайший маршрут — расходуете больше топлива. Стремитесь налево — ле-



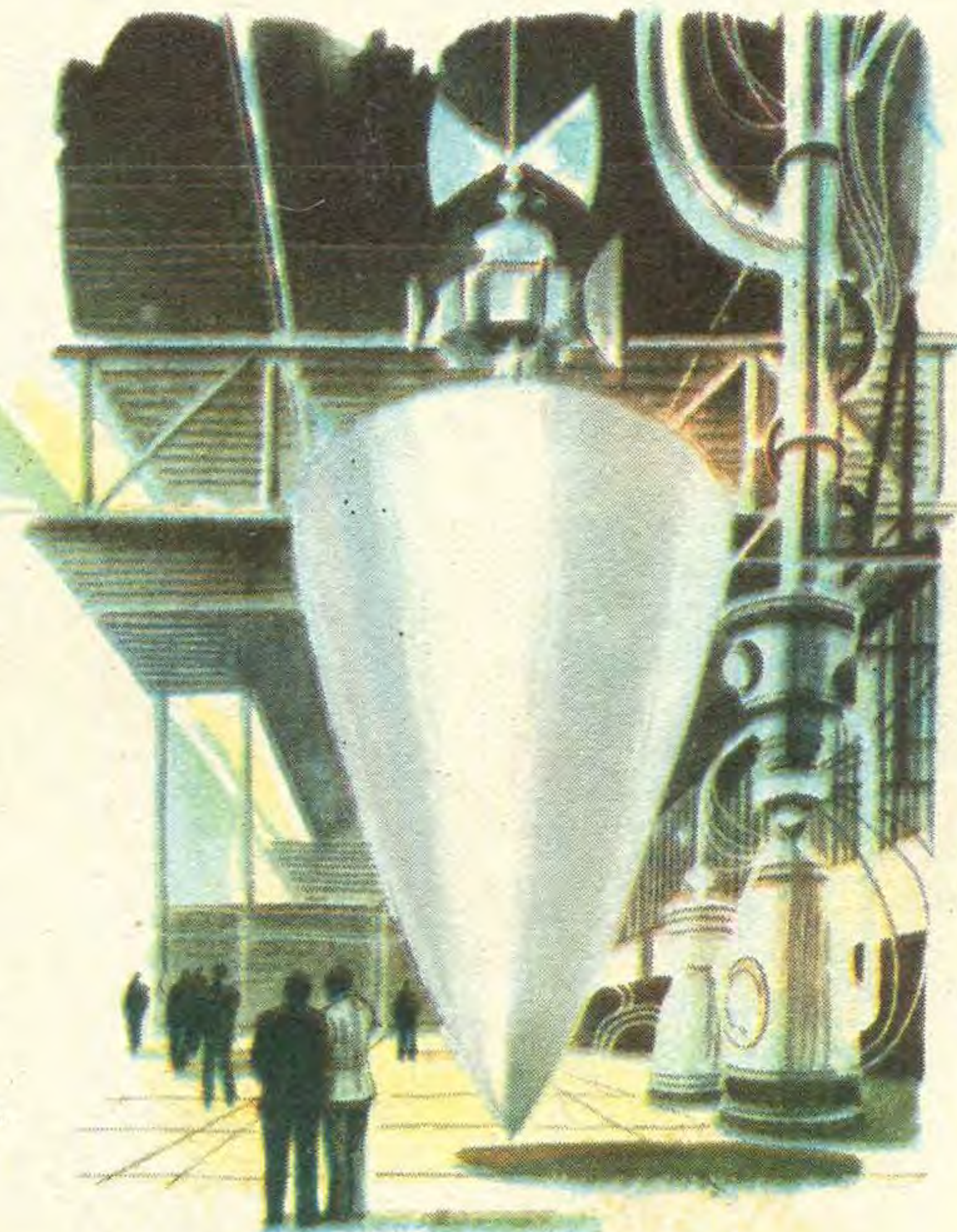
тите направо... Благодарить за все это следует гравитацию. А в данном случае требуется посадить зонд, за которым тянется сорокатысячекилометровый хвост... Пока, до входа в верхние слои атмосферы, все шло строго по программе. Через несколько минут наступит последняя фаза спуска; руководить ею будут с Шри Канды. Неудивительно, что Морган нервничает.

— Ван, — тихо, но твердо сказала Максина по личному каналу. — Перестаньте сосать палец. Вы уже взрослый.

На лице Моргана отразилось негодование, затем удивление. Потом он смущенно рассмеялся.

— Спасибо. Не люблю выглядеть смешно на людях.

Он задумчиво посмотрел на искаженный палец. Смешно! Столько раз останавливать других, чтобы потом пораниться тем же самым сверхволокном! Боли, правда, практически не было, да и особенных неудобств. Когда-нибудь нужно будет этим заняться; сейчас просто невозможно потратить целую неделю на сидение





возле регенератора ради какого-то несчастного сустава.

— Высота два пять ноль, — произнес спокойный, бесстрастный голос из палатки. — Скорость зонда один один шесть ноль метров в секунду. Натяжение нити — девяносто процентов номинала. Раскрытие парашюта через две минуты.

После секундного расслабления Морган был вновь собран и сосредоточен. «Как боксер перед незнакомым, но опасным противником», — невольно подумала Максина.

— Ветер? — внезапно спросил он.

Голос ответил, теперь уже далеко не бесстрастно:

— Это невероятно! Служба Муссонов только что передала штормовое предупреждение.

— Сейчас не время для шуток.

— Они не шутят. Я уже получил подтверждение.

— Но они гарантировали, что не будет больше тридцати километров в час!

— Они только что подняли потолок до шестидесяти — поправка до восьмидесяти. Где-то что-то неладно...

— Еще бы, — пробормотал Дюваль. Затем обратился к своим далеким глазам и ушам: — Исчезни, ты для них сейчас лишняя, но ничего не пропусти.

Предоставив оператору выполнять эти противоречивые указания, Максина переключилась на свою превосходную информационную службу. Понадобилось не больше полуминуты, чтобы узнать, какая метеорологическая станция отвечает за состояние погоды в зоне Тапробани. Дюваль разочаровало, но не удивило, что станция не отвечает на вызовы.

Поручив опытным помощникам преодолеть это препятствие, Максина «вернулась» на Шри Канду. За это время ситуация резко ухудшилась.

Небо потемнело, микрофоны улавливали отдаленный, пока еще слабый рев приближающегося урагана. Максине были знакомы такие внезапные перемены погоды; она не раз извлекала из них выгоду в океанских регатах. Но то было в море. Невероятное невезение: Моргана нельзя не пожалеть — этот незапланированный, невозможный ураган грозил смести его мечты и надежды.

— Высота два ноль-ноль. Скорость зонда один один пять метров в секунду. Натяжение девяносто пять процентов номинала.

Напряжение растет во всех смыслах этого слова. Эксперимент нельзя прекратить; Моргану остается одно — продолжать и надеяться на лучшее. Максине хотелось поговорить с ним, но в столь критический момент его лучше не трогать.

— Высота один девять ноль. Скорость один — один ноль. Натяжение сто пять процентов. Раскрытие первого парашюта... Пошел!

Итак, возврата нет. Зонд стал пленником земной атмосферы. Топливо, которое еще осталось, пойдет на то, чтобы направить его в сеть, натянутую на склоне. Тросы уже гудели под напором ветра.

Морган вышел из палатки и посмотрел в небо. Затем обернулся к объективу телекамеры.

— Что бы ни случилось, Максина, — сказал он медленно, подбирая слова, — эксперимент удался на девяносто пять процентов. Нет, на девяносто девять. Мы прошли тридцать шесть тысяч километров, осталось меньше двухсот.

Дюваль не ответила. Она знала, что слова Моргана предназначаются не ей, а человеку в кресле-каталке, расположившемуся рядом с палаткой. Кресло выдавало своего хозяина: лишь гость с другой планеты мог нуждаться в таком устройстве. Современные врачи давно умеют лечить все мышечные недуги, но физики пока еще не научились «лечить» от гравитации.

Сколько всего сосредоточено на этой горной вершине! Силы самой природы... Могучая экономика Народного Марса... Ванневар Морган (сам по себе крупное явление природы)... И непримиримые монахи в орлином гнезде на перепутье ветров.

Максина Дюваль шепнула команду, и объектив скользнул вверх. Вот они, белые стены храма. Там и тут вдоль парапета плескали на ветру оранжевые тоги. Как и следовало ожидать, монахи смотрели.

Она резко увеличила изображение, так что смогла различать лица. Хотя встретиться с Маханаяке Тхеро ей не довелось (просьба об интервью была вежливо отклонена), она наверняка узнала бы его среди других. Но Верховного Жреца нигде не было; вероятно, он в святой святых, где сосредоточил свою грозную волю...

Впрочем, Максина Дюваль не верила, что главный противник Моргана занимается столь наивным делом, как молитва. Но если он действительно молился об этом сверхъестественном шторме, его просьба была услышана. Боги горы пробуждались от сна.

## 25. ПОСЛЕДНЕЕ ПРИБЛИЖЕНИЕ

— Высота один пять ноль, скорость девяносто пять. Теплозащитный экран сброшен.

Значит, зонд благополучно вошел в атмосферу и сбавил скорость. Но радоваться рано. Предстояло пройти не только сто пятьдесят километров по вертикали, но и триста по горизонтали, что сильно осложнял бушующий шторм. Хотя у зонда все еще оставалось топливо, его маневренность ограничена. Если не удастся попасть на вершину с первой попытки, второй не представится.

— Высота один два ноль. Атмосферных воздействий нет.

Зонд спускался с небес как паук, раскручивающий свою шелковую лестницу. «Надеюсь, — подумала Дюваль, — что у них хватит нити; обидно, если она кончится в километре от цели!» Такие трагедии случались при прокладке подводных кабелей триста лет назад.

— Высота восемь ноль. Спуск нормальный. Натяжение сто процентов. Есть слабое сопротивление.

Итак, атмосфера уже дает себя знать, пусть лишь сверхчувствительным приборам на борту крошечного аппарата.

Возле автомобиля с контрольной аппаратурой был установлен небольшой телескоп, автоматически следивший сейчас за невидимым глазу зондом. Морган направился туда. Оператор тенью последовал за ним.

— Что-нибудь видно? — шепнула Максина спустя несколько секунд.

Морган смотрел в небо.

— Высота шесть ноль. Смещение влево. Натяжение сто десять процентов.

«Все еще в норме, — подумала Дюваль, — но там, по ту сторону стратосферы, что-то уже происходит. Наверняка Морган видит зонд...»

— Высота пять пять. Двухсекундная коррекция.

— Есть! — воскликнул Морган. — Вижу выхлоп!

— Высота пять ноль. Натяжение сто пять процентов. Трудно держать на курсе. Вибрация.

Не верилось, что, пройдя почти тридцать шесть тысяч километров, зонд закончит свое путешествие в полусотне километров от цели. Но сколько самолетов и космических кораблей разбивалось на последних метрах!

— Высота четыре пять. Сильный порывистый ветер. Зонд опять сносит. Трехсекундная коррекция.

— Потерял, — огорченно сказал Морган. — Облако.

— Высота четыре ноль. Сильная вибрация. Натяжение сто пятьдесят.

Плохо. Максина Дюваль знала, что натяжение разрыва составляет двести процентов. Один сильный рывок — и эксперимент закончится.

— Высота три пять. Ветер усиливается. Импульс — одна секунда. Топлива почти нет. Натяжение сто семьдесят. Расстояние три ноль...

— Есть! — воскликнул Морган. — Он пробил облака.

— Расстояние два пять. Нечем восстановить курс. Опустится в трех километрах от цели.

— Неважно! — закричал Морган. — Приземляйте где сможете!

— Постараюсь. Расстояние два ноль. Ветер усиливается. Зонд теряет устойчивость.

— Отпустите тормоз!.. Пусть нить идет сама!



— Сделано, — произнес голос абсолютно бесстрастно. Не знай Максина Дюваль, что для участия в эксперименте приглашен опытный диспетчер космических перевозок, она могла бы подумать, что говорит робот.

— Отказала размотка. Груз вращает. Пять оборотов в секунду. Вероятно, запуталась нить. Натяжение один восемь ноль процентов. Один девять ноль. Два ноль ноль. Расстояние один пять. Натяжение два один ноль. Два два ноль. Два три ноль.

«Долго так не продлится, — подумала Дюваль. — Остался всего десяток километров, но проклятая проволока намоталась на вращающийся зонд».

— Натяжение ноль.

Конец. Нить лопнула и, извиваясь как змея, медленно возвращается к звездам. Несомненно, на «Ашоке» ее выберут, но даже Максина понимала, какое это долгое и сложное дело. А зонд упадет где-нибудь здесь, на поля или в джунгли Тапробани. Однако, как сказал Морган, эксперимент удался больше чем на девяносто пять процентов. В следующий раз, когда не будет ветра...

— Вот он! — крикнул кто-то.

Под облаками загорелась звезда; она была похожа на метеор. Словно в насмешку над создателями зонда, включился световой маяк, призванный помочь управлению на заключительном отрезке пути. Что ж, он пригодится. Легче будет найти место падения...

Оператор медленно поворачивал камеру, чтобы Максина могла видеть, как сверкающая звезда пролетает мимо и исчезает на востоке; вероятно, зонд упадет километрах в пяти от Шри Канды.

— Переключи на доктора Моргана.

Максина собиралась сказать несколько ободряющих слов, — достаточно громко, чтобы услышал министр-марсианин, — выразить уверенность, что в следующий раз спуск пройдет абсолютно удачно. Дюваль мысленно репетировала свою ободрятельную речь, когда вдруг у нее начисто вышибло все из головы. Она столько раз прокручивала потом события следующих тридцати секунд, что выучила их наизусть, но у нее никогда не было полной уверенности, поняла ли она их до конца.

## 26. ЛЕГИОНЫ ЦАРЯ

Ванневар Морган привык к неудачам, даже к катастрофам, а эта, надеялся он, не так велика. Следя глазами за тем, как мигающий огонек исчезает за склоном горы, он с тревогой думал о другом: вдруг Народный Марс решит, что зря потратил свои деньги. Наблюдатель в кресле-каталке был на редкость неразговорчив; казалось, земная тяжесть ско-

вала его язык не менее крепко, чем тело. Но сейчас он первым обратился к инженеру.

— Один вопрос, доктор Морган. Я знаю, этот шторм беспрецедентен; однако он настиг ваш зонд. Что произойдет, если шторм разразится когда башня будет построена?

Мысли Моргана лихорадочно обгоняли одна другую. Было трудно так, сразу, дать правильный ответ, и он все еще не до конца поверил в случившееся.

— В худшем случае нам придется на короткий срок приостановить перевозки; может быть небольшая деформация «рельсов». Башне как таковой не угрожают даже самые сильные ветры.

Морган надеялся, что его слова соответствуют истине; через несколько минут Уоррен Кингсли сообщит, так ли это. К его облегчению, ответ, видимо, удовлетворил министра.

— Благодарю вас. Этого достаточно.

Морган, однако, был намерен довести мысль до конца.

— А на Монт Павонис такая проблема вообще не возникнет. Плотность атмосферы составляет там меньше одной сотой...

Морган умолк. Прошло несколько десятилетий с тех пор, как он слышал звук, который обрушился сейчас на его уши, но ошибиться было нельзя. Властный зов, заглушивший рев бури, перенес инженера на другую половину планеты, под своды Айя-Софии. Он вновь с благоговейным восторгом глядел на творение людей, умерших шестнадцать веков назад, а в его ушах звенел мощный колокол, который некогда сзывал на молитву правоверных.

