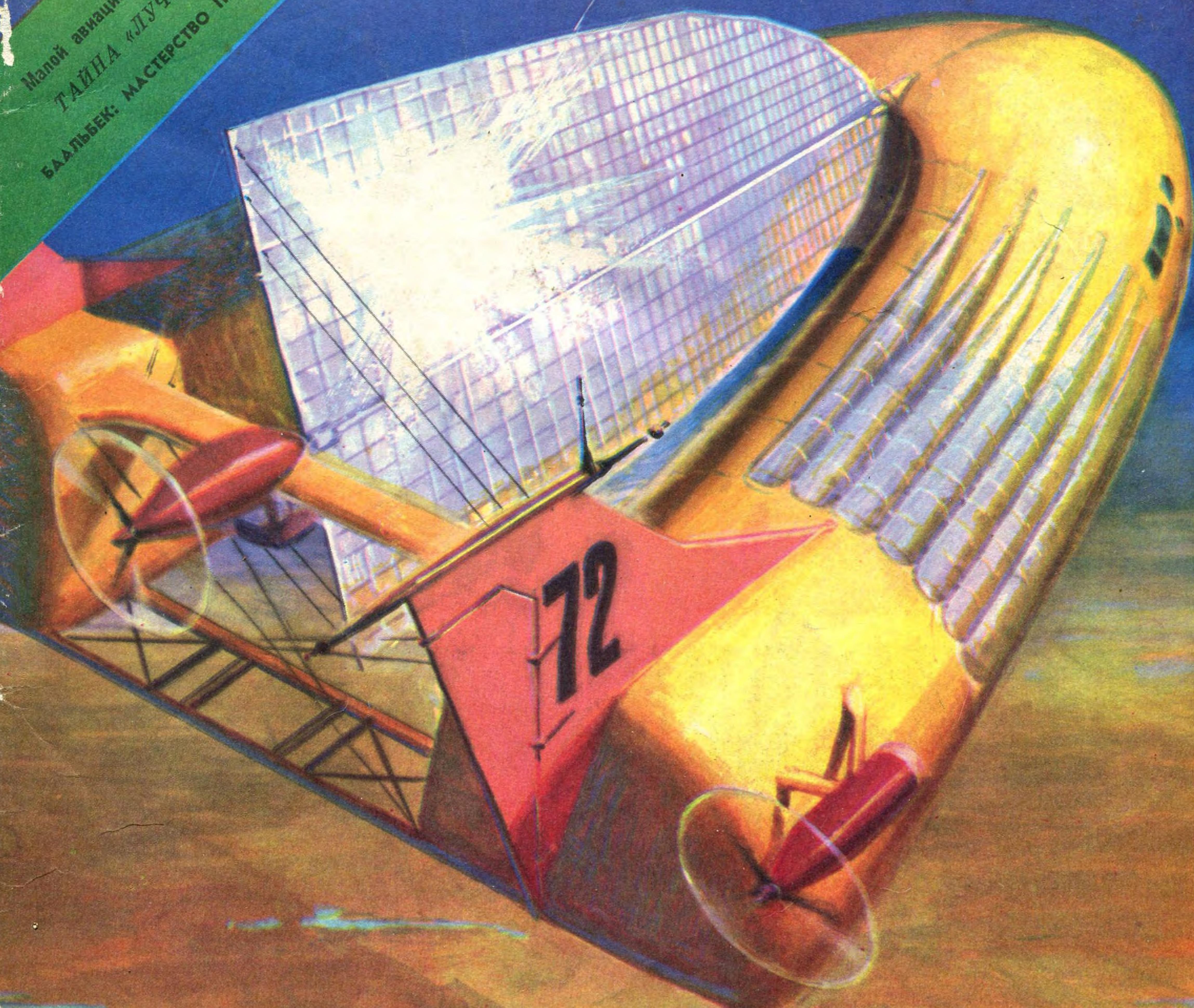


Малой авиации — большое небо!
ТАЙНА «ЛУЧЕЙ ЖИЗНИ»
БАЛЬБЕК: МАСТЕРСТВО ПРОТИВ МИСТИКИ

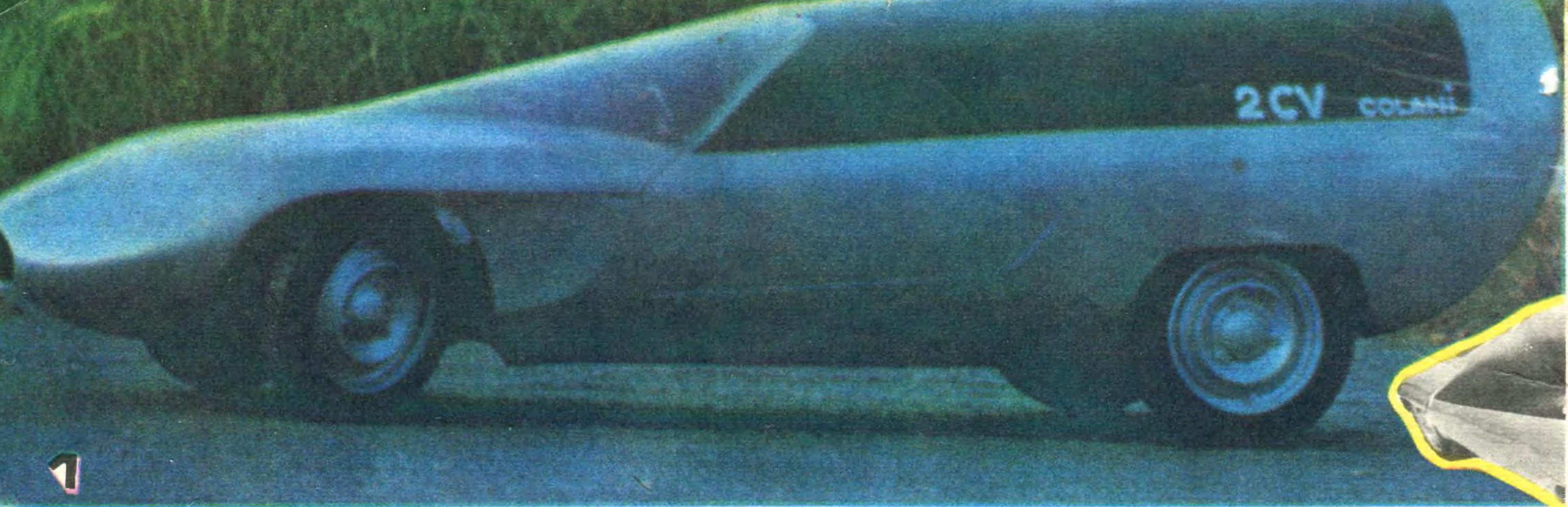
33



ТЕЛИОСТАТ ТЯНЕТСЯ К СОЛНЦУ

Техника-6 Молодежи 1981

ISSN 0320-33IX



1

1. „УТКА“ - СУПЕР-МАЛЮТКА

Оставив в стареньком «ситроене» двухцилиндровый 26-сильный мотор, подвеску и колеса, западногерманский дизайнер Лунджи Колани заменил лишь корпус. Созданная им новая «обшивка» благодаря своей форме позволила в несколько раз снизить лобовое аэродинамическое сопротивление машины. Результат оказался сногшибательным — автомобиль, получивший название «Утка», потребляет на 100 км пути всего 2,8 л горючего, развивая скорость 140 км/ч!

2. ГДЕ СПАСОВАЛ БЫ И ЛЕВША

Неногда тончайшие часовье механизмы, выполненные искусными механиками, изумляли обывателей миниатюрностью деталей и филигранностью сборки. Современный же монтаж микромодулей поражает даже весьма искушенного в технике человека. В самом деле, собрать и «пропаять» микромодуль (на снимке вверху слева он показан в натуральную величину) способен только специально сконструированный для этой цели сложный агрегат-робот. Здесь

мастерство умельца бес- сильно, с такой ювелирной работой не справится никакие золотые руки.

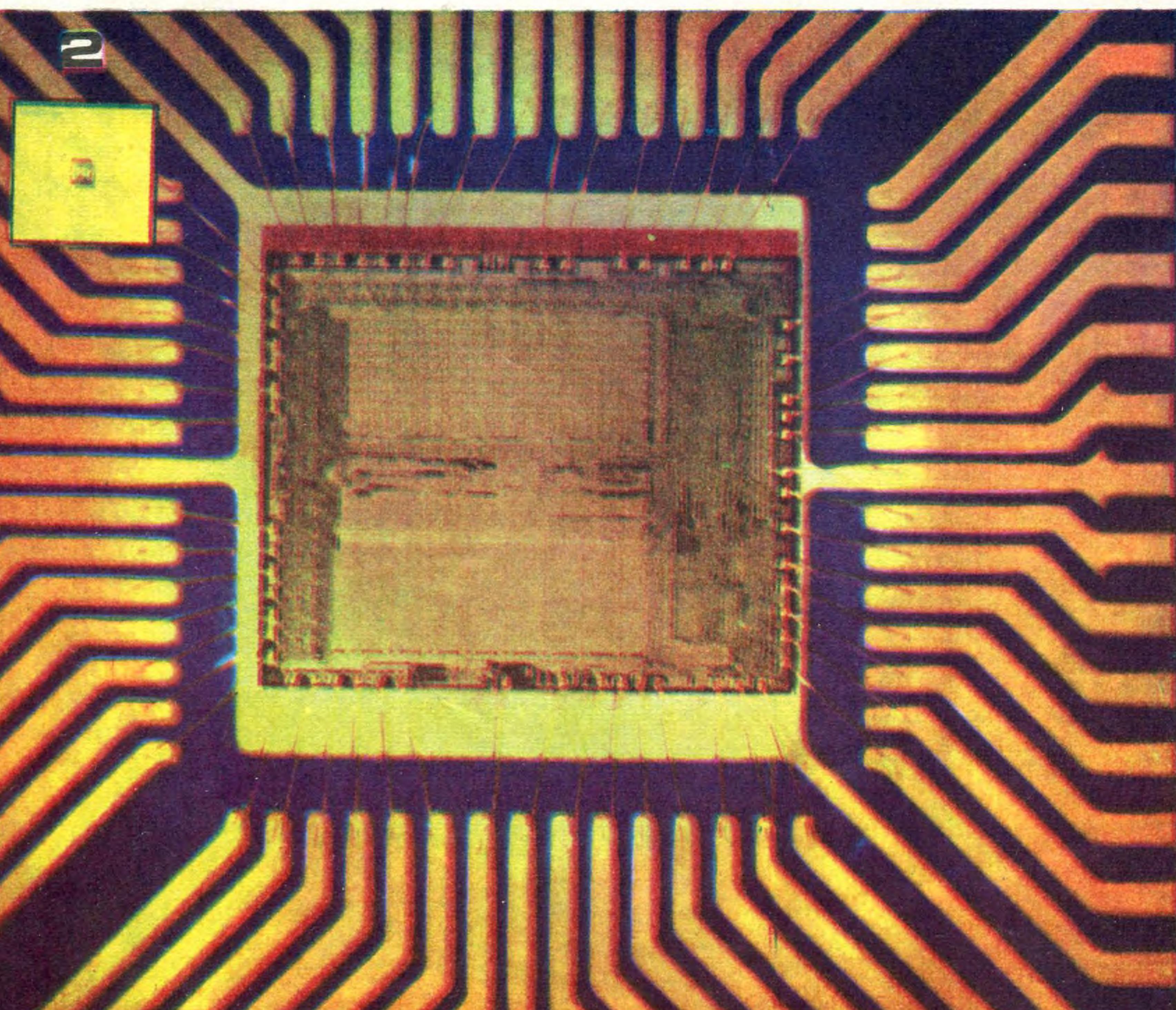
4. САМОДЕЛКА ДЛЯ... ДВУХ ПОКОЛЕНИЙ

В 1956 году слесарь-механик московского часового завода № 1 М. И. Симчук прислал в редакцию снимок своей самоделки (фото слева), в которой сидят его сыновья — Миша (за рулем) и Коля. Деревянный кузов, колеса из дерева, велосипедный мотор мощностью 0,8 л. с., три передние и три задние скорости, максимальная — 12 км/ч...

«Сначала машину по-очередно водили братья Симчуки, — писал тогда наш журнал («ТМ» № 12 за 1956 год). — Теперь их пятилетняя сестренка Люба так же легко справляется с обязанностью шоferа».

Прошло четверть века, и в редакцию пришла другая фотография (справа). На этот раз за рулем «семейной реликвии» восседает сын Михаила — Виталик, а с ним сын Николая — Валерик. Несмотря на свою немудреную конструкцию, деревянный автомобилечик исправно служит уже второму поколению Симчуков.

2



3

3. ГУЛЛИВЕР СРЕДИ ЛИЛИПУТОВ

Казалось бы, забавляться игрушками — занятие, извинительное лишь ребенку. Но психологи уверяют, что и взрослому человеку в наш супертехнический век полезно изредка «впадать в детство» — иначе «заест» стресс. Лучшая из игрушек, разумеется, техническая (не забывайте о веке!), а посему ныне во многих странах входит в моду увлечение радиоуправляемыми моделями.



И Время зашкать и уединяться

МАЛЕНЬКИХ МАШИН —
СВОИМИ РУКАМИ

на фотографии, не откладывается ни
вом линий. Кузов у нее деревянный
шины взяты с кислородных бал-
лесарь-механик 1-го Государственного
тров, чтобы и легко мог управлять

машины — только выключатели
е остальное — сцепление, тормоз,
и рычаг. Торможение, например,
шину своими руками, вплоть до
ра фабричной. Одноцилиндровый
цность около 0,8 л. с.
льно упрощена. Трансмиссия со-
ролника и заднего деревянного
йтись без шестеренок.
зерных и три задних. Предель-
епной передачи использована цепь
равления — тоже.
машина по московским паркам
ась, ни разу не отказалась в работе.

6

6. ПРОЙДЕТ ЛИ ВЕРБЛЮД СКВОЗЬ ИГОЛЬНОЕ УШКО?

Казалось бы, что такое «ничтожное» биологическое образование, как живая клетка, никогда не станет объектом хирургического вмешательства. Тем не менее невероятное случилось, чему документальное доказательство — этот снимок, где запечатлен один из этапов столь уникальной «операции». Хирургические инструменты сделаны из специального сплава, а пользоваться ими можно только под сильным микроскопом.

Пространное рассуждение о верблюде и игольном ушке издревле служило риторической иллюстрацией невозможности какого-либо процесса. Если кто-нибудь три десятка лет назад стал уверять вычислителей в том, что им придется увидеть блок памяти размером с игольное ушко, они наверняка сочли бы его фантазером. Ныне же мы можем воочию убедиться в правоте самых смелых технических прогнозов.



4



5



6

К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Как было отмечено в материалах XXVI съезда КПСС, к началу 11-й пятилетки советская наука и техника накопили огромный потенциал и вышли на передовые мировые позиции, активно участвуя в реализации достижений фундаментальных и прикладных исследований во всех сферах и отраслях производства, обеспечении материальных и духовных потребностей нашего народа.

В советской экономике научно-технический прогресс обеспечивает сегодня около трех четвертей роста производительности труда, который товарищ Л. И. Брежнев назвал в Отчетном докладе ЦК КПСС XXVI съезду партии «наиболее концентрированным показателем» эффективности народного хозяйства. Достигнутое в 10-й пятилетке снижение себестоимости продукции за счет повышения технического уровня производства оценивается в 16 млрд. руб. При этом только в 1976—1979 годах благодаря увеличению производительности общественного труда сэкономлен труд 12,5 млн. человек, сокращен расход сырья, материалов, топлива, энергии и других предметов труда на сумму около 10 млрд. руб., а в итоге обеспечены три четверти прироста национального дохода.

Но страна ожидает от науки и техники дальнейшего роста их вклада в коммунистическое строительство, и прежде всего за счет их интенсивного развития, за счет улучшения организации и управления научно-технической деятельностью, за счет более плодотворной работы каждого ученого и специалиста.

Это положение в первую очередь относится и к научно-технической молодежи, которая должна мобилизовать свои силы на выполнение государственных заданий по развитию научно-технического прогресса, принять еще более активное участие в научно-техническом творчестве, в практическом внедрении и освоении научно-технических достижений, новой технологии. Причем для молодежи крайне важно участие в работе по крупным фундаментальным проблемам и по комплексным програм-

мам. В процессе этой работы создается, как правило, творческая атмосфера активного, динамичного поиска, высокой ответственности за порученное дело, которая оказывает огромное воспитательное воздействие на молодых рабочих, инженеров, научных работников, студенчества, является действенным средством формирования активной жизненной позиции каждого молодого человека. Комплексность выполняемых работ и исследований, участие в работе многих коллективов приучают молодежь к необходимости широкого государственного подхода к решению проблем, воспитывает у нее умение подниматься над ведомственными и личными интересами.

Что же касается самого выбора научно-технических тем, то здесь молодой ученый и специалист должен ориентироваться, как отметил товарищ Л. И. Брежнев на XXVI съезде КПСС, на сформулированные хозяйственными и плановыми органами практические задачи, требующие максимального внимания. Так, на 1981—1985 годы Госкомитет СССР по науке и технике, Госплан СССР и Академия наук СССР разработали 160 научно-технических программ, в том числе 38 целевых комплексных, предусматривающих масштабную реализацию наиболее значимых научно-технических достижений, обеспечивающих уже в ближайшее время существенное повышение эффективности производства и качества продукции.

Конечной целью выполнения других 122 программ является создание принципиально новых видов техники и технологии, их практическое внедрение, а также исследование и разработка по наиболее перспективным направлениям науки и техники, способным радикально обновить пути развития нашей экономики.

Одновременно с ориентацией на рекомендованные темы молодой ученый и специалист должен и сам проявлять инициативу в обосновании важности новых тем. Как подчеркнул товарищ Л. И. Брежнев в Отчетном докладе ЦК КПСС XXVI съезду партии, «сама наука должна быть постоянным «возмутителем спокойствия», показывая, на каких участках наметились застой и отставание, где современный уровень знаний дает возможность двигаться вперед быстрей, успешней. Надо продумать, как превратить эту работу в неотъемлемую часть механизма управления». Эта рекомендация партии открывает новые интересные перспективы научно-технического творчества, ибо стремление решать важные для своего народа проблемы есть сильнейший стимулятор деятельности настоящего творца.

С третьего номера наш журнал открыл новую рубрику «К высотам научно-технического прогресса». Под этой рубрикой мы помещаем материалы, рассказывающие о важных и интересных научно-технических проблемах, в решение которых комсомол, развертывающий массовое движение «Одннадцатой пятилетке — ударный труд, знания, инициативу и творчество молодых!», может внести неоценимую помощь. Сегодня вниманию читателей предлагаются рассказы специальных корреспондентов «Техники — молодежи» о разработке и промышленном освоении принципиально новой технологии производства самого дешевого в стране полиэтилена на Новополоцком производственном объединении «Полимир» и о новом перспективном способе диффузионной сварки, который внедряют молодые ученые Москвы в различные отрасли промышленности.

ХИМИЯ

«ЗОЛОТАЯ» МОЛЕКУЛА

Перед мостом через Западную Двину на высокой бетонной стеле смонтирована схема нефтяной молекулы, и под ней надпись: «Новополоцк». Переехав через реку, вы попадаете в самый город. Он удобен, красив, его широким улицам и площадям, планировке его микрорайонов, архитектуре жилых домов и общественных зданий может позавидовать иная столица. Вынесенные за «санитарную» зону предприятия напоминают о себе лишь легкими дымами на горизонте.

И все же здесь знает каждый: в фундаменте города лежит нефтяная молекула, потому что построен он на нефтепроводе «Дружба».

...22 года назад в лесах Витебщины, неподалеку от древнего Погоцка, появились первые палатки строителей, а вскоре вся страна узнала о новой Всесоюзной ударной комсомольско-молодежной стройке. Люди 40 национальностей из всех республик страны строили белорусский нефтехимический гигант, и шесть лет спустя на месте непроходимых болот вырос крупнейший в Европе нефтеперерабатывающий завод (НПЗ) и новый молодежный город. А еще через несколько лет рядом с НПЗ появился химический комбинат, получивший позже название производственное объединение «Полимир».

— Наш комбинат назван так в честь уникальной установки «Полимир-50», построенной в тесном сотрудничестве с ГДР, с учеными и специалистами знаменитого «Лейна-Верке», — рассказывает мне заместитель секретаря парткома А. У. Пальцев. Его кабинет находится в светлом здании заводауправления, с верхних этажей которого открывается панорама «Полимира»: хитросплетения гигантских трубопроводов, эстакад, установок, «башен», «этажерок», цеховых корпусов... Все это многообразие технических средств вытянуто в четкие технологические «улицы», создавая причудливую и вместе с тем геометрически стройную архитектуру современного химического предприятия.

— Сегодня наше производственное объединение отгружает продукцию не только в адрес 300 отечественных предприятий, но и почти во все страны СЭВ, а также в Японию, ФРГ, Данию, Финляндию и другие промышленно развитые страны.

Действительно, «Полимир» — наглядный пример научно-технического сотрудничества в рамках СЭВ.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Техника-6
Молодежи 1981

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

БУДУЩЕГО — «ПОЛИМИР-50»

ЮРИЙ ЦЕНИН, наш спец. корр.

Нефтяная молекула «Дружбы» оказалась поистине «золотой». На «Полимире» создана и освоена принципиально новая технология производства полиэтилена высокого давления в трубчатых реакторах. Теперь здесь получают самый дешевый полиэтилен в стране. Аналогичная установка построена недавно и в ГДР, на «Лейна». За разработку и промышленное освоение новой технологической линии мощностью 50 тыс. т полиэтилена в год, получившей название «Полимир-50», начальнику полиэтиленового производства Г. Н. Леонтьеву и группе советских и немецких специалистов присуждена Государственная премия СССР.

«ПРОФЕССИИ» ПОЛИЭТИЛЕНА

Начальник отдела сбыта «Полимира» Леонид Лаврентьевич Немцов подарил мне сувенирный блок: целый набор мешочеков с полиэтиленом разных марок в гранулах. Черные, белые, синие, зеленые, красные горошины, напоминающие бисер...

— Все это очень красиво, но мало с чем говорит неспециалисту.

— То, что вы держите в руках, — пояснил Немцов, — конечная продукция полиэтиленового производства, вышедшая из цеха смешения и обработки. Если же говорить более обще — ценнейшее, дефицитнейшее сырье, необходимое почти всем отраслям народного хозяйства.

Мы встречались с Немцовым раньше. До того как стать ответственным за распределение огромного потока готовой продукции «Полимира», он участвовал в строительстве комбината, в 60-е годы был первым секретарем комсомольской организации, членом штаба ударной стройки. («Мы мобилизовали людей на откачку воды, затапливавшей фундаменты; «латали» текущие по швам печи пиролиза; вытягивали «горящие» объекты и рассыпали гонцов по комплектующим предприятиям...»)

В 1968 году, когда был получен первый полиэтилен, Немцова назначают начальником цеха смешения и обработки. А вскоре он с группой специалистов едет в ГДР, участвует в разработке новой технологии производства полиэтилена высокого давления и в строительстве установки, получившей известность под названием «Полимир-50».

В чем же ценность полиэтилена? В его универсальности. Чистый полиэтилен, получаемый из автоклавов и реакторов, — это лишь каркас,

пластификатор, который можно наполнять чем угодно, придавая ему необходимые свойства. Вот, к примеру, полиэтиленовая пленка. Это не только универсальная упаковка: известные всем прозрачные мешочки и т. п. Ее успешно использовали на грядках овощеводы и получили большой эффект. Постепенно определились требования к «сельскохозяйственному» полиэтилену: он должен хорошо пропускать ультрафиолетовые лучи и быть стойким к свету, задерживать тепло и пропускать влагу... Химики подобрали соответствующую рецептуру, в частности, ввели дисперсный каолин, дающий эффект утепления. Помидоры и огурцы, выращенные под такой пленкой, дают многократный урожай.

Незаменима полиэтиленовая пленка при заготовке сенажа — «квашенной» сырой травы, которая столь необходима животноводам, особенно в частую теперь сырую погоду. Бункеры выстилают пленкой для изоляции и закладывают траву словно в мешок.

Широко применяют пленку в мелиорации, прокладывая ее в дренажные канавы.

Вспененный полиэтилен широко применяется в кабельной промышленности. Он в 10 раз легче обычного изолятора; эластичный, легкий, он используется как теплогидроизолятор в кабинах современных тракторов и автомашин и даже в качестве поплавков на рыболовных сетях.

Полиэтилен используют в телекабеле, экранируя его медной сеткой. На «Полимире» ввели в него графит и сажу, придав тем самым полупроводящие свойства, и необходимость в дорогой сетке отпада. В той же кабельной промышленности широко применяется тонкая полиэтиленовая пленка, позволяющая соединять много проводов в жгут.

Нередко те свойства полиэтилена, которые для одних целей являются преимуществом, для других становятся недостатком. Так, его пластичность — он плавится при 120°, — позволяющая легко сваривать и формовать изделия, сужает сферу его применения. На «Полимире» стали искать способ, как снять химизм: добавили по образцу резины вулканизирующие вещества (перекиси), и термостойкость резко возросла. Это расширило его применение в кабельной промышленности и других отраслях.

Использование горючих пластмасс на самолетах и кораблях, как известно, нередко приводит к трагедиям. Добавляя в полиэтилен хлорпарафин

и трехокись сурьмы, на «Полимире» производят самозатухающий полиэтилен.

Все шире применяются в самых разных отраслях полиэтиленовые трубы. Добавляя тальк, сажу и другие компоненты, химики добиваются большей их прочности и устойчивости перед основными «врагами» полиэтилена — теплом, светом и кислородом, под воздействием которых его молекулы разрушаются. С другой стороны, усиливая это первородное свойство полиэтилена, новополоцкие химики разрабатывают марки «исчезающего» полиэтилена, который самоуничтожается после кратковременного применения, не засоряя собой окружающую среду.

Многочисленны «профессии» полиэтилена: от искусственной почки человека до деталей автомобиля.

ТРУБА ВМЕСТО АВТОКЛАВА

История промышленного полиэтилена насчитывает едва четыре десятилетия: первая промышленная установка появилась в Англии в 1938 году. Два года спустя полиэтилен стали производить химические концерны Германии. В нашей стране полиэтилен был получен на Охтинском химкомбинате в 1949 году, но первая крупная промышленная установка — 1000 т в год — появилась лишь через десять лет в Свердловске.

Тогда среди свердловских инженеров, осваивающих производство первого промышленного полиэтилена, находился и молодой специалист Герман Леонтьев. А 22 года спустя я встретил его в Новополоцке на «Полимире» в качестве руководителя крупнейшего в стране полиэтиленового производства мощностью 130 тыс. т в год.

— Первый полиэтилен мы получали из чистого спирта, и обходился он нам по 30 тысяч рублей за тонну, — рассказывает он. — Теперь его себестоимость снизилась в 100 с лишним раз, а сырьем служит обыкновенная нефть. За эти годы крупные установки построены в Казани и Сумгаите. У нас на «Полимире» полиэтилен производится двумя способами: обычным, в автоклавах, и новым — в трубчатых реакторах. Суть первого способа заключается в том, что реакция полимеризации проходит в автоклавах — гигантских герметических сосудах с толстыми стальными стенками — при температуре до 300° и давлении порядка 2000 атм. У нас на комбинате при строительстве первой очереди

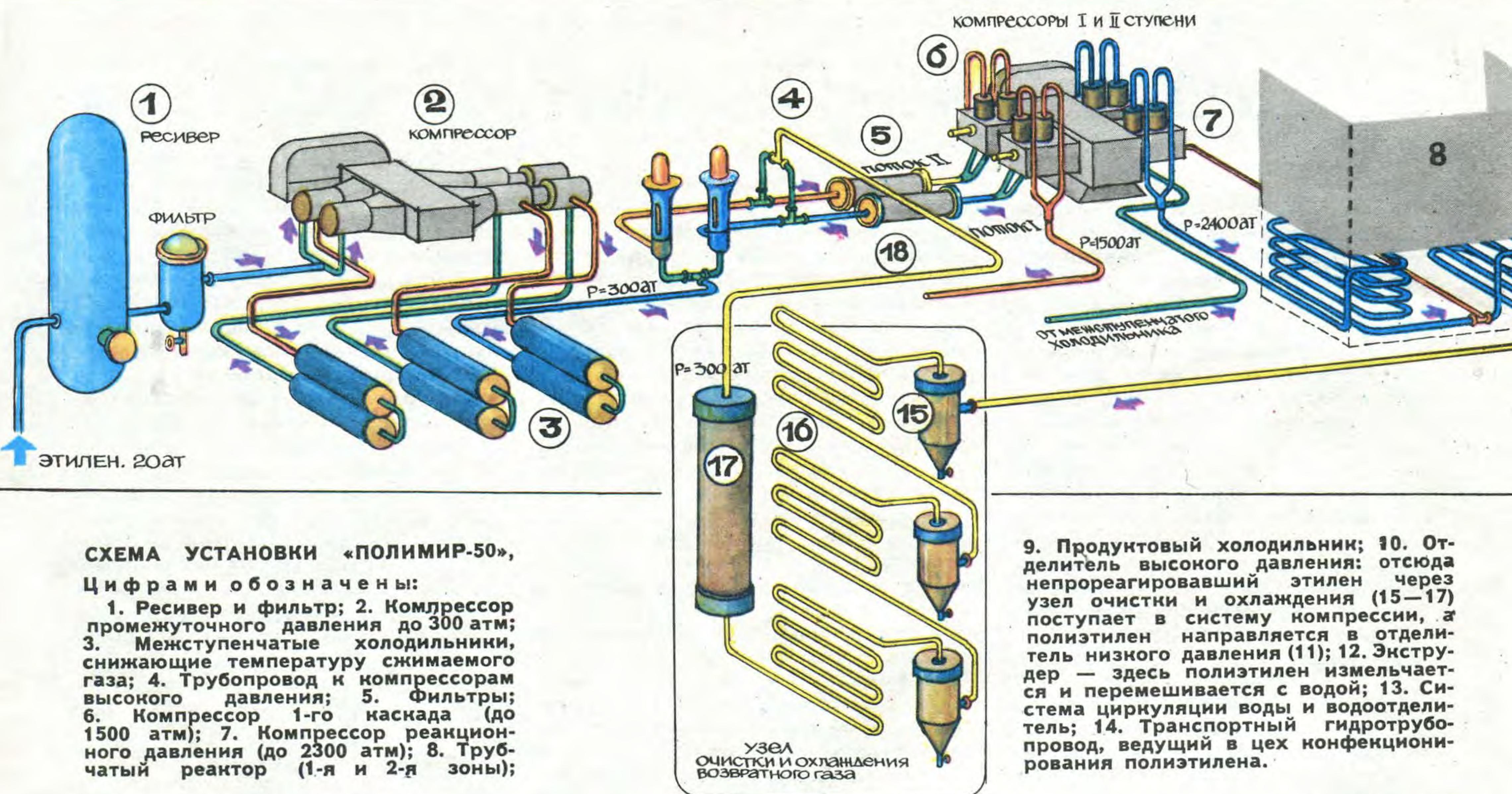


СХЕМА УСТАНОВКИ «ПОЛИМИР-50»,

Цифрами обозначены:

1. Ресивер и фильтр;
2. Компрессор промежуточного давления до 300 атм;
3. Межступенчатые холодильники, снижающие температуру сжимаемого газа;
4. Трубопровод к компрессорам высокого давления;
5. Фильтры;
6. Компрессор 1-го каскада (до 1500 атм);
7. Компрессор реакционного давления (до 2300 атм);
8. Трубчатый реактор (1-я и 2-я зоны);

были смонтированы 4 таких автоклава, производительностью по 12 тыс. т полиэтилена в год каждый. Правда, за счет усовершенствований и интенсификации процесса мы увеличили их производительность почти на 50% и теперь получаем с того же оборудования 70 тыс. т полиэтилена.

Однако технология эта запатентована английскими и западногерманскими фирмами, покупка оборудования у них обходится нам и всем странам СЭВ очень дорого. Поэтому правительства СССР и ГДР приняли решение: разработать собственную, более прогрессивную технологию производства полиэтилена.

В 1969 году на основе Межправительственного соглашения началась работа по созданию новой установки. Группы специалистов из Москвы, Ленинграда и Новополоцка, а также из Карл-Маркс-Штадта и завода «Лейна-Верке» разработали технологию и способ управления полимеризацией не в автоклавах, а в трубчатом реакторе.

Работа, в которой активно участвовал сам Леонтьев, делалась, что называется, «с колес» большим интернациональным коллективом ученых и специалистов. Проектирование установки и разработка АСУ велись самыми современными методами — с помощью моделирования на ЭВМ — под руководством научных сотрудников ЦНИИКА Б. В. Вольтера и А. Э. Софиева (также ставших лауреатами Государственной премии). Много сделала группа специалистов научно-производственного объединения «Пластполимер» под

руководством З. Н. Полякова; с немецкой стороны активно работала группа профессора Рёча с «Лейна-Верке». Уникальные компрессоры, выдерживающие давление до 3000 атм, созданы на Сумском машиностроительном заводе. Испытания проводились на «Лейна», где был небольшой опытный реактор.

Так первая в мире промышленная установка на 50 тыс. т полиэтилена в год была построена в Новополоцке.

Создана она в рекордные сроки: 4,5 года от начала проекта до первого полиэтилена! Установка получила название «Полимир-50» (см. схему), хотя сегодня цифру можно было бы заменить на 70 — настолько мы сумели поднять ее производительность за прошлую пятилетку.

Наш разговор с Леонтьевым то и дело прерывается: приносят сводки по цехам, он проверяет графики, отвечает по телефонам на запросы завоуправления, вызывает по селектору начальников цехов и смен. У него усталое, жесткое лицо человека, живущего с постоянным нервным перенапряжением.

Наша задача — обеспечивать поставки полиэтилена потребителям, неукоснительно выполнять договорные обязательства. Это принцип и, если хотите, стиль работы всего нашего производственного объединения. Сейчас мы закрываем квартал, осталась всего одна неделя, а каждый час сбоя — это десятки тонн недоданного народному хозяйству полиэтилена, громадные потери энергии и сырья.

9. Продуктовый холодильник;
10. Отделитель высокого давления: отсюда непрореагировавший этилен через узел очистки и охлаждения (15—17) поступает в систему компрессии, а полиэтилен направляется в отделитель низкого давления (11);
12. Экструдер — здесь полиэтилен измельчается и перемешивается с водой;
13. Система циркуляции воды и водоотделитель;
14. Транспортный гидротрубопровод, ведущий в цех конфекционирования полиэтилена.

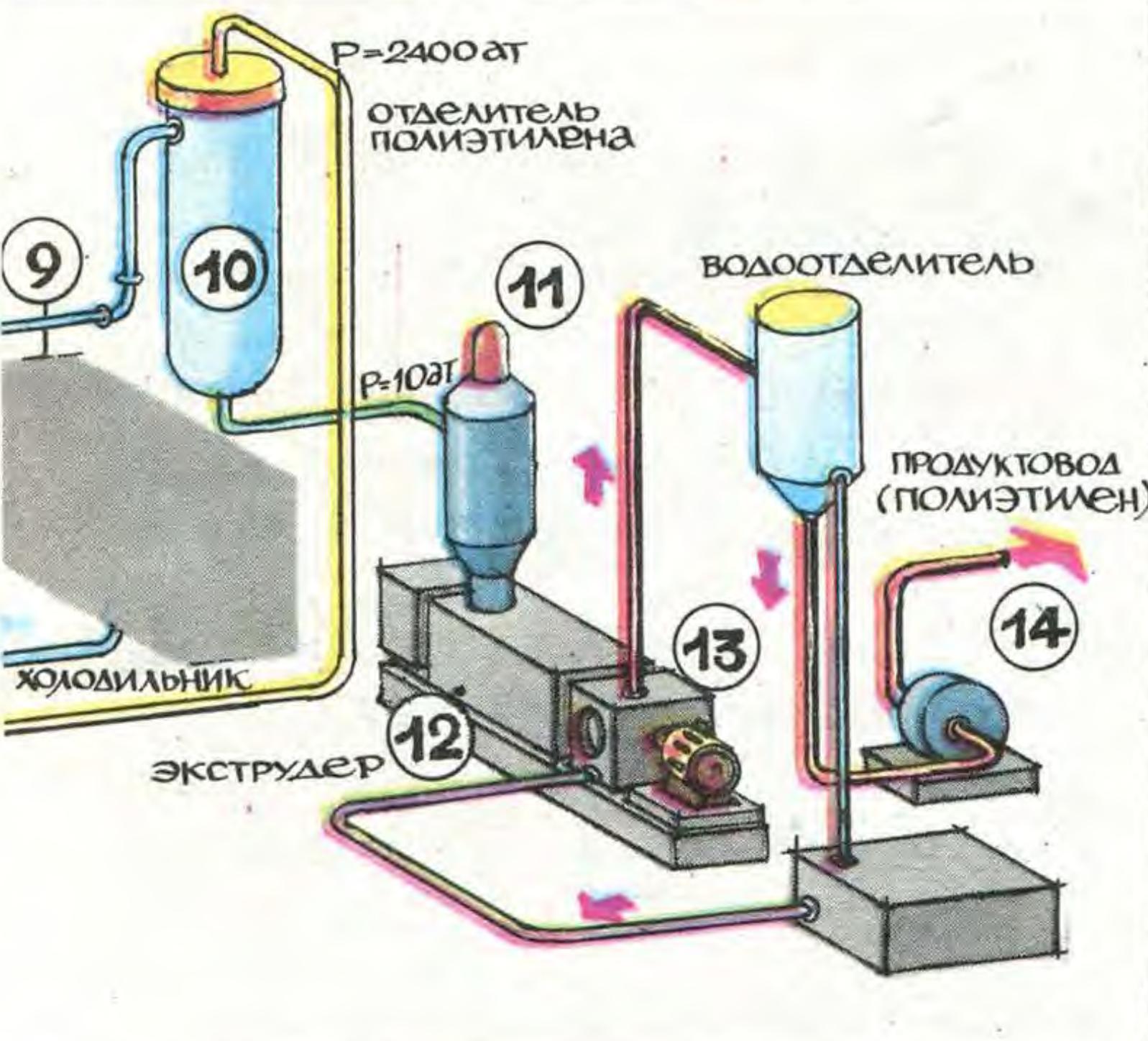
ЦЕХ ИЛИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД?

— В чем же все-таки преимущества «Полимира-50»? — этот вопрос я задаю уже технологу цеха А. Н. Белоусову.

— Во-первых, трубчатый реактор легче построить, чем автоклавный. По существу, это обычный теплообменник типа «труба в трубе». Такие у нас уже делались на Урале. Правда, длина трубы 1,5 километра, а толщина ее стенок равна диаметру отверстия, и требуется тут особы прочная «пушечная» сталь. Но все равно она значительно проще и технологичней автоклавов.