Память о Стамбуле померкла; Морган снова был на Шри Канде, в еще большем замешательстве и недоумении.

О чем рассказывал монах? Что не прощенный дар Калидасы безмолвствует в течение многих веков, ибо ему разрешается подавать голос только в годину бедствий? Но какое же бедствие произошло сейчас? Напротив, монахи должны бы радоваться...

Морган смотрел на монастырь, откуда огромный колокол бросал вызов буре. За парашютом не было видно ни одной оранжевой тоги...

Что-то мягкое коснулось его щеки. Морган механически смахнул это прочь. Трудно было сосредоточить мысли, пока скорбный звук разносился волнами в воздухе, молотом бил по голове. Морган решил подняться в храм и попросить объяснений у Маханаяке Тхеро.

Снова мягкое, шелковистое прикосновение; на этот раз он увидел уголок глаза что-то желтое. У Моргана всегда была быстрая реакция: он взмахнул рукой и...

Доживая последние мгновения сво-



ей скоротечной жизни, у него на ладони лежала желтая бабочка, и привычный мир зашатался. Необъяснимое поражение обернулось еще более чудесной победой, однако Морган не ощущал торжества, лишь замешательство и удивление. Ибо теперь он вспомнил легенду о золотых бабочках. Сотни тысяч их были взметены ураганом вверх по склону горы, чтобы умереть на ее вершине. Легионы Калидасы достигли наконец цели и отмщения.

## 27. ИСХОД

— Что же произошло? — спросил министр.

«На этот вопрос я никогда не смогу ответить», — подумал Морган, но вслух сказал:

— Шри Канда наша; монахи уже покидают ее. Невероятно... чтобы легенда двадцативековой давности... — Он покачал головой в полном недоумении.

— Если в легенду верят многие, она становится истиной. Во всяком случае, раз уж невозможное случилось, мы должны принять его с благодарностью.

«Я принимаю, — подумал Морган, — но против собственной воли. Мне непонятен мир, где несколько мертвых бабочек могут перетянуть чашу весов, на которой стоит башня весом в миллиард тонн».

Но какую все-таки трагикомическую роль сыграл преподобный Паракарма! Вероятно, он чувствует себя орудием каких-то враждебных богов. Он сделал то, что считалось невозможным, и тут какие-то бабочки...

Администратор Службы Муссонов весьма сокрушался по поводу происшедшего. Морган принял его извине-



ния с необычной для себя любезностью. Да, конечно, вполне можно поверить, что такой блестящий ученый, как доктор Голдберг, вернувшись в науку, полностью преобразил микрометеорологию... Да, разумеется, никто по-настоящему не понимал, что именно делает он на своей станции... Да, несомненно, никто не ожидал, что у доктора Голдберга произойдет нервный срыв во время очередного эксперимента... Конечно, разумеется, несомненно...

Администратор заверил Моргана, что это больше не повторится. Морган выразил свою — вполне искреннюю — надежду, что доктор Голдберг скоро поправится, и намекнул, благо не растерял бюрократических инстинктов, что, в свою очередь, ожидает в будущем от Службы Муссонов соответствующих услуг. Администратор повесил трубку, выразив тысячу благодарностей и, без сомнения, удивляясь столь несвойственному Моргану великодушию.

— Между прочим, — сказал министр, — куда переселяются монахи? Мы могли бы предложить им приют. Мы на Марсе, вы знаете, очень рады и гостеприимны.

— Не знаю. Но когда я спросил Раджасинху, он сказал: «Не беспокойтесь. Монашеский орден, который во всем себе отказывал на протяжении трех тысяч лет, не так уж беден».

— Гм-м... Возможно, мы могли бы найти применение их богатствам. Ваш скромный проект все дорожает и дорожает. Теперь нам придется искать какой-нибудь углеродистый астероид, чтобы перевести его на околоземную орбиту. Это решит одну из главных проблем.

— А углерод для вашей собственной башни?

— У нас неисчерпаемые запасы на Деймосе. По-моему, мы уже говорили об этом. Наши люди уже начали геологическую разведку наиболее удобных мест для разработок, хотя само производство суперволокна будет за пределами Деймоса. Правда, я не совсем понимаю почему.

— Это как раз ясно. Даже на Деймосе есть гравитация, хоть и ничтожная. Суперволокно нужно производить при полной невесомости. Лишь в этих условиях можно гарантировать необходимую кристаллическую структуру.

— Спасибо за объяснение. Можно спросить, почему вы изменили первоначальный проект? Мне был по душе этот пучок из четырех труб: две для движения вверх и две — вниз. Просто туннель метро я еще мог понять... даже если он и был поставлен вертикально.

— Просто мы были в плену земных представлений. Вроде первых создателей автомобилей, которые производили те же кареты, только без лошадей.

Теперь мы проектируем пустую прямоугольную башню с рельсами вдоль каждой грани. Представьте себе четыре вертикальных железнодорожных пути. На орбите каждый такой путь будет шириной в сорок метров; постепенно, к Земле, он сузится до двадцати.

— Как сталаг... сталак...

— Сталактит. С технической точки зрения, хорошей аналогией была бы Эйфелева башня... только перевернутая и вытянутая в сто тысяч раз. Еще у нас есть башня, идущая вверх, от синхронной орбиты к противовесу, который держит всю систему. А ниже синхронной орбиты, на высоте двадцати пяти тысяч километров, разместится станция «Центральная» — транзитный пункт, мощная электростанция и центр управления. Я убежден, что когда-нибудь она превратится в космический курорт и будет привлекать толпы туристов. Именно там мы устроим для вас банкет в честь торжественного открытия лифта.

— Вряд ли это получится, — сказал министр, помолчав. — Даже если вы не выйдете из графика, мне стукнет уже девяносто восемь. Сомневаюсь, что мне удастся там побывать.

«Но мне-то удастся, — подумал Ванневар Морган. — Теперь я знаю, что боги на моей стороне, если они вообще существуют».

(Продолжение следует)

## ХРОНИКА „ТМ“

Сотрудник редакции Ю. В. Бирюков принял участие в заседании секции истории авиации и космонавтики при Институте истории естествознания и техники АН СССР, посвященном 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. Члены секции с интересом выслушали и обсудили его доклад «Ленинские идеи в развитии космонавтики».

\*\*\*

Редакция принимала делегацию французских школьников — победителей конкурса по космонавтике, проводившегося прогрессивным молодежным еженедельником «Пиф». Программа пребывания гостей в нашей стране отличалась насыщенностью и разнообразием. Школьники Фибрис Дель-Таглия, Валери Смитански, Дидье Перро, Филипп Брэн, сопровождаемые ответственным секретарем журнала «Пиф» Робером Андросси, посетили Звездный городок, Калугу, Владимир, Суздаль, побывали в Доме-музее К. Э. Циолковского, Государственном музее исто-

рии космонавтики, Доме-музее С. П. Королева, встретились с летчиком-космонавтом СССР Павлом Поповичем, известным борцом за мир американским певцом Дином Ридом, бывшим летчиком эскадрильи «Нормандия — Неман» Константином Фельдзером, учащимися московской специализированной школы № 16 с обучением на французском языке, ознакомились с работой молодежного дискотеки в киноконцертном зале «София», с галереей научно-фантастических картин, открытой при редакции. Члены делегации осмотрели Кремль, посетили могилу Неизвестного солдата, возложили венок к Мавзолею Ленина. При встрече в редакции достигнута договоренность о дальнейшем сотрудничестве между журналами «Техника — молодежи» и «Пиф».

\*\*\*

Редакция отметила активную и плодотворную деятельность постоянного читателя журнала, десятиклассника Александра Колесова (г. Каменск-Уральский), наградив его дипломом «ТМ» за систематический поиск и выявление отечественных паровозореликвий.

\*\*\*

Редакцию посетили главный редактор научно-фантастического журнала «Галактика» Петер Куцка (Венгрия) и сотрудник газеты «Хувентуд ребелде» Раймундо Гомес (Куба). Гости осмотрели выставку научно-фантастической живописи, ознакомились с работой редакции, обменялись опытом по подготовке научно-популярных материалов. Ряд работ с выставки будет опубликован на страницах братских изданий.

\*\*\*

Редакция напоминает, что 8—10 августа с. г. состоится V Всесоюзный традиционный смотр-конкурс спортивно-кроссовых автомобилей «багги» всех типов и классов, проводимый журналом «Техника — молодежи» и спортивно-техническим клубом ДОСААФ Валмиерского молочного комбината в рамках Центральной выставки НТТМ-80. Желающие принять участие в состязаниях должны послать заявку по адресу: Латвийская ССР, г. Валмиера, 228600, ул. Ленина, д. 93, СТК ДОСААФ молочного комбината (копию — в редакцию). Допущенные к смотру-конкурсу обеспечиваются ночлегом и питанием.



# НЕРАЗГАДАННЫЕ ПИСЬМЕНА

(Окончание)

СТЕФАН НИКИТОВ,  
Болгария

## ЛИНЕЙНАЯ ПИСЬМЕННОСТЬ

Когда 23 марта 1900 года английский археолог Артур Эванс начинал раскопки южнее города Гераклеона на острове Крит, никто не ждал сенсации. Но не прошло и двух месяцев, как научный мир ахнул. Были открыты развалины города Кносса, столицы древней критской державы.

Более полувека продолжались раскопки и исследования, но средиземноморский остров все еще окутан пеленой тайны, так как письменность и язык древних критян до сих пор не разгаданы.

При раскопках Кносса Артур Эванс обнаружил очень много глиняных табличек, покрытых иероглифами и непонятными знаками, которые он назвал линейной письменностью, подразделив ее на линейное письмо А и линейное письмо Б.

Естественно, ученые и любители тут же засели за дешифровку загадочных знаков. Но в изданной Эвансом в 1909 году большой иллюстрированной книге о критской письменности рассматривались в основном иероглифы. Там было приведено всего несколько надписей письма А и 14 табличек с письмом Б. Лишь в 1935 году было опубликовано 120 табличек с письмом Б; но нашли к этому времени уже более 2800 табличек! Некоторые ученые даже обвиняли Эванса в том, что он «умышленно лишил два поколения исследователей возможности конструктивно работать над проблемой»...

Сам Эванс неоднократно пытался дешифровать загадочные знаки. Он успешно разделил их на слоговые знаки и идеограммы, а также установил значение идеограмм, изображавших людей, животных, растения и колесницы. Однако незнание языка, на котором были написаны таблички, долго не позволяло ученым расшифровать слоговые знаки. Даже когда в 1939 году при раскопках в Микенах (Греция) был

обнаружен целый архив из 600 глиняных табличек, письменные знаки на которых ничем не отличались от письма Б, дело вперед не продвинулось.

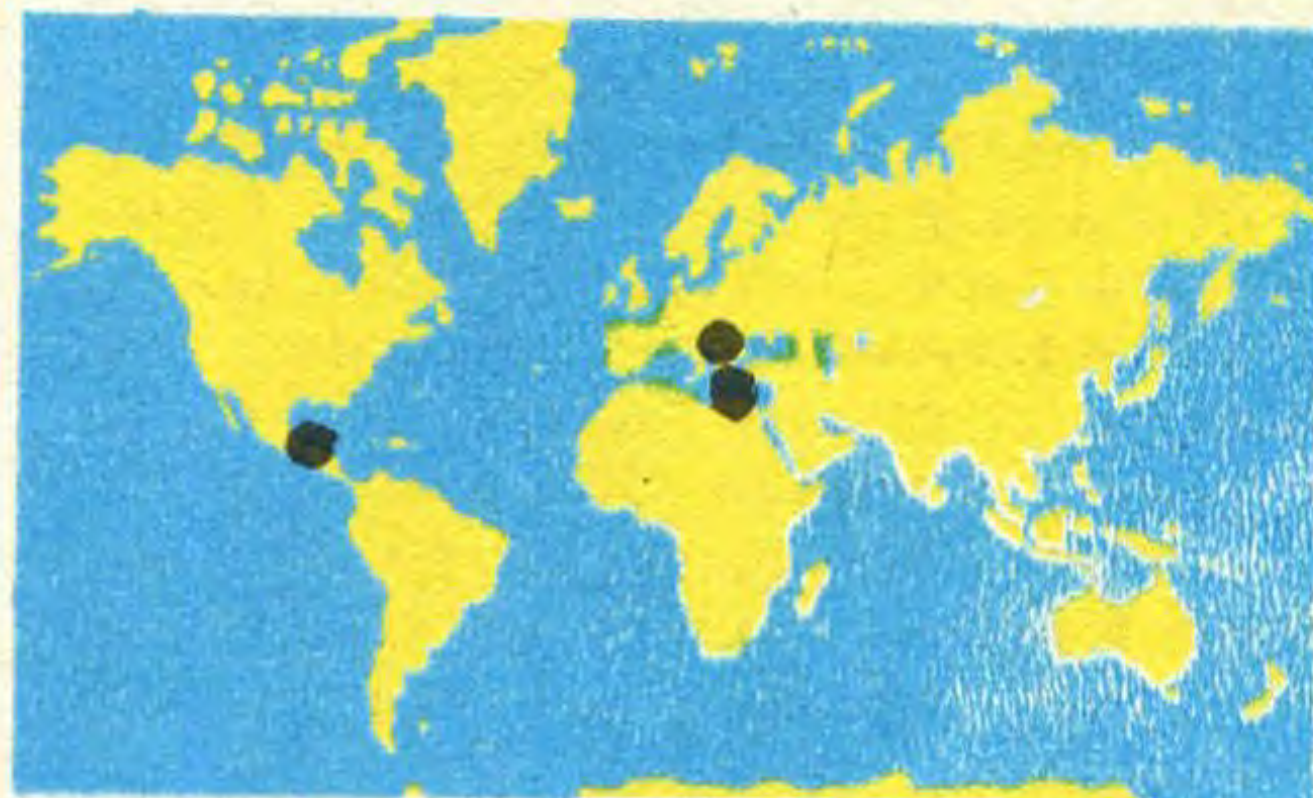
Лишь в 50-х годах молодому английскому архитектору Майклу Вентрису, который еще в юности заинтересовался критской письменностью, удалось построить своеобразную решетку, включавшую основные знаки линейного письма Б (66 из 88). Оставалось определить, какой язык может соответствовать такой решетке. Вентрис считал, что это скорее всего этрусский язык, пока 1 июля 1952 года не задал себе «легкомысленный», как ему показалось, вопрос: «А вдруг микенские и кноссские таблички написаны по-гречески?» И действительно, выяснилось, что греческий язык полностью соответствует решетке.

Однако в дальнейшем выявились значительные расхождения между языком табличек и классическим

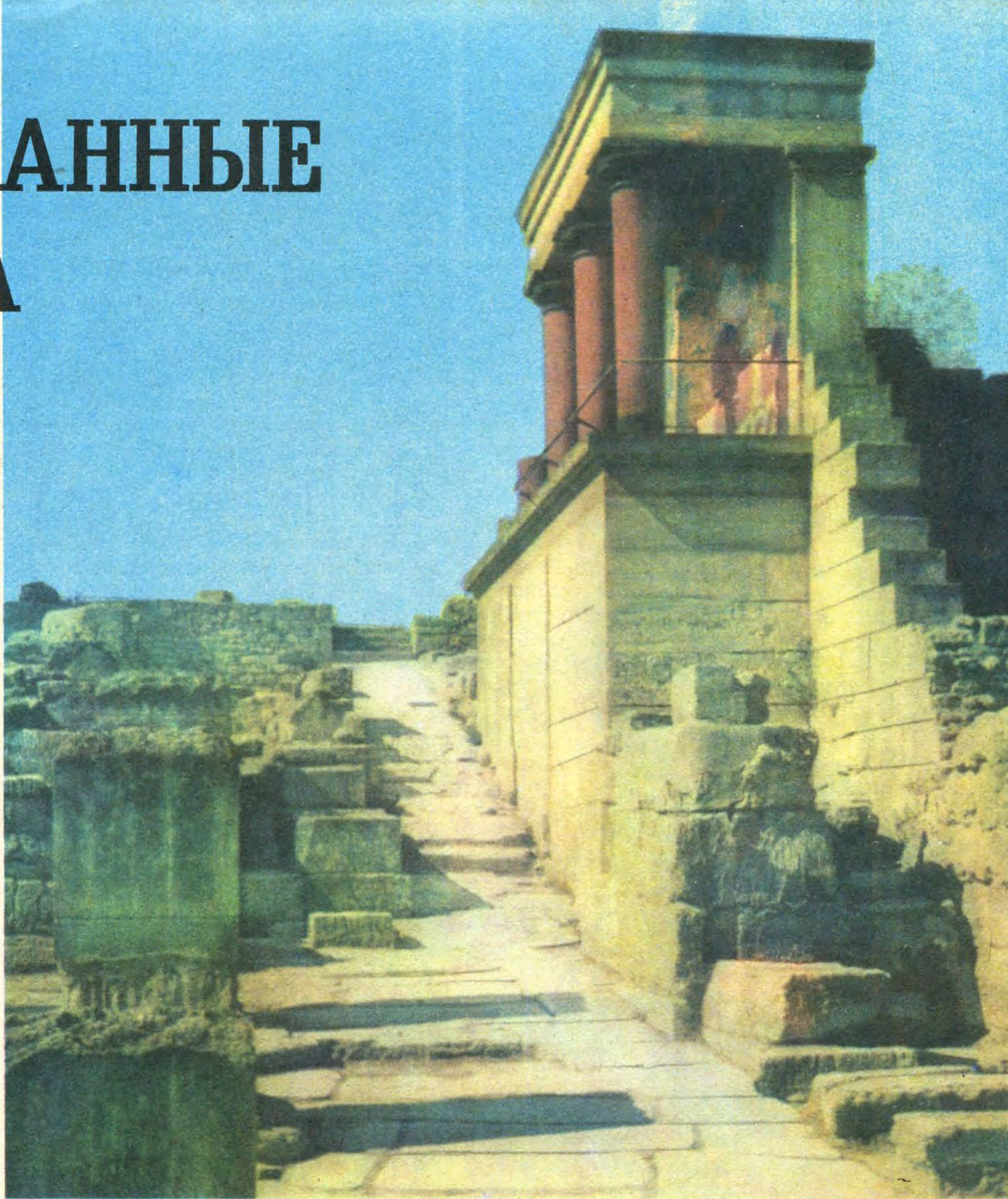
Развалины Кноссского дворца.

древнегреческим. Вентрис обратился за помощью к молодому специалисту по древним греческим диалектам Джону Чедвику из Кембриджа. Тот вскоре установил, что язык табличек действительно гре-

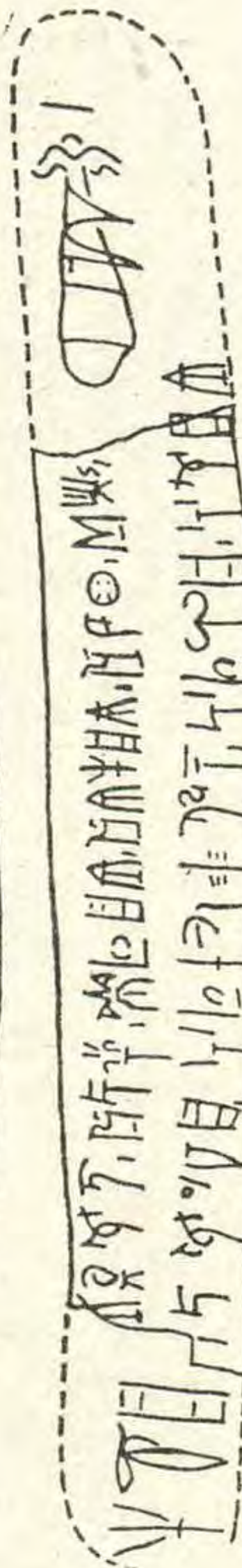
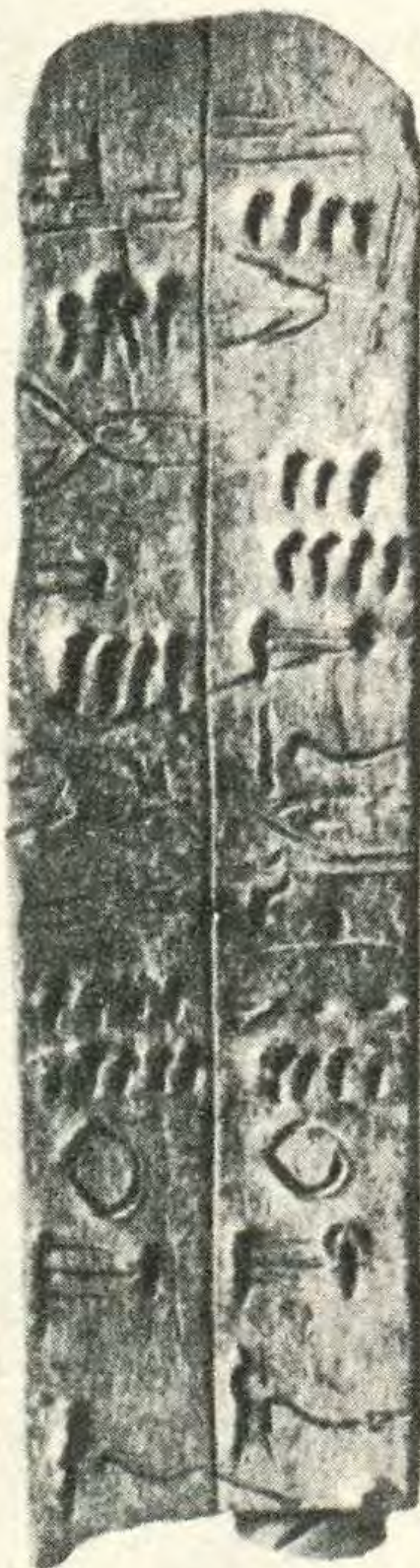
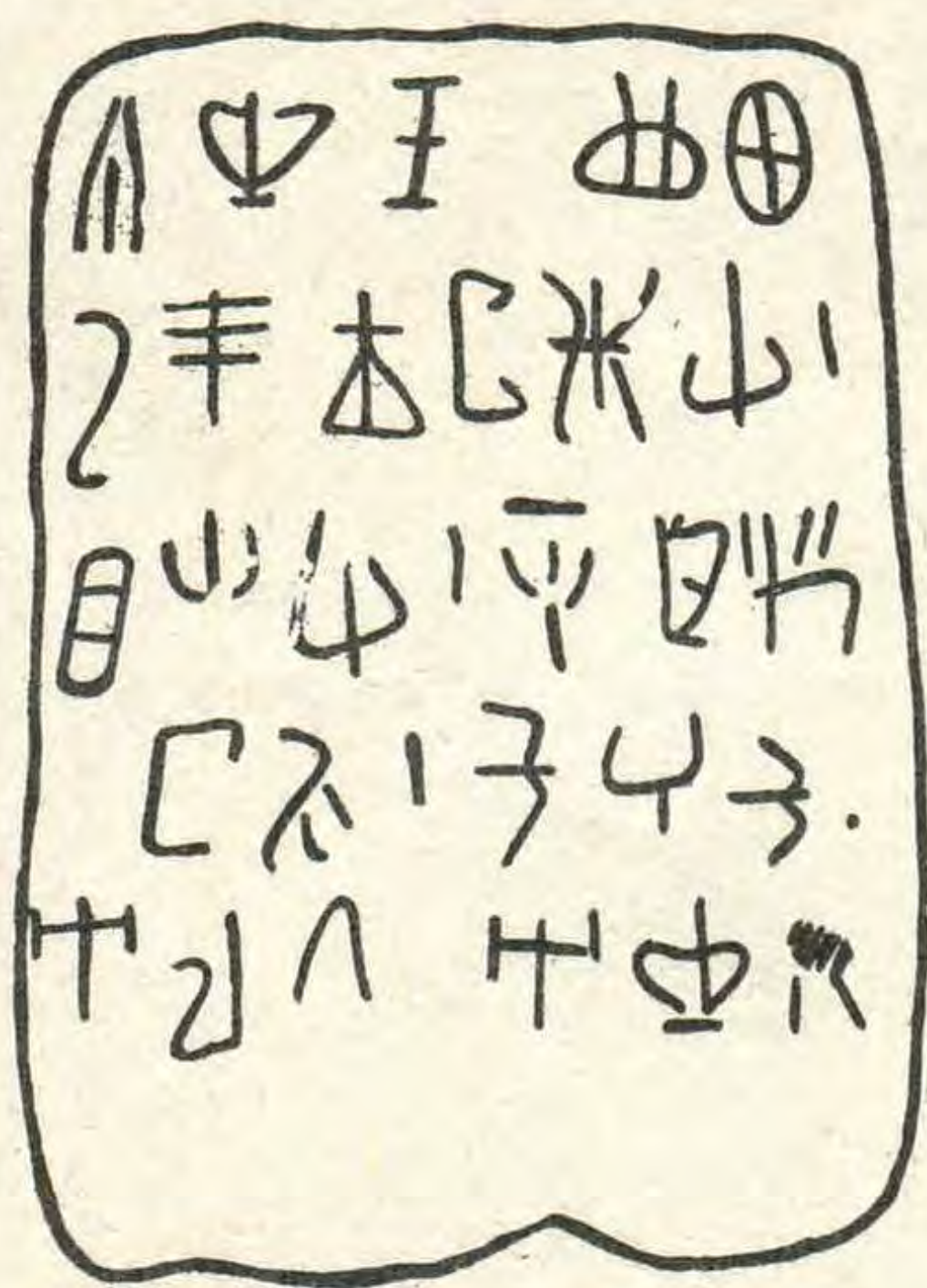
ЗАГАДКИ  
ЗАБЫТЫХ



ЦИВИЛИЗАЦИЙ







#### Линейное письмо А.

Глиняные таблички из Кносса с линейным письмом Б.

ческий, но много древнее классического, и уже в 1953 году два ученых опубликовали основную таблицу слоговых знаков и сформулировали правила орфографии крито-микенских текстов.

К сожалению, сам Вентрис 6 сентября 1956 года погиб в автомобильной катастрофе, не успев вкусить плодов своего гениального открытия. Его наставник профессор Алан Вейс писал: «За свою короткую жизнь, оборвавшуюся внезапно и трагично, Майкл Вентрис успел заработать бессмертие, расшифровав линейное письмо Б и открыв древнейшую форму греческого языка, на которой говорили за 700 лет до Гомера».

До сих пор никому не удалось приподнять завесу тайны, окутывающую линейное письмо А и иероглифы. Никто не знает, на каком языке говорили древние обитатели Крита. Установлено, что они не имели родственных связей с первыми греческими племенами, известными под именем ахейских. Огромное большинство табличек с линейным письмом Б являются своеобразными «счетоводными книгами» (инвентарные описи, списки людей, животных и предметов), и только в некоторых микенских табличках имеются записи о всеобщей мобилизации граждан для отпора вражескому нашествию. Ка-

кие бы то ни было литературные тексты отсутствуют, и это не позволяет ученым проследить происхождение и историю древних критян. Известно лишь, что в III тысячелетии до н. э. на Крите появилась бронза, а в 2200—2000 годах до н. э. здесь сложилось рабовладельческое государство.

Вместе с материальной культурой возникла и письменность (иероглифы), а около 1650 года до н. э. появляется линейное письмо А. Оно особенно интересно, так как представляет собой своеобразный «мостик» от иероглифов к линейному письму Б. Две линейные письменности имеют 48 общих знаков, причем 20 из них, по всей видимости, происходят от иероглифов. Письмо Б появилось около 1400 г. до н. э. Его создатели, древние греки-ахейцы, просто приспособили письмо А к своему языку, а он существенно отличался своим звуковым строем от критского (для последнего характерны открытые слоги, а не закрытые, как в греческом). Поэтому, пользуясь письмом Б, греки-ахейцы были вынуждены опускать согласные на концах слов и слогов.

Кстати, языки с открытой звуковой структурой (за согласной буквой всегда следует гласная) отсутствуют в двух громадных языковых семьях — индоевропейской и семито-хамитской. Подобную звуковую схему имеют лишь... японский язык и некоторые диалекты Меланезии и Полинезии. Разумеется, очень трудно предположить какое-

либо родство между древними критянами и японцами. Скорее всего коренное население острова Крит и Средиземноморья пользовалось языком, который еще в древности был забыт и замещен индоевропейскими.

#### ТАИНСТВЕННЫЙ ДИСК

Тайны острова Крит не ограничиваются линейным письмом А. 3 июля 1908 года при раскопках царского дворца в Фесте археолог Л. Перне обнаружил небольшой неправильный диск из обожженной глины диаметром 15,8—16,5 см и толщиной 1,6—2,1 см. Обе его стороны покрыты непонятными знаками-рисунками, расположенными по спирали. Любопытно, что глина, из которой изготовлен диск, вообще не встречается на острове. А знаки были выдавлены особыми печатями по еще влажной глине.

Этот маленький диск по сей день остается одной из самых больших загадок древности. Поскольку диск обнаружили рядом с разбитой глиняной табличкой, покрытой линейным письмом А, ученые датировали его примерно 1700 годом до н. э. Не исключено, однако, что он гораздо старше, поскольку его знаки не похожи ни на критские, ни на египетские. Всего знаков 242 (123 на одной стороне и 119 на другой), из них 45 различных. Для азбуки это слишком много — следовательно, знаки не являются буквами. Это либо идеографическое (одно слово передается одним



знаком), либо слоговое письмо, либо их комбинация. Кроме того, неясно, в каком направлении читать знаки. Они разделены на группы прямыми линиями, и никто не знает, что выражают эти группы — слова или фразы.

Фестскому диску посвящено несколько сот научных работ. Артур Эванс считал загадочный текст сакральным победным гимном. В 1931 году один ученый предположил, что текст написан по-гречески и даже прочел фразу: «Восстань, спаситель! Слушай богиню Реа!» В 1948 году другие исследователи прочли загадочные знаки на одном из семитских языков. Тогда же профессор Е. Шертел предположил, что знаки передают индоевропейский язык, родственник латыни, а сам текст является гимном Зевсу и Минотавру. А профессор университета в Йоганнесбурге С. Дэвис истолковал знаки как церемониальный текст. Нет недостатка и в фантастических гипотезах: например, по мнению французского атлантолога Марселя Оме, в тексте говорится о катастрофе и гибели целого народа в океанских волнах...

В 1976 году в журнале «Балканское языкознание» появилась работа академика Вл. Георгиева, в которой изложена новая, совершенно оригинальная дешифровка. Из некоторых древнегреческих источников известно, что до греков на острове Крит жили термилы, переселившиеся впоследствии в Ликию (Юго-Западная Малая Азия) и названные ликийцами. Язык последних известен по сотням надписей, датированных VI — IV веками до н. э. А поскольку диск из Феста относится к догреческой эпохе Крита, вполне допустимо, что авторами текста были как раз термилы.