Новая схема более стабильна в работе, в ней легче устраниются неполадки, так как процесс как бы растянут в длину. Например, при возмущении процесса температура порой самопроизвольно в доли секунды поднимается с 210° до 700°: происходит бурное разложение полиэтилена и этилена на углерод, воду и различные газы. Автоматическая система защиты мгновенно снижает давление, выбрасывая газы в факельную систему или прямо в небо. В автоклаве такие возмущения успевают захватить весь объем газа, опасность взрыва и масштабы выброса здесь неизмеримо больше, чем в «трубчатке». В трубе тоже происходит разложение, но частично: пока оно распространится по всей длине, автоматика успевает перехватить процесс, сбросить давление и температуру. Это немаловажно и для защиты окружающей среды.

Трубчатый реактор легче перенап-



лаживать с производства одних марок полиэтилена на другие. Ведь определенная марка — полиэтилен с заданным молекулярным весом и свойствами — получается в зависимости от давления, температуры, применения тех или иных катализаторов. Разделение реактора на зоны, наличие рубашки обогрева, регулирующей температуру по всей длине трубы, позволяет контролировать и вести процесс более гибко.

Особо нужно сказать об автоматике «Полимира-50». Разработанная в ЦНИИКА (Институте комплексной автоматизации) система управления с помощью ЭВМ чутко реагирует на малейшие отклонения в технологическом режиме, помогает настраивать процесс на максимальную производительность. Управление и контроль осуществляются дистанционно с единого пульта. Оператор по дисплею может следить за температурой по всей длине реактора.

Наконец, «Полимири-50» более экономичен, он дает самый дешевый в стране полиэтилен. Вообще же в реакторах полимеризуется сравнительно небольшой процент газа: в автоклаве всего 15%, а в трубчатом реакторе до 20—25%. Это существенное преимущество. Остальной газ возвращается в систему компрессии и снова в реактор.

В кабинет, где мы беседуем, заходит Леонтьев. Рабочий день подходит к концу, но выглядит начальник производства много бодрой, чем на кануне. Потирает руки, шутит:

— Сегодня отстрелялись неплохо: 200 тонн задела... Можно и с корреспондентом поговорить. Вы хотите знать, что такое «Полимири-50»? Это и промышленный цех, и испытательный стенд одновременно: представьте — у нас работают головные образцы оборудования. На них мы выполняли план и производили доводку узлов, механизмов и самой технологии. Сначала сидели в цехах по 16—18 часов, на ходу постигая тонкости управления процессом. Многое приходилось пе-

рестраивать, переналаживать и усовершенствовать на ходу. Трубчатка пускалась впервые: как поведет себя реакция? Что происходит реально за этой стальной стеной? Почему температура поднимается вдруг до аварийной — выше 330°? Что испытывают реактор, все его узлы и детали, когда открываются 5 аварийных клапанов и под рев реактивных пушек давление в системе мгновенно падает с 2000 до 200 атм?..

— По правде говоря, мы и сегодня еще многое не знаем. Конечно, теперь мы овладели процессом и постепенно подняли производительность до 60 тыс., а потом и 64 тыс. т в год. Ближайшая перспектива — 75 тыс. т. Но...

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИКА — БУДУЩЕЕ «ПОЛИМИРА»

Это «но» постоянно сопровождало меня во время знакомства с «сердцем» полиэтиленового производства — отделением компрессии. Оно витало в воздухе, и когда меня допустили к «нервно-мозговому» центру установки — главному пульту дистанционного управления и контроля, где находится ЭВМ.

В. И. Цуцкарев, 18 лет проработавший с компрессорами высокого давления, чувствующий, по его словам, колебания давления в трубах на расстоянии («Без приборов?») — «Шестым чутьем. Подхожу к машине и знаю — вот тут не срабатывает», показывал мне замысловатую сеть трубопроводов, гигантские компрессоры разных ступеней, реактор. Бесчисленные колена трубы соединяются фланцами, каждый болт и каждая гайка которых по диаметру превосходят самую трубу, не превышающую толщиной запястье человеческой руки.

— Во всем трубопроводе нет ни одного шва сварки: всестыки на болтах. — Цуцкарев уважительно покачивает бородой, поглаживает узенькую, словно монолитную, трубу. — Но... даже такие болты иногда не выдерживают.

Качество — вот альфа и омега работы всей аппаратуры «Полимира», да и всего химического процесса в целом. Небольшое отклонение в качестве — и все летит: и компрессоры, и трубы, и самая полимеризация. Химикам нужны запчасти с чистотой обработки в долю микрона, стали высшей прочности, специальные отливки. На полимеризацию идет этилен не ниже 99,9% чистоты. Ничтожная примесь даже инертных газов нарушает весь процесс: резко подскакивает температура, полимеризация может начаться в цилиндрах компрессоров, а это чревато взрывом. Присутствие молекул ацетилена, пропана или других веществ меняет свойства полиэтилена...

— Первое время, — рассказывает Цуцкарев, — мы не могли понять, почему трескаются трубы между цилиндрами второй ступени и буферной емкостью нагнетателя одного из компрессоров. Мы меняли конструкцию опоры, крепление аппарата, геометрию и сечение труб, пока удалось ликвидировать вибрацию. И все это параллельно с выполнением плана! Конечно, повышать производительность — это хорошо. Но... нужно оставлять разумный резерв времени для доработки установки и ее ремонта. Иначе мы рискуем в конце концов привести ее к разрушению.

Более чем серьезный вывод. Но химики «Полимира» ищут и находят выход из острой ситуации, продиктованной экономической необходимостью. Этот выход в дальнейшем проникновении в святая святых химического процесса с помощью автоматики, в способности управлять им не постфакту, а предваряя события — в искусстве своевременной диагностики и предотвращения аварийных ситуаций. Они обращаются к математическим методам, к новейшим достижениям кибернетики и автоматики.

Белоусов показывает мне разработку, подготовленную ЦНИИКА совместно с работниками «Полимира». Создается модель взаимодействия и взаимосвязи многочисленных параметров процесса: концентрации газа в определенных объемах в зависимости от давления и температуры; количества свободных радикалов (кислорода) в реакционном объеме; скорости движения по трубчатке этилена, а затем реакционной смеси; содержания микропримесей; влияния каждой микропримеси на ход реакции и т. д. Затем программа этих взаимовлияний будет заложена в ЭВМ и привязана к конкретному техническому оборудованию.

Математическая модель процесса совершенствуется. Но уже сегодня она используется для автоматического вмешательства в ход реакции, для получения полиэтилена заданного качества, для контроля за экономическими показателями. Элементы экономной и безаварийной химии — химии будущего — входят в повседневную жизнь «Полимира». Коллективная идея, разработанная учеными и практиками двух стран, приобретает свое законченное воплощение. Такая же, но еще более мощная установка уже построена на «Лейна», на ней успешно работает советское оборудование и автоматика, полностью учтен опыт «Полимира». Совместными силами проектируется установка для Советского Союза на 150 тыс. т в год.

Экономическая интеграция социалистических стран действует!



НИКОЛАЙ ДУБИНИН,
академик

ЧЕЛОВЕК

По многочисленным научным прогнозам лидирующее положение в развитии наук на рубеже XX и XXI веков вместо физики должна занять биология. Косвенным подтверждением правильности этих прогно-

зов служит и почта нашего журнала.

В письмах читателей все чаще преобладают вопросы, связанные с медико-биологическими проблемами. Отобрав наиболее типичные из

Лауреат Ленинской премии академик Николай Петрович ДУБИНИН — крупный ученый в области биологии, глава большой школы исследователей, вернувшей советской генетике тот высокий международный авторитет, которым она пользовалась в годы ее становления и развития под руководством великого генетика Н. И. Вавилова.

Будучи ведущим генетиком страны, активным участником борьбы за научную биологию, Н. П. Дубинин зарекомендовал себя как ученый и общественный деятель, настойчиво отстаивающий союз биологии с диалектическим материализмом. Занятая им принципиальная позиция позволила ученому внести фундаментальный вклад в развитие теории сложного строения гена, в радиационную, космическую, эволюционную и молекулярную генетику.

Научные заслуги Н. П. Дубинина признаны не только в нашей стране, но и во всем мире. Он избран почетным членом академий наук и генетических обществ многих стран. Академик Н. П. Дубинин вносит огромный личный вклад и в популяризацию научных знаний в области генетики. Уже более четверти века его яркие и содержательные выступления украшают наш журнал. Ему мы предоставляем право открыть нашу новую рубрику.

Ответы ученого записал журналист Геннадий Максимович.

1 ЧТО ТАКОЕ ЧЕЛОВЕК С ПОЗИЦИЙ ВАШЕЙ ОБЛАСТИ НАУКИ? КАК В НЕМ СОЧЕТАЮТСЯ СОЦИАЛЬНОЕ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ НАЧАЛА?

2 КОГДА МОЖНО ОЖИДАТЬ ПОБЕДЫ НАД ОСНОВНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ НАШЕГО ВРЕМЕНИ — ОТ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И РАКА ДО ГРИППА? КАКОВЫ ПЕРСПЕКТИВЫ ЗАМЕНЫ ПОРАЖЕННЫХ ИЛИ ИЗНОШЕННЫХ ОРГАНОВ ЗДОРОВЫМИ ИЛИ ИСКУССТВЕННЫМИ? НЕ ПРИВЕДЕТ ЛИ ПОСЛЕДНИЙ ПРОЦЕСС К ТОМУ, ЧТО ЧЕЛОВЕК СО ВРЕМЕНЕМ ПРЕВРАТИТСЯ В КИБОРГА?

3 В КАКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ БУДЕТ ФИЗИЧЕСКИ СОВЕРШЕНСТВОВАТЬСЯ ЧЕЛОВЕК И ИМЕЕТ ЛИ ЭТОТ ПРОЦЕСС ПРЕДЕЛЫ? СТАНУТ ЛИ РЕКОРДНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ НЫНЕШНИХ СПОРТСМЕНОВ НОРМОЙ ДЛЯ НАШИХ ПОТОМКОВ? ЧТО ВЫ СЧИТАЕТЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СВОЕЙ НАУКИ И ЛИЧНОГО ОПЫТА ЗДОРОВЫМ ОБРАЗОМ ЖИЗНИ, ДОСТОЙНЫМ ЧЕЛОВЕКА И ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ ЕГО НАИВЫСШУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ?

4 ЧТО СУЛИТ ГРЯДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ? ЧТО НУЖНО СДЕЛАТЬ ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ РАЗБУДИТЬ ВСЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КАЖДОЙ ЛИЧНОСТИ, СДЕЛАТЬ ГЕНИАЛЬНОСТЬ НОРМОЙ? КАКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ОТКРЫВАЕТ, НАПРИМЕР, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ АУТОГЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ, УПРАВЛЕНИЕ ПОДСОЗНАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МОЗГА, ИССЛЕДОВАНИЕ БИОПОЛЯ?

5 НАСКОЛЬКО И КАКИМ ОБРАЗОМ МОЖНО ПРОДЛИТЬ ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА? ДОСТИЖИМО ЛИ ИНДИВИДУАЛЬНОЕ БЕССМЕРТИЕ? КАКОВО ВАШЕ ОТНОШЕНИЕ К ГЕРОНТОЛОГИИ И ЮВЕНОЛОГИИ — НАУКАМ О ДОЛГОЛЕТИИ И ПРОДЛЕНИИ МОЛОДОСТИ?

6 КАКОЙ ВКЛАД МОГУТ И ДОЛЖНЫ ВНЕСТИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ В ПРЕОДОЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КРИЗИСОВ (ЭКОЛОГИЧЕСКОГО, ГЕНЕТИЧЕСКОГО, ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО, УРБАНИЗАЦИОННОГО, ИНФОРМАЦИОННОГО, СТРЕССОВОГО, МОРАЛЬНОГО И ДРУГИХ), КОТОРЫЕ, НЕ ИСКЛЮЧЕНО, ПОДСТЕРЕГАЮТ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО НА ПУТИ В ГРЯДУЩЕЕ?

НА ВОПРОСЫ «ТМ» ОТВЕЧАЮТ КРУПНЕЙШИЕ МЕДИКИ

И ГЕНЕТИКА

них, мы попросили крупнейших ученых страны и мира осветить пути решения тех из нижеприведенного списка проблем, которые близки их творческим интересам. Эти ответы мы будем публиковать под рубри-

Ответить в одной статье на весь широкий круг поставленных вопросов практически невозможно. Поэтому я постараюсь коснуться лишь тех проблем, которые близки мне как ученому-генетику.

ЧТО ЖЕ ТАКОЕ ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ?

Для того чтобы правильно познать человека, определить его место на Земле и в вечном потоке космогенеза, выделяя при этом наиболее существенное, ни в коем случае нельзя забывать того, что человек в процессе общественно-трудовой деятельности приобрел социальную сущность. По словам К. Маркса, «сущность человека... есть совокупность всех общественных отношений».

Марксизм показал, что человек, олицетворяя высшую общественную форму движения материи, является активным, действующим и познающим созиателем истории. Он обладает сознанием, волей, речью, производит орудия труда, воздействуя которыми на природу целенаправленно преобразует ее.

Марксистское учение о социальной сущности человека появилось в то время, когда Дарвин уже показал неразрывную связь человека с его животными предками. Стало очевидным, что, хотя многие биологические особенности человека как части природы пришли из далекого прошлого, связанного с эволюцией животных, не они определяют его сущность. Тем не менее на протяжении последних 100 лет история вопроса о биологическом и социальном была связана с попытками ревизовать марксистское учение о социальной сущности человека, защитить тезис, что человек обладает двумя сущностями: биологической и социальной.

Сторонники представления о биосоциальной сущности человека, старательно подчеркивая биологическое, уверяют, что человек — это поумневшее животное, все поведение и даже духовная жизнь которого диктуется генами. Такой подход послужил обоснованию социал-дар-

кой «Наука о человеке будущего века», которая, как мы надеемся, заинтересует читателей не менее, чем материалы рубрики «Фантасты мира о будущем человека», публиковавшиеся в 1976 году.

винизма, расовой теории и евгеники.

Еще на нашей памяти в страшные годы воинствующего фашизма эти лжеории послужили «научной» базой для практики геноцида. Национал-социализм в полной мере обнаружил глубину аморальности биологизаторского подхода к человеку, чем отвратил от расизма, социал-дарвинизма и евгеники большинство ученых.

Но, как это ни парадоксально, и в наши дни появляются попытки вновь осложнить ясную проблему, несмотря на то, что за последние 25 лет объем и глубина знаний о сущности явления жизни неимоверно выросли.

Новейшие данные молекулярной генетики исчерпывающе подтвердили единство человека с животным миром, со всеми формами жизни на Земле. Естественноисторическое происхождение человека, его место в системе организмов документировано на уровне генетического кода. Ни у кого не вызывает сомнений, что формирование вида человека разумного шло при действии законов биологической эволюции, то есть в условиях естественного отбора, изменчивости и наследственности. Появление человека как носителя общественной формы движения материи стало вторым величайшим событием в истории организмов после акта зарождения самой жизни на Земле. Да и новейшие открытия в биологии и генетике не приводят к изменению марксистской концепции появления человека как социального существа, вышедшего за пределы биологического.

Многие исследователи выдвигали тезис: качественные отличия человека от животных в первую очередь в том и состоят, что сознание заложено у него в наследственности, еще до рождения, до контакта с внешней средой. Однако было доказано противоположное: ребенок, если он после рождения воспитывается вне общественно-практической деятельности, так же как и любое дикое млекопитающее, не обладает сознанием и речью. Тому подтвержде-

ние — многочисленные безуспешные попытки «очеловечить» росших среди животных «маугли». Кроме того, напомним, что в XVI веке были проведены, если так можно сказать, «эксперименты» в этом направлении. Например, император Индии Абкар изолировал группу младенцев и спустя 5—6 лет смог убедиться, что, будучи здоровыми от рождения, они не обрели сознания и не научились говорить.

С другой стороны, известны интересные работы с детьми, слепоглухонемыми от рождения. Представленные самим себе, они не поднимаются выше уровня животного существования. Но вот при особой методике воспитания, когда их удается вовлечь в общение с людьми, в общественно-трудовую деятельность, такие дети почти не отстают от ровесников в своем развитии. Эти факты отчетливо показали, что человека отличает от животных в первую очередь именно способность приобретать сознание и речь.

БЕЗ СОЦИАЛЬНОГО НАСЛЕДОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА НЕТ

Выяснение сути этого качественного отличия представляет собой одну из величайших проблем науки. При наличии всех свойственных человеку биологических особенностей, и в том числе нормального мозга, надбиологическое в нем само по себе не возникает. Очевидно, что сознание как таковое не заложено в генах, оно возникает в индивидуальном развитии под влиянием общественной практики.

В истории происхождения человека разумного труд и сознание стали источником целого комплекса постепенно развивающихся социальных институтов человека в виде семьи, рода, элементов науки, религии, этических норм, эстетики и многое другое. Но сам комплекс передавался не через гены, а путем восприятия каждым поколением всего богатства духовной и материальной культуры. Это надбиологическое наследование получило название социального. Его содержание обогащалось и изменялось в разные периоды развития человека, и у каждого отдельного поколения была, естественно, своя социальная программа.

Учение о социальном наследовании до сих пор в штыки принимается биологизаторами человека. Одни делают вид, что ничего нового здесь нет, другие же просто-напросто отвергают все эти идеи. Их позицию нетрудно понять, если учесть, что учение о социальном наследовании, объединяя новые биологические знания с диалектикой, вновь с

И БИОЛОГИ НАШЕЙ СТРАНЫ И МИРА

позиций биологии и генетики, высоко поднимает марксистско-ленинское учение о человеке как о продукте истории и части природы.

От правильного решения этого вопроса зависят наши мировоззренческие подходы к человеку, практика формирования нового человека, гармонически развитого строителя коммунистического общества.

Восприятие культуры путем обучения в каждом поколении — сегодня очевидный факт. Он был хорошо понят и обсуждался многими известными учеными, как прошлого века, так и настоящего времени. Однако учение о социальном наследовании и о социальных программах отличается от предложенных ранее представлений о культурной традиции, сигнальной наследственности и от других аналогичных взглядов. Дело в том, что социальное не просто сопровождало историю человека в виде культурной традиции, а формировало его биологическую эволюцию. Для современного человека влияние социальной программы — активное начало, воздействующее на каждого при формировании его личности. Более того, это движущая сила, отражающая в индивидуальном сознании опыт развития производительных сил и, следовательно, входящая в механизм процесса общественно-исторического развития человечества.

Материальным носителем социального наследования, содержащим нужные предпосылки для восприятия и дальнейшей передачи всего богатства духовной и материальной культуры, служит человек. Его мозг на основе исторического опыта, заключенного в социальной программе, творчески строит образ, согласно которому человек и действует.

Содержание социальной программы всегда носит классовый характер, поскольку в значительной степени зависит от целей воспитателей и хода событий, отражающихся на процессе формирования сознания индивида. Он не получает ее готовой с генами, она формируется после его рождения. Возможность возникновения социальной программы обеспечивается социальным наследованием. Она является содержательной основой личности и ее индивидуальности.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ НАШЕЙ ЖИЗНИ БУДЕТ РАСТИ

Современная биология подошла к решению очень многих вопросов, глубоко волнующих нас. Один из главных — продление жизни человека. Средняя продолжительность жизни людей в нашей стране со-

ставляет 70 лет. Отдельные индивиды живут по 120—130 лет. Невольно возникает вопрос: а нельзя ли сделать долголетие нормой для человека и добиться, чтобы работоспособность, творчество, энергия, радость жизни не покидали его до последних дней? Мы знаем, что еще два века назад средняя продолжительность жизни вообще не превышала 28 лет. Это происходило из-за противоречия между возможностями, даваемыми генетической программой, и действительностью ее реализации, связанной с условиями жизни.

Длительное время в каждом поколении основная масса людей умирала рано, и лишь немногие достигали преклонного возраста. Постепенное улучшение условий жизни создавало возможность реализации генетической программы для все большего количества людей.

В последние годы увеличение продолжительности жизни замедлилось — прирост на 1 год требует уже 10 лет прогресса общества и очень крупных материальных затрат. Эти трудности будут нарастать по мере приближения к реализации видовых сроков жизни. Дальнейшие достижения медицины, профилактики и гигиены в борьбе за каждый год жизни будут обходиться все дороже, но так и не помогут нам перешагнуть барьеры ее видовой продолжительности.

Для того чтобы добиться здесь коренного успеха, необходимо проникнуть на уровень генетического аппарата и найти в его изменениях исходные процессы, участвующие в явлениях старения.

ГЕНЕТИКА ВСКРЫВАЕТ ПРИЧИНЫ СТАРЕНИЯ

При выяснении причин старения на молекулярно-генетическом уровне уже удалось установить ряд ценных фактов. Например, стало известно, что нарушается главная функция ДНК, а именно замедляется синтез белков на рибосомах. Оказывается, молекулы ДНК, в которых записана генетическая программа, испытывают нарушения. В клетках этим негативным процессам противостоит процесс защиты. Особые репарирующие ферменты вырезают поврежденные участки и застраивают бреши полноценной последовательностью нуклеотидов.

Одной из причин поражения молекул ДНК служит образование свободных радикалов, имеющих высокую реакционную способность. Наряду с этим известны вещества-антиоксиданты, которые тормозят их появление. В частности, в широко известных работах академика

Н. М. Эмануэля и его школы показано, что введение крысам антиоксидантов увеличивает продолжительность их жизни на 20—30%. Интересно, что дикие животные инстинктивно находят и поедают растения, богатые витаминами А, С и особенно Е, содержащими антиоксиданты.

Важнейшей стороной жизни клетки является поддержание энергобаланса. Это, как известно, обеспечивается деятельностью молекул АТФ — аденоинтрифосфорной кислоты, которая служит универсальным источником энергии. Главные энергостанции в клетке — митохондрии, содержащие ферменты для окисления поступающих питательных веществ и синтеза АТФ и жиров. Для протекания этого процесса нужна полноценная деятельность мембран митохондрий. Так вот они, как выяснилось, могут «стареть», что неблагоприятно сказывается на специфичности взаимоотношения ядра и цитоплазмы, ведет к коренным нарушениям обмена веществ.

Наконец, при старении в клетках из-за «сбоев» в работе ферментов накапливаются стабильные макромолекулы и их комплексы. Это касается и нервных клеток, играющих важную роль в жизни человека. В них накапливаются стабильные соединения в виде пигмента старения. Ученые создали специальный препарат, освобождающий нейроны от этого пигмента. В опытах с мышами препарат заметно увеличивал длительность их жизни.

Положительное влияние на организм оказывают и нуклеиновые кислоты, которые имеют противораковое действие и защищают генетический материал от повреждений. Когда в пищу крыс, мышей и дрозофил добавляли нуклеиновые кислоты, сроки их жизни значительно увеличивались.

С этой точки зрения зарекомендовали себя и стимуляторы синтеза ДНК и процессов клеточного давления, такие, как гормоны и некоторые макро- и микроэлементы.

Разумеется, не надо забывать и о борьбе с различными заболеваниями, в которой генетике тоже отводится не последняя роль. Победа над раком, например, увеличила среднюю продолжительность жизни на 3 года, а ликвидация сердечно-сосудистых заболеваний — на 7 лет.

ДЛЯ БОРЬБЫ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫМ КРИЗИСАМИ

Важное значение в продлении жизни людей приобретает правильная оценка генетических последствий загрязнения окружающей

среды. Люди наконец-то начали осознавать факт, что наряду с чисто экологическими проблемами с каждым днем все острее встают вопросы **защиты генетического аппарата** человека, обитающего в условиях химической и радиационной «атаки».

Говоря о продлении жизни человека, нельзя упускать из внимания и продовольственную проблему. Количество людей на планете растет во всевозрастающем темпе, площади же, отводимые под сельскохозяйственные нужды, не только не увеличиваются, но подчас и уменьшаются. Есть ли выход из создавшегося положения?

Конечно, есть! Соединив воедино генетику и селекцию, все достижения биологических и сельскохозяйственных отраслей знания, в частности, в области использования удобренний и защиты растений от болезней и вредителей, можно получить сплав наук, который поможет обеспечить необходимый прирост пищевых ресурсов. Селекция сортов растений, пород животных в нашем веке все больше опиралась на развитие фундаментальных направлений генетики. Сейчас здесь встали дополнительные задачи, связанные с тем, что изменение агротехники в полеводстве, введение механизации в животноводстве тоже вносят новые требования. Старые, некогда неплохо зарекомендовавшие себя сорта сельскохозяйственных культур и породы животных сегодня уже не годятся, поскольку они просто не приспособлены к воздействию на них современной техникой.

Последние достижения генетики открыли перед учеными-селекционерами небывалые ранее возможности. Человек стал как бы волшебником, научившись значительно ускорять процесс эволюции. Природа, совершенствуя какие-либо качества растения, животного, тратила тысячи лет. Человек же сократил этот процесс в сотни раз, добиваясь в сжатые сроки необходимых ему результатов.

Сегодня, наверное, нет ни одного нового сорта сельскохозяйственных растений, ни одной породы сельскохозяйственных животных или ни одного штамма микроорганизмов, которые создавались бы без генетической инженерии.

КАКИМ СТАНЕТ ЧЕЛОВЕК ЗАВРАШНЕГО ДНЯ?

Вопрос этот волнует наверняка всех. И отвечают на него по-разному. В начале века, например, Ф. Гальтон, а затем и многие другие генетики довольно настойчиво высказывали мнение, что человечество биологически вырождается.

Объясняли они это давлением мутаций и отсутствием естественного отбора. Ведь раз нет отбора, борьбы за существование, то никто не мешает **выжить и малоприспособленным** особям. А постольку генетическая природа человека в целом требует кардинального исправления... В результате подобных выводов, несколько подновленных в последнее время, не только за рубежом, но даже и у нас вновь начинают поднимать вопрос о «позитивной» евгенике. Евгеническое учение имеет в виду улучшение наследственной породы человека. Оно требует активного изменения и переделки генетической информации человека в соответствии с поставленным идеалом.

Характер же идеала, вполне естественно, зависит от вкусов авторов: одни полагают, что надо «вывести» расы господ и рабов, другие мечтают о нравственном совершенстве всего человечества, трети же — о создании людей с интеллектом ученых. Есть и другие, не менее фантастические предложения. Так, один из советских авторов всерьез считает, что человек «будет иметь большую голову и ростом будет меньше, чем мы... станет более разумным, менее подчинен инстинктам... многие будут обладать такими способностями, которые мы с вами называем гениальностью. У него будет огромная голова и крохотное лицо, беззубый рот и дряблые мускулы». Не правда ли, принципиальная разница с тем прекрасным, свободным, исполненным духовной красоты и энергии обликом строителя коммунизма, который вырисовывается уже в наши дни?

Почему человек будущего обречен превратиться в карикатуру на современного человека, который в основе своей гармонично развит физически, умен, добр, духовно неповторим и в целом при правильном воспитании и нормальной наследственности является совершеннейшим существом? Разве есть на нашей планете что-либо более прекрасное, чем человек? Неужели стандартизация людей, к которой приведет любая искусственная переделка наследственности, на каком бы уровне она ни проходила, достойна его?

Да и как можно утверждать, что человек будущего будет ростом меньше, чем мы, когда повсеместно наблюдается обратный процесс — акселерация, увеличение роста молодых людей. Конечно, никто не берется утверждать, что через несколько поколений появятся люди-гиганты. Все имеет свои пределы. Однако нет оснований и думать, что люди вдруг почему-то начнут мельчать.

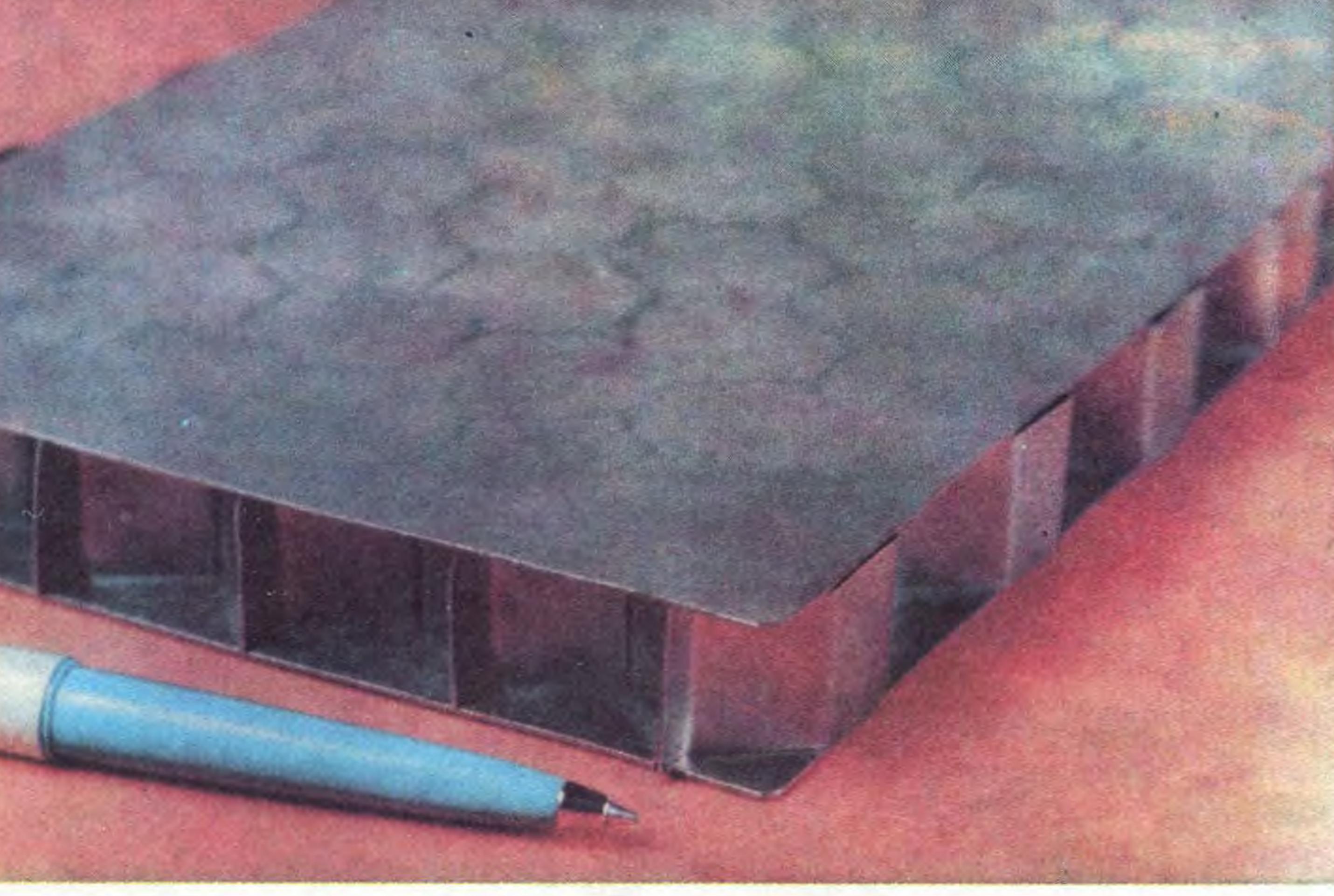
ДОПУСТИМО ЛИ ВМЕШИВАТЬСЯ В НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ?

Решая столь жизненно важный вопрос, **ученые должны основываться** на всестороннем его изучении, четко сознавать всю полноту своей ответственности, возможные последствия для будущего человечества такого вмешательства и, если уж прибегать к нему, то лишь в случае крайней необходимости. В принципе же я не отвергаю абстрактную возможность управляемого изменения наследственности человека в будущем.

Признание того, что социальная эволюция человека еще долго будет строиться на основе динамической, но в целом для всех нас длительно сохраняющейся генетической системы наследственности, отнюдь не превращает генотип человечества в нечто неизменное, раз и навсегда благоприобретенное. Все дело лишь в сроках. Если сейчас социальная эволюция идет скачками и все ускоряется, то эти темпы совершенно неприложимы к генетической эволюции человека, для которой нужны десятки и сотни тысяч, а иногда и миллионы лет. И вполне возможно, что в будущем перед человечеством в силу каких-то условий и требований встанут задачи серьезного изменения своей генетической информации. Наши далекие потомки, если такая надобность действительно возникнет, будут решать эти задачи неведомыми нам, но достойными человека способами.

На современном же этапе вмешательство в наследственные структуры человека в целях создания новых рас недопустимо. Марксистско-ленинское учение о человеке одним из основных тезисов выдвигает всестороннее развитие его способностей. На этой основе, а не на базе евгеники мыслится нами дальнейшее совершенствование человека и формирование общественно-исторического типа личности — строителя коммунизма. Именно здесь в развитии всех способностей человека, для которого существующий генотип не есть и еще долго не будет сдерживающим фактором, заключается один из важнейших резервов роста производительных сил общества.

Способности людей — это золотой фонд производства, науки, культуры. На гармоничное развитие личности должны быть направлены усилия комсомола, дошкольных учреждений, школ, профессионально-технических училищ, вузов, культурно-просветительных и спортивных организаций, а также волшебные силы искусства и литературы. Только этим путем мы можем и должны создавать человека будущего — строителя коммунизма.



АТОМЫ «СШИВАЮТ» МЕТАЛЛЫ

Как известно, первая попытка американских космонавтов выйти в открытый космос закончилась неудачно — не открылся выходной люк. «Русские лазеры запаиваются двери наших кораблей!» — с такими заголовками выходили тогда газеты. Специалистам с мыса Канаверал не пришлось бы долго ломать голову над причиной досадного отказа, если бы им было знакомо явление диффузионного соединения материалов в вакууме, открытое в 1954 году советским ученым Н. Ф. Казаковым (см. его статью в «ТМ» № 5 за 1957 год).

— В конце сороковых годов металловедам пришлось срочно учиться обрабатывать жаростойкие материалы и сверхтврдые сплавы, — вспоминает заслуженный деятель науки и техники РСФСР, доктор технических наук, профессор Николай Федотович Казаков. — Если при обработке традиционных сталей стахановцам удавалось достигать скорости резания в 3000 м/мин, то сейчас, обтачивая металлы отменной прочности и твердости, их резцы уже при скорости в 10—16 м/мин словно бы натыкались на невидимое препятствие в заготовке. Поверхность металла покрывалась «рябью», резко возрастал расход энергии, начинались вибрации инструмента, достигающие 200 биений в секунду. Резцы изнашивались, быстро ломались.

При внимательном обследовании их поверхности обнаруживались подозрительные микроскопические бугорки — нарости. Их величина колебалась от микрон до нескольких миллиметров. Эти мельчайшие частицы обрабатываемого металла стольочно въедались в тело инструмента, что их было невозможно отделить от режущих кромок, не разрушив поверхности резца.

КАК СОЕДИНИТЬ НЕСОЕДИ- НИМОЕ?..

(К 4-й стр. обложки)

АЛЕКСАНДР ПЕРЕВОЗЧИКОВ,
наш спец. корр.

«САМОЕ ТЕМНОЕ ЯВЛЕНИЕ В МЕТАЛЛОРЕЗАНИИ»

Так окрестили нарости ученые, еще в конце прошлого века объявившие войну непонятному и опасному явлению. Большинство специалистов сходилось во мнении, что образование бугорков связано с оплавлением и одновременной пластической деформацией стружки. Казалось правдоподобным, что повышенные температура и давление разогревали и одновременно спрессовывали металлическую пыль в нарости.

Но вот что смущало Казакова в таком объяснении. Изучая физические свойства наростов, он обратил внимание на в 2—3 раза большую по сравнению с материалом детали твердость спрессованной стружки. Никакое механическое воздействие

Сотовые панели из титановых сплавов для авиационной промышленности.

на разогретые частицы металла не могло привести к такому резкому изменению физических свойств! Вероятнее всего, размышлял он, на границе металла — резец происходят физико-химические превращения. Но какова их природа? Что за силы заставляют металлическую стружку стольочно прочно прикипать к металлу резца?

Ответ забрежил, когда в один прекрасный день припомнил он известный школьный опыт. Два свинцовых столбика с зачищенными концами после несильного сжатия образуют неразъемное соединение. Силы межатомного сцепления не позволяют цилиндрам распасться под действием собственного веса. Этот классический пример диффузии, а точнее — самодиффузии, поскольку атомами обменивались однородные металлы, имел, по-видимому, место и в случае с резцом.

Стремясь подтвердить догадку, учений вновь и вновь вставал к станку. Увеличивая скорость резания, отмечал начало зарождения бугорка... Сходящая стружка, как мокрая губка мел, тщательно стирала с заготовки все окисные и адсорбционные пленки.

В следующий момент, когда на межатомное расстояние под давлением в 25 тыс. кг/см² сближались чистые, разогретые до тысячи градусов слои металла, диффундирующие атомы намертво шивали металлические поверхности. Сообщение Казакова поначалу встретили с недоверием даже коллеги: как-де могут стружка и резец взаимодействовать на межатомном уровне?!

А у него в картотеке насчитывалась уже добрая сотня металлографических и радиоизотопных анализов образцов, подтверждающих кристаллическую структуру наростов. Это могло означать только одно: на режущей кромке происходит не только пластическая деформация, но и сложные явления массопереноса.

Структура, перенос массы, диффузия атомов... Необходимо было время, чтобы в металлорезании прижились эти термины чистой науки.

А тут, осматривая керамический резец, которым только что проточили медную заготовку, Казаков и на нем обнаружил таинственные бугорки. Это был знак, им уже расшифрованный! Означал он, что медь при определенных условиях могла соединяться с керамикой.

— Медь с керамикой? — ахнули специалисты. — Не может быть!

И вновь радиоизотопная просветка подтвердила невероятное: медь и керамика проникают друг в друга.

Выходило, что не только однородные, но и совершенно различные по структуре материалы могли образовывать неразъемное соединение.

Борьба металлообрабатчиков с наростами была в полном разгаре, но Казаков уже раздумывал над тем, как сделать своим союзником это непонятное и, пожалуй, самое вредное во всей металлообработке явление. Образ неразъемного соединения разнохарактерных конструкционных материалов уже существовал в его воображении. Оставалось в промышленном масштабе воспроизвести то, что происходит на кромке резца, а именно: избавившись от окисных и адсорбционных пленок, воспрепятствовать их образованию вновь, допустим, с помощью вакуума; специальным устройством сжать образцы, разогрев их до такой степени, чтобы чужие атомы сумели «заключить» между собой союз.

Так родилась идея сварочной диффузионной вакуумной установки (СДВУ), в которой происходит

СВАРКА... БЕЗ ОПЛАВЛЕНИЯ

Откачивая воздух, мерно стучали насосы. Стрелка вакуумметра двигалась к 10^{-5} мм рт. столба.

— Приближаемся к космосу, — предупреждает Казаков, заглядывая в зарешеченный медью иллюминатор диффузионной установки. — Сегодня варим нержавейку с вольфрамом...

Два-три года назад эту фразу можно было услышать разве что в научно-фантастическом фильме, настолько нетерпимо по отношению друг к другу ведут себя эти материалы. Между тем руководитель проблемной научно-исследовательской лаборатории диффузионной сварки в вакууме (ПНИЛДСВ) столь обыденно упомянул звездный металл, словно речь шла не о самом тугоплавком из всех известных на Земле веществ, а о какой-нибудь бронзе. Но вот уже включен индукционный нагреватель, и спустя некоторое время в камере возникло слабое свечение. Когда вихревые токи нагрели металл до темно-вишневого цвета, пресс сблизил детали. В момент контакта образцов не возникло ни дуги, ни искр.