Исходя из этой предпосылки, академик Вл. Георгиев нашел ряд соответствий между знаками диска и пиктографическим письмом ликийцев. Кроме того, судя по содержанию микенских надписей, в тексте должно быть много собственных имен и географических названий...

Расшифрованный академиком Георгиевым текст является краткой исторической хроникой или даже своеобразным докладом фестскому царю о событиях, происшедших в Юго-Западной Малой Азии. Буквальный перевод гласит:

#### Сторона А

«Когда Яра отправился в поход против Лилимува, когда отправился, но безуспешно, Ярамува его отстранил, прогнал своего любимца и сам уничтожил Лилимува.

Тархумува, однако, решил, чтобы Яра удалился на покой. Тархумува был в плохих отношениях с тем

Лилимува. Тархумува, однако, решил, чтобы Яра удалился на покой во дворец.

Сандапия и Апупимува бежали (удалились) в район Самоса.

Упарамува встретил меня, разгневанный за свой (коренной) интерес. Однако Рунда применил насилие и его оттолкнул.

Сармасу удалился вместе с Ярамува».

#### Сторона Б

«Сарма обдумывает и строит свой план: он нападает. Илион (Троя) его подстрекает, но я берегусь.

Сарма, разгневанный на Эфеса, принял решение в свою пользу. Илион его подстрекает.

Сармасу освободился, приехал и применил насилие, Илион его насилькивает.

После уничтожения Ярину он ушел в Ялис, наложил тяжелую дань, но проявил снисхождение и удалился в Газена.

Но Яра гневается за унижение. Яра собрал пшеницу (урожай), обеспечил мне счастливое существование и клянется, что не будет создавать неприятностей, ибо это не в его интересах.

Сандатимува».

### ПИСЬМЕННОСТЬ МАЙЯ

В августе 1549 года на полуостров Юкатан прибыли пять монахов ордена францисканцев. Они стали первыми миссионерами в завоеванной испанцами стране майя. Одним из них был фанатик Диего де Ланда, основавший первый в стране католический монастырь Сан Антонио и ставший в 1561 году епископом объединенных гватемальской и юкатанской провинций. Тогда же он ввел инквизицию и начал ревностно насаждать христианство. 12 июня 1562 года, чтобы окончательно изгнать «языческий дух», он приказал собрать и сжечь все рукописные книги майя. Четыре года спустя Ланда, вероятно, частично осознал тяжесть содеянного и начал писать подробную историю Юкатана. Он, в частности, попытался разгадать иероглифы майя и составил «азбуку» для их чтения, но сопоставление иероглифов со звуковым произношением тогдашнего языка майя и испанской азбукой не привели к какому-либо результату. А почти все тексты безвозвратно погибли...

От книг майя, или кодексов, как их часто называют, осталось лишь четыре случайно уцелевших экземпляра. Это длинные полосы бумаги, изготовленной из растительных волокон. Эту бумагу с обеих сторон покрывали белой известью, и на ее поверхности жрецы черти-



Фестский диск — сторона А.

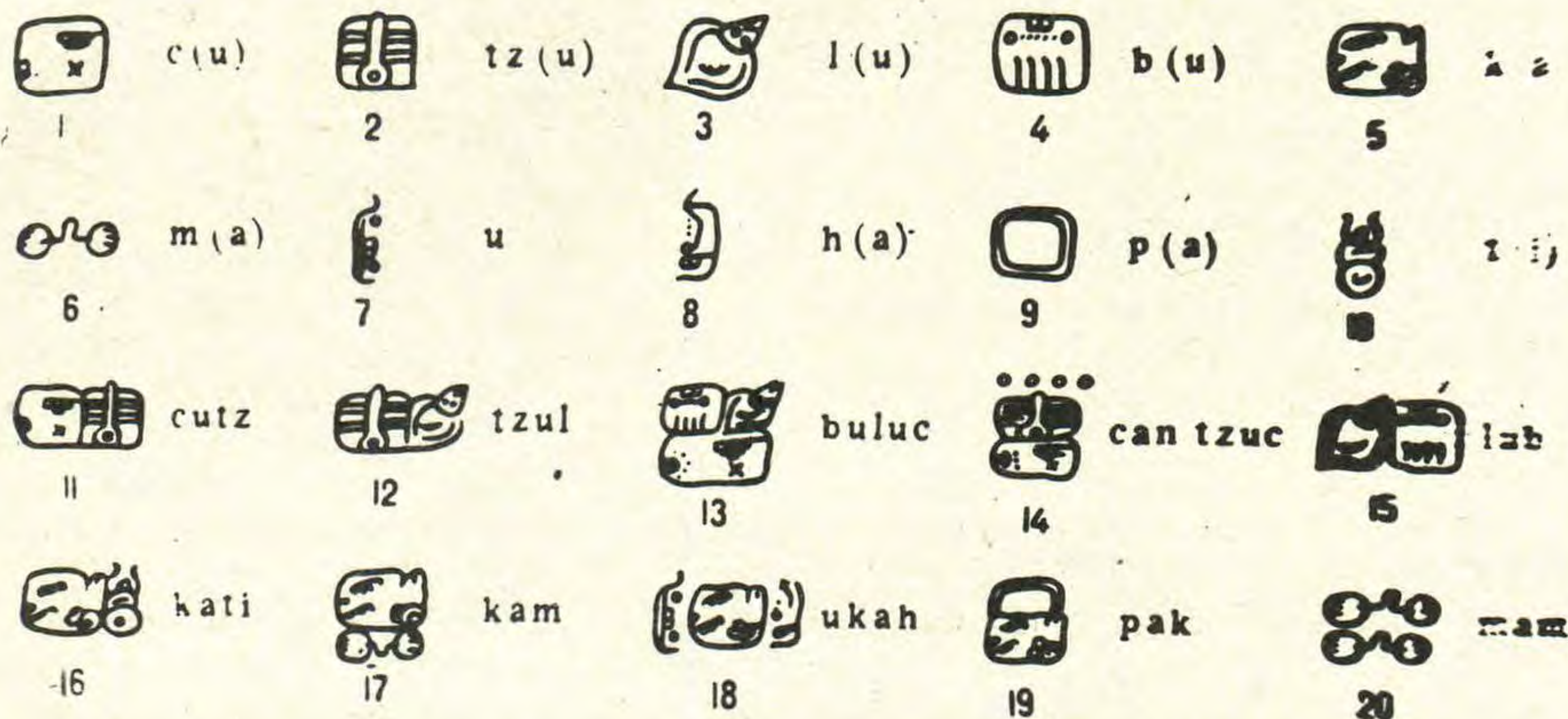
Фестский диск — сторона Б



Глиняная табличка из Минен.







Отдельные и слоговые знаки, дешифрованные Ю. В. Кнорозовым.

Два способа записи числительных у древних майя.

ли четкие иероглифические знаки, раскрашивая их растительными и минеральными красками. В 1739 году в Вене был обнаружен и после этого переехал в Дрезденскую библиотеку так называемый Дрезденский кодекс. Его длина 3,5 м; он сложен «гармошкой» в 78 листов. В 1859 году среди бумаг в Парижской библиотеке был обнаружен второй кодекс — Парижский. Вскоре в Мадриде нашли и третий кодекс — Мадридский, длиной 6,55 м. А совсем недавно, в 1973 году, была опубликована так называемая рукопись Гроле, найденная в одной частной коллекции в Нью-Йорке. Ее происхождение неизвестно; рукопись состоит из 11 страниц без начала и конца.

Письменность майя построена из так называемых «глифных блоков». Это квадратные или прямоугольные элементы, составляющие отдельные группы надписей. Глифные блоки могут соединяться в горизонтальные ряды для чтения слева направо или в вертикальные колонки для чтения сверху вниз.

Истинные элементы письменности находятся внутри блоков. Известно более 800 таких элементов. Каждый глиф содержит «главный знак», занимающий большую часть блока, и несколько вспомогательных. Главные знаки либо имеют абстрактную (геометрическую) форму, либо изображают голову человека, животного или птицы. Достоверно расшифрованы лишь цифровые знаки: например, черточки — это пятерки, а точки — единицы. Числа, составленные из этих знаков, почти всегда являются датами.

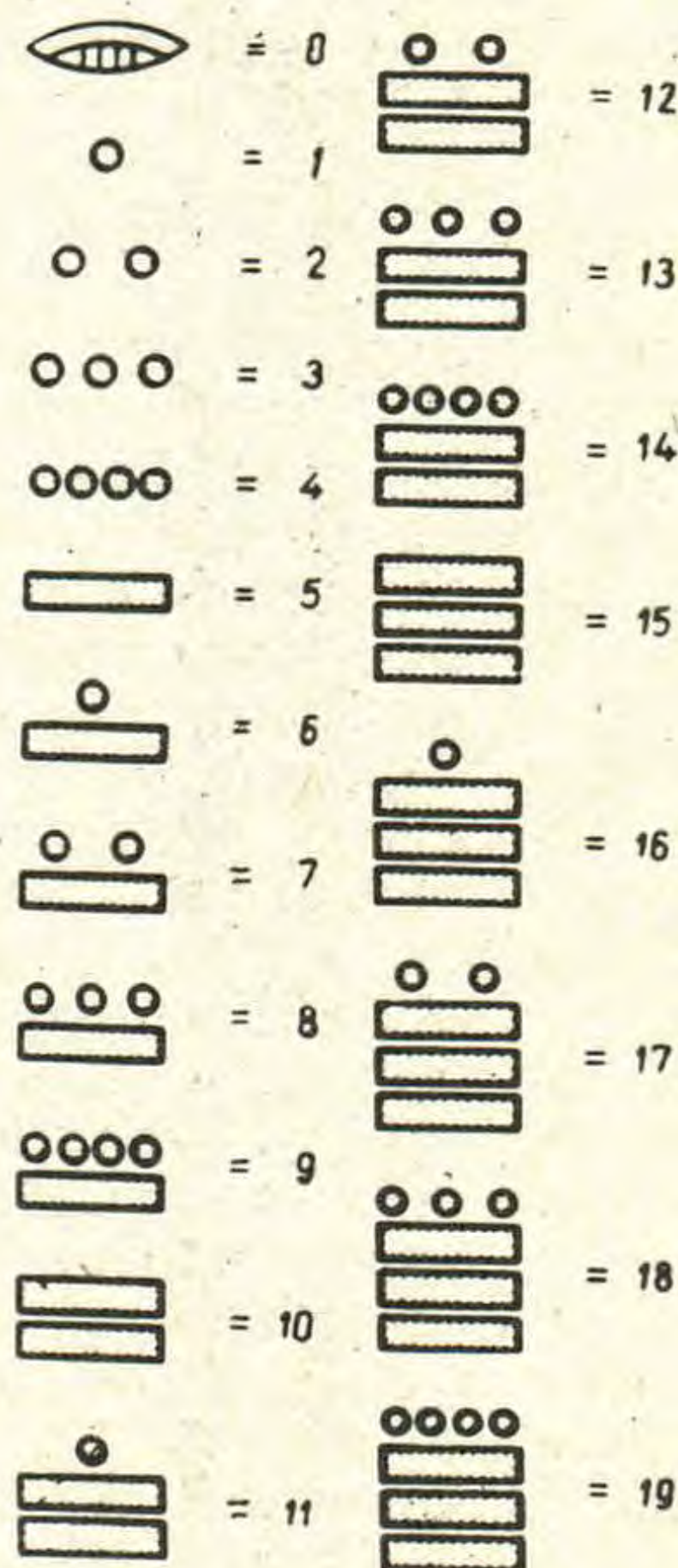
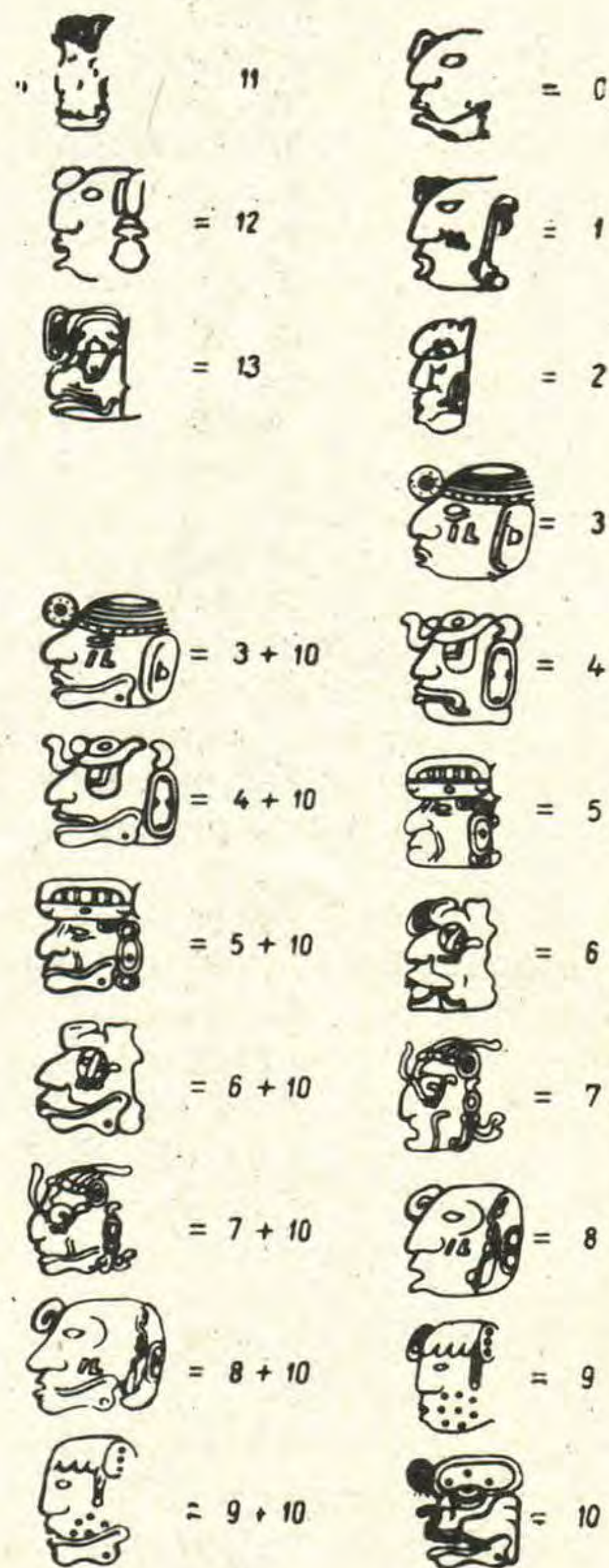
Первым, кто попытался (но тщетно) прочесть нецифровые знаки, был Брасьор дьо Бурбур. В 1881 году французский языковед Леон дьо Рони поставил дешифровку на научную основу. Предположив, что письменность майя является иероглифической, и используя азбуку Ланды, он выделил знаки-идеограммы для обозначения цветов, иероглифы, означающие четыре стороны света, и фонетические знаки. Его

работу продолжил американец Сайрус Томас, однако, как и дьо Рони, он допустил много ошибок. Они возникали из-за неточного изображения знаков в азбуке Ланды; отождествление их с оригинальными иероглифами оказалось очень трудной задачей.

В результате этих неудачных попыток широко распространилось мнение, что иероглифы майя не передают звуковую речь; они якобы не соответствуют никаким языковым единицам, а могут лишь толковаться. Именно так считает американский профессор Эрик Томпсон, один из крупнейших специалистов по истории и письменности майя. Он категорически отвергает достоверность азбуки Ланды, а также возможность того, что письменность майя является иероглифической. В 1950 году Томпсон писал: «Символы майя обычно означают слова, изредка, быть может, слоги сложных слов, но никогда, насколько известно, буквы азбуки». Но...