Как разительно отличалось все это от традиционной сварки! Там сначала металл удаляют — это называется разделать кромки под будущий шов, — а затем вновь наплавляют. А это двойной расход — материалов конструкции и металлов-посредников. Когда путейцы свариваютстык два железнодорожных рельса, они сжигают около трех килограммов стали. В пересчете на количество стыков БАМа получится годовая выплавка марганцевской печи средней производительности!

На строительстве крупных доменных комплексов одновременно работают сотни электрогазосварщиков. Это только издали кажутся они богатырями с голубыми молниями в руках. А вблизи видишь согбенную фигуру, лицо закрыто щитком, рука с обмотанным вокруг предплечья сварочным кабелем выводит электродержателем прихотливые фигуры: стык заполняется расплавленным металлом в строго определенном порядке. Но вот прерывается дуга, это заменяется израсходованный электрод, и снова — щиток на глаза... В ослепительном пламени дуги видно, как плотные клубы пыли и газа устремляются вверх.

Ну а при диффузионной сварке металлы до оплавления доводить не требуется, а нужно лишь подогреть в вакууме приблизительно до 0,5—0,6 от температуры плавления самого легкоплавкого из них. И затем — сдавить. Конструкция СДВУ исключает какие бы то ни было выбросы в окружающую среду. Они работают даже в цехах, где производится полупроводниковая продукция, которая, как известно, отличается чистотой стерильной.

Но вернемся в лабораторию, где только что приборы контроля доложили: сварка закончена. И вот еще недавно неизвестное природе соединение у меня в руках. Шва как такового просто-напросто нет. Его не обнаруживаешь даже на ощупь. Ощущение такое, словно место соединения только что подвергли тщательной механической обработке. Но это не так, ведь «непримиримые» металлы породнились на моих глазах! Сейчас об этом свидетельствует лишь плавный, слегка меняющийся по цвету переход от голубовато-серого вольфрама к серебристой нержавейке.

ЛИЦО ДИФФУЗИОННОЙ СВАРКИ

Казаков откровенно любуется своим детищем, взвешивая его на ладони.

— Вес соединяемых деталей не увеличился ни на грань! Диффузионной сварке не нужны ни защитные газы, ни флюсы, ни электроды и припой, подчас дорогостоящие, из драгоценных металлов — серебра, золота, платины.

Вы слышали, наверное, как борются за снижение веса конструкций авиаторы?.. — Николай Федотович, как бывший директор авиационных заводов, знает обо этом не понаслышке! — Если аппарат, предназначенный для заатмосферного полета, облегчить хотя бы на один килограмм, можно спокойно сливать 0,4 тонны «горючки»!

Поршень компрессора, плакированый медью.

К высотам научно-технического прогресса



пластинами, и сотни других столь же уникальных соединений я увидел, посетив единственный в своем роде Музей диффузионной сварки.

МУЗЕЙ, КАКИХ НЕ БЫЛО

Когда профессор Королевского технологического института из Стокгольма Т. М. Норен-Брандель осматривал экспонаты этого единственного на земле музея, его внимание привлек скромный чугунный вентиль. Точнее, его «начинка». Шведский ученый восхищенно вертел в руках это сантехническое изделие с намертво вваренным в него стальным седлом.

— Чугун — со сталью?! — несколько раз переспросил он Казакова, не поверив услышанному. — Это невероятно!..

А после того как ему показали чугунные подвесные пути, к которым для упрочнения были приварены стальные полосы, профессор Норен-Брандель склонил голову в почтительном поклоне:

— Это соединение, уважаемый коллега, стоит памятника!

Сталь и чугун лишь наиболее яркий, но далеко не единственный случай соединения разнородных материалов. Профессору Казакову и его сотрудникам уже удалось «породнить» сталь и стекло, медь и керамику, алюминий с титаном, твердые



Конденсатор и фильтр из металлокерамики.

сплавы с бронзой — всего более 630 пар различных соединений. Из них 550 трудно или вообще невозможно соединить другими способами.

Современной технике во все возрастающем количестве требуются материалы с наперед заданными свойствами. Например, многослойные композиции, насчитывающие иногда несколько десятков (!) слоев различных материалов: молибдена, никеля, хрома, ниobia, керамики, серебра. После прокатки пропорциональность толщин передается с очень большой точностью, несмотря на то, что суммарная толщина такого «слоенного пирога» составляет несколько десятков микрон. Многослойные компо-

зиции служат исходным материалом для изготовления миниатюрных пружин, контактов, деталей реле и других изделий электронной и приборостроительной отраслей.

У меня в руках невесомая пластинка с тончайшей паутинкой узора интегральной схемы. Эти уникальные изделия, потребность в которых исчисляется миллионами штук, изготавливаются по методике ПНИЛДСВ, остроумно названной изобретателями «третий лишний». Лишним, то есть сэкономленным, здесь оказалось золото — несколько десятков тонн. Раньше эти миниатюрные детали спаивались исключительно с помощью золотых пленок, поскольку лишь благородный металл мог примирить «недружелюбно» настроенные компоненты.

— И диффузионная сварка, — с гордостью добавляют сегодня сотрудники лаборатории.

Стенд, на котором представлены биметаллические штампы и металорежущий инструмент, красноречиво рассказывает о значительных достижениях лаборатории в области экономии быстрорежущих сталей, цветных металлов, жаропрочных сплавов. Как известно, в стране «производится» свыше 8 млн. т стружки в год, причем особенно велики отходы высокопрочных сталей и сплавов, необычайно трудно поддающихся обработке. Количество отправляемых в переплавку дорогих отходов удалось сократить, когда на заводах Москвы, Таллина, Тольятти, Баку, Перми, Еревана, Ташкента была применена диффузионная сварка штампового инструмента. Вот отзыв машиностроителей Армении: «Штамп, изготовленный по методике ПНИЛДСВ, сделал 10 миллионов ударов и продолжает работать». Для справки: раньше замена инструмента производилась после каждых 20 тыс. штамповок. Экономический эффект превысил 2 млн. руб. в год.

Несколько сот тысяч тонн дорогостоящей подшипниковой стали ежегодно может сэкономить только на одном из подшипниковых заводов холодная сварка без оплавления двух полусфер в шарики для подшипников (см. фото). Прочности уже давно посчитали, что для восприятия некоторых нагрузок шарики совсем необязательно делать из цельного куска металла, поскольку наиболее активно работают лишь верхние слои. Но вот как извлечь «лишний», неработающий металл?..

И вот решение ПНИЛДСВ. Две полусферы, уже тщательно обработанные, соединяются в вакууме под небольшим давлением. Обойма, набитая полыми шариками, не отличается от традиционной ни одним из прочностных параметров. Кроме веса. Внедрение этого изобретения

только на одном предприятии равносильно вводу в строй крупного сталеплавильного комплекса! Кроме того, это оставило бы без работы 1200 обдирных станков.

На стенде алюминиевый поршень, покрытый титаном. Эта разработка решила одну из самых сложных задач машиностроения: увеличила ресурс поршневых двигателей.

Дело в том, что с увеличением степени сжатия дно алюминиевого поршня быстро прогорало. Перемен-



Сварка алюминиевого радиатора со стальной гильзой.

ные давления и высокие температуры идеально выдерживал титан. Но изготавливать весь поршень из «небесного» металла получалось на кладно. А если им попытаться защитить наиболее уязвимую часть узла? И диффузионная сварочная установка намерто соединила эти два столь непохожих по физическим свойствам металла (см. фото).

Новшеством мгновенно воспользовались конструкторы авиационной и космической техники. Их привлекло такое неоспоримое достоинство вакуумной сварки, как повышение прочности и пластичности диффузионного соединения.

На первый взгляд это кажется парадоксом: как может «шов» быть значительно прочнее соединяемых деталей?

Междуд тем объяснение простое: находясь в диффузионной сварочной установке, соединяемые поверхности подвергаются упрочняющей термовакуумной обработке. По этой же самой причине и термическая стойкость диффузионного соединения не имеет себе равных. Если припой «течет» при 900°, то диффузионное соединение выдерживает испытание огнем до тех пор, пока не начинает плавиться один из соединяемых материалов, имеющий меньшую температуру плавления.

Вот почему, когда в лаборатории академика А. Прохорова создавался мощный газовый лазер, соединение зеркал со специальной оправкой, выполненное ПНИЛДСВ, было признано лучшим и использовано в его конструкции. Только диффузионная

сварка смогла выдержать колоссальные энергетические потоки, возникавшие при расфокусировке лазерного луча.

Еще одна глобальная проблема науки была решена благодаря применению «сварки без оплавления», когда по просьбе академика Г. Н. Флерова в лаборатории было выполнено надежное соединение ряда чистых рабочих веществ с материалом электрода для работы в плазменном разряде. С его помощью был синтезирован 106-й элемент.

Немногие новинки техники могут похвастать столь значительным вкладом в фундаментальную науку. Работы ПНИЛДСВ обеспечили нашей стране неоспоримый приоритет, ныне защищенный патентами в крупнейших промышленных державах: США, Японии, ФРГ, Франции, Англии, Швеции, Бельгии. Сварочные установки действуют у наших партнеров по СЭВ, поступают заказы на их поставку от ведущих фирм капиталистических стран. Все это сделано за 20—25 лет. Успех? Несомненный. Но...

РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ ОБРАЩАЕТСЯ К МОЛОДЕЖИ

СДВУ работают сегодня более чем на 700 предприятиях. Много это или мало?..

Мало, и очень, если учесть, что в стране машиностроительных предприятий многие десятки тысяч. А вот на скольких из них новая технология может и должна потеснить традиционные виды сварки, точные свидетельства отсутствуют. И здесь свое весомое слово могут сказать молодые

и проектирование и изготовление экспериментального сварочного оборудования. Поскольку осуществление процесса не требует очень сложных технических средств (например, вакуумные печи можно заменить на простейшие устройства с местным вакуумом), то задача становится выполнимой и для творчески настроенных коллективов машиностроительного завода, и вузовской лаборатории, тем более что в ряде случаев диффузионную сварочную установку можно комплектовать серийными прессами, вакуумными печами и т. д.

Разумеется, фундаментальное переоснащение цехов потребует усилий не только одного предприятия, но и целой отрасли. Кроме того, нужна действенная помощь плановых и координирующих органов. К сожалению, на сегодняшний день проблемой диффузионного соединения ведают несколько крупных научных коллективов различных ведомств, причем ни одно министерство не берется наладить массовый выпуск СДВУ. Эта разобщенность приводит к застарелой беде — к дублированию работ, распылению средств. Освоение новой технологии, несомненно, потребует определенных капиталовложений, но, если смотреть вперед, в завтра, эти затраты трижды окупятся уже только благодаря эффективности безотходной экономии материалов и высокому качеству изделий.

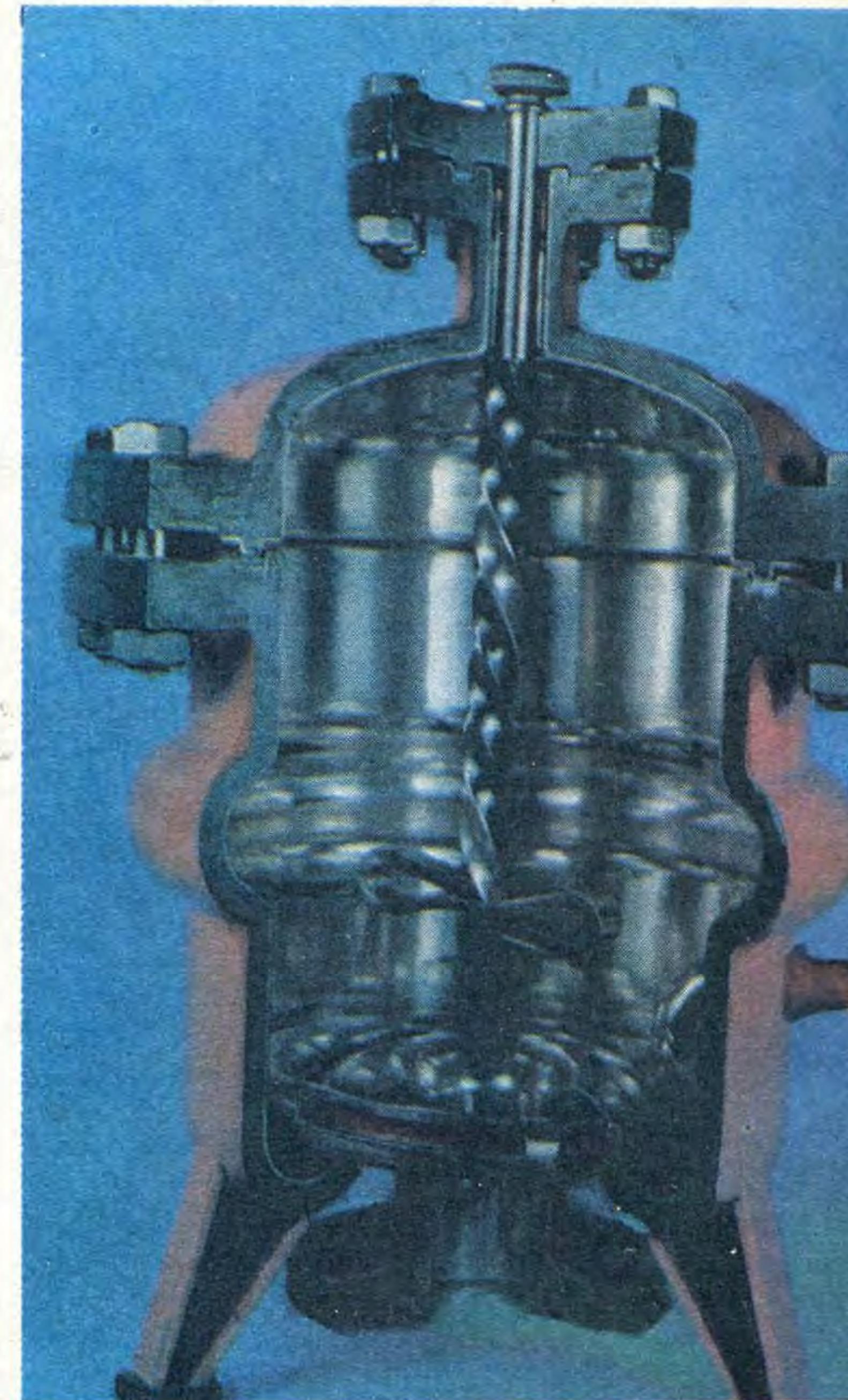
СВАРКА БУДУЩЕГО

При диффузионной сварке наибольшие трудности связаны с получением глубокого вакуума при довольно существенном нагреве. Но так ли уж обязательно создавать вакуум и поднимать температуру в камере для диффузионной сварки?

Температура, как мы помним, нужна, чтобы «раскачать» атомы и ускорить протекание диффузии. Но ведь расшевелить их с таким же успехом можно и с помощью магнитного или электростатического поля. Сейчас в лаборатории действует макет небольшой установки, с помощью которой исследователи пытаются соединить материалы при значительно — в 10 раз — сниженных тепловых потоках. Уже есть и удачные опыты.

Одновременно прорабатывается и вариант диффузионной сварки при низком давлении — 10⁻¹ мм рт. столба. Говорят, Казаков придумал, чем можно компенсировать отсутствие глубокого вакуума...

Впрочем, по мнению самого Николая Федотовича, идеальное место для диффузионной сварки — это космос. Здесь солнечной энергии сколько угодно, вакуум даровой, достаточно небольшого усилия — и материалы намертво соединяются.

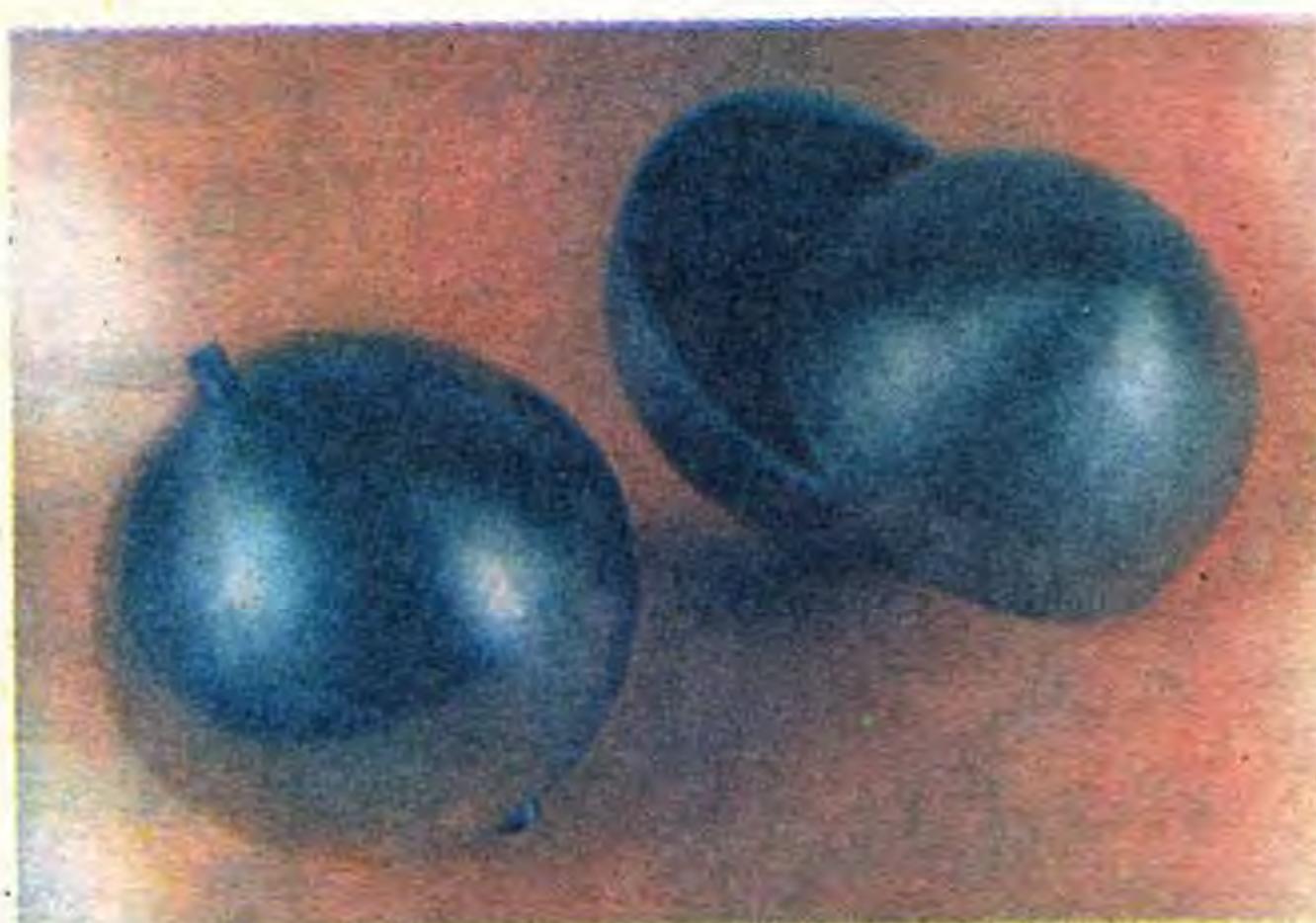


Реактор размером 3×1,86 м, пакированный серебром. Экономический эффект 2 млн. руб.

Но это мечты о будущем. А вот реальность, смахивающая на фантастику. Сегодня в проблемной лаборатории уже работают над созданием сварочной установки четвертого поколения, которая будет действовать в паре с компьютером. Система обратной связи проконтролирует ход процесса, сравнив его с эталонным, хранящимся в памяти машины.

Вместо индукционных и высокочастотных нагревателей намечено использовать электронный луч и лазерный подогрев. Это значительно удобнее, так как их одновременно можно использовать и как средство очистки поверхности и неразрушающего контроля. Это значит, что технологии получат возможность не только констатировать наличие дефектов в готовом шве, но и предотвращать их появление еще в процессе сварки! И, поскольку скорость операции контроля сравнялась со скоростью самой сварки, не за горами создание АСУ сварочных работ.

20 лет назад академик Б. Е. Патон назвал диффузионный способ соединения материалов «сваркой будущего». Это будущее наступило сегодня.



Диффузионная сварка в вакууме пустотелого шара.

инженеры, техники, рабочие, ученые, занятые разработкой и созданием новых станков и агрегатов, автомобилей и тракторов, радиоэлектронного оборудования и полупроводниковых приборов — словом, из самых разных отраслей.

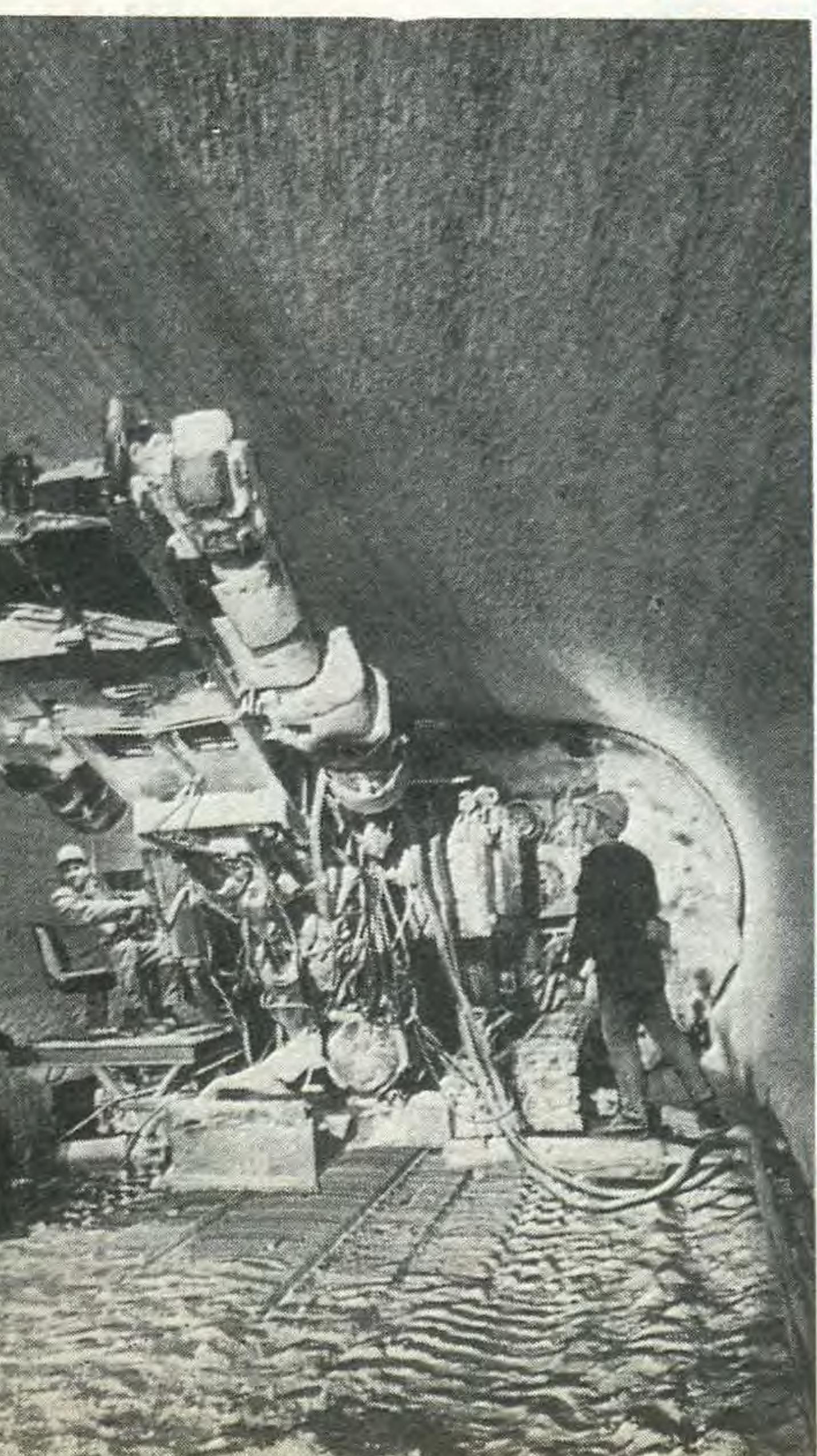
Молодые новаторы, объединенные в КТМК и студенческие КБ, по методике ПНИЛДСВ могут взять на себя как разработку новых схем, так



Ученые института автоматики Академии наук Киргизской ССР совместно со специалистами Министерства промышленности стройматериалов и Управления геологии республики создали опытно-промышленные образцы универсальных буровых агрегатов «УБА-1 Аскатеш» с дистанционным управлением и автономным питанием. Эти манипуляторы предназначены для скоростной проходки шпуров и скважин при разработке залежей мрамора, грунта и других нерудных материалов. Смонтированы они на шасси КрАЗа и приводятся в действие от автомобильного мотора. По сравнению с ручными перфораторами производительность труда при использовании этих роботов повышается в 10 раз, а годовой экономический эффект от применения только одной установки УБА достигает 150 тыс. руб.

На снимке: буровая установка «Аскатеш».

Фрунзе



Изолированность камеры, в которой очищаются крупногабаритные детали «залпами» дроби, на порядок облегчила и улучшила санитарно-гигиенические условия труда, не говоря уже о повышении производительности операций. И это неудивительно, так как совсем недавно обработку таких деталей вели бормашинами, а защитой от пыли служили респираторы. В камеру ведут рельсы. По ним въезжает тележка, на поворотном столе которой при помощи монорельса устанавливаются детали. В стенах камеры прорезаны смотровые окна для наблюдения, амбразуры для дробеструйных пистолетов и сопла для сжатого воздуха. Под полом находятся сама дробеструйная установка и бункер, заполненный орудиями чистки. После въезда тележки камера закрывается и в действие включаются пистолеты, соединенные шлангами с дробеструйным аппаратом. Пульт управления поворотом стола и передвижением тележки расположен за пределами камеры. По окончании бомбардировки подается сжатый воздух, который сдувает с детали всю пыль...

Ленинград

Донбасс по праву зовется угольным краем. Но не только запасами твердого топлива славятся его недра. Они таят в себе и немалые залежи каменной соли. Как-никак, а 40% общесоюзной добычи ее приходится на объединение «Артемсоль». Рудники этого крупнейшего в стране предприятия дают ежегодно более 5 млн. т необходимой пищевой и промышленной соли. Здесь разрабатываются уникальные по мощности 42-м пласты. Техническая оснащенность здешних шахт позволяет добиваться высокой производительности труда и себестоимость донецкой соли довести до 1,5 коп. за кг.

На снимке: проходка штрека мощным комбайном «Урал», изготовленным в г. Копейске.

Донецк

«Горьковчанка» — самоходная ремонтная установка на базе электрокара ЭТМ-1 с приводом от электродвигателя мощностью 1,35 кВт. Осмотрщик железнодорожных вагонов движется на ней по узкоколейке вдоль всего состава. «Горьковчанка» снабжена выдвигающимся двусторонним сиденьем, которое помогает контролеру детальнее осмотреть любой проверяемый узел. Для подъема вагона (это необходимо при смене подшипников, рессор или пружин) на «Горьковчанке» предусмотрен гидродомкрат с электроприводом, а для смены смазки в буксах — шланги и емкости для слива загрязненного масла и заливки чистого.

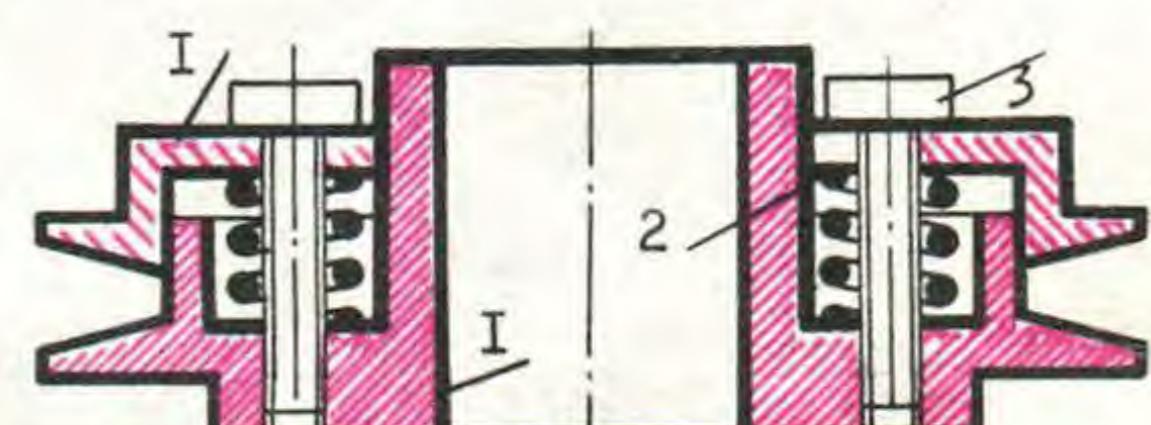
Горький



Степень затяжки ответственных резьбовых соединений необходимо доводить до предусмотренной условиями плотности. Если при монтаже пользоваться гаечными ключами с заданным крутящим моментом, то эти условия выполняются без труда и можно обходиться без проверки ОТК. Такие ключи выпускаются трех типов и размеров с пределом регулирования крутящего усилия от 100 до 700, от 600 до 2000 и от 2050 до 3600 кг/см.

Херсон

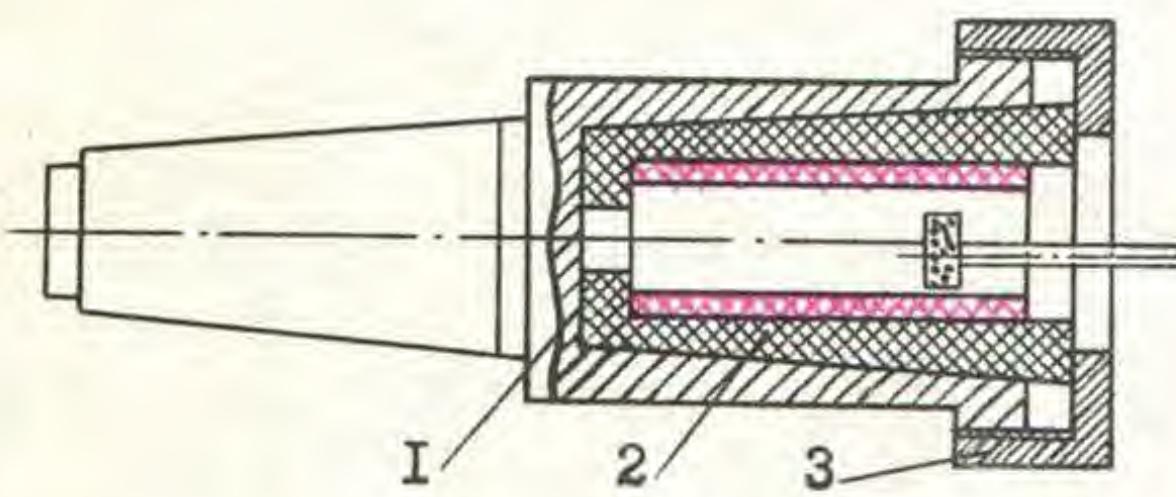
Шкив из двух раздвижных щечек 1, (см. схему) служит как вариатор — бесступенчатый механизм изменения передаточного отношения. Половинки его разжимают четыре



пружины 2, сохраняя устойчивость ремня в посадочном гнезде. Число оборотов между ведомым и ведущим шкивами меняется подтягиванием или ослаблением винтов 3.

Семипалатинск

Из-за хрупкости керамических и металлокерамических заготовок тонкостенные трубчатые изделия из них — фильтры, пористые элементы химических источников тока, нагреватели и теплоизоляция электрических печей сопротивления — не выдерживают жесткости креплений и при обработке разрушаются. Умень-



шить выход брака помогло лишь новое приспособление, при котором сначала обрабатываются заготовки по наружной поверхности, а затем по внутренней. Конструкция приспособления проста (см. рис.): корпус 1 с хвостовиком Морзе, центрирующая втулка 2 и гайка 3. Хитрость не в конструкции, а в материале втулки. Она сделана из вещества с более высоким коэффициентом линейного расширения, чем керамика, карбиды или окислы. В посадочное гнездо втулки, нагретой в воде или муфеле до 50—60°С, вставляется обработанная по поверхности заготовка с внешним диаметром, равным диаметру гнезда до нагрева. После этого пару в сбое вставляют в корпус и прижимают гайкой. За счет разности расширения изделие запрессовывается и удерживается в неподвижности во время шлифования. Последовательность освобождения обратная и кончается также нагревом, после чего трубка свободно вынимается из гнезда. Центрирующие втулки для конических и цилиндрических трубок разных калибров сменные. По сравнению с известными патронами — мембранными, винтовыми, кулачковыми — данное приспособление отличается простотой и надежностью. С применением его выход готовых трубок с толщиной стенок от 0,4 мм и выше увеличился на 80%.

Москва

Разбавленная теплой водой эмульсия из тщательно перемешанных казеина, глицерина и 25% водного раствора аммиака, предохраняет кожу рук маляров и рабочих стержневых участков литьевых цехов от вредного воздействия нитроэмалей, масел, красителей и бензина. Для станочников, упаковщиков и мойщиков, руки которых страдают от щелочных и кислотных составов, приготавливается паста из вазелинового масла, парафина и церезина. Эти вещества нагревают до полного растворения, перемешивают и затем охлаждают. Перед работой руки

смазывают глицерином, после чего наносят на кожу тонкий слой пасты или эмульсии. По окончании смены производственные загрязнения снимают растворителем, а защитные составы смывают теплой водой с мылом.

Челябинск

Центробежное армирование служит для повышения долговечности шарошек буровых долот. Оно совмещает объемное упрочнение (ранее известное, но не применяемое из-за сложности и большой трудоемкости) с упрочнением зернами дитого карбida вольфрама. Поскольку зерна вводятся во вращающуюся форму с жидким металлом, то они как более тяжелые под действием центробежной силы перемещаются к периферии, заполняя вместе с кристаллизующейся сталью объем формы, предназначенный для зубьев инструмента. Экономический эффект на каждое новое долото за счет возросшей скорости бурения и увеличения дальности проходки составляет 715 руб.

Ивано-Франковск

«Вайма» — это станок для склеивания отходов мебельного производства, древесноволокнистых плит (ДВП). Порядок соединения прост: два куска ДВП с предварительно отфрезерованными ступеньками — кромками промазывают мочевино-формальдегидной смолой и стыкуют. Затем укладывают их на электроподогреваемый упор, закрепленный на столе станка. Сверху опускают подогретый пuhanсон и прижимают заготовку к упору. Соединенные куски выдерживают под горячим прессом всего лишь одну минуту, после чего заготовка может идти в дело. По прочности она не уступает целой плите. Производительность «ваймы» — 320 заготовок в смену.

Смоленск

В прошлом году на Липецкой Магнитке вступила в строй действующих первая очередь гигантского цеха холодной прокатки углеродистых сталей. В канун завершения



последнего года десятой пятилетки здесь было выпущено более 100 тыс. т стального листа для различных отраслей машиностроения. В этом, первом, году одиннадцатой пятилетки новый цех даст стране 1 млн. 100 тыс. т высококачественного проката.

На снимке: пятиклетевой стан нового цеха.

Липецк

Прошлой осенью на полях колхоза «Красное знамя» держали экзамены опытные образцы машин КамАЗ-35113 со сменными кузовами повышенной емкости, работающие совместно с автосамосвалами САЗ-3502, оборудованными специальными гидроподъемниками. Кузова, стоящие на земле, заполнялись зерном, доставляемым от комбайнов, и водителям требовалось не более двух минут, чтобы освободить место и поставить на шасси нагруженный кузов. Сменность ускоряет работу, а повышенная вместимость расширяет возможности. В этих кузовах можно будет перевозить силос, овощи, животных, строительные материалы, контейнеры.

На снимке: загрузка сменного кузова-накопителя автосамосвалом САЗ-3502.

Ордынский р-н, Новосибирская обл.



ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА – О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ,

1 КАКИЕ ОБЩИЕ ЗАДАЧИ ВСТАЮТ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ НА ПОРОГЕ ПЛАНОМЕРНОГО 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 ИНОПЛАНЕТЯМИ?

4 КАК, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ИЗМЕНИЛИСЬ БЫ ТЕМПЫ ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА, ЕСЛИ БЫ СРЕДСТВА, ЗАТРАЧИВАЕМЫЕ СЕЙЧАС НА ВООРУЖЕНИЕ, БЫЛИ НАПРАВЛЕНЫ 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?

ФИЛИПЧЕНКО Анатолий Васильевич родился 26 февраля 1928 года в поселке Давыдовка Воронежской области.

Первый полет в космос совершил совместно с В. Н. Волковым и В. В. Горбатко 12–17 октября 1969 года в качестве командира космического корабля «Союз-7». Он выполнялся одновременно с полетом кораблей «Союз-6» и «Союз-8» — отрабатывалось маневрирование космических кораблей с использованием средств автономной навигации.

Второй полет в космос совершил 2–8 декабря 1974 года совместно с Н. Н. Рукавишниковым в качестве командира космического корабля «Союз-16». Он проходил в плане подготовки к совместному космическому полету советского корабля «Союз» и американского «Аполлон». Были проведены испытания модифицированных систем корабля, проверена возможность их использования при осуществлении советско-американского проекта.

Ответы космонавта на анкету журнала записал В. Егоров.

1 Космонавтика уже сейчас вносит посильный вклад в народное хозяйство. Этот процесс будет развиваться и далее. Особенно много может сделать она для энергетики. Начнем хотя бы с того, что сейчас космонавтика дает не так мало информации для нахождения нефти и других видов ископаемого топлива. Особенно в пустынных областях нашей планеты. Перспективные в этом смысле районы определяются по характерным разломам земной коры, различным кольцевым образованиям. Мне представляется, что космонавты помогут геологам и при нахождении урановых месторождений — ведь запасы нефти и газа далеко не бесконечны. Будущее за использованием атомной, а потом и солнечной энергии. На высоких орбитах дешевая энергия Солнца будет перехватываться и в виде мицрорадиолиний передаваться на Землю.

Кстати, здесь не обойдется и без «обратной связи»: новые источники энергии встанут на службу космонавтике. Солнечную энергию, скажем, можно использовать на кораблях в гораздо большей степени, чем сегодня. Будет применяться в космических полетах и ядерное топливо. Если человечество овладеет «термоядом», то обеспечит себя энергией на миллионы лет.

2 Когда в 1957 году запустили первый спутник, мне как-то не верилось, что вскоре полетит и человек. Хотя Александр Беляев в «Звезде КЭЦ» и назвал одного из своих героев «молодой летчик Филипченко», до полета Гагарина я о космосе и не помышлял. А вот после 12 апреля 1961 года вполне реальной представилась мысль, что, пожалуй, и я годен для такого дела. Единственное, что смущало, — возраст, 33 года. Гагарин был моложе. Но потом я все-таки написал рапорт, успешно прошел комиссию; словом, добился своего.

А мечта стать летчиком появилась в детстве. В школе мы с ребятами мастерили много моделей самолетов. Из бамбука гнули детали, обтягивали их папиросной бумагой. Потом модели пошли посыревнее — с бензиновыми моторчиками. После седьмого класса наступил вынужденный перерыв: во время войны поселок, где я жил, оккупировали немцы, а поскольку отец был коммунистом, нашей семье пришлось скрываться на маленьком хуторке в лесу. После же освобождения, оказавшись в семье старшим, я пошел работать на завод токарем. Но я

помнил о своей заветной мечте и вскоре поступил в спецшколу ВВС. Пробиться туда было непросто: война еще шла, и заводу не хотелось терять квалифицированного рабочего — я был уже токарем со стажем, даже выполнял обязанности мастера. Помог райком комсомола: там оценили мое стремление учиться. После спецшколы, получив общее среднее и начальное авиационное образование, я поступил в Чугуевское, ныне Харьковское, авиационное училище, хотя мне и предлагали идти в Военно-воздушную академию имени Н. Е. Жуковского (я неплохо сдал выпускные экзамены), — хотелось пакорее стать настоящим летчиком.

3 Кто бы что ни говорил, но самое неожиданное на орбите — это невесомость. Несмотря на специальную тренировку, полеты в самолет-лаборатории, она поначалу действует ошарашивающе. Кажется, что тебя опрокинули, ты повис в воздухе, а все вокруг куда-то летит. И это ощущение длится довольно долго.

Что же касается инопланетян и неопознанных летающих объектов, то о них действительно много говорят и пишут, но сам я лично ничего такого не видел. Ни в первом полете, ни во втором. Думаю, что если кто из моих коллег что-нибудь подобное и наблюдал, то эти НЛО, если можно так выразиться, были «котечественного производства». Ведь в космосе даже мельчайшая пылинка, подсвеченная Солнцем, выглядит яркой звездой. Бывало, стукнешь кулаком по борту рядом с иллюминатором, тут они и появляются, эти самые НЛО. Тебя словно сопровождают упывающие звезды, в реальности же — частицы обмазки. А вот выброшенный контейнер с отходами (размером он с мусорное ведро) при солнечном освещении смотрится уже как солидный внеземной корабль. И все это потому, что оценить расстояние в космосе почти невозможно.

Конечно, очень хотелось бы встретиться с инопланетянами, разумными существами. Не единственные же мы, в самом деле, во вселенной! Наверняка где-нибудь обитают другие цивилизации, причем не исключено, более высокого ранга. Но пока их представителей никто не встречал — ни мы, ни американские астронавты (а я со многими из них специально разговаривал на эту тему). Сейчас наши ребята летают подолгу; кто знает, может, им и позовет.

О ВСЕЛЕННОЙ

4 Исследование космического пространства пошло бы гигантскими темпами; уж очень дорого обходится людям гонка вооружений. Советские руководители делают все, чтобы ее остановить, ограничить уровень стратегических вооружений и полностью запретить космические боевые средства. Но пока это не получается. Если с гонкой вооружений удалось покончить, то уже в ближайшее время ничто не мешало бы организовать экспедицию на Марс. Разумеется, объединив усилия с другими государствами. В одиночку это еще не по силам даже таким высокоразвитым странам, как СССР или США... Кстати, в Соединенных Штатах мне довелось побывать трижды. И вот что меня поразило — там есть люди, которые просто не понимают, что такое война, и более того — приветствуют (!) колоссальные расходы на военные приготовления. А затраты эти поистине астрономические! Например, вся программа «Аполлона» обошлась американцам в 25 млрд. долларов, а на вооружение ежегодно выкидывается на порядок больше... Военная лихорадка, искусственно разжигаемая монополиями США, захватила даже космическую технику. Когда в 1973 году мы вместе с американцами работали над программой «Союз — Аполлон», мне довелось посидеть в макете кабины нового космического корабля «Шаттл» многоразового использования. В то время в советско-американских отношениях было определенное потепление, заокеанские коллеги собирались продолжать наше сотрудничество, произвести стыковку со станцией «Салют». Они надеялись и свою станцию «Скайлэб» спасти, поднять ее на новую орбиту, но из-за значительного отставания в реализации программы «Шаттл» не успели это сделать, и станция вошла в атмосферу в районе Австралии. Что ж, в конструкции «Шаттла» много интересного: используются, в частности, водородно-кислородные двигатели, а снаружи он обшивается несгораемой плиткой. По оценкам зарубежных специалистов, его можно будет поднимать на орбиту до 100 раз, хотя я в этой цифре и сомневаюсь. Казалось бы, можно лишь приветствовать инициативу американских коллег... Но вот в печати стали появляться сведения, что «Шаттл» предназначается отнюдь не для мирных целей. В частности, сообщалось, что на этом корабле собираются установить лазерное оружие. Этого ни в коем случае нельзя до-

На службе у будущего

Анатолий ФИЛИПЧЕНКО, дважды Герой Советского Союза, генерал-майор

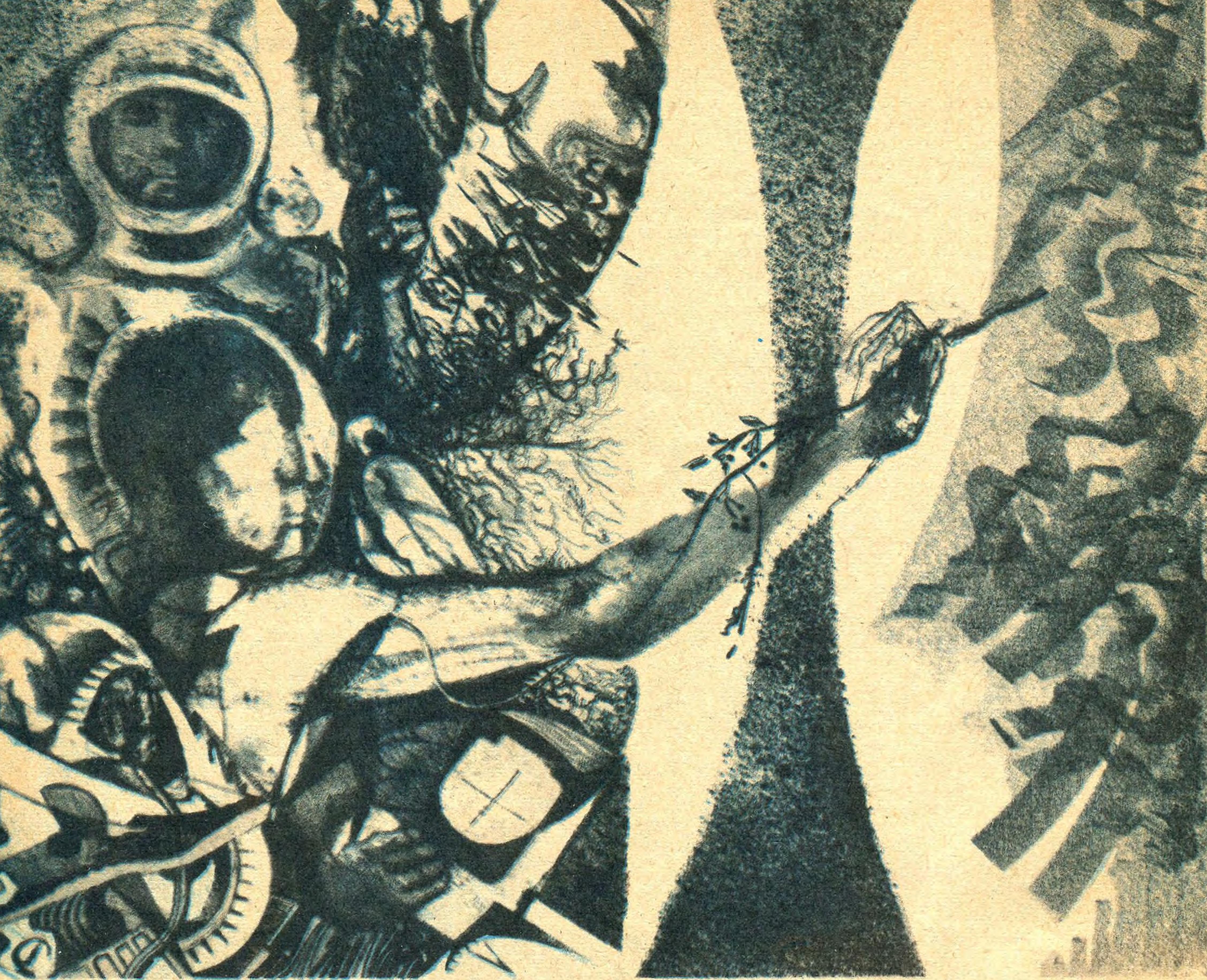


пустить! Прогрессивное человечество должно помешать этим зловещим планам!

5 Будущее заселение космоса, на мой взгляд, не имеет аналогов в истории. Слишком уж другие условия. На Луне, скажем, совсем нет атмосферы; на Марсе ее почти нет. На новых землях поселенцам не приходилось приспосабливаться к столь радикальным переменам. Разве что климат немного отличался... Кроме того, освоение космоса немыслимо без мощного технического обеспечения. Заботиться придется не только об одежде, воде и пище как на Земле, а в первую очередь о кислороде и комфортном микроклимате. Причем без замкнутого цикла здесь никак не обойтись. Сейчас много говорят о хлорелле, которая и кислород дает, и для еды как будто годится. Увы, эту одноклеточную водоросль просто так не скушешь — на вкус она на редкость отвратительна. Я сам пробовал, так что заявляю со всей ответственностью. Значит, на борту будущих космических кораблей придется оборудовать какой-то искусственный водоем, в котором хлореллой, быть может, станет питаться какая-то рыба или другая водная живность, жиреть на

этих харчах, чтобы, в свою очередь, накормить космонавта. Не исключено, что понадобятся и более многоступенчатые процессы. Словом, трудностей немало, и работы еще непочатый край... Остается добавить, что каждый космический поселенец ко всему прочему должен быть и первоклассным специалистом. А этого, как вы понимаете, вовсе и не требовалось от поселенцев прошлого.

6 Смешные эпизоды были, без них не обошлось, но мне особенно запомнился самый первый. На «Союзе-7» нас стартовало трое: Владислав Волков, Виктор Горбатко и я. А летали тогда, как правило, в одиночку или парами. Поэтому и кабина лифта, который доставляет экипаж к кораблю, была рассчитана только на троих: двух космонавтов и сопровождающего. Мы с Волковым и наш сопровождающий быстро погрузились в лифт, а Горбатко туда не успел, пришлось ему остаться. Вот мы ему и говорим: «Ну, мы поехали, а ты, Виктор, извини, уж как-нибудь своим ходом». Нахохотались власть — растерянный, забавный вид был у него. Мы уже наверх поднялись, прощально машем руками, а он все стоит сиротой внизу, ждет лифта.



ПОД КОСМИЧЕСКОЙ РАДУГОЙ

В апреле 1980 года Секретариат ЦК ВЛКСМ принял постановление о создании при редакции журнала «Техника — молодежи» постоянно действующей научно-фантастической выставки «Время — Пространство — Человек». С тех пор прошло немногим более года, а передвижная часть экспозиции успела за это время побывать и на Центральной выставке НТТМ-80, и в нескольких клубах и кинотеатрах Москвы, и в музеях и выставочных павильонах Калининграда, Мурманска, Свердловска, Киева. Что же касается стационарной картинной галереи «ТМ» в журнальном

корпусе издательства «Молодая гвардия», то в ней экспонируется около 100 работ. Ее охотно навещают не только художники, но и рабочие, инженеры, ученые, а также писатели-фантасты, привлекаемые возможностью воочию увидеть мир будущего, о котором они пишут. Недавно выставку посетил еще молодой, но уже достаточно известный сибирский фантаст Сергей Павлов, работы которого получили высокую оценку любителей фантастики. Наш корреспондент М. Пухов провел с ним беседу, которая и предлагается вниманию читателей.

— Сергей Иванович, что вам понравилось на нашей выставке?

— Нет слов! Ее создание — событие значительное. Приятно, что ЦК ВЛКСМ поддержал начинание журнала. Ведь «ТМ», по-моему, «опекает» научно-фантастическую живопись уже больше десяти лет. Особенно хорошо, что выставка перемещается по всей стране, пропагандируя научную фантастику наиболее действенным образом. Хотелось бы, чтобы в Москве для нее специально выделили какой-нибудь выставочный зал, наподобие музея Чюрлениса в Каунасе. Как сибиряк, я должен отметить, что здесь представлены произведения и моих земляков, например, С. Прокопчука из Иркутска. Я знаком с ним лично; по-моему, он очень способный художник (см. «ТМ» № 11 за 1979 год. — Примеч. ред.). Жаль, что сейчас на выставке нет ни одной работы сочинского художника Г. Курнина, о

котором много писалось в «Технике — молодежи» (а в Ленинграде недавно вышел комплект крупноформатных открыток с репродукциями его произведений). Но картины Курнина надо смотреть в натуре. Я не знаю другого живописца с таким, я бы сказал, космическим чувством цвета. В принципе выставка, мне кажется, может стать мощным средством, объединяющим любителей научной фантастики. Ведь у нас нет пока той широкой сети клубов, кружков и литобъединений НФ, какая имеется во многих социалистических странах. Отдельные группы есть и в СССР, причем их не так мало; тем не менее клубное движение совершенно не организовано и никем не координируется. Даже мне пишут, просят помочь или совета. Но что я могу? Да и комиссия по фантастике Союза писателей, по-моему, такими вещами не занимается. Почему бы вашему журналу не взяться за это? Учредить, скажем, постоянные филиалы выставки «Время — Пространство — Человек» по всей стране, с привлечением местных художников. Отсюда недалеко и до всесоюзного клуба любителей фантастики. А такая организация, призванная обеспечивать общение единомышленников в этой области, очень нужна. Научная фантастика — литература молодых; в основном именно для молодежи мы и пишем, поэтому комсомолу пора уже серьезно заняться любителями НФ. Их очень много, и нужно придумать какие-то формы работы с ними во всесоюзном масштабе. Может быть,

вашему журналу стоит проявить здесь инициативу? Он ведь столько интересных мероприятий проводит!

— Боюсь, одни мы с таким делом не справимся. Конечно, мы с радостью окажем, если потребуется, необходимую помощь в организации всесоюзного клуба любителей фантастики, но на большее у нас просто не хватит сил. Даже выставка, честно говоря, отнимает много времени.

— Мне все-таки кажется, что цель в данном случае оправдывает затраты. У клуба, совмещенного с научно-фантастической выставкой, на мой взгляд, две главные функции. Во-первых, как я уже говорил, содействовать общению энтузиастов. А во-вторых, способствовать литературному творчеству. У себя дома я, естественно, не могу устроить ничего похожего на ваш вернисаж. Зато у меня на стене перед рабочим столом висят фотографии, отснятые космонавтами или переданные с автоматических аппаратов. Когда смотришь на них, гораздо легче перенестись мысленно в иные миры.

— Раз уж мы заговорили о вашем рабочем столе, то многих наших читателей волнуют два вопроса. Первый — как дела со второй книгой «Лунной радуги»? И второй — где достать первую?

— Вторую книгу романа я в этом году заканчиваю. Ее главный герой — сибиряк, пилот-космонавт Андрей Тобольский, жизнь которого переплетается с судьбами десантников корабля «Лунная радуга». А перв

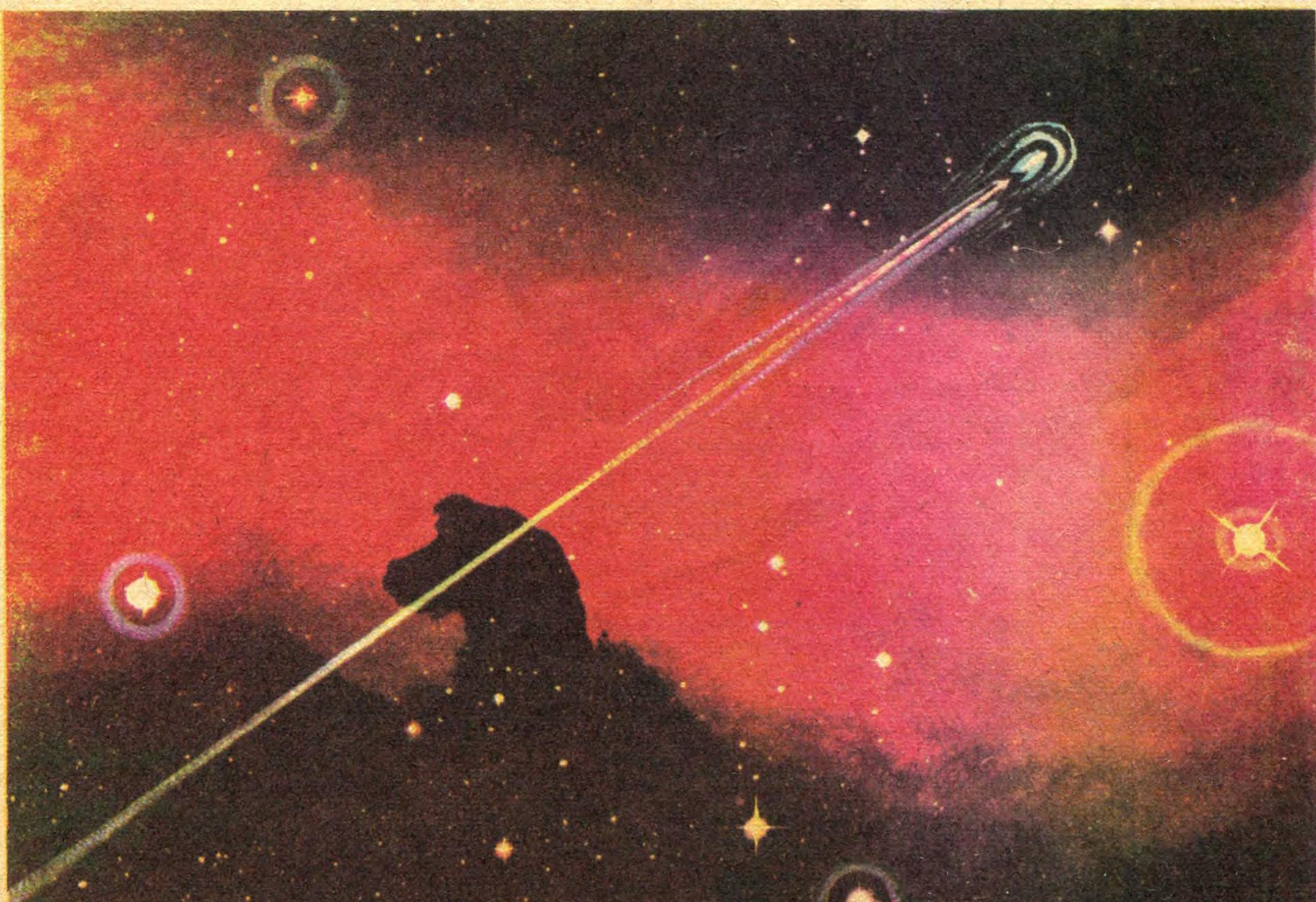


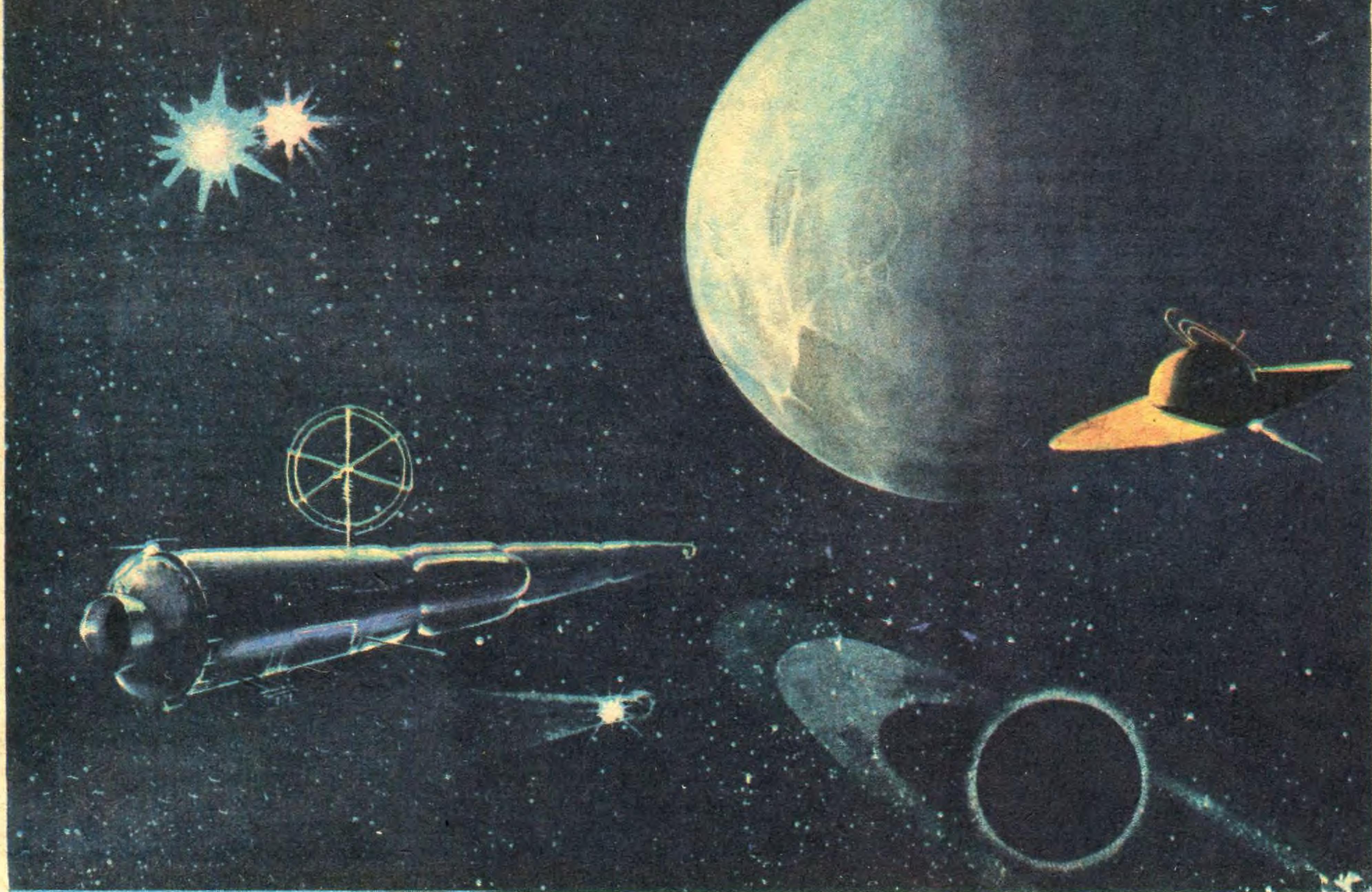
ВРЕМЯ ПРОСТРАНСТВО ЧЕЛОВЕК

вая книга скоро будет переиздана в Красноярске. Молодой режиссер А. Ермаш собирается экранизировать ее на киностудии «Мосфильм». Сценарий будет писать В. Ежов — в свое время по его сценариям были поставлены такие фильмы, как «Баллада о солдате» и «Белое солнце пустыни».

— Значит, есть основания надеяться, что фильм получится не хуже романа. Это прекрасно. А есть ли у вас другие планы, связанные с кино? И вообще, что вы думаете о нашей кинофантастике?

— После завершения второй книги «Лунной радуги» собираюсь написать сценарий нового фильма о подводниках; его ждут на киностудии имени Горького. Что же касается проблем кинофантастики, то все наши трудности, а их пока немало, связаны в основном с недостатком опыта; видимо, нам можно кое-чему поучиться у западной





О. Кириенко (Херсон). У зеленой планеты.

кинофантастики. Разумеется, в чисто техническом плане. Не надо забывать, что на Западе кино — это прежде всего коммерция. Для получения сверхприбылей фильмы насыщаются порнографией, сексом, культом насилия. И в них вкладываются совершенно немыслимые средства: считается, что потом, когда картина пойдет в прокат, они окупятся с лихвой. Например, фильм «Челюсти». По содержанию это не фантастика, скорее боевик. Но американцы специально для фильма изготовили искусственную акулу, «электронное чудо», как ее обозвали. Одна эта акула стоила четверть миллиона. Наши молодые кинематографисты ищут более простые и действенные пути. Например, режиссер Р. Викторов, когда снимал научно-фантастическую картину «Через терни к звездам», сделал так: макет космической станции погрузил в Ялте в бассейн, и актеры в скафандрах плавали в макете, имитируя состояние невесомости.

— То есть та самая гидроневесомость, которую уже давно используют для тренировки космонавтов, на этот раз послужила фантастике?

— Да. Вообще космонавтика дает фантасту очень много. Она поставляет тот материал, ту фактуру, из которой писатель строит свои произведения. Исключительно ценно для фантаста непосредственное общение с космонавтами. Очень полезными для меня лично были встречи с Г. Береговым, П. Поповичем, В. Се-

вастьевым. Разговоры с Береговым, например, весьма помогли при работе над второй книгой «Лунной радуги», особенно в той ее части, где речь идет о ранней профессионализации героя.

— Значит, общение со специалистами необходимо?

— Конечно! В центре фантастических произведений прошлых лет зачастую стоял образ любителя-энтузиаста. Такого дилетанта подать проще — ведь, чтобы правдиво изобразить специалиста, как это принято в современной фантастике, необходимо основательное знакомство с его профессией или ее аналогами, если ее самой как таковой в настоящее время не существует. Конечно, это нелегко. Но без ярко выраженного профессионализма героя современная фантастика просто немыслима.

— Раз уж мы начали сопоставлять прошлое и настоящее, то как вам лично представляется эволюция советской фантастики? Скажем, в послевоенные годы?

— Раньше, в 40—50-х годах, научная фантастика была в основном инструментом просветительства. Хорошей научно-популярной литературы в те годы было немного, и фантастика восполняла этот пробел. Колossalный шаг вперед сделал Иван Антонович Ефремов, создавший в своих романах подлинную «энциклопедию будущего» и затронувший почти все проблемы, над которыми

работают сейчас советские фантасты. Ну а будущее советской научной фантастики определяют, на мой взгляд, молодые. Весьма знаменательно, что на нашем конкурсе (С. И. Павлов — член жюри международного конкурса на лучший научно-фантастический рассказ, итоги первого этапа которого опубликованы в «ТМ» № 5 с. г. — Примеч. ред.) поощрено так много перспективных начинающих авторов. Но ведь «ТМ», насколько я понимаю, не в состоянии напечатать даже все отмеченные рассказы, не говоря уже о произведениях других участников конкурса, просто не позволит объем. К тому же «ТМ» имеет все-таки свой профиль, свою специализацию. И возникает естественный вопрос: где же все-таки печататься молодым, начинающим авторам?

— Ну, есть еще ежегодный сборник «Фантастика»...

— Издательство «Молодая гвардия» действительно проводит большую работу с молодыми фантастами. В том числе и с сибирскими: несколько лет назад вышел сборник «Зеленый поезд», сейчас готовится новый, «Ветка кедра». Но сборники появляются все-таки слишком редко. Трудно стать популярным писателем, публикуя по рассказу в год. Не пора ли создать специальное периодическое научно-фантастическое издание — если не журнал, то хотя бы литературное приложение? Например, к «ТМ». Ведь приложения есть

и у «Юного техника», и у «Вокруг света», и у «Сельской молодежи», а вот у «Техники — молодежи» почему-то нет. И определенную долю объема этого нового издания обязательно отвести для дебютантов.

— Да, было бы здорово. Действительно, многие центральные журналы почти никогда не публикуют фантастических рассказов неизвестных ранее авторов. Получается порочный круг, и вывести из него всех мы, к сожалению, не в силах. Причем, как ни парадоксально, когда «ТМ» слишком увлекается публикацией дебютантов, то некоторые любители фантастики предъявляют претензии: как это, мол, за год — и ни одного знакомого имени!?

— Неужели правда?

— Да. Ну а пожелания читателей мы всегда стремимся учитывать. От соображений объема и тематических ограничений тоже никуда не денешься. Приплюсуйте сюда и необходимость давать новинки зарубежной фантастики... Вот и получается, что для молодых места почти не остается. Но это у нас. Может быть, в других городах дела обстоят лучше?

— Не думаю. Например, Новосибирское книжное издательство в течение ряда лет издает сборник фантастики и приключений «Собеседник». Казалось бы, чем не трибуна для молодых сибирских фантастов? Таких, как О. Корабельников из Красноярска, А. Бушков из Абакана, В. Степнов из Иркутска, В. Шкаликов и Л. Гирсов из Томска. Однако добрую половину объема этого сборника обычно занимает определенная группа одних и тех же московских авторов. «Гостей», если можно так выразиться. Невольно вспоминается крылатая фраза: «Дорогие гости, не надоели ли вам хозяева?»

— Насколько я помню, И. А. Ефремов так не поступал. Орлы мух, как говорится, не ловят. Впрочем, критикой пусть занимается критика. Кстати, как расцениваете вы состояние дел в этой области советской научной фантастики?

— По-моему, оно не совсем благополучно. Например, объективного знатока и ценителя сибирской фантастики я знаю лишь одного — А. Осипова. Большинство критиков или специализируется на зарубежной фантастике, или, как В. Ревич, ограничивается узким кругом привычных для себя авторов. Но, помимо таких субъективных причин, есть и объективные, мешающие развитию «научно-фантастической критики». В первую очередь — отсутствие полноценной трибуны. Может быть, пока нет специального издания, о котором мы говорили, этим займется «Техника — молодежь»?

— Не слишком ли много: и выставку содержать, и всесоюзный клуб организовывать, и конкурсы проводить, а теперь еще и критику налаживать?.. Все-таки главное для журнала — популяризация научно-технических знаний, в том числе и через фантастику. Если мы начнем заниматься широкой организаторской деятельностью, не скажется ли это плохо на публикациях?

— Думаю, что нет. Не помешало же проведение конкурса и создание выставки в прошлом году публикации отличного романа А. Кларка «Фонтаны рая». Инженер Морган, по-моему, герой для западной фантастики принципиально новый. Он строит свою орбитальную башню по проекту реального советского изобретателя, причем строит ее для всего человечества. И он — специалист самого высокого класса.

— Мы, кажется, опять вернулись к вопросу о профессионализме героя современной фантастики?

— А куда же денешься от этого вопроса? В чем, например, главная удача В. Щербакова в романе «Семь стихий»? В том, что центральной фигурой романа он сделал профессионала журналиста, в которого безусловно веришь. Правда, Щербаков привлекает и очень поэтическим стилем. Некоторые места романа кажутся написанными белыми стихами.

— Раз уж речь зашла об авторах нашего с вами поколения, что вы о них скажете?

— Современная советская фантастика, помимо своего высокого литературного уровня, сильна прежде всего своим многообразием, шириной спектра. Вы, скажем, придумываете очень оригинальные фантастические идеи. Повесть Ю. Медведева «Куда спешишь, муравей?» проникнута пониманием скрытой космической миссии человечества. В произведениях В. Григорьева очень ярко проявляется наш национальный характер...

— А кого вы считаете самым выдающимся писателем-фантастом нашего времени?

— После смерти Ефремова это, бесспорно, Станислав Лем. Некоторые его идеи лежат где-то на пределе интеллектуальных возможностей человека. В сентябре польскому писателю исполняется 60 лет. Этот юбилей надо достойно отметить.

— Постараемся что-нибудь придумать. И последний вопрос: что вы можете пожелать нашим читателям?

— Новых интересных рассказов, которые они увидят на страницах «ТМ». Что еще пожелаешь? Ведь главное у них и так есть — интереснейший молодежный научно-популярный журнал.

КЛУБЫ ФАНТАСТИКИ И ПРОГНОСТИКИ В БОЛГАРИИ

Фантастика и прогностика... Смущающее, казалось бы, содружество серьезной науки социального предвидения с капризной фантазией. Но оно стало вполне естественным для членов болгарских клубов, ибо их объединяет стремление сочетать научные представления о революционном развитии мира с оригинальными художественными исследованиями.

Первый в НРБ клуб прогностики и фантастики «Иван Ефремов» софийского Дома молодежи «Лиляна Димитрова» был организован группой энтузиастов в 1974 году. В этом же году родился и клуб «Научная фантастика» в Русе. Вслед за ним были организованы клубы прогностики и фантастики в Пазарджике, Шумене, Пловдиве, Свищове, Балчике, Ямболе...

За прошедшие годы было проведено множество интересных мероприятий. Первая теоретическая конференция «Идеологические изменения фантастики», конференция «Молодежь — прогнотика — будущее», первая в Болгарии выставка фантастического изобразительного искусства, первый кинолекторий научно-фантастического фильма... И сотни тематических вечеров, посвященных разным видам фантастического искусства. А в 1978 году состоялась Первая общеболгарская встреча клубов, где завязались уже настоящие контакты. За первой встречей последовала вторая, а затем и третья, превратившаяся в Первый фестиваль научной фантастики в Болгарии (см. «ТМ», № 8 за 1980 год). Такие фестивали предполагается сделать ежегодными.

КОНКУРС «НРБ НА ПУТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА»

Объявленный журналом [см. «ТМ» № 9 за 1980 год] конкурс «НРБ на пути научно-технического прогресса» по многочисленным просьбам наших читателей продлен до 1 сентября 1981 года. Победителей ждут 85 премий и призов, в том числе десять 10-дневных поездок в Болгарию, стереомагнитофоны, карманные калькуляторы, электронные часы и другие подарки.

И СНОВА ДИРИЖАЛЬ...

В этом номере заканчивается дискуссия, посвященная проблемам возрождения отечественного дирижаблестроения. В течение полутора [см. «ТМ» № 1—6 за этот год] читатели знакомились с оригинальными проектами аэростатических

транспортно-монтажных аппаратов, разработанных отдельными группами энтузиастов и в общественных НБ. Им стали известны потенциальные заказчики дирижаблей.

Дискуссия окончательно подтвердила возможность и, главное, або-

лютную необходимость создания дирижаблей разного назначения для народного хозяйства. Дело теперь — за компетентными организациями, которые проектируют, создают и эксплуатируют перспективные летательные аппараты.

Предлагают читатели

Не успели, наверно, очередные номера «ТМ» исчезнуть с прилавков «Союзпечати», как со всех концов нашей страны в редакцию хлынул поток читательских писем. И, как уже не раз бывало, наши корреспонденты спешили поделиться своими мыслями, предложениями, проектами. Так, в частности, поступили А. Денисов из Куйбышева, А. Тишков из Иркутска, И. Ветр из Абакана.

К сожалению, мы не в состоянии рассказать о всех предложениях, поэтому ограничимся кратким обзором лишь некоторых из них.

Начнем с проекта полутермического дирижабля сигарообразной формы, разработанного ленинградцем Б. Курдюковым. Автор считает, что такой летательный аппарат и его модификации найдут самое широкое применение во многих хозяйственных отраслях.

Читатель из г. Коврова И. Андреев предложил проект дирижабля, двигатели которого приводятся в действие электроэнергией, вырабатываемой солнечными батареями (см. рис. на 1-й стр. обложки).

А вот А. Брикуля из города Боровичи Новгородской области предложил, не меняя конструкции классического дирижабля, разместить несколько двигателей с изменяемым вектором тяги не только в корме, но также в носу и вдоль бортов. Поворачивая их по отдельности и разом,

пилоты могли бы регулировать величину аэростатической подъемной силы, чтобы парировать вес полезной нагрузки и уверенней управлять воздушным кораблем в сложных условиях. Кроме того, Брикуля предложил снабдить дирижабль поворачивающейся по кругу пилотской кабиной (для лучшего обзора при монтажных операциях и погрузке) и подвесной платформой для массивных неделимых грузов.

Отметим сразу же, что Брикуля по-своему подошел к идеи вертостата, которую несколько иначе воплотили в металле ребята, занимающиеся в физико-технической лаборатории Пермской областной станции юных техников. Их руководитель И. Левин сообщил, что они построили модель вертолета-дирижабля, предназначенного прежде всего для орошения колхозных полей. При необходимости поливальную систему нетрудно заменить крановой балкой, и тогда вертостат превратится в воздушного монтажника и перевозчика различных грузов. Вертолетные винты позволяют варьировать величину аэростатической подъемной силы и делают машину безопасной в эксплуатации.