В 1952 году в журнале «Советская этнография» была опубликована статья Юрия Валентиновича Кнорозова «Древняя письменность Центральной Америки». Молодой советский ученый убедительно показал, что письменность майя является иероглифической и, следовательно, передает звуковую речь. В следующих своих трудах «Система письменности древних майя» (1955) и «Письменность индейцев майя» (1963) Кнорозов окончательно установил, что письмо майя подобно древним иероглифическим письменностям египтян и китайцев и что большинство иероглифов майя имеет строго определенное фонетическое значение.

Оригинальная система дешифровки неизвестных писем, предложенная Ю. В. Кнорозовым и названная позиционной статистикой, получила широкое признание. В частности, она позволила использовать в работе ЭВМ, то есть решать сложные проблемы языкознания на основе математического анализа.





Но не все ученые разделяют мнение Кнорозова. Например, немецкий этнограф Томас Бартел считает, что письменность майя — это своеобразное «зачаточное» (эмбриональное) письмо. Американский востоковед И. Дж. Голб утверждает, что рукописи майя подобны пиктограммам североамериканских индейцев. «Самое лучшее доказательство того, что письменность майя не является фонетической, — пишет он, — это то, что она все еще не дешифрована. Это необъяснимо, если вспомнить главный принцип теории дешифровки: фонетическое письмо обязательно будет дешифровано, если известен язык этого письма. А на языке майя говорят до сих пор».

В фундаментальном труде «Иероглифические рукописи майя» (1975) Ю. В. Кнорозов убедительно опроверг подобные мнения. Он полностью расшифровал четыре иероглифические рукописи XII — XV веков, которые оказались справочниками (требниками) сельских жрецов, содержащими подробный список обрядов, жертвоприношений и предсказаний.

Независимо от этого крупного успеха прочтение древних текстов I — IX веков все еще очень затруднительно. Однако работа Ю. В. Кнорозова открывает многообещающие перспективы исследования истории государств Нового Света.

## СИТОВСКАЯ НАДПИСЬ

Летом 1928 года болгарский археолог (а впоследствии легендарный разведчик) доктор Александр Пеев, обследуя одну пещеру в Родопях, обнаружил на ее южной стене надпись, названную затем Ситовской (см. «ТМ» № 3 за 1973 год). Она до сих пор не дешифрована, и никто даже не имеет понятия, какой народ ее создал...

Впрочем, мы ничего не знаем и о племенах, населявших Балканский полуостров в ту отдаленную эпоху (более пяти тысячелетий назад). Вероятно, они не были большой этнической группой, поскольку уже в III тысячелетии до н. э. распались и были ассимилированы праиндоевропейцами, идущими с севера и запада. Однако из древнегреческих легенд и преданий известно, что до греков Эллада называлась Пеласгией и была населена пеласгами, родоначальник которых заложил основы цивилизации. Исторический анализ греческого языка показывает, что еще во II тысячелетии до н. э. в него включились многие элементы языка пеласгов, весьма близкого к индоевропейским. Исследования академика Вл. Георгиева показывают, что и на острове



Глиняная печать из Караново и глиняная табличка из Градешницы (Болгария). Эти уникальные памятники относятся примерно к той же эпохе, что и Ситовская надпись. По мнению академика Вл. Георгиева, некоторые знаки на табличке из Градешницы аналогичны древним критским иероглифам.

Крит пеласги составляли древнюю этническую прослойку, сохранившуюся там до конца II тысячелетия до н. э.

Учитывая все это, можно допустить, что пеласги были наследниками духовной и материальной культуры неизвестных неолитических балканских племен V тысячелетия до н. э. Усовершенствовав их протописьменность, пеласги могли передать ее первым греческим племенам. Совсем не кажется невероятным предположение, что авторами Ситовской надписи как раз и были «божественные пеласги», что знаки надписи являются своеобразным «промежуточным звеном», связывающим протописьменность и древние пиктографические знаки острова Крит.

То, что Ситовская надпись высечена на скале в неприступной пещере, удаленной от населенных мест, говорит о ее важности, о желании сохранить ее навсегда. Примечательно также, что на Балканском полуострове по сей день не обнаружено других подобных памятников. От огромного периода между IV и концом II тысячелетия до н. э. остались лишь орнаменты на каменных блоках мегалитической культуры на острове Мальта, каменные надписи на храмах Египта, Шумера и Вавилона, а также сибирские петроглифы. Любопытна и 120-см каменная стела, найденная в 1973 году в селе Керсоновка (СССР).

Обычным материалом для письма в те времена была глина, а затем папирус и пергамент. Техника гравировки на камне была не известна ни фракийцам, ни славянам. Лишь греки в I тысячелетии до н. э. начали вырезать письменные знаки на специально подготовленных каменных плитах, стараясь, естественно, делать надписи покороче.

Очевидно, что создатели Ситовской надписи владели сравнительно высокой материальной культурой и оформившейся письменностью. Можно предположить, что еще в глубокой древности они окончательно исчезли как самостоятельная этни-

ческая единица. Вероятно, они были частью прасемитско-хамитских народов, которые под натиском праиндоевропейцев в начале IV тысячелетия до н. э. частично ассимилировались, частично ушли в Малую Азию и на Ближний Восток, после чего на Балканском полуострове наступил упадок. Вероятно, первые индоевропейцы смешались с последними остатками прасемитско-хамитов и положили начало таким племенным группам, как пеласги, ликийцы и т. д. Пеласги и стали истинными наследниками древних традиций. Из греческих источников они известны как народ со значительно более высоким уровнем производства, а также социальной и духовной жизни, чем первые греки. Нашествие фракийцев в середине III тысячелетия до н. э. и прагреческих племен в конце тысячелетия постепенно ликвидировало политическую независимость пеласгов и в конце концов завершилось полной победой греческого этноса.

Это объясняет полное отсутствие каких бы то ни было остатков культуры пеласгов. И, может быть, Ситовская надпись относится к самому последнему этапу существования этого древнего народа. Она сохранилась лишь благодаря своему местоположению, подобно тому, как в Северо-Западных Родопях остались фракийские святилища, посвященные Дионису — греко-фракийскому божеству, происхождение которого теряется во мраке тысячелетий. Последние исследования показывают, что многие стороны культа Диониса восходят к первобытным народам позднего неолита и каменно-бронзового века.

Исторический подход к раскрытию происхождения Ситовской надписи и выводы из него лишь наше предположение. Подтвердится оно или нет — покажет будущее, когда будут прочтены критские иероглифы. Тогда, возможно, появятся и реальные перспективы разгадки тайны этого уникального письменного памятника.

Перевод М. ПУХОВА



#### Но вкус будет не тот!

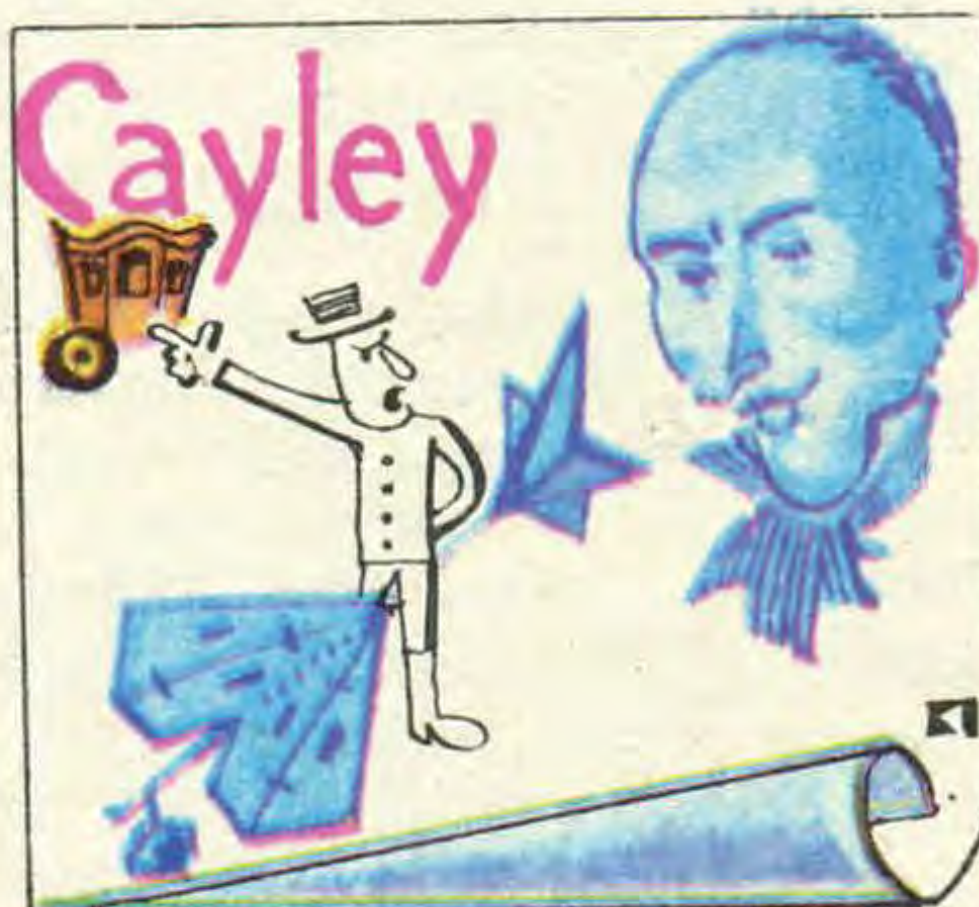
Как-то раз, садясь за стол, знаменитый астроном И. Кеплер (1571—1630) вдруг спросил свою жену:

— Как ты думаешь, дорогая, если бы в мировом пространстве летало множество капелек масла и уксуса, крупинки соли и перца, кусочков зелени и всего прочего, то при их случайном столкновении мог бы получиться такой салат, какой стоит сейчас на столе?

— Никогда! — отрезала она.

— Но почему же? — возразил Кеплер. — По моим расчетам, согласно законам...

— Я говорю не о том, что он не может образоваться, — перебила его жена, — а о том, что он не был бы таким вкусным!



#### Летать не нанимался...

Известный английский ученый Джордж Кейли (1773—1857) заинтересовался проблемами полета еще в 23-летнем возрасте. В 1809 году он соорудил планер с площадью крыльев 27 м<sup>2</sup> и, не рискуя сам, усадил в него своего кучера. Аппарат успешно выдержал испытания — без приключений перелетел через неширокую долину. Но когда счастливый Кейли подбежал к «воздухобежцу», он вместо изъятий восторга выслушал от потрясенного кучера гневную отповедь.

— Сэр! Я протестую! — категорично заявил он своему хозяину. — Вы нанимали меня, чтобы я правил вашими лошадьми, а не для того, чтобы заставлять меня летать!

#### Разные разности

#### Эта тихая

#### кабинетная жизнь

Бытует представление, что математики и астрономы — это жрецы чистой науки, проводящие свое время за письменным столом, чтобы «найти новую планету на кончике пера». Однако подобное мнение далеко от действительности. Вот лишь два примера, когда жизнь «кабинетных ученых» отнюдь не отличалась миром и спокойствием, а, наоборот, сопровождалась весьма опасными приключениями, выпадающими на долю отважных мореплавателей.

\*\*\*

Отец американской математики Натаниел Баудич (1773—1838) с детства выказывал способности к этой науке. Однако ему пришлось поступить в учение к одному судовладельцу и в 22 года совершить свое первое большое морское путешествие. И в этой области он преуспел — через десяток лет стал капитаном дальнего плавания. В первую четверть прошлого века на своем парусном судне он сделал несколько кругосветных плаваний, каждое продолжительностью около двух лет.

И все-таки страсть к математике не покидала Баудича. На борту своего судна среди штормов и штилей он составил мореходные таблицы, выдержавшие с 1800 по 1837 год девять изданий. Изучив во время плаваний «Небесную механику» Лапласа, он перевел этот четырехтомный труд на английский язык и снабдил его 11 тыс. примечаний, в которых дал выводы всех формул Лапласа. Впоследствии Баудич был президентом Бостонской академии наук и искусств.



\*\*\*

Англичанин Эдмунд Галлей (1656—1742) был астрономом на королевской службе. Интенсивно развивающееся мореходство в то время нуждалось в научной разработке целого ряда вопросов, от которых зависит безопасность плавания. Нужно было изыскать методику точного определения географической долготы судна в море вдали от берегов, изучить склонение магнитной стрелки компаса и многое другое. И вот Галлей получает в 1698 году звание капитана английского военно-морского флота, а под свое командование — небольшой корабль «Парамур». В ноябре того же года он отплыл из Англии, но вскоре убедился, что офицеры флота не склонны повиноваться какому-то там звездочету. Галлей был вынужден вернуться и добиться смены непокорных. В сентябре 1699 года он вторично уходит в плавание, благополучно пересекает экватор и наконец приступает к научной работе. Вернувшись на родину 6 сентября 1700 года, уже в следующем году Галлей опубликовал карту магнитных склонений — первую в своем роде.

Позднее Галлей, впервые в истории астрономии, определил закон движения кометы, получившей его имя (кстати, она должна появиться из мрака космоса в 1986 году), а также открыл собственное движение звезд.

Н. НОВИКОВ

К и е в

#### Досье эрудита

#### Великий, знавший

#### всех великих

Среди великих людей прошлого был один удивительный человек, который, не будучи профессиональным ученым, тем не менее был лично знаком со многими выдающимися естествоиспытателями на рубеже XVII—XVIII веков.

В Голландии он бывал на лекциях знаменитого химика, ботаника и врача Г. Бургава (1668—1738), того са-

мого, который первым стал применять в медицинской практике термометр. С ним он осматривал экзотические растения Лейденского ботанического сада. Тамшние ученые показывали ему в Дельфте только что открытые «микроскопические объекты». В Германии этот человек встречался с президентом Берлинского научного общества, знаменитым математиком и философом Г. Лейбницем (1646—1716). С ним, а также с другим известным математиком и естествоиспытателем, — Х. Вольфом (1679—1754), он состоял в дружеской переписке. В Англии ему показывал знаменитую Гринвичскую обсерваторию сам ее основатель и первый директор Дж. Флемстид (1646—

1720). В этой стране его тепло принимали ученые Оксфорда, и некоторые историки полагают, что во время осмотра Монетного двора с ним беседовал сам директор этого учреждения Исаак Ньютон...

Во Франции этот человек встречался с профессорами Парижского университета: астрономом Ж. Кассини (1677—1756), знаменитым математиком П. Вариньоном (1654—1722) и картографом Г. Делилем (1675—1726). Специально для него в Парижской академии наук были устроены показательное заседание, выставка изобретений и демонстрация химических опытов. При этой встрече гость обнаружил такие удивительные способности и разносторон-

ние познания, что Парижская академия 22 декабря 1717 года избрала его своим членом.

В письме с выражением благодарности по поводу своего избрания необычный гость писал: «Мы ничего больше не желаем, как чтоб чрез прилежность, которую мы прилагать будем, науки в лучший цвет привести». И как показали дальнейшие события, слова эти не были данью официальной вежливости: ведь этим удивительным человеком был Петр Великий, который «для приведения наук в лучший цвет» решил создать Петербургскую академию наук...

Г. СМЕРНОВ, инженер  
Москва



## Сделай сам

Может быть,  
кто-нибудь попробует?

Имя автора этой заметки в сочетании с ее темой, возможно, несколько удивит читателей. Но оговариваюсь сразу: примером для меня послужил знаменитый польский пианист Иосиф Гофман (1876—1957), который, помимо своей многолетней блистательной концертной деятельности, занимался еще и изобретательством, причем приобрел на этом поприще не меньшую известность. Мало кто, например, знает, что повсеместно применяемые «дворники» — автомобильные стеклоочистители — были придуманы им.

Мне хочется поделиться с читателями журнала одной скромной, пришедшей мне в голову идеей. Не обладая особыми техническими познаниями, я вынужден изложить ее крайне примитивно, языком чисто бытовым.

Берется обычный круглый настольный будильник «Слава» и помещается циферблатом вверх в небольшой деревянный (или пластмассовый) ящик с прорезанными в его дне отверстиями для завода стрелок и звонка. Сбоку у стенки ящика прикрепляются лампочка от карманного фонарика и батарейка от него же так, чтобы они не загорались циферблат, прямо над которым помещается полая раздвижная металлическая труба того же диаметра, что и будиль-

ник. На верхней части трубы устанавливается оптическая линза.

Обрывки примитивных познаний из области элементарной оптики, которую я проходил в сопровождении весьма посредственных оценок в далекие школьные годы, подсказывают мне, что линза должна быть не такая, которой пользуются при показе диапозитивов и которая переворачивает изображение, а такая, которая дает изображение в увеличенном, но прямом виде.

Теперь представьте себе, что вы проснулись среди ночи и хотите узнать, который час, не пора ли уже вставать. Вместо того чтобы долго шарить в поисках выключателя, а потом, болезненно щурясь от внезапно яркого света, искать часы, вы просто нажимаете под подушкой кнопку выключателя от стоящего на ночном столике аппарата — и прямо перед вашими глазами на потолке появляется сильно увеличенный и достаточно хорошо освещенный циферблат с четко очерченными стрелками (труба раздвижная — фокус устанавливается в зависимости от высоты комнаты).

Прося извинения у читателей за техническое несовершенство изложения, все же надеюсь: разберется кто и чему здесь будет несложно. И, не претендуя ни в малейшей степени на авторские лавры, я был бы рад узнать, что эту затею можно практически осуществить.

Так, может быть, все-таки кто-нибудь попробует?

НИКИТА БОГОСЛОВСКИЙ,  
композитор, народный артист РСФСР

## Пионеры метрической системы в России

С середины прошлого столетия в России начали работать научные комиссии, изучавшие возможность вве-



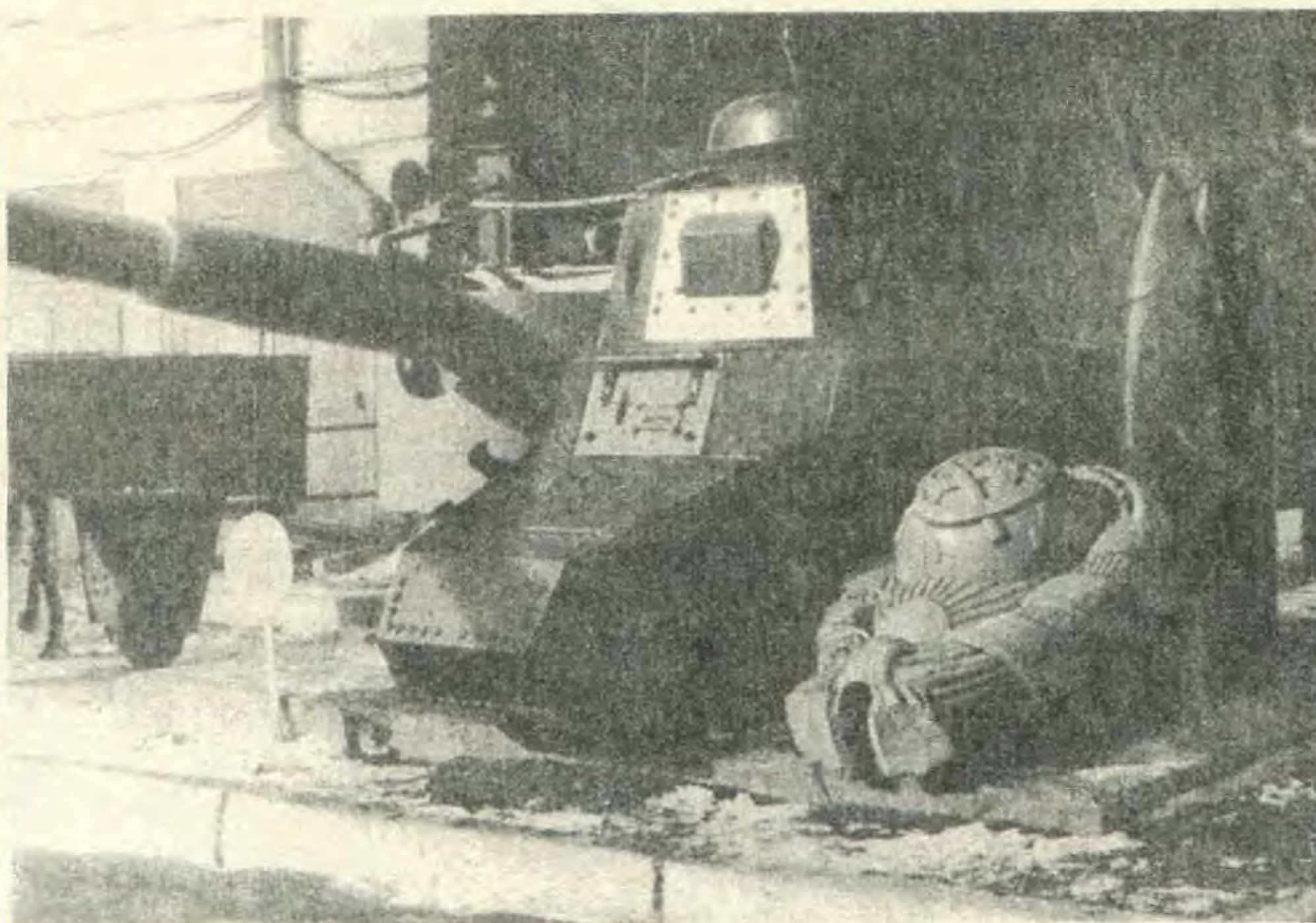
дения метрической системы. Но никаких практических результатов от их работы так и не последовало. Гораздо больше сделали для введения этой системы другие люди. В первую очередь портные, белошвейки и модистки.

Этому способствовало то, что парижская мода завое-

вала все пошивочные и портновские мастерские России, в которых в основном работали приехавшие из-за границы со своими мерами длины — метрами. Это от них вошли в русскую жизнь те мягкие «сантиметры» в виде узких полосок клеенчатой материи, на которых с обеих сторон напечатаны крупными цифрами сантиметровые деления от 0 до 100. Они и сейчас в обиходе наших ателье пошива.

Но метр — одна стомиллионная часть четверти Парижского меридиана — проник в Россию и другим путем. В 1887 году, утверждая образцы новых кредитных билетов, правительство, вопреки всем существовавшим тогда правилам, при их описании дало размеры в миллиметрах. Так впервые проникла метрическая система мер в официальные установления Российского государства. А 31 год спустя, уже при Советской власти, метрическая система мер была узаконена в нашей стране декретом Совета Народных Комиссаров.

Н. СУПРУНОВ  
Ленинград



## Стал памятником

Первым советским танком, который строился серийно, был, как известно, МС-1 (ему «ТМ» посвятил отдельную статью в № 2 за 1970 год). Танк предназначался для сопровождения пехоты, отсюда и его обозначение — оно расшифровывается как «малый сопровождения, первый». С 1928 по 1931 год выпустили более 900 таких машин. Ныне это уникальная реликвия, увидеть ее можно только на берегу залива Золотой Рог во Владивостоке, в экспозиции музея Краснознаменного Тихоокеанского флота.

В советских броневых силах МС-1 первыми из всех танков вступили в бой. Их рота в 1929 году поддержи-

вала действия стрелкового полка при отпоре захватчиков в районе пограничной станции Маньчжурия. Танки позволили без потерь наголову разгромить пехотный полк противника.

К сожалению, уцелел только корпус МС-1. Он экспонируется без вооружения и ходовой части, что снижает его историческую и познавательную ценность.

Моряки-тихоокеанцы, глубоко уважающие боевые традиции, сохранили эту реликвию вместе с береговыми орудиями и другой боевой техникой, защищавшей дальневосточные рубежи нашей Родины. Дело чести танкистов-дальневосточников — воссоздать конструкцию ходовой части и вооружение танка-ветерана.

А. БЕСКУРНИКОВ  
г. Владивосток

Рисунки

Владимира Плужникова

## РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННОЙ В № 5, 1980 г.

1. Лс6! — цугцванг

1. ...Кр : с6

1. ...Л : с6

1. ...d5

1. ...e4

1. ...Л

2. Фd5×

2. Фа5×

2. Лс5×

2. Кd4×

2. Лb6×

ШАХМАТЫ

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. СМЫСЛОВ.

Задача Н. НЕПТАЕВА  
(г. Балашов  
Саратовской обл.)

Мат в 3 хода.







Есть ремесла, без которых трудно представить себе историческое бытие любого народа, — землеша, воин, гончар, кузнец. Но существуют профессии, которые составляют как бы особенное достояние разных наций, — моряк, пастух, зверолов, рыбак. На деревянной Руси издревле в почете было плотничье искусство.

Из бездонной мглы времен пришли основные приемы плотничьего ремесла, прославившего северную Русь. Еще во времена первых князей киевских новгородцы — жители соснового края — слыли за великих знатоков плотничьего дела. Летопись доносит: когда пришли северяне воевать родовое гнездо Мономаха, дружина Святополка Окаянного дразнила их: «Ах вы плотники! А вот мы поставим вас наши хоромы рубить!» Дразнить-то дразнили, а вот под стены Царьграда киевские русичи ходили на судах, рубленных в Новгороде и Смоленске, — об этом хронисты Второго Рима писали еще в X веке.

Только ленивому не давался в руки топор. Усердный крестьянин, получив от «мира» избную помощь — сто бревен, принесенных из лесу сотнею «помочан», без сторонней помощи в одно лето складывал сруб под

что печной дым не уходил в трубу, а невозбранно поднимался от очага вверх, под самую крышу, сруб делали очень высоким, дабы можно было заниматься делами в то время, пока непроницаемый для глаза полог тяжело колышется над головами. Чтобы укрыться от хлопьев нагара, падавших сверху, над лавками, располагавшимися вдоль «мшонов» стен, помещались особые полки — полавочники. Эти полавочники устанавливались как раз на нижней границе дымного облака и как бы делили избу на две части — черный верх и чистый, «белый» низ. Когда весь дым утягивался наружу, волоковое оконце затыкалось, и накалившиеся за время топки очаг и верхние венцы сруба прогревали воздух в избе. Распределение же тепла было неравномерным: внизу оказывалось довольно прохладно, поэтому спали не на лавках, а предпочитали забираться на прокопченные полаты, устроенные над входом в избу. Туда вела лестница или «шгло» — бревно с прорубленными в нем ступенями.

В жилищах побогаче дымоход устраивали прямо в крыше — возле князька помещался дощатый люк, связанный с жердью (на Севере она

# ИНСТРУМЕНТ, ПОСТРОИВШИЙ РУСЬ

СЕРГЕЙ ПЛЕХАНОВ



будущую избу. За зиму венцы как следует усаживались, и жилище обряжалось по дедовским заветам: крышу венчал охлупень, удерживавший кровлю, а скаты ее опирались на «куриц». Древний строитель обходился без гвоздей, что, однако, было не в ущерб прочности. Украшались очелья окон — в верхней части наличника помещались птица Сирин, либо русалка, по сторонам шли узоры, изображавшие солнце, кресты, фантастическую растительность, вырезанные одним только топором... Старорусская деревня, городская улица представляли собой порядок высоких срубов, похожих на башни, снабженные редкими маленькими оконцами. Крыши тогдашних домов не имели столь привычных нашему глазу труб, и в морозный утренний час виднелись над древнерусским сельбищем не стройные столбы дыма, поднимающиеся над кровлями, — густые клубы валили из так называемых волоковых окошек, расположенных в торце избы. Топка «по-черному» определяла основные конструктивные особенности такого жилища, решительно отличающие его от современных деревенских срубов. Из-за того,

звалась трубником), крепившейся возле устья печи. Утверждая конец жерди на разной высоте, меняли раствор дымохода. Однако окончательно спастись от главных зол — едучего дыма и копоти — долго не могли. В памятнике XIII века «Моления Даниила Заточника» читаем: «Горести дымныя не терпел, тепла не видати». Даже в богатых хоромах трудно было уберечься от падающей с продымленных стен «сыпухи» и соблюсти чистоту на полатах. Достаточные люди, пораскинув умом, принялись пристраивать к горнице род спальни, нагревавшейся от прокаленных печным жаром стен основного сруба. «Камора» была невелика и тесновата, зато почивать здесь можно было в чистоте и «благорастворении воздуха», под перинами лежали клочья пахучего сена или богородской травы.

Профессионализация плотничьего ремесла привела к постепенному выветриванию традиционных мотивов в украшении жилища. Наглядевшись в столицах на модные строительные затеи, «питерщик» (так в северных губерниях звали плотников, ходивших в «отход» на заработки) понес в родные



места стилевые вычуры иных архитектурных веяний. Многие потерялось при этом: из плетения деревянных кружев исчезли прежние образы; в оформлении окон и подзоров стало преобладать чисто украшательское начало. А ведь птицы Сирина и Алконост, фигуры кентавра, льва и русалки, помещаемые над окнами (а в древности, по-видимому, над дверями), знаменовали когда-то в сознании славянина присутствие сил — охранительниц дома. Трудно сейчас с уверенностью назвать «функции» того или иного божества, чье изображение помещалось над входом в избу (окно ведь тоже ход извне, по которому в священную для древнего русича семейную обитель могли прорваться враждебные бестелесные силы). Может быть, сказочные звери и существа были когда-то тотемами древнерусских племен и родов?

Во всяком случае, относительно одного сюжета существует довольно точное объяснение. Когда на древнюю родину славяноарийских племен вторглись семитические племена, несшие впереди себя изображения змея, дракона, наши далекие предки стали воспринимать вражеские тотемы как обозначения темных мистических сил, руководящих семитами. Разгромив в IV—III тысячелетии до н. э. пришельцев на Балканах, в Малой Азии и на Ближнем Востоке, древние арии увековечили победу сил света в величественных символах: орел, терзающий змею, всадник, копьем пронзающий дракона. Именно из тех далеких тысячелетий пришло в деревянную древнерусскую Русь излюбленное народом изображение Егорья Храброго (так переименовали у нас Георгия Победоносца). Этот символ стал государственной эмблемой великой державы, возникшей в северных пределах, — всадник с копьем, попирающий змея, по сей день красуется на гербе Москвы.

Вот в какие глубины истории и духовного бытия наших предков может увести знакомство со старым деревенским наличником. Разумеется, те, кто вырезал магические фигуры, не знали многого из того, что открыли нам современная археология и этнография. Но в том, что они сознавали охранительную силу неведомых существ, сомневаться не приходится. Языческие заговоры, вера в колдунов, дохристианские обряды почти без изменений просуществовали в крестьянской среде до самого XX века. Разумеется, и старые плотники, не охваченные веяниями «европейской» цивилизации, свято верили в мистическую значимость «коньков», украшавших крыши, соблюдали веками освященные обряды.