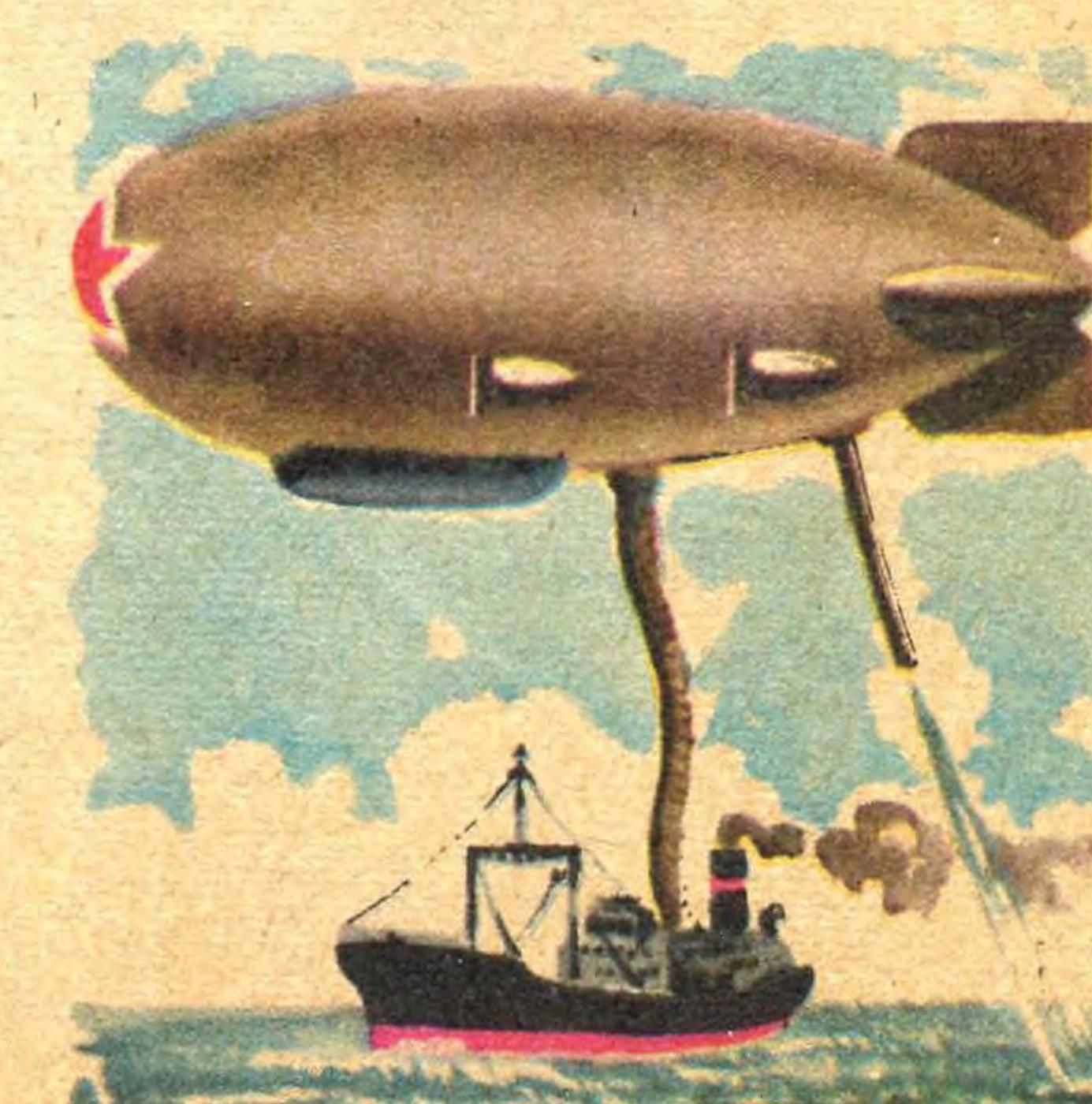
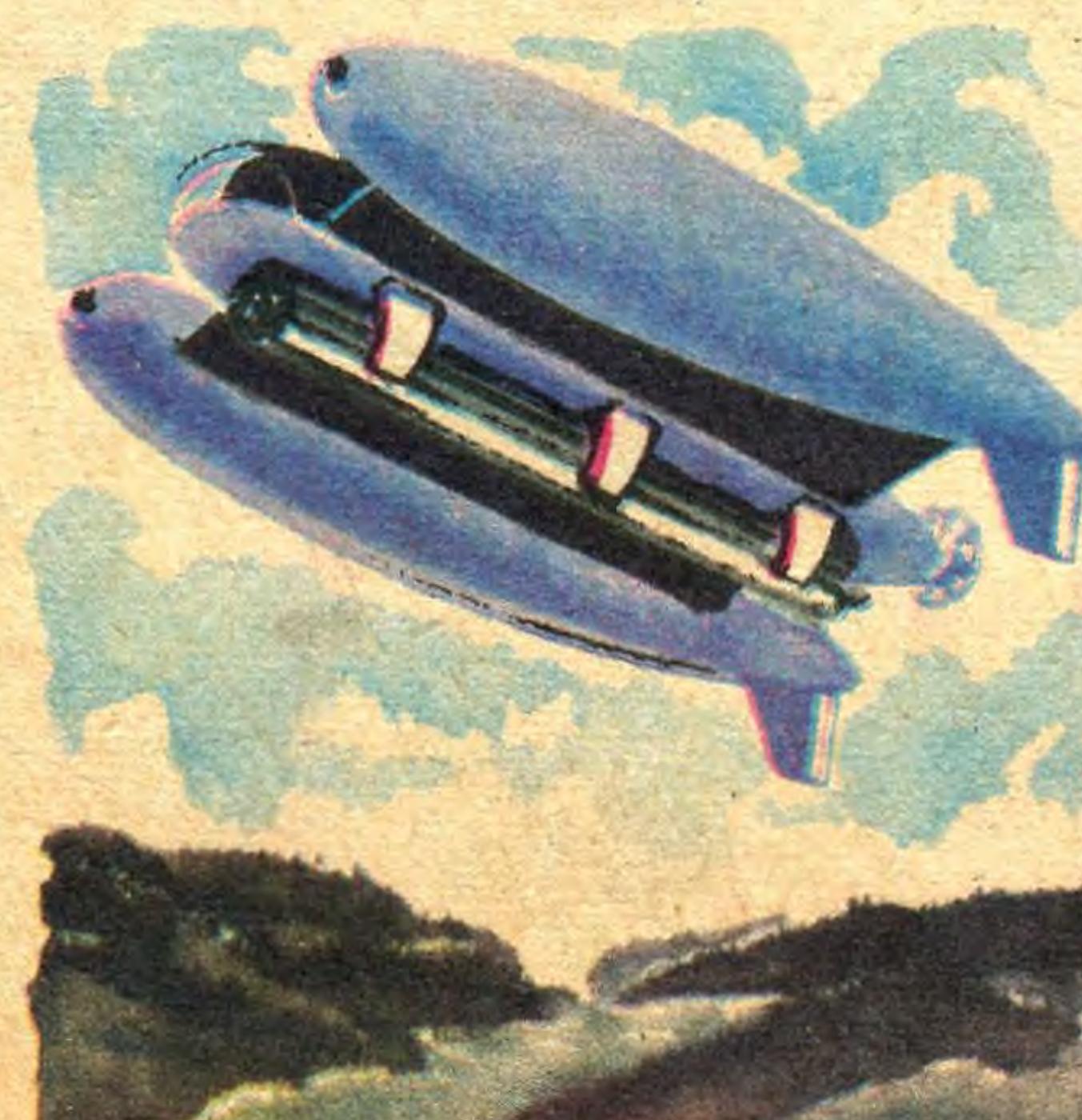
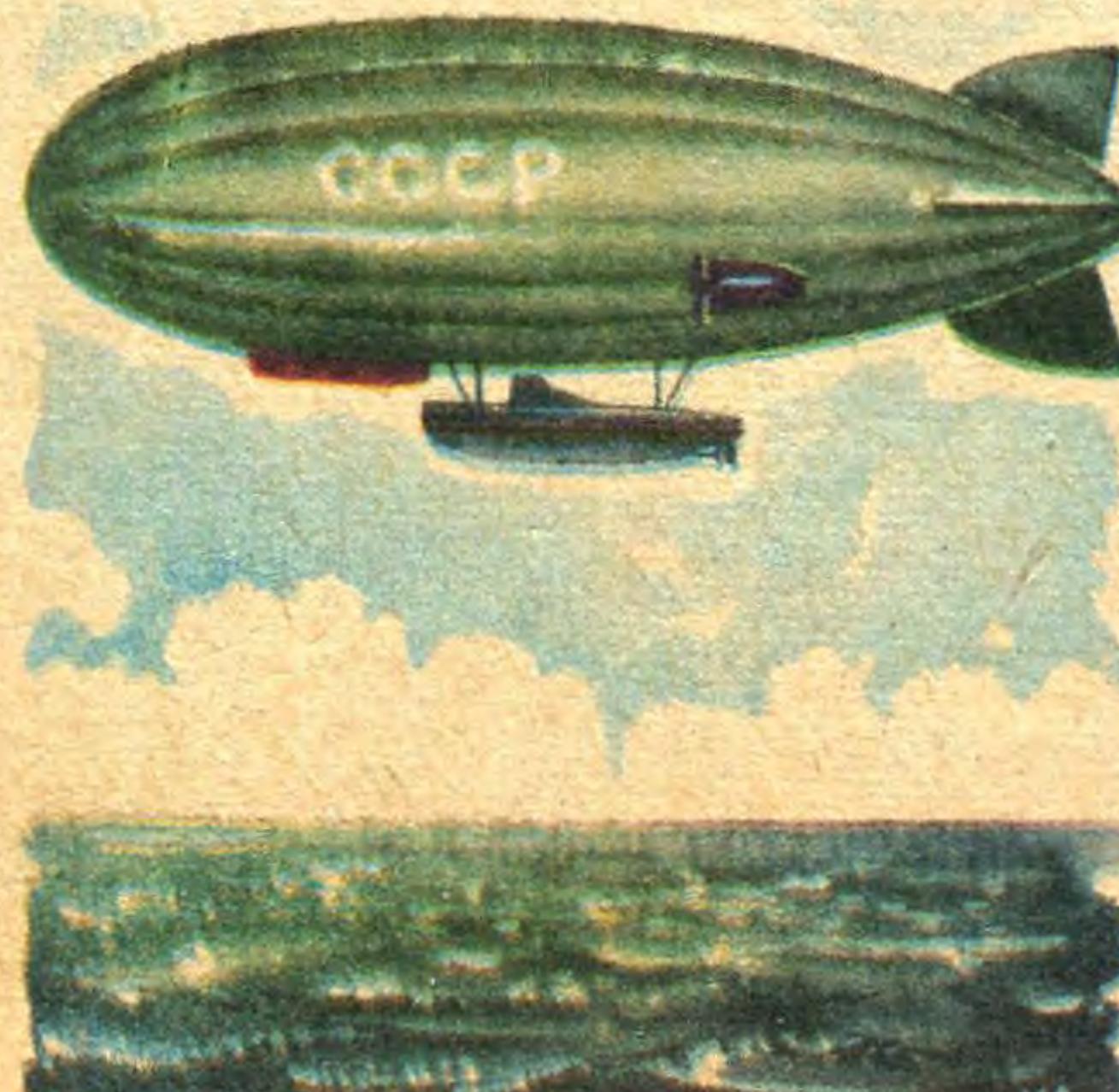
Иную сферу применения комбинированных летательных аппаратов нашел Э. Каменев со станции Боярка Киевской области. Он считал возможным транспортировать из индустриальных центров к сибирским новостройкам не только объекты в блочном исполнении, но и целые заводы. Конечно, для этого понадобятся вертостаты исключительной грузоподъемности, но расходы на их создание и эксплуатацию наверняка окажутся куда меньше капиталовложений, затрачиваемых на те же цели в наши

дни. Развивая идеи инженера Л. Судиловского (см. «Парящие перекрытия», «ТМ» № 10 за 1978 год), Каменев предлагает перевозить аналогичным образом и целые корпуса, предварительно встроив не только в их перекрытия, но и в стены баллонеты, наполненные гелием или природным газом.

Раз уж речь зашла о гибридных аппаратах, нельзя не обратить внимание на идею пензенского инженера Д. Мотовилова. Проанализировав основные недостатки колесных транспортных средств (недостаточная проходимость) и классических дирижаблей (неспособность противостоять сильным порывам ветра), он предложил создать самоходную грузовую платформу с огромными (диаметром до 30 м) колесами, подвешенную к цельнометаллической оболочке аэростатного типа. Давление на грунт в таком случае сократится до минимума. Приняв на борт до 200 т груза, «аэроджип» помчит по тундре и болотам на скорости 120 км/ч. Управлять им будет по заданной программе автопилот. Но если команда вездехода получит штурмовое предупреждение, водителю достаточно будет затормозить, а затем уменьшить подъемную силу баллона, чтобы машина плотно прижалась к земле и спокойно переждала непогоду.

Кстати сказать, о парящих перекрытиях и таких же грузовиках вспомнил и читатель С. Сладков из

Возможные варианты применения дирижабля, разработанного Б. КУРДЮКОВЫМ: транспортировка исследовательского подводного аппарата; перевозка древесины с лесоразработкой; прием рыбы из трюмов траулера в открытом море.



Днепропетровска. Он разработал конструкцию сборной кровли, предназначенную для стадионов, стройплощадок, зерновых токов, причалов и даже... космодрома. По мнению автора, а оно подкреплено соответствующими расчетами, такую крышу можно соорудить в считанные минуты.

Что же представляет собой устройство Сладкова? Это несколько десятков лебедок с 200—300-метровым стальным или капроновым тросом, размещенных по периметру объекта, который нужно прикрыть от дождя или снегопада. По команде оператора в сферические баллоны объемом по 1,5 тыс. м³ (они прикреплены к тросу, соединенному с лебедкой), пойдет газ; баллоны станут одновременно подниматься, вздымая за собой тент из водонепроницаемой ткани. Он огородит место, которое нужно уберечь от влаги. Затем другая лебедка затянет трос, проходящий под баллонами, и через несколько минут в небе появится гигантский шатер. Его стены будут наклонены к земле под углом 45—60°, что позволит столь необычному сооружению лучше противостоять порывам ветра, да и вода на нем не будет задерживаться.

А как только выглядит солнце, управляемые с земли лебедки распустят кольцевой канат и потянут баллоны вниз. Теперь остается выпустить из них газ, сложить и отправить на склад.

Дирижабли, вертолеты, аэростаты-носители... Однако творчество энтузиастов воздухоплавания этим не ограничивается. Пример тому — интересное сообщение из Уфимского нефтяного института, сотрудники которого несколько месяцев тому назад успешно испытали трехметровую модель не совсем обычного аэростатического аппарата. В отличие от классических дирижаблей, капитаны которых сами прокладывали курсы своим кораблям, это транспортное средство должно передвигаться вдоль проводной линии, получая от нее электроэнергию, необходимую для работы двигателей и механизмов. По мнению авторов проекта, профессора А. Спивака и доцента Г. Васильева, такой «воздушный

трамвай», предназначенный для Сибири, сможет в течение часа перевезти 800 т груза на расстояние до 80 км, а в пассажирском варианте примет на борт 1000 человек. Разумеется, если полезная нагрузка будет меньше, то увеличится дальность действия такого привязного цеппелина.

Можно думать, что проектировщики и строители аэростатических транспортно-монтажных аппаратов недалекого будущего найдут немало полезного в этих идеях наших читателей.

Где вездеходы не пройдут...

НИКОЛАЙ РОЩИН, инженер

Идея создания гибридного аппарата нового типа, получившего в нашей стране название вертолет, положила начало очень перспективному направлению развития авиационной техники. Он соединяет в себе уникальные возможности для использования в самых различных областях народного хозяйства и очень экономичен. Ему не нужны дорогостоящие аэродромы, необходимые для самолетов и вертолетов. Не требуется ему ни сложных, громоздких устройств для швартовки, ни эллингов, ни наземных подъемно-транспортных механизмов, ни больших свободных площадок для флюгирования, ни привычного балласта, — словом, всего того, без чего никак не обойтись дирижаблю. Во много раз превосходя грузоподъемностью вертолет, новый летательный аппарат расходует при этом в 3—4 раза меньше топлива, а его эксплуатация обходится в 4—5 раз дешевле вертолета. По маневренности и устойчивости летательные аппараты типа дирижабля не могут идти ни в какое сравнение с вертолетом.

Кроме того, он просто незаменим, когда нужно произвести монтаж очень тяжелых моноблоков (до 200 т и выше), негабаритных неделимых конструкций, особенно в труднодоступных районах. Пожалуй, вертолет можно к тому же назвать и самым надежным из всех известных летательных аппаратов, безопасность полетов на котором гарантирована.

Закономерный вопрос: не слишком ли много слов «самый-самый» в применении к этакому «чудо-кораблю»? И вообще, что он собой представляет?

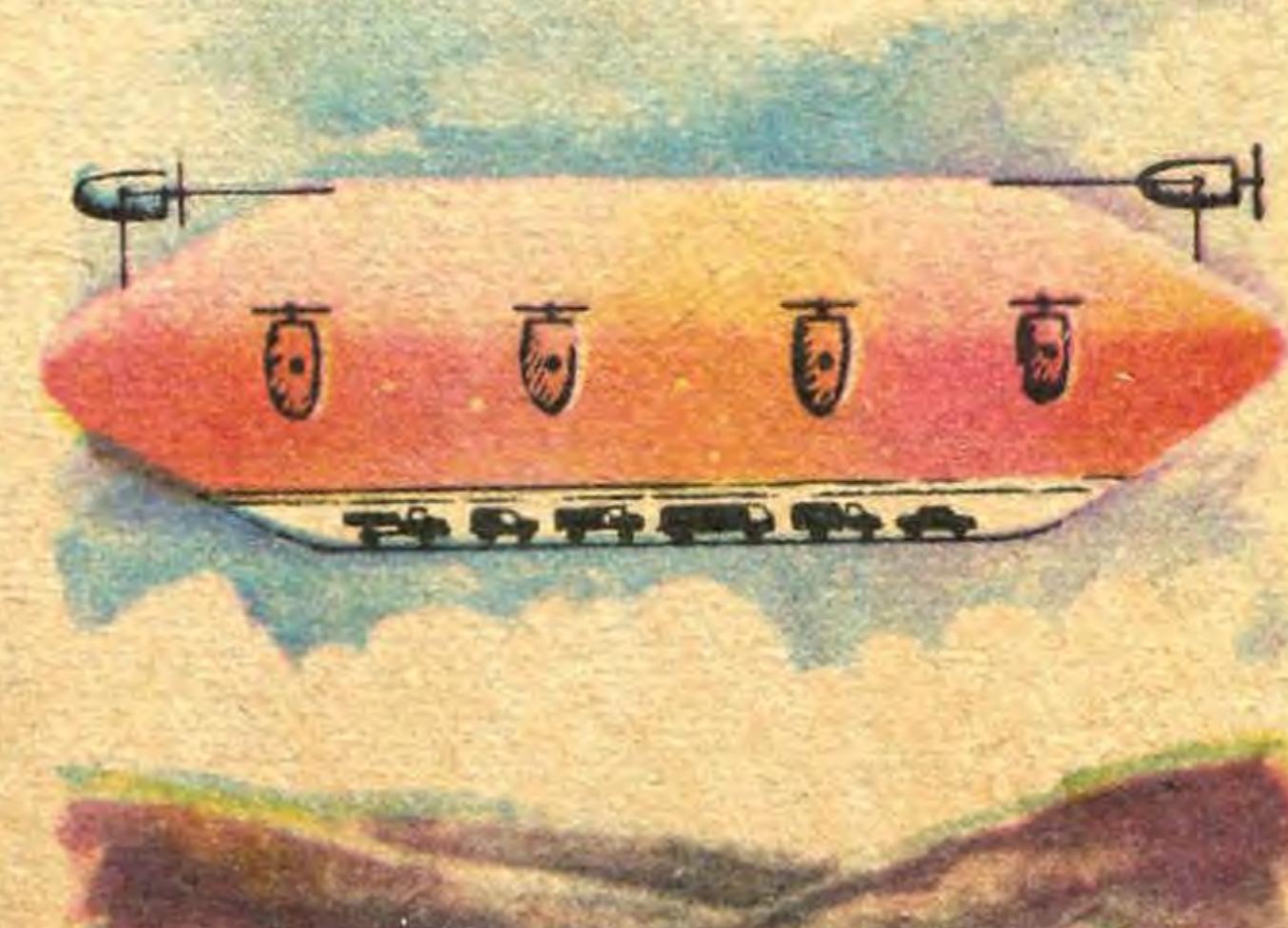
Давайте по порядку. Схема облегченного гибридного летательного аппарата, разработанная в нашей стране группой ученых и конструкторов под руководством кандидата технических наук А. В. Ларина, состоит из аэростатического баллона (баллонов) — корпуса, на котором находятся вертолетные установки. Суть дела в том, что неизменный вес всей конструкции машины уравновешивается «архимедовой» силой аэростатической системы. Таким образом, без груза и топлива аппарат почти невесом, и только изменяемая полезная нагрузка уравновешивается векторной тягой вертолетных несущих и рулевых винтов с затратами мощности. Как известно, у вертолета приблизительно 75—80% взлетной тяги уходит на поддержание веса снаряженного аппарата и лишь 20—25% — на поднятие и перевозку грузов, иными словами, на то, ради чего, собственно, и нужен воздушный транспорт. А у вертолета она почти целиком расходуется на груз. Выгода, как видите, налицо. Кроме того, при движении аппарата по мере выгорания топлива тяга вертолетных винтов уменьшается, а это сопровождается снижением затрат на горючее. Так достигается многократное увеличение нагрузки на каждый несущий винт по сравнению с вертолетом такой же мощности и таким же несущим винтом.

У вертолета достаточная устойчивость по крену и тангажу даже в режиме висения без полезной нагрузки при ветре. К этому надо добавить, что и объем аэро-

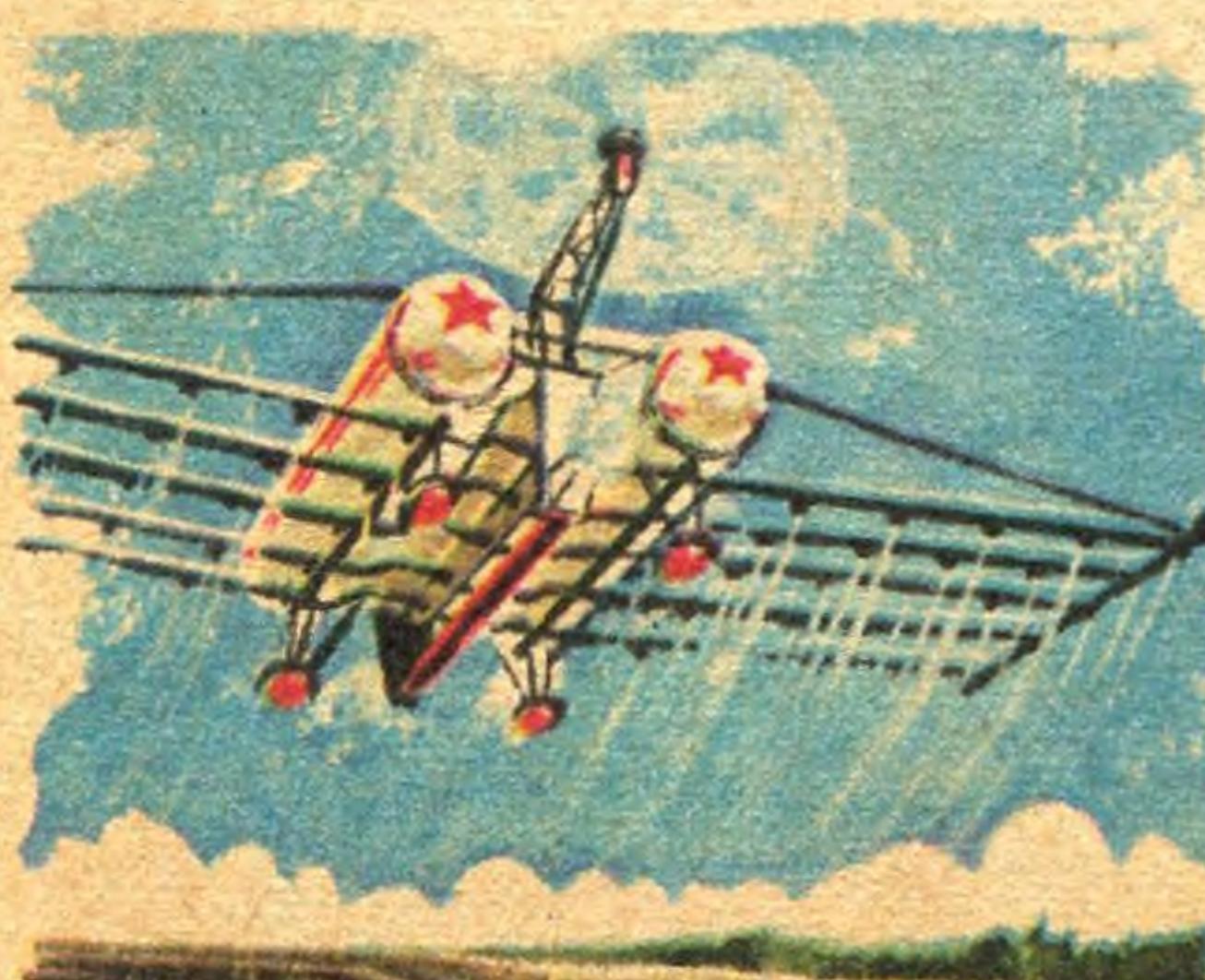
Аэростатический вездеход Д. МОТОВИЛОВА.

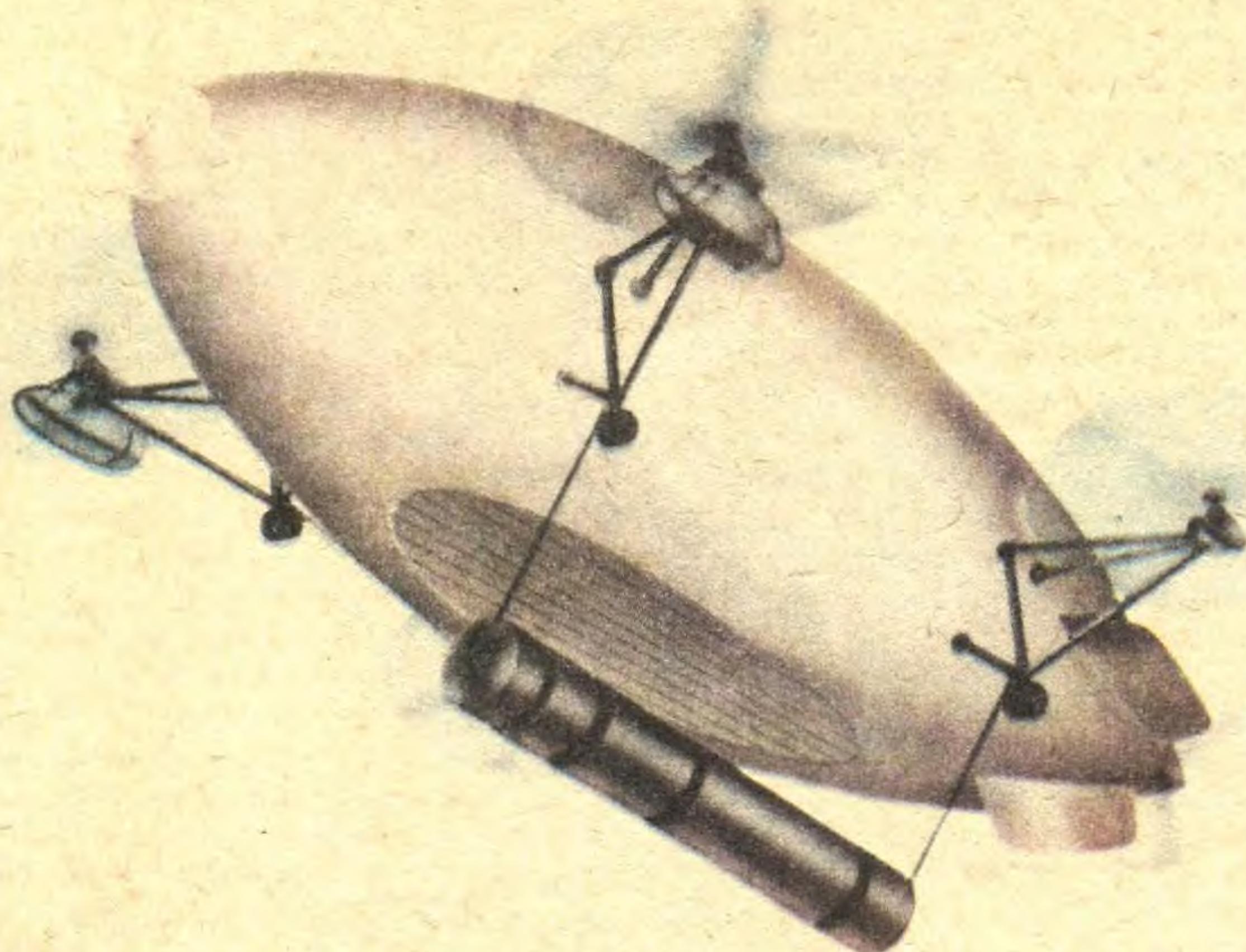


Дирижабль, снабженный двигателями с изменяемым вентором тяги. Проект А. БРИКУЛЯ.



Так выглядит модель вертолета-дирижабля многоцелевого назначения, созданная юными техниками из Перми.





Так выглядит проект однобаллонного вертостата (по зарубежным источникам).

статической системы у вертостата в несколько раз меньше, чем у дирижабля, что тоже в значительной степени улучшает управляемость и создает большую устойчивость летательного аппарата к воздействию внешней среды. Важное преимущество вертостата — низкие скорости отбрасываемой вниз струи, благодаря чему он способен зависать на длительное время. Понятное дело, в таком случае создаются благоприятные и безопасные условия для работы экипажа и занятых на земле монтажников. Хотя стоит ли еще раз говорить о первостепенной значимости в авиации такого критерия, как безопасность работы?...

Крейсерская скорость вертостатов в полтора раза ниже, чем у вертолетов. Применение нескольких несущих винтов с резервом мощности, секционирование аэростатных баллонов, их парашютный эффект делают неопасными отказы одного-двух двигателей или даже существенное повреждение баллонов. Вертостат может продолжить полет на меньшей скорости или совершить вполне благополучную посадку, даже не прибегая к авторотации.

Достоинства нового летательного аппарата состоят в том, что его самые ответственные агрегаты — несущие и рулевые винты, редукторы, силовые установки, детали управления, оборудование и приборы (составляющие 60—65% стоимости вертостата) — готовая продукция вертолетных предприятий, лишь в некоторых случаях требующая несложной модернизации.

Интересно отметить, что, по от-

зывам специалистов, ресурсы вертолетных двигателей и лопастей должны увеличиваться за счет отсутствия на вертостатах засоряемости двигателя и эрозии лопастей, а также за счет того, что двигатели будут работать с гораздо меньшей нагрузкой. Принцип же распределения располагаемой подъемной силы (аэростатические силы несут массу конструкции; тяга несущих винтов затрачивается на подъем грузов) придает новое качество летательным аппаратам этого типа. Оно заключается в том, что, если в процессе рабочего проектирования произойдет перетяжение конструкции, то незначительное увеличение объема газовых баллонов компенсирует ошибки в оценке масс силовой части при переходе от проекта к реальному вертостату. Это повлечет за собой только несущественное снижение скорости.

Использование в некоторых модификациях этого аппарата результатов научного открытия «Явления вторичного вихреобразования» кандидата технических наук А. В. Ларина дает возможность снизить сопротивление движению и разгрузить несущие винты. В отличие от уже производимых за рубежом гибридных дирижаблей, в частности, американского «Гелиостата», действие этого эффекта составляет преимущество отечественного варианта конструкции.

Вопросы применения вертостатов в различных отраслях народного хозяйства были детально рассмотрены группой разработки проекта этого аппарата. Предложения конструкторов одобрены и поддержаны многими министерствами. Уче-

ные доказали, что использование вертостатов для обработки посевов и внесения удобрений, для лесоустроительных работ, при строительстве и ремонте электростанций, линий электропередачи, трубопроводов даст большой экономический эффект. Но эта эффективность резко возрастет при использовании аппаратов в горных, болотистых и других труднодоступных местах. При обустройстве новых нефтегазовых месторождений на севере нашей страны часть перевозок можно выполнить практически только вертостатами, потому что доставка некоторых грузов, а в первую очередь тяжеловесных и неделимых, другими видами транспорта в несколько десятков раз дороже. Для их транспортировки нужны специальные приспособления, а вертостаты смогут выполнить эти работы с минимальными затратами. Машина незаменима и при обслуживании Северного морского пути, роль которого как транспортной артерии северных районов Сибири и Дальнего Востока в этом случае значительно повысится.

Вертостаты, способные выполнять различные работы, предпочтительнее и с точки зрения экономии энергоресурсов и охраны окружающей среды, особенно в тундре, где эксплуатация наземных видов транспорта часто ведет к необратимым процессам. Видимо, в самой ближайшей перспективе летательные аппараты типа вертостатов смогут составить серьезную конкуренцию некоторым видам аэroteхники сегодняшнего дня...

ПОДВОДЯ ИТОГИ

ГЕОРГИЙ СЕРГЕЕВ,
инженер

Итак, завершилась дискуссия, которая велась на страницах «ТМ» для того, чтобы выяснить, что делается в нашей стране по возрождению дирижаблестроения, и разобраться, почему до сих пор не созданы даже экспериментальные аэростатические летательные аппараты.

Прямо скажем, дискуссия получилась приятно односторонней: редакция не получила ни одной статьи, авторы которой привели бы обоснованные возражения против использования в народном хозяйстве дирижаблей и аэростатических комбинированных летательных аппаратов

(АКЛА). Поэтому обсуждение проблемы в основном пошло по двум направлениям. Одни авторы доказывали необходимость аэростатических транспортно-монтажных средств в современных условиях, другие рассматривали возможности их создания и предполагаемые конструктивные особенности. Кстати сказать, никто из участников дискуссии не предлагал строить дирижабль для полета к Северному полюсу или вокруг земного шара.

Группа авторов, которых условно можно назвать «заказчиками» аэростатических летательных аппаратов (АЛА) — Александр Трофимук, Георгий Епхиев, Александр Гулько, Виталий Клепиков и др., — убедительно доказала, что некоторые транспортно-монтажные операции в Сибири целесообразней проводить специальными АЛА.

В частности, академик Трофимук подчеркивал, что пока у тех, кто работает на севере Сибири, «практически нет эффективных транспортных средств» и именно там, по его мнению, необходим дирижабль.

Давно назрела проблема доставки из Тюмени в Ямбург насосных станций для поддержания пластового давления в подземных емкостях с нефтью, компрессорных станций, жилья — и все это в суперблочном исполнении. Директор экспериментального завода блочных устройств Александр Гулько и старший инженер объединения «Сибкомплектмонтаж» Виталий Клепиков уверены, что только специальные АЛА позволяют осуществлять не только транспортировку, но и монтаж суперблоков массой 220—300 т круглый год.

Новую область применения дирижаблей предлагает младший научный сотрудник Украинского научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства Сергей Гусаков. Он считает, что перевозка ими урожая в контейнерах, доставка на поля удобрений, обеспечение работы роторных плугов (и все это в любую погоду) позволяют не только уменьшить транспортные расходы, но и покончить со снижением урожайности из-за переуплотнения почв колесами и гусеницами сельскохозяйственной техники.

Начальник Уренгойской комплексной научно-исследовательской экспедиции ВПО «Тюменьгазпром» Георгий Епхиев убежден, что для прогресса геологоразведочных, изыскательских и строительно-монтажных работ в условиях Севера необходимы аэростатические комбинированные летательные аппараты (АКЛА). Их внедрение удастся освоение региона и на полтора-два месяца продлит сезон строительства. Епхиев рассчитал, что АКЛА вертикального

взлета и посадки грузоподъемностью 100 т способен заменить 25—30 трубовозов, при этом сооружение магистральных трубопроводов будет вестись круглый год, а не пять месяцев, как теперь.

Немалую роль могут сыграть АЛА и в деле сохранения окружающей среды, о чем пишут и ленинградские инженеры Рамзай Жуков и Юрий Ткачев, предложившие перейти к принципиально новой стратегии освоения перспективных районов.

Большинство «заказчиков» спрашивали подчеркивали преимущества АЛА и АКЛА именно в Сибири, ведь у нас в отличие от стран Западной Европы и США транспортные проблемы носят особый характер. Они обусловлены масштабами хозяйственной деятельности, размахом геологоразведочных работ, объемом освоения природных богатств, перспективами строительства не только за Уралом, но и в Средней Азии.

Опираясь на материалы дискуссии, прежние публикации «ТМ» и центральной печати, можно сделать вывод, что есть и абсолютно бесспорные области применения АЛА. К ним, в частности, относится перевозка на большие и средние расстояния сверхтяжелых неделимых грузов (от завода до монтажной площадки или, как говорят, «от двери до двери»).

Теперь попробуем ответить на вопрос, который задают многие читатели: что же делается для удовлетворения нужд «заказчика»? В статьях второй группы авторов, которых мы условно назвали «исследователями» (Игорь Измайлов, Владимир Учеватов, Борис Броуде, Валентин Иванов и др.), было рассказано об исследованиях лучших вариантов АЛА и даже их проектировании — этим занимаются разобщенные группы энтузиастов воздухоплавания, немногие из которых объединены в общественные конструкторские бюро. К сожалению, солидные государственные организации такой работы не ведут уже более сорока лет... Почему?

Наши авторы, тщательно изучив причины кризиса дирижаблестроения в конце 30-х годов, сошлись во мнении, что использование новейших достижений в авиа- и двигателестроении, приборостроении, вычислительной технике, технологии, материаловедении позволяет, как писал Борис Броуде, «на космическом уровне» создавать дирижабли, лишенные недостатков своих предшественников.

Безвозвратно прошли времена, когда даже серийные аэропланы строили фанатично увлеченные энтузиасты в небольших мастерских. Современный АЛА, впитавший все лучшее в науке и технике эпохи НТР, должен создаваться так же, как

новейшие самолеты и океанские суда. Но для этого нужны специализированные организации (научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, заводы), укомплектованные квалифицированными кадрами.

Проблема изготовления АЛА различного назначения, возможно, будет решена силами авиационной промышленности с привлечением других отраслей. В частности, химики поставят дирижаблестроителям гелий и синтетические пленки; приборостроители — навигационное оборудование и т. п.

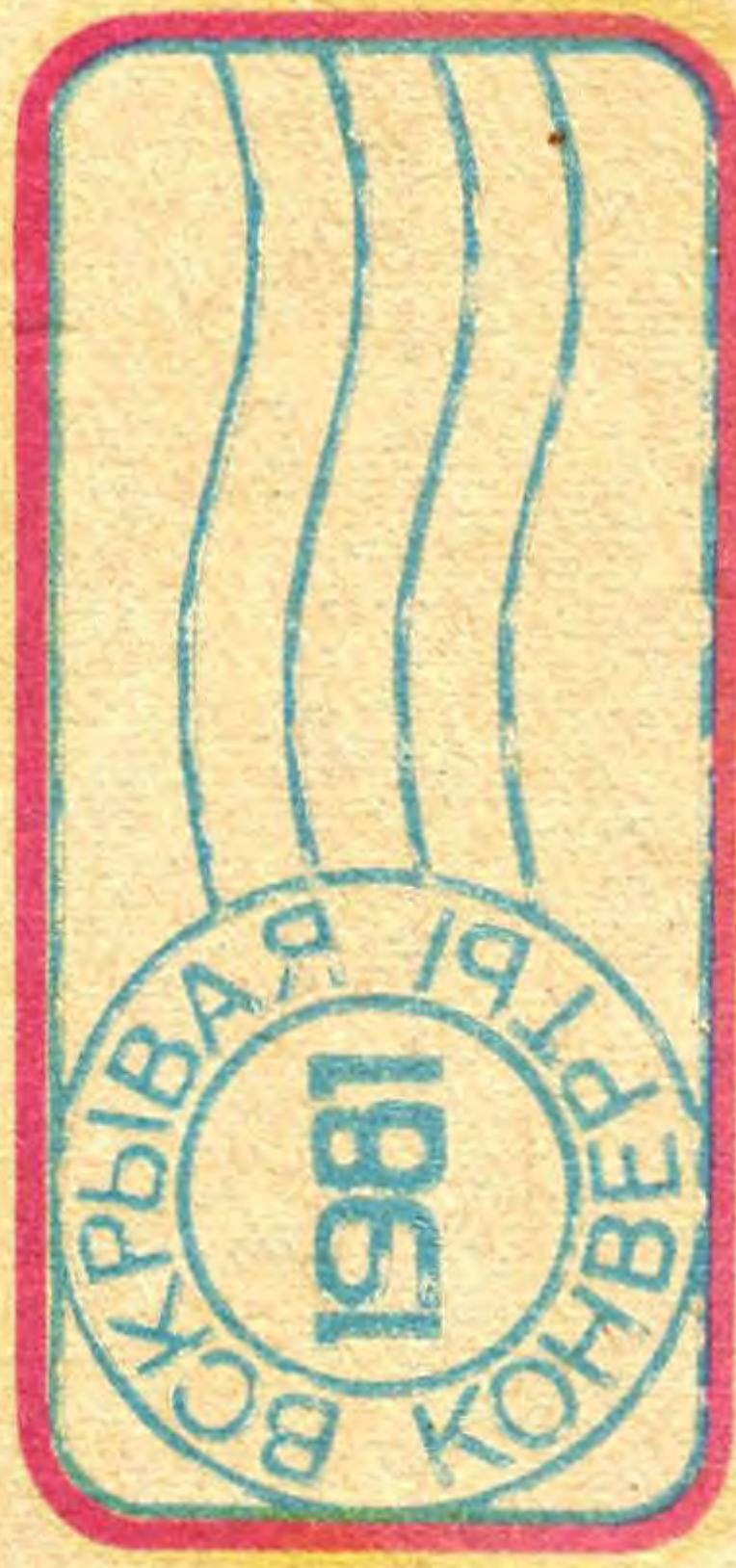
Поэтому прав академик Трофимук, который подчеркнул: «На сегодняшний день освоение строительства дирижаблей равнозначно созданию новой отрасли промышленности». Но разве у нас не создавались совершенно новые отрасли промышленности?