При закладке дома наши предки приносили обильные жертвы бесплотным силам — покровительницам семьи, дабы обеспечить прочность и безопас-

ность будущего жилища. Обычай задабривать забытых по именам богов дожил до недавних десятилетий: при укладке нижнего венца сруба под углы дома помещались монеты — для богатства, шерсть — для тепла, ладан — для святости, для оберега от нечистой силы. Или совершался еще более архаичный обряд: опорные камни фундамента поливались кровью нарочно зарезанного петуха. Каждый из основных этапов при постройке дома торжественно обставлялся. После укладки первого венца хозяева обносили плотников братиной «обложеного». Когда заготовленный сруб переносили и устанавливали в назначенном для будущего жилья месте, снова пили ритуальную брагу или вино — это называлось «мшить» избу, от мха, которым конопатили стены. При установке матицы (мощного поперечного бруса, на котором держится настил потолка) вновь следовал ряд магических действий. Знаменитый бытописатель русской деревни С. В. Максимов отмечал в конце прошлого века: «Матицу «поднимают» и «обсевают» в полной обрядовой обстановке, повсеместно одинаковой, как завет седой старины. Вот как это делается: хозяин ставит в красном углу зеленую веточку березки, а затем из среды плотников выступает такой, который половчее прочих и полегче на ногу. Это — «севец», как бы жрец какой, отгонитель всякого врага и нечистого супостата. Он и начинает священнодействовать: обходит самое верхнее бревно или «черепной венец» и рассеивает по сторонам хлебные зерна и хмель... Затем севец-жрец переступает на матицу, где по самой середине привязана лычком овчинная шуба, а в карманах ее положены: хлеб, соль, кусок жареного мяса, кочан капусты и в стеклянной посудине зелено вино (у бедняков горшок с кашей, укутанный в полушубок). Лычко перерубается топором, шуба подхватывается внизу на руки, содержимое в карманах выпивается и поедается. Весь этот обряд имеет, разумеется, символическое значение. Зеленые веточки березки, которую хозяин, предварительно обрядя, ставит в переднем углу вместе с иконой и зажигает перед ними свечку, служат символом здоровья хозяина и семьи; шуба и овечья шерсть, вместе с ладаном заложенная под матицу, обозначает изобилие всего съедобного и тепло в избе». Исследователь не напрасно сравнивает плотника со жрецом. В народных поверьях фигура деревянных дел мастера неизменно рисуется в соседстве с колдунами, домовыми и иными нечистыми. (Не зря ведь «столяры да плотники от бога прокляты».) Во всяком случае, крестьянину в то время казалось, что без помощи обитателей запечья, повети, темных углов избы искуснику не дано было бы ладно и споро сложить

теплый звонкий сруб. Надо сказать, что плотники не стремились разуверить простодушных селян в своем могуществе. Наоборот, желая припугнуть прижимистых хозяев, артельщики устраивали им разные каверзы, призванные подтвердить связи с нечистой силой. Под коньком на крыше в незаметном месте пристраивали длинный ящик без одной торцевой стенки, набитый кольцами бересты. В ветреную погоду это сооружение производило на чердаке леденящие душу звуки — вскрики, замогильные вздохи, плач. Запуганным хозяевам ничего не оставалось, как предположить, что плотники навели на дом порчу. Приходилось идти на поклон к озорникам, задабривать их, чтобы избавили семейство новоселов от ночных страхов...

По части подвохов плотничья братия была изобретательна. Иные высверливали где-нибудь в стропилах крыши дыру и вставляли в нее бутылочное горлышко, отчего на сквозняке нехитрый инструмент издавал пронзительный вой. В таком случае всезнающие бабы толковали, что охальники «посадили кикимору». Другие втыкали внутри печной трубы пучок гусиных перьев, и в тихие часы кто-то тяжело охал и вздыхал над головами уstraшенных жильцов дома. Делали и другое: при строительстве подкладывали между венцами сруба щепку или камешек, а затем щель затыкали мхом — зимой вдоль всего этого бревна образовывалась снежная изморозь, и избу невозможно было натопить...

Разделение труда, происходившее поначалу внутри одной деревни или волости, со временем приобрело четкий «широтный» характер. Плотничье ремесло развивалось преимущественно на лесном севере — черноземный юг со временем научился жить в саманных мазанках, и к топору в домашнем строении прибегали нечасто. Начала бурно строиться Москва, а позднее Петербург и большие губернские города, мастера из глухих уездов потянулись на заработки в дальнюю сторону. Именно тогда разнеслась по всей земле русской слава владимирских плотников — «аргунов», повсюду узнали спорую ловкую руку вохомцев да костромских галичан. Была, рассказывали, в архиерейском доме Успенского собора во Владимире даже печь деревянная нестрогаемая, а про жителей города держалось поверье: и лапшу топором крошат. На реке Сити, что впадала некогда в Мологу (а теперь в Рыбинское водохранилище), жил мужик, в плотницком деле зело преискусный. Говорили по Тверской да Ярославской губерниям: сицкарь с топором что казак с конем.

Для того чтобы понимание самобытности старого русского зодчества утвердилось в искусствоведении, в



сознании широкой культурной общности, понадобилось полтора столетия. Первым, кто глубоко задумался о судьбах московской старины, кто стал искать истоки удивительных произведений «преждебных» мастеров, был профессор Московского университета И. М. Снегирев (1793—1868). Он собрал немало число изображений и обмеров древних зданий, высказал предположение о самостоятельном пути древнерусской архитектуры, о своеобразии ее стилей. Для первой половины прошлого века такое мнение было просто вызывающим, его автора немедленно причислили к фанатичным «русопьятам». Ведь тогда господствовали взгляды, занесенные из западных академий, которые причисляли произведения истинно русского зодчества к неким гибридам готики, романского стиля, византизма и даже арабской архитектуры. Снегирев пробивался к истине на ощупь, не сумев неопровержимо обосновать свои воззрения. Но без его неутомимых трудов по собиранию отечественных древностей разгадка секретов старого строительного искусства отодвинулась бы на многие годы.

Открытие, которое ярким светом осветило всю нашу «ветхую» историю, было сделано уже после смерти Снегирева. В 1871 году в Московском обществе любителей художеств сделал доклад известный исследователь стародавнего быта Иван Егорович Забелин (1820—1908). Ученый начал с рассуждения об уникальности известного всему свету храма Василия Блаженного, о том, что формы этого удивительного сооружения всегда приводили в смущение архитектурных педантов, воспитанных на образцах симметричного, геометрически правильного зодчества. Вглядываясь в совершенно необычные на первый взгляд очертания знаменитой московской церкви, Забелин пришел к выводу, что все основные конструктивные особенности Покровского собора имеют аналогии во многих церковных строениях допетровской Руси. Шатровые своды колоколен, луковичные формы куполов, остроконечные кровли крыльца — все это в различных сочетаниях присуще почти всем древним храмам. Но где искать истоки этих самобытных форм? Ответ на этот вопрос дали Забелину старые плот-

ники, в XVI—XVIII веках поставившие по русскому северу многочисленные сельские церкви, срубившие царский терем в подмосковном селе Коломенском, настроившие по архангельским да олонечким краям огромные крестьянские избы, схожие по внешнему виду с теми немногими изображениями русских жилищ, что сохранились на страницах описаний путешественников-иностранцев.

Особенно характерной приметой старого зодчества на Руси были шатровые храмы. Шатровый свод почти всегда является обязательной принадлежностью церквей XVII века. Только в самых бедных приходах они строились наподобие больших сельских изб с водруженной на коньке крыши маленькой главой, увенчанной осьмиконечным крестом. В этих немудреных сооружениях Забелин увидел прообраз древнейших церквей, из которых постепенно выросла самобытная русская художественная школа. В первохристианские времена Руси византийские образцы церковного зодчества были насаждены лишь в самых крупных и богатых городах, которые могли позволить себе воздвигнуть каменный храм. А в деревне повторить формы византийской церкви было нелегко. Свойства «родного» деревянного материала обусловили первые отступления от освященного православным Царьградом образца. «Само собою разумеется, — писал Забелин, — что воссоздание храма силами и способами плотничьего искусства началось с той же первоначальной формы деревенского и городского жилья, которая служила зерном для развития гражданского зодчества. Вначале и храм ставился, по всему вероятно, в образе простой клетки с двускатною кровлею, с прирубным, или выпускным, алтарем и с постановкою на кнесе кровли, посредине, простого креста с необходимым подножием или небольшой главы-маковицы с крестом. Для большего простора с западной стороны к храму прирубалась особая клеть-трапеза, а вокруг ставилась паперть, род галерей. Такой способ постройки, самый простой и небогатый, обозначался выражением: ставить храм клетски, то есть наподобие клетки».

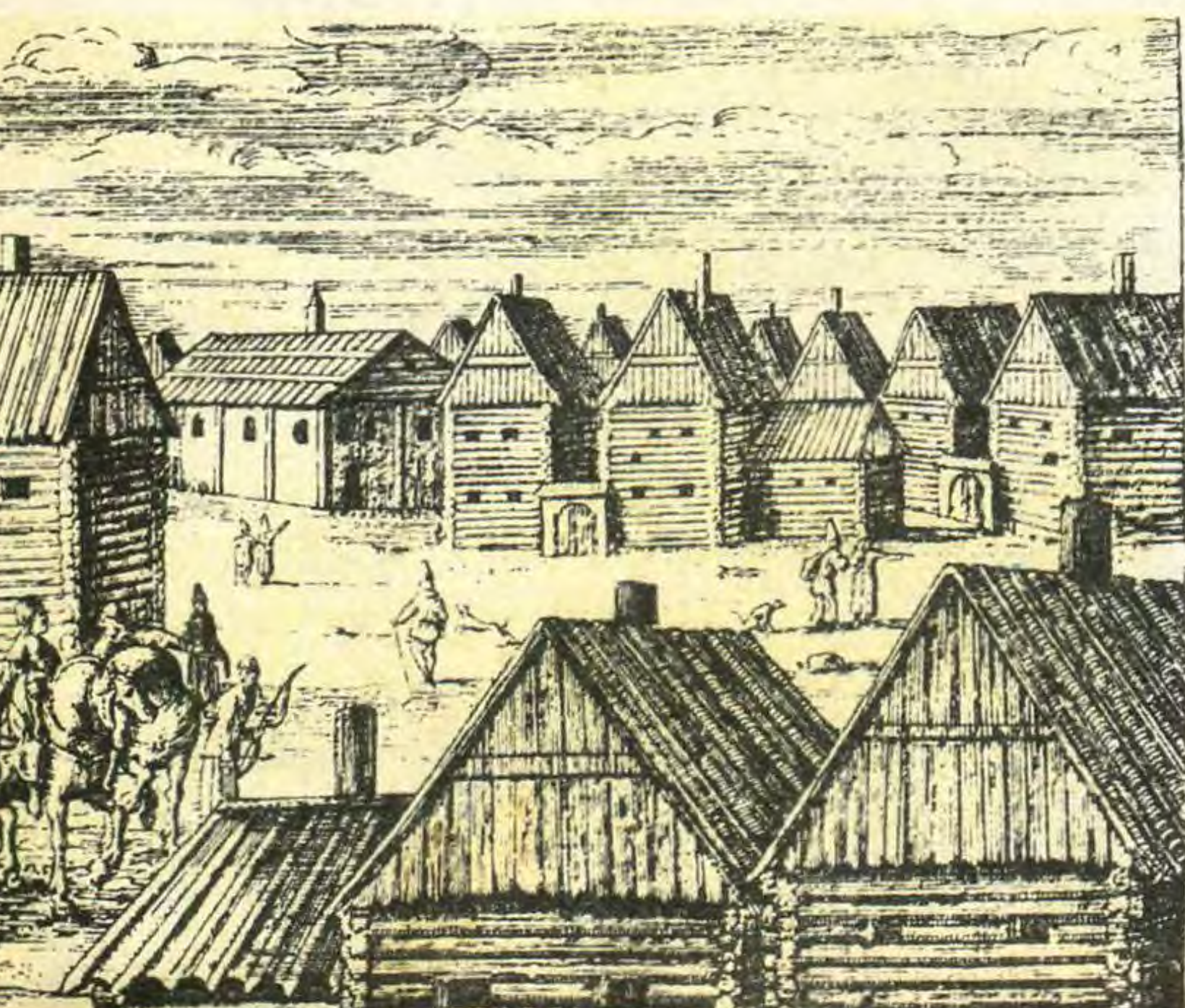
Но плотничий замысел, конечно, не мог остановиться только на этой слишком обыкновенной форме. Храм требовал красоты, какая только была возможна в способах деревянного зодчества. «Клетский» храм был, естественно, невелик (размеры его определялись длиной бревна). Чтобы увеличить объем церкви, начали ставить не квадратные, а многоугольные срубы — на 6, 8, 12 и более углов — стремясь, таким образом, как можно более приблизить очертания здания к кругу. «По всему вероятно, эта форма столь же древна, как и клеть, ибо городские башни, как скоро тре-

бовалось сделать их обширнее обыкновенного клетного сруба, выстраивались по большей части в угол, многоугольником, шестериком или осьмериком». Такая форма сруба по необходимости требовала шатрового покрытия на столько же граней, на скольких углах становилось основание. Для особенно высоких храмов эта форма была самая удобная, а народ очень любил высокие храмы и не жалел своих достатков при их сооружении.

«Возделка этой шатровой формы храма составила впоследствии то прище для русского зодчества, где оно, действуя самостоятельно и независимо от освященной византийской формы, вполне обнаружило свою оригинальность и свое русское замышление о красоте...»

Но не только выдающиеся церковные строения вроде храма Василия Блаженного возводят свой род к обыкновенной курной избе. И светская каменная архитектура допетровской Руси «произошла» от деревянных предков. В очертаниях немногих дошедших до наших дней палат читаются формы, продиктованные свойствами строительного леса. Зодчие того времени часто без видимой служебной надобности повторяли особенности бревенчатых хором — таких, как великолепный царский дворец в Коломенском. Асимметрия древнерусских каменных зданий ведет свое происхождение от асимметрии крестьянского двора, вольно строившегося, множившегося вокруг главной избы вспомогательными клетями, подобно улью.

Глубоко самобытный, ярко национальный характер нашего древнего зодчества сделался к концу прошлого века очевидным для образованной России. Именно тогда произошло освобождение от гипноза западных представлений о том, что истоки нашей великой культуры надо искать где-то на стороне, что плодотворное развитие страны возможно только в том случае, если она будет жадно пить из иноземных источников, отворотясь навсегда от старорусской «азиатчины» и «дикости». Отрешение от векового подражательства чуждым нравам дало невиданный в европейской и мировой истории подъем национальной культуры. В какие-то полвека Россия создала величайшую литературу, музыку, замечательную живопись; вышло на новые пути и отечественное зодчество. Архитекторы пришли к деревянным сооружениям Севера, чтобы, благоговейно изучив творения «темных» плотников древности, проникнув всей душою в величественный замысел наших предков о «надмирной Красоте», начать возвращение «на круги своя». Именно тогда явился талантливейший Шусев, который оставил по себе такие блестящие образцы новорусского стиля,





как Казанский вокзал в Москве и храм-памятник на Куликовом поле.

Но если говорить об основном, определяющем направлении развития русского города в XX веке, придется признать, что сегодняшняя архитектура вырастает отнюдь не из древнерусских традиций. Бетонные блоки как бы символизируют торжество иных начал в зодчестве: голого функционализма, строгой геометрии, разрыва с землей. Из наших городов уходят традиционное многоцветье, ломаный силуэт, образованный островерхими крышами. Неповторимый облик некогда сложившейся архитектуры России все сильнее искажается многоэтажными параллелепипедами. Этот процесс обеднения архитектурного стиля, потери национальных традиций вызван особенностями современного развития: стремительным ростом городов, внедрением новых материалов, стандартизацией и методов строительства...