Строителям дирижаблей 80-х годов, несомненно, будет полезна работа, проделанная участниками дискуссии. Мы выражаем уверенность, что недалек тот час, когда отправится в первый рейс наш аэростатический транспортно-монтажный корабль. Его давно ждут первопроходцы Сибири и Дальнего Востока!

Это не просто благое пожелание, а возможность наиболее оптимальным образом решить одну из важнейших проблем современной экономики. Ведь, по общему мнению авиационных специалистов, хорошо знакомых с условиями работы транспорта на Дальнем Востоке и в Сибири, без аэростатических аппаратов разного назначения богатства этих краев вряд ли удастся освоить. Это подтвердил Герой Социалистического Труда, член-корреспондент АН СССР, председатель президиума Якутского филиала СО АН СССР Н. Черский. «Ясно одно, — писал он о дирижаблях и вертолетах, — без этих аппаратов освоение Крайнего Севера, особенно прибрежной его зоны, будет связано с огромными затратами и огромным ущербом природе».

«Спор о целесообразности применения аэростатических аппаратов явно затянулся, а дело большой государственной важности топчется на месте», — констатировал заместитель председателя Федерации космонавтики СССР доктор технических наук О. Чембровский.

В связи с этим редакция выражает надежду, что Министерство авиационной промышленности СССР и Министерство гражданской авиации СССР — наиболее вероятные строители и эксплуатационники аэростатических транспортно-монтажных средств — найдут возможность сообщить читателям «ТМ» об их точке зрения на развитие воздухоплавания в нашей стране.



Семейный тандем

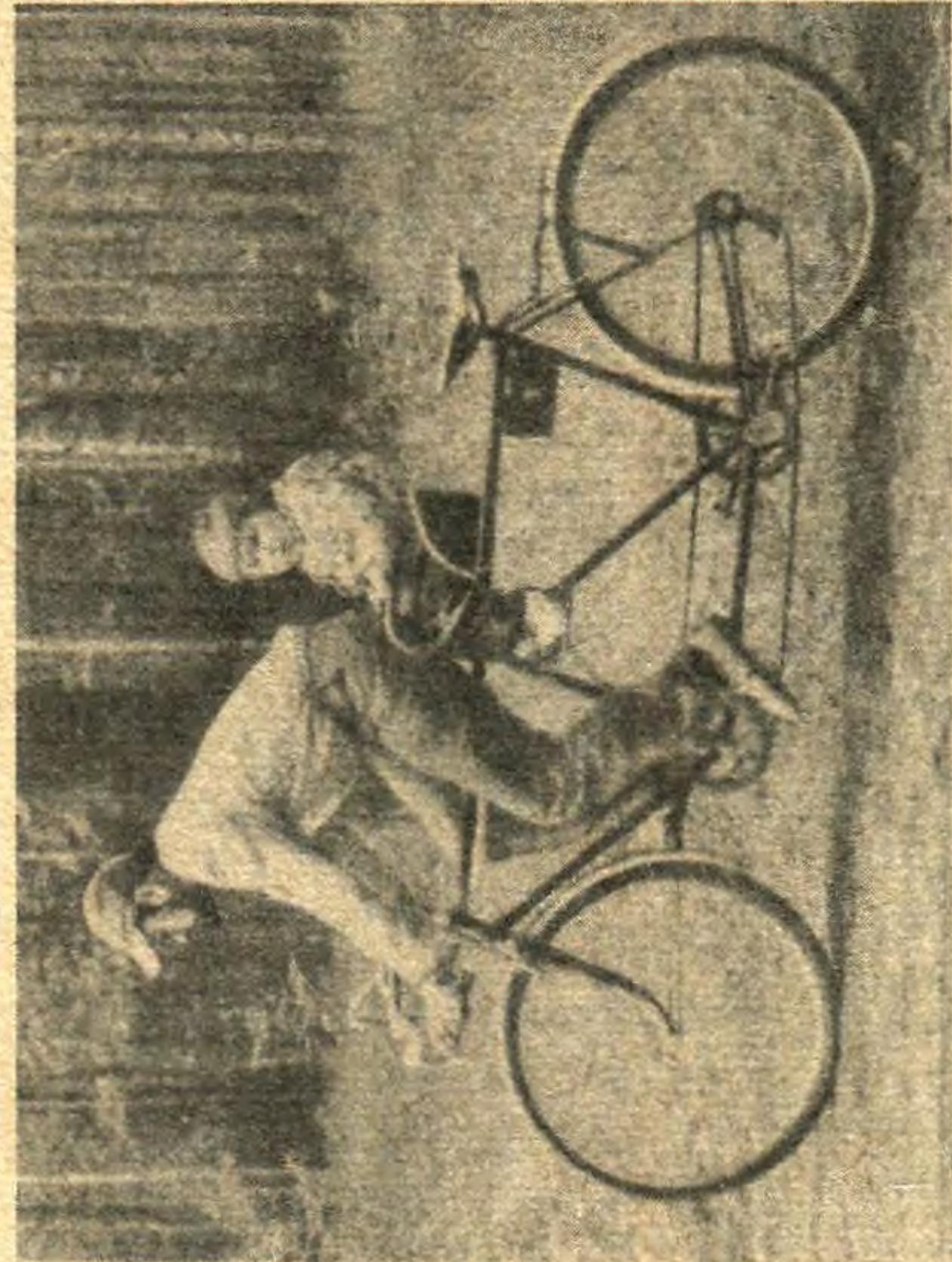
Многие семьи с удовольствием используют велосипед для активного отдыха и туризма. Но часто возникают затруднения там, где имеется ребенок. Везти маленького ребенка даже на оборудованном специальным сиденьем и подножкой велосипеде трудно и неудобно.

Раздел ведет
инженер
ЮРНЕЙ АРСЕНЬЕВ

Лодка-велосипед

В № 6 нашего журнала за 1980 г. напечатана статья «Нужен ли лодке мотор?». На вопрос могу ответить: мотор лодке необязателен, особенно на небольшие расстояния. Мною разработана и изготовлена лодка с педальным приводом на гребной винт. Четыре года эксплуатации показали ее удобство и надежность. Лодка рассчитана на двух человек. Механизм лодки состоит из велосипедного педального привода с цепной передачей для работы ногами, с жестко закрепленными двумя педалями, разнесенными на расстояние 200 мм и сдвинутых относительно друг друга на 90°, гребного вала и гребного винта. Гребни расположены друг против друга. Сдвинутые на 90° педали позволяют равномерно нагружать гребной винт. Максимальная скорость — 11—12 км/ч. Впрочем, это зависит от габаритов и обводов лодки, от спортивной подготовки гребцов. У лодки имеются боковые поплавки для большой остойчивости.

М. САВЕЛЬЕВ, инженер,
Горький



Гребной тренажер

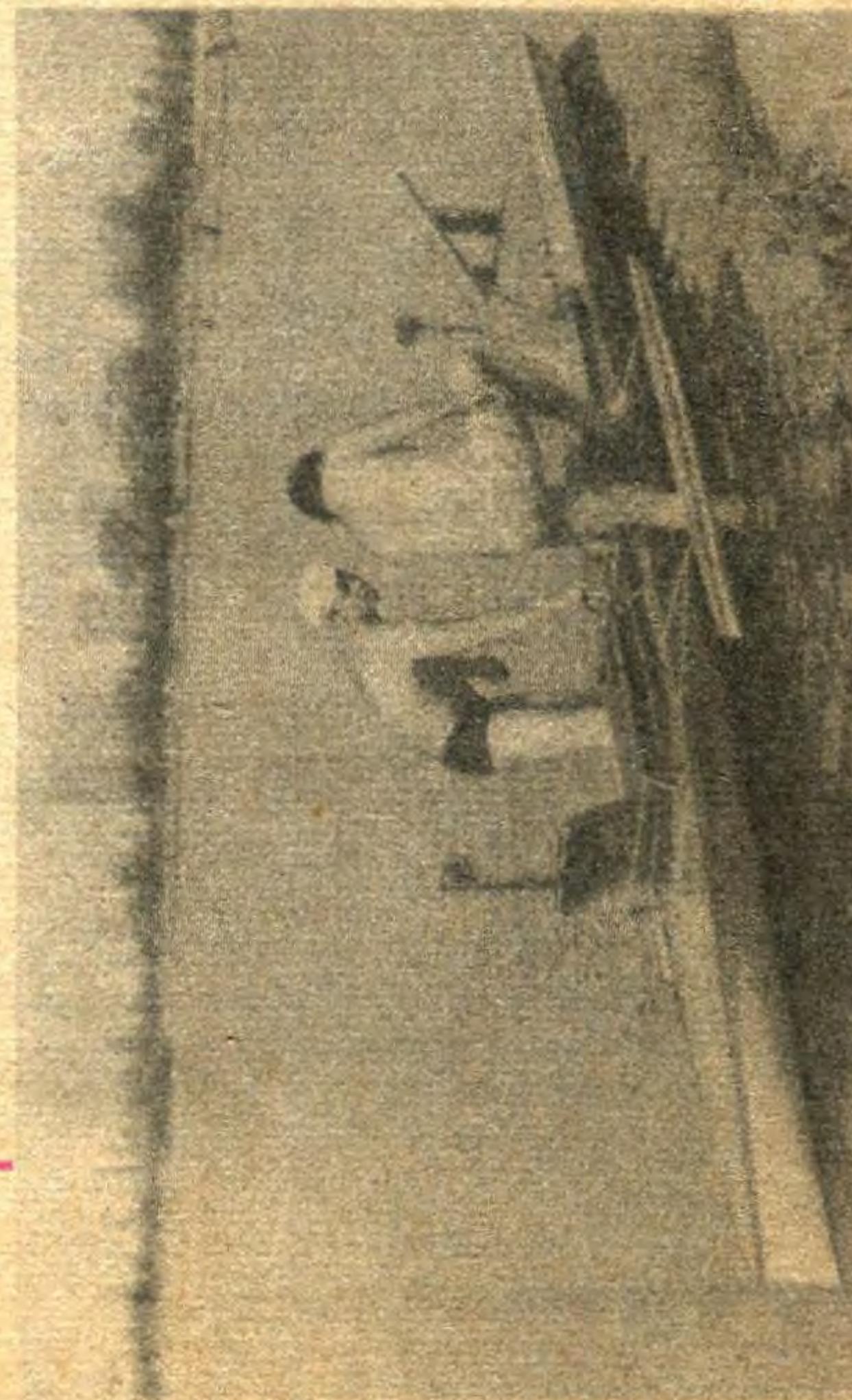
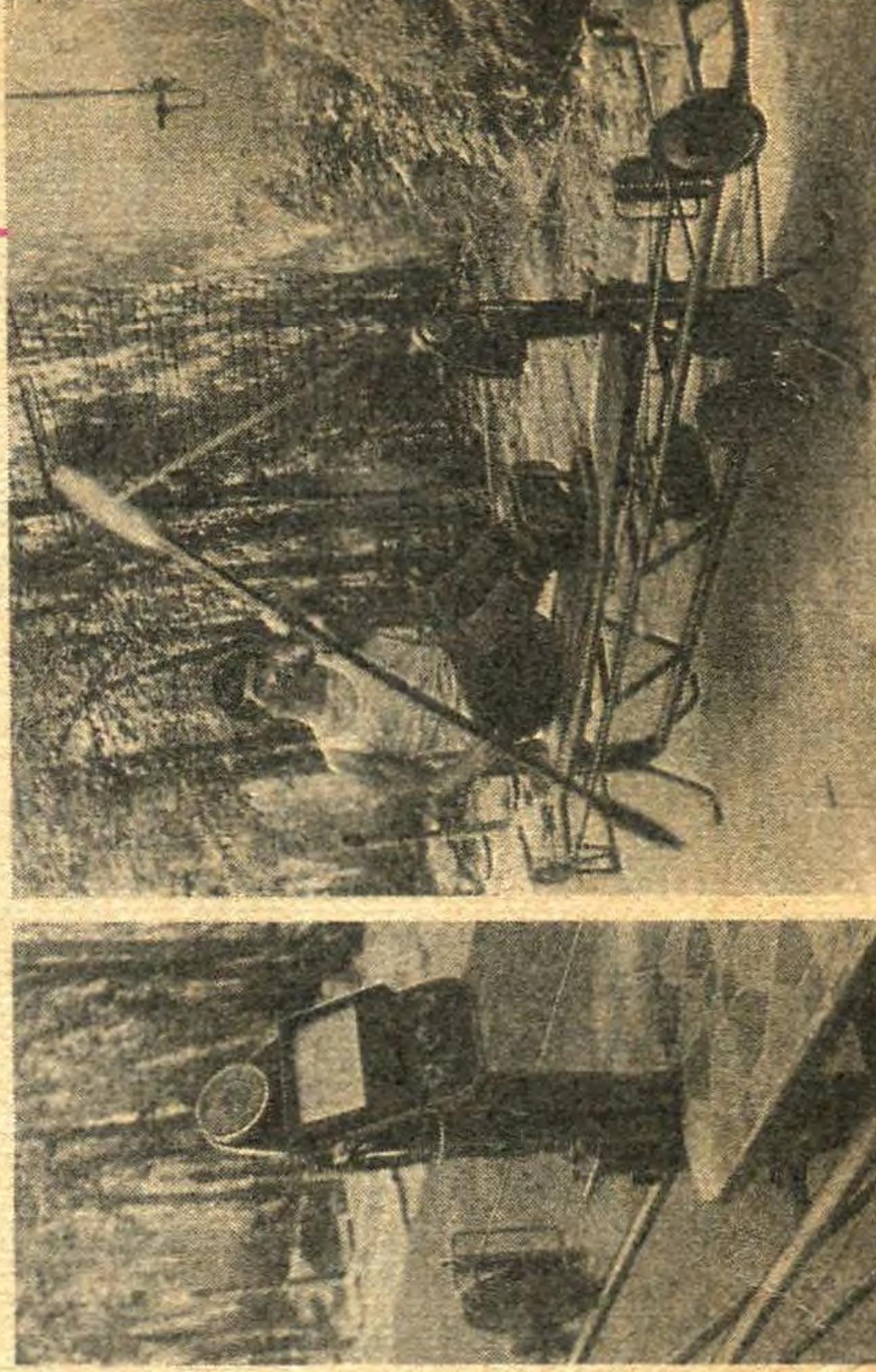
Гребцы на байдарках и каноэ давно мечтают об устройстве, на котором можно было бы с достаточным приближением имитировать греблю. Такое устройство появилось. Наш тренажер позволяет воспроизвести как кинематическую, так и динамическую структуру движений во всем диапазоне применяемых скоростей, что позволяет использовать его для спортсменов самого различного уровня подготовки. На нем можно дозировать нагрузку, задаваемую спортсмену, он может быть использован как гребной эргометр с целью изучения технического и функционального состояния спортсменов.

Спортсмен, выполняя гребок, встречает сопротивление на весле посредством связанного с ним и с нагрузочной системой шнуря. Шнур, имеющий замкнутую петлеобразную форму, двигается возвратно-поступательно, передает

но. Все неудобства полностью компенсирует тандем, который я соорудил из деталей велосипеда скарт-шоссе. Шины, обода и спицы взяты от дорожного велосипеда. Благодаря этому мой тандем получился легким, тяжелее обычного дорожного велосипеда всего на 1—2 кг. Заново пришлось изготовить только две детали: втулку для соединения рам под передним седлом и стойку для заднего руля. Рама тандема изготовлена из двух: задняя — исправная рама, для передней же подойдет даже рама с поломанной задней вилкой. Детали сварены латунью.

У моего тандема 5 скоростей. Оба руля и оба сиденья регулируются по высоте. Сиденье для ребенка и подножка съемные, в конструкцию тандема не входят. Наш тандем изготовлен 2 года назад и прошел уже более 1,5 тыс. км.

А. ПЕТРОВСКИЙ,
научный сотрудник
Киевского НИИ медицинских проблем
физической культуры



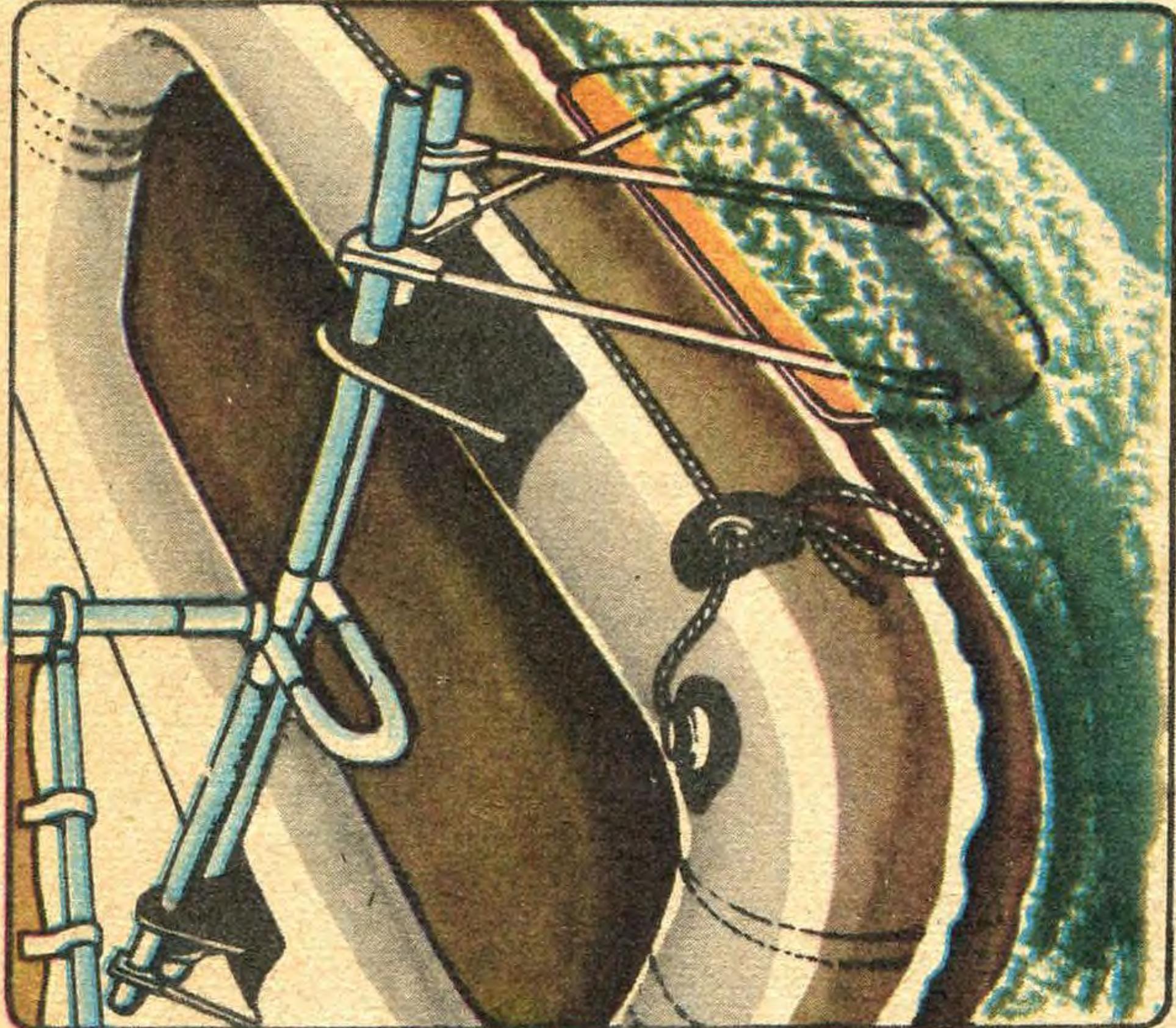
Под парусом на резиновом боте

В журнале № 6 за 1980 г. опубликован материал В. Кобзаря «Резиновый швертбот». Ознакомившись с ним, мы решили сконструировать подобный парус. Оказалось, что продольная труба, установленная перпендикулярно от центра поперечной, усложняет конструкцию и мешает размещению экипажа, а движущие вертикальные кили неустойчивы, выбирают.

Для конструирования мачты, поперечных осей и крепления киелей мы использовали дюралюминиевые трубы утильных размеров, которых стандартизовали (500 мм), что обеспечило универсальность и простоту системы. Отдельные отрезки состыковываются с помощью пальца.

Крепление паруса на надувной лодке «Нирок-2», обеспечивается с помощью двух осей, расположенных поперек лодки в ее середине. Ось 1 крепится веревками к уключинам лодки. Мачта устанавливается на тройник, который расположен на середине оси 1 и закреплен заклепками. Верхний конец мачты крепится на корме оттяжкой к поперечной веревке, проходящей под корпусом лодки. Вторая ось 2 предназначена для крепления на ней вертикальных киелей, которые также крепятся и на оси 1 с помощью тяг. На концы тяг для соединения киелей с осями надеты и закреплены заклепками пластины. На оси 2 тяги стопорятся штифтами или винтовыми стопорами. Ось 2 соединена с осью 1 с помощью кронштейна, который своими концами входит в тройники и стопорится там заклепками или штифтами.

Парус крепится к мачте и поперечной



движение на маховик и связанный с ним тормозящий элемент. В обратном направлении весло возвращается свободно, что обеспечивается обгонной муфтой, которая заменена от велосипеда. В качестве тормозного элемента использован автомобильный генератор, схема включения которого обеспечивает торможение, соответствующее трению лодки на воде — т. е. пропорционально квадрату скорости. При этом величина торможения регулируется с помощью реостата, что значительно увеличивает диапазон применения тормоза.

Используя дополнительные устройства, такие, как метроном, видеомонитор, автоэлектрорекордиллер, и другие, в том числе видеомагнитофон, с помощью данного тренажера можно обеспечить тренировочный процесс на самом высоком современном уровне.

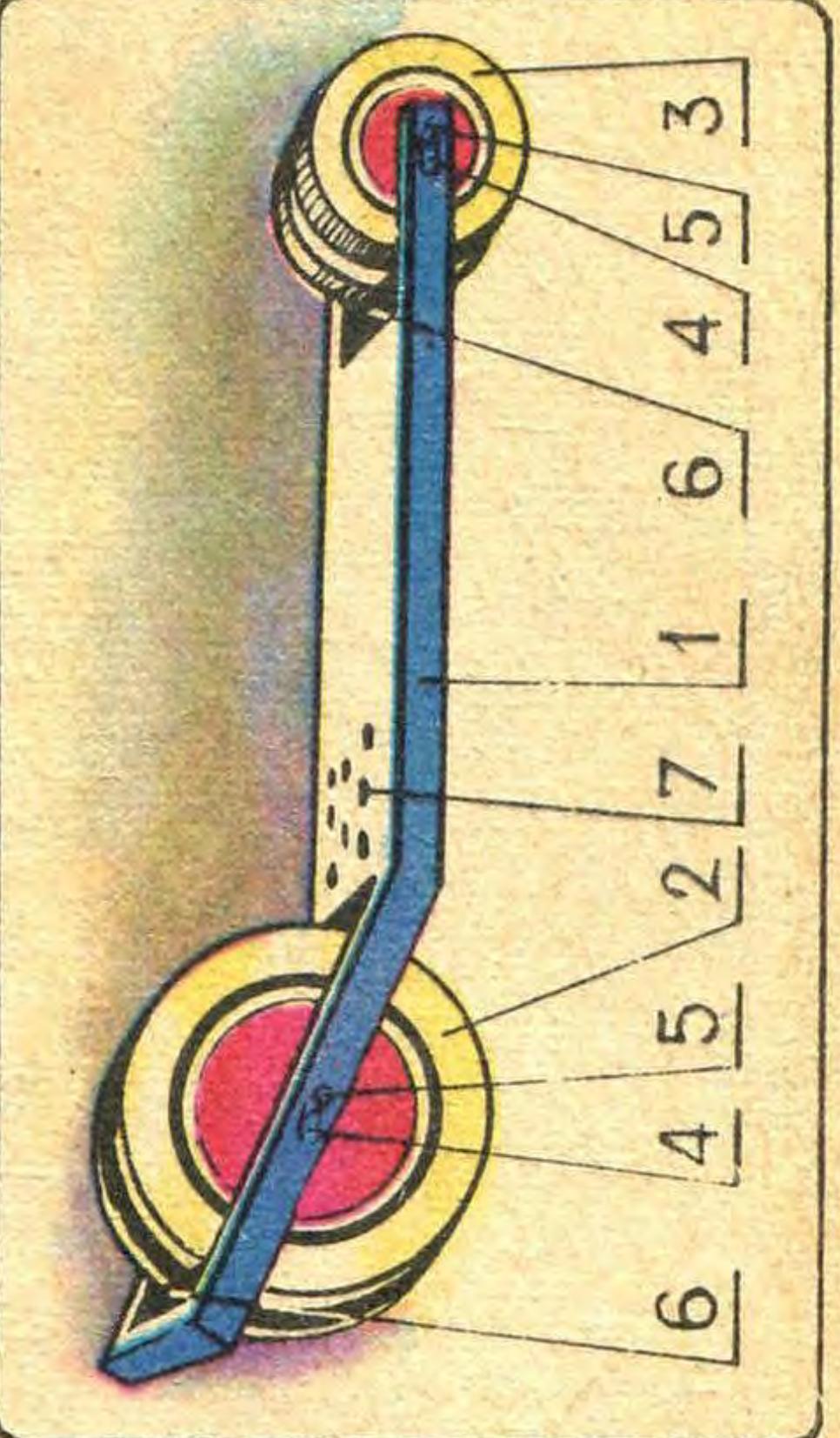
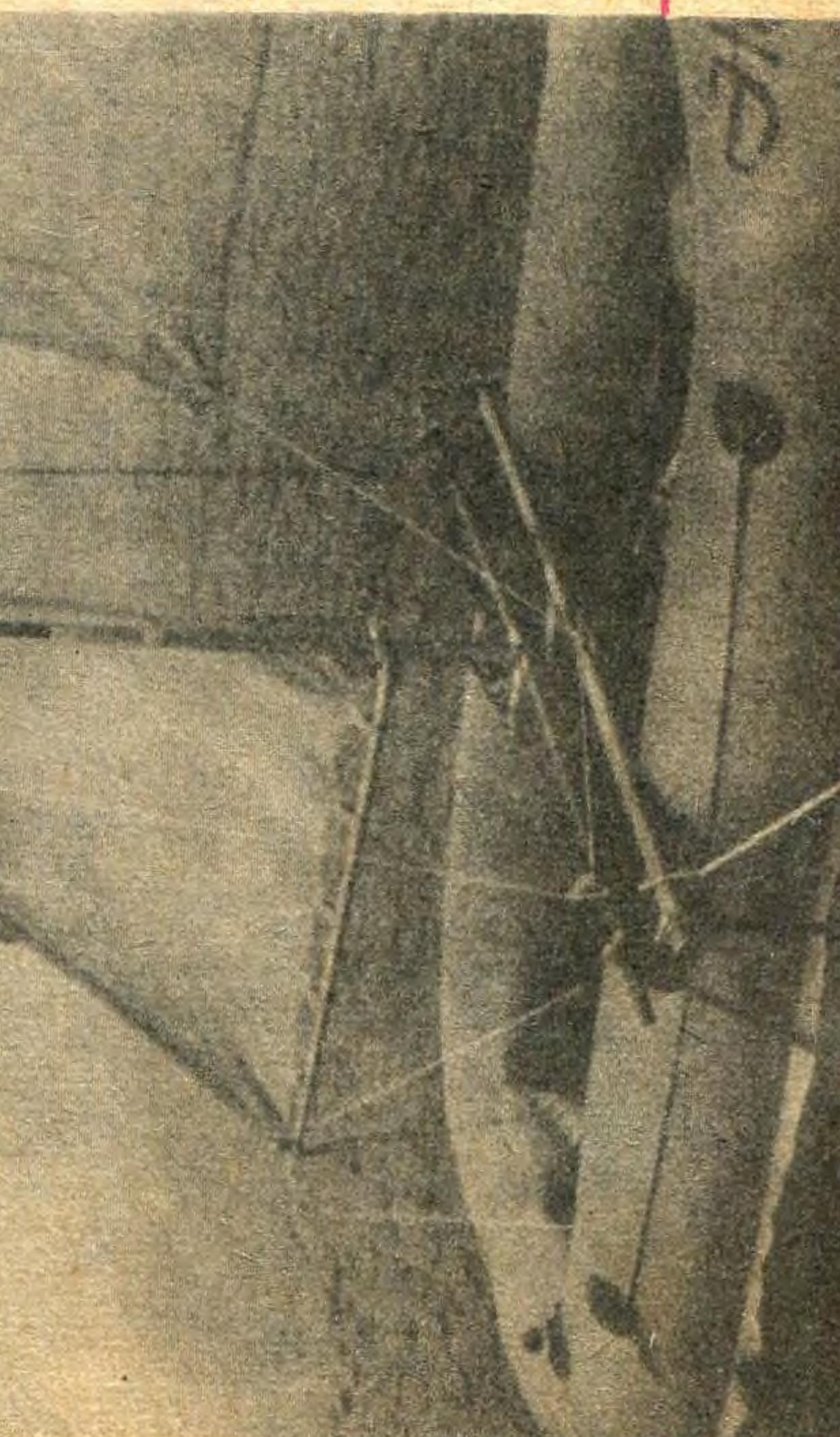
В. АЛЕКСЕЕВ,
тренер ШВСМ,
мастер спорта, чемпион Советского Союза,
г. Астрахань

ся вперед, оси роликов отходят в заднее положение и, не встречая сопротивления, вращаются. Лыжник движется как по снегу. Лыжероллеры состоят: основной корпус лыжероллеров (1), передние и задние обрезиненные ролики (2, 3), продолговатые отверстия под ролики (4), оси роликов (5), резиновые тормозные упоры (6), отверстия под крепления к лыжным ботинкам (7).

А. НОВИКОВ,
мастер спорта СССР по туризму,
г. Казань

Лыжероллеры... Как по снегу

У предлагаемых лыжероллеров нет специальных тормозных устройств, предотвращающих отдачу. При движении ноги назад оси роликов передвигаются по продолговатым осевым отверстиям вперед, при этом резиновые основания роликов упираются в резиновые тормозные прокладки, расположенные перед роликом. Когда спортсмен двигает-





Генеральный конструктор, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Государственных и Ленинской премий А. С. ЯКОВЛЕВ.

Коммунистическая партия Советского Союза и Ленинский комсомол постоянно уделяли большое внимание техническим видам спорта и творчеству самодеятельных конструкторов, создающих оригинальные автомобили, суда, летательные аппараты.

И наш журнал уже не в первый раз рассказывает об умельцах, создающих и испытывающих микроаэропланы, которые нередко получают весьма высокие оценки профессионалов. Наши читатели имели возможность ознакомиться с интересными разработками, проделанными в студенческих конструкторских бюро (см. статьи: «Проектируют студенты», № 12 за 1967 год; «Два КБ одного института», № 9 за

1969 год). Несколько материалов журнала посвятил зарубежным сверхлегким машинам с поршневыми и реактивными двигателями (см. статьи: «Второе рождение «небесной блохи», № 7 за 1974 год; «Под облака на реактивном малыше», № 6 за 1975 год; «Блоха», ее предки и потомки», № 5 за 1976 год).

Сегодня мы предлагаем вашему вниманию новую подборку материалов о творчестве самодеятельных конструкторов у нас и за рубежом.

Мы надеемся, что выступление журнала поможет организовать и упорядочить деятельность талантливых самоучек, которые, подобно пионерам авиации, сами разрабатывают, мастерят и облетывают свои аэропланы.

БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ МИКРОАВИАЦИИ

НАЧАЛО ПУТИ

ЮРИЙ ЗАСЫПКИН, инженер

От модели — к планеру, от планера — к самолету — таким был путь в авиацию генерального конструктора, академика Александра Сергеевича Яковлева, которому 1 апреля 1981 года исполнилось 75 лет.

...В школе он поначалу увлекался гуманитарными предметами, был редактором ученического литературно-исторического журнала, членом драмкружка. Однако интересовался и техникой — делал модели паровозов, вагонов, железнодорожных мостов; потом увлекся радио.

Однажды ему подарили книгу рассказов об истории железных дорог, открытии электричества, возникновении авиации, причем в последнем разделе были помещены описание модели планера и его схема.

«И вот радиоприемник заброшен. Квартира превращена в мастерскую, — вспоминает А. С. Яковлев. — Пахнет kleem, пол завален стружками и обрезками бумаги. Никаких игр, прогулок, развлечений. Больше месяца строил я модель планера из тонких сосновых планок, обтянутых бумагой и скрепленных гвоздями и kleem. Модель имела 2 м в размахе, и дома, разумеется, испытать ее было невозможно. Пришлось разобрать ее

и перенести в школу. В большом зале, при торжественной тишине, в присутствии множества любопытных я запустил свой первый летательный аппарат, и он пролетел метров пятнадцать».

С того дня вся школа заговорила об авиамоделизме, и вскоре в ней появился кружок Общества друзей воздушного флота. Как память об этом, в архиве конструктора сохранилась грамота, врученная легендарным С. М. Буденным «Первому организатору авиамодельных кружков».

В том же 1923 году, закончив школу, Яковлев помог Н. Д. Анощенко построить планер «Макака», а 15 сентября 1924 года на II Всесоюзных планерных испытаниях в Коктебеле поднялся в воздух тренировочный АВФ-10 — первый летательный аппарат будущего конструктора, сооруженный, кстати сказать, в той же московской школе № 50. Собирались после уроков — строгали, клеили, пилили,

заколачивали гвозди, иной раз работали и по ночам. АВФ-10 пользовался большой популярностью и много летал.

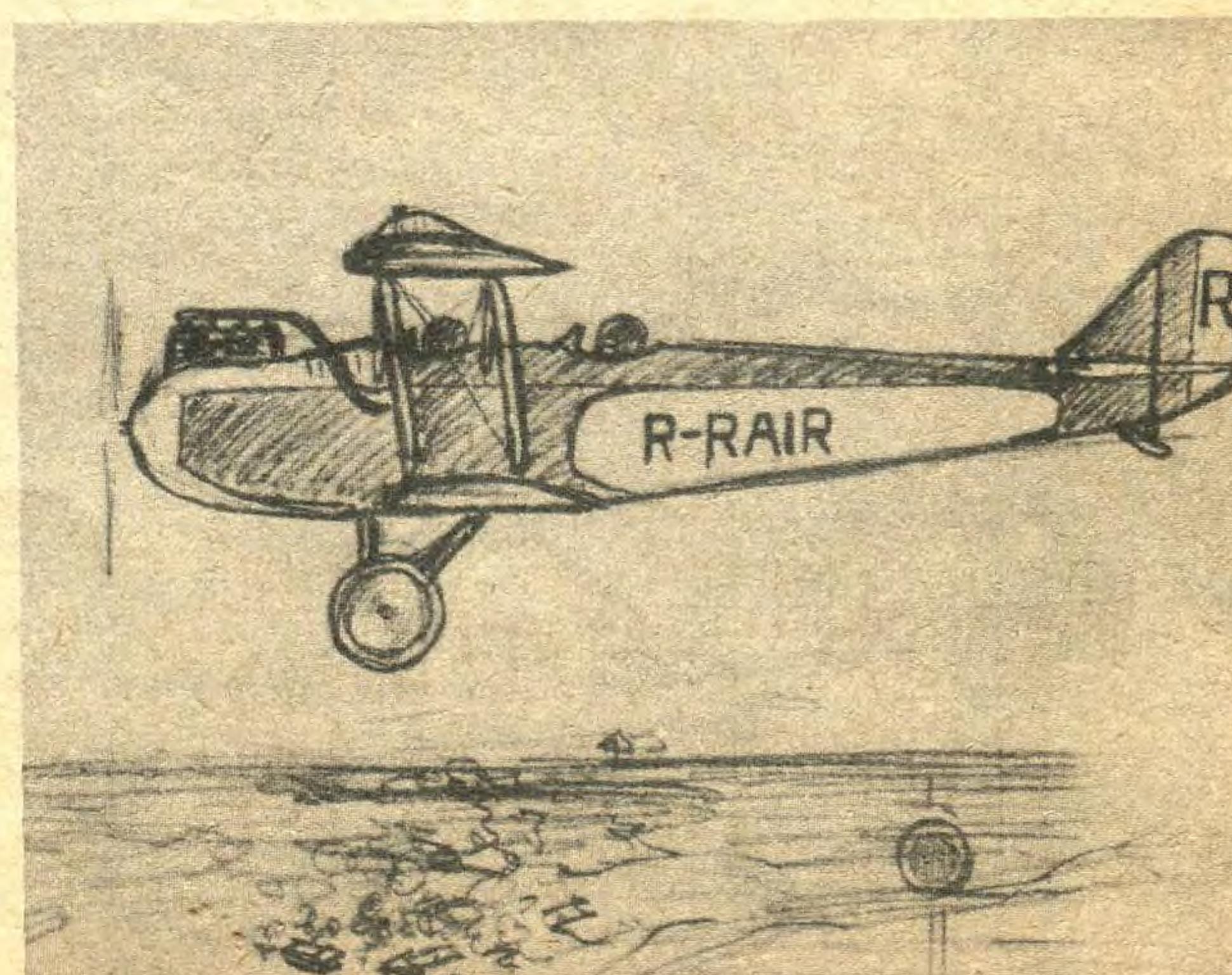
В октябре 1925 года Яковлев, служивший тогда помощником моториста в учебно-летной эскадрилье Военно-воздушной академии имени Н. Е. Жуковского (ВВА), задумал новую конструкцию, на этот раз легкого самолета или авиетки, как тогда говорили.

За советом и помощью пошел к Владимиру Пышнову, слушателю академии, слывшему знатоком аэродинамики. Тот порекомендовал заняться двухместной авиеткой, которую можно было бы использовать и для учебных полетов.

Сооружение таких машин у нас началось после того, как Осоавиахим объявил конкурс на лучший проект связной авиетки с посадочной скоростью 50 км/ч, максимальной — не менее 120 км/ч и с запасом топлива на 3 ч полета.

Дело оказалось куда серьезнее и

Набросок автора: таким будет мой самолет!



труднее, чем постройка планера, — только работа над чертежами заняла около года. За это время Яковлев при помощи слушателя академии Сергея Ильюшина постарался как следует овладеть теорией и практикой самолетостроения.

Когда техническая комиссия Осоавиахима утвердила проект, его отделение в Краснопресненском районе Москвы помогло средствами, а некоторые сложные детали изготавливали в мастерских академии. Собирали машину механики учебно-летной эскадрильи во главе с Алексеем Демешкевичем... в зале клуба академии. Восемь месяцев энтузиасты — из них впоследствии сложилось ядро КБ Яковлева — работали, отдавая самолету все вечера, и это после утомительного трудового дня на аэродроме.

К 1 мая 1927 года самолет был закончен, и 12 мая пилот Ю. Пиньковский поднял его в воздух.