Если подумать о тех переменах, которые предстоят в ближайшие годы в русской деревне, станет ясно — не зачем спешить хоронить плотничье искусство. Бурное развитие Нечерноземья, предугазанное потребностями страны, вызывает ныне горячие споры о том, каким быть завтрашнему селу. Поначалу многим казалось, что проще всего решить жилищно-бытовые проблемы деревни, строя для ее жителей многоквартирные дома обычного городского типа. Однако наиболее дальновидным представляется тот взгляд, согласно которому будущее сельского строительства в возведении благоустроенных жилищ на одну семью. Вот на этом-то пути для плотников открывается необозримое поле. Речь ведь идет не только о том, чтобы снабдить крестьянскую семью отдельным домом — в не меньшей степени наше общество заинтересовано в том, чтобы сделать новую деревню живописной, привлекательной для людей. Вот здесь-то и пригодится накопленный веками «запас красоты», завещанный нам деревянных дел мастерами старой Руси.

Исследователями древнего деревянного зодчества собран, изучен, опубликован огромный материал. И вопрос о том, как снова ввести его в оборот, дать ему вторую жизнь в искусстве сегодняшних плотников, чрезвычайно важен. Об этом стоит подумать руководителям профессионально-технических училищ, готовящих плотников, да и сами ребята могут организовать кружки по изучению старинного русского ремесла, когда-то достигавшего высочайшей степени развития. Конечно, будут поначалу и трудности — дело полузабытое, неясно, с какого конца за него приниматься...

Но была бы охота — заладится и работа.

# ТОПОРНАЯ РАБОТА

К 3-й стр. обложки

Плотничье искусство старинной русской деревни, которому посвящена статья С. Плеханова в этом номере нашего журнала, очень несложно в своей основе. Здесь, на 3-й странице обложки, показаны приемы сплачивания бревен и некоторые образцы плотницкой продукции, причем не особо мудреные, а типичные, их до сих пор можно увидеть в наших северных селах.

Эти иллюстрации публиковались в статьях и книгах О. А. Ганцкой, Л. И. Чижиковой, Т. В. Станюкович, И. В. Маковецкого и Е. А. Ащепкова, исследовавших деревянное зодчество русских крестьян.

Русскому народному зодчеству свойственно возведение стен не из вертикальных бревен (что характерно для Северной Европы), а из горизонтальных, причем стеновые поверхности соединяются под прямым или тупыми углами. Самый древний вариант стыковки таких поверхностей называется рубкой «в обло», или «по-круглому», «в угол», «в чашу». До середины XVIII века круглую выемку («чашу»), нужную для этого приема, вырубали на верхней стороне каждого бревна, а потом стали делать и с нижней, чтобы не было застоя влаги, вызывающего гниение. Стены второстепенных хозяйственных построек иногда делали из тонких бревен, соединяя их «в охряпку». Порой тот же способ, повышающий прочность конструкции, применяли только в нижних венцах срубов, а верхние возводили с меньшими усилиями.

При всех этих способах бревна используются «с остатком», то есть их концы остаются бесцельно выступать за пределы строительного объема. Этот порок нерентабельности устраняет рубка стен «в лапу», или «в шар», когда угол образуется гладким сплетением торцов, превращенных в шипы. На Руси рубка «в лапу» применялась уже в XVI веке.

Заданная природой высота деревьев ограничивала длину стен из цельных бревен. Чтобы удлинить стену в одной плоскости, бревна соединяли уже не под углом, а вдоль. Иногда на торце одного бревна делали паз, а торец другого превращали в шип. Тому же служили клинья, врезанные в пазы



бревен на соседних венцах. Такое соединение называлось «в притычку», или «в шип». В других случаях торцы у большинства бревен превращали в узкие прямоугольные шипы, которые заводились в продольные пазы на двух противоположных сторонах промежуточного вертикального столба. Это называлось сращиванием «в столб».

Порой для экономии ценного материала бревна большого диаметра пилили вдоль и, стесав острые ребра на  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$  диаметра, соединяли в венцы. При этом стены в помещении получались плоскими, а на концевых выпусках бревен плоские срезы мешали скоплению застойной сырости. Так, например, построена банька в селе Тигрец Красноярского края (1).

Минимально обработанные бревна и их обрубки могли употребляться в крестьянском строительстве и без сплачивания. Такими они шли, например, на изготовление лестниц к амбарам. Лестничные ступени получались либо от вырубки ритмичных уступов в наклонном бревне перед входом в амбар (4), либо от заглубления в землю разновысоких чурбачков близкого сечения (32).

В северных деревнях еще больше естество дерева сохраняют колодцы древнего типа, где вместо сруба в землю входит долбленный ствол дерева. Чтобы достать воду, журавель, действующий как рычаг первого рода, опускал в эту трубу узкую цельную бадью, шарнирно закрепленную на деревянном свесе с рычага. Опорой рычагу служило раздвоенное дерево, в развилку которого была вставлена поворотная ось (35).

Рукотворную внешность дереву придавали не только ради конструкции, но и в эстетических целях. Несложным ритмичным узором, подчеркивающим природные качества дерева, снабжали галереи (28), ворота и крыльца (11, 21, 30 — примеры из сел Архангельской области). В селе Таратине Ленского района Архангельской области сохранилось крыльцо (17), где узорчатость при монументаль-



## СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ	
В. Белов — В. Сибирь — она без нас там стынет!	12
ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИН-СКОГО КОМСОМОЛА	
Ю. Галкин — Экономика на высшем уровне	34
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОР-ЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ	
В. Мазурков — Большой показ изобретений	2
С. Мостинский — Спутник Земли — своими руками	5
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	1
ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА — О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ, О ВСЕЛЕННОЙ	
А. Елисеев — Объединить усилия человечества	8
ВРЕМЯ, ПРОСТРАНСТВО, ЧЕЛОВЕК	
В. Кленов — Творимый космос искусства	10
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	16
СДЕЛАЙ САМ	
И. Рикман — «Гран-при» 1979 года	18
ВЕХИ НТР	
Е. Моспанов — Контролирует ультразвук	20
СЕЛЬСКАЯ НОВЬ	
К. Борин — Пятое поколение	22
КНИЖНАЯ ОРБИТА	
В. Околотин — От светотитра до компьютера	25
ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ	26
ТЕХНИКА И СПОРТ	
На доске по волнам и пескам	28
РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ — ДОСТОЯНИЕ НАРОДА	
В. Цветкова — Свет «лампочки Ильича»	30
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
О. Курихин — Первые серийные тепловозы	37
НАУЧНЫЕ ФОРУМЫ	
И. Боечин — От теории — к практике	38
Ю. Крючков — Наполненные ветром	38
В. Шитарев — Нужен ли лодке мотор?	40
НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ	
И. Шмелев — В плену традиций	42
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
А. Кларк — Фонтаны рая	48
Е. Гуляковский — Голубые крылья	44
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	46
ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ	
С. Никитов — Неразгаданные письма	53
КЛУБ «ТМ»	58
ХРОНИКА «ТМ»	52
К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ	
С. Плеханов — Инструмент, построивший Русь	60
В. Плужников — Топорная работа	63
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Р. Авотина; 2-я стр. — Г. Гордеевой; 3-я стр. — К. Кудряшева; 4-я стр. — Н. Вечканова.	

В этом номере использованы фотографии из журналов «Хобби» (ФРГ) и «Нэйшнл джиографик» (США).

ной крупномасштабности форм соединяется с конструктивной точностью. Такое одностолбное крыльцо возводится на вертикальном бревне диаметром до 60 см. Сложная консольная система удерживала в равновесии не только площадку крыльца, но и стойки с кровлей.

Мудрым лаконизмом конструкции и эстетики отмечены волоковые окна многих крестьянских изб. Эти простейшие проемы прорезались на стыке двух соседних венцов бревен. Высота такого окошка не превышала диаметр бревна, а ширина часто была в полтора раза больше высоты. На рисунках (10, 2, 16) примеры взяты из села Усолье Иркутской области, (12) — деревни Чингис Алтайского края, (38) — села Таратина Ленского района Архангельской области, (34) — села Троицкая Слобода Тотемского района Вологодской области, (37) — села Векони Железнодорожного района Коми АССР.

Деревянная кровля крестьянских изб, стены и перекрытия от осадков и холода часто заслуживают внимания не только с конструктивной стороны, но и с художественной. Множество изб на севере европейской части нашей страны и в Сибири имеет конструктивные элементы кровли, превращенные плотницким топором в произведения народного искусства с индивидуальной выразительной внешностью. Особое значение придавали коньку — концу бревна — охлупня, который на гребне двускатной кровли закрывал щели между тесинами и своим весом упрочивал их соединение. Резной конек, которому часто придавали внешность коня, а порой превращали в пару или даже в тройку коней, отвечал народной поговорке «курица и конь на крыше — в доме тише».

Иными словами, эти животные олицетворяли устойчивость крестьянского уклада. Со времен язычества и конь и птица были для русских символами доброго начала в жизни (3, 6, 7, 8, 14, 23, 25, 33).

По низу скатов кровли проходили водоточные желоба — «потоки», положенные на крюки «куриц». «Курицы» обычно делались из тонких еловых стволов с уцелевшей частью корневища в форме крюка (5, 9, 15, 18, 20, 27, 31, 36).

Украшения, родственные резным конькам и курицам, размещались и в основании кровель — на бревенчатых кронштейнах с повадами, то есть с нависанием верхних бревен над нижними. Изображения таких кронштейнов даны на рисунке под номерами 26 и 29.

Над кровлей богатого дома поднимались дымники — тесовые коробка, сквозь которые выходил дым от топки (24). Отверстия, прорезанные в дымнике, увеличивали печную тягу. Их прорезали ритмично, объединяя в симметричные узоры.

Освещалась изба в глубокой древности лучинами. Их готовили загодя из хорошо просушенных березовых поленьев. Горящую лучину зажимали в светце из кованого железа. Светец был закреплен либо в стене, либо в толстом низком чурбане. Во избежание пожара под светец ставилось долбленое корытце с водой, куда падали угольки от горящей лучины.

Из дерева изготавливались и рукомойки, имевшие порой очень сложную форму. Так в большом и малом, конструктивно необходимом и радующем глаз, дерево и топор создавали среду обитания русского человека.

ВЛАДИМИР ПЛУЖНИКОВ,  
кандидат архитектуры

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (отв. секретарь), Ю. В. ВИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. БОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, В. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. А. ОРЛОВ (ред. отдела техники), В. Д. ПЕКЕЛИС, И. П. СМЕРНОВ, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), В. И. ШЕРБАКОВ, Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности)

Художественный редактор  
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: 285-80-66 (гл. ред.); 285-88-79 (зам. гл. ред.); 285-88-48 (отв. секр.). Телефоны отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-90; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-01 и 285-89-80; научной фантастики — 285-88-91; оформления —

285-88-71 и 285-80-17; писем — 285-89-07.  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 09.04.80. Подп. в печ. 29.05.80. Т09711. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 481. Цена 30 коп.

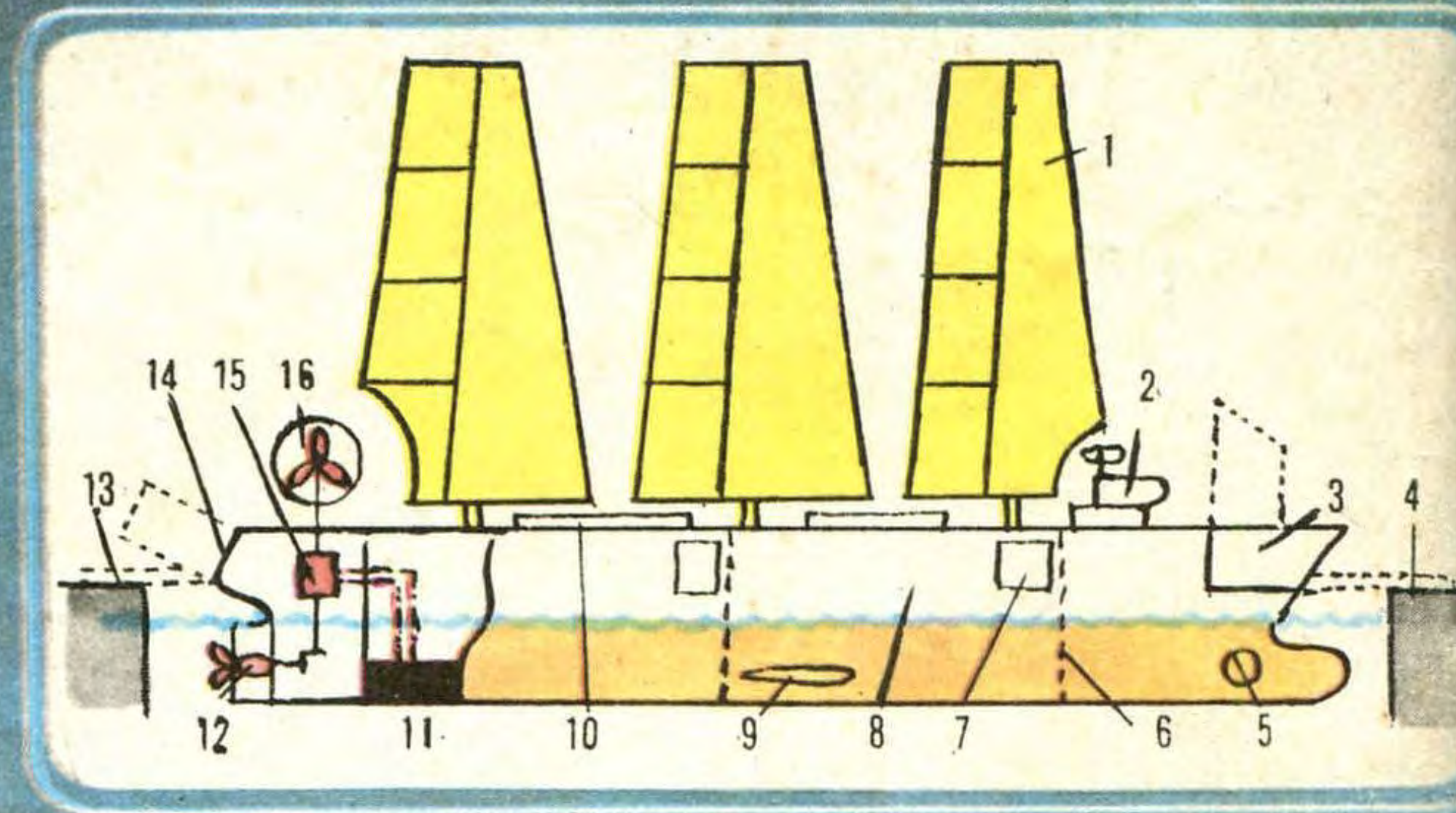
Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.





ТОПОРНАЯ  
РАБОТА





1 — парус-крыло с высокой механизацией; 2 — ходовой мостик; 3 — подъемная часть носа; 4 — носовая аппарель; 5 — подруливающее устройство; 6 — съемные переборки; 7 — бортовые лацпорты; 8 — корпус судна; 9 — бортовые крылья — рули для открывания; 10 — солнечные батареи приборов; 11 — аккумуляторные батареи, служащие одновременно твердым балластом; 12 — активный руль с электродвигателем; 13 — кормовая аппарель; 14 — кормовые ворота; 15 — мотор-генератор; 16 — вспомогательный электродвигатель.

Шуми, шуми, послушное ветрило...

**ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ**

ЦЕНА 30 коп. ИНДЕКС 70973