Летные испытания показали, что АИР-1 устойчив, легко управляетя, даже когда летчик отпускал ручку и педали, самолет продолжал прямолинейный полет. При этом его летные качества превышали заданные: максимальная скорость составляла 150 км/ч, посадочная — 60 км/ч, продолжительность полета — 4 ч. Специалисты отмечали продуманность конструкции, что обеспечивало ее надежность и малый вес. Другие двухместные машины с тем же мотором были тяжелее и уступали АИР-1 по многим показателям.

По заключению комиссий Осоавиахима и ВВА, АИР-1, «являясь лучшим из числа других самолетов, может быть рекомендован к серийной постройке». В грамоте, отмечавшей успех самолета в войсках и подписанной С. С. Каменевым и И. С. Уншлихтом — заместителями наркомвоенмора, АИР-1 назван «лучшей из советских авиеток».

Этот первый самолет генерального конструктора, дважды Героя Социалистического Труда, академика А. С. Яковлева был восстановлен по снимкам и журнальным статьям в 1977 году, когда отмечалось 50-летие его создания, и занял почетное место в музее ОКБ рядом с такими историческими машинами, как Ут-2, Як-3, Як-15 и другими. Впрочем, мы постараемся подробнее рассказать нашим читателям об этом первом и самом богатом музее авиационного ОКБ, сохранившем более 20 своих разработок. Ведь марка «Як» в истории нашей авиации — это более 66 тыс. машин ста серийных типов и модификаций, начало которым положил легкий самолет, созданный талантливым энтузиастом-самоучкой.

ТРОПИНКА В НЕБО

ИГОРЬ ИЗМАЙЛОВ, инженер

Что скрывать, несмотря на бесспорные успехи энтузиастов, самоотверженно строящих самодельные автомашины, дельтапланы и яхты, все еще не изжито снисходительное к ним отношение: любители, что с них возьмешь!

В связи с этим и сообразно теме нашего рассказа позволю напомнить о пионерах авиации. Ими, как известно, были люди, весьма далекие от летного дела, — морской офицер А. Можайский, автогонщик А. Фарман, владельцы велосипедной мастерской братья Райты, поручик П. Несторов, электротехник Я. Гаккель.

Да и в 20-е годы, когда авиация завоевала всеобщее признание, многие будущие руководители крупных КБ начинали свой творческий путь не в институтах, а в кружках авиамоделистов, небольших мастерских, армейских подразделениях.

Позже, когда у нас в стране и за рубежом появились серийные учебные самолеты и многочисленные аэроклубы, для энтузиастов не составляло особого труда обрести путевку в небо. От них требовалось только хорошее здоровье и горячее желание стать пилотом. Тогда-то «авиасамодельщина» постепенно сошла на нет, а самолетостроение стало исключительно уделом профессионалов. Такое положение дел полностью оправдало себя в годы Великой Отечественной войны, когда летные школы не испытывали недостатка в кадрах, подготовленных инструкторами Осоавиахима.

Однако после войны положение массового авиаспорта изменилось, причем далеко не в лучшую сторону. Часть аэроклубов почему-то закрыли, производство простых и надежных машин, таких, как У-2, прекратили, а на современных акробатических самолетах, тем паче реактивных, далеко не каждый новичок рискует в одиночку совершить первый полет. Да и сами аэроклубы большей частью ориентированы на подготовку престижных асов. А тяга к небу осталась...

Вот почему и сегодня не перевелись энтузиасты, которые принимаются за постройку собственного аэродрона. Кстати сказать, знаний, полученных в техническом учебном заведении, вполне достаточно, чтобы овладеть азами авиационных наук и применить их на практике. Опыт самодельщиков-дельтапланеристов тому свидетельство.

К сожалению, в одной статье не то что трудно, просто невозможно рассказать обо всех энтузиастах «карманной» авиации. Ограничимся рассказом о некоторых.

...Живет в столице Киргизии шофер В. Дмитриев, давно задумавший сделать легкий, надежный и простой самолетик, одинаково подходящий и спортсменам, и любителям путешествий по родной стране. К делу Виктор приступил не сразу. Сначала проштудировал учебники, изучил чертежи летательных аппаратов, попутно отыскал единомышленников. Ими были инженер Н. Киц, летчики Ю. Бацуря, Ю. Цыбенко.

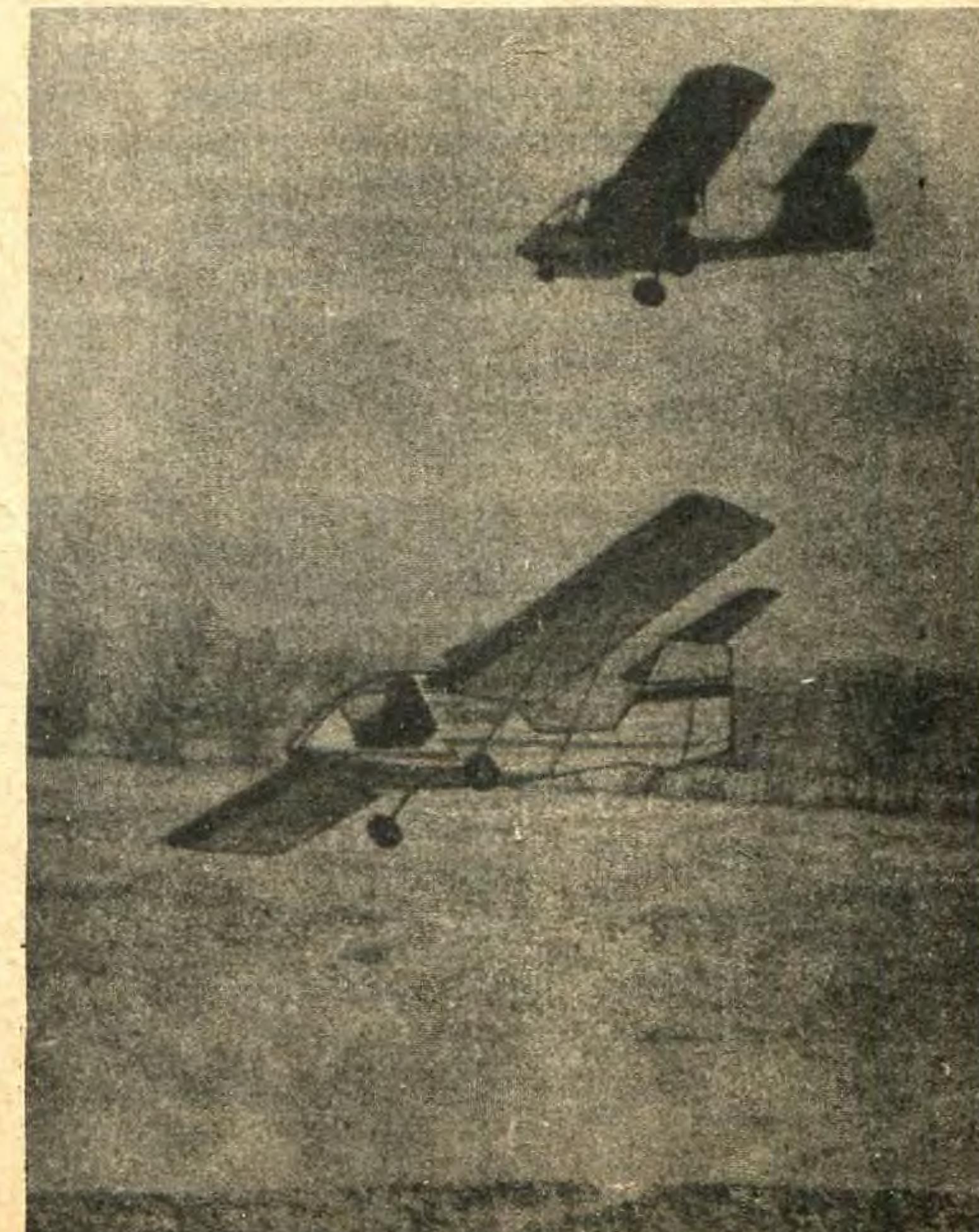
Они-то и образовали небольшой творческий коллектив, создавший из деталей списанных самолетов два десятка моделей всего за 13 лет. Не все из них оказались удачными, не каждая поднималась в небо, но последние аэропланы, в частности, X-12с, держались в воздухе ничуть не хуже «настоящих» самолетов. В этом убеждены профессиональные пилоты, друзья и коллеги Дмитриева.

Любопытным образом несколько лет назад сложилось и другое творческое содружество.

Шофера Днепродзержинской птицефабрики Виктора Тимофеева тоже увлекла работа по конструированию самолетов. Аэропланы у него получались неплохие — на своем «Мустанге» он безбоязненно катал свою дочку. Потом из деталей этой машины Виктор соорудил улучшенную модель с более совершенной аэродинамикой и высокоеэкономичным двигателем: «Мустанг-2» в полете развивал 120 км/ч, а садился на вдвое меньшей скорости.

А вот электрик треста «Карабогазсульфат» Михаил Артемов приобщился к небу еще в армии, когда служил стрелком-радистом на бомбардировщике. После демобилизации

«Семург» и «Мустанг-2» демонстрируют групповой пилотаж. Фото Ю. Сытина.



ему не повезло — в летное училище не попал, в местный аэроклуб не взяли по возрасту. Но летать хотелось. И Артемов взялся за учение. Самостоятельно прошел курс авиационного вуза и через некоторое время построил микросамолет деревянной конструкции. Интересно, что облетывал эту машину Артемов по настоящим правилам, не отступая ни на йоту ни от одного параграфа, методически и неторопливо внося в конструкцию необходимые усовершенствования и улучшения. В результате такого подхода к делу у Михаила до сих пор не было ни одного летного происшествия.

Когда Артемов и Тимофеев узнали друг о друге и познакомились, Михаил переехал в Днепродзержинск, и вскоре в украинское небо поднялся цельнометаллический высокоплан (с верхним расположением крыла) АТ-1 «Мрия», за ним — более совершенный «Славутич» и «АМЕГА». Последняя машина выглядит несколько необычно, но дело в том, что встречный поток воздуха, обтекая крыло типа «чайка» и фюзеляж в виде полукольца, создает дополнительную подъемную силу.

Обычно аэропланы марки АТ набирают высоту не более 50 м — вполне достаточно и по соображениям безопасности при разворотах, и при простейших маневрах. Я показал данные самолетов Артемова и Тимофеева авиаконструкторам: специалисты оценили творчество любителей довольно высоко.

Раз мы заговорили о коллективах энтузиастов, то надо сказать и об авиамоделистах, занимающихся в детском секторе Дома культуры поселка Парфино Старо-Русского района Новгородской области. Освоив летающие подобия самолетов, они решили испытать себя и в более серьезном деле, построив настоящий самолет. Четыре машины сделали они под руководством М. Колчина, но удачной оказалась лишь пятая. Этот 195-кг аэроплан с управлением от планера БРО-11, одноколесным шасси (зимой его заменяют лыжей), оснащенный спидометром, высотомером, вариометром, кренометром и компасом, уверенно взлетает и держится в воздухе до 40 мин.

А лет пять назад специалисты прилично осмотрели и одобрили «Осу» и «Дельфин» — микросамолеты с мотоциклетными двигателями, изготовленные в общественном конструкторском бюро города Кронштадта. Заметим, что двухместный «Дельфин» с самого начала предназначался для обучения тех... кому не нашлось места в аэроклубах.

До сих пор речь шла о больших и малых группах энтузиастов летного дела. Причем я даже опустил целый перечень студенческих КБ, в которых созданы весьма интересные машины,

в частности, знаменитый «Квант». Как-никак будущие профессионалы в стенах институтов получают квалифицированную помощь, которой зачастую лишены любители. А ведь они строят самолеты в одиночку.

Сумел же рабочий В. Свербиль (Краснодарский край) создать летательный аппарат с двигателем от «Запорожца», снабдив его оригинальным клиновременным редуктором. А свердловчанин В. Бабов задумал построить не аэроплан, а автожир: о вкусах, как говорится, не спорят.

Кстати, если некоторые моторные дельтапланы, к примеру, «Синяя птица» Е. Шевченко (город Ростов-на-Дону), в принципе ничем не отличаются от классического крыла Рогалло, то их модификации никак нельзя отнести к разряду чистых парашютов. Так, у аппарата «Синяя птица-2» того же Шевченко появились совершенно несвойственные дельтапланам трехколесное шасси, пилотская кабина и хвостовое оперение. Да и взлетает эта «птичка» по-самолетному, разогнавшись до скорости 65 км/ч.

Сейчас за экспериментами дельтапилотов наблюдают сотрудники Федерации дельтапланерного спорта СССР, творцы четырехколесных самоделок представляют свои машины на суд ГАИ, и только строителям «карманных» аэропланов обращаться некуда. В лучшем случае им разрешают полетать немного над аэродромом (далеко не каждым), а оценить их замыслы никто не намерен.

Пока деятельность авиасамодельщиков стихийна, неорганизована, но остановить ее уже невозможно. А вот придать ей верное направление не только можно, но и нужно.

Итак, вы познакомились с творчеством советских авиаконструкторов-любителей. Однако нельзя пройти мимо зарубежного опыта последних лет. Рассказ о нем вы найдете в кратком обзоре, который подготовлен по материалам, любезно предоставленным редакции ветераном эскадрильи «Нормандия — Неман» Константином ФЕЛЬДЗЕРОМ.

ВЕРНИСАЖ САМО- ДЕЛОК

ЮРИЙ ПОЛЬСКИЙ, инженер

Полсотни лет тому назад в печати часто упоминалось имя французского предпринимателя Анри Минье. «Если вы можете сколотить из досок обычный ящик, то самолет и подавно построите», —

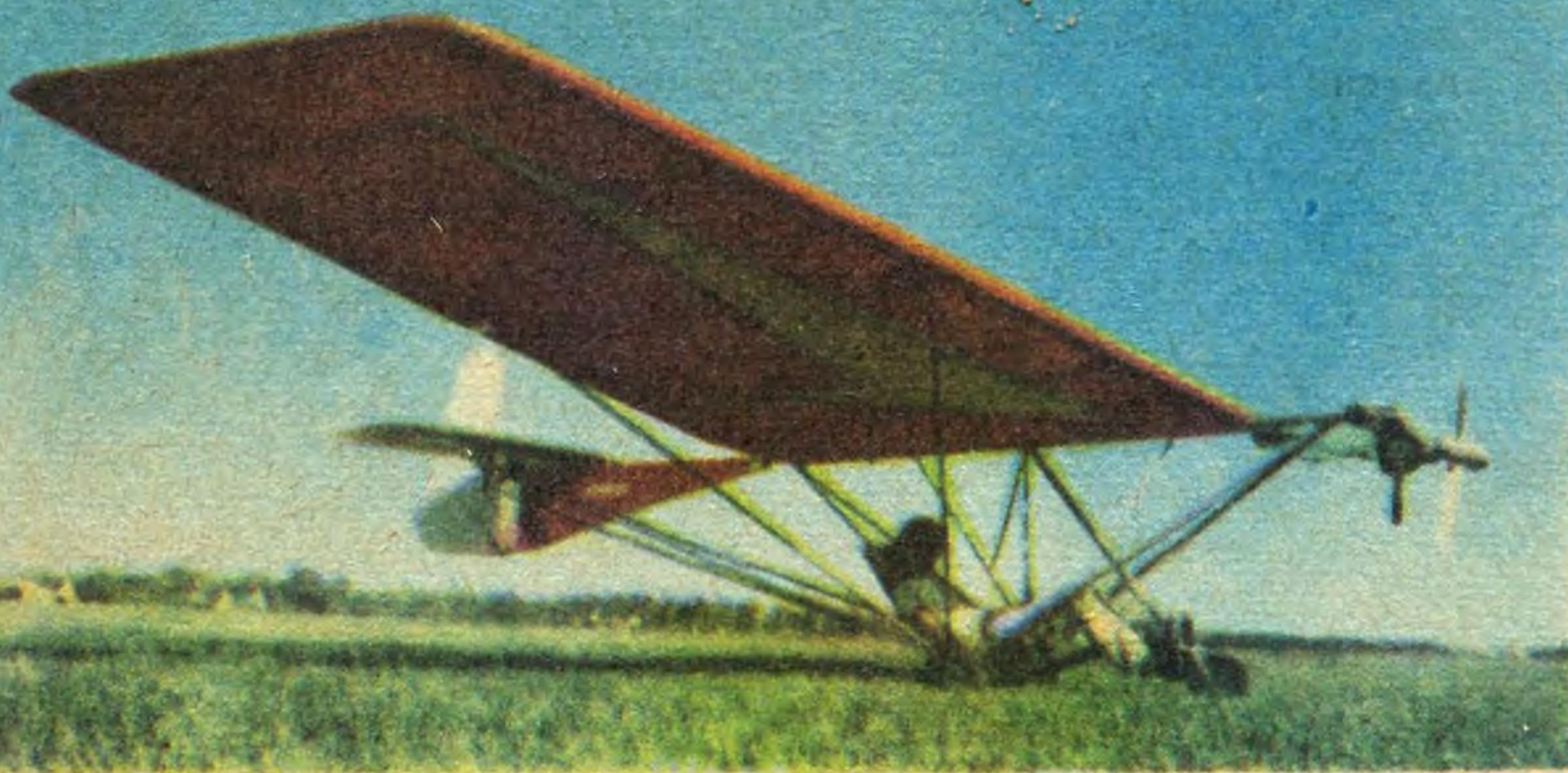
утверждал он. И предлагал всем желающим стать пилотами набор готовых изделий, из которых, по его мнению, ничего не стоило соорудить аэроплан.

В наши дни некоторые фирмы действуют таким же образом, но все же большинство умельцев предпочитает самостоятельно проектировать, строить и облетывать микросамолеты. Надо сказать, нынешние авиасамоделки иной раз по своим характеристикам почти не уступают самолетам, выпущенным весьма солидными фирмами. В справедливости этого нетрудно убедиться, взглянув на крохотные задорные бипланы; строгие, обтекаемые скоростные монопланы и другие, порой весьма причудливые «изделия». Как не подивиться изобретательности, выдумке и мастерству самоучек, создающих эти машины хотя и по правилам авиационной науки, но из материалов, добывших всеми правдами и неправдами.

Впрочем, в некоторых странах любительское авиастроение перестало быть уделом одиночек. В частности, во Франции и Швейцарии есть объединения энтузиастов «карманный» авиации. В них каждый может рассчитывать на деловые советы квалифицированных специалистов, которые к тому же защищают права своих коллег, оценивают их изобретения и в случае необходимости помогают оформить заявку на патент. Кроме того, подобные союзы стремятся поддерживать регулярный обмен технической информацией среди любителей, организуют показы лучших моделей на больших авиационных салонах и международных выставках, например, в Фарнборо. Там энтузиасты могут и на других посмотреть, и себя показать, причем не только на земле, рядом со своим творением, но и в небе, в полетах и соревнованиях.

Лет восемь тому назад зарубежные сторонники «карманный» авиации стали широко применять в своих конструкциях металл и легкие, прочные искусственные материалы, которым не страшны температурные перепады. С той поры самостоятельное самолетостроение стало быстро развиваться, причем в трех направлениях.

Большая часть энтузиастов посвятила себя созданию легких аэропланов, практически мало отличающихся от серийных машин. Таков, к примеру, одноместный спортивно-пилотажный моноплан «Буриль», сконструированный французом Синьо. Основные данные этого самолета: размах крыла — 6,2 м, длина фюзеляжа — 9,6 м, а вес (без пилота, топлива, радио- и навигационной аппаратуры) —



всего 145 кг. Стремясь по возможности облегчить машину, Синьо сначала установил на ней неубирающиеся шасси, но, сделав несколько полетов на разных режимах, установил электролебедку, убирающую колеса. Масса машины увеличилась, зато улучшилась ее аэродинамика, а вследствие этого возросла и скорость.

Создатели двухместного «Берила», по габаритам, кстати сказать, весьма сходного с «Буврилем», применили мотор «Лайкоминг» мощностью 120 л. с. и получили летательный аппарат, одинаково пригодный для выполнения фигур высшего пилотажа, буксировки планеров и даже для туристских путешествий. Запаса топлива «Берилу» хватает на 800 км полета. Весит он 678 кг, что не мешает ему набирать высоту до 5 тыс. м, разгоняться до 240 км/ч, а садиться на второе меньшей скорости.

Антиподами этой пары, очевидно, следует считать авиакарликов. Создание гаммы ультралегких самолетиков открыло второе направление в любительском авиаинженеровании.

Вот «Реккоб» — крохотный биплан с неубирающимся шасси, верхнее крыло которого находится на уровне плеча создателя этой машины, председателя швейцарского союза авиалюбителей Ж. Гюю. А вот «Уодхопер оф Юта» внешне напоминает гибрид новейшего дельтаплана с мотопланером.

Более полное представление о микроаэропланах может дать 91-кг «Хэмбаг», размах крыльев которого достигает 10,6 м, а их поверхность — 15 м². Несмотря на незначительную массу, самолет оснащен двумя моторами объемом по 173 см³ и развивает скорость до 58 км/ч.

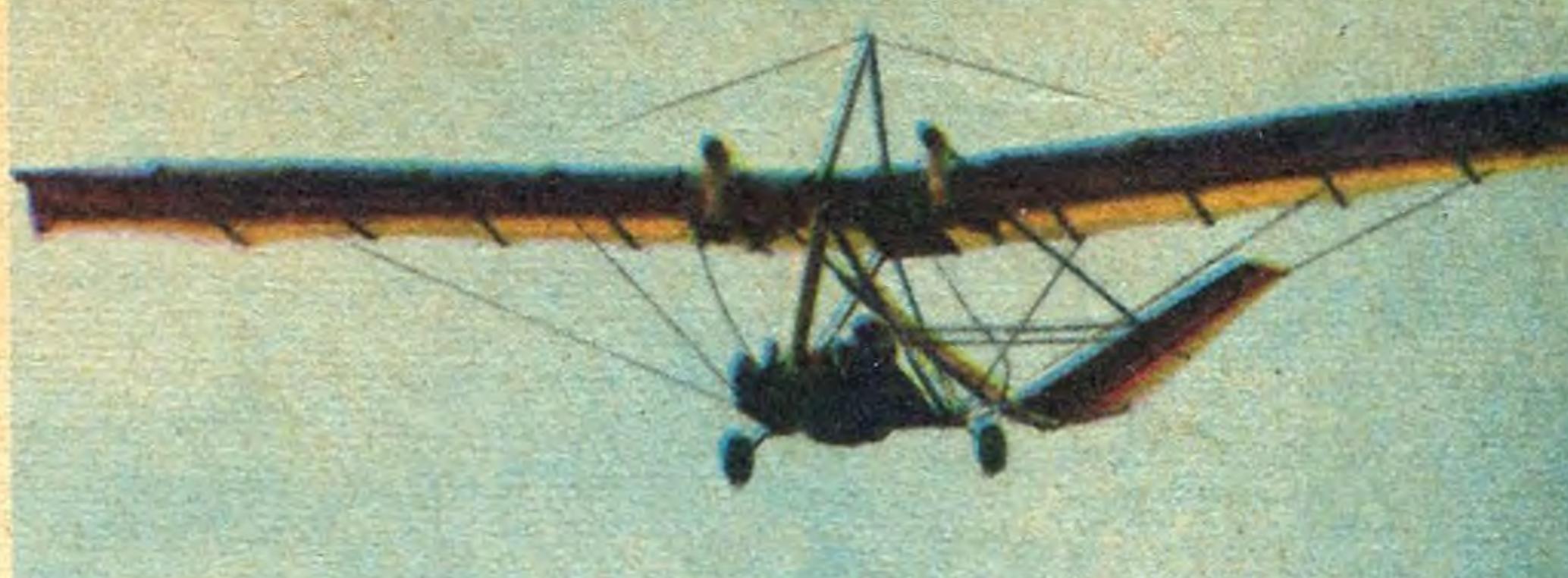
Не менее интересен цельнометаллический одноместный моноплан «Раз мю», сконструированный известным специалистом по сверхлегким самолетам французом Дави. Его машина весит 130 кг. Над ажурным фюзеляжем, набран-

ным из металлических труб, возвышается обтянутое дакроном стреловидное крыло, размах которого составляет 10,8 м, а поверхность — 8,42 м². Под ним можно установить один или два мотора, работающих на толкающий винт. Он-то и разгоняет «Раз мю» до максимальной скорости в 235 км/ч, позволяет ему подниматься до 3 тыс. м с одной заправкой преодолевать расстояние в 250 км. «Раз мю» считается первым летательным аппаратом такого типа, построенным в Западной Европе. Стартовал он в мае 1980 года, позже демонстрировался в авиационных салонах. Дави полагает, что получит немало заказов от любителей на подобные машины.

К третьей категории самодельных летательных аппаратов, пожалуй, следует отнести всевозможные необычные летающие машины и просто авиационные диковинки. В частности, спроектированную и построенную англичанином Д. Эдгли «Оптику», впервые поднявшуюся в воздух в 1979 году. Ее круглая и прозрачная кабина вертолетного типа, размещенная перед входным отверстием реактивного двигателя, позволяет пилоту видеть все, что происходит вокруг летящего самолета. Да и пассажир обретает возможность любоваться землей и

На центральном развороте журнала изображены (слева вверху) проекции французского учебно-пилотажного реактивного самолета «Микрежет-200» и его внутреннее устройство. В центре показан турбореактивный двигатель ТРС-18 и его основные узлы: 1. Входное устройство с защитной решеткой, предохраняющей двигатель от попадания в него посторонних предметов. 2. Компрессор. 3. Камера сгорания. 4. Форсажная камера. 5. Турбина. 6. Реактивное сопло.

Внизу и справа представлены некоторые сверхлегкие самолеты. Советский учебно-спортивный Як-52 (1), создан в ОКБ генерального конструктора А. С. Яковлева. За ним следует одноместный высокоплан «Мрия» (2), построенный Артемовым и Тимофеевым из Днепродзержинска. Этот 220-кг самолет с 45-сильным мотором развивает крейсерскую скорость 100 км/ч на высоте 50 м. Глав-



Металлический моноплан «Раз мю» Дави был первым летательным аппаратом этого класса, сконструированным в Западной Европе.

Этот сверхлегкий летательный аппарат «Хэмбаг», скорее похожий на планер, развивает скорость до 58 км/ч и весит всего 166 кг.

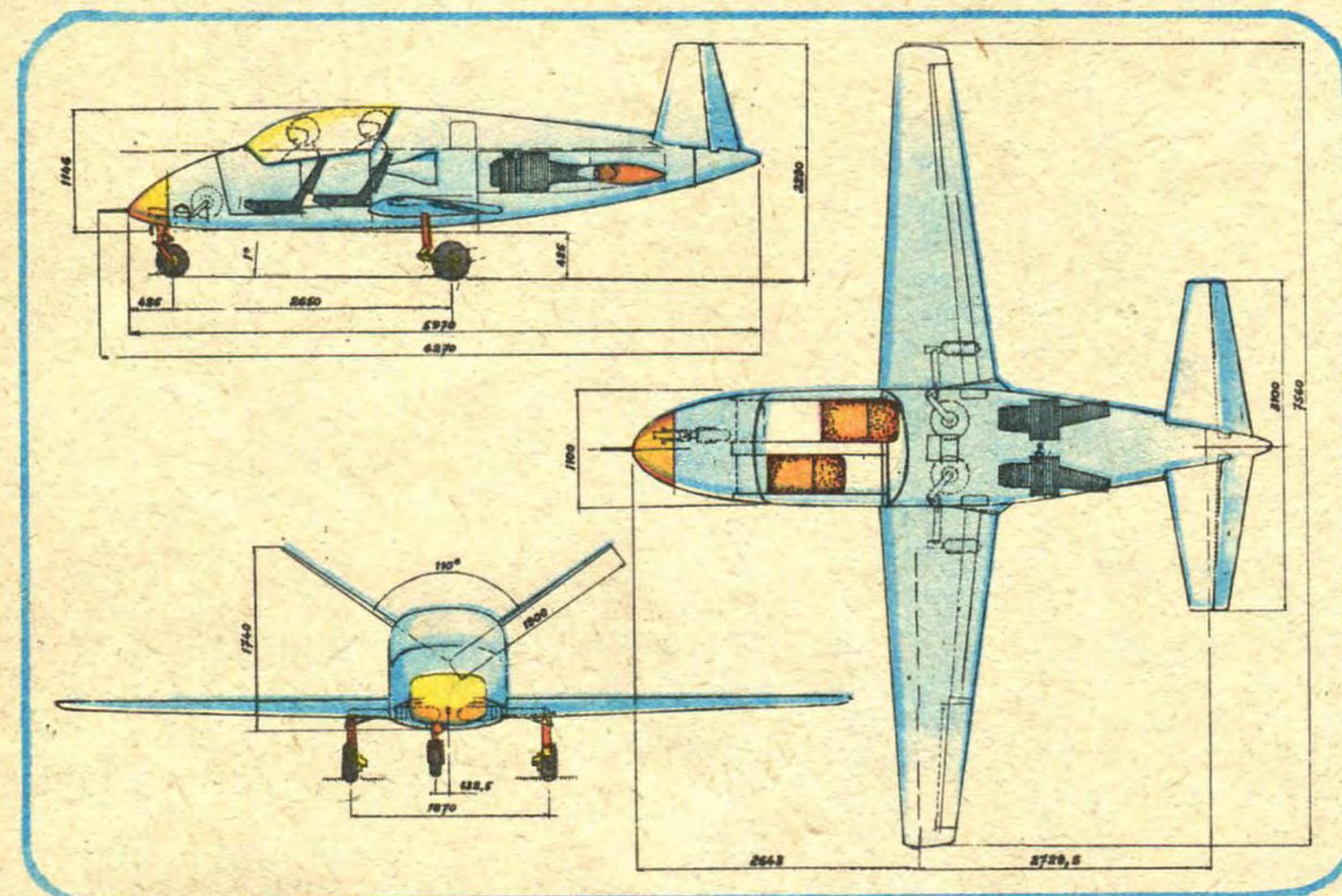
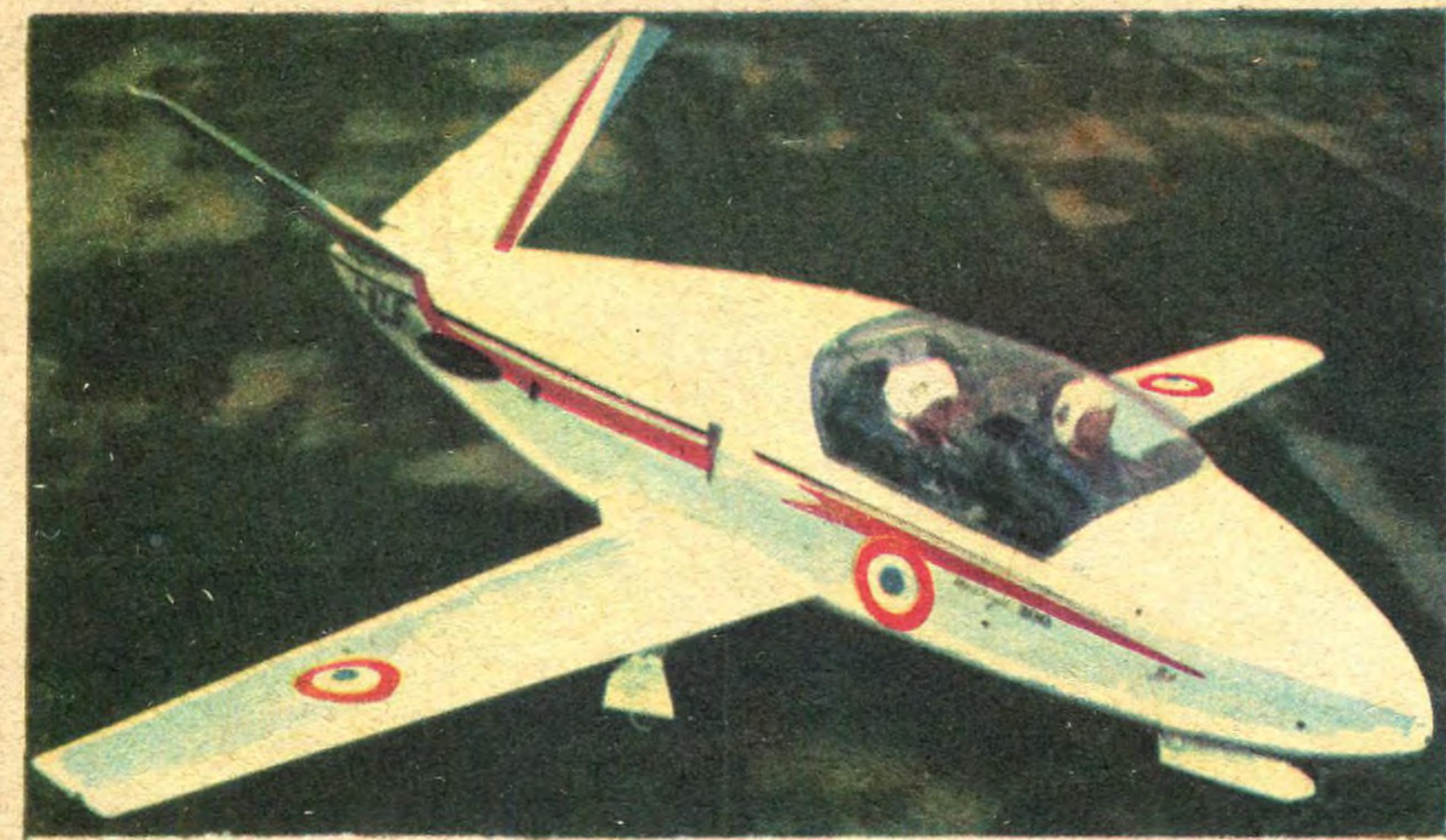
облаками так же, как это делаем мы, выходя на балкон.

А швейцарец Р. Курт задумал испытать сверхлегкий вариант самолета, построенного по схеме «утка», когда несущая плоскость располагается не в передней, а в задней части фюзеляжа. Несколько десятков полетов, выполненных Куртом и его коллегами на «Варезе», показали, что самолетик устойчив и обладает неплохими летными данными. Это подтвердили и создатели «Игла» — другой машины такого же типа. Ее двухтактный двигатель мощностью в 17 л. с. располагается перед треугольным крылом, на консолях которого установлены обращенные вниз кили.

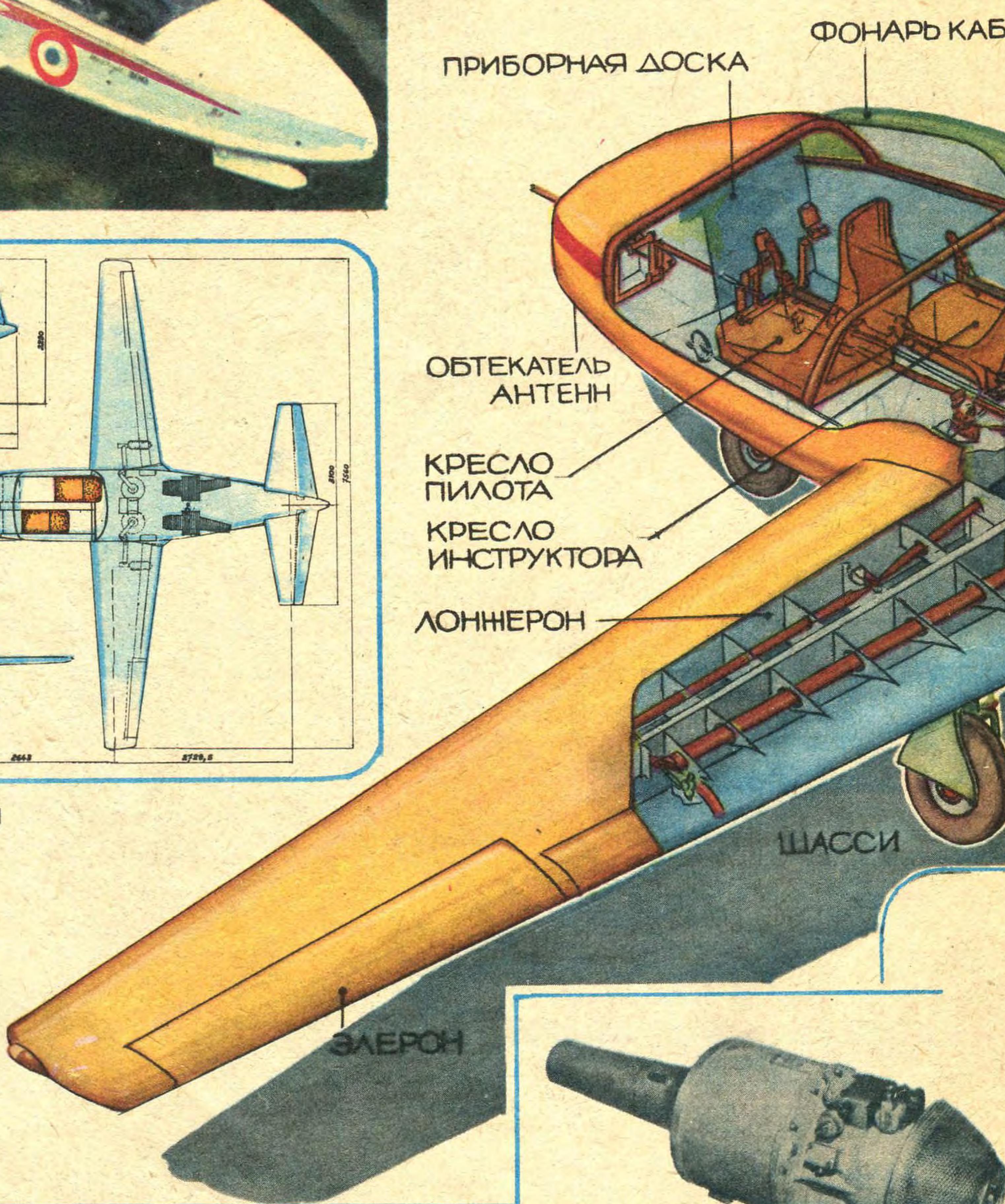
К странным, но тем не менее уверенно летающим изделиям следует отнести и дельтасамолет Гейзера. Он скомпонован так: под традиционным треугольным крылом Рогалло находится легкая пилотская кабина, снабженная неубирающимся шасси.

Сверхлегкими летательными аппаратами заинтересовались и крупные фирмы, производящие тяжелые реактивные машины. Уже в наши дни в небо поднялось несколько миниатюрных учебно-тренировочных самолетов, оснащенных турбореактивными двигателями.

ное достоинство реактивной «Оптики» (3), по мнению англичанина Эдгли, — бульбовидная кабина, обеспечивающая хороший обзор пилоту и комфорт пассажиру. Рассматривая биплан «Реккоб» (4), невольно задумываешься, как размещается в нем создатель — председатель швейцарского союза авиалюбителей Гюю? Амфибия «АМЕГА» (5) Артемова и Тимофеева необычна не только внешне, но и конструктивно. Трудно представить, что этот изящный одноместный «Бувриль» (6) создан непрофессиональным конструктором. Разрабатывая двухместный моноплан «Берил» (7), французы Пелье и Муро рассчитывали получить машину многоцелевого назначения, что им и удалось. Мотодельтаплан «Синяя птица» (8) ростовчанина Шевченко еще сохранил черты своего пращура. Построил по проекту канадца Сен Жермена француз Дави. К лету 1980 года швейцарец Курт успел налетать более 70 ч на своем «Варезе» (9) — моноплане типа «утка».



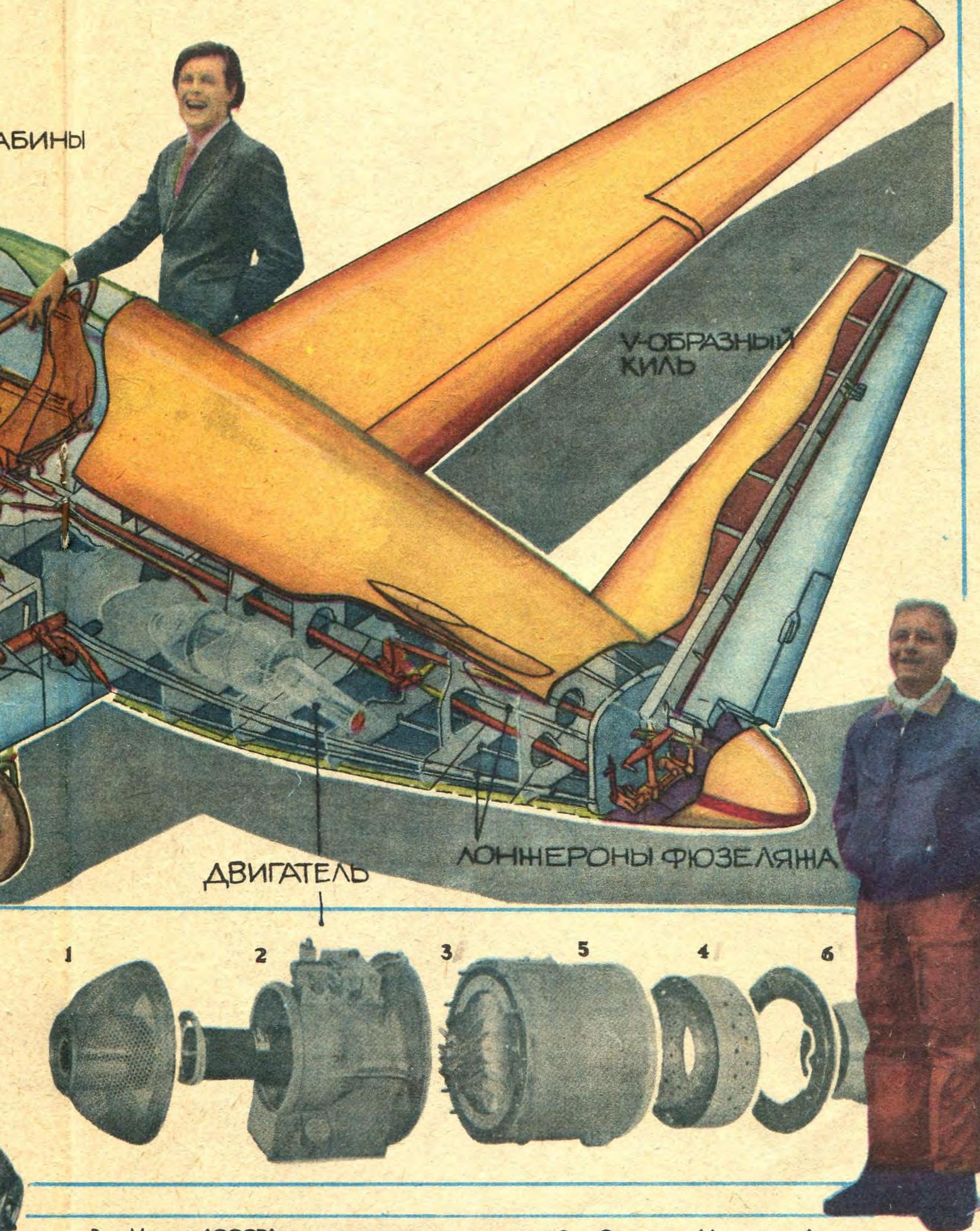
«МикроЖет-200» (Франция)



1. Як-52 (СССР)



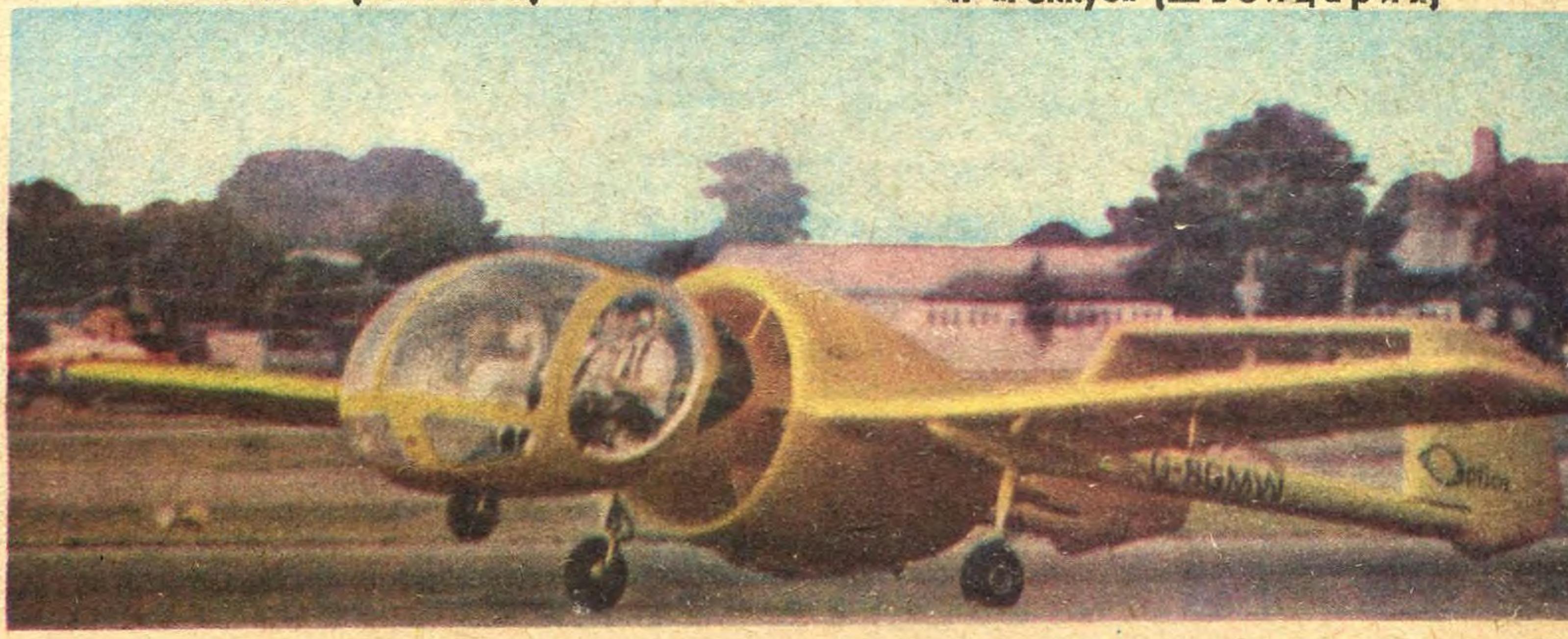
НЕБЕ – МИНИ И МИКРО



2. «Мрия» [СССР]

3. «Оптика» [Англия]

4. «Реккуб» [Швейцария]



9. «Варезе» [Швейцария]

8. «Синяя птица» [СССР]

7. «Берил» [Франция]

6. «Бувриль» [Франция]

5. «АМЕГА» [СССР]

А через месяц после выхода этого номера в Париже на аэродроме Бурже стартуют несколько десятков легких одно- и двухмоторных машин. Совершив посадки в Ирландии, Шотландии, Исландии, Гренландии, Ньюфаундленде и Канаде, они финишируют в Нью-Йорке и после короткого отдыха тем же маршрутом вернутся в Европу.

ВАМ ВЗЛЕТ, ЛЮБИТЕЛИ!

ЮРИЙ СТАРИНИН,
кандидат технических наук

Мне кажется, вся прелест самостоятельного конструирования состоит в том, что автор волен действовать по собственному усмотрению. Он сам выбирает тип аппарата, определяет его характеристики, находит двигатель и материалы и, наконец, испытывает свое творение. Но поскольку «челленное авиастроение» существенно отличается от других видов технического творчества, ему необходимо придать определенный порядок.

Автору этих строк с инженером Ю. Брагинским довелось заниматься «карманной авиацией» еще три десятилетия назад. Тогда мы с другими специалистами построили и испытали крохотный вертолет, оснащенный пульсирующими реактивными двигателями, размещенными на концах лопастей несущего винта. Позже в воздух поднялся самый легкий в мире (49 кг!) вертолет «Старт-1», имевший все необходимое для нормальных полетов.

Обладая опытом создания маломерных летательных аппаратов, мы пришли к определенным выводам. Если одну-две модели микропланера энтузиаст-одиночка и сможет построить, то серийную машину подобного типа немыслимо создать вне стен солидной организации. Кстати сказать, напрасно многие умельцы сетуют на некоторые инстанции, препятствующие самовольным полетам. Цель у этих запретов одна — предотвратить весьма вероятные в таких случаях трагедии. Не секрет, что в наши дни практически каждый,

заполучив двигатель, детали и чертежи, способен сделать летательный аппарат. Проблема в другом — как он полетит? К сожалению, большинство самодельщиков пренебрегает установленными требованиями к самолетам, забывая, что написаны они буквально кровью погибших пилотов и нарушать их никому не дозволено. Поэтому мы считаем, что возрождение микроавиации в нашей стране — а важность этого не требует доказательств — целесообразно вести в нескольких направлениях.

Во-первых, возрастающую тягу к полетам можно удовлетворить, спроектировав в государственных КБ несколько моделей мини-самолетов, поручив их изготовление специализированным предприятиям. Распространять же машины — целиком или в виде набора готовых узлов — через организации, находящиеся в ведении ДОСААФ.

Настало время возродить и особый вид авиаспорта, овладевая которым наши юноши и девушки вырабатывали бы в себе, помимо умения летать, чувство ответственности и самоконтроля. Лучше всего для этого подходили бы школы юных авиаторов наподобие школы юных планеристов (ЮПШ) МГК ДОСААФ, существующей уже больше десяти лет. Здесь ежегодно с увлечением занимаются свыше 600 московских ребят (хотя и не все потом становятся авиаторами). Программа хорошо продумана — после теоретического курса парни и девушки совершают прямолинейные полеты на одноместных планерах на высоте не более 20 м. Как показал опыт, для обучения одного «курсанта» требуется произвести около 60 стартов.

А конечный итог замечателен: даже «трудные» подростки, получив в ЮПШ спортивно-трудовую закалку, вырабатывают в себе лучшие качества: мужают, крепнут физически, привыкают верно обдумывать свои действия.

В наши дни таким школам нужны не только планеры, но и моторные аппараты. Не рано ли? — спросит иной скептик. Нет. В последние десятилетия из-за акселерации «летний возраст» снизился на 3—5 лет, и в некоторых странах свидетельства пилотов-любителей выдают даже 12-летним ребятам.

В малом всегда нужно видеть большое. В нашем случае — стараться упредить потребности века НТР с непрерывно развивающейся «аэризацией». Построить достаточное число машин для сельского хозяйства, Аэрофлота, геологоразведчиков нетрудно. Сложнее подготовить пилотов. Впрочем, в годы Великой Отечественной войны наши ВВС не испытывали недостатка

в кадрах — они загодя были воспитаны в аэроклубах Осоавиахима.

Каким же должен быть микросамолет, предназначенный для массового приобщения молодежи к небу? Разумеется, исключительно легким, ибо пропорционально весу машины растет ее сложность, стоимость и количество наземного персонала, необходимого для ее обслуживания. Если 20-кг дельтаплан спортсмен переносит сам, то учебный планер БРО-П (около 80 кг) на старт выводят три человека, а спортивный самолет обслуживает солидная команда.

Примем за ориентир те же 20 кг и попробуем разобраться — возможно ли построить аэроплан, придерживаясь столь жестких рамок. Известный советский авиаконструктор В. Болховитинов в свое время предложил так называемое «уравнение существования летательного аппарата». Суть его можно выразить так: любое техническое устройство будет успешно летать лишь в том случае, если веса его агрегатов и систем строго сбалансированы с летными характеристиками.

Да, в авиации за все приходится расплачиваться весом. Захотелось вам поставить на своей машине более мощный двигатель и увеличить скорость полета, укрепляйте конструкцию, расширяйте топливные баки, но из-за этого неизбежно проиграете в других характеристиках. Недаром же быстроходный истребитель в дальности полета значительно уступает более тихоходному авиаилайнеру.

Поэтому возможности «карманной авиетки» будут предельно ограничены. Это относится к скорости, высоте, дальности и времени полета. Кроме того, придется пожертвовать комфортом и даже традиционным фюзеляжем, большинством приборов и, возможно, шасси. Но взлетит ли такое сооружение?

Позволю напомнить данные нашего вертолета «Старт-2». Этот 20-кг гибрид вертолета и автожира был снабжен 7,5-сильным мотором, работавшим на толкающий винт диаметром 0,8 м; на штангах у несущего 4,4-м винта находились твердотопливные реактивные двигатели, развивающие тягу 10 кг. На «Старте-2» было непосредственное управление, общий шаг, а на курсе пилот удерживал аппарат, поворачивая двигатель вместе с толкающим винтом и рулем. И эта коротышка могла летать и зависать.

Итак, попробуем составить комплекс основных требований к микросамолету для юношеских клубов. Вес — 20 кг! Скорость — 45—

60 км/ч, продолжительность полета одна-две минуты. При этом высота полета не будет превышать 20 м, и он должен пролететь сотни метров по прямой. Разумеется, при самых простых метеоусловиях. За свой век машина должна совершить до 10 тыс. взлетов и посадок — тогда расходы на нее будут оправданы.

В отличие от планериста пилот «карманного самолета» должен не только управлять рулями высоты и поворота, но и следить за работой двигателя, то есть приобрести первоначальные навыки летчика, что сократит время его обучения в аэроклубе.

Конечно, создавая такую машину, придется решить немало проблем — здесь настоящая конструкторская целина, — поэтому развитие «карманной авиации» (пока сумбурное) невозможно без участия профессионалов.

Есть над чем поработать и любителям. Только каждый из них, прежде чем взяться за постройку своего аппарата, должен представить чертежи и расчеты комиссии экспертов для компетентной оценки. (Кстати сказать, при Осоавиахиме такая комиссия действовала, и весьма успешно.) Позже она сможет проводить и конкурсы самодельщиков, рекомендуя лучшие машины к серийному производству, выдавать разрешения на полеты над аэроклубовским аэродромом и т. п.

И наконец, при ЮПШ МГК ДОСААФ надо создавать Центральную научно-методическую школу юных авиаторов, которая со временем превратится в ядро Федерации юношеского авиаспорта.

Таким образом, эта не новая, но порядком забытая область летания должна развиваться сразу в трех направлениях: создание микросамолетов в профессиональных КБ и на заводах; теоретическая и практическая работа энтузиастов, контролируемая специалистами, и, наконец, организующая деятельность центрального административного аппарата.

Не забывайте, что в свое время из среды талантливых самодельщиков вышло немало авиаконструкторов, инженеров, пилотов и спортсменов, трудами своими прославивших нашу Родину.

Когда речь заходила о миниатюрных, сверхлегких самолетиках, обычно под ними подразумевались спортивные, экспериментальные или самодельные машины.

Однако в последние годы микролетами внезапно занялись крупные самолетостроительные фирмы.

Почему это произошло? Ответить на этот вопрос взялся инженер П. Марков, рассказав о том, как появился французский самолет «Микроржет-200» [см. рис. на центральном развороте журнала].

ВЕСТНИК БУДУЩЕГО

ПАВЕЛ МАРКОВ, инженер

Лет тридцать назад обучение летчиков мастерству высшего пилотажа, в том числе группового, не представляло проблем. Поршневые самолеты были дешевые, неприхотливы, просты в обращении и обслуживании. Но с тех пор, как на смену им пришли сложные и дорогие реактивные машины, да к тому же в некоторых зарубежных странах резко подскочили цены на жидкое топливо, спортивно-тренировочные полеты оказались настолько накладными, что их число и продолжительность намного сократились. А на одних только тренажерах, как известно, далеко не уйдешь. Да, без тренировочного самолета никак не обойтись.

Именно такой летательный аппарат недавно удалось создать французским авиаконструкторам. Чем же отличается «Микроржет-200», чей взлетный вес не превышает 1050 кг, от прочих легких самолетов?

Начнем с того, что каждый из турбореактивных двигателей ТРС-18, рассчитанных на 500 ч работы, весит всего 90 кг и весьма компактен. Конструкторы разместили их рядом в фюзеляже, а поскольку отверстия, по которым воздух поступает к турбине, выполнены заподлицо с обшивкой, каждый ТРС снабдили дополнительной системой забора воздуха, обеспечивающей силовой установке хорошую мощность на любой высоте. «Микроржет» легко выдерживает крейсерскую скорость 463 км/ч и без затруднений разгоняется до максимальной 555 км/ч. Запаса топлива в 380 л достаточно, чтобы пролететь 1000 км. Кстати говоря, то, что на французской машине стоят два движка, продиктовано не только соображениями безопасности, но и назначением машины — на ней пилоты отрабатывают посадку на одном моторе.

А теперь взглянем на схему пилотской кабины. Сначала создатели «двуихотки» думали установить кресла пилота и инструктора одно за другим, tandemом, но тогда пришлось бы удлинять фюзеляж. Попробовали разместить их рядом — са-

молет становился чрезвычайно широким. В конце концов обучаемого усадили впереди, а тренера сзади и сбоку, в 55 см от него. Это оказалось лучшим решением — первый почувствовал себя достаточно самостоятельно, а второй обрел возможность следить за действиями своего подопечного и одновременно за показаниями приборов и поведением машины.

Стремясь во что бы то ни стало облегчить «Микроржет», инженеры не стали герметизировать кабину, что, впрочем, вовсе не обязательно для самолета, не поднимающегося выше 9 км, но зато оснастили ее системой обогрева-охлаждения.

Таков реактивный мини-самолет многоцелевого назначения, стоимость которого составляет лишь 2% от затрат на учебный истребитель.

Во многих Дворцах и Домах пионеров есть школы юных летчиков, юных космонавтов. В них ребята познают азы авиационных наук, изучают устройство летательных аппаратов. Но, пожалуй, ни одна из таких школ не может сравниться по техническому оснащению с пионерским лагерем «Орленок», рассказ о котором мы предлагаем вниманию наших читателей.

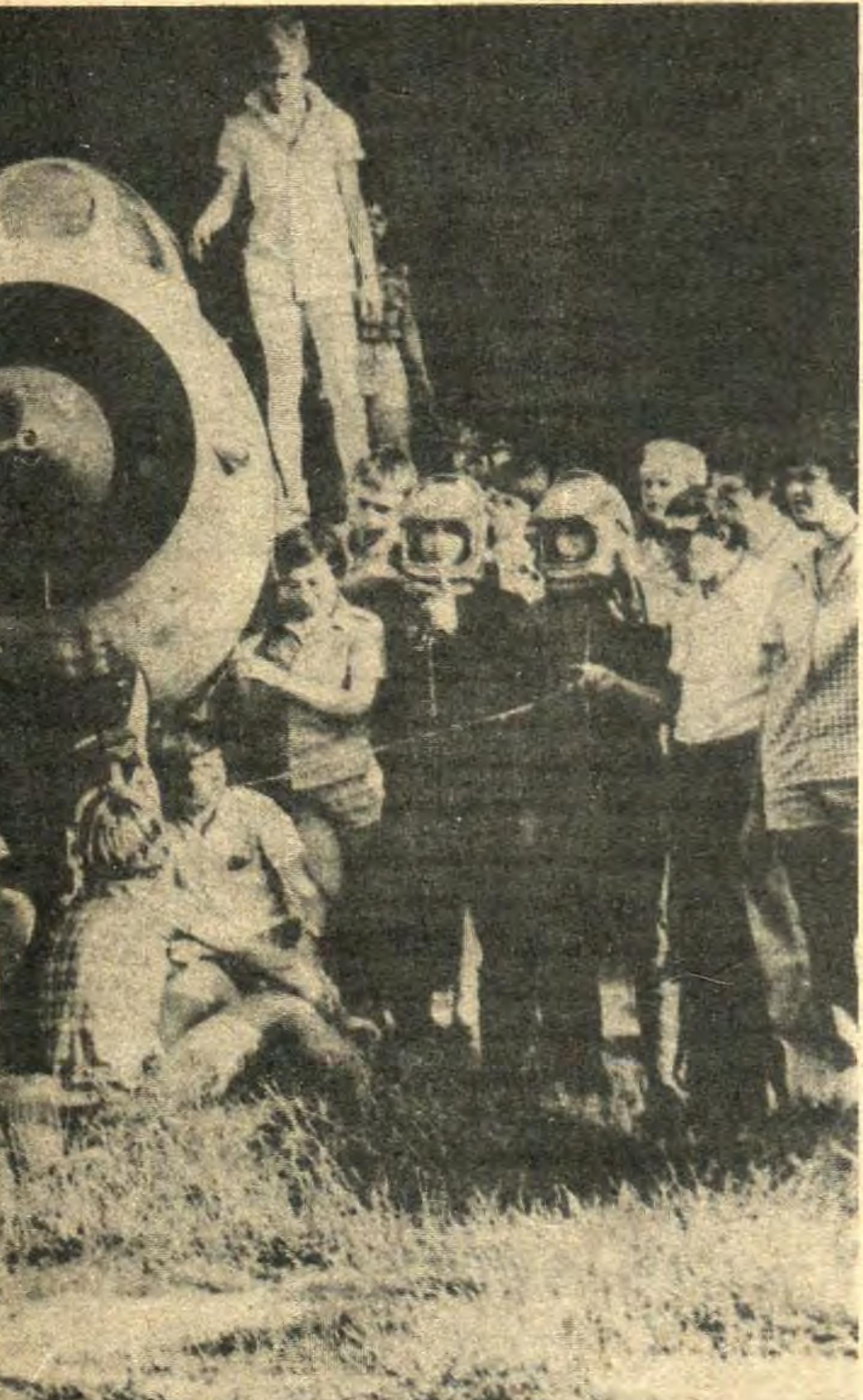
Шефы подарили пионерам несколько боевых и учебных машин, всевозможное оборудование. Но представьте, с каким удовольствием ребята, ознакомившись в общих чертах с летным делом, совершили бы настоящий, самостоятельный полет на микросамолете, подобном тому, что был описан в статье Ю. Старицкого!

ОРАЛЯТА УЧАТСЯ ЛЕТАТЬ

ЛАЗАРЬ ЭГЕНБУРГ,
наш спец. корр.

14 августа 1980 года опубликован Указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении Всероссийского пионерского лагеря ЦК ВЛКСМ «Орленок» орденом «Знак Почета».

Мальчишки и девчонки всегда мечтают о подвигах, стремятся в делах и поступках своих подражать космонавтам, героям-летчикам, отважным морякам. И во Всероссийском пионерском лагере «Орленок», кроме отдыха на море, привычных ребячих дел, они обрели возможность соприкоснуться с космонавтикой, авиацией, астрономией, флотом.

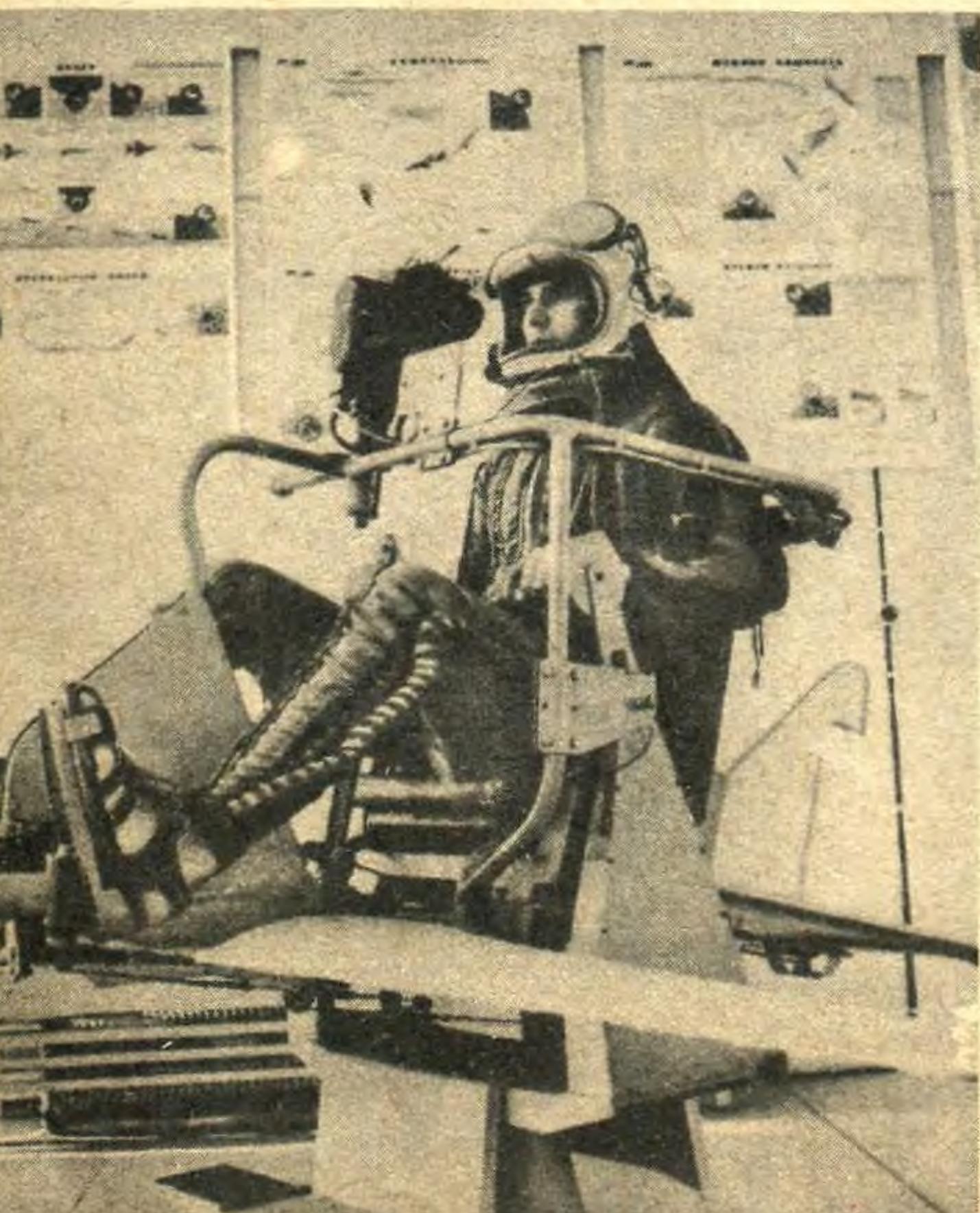


Первое знакомство с большой авиацией.

Здесь у ребят есть собственная обсерватория с телескопом и радиолокатором, корабль «Романтик» и малый флот катеров, яхт и лодок. Однако главная достопримечательность «Орленка» — уникальный авиакосмический комплекс, открывшийся в апреле 1969 года.

Когда поднимаешься от моря вверх мимо школьных корпусов, открывается красивый вид на большое трехэтажное здание Дома авиации и космонавтики (здесь его называют коротко — ДАК). По обе стороны аллеи, ведущей к нему, можно увидеть «живые» экспонаты: реактивные ис-

Мы будем водить самолеты!



требители МиГ первого и второго поколения, двухмоторную летающую лодку, зенитную управляемую ракету, учебную катапульту. Внизу, рядом со стадионом, парашютная вышка. Заходим в здание ДАКа. Здесь классы и аудитории, где орлята, занимаясь в 12 кружках, постигают основы авиации, космонавтики, радиотехники, авиакосмической медицины...

ДАК насыщен интереснейшими экспонатами: первый в мире искусственный спутник, возвращаемая капсула спутника «Восход», спускаемый аппарат «Луна-16», тренажеры, модели. Далеко не в каждом авиационном институте, училище и даже музее увидишь подобное!

В отлично оборудованных классах ребята знакомятся с профессией летчика, штурмана, радиста, радиотехника, космонавта, занимаются парашютизмом, авиамоделизмом и многими видами спорта. Коллективная любительская радиостанция «Орленок» за короткое время получила много карточек, подтверждающих устойчивую радиосвязь с радиолюбителями почти на всех континентах.

Руководит уникальным авиакосмическим комплексом бывший летчик-истребитель, полковник запаса Яков Семенович Кравченко, сумевший собрать и сплотить в ДАКе отличный коллектив инструкторов и руководителей кружков. Энтузиасты военно-патриотической работы Ю. Архипов, Ю. Агох, Ю. Бабиков и другие совместно со студентами МАИ, ХАИ и МФТИ, работающими здесь в летний трудовой семестр, стараются привить ребятам интерес к технике наших дней.

Нужно было видеть, как загорались глаза ребят, когда они садились в кабину настоящего самолета, облачались в пилотский противовесогрузочный костюм и надевали гермошлем!

Московский девятиклассник Саша Калачев с гордостью показал мне «свидетельство» об окончании в «Орленке» кружка юных летчиков.

— Теперь я твердо решил поступать после школы в летное училище!

С отъездом очередной смены связь ребят с «Орленком» не прекращается. Со всех концов России летят сюда письма тех, кто занимался когда-то в авиакосмическом комплексе. Одни из них уже стали военными летчиками, пилотами Аэрофлота или работниками авиапромышленности, другие учатся в летных или авиатехнических училищах. Да, искры интереса, запавшие здесь им в душу, разгораются в большой костер беззаветной любви к своей профессии.

Коллектив ДАКа проводит боль-

шую работу не только в «Орленке», но и в Туапсинском районе и Краснодарском крае: только за первое полугодие 1980 года авиакосмический комплекс посетило более 4500 человек.

Однадцать лет назад на торжественной церемонии открытия ДАКа присутствовали летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза Алексей Леонов и заслуженный летчик-испытатель СССР, Герой Советского Союза Георгий Мосолов. Позже в гостях у ребят побывали другие известные космонавты и летчики, участники Великой Отечественной войны, авиаконструкторы и создатели космической техники.

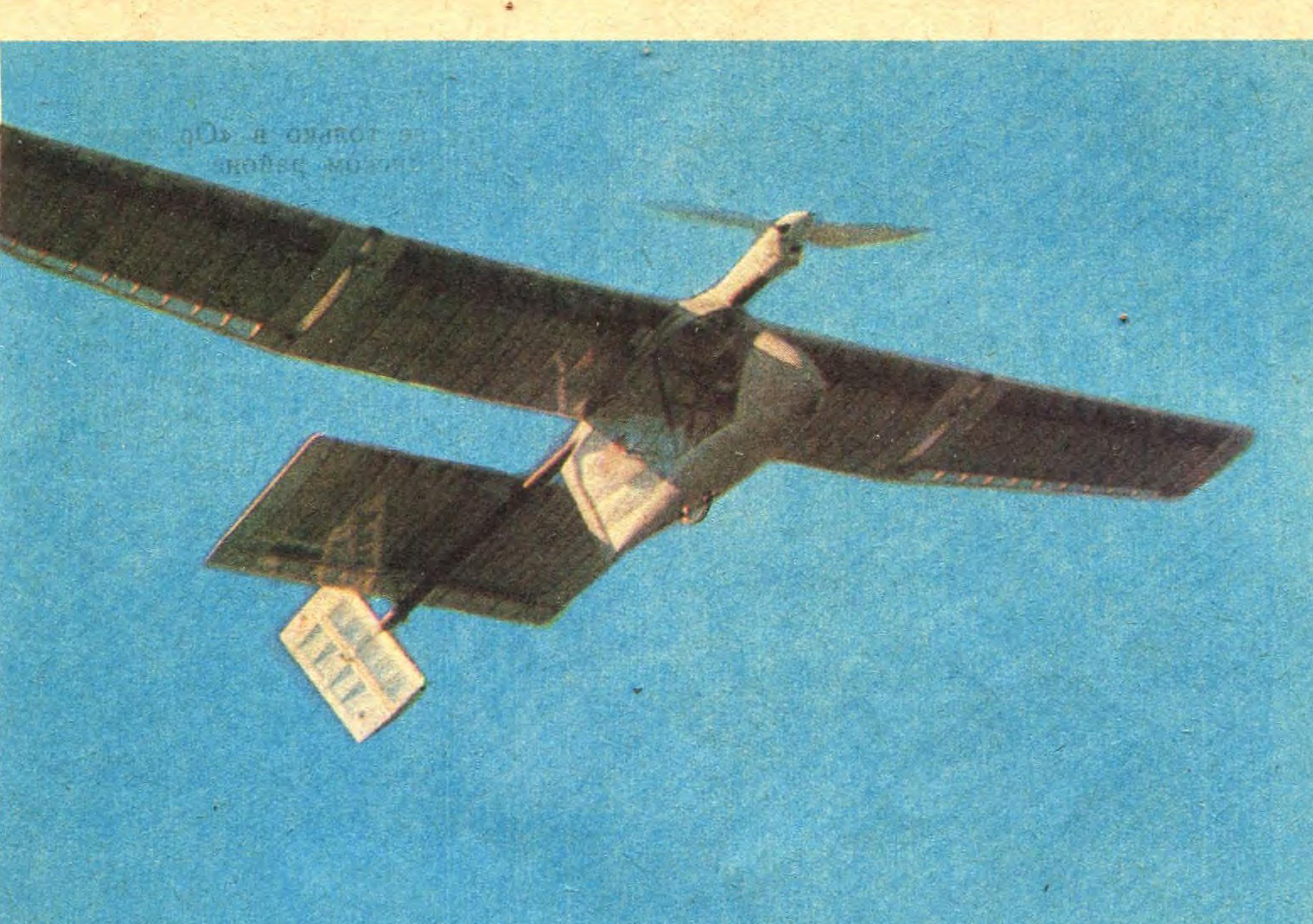
Большую помощь в этом отношении оказывает «Орленку» первый секретарь Краснодарского крайкома партии С. Медунов и, конечно, шефы лагеря.

Именно они подарили орлятам боевые самолеты МиГ-15, МиГ-15 УТИ и МиГ-17, действующие тренажеры и образцы авиационного оборудования. А в 1969 году известные конструкторские коллективы А. Микояна и Г. Бериева передали пионерам сверхзвуковой учебно-тренировочный истребитель МиГ-21У и огромную летающую лодку Бе-6.

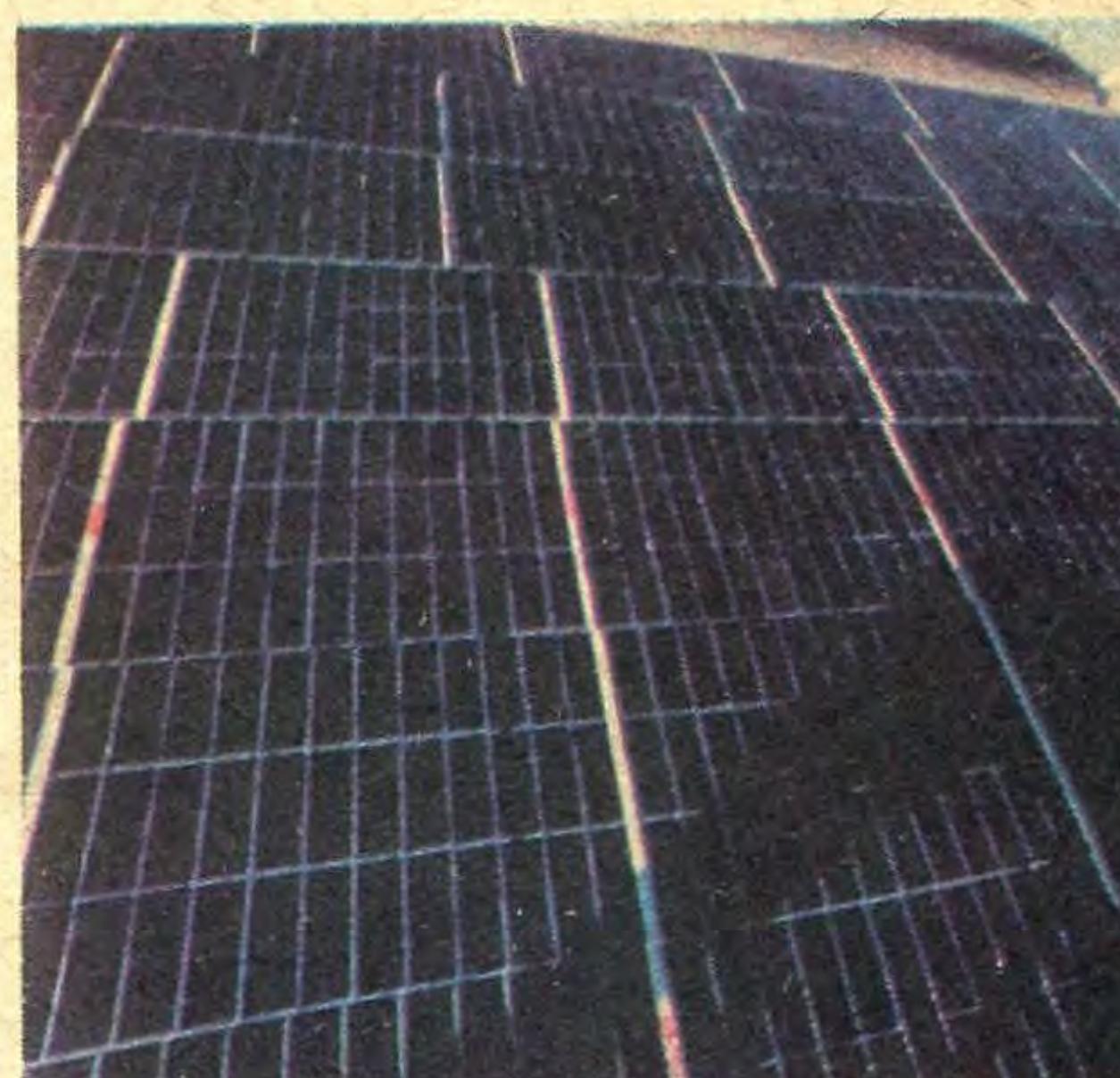
Постоянную помощь ДАКу оказывают Центральный музей авиации и космонавтики имени М. Фрунзе, Музей авиации ВВС в Монине и Центр подготовки космонавтов имени Ю. Гагарина. От последнего «Орленок» получил, например, тренажер для стыковки космических аппаратов, велоэргометр и действующий макет космодрома Байконур.

У ДАКа, так же как и у всего лагеря, большие планы. В частности, на его базе намечается создание большого военно-технического комплекса.

Пионерский авиакосмический комплекс в «Орленке» потому и уникален, что подобного ему пока нет ни где. В связи с этим возникает серьезная проблема. Дело в том, что настоящие, «взаправдающие», как говорят ребята, самолеты, вертолеты, ракеты, катера являются не только экспонатами комплекса, но и памятниками материально-технической культуры нашего народа и поэтому должны сохраняться долгие годы в хорошем состоянии. К сожалению, нынешнее состояние всей этой техники в лагере оставляет желать лучшего. Уже пришло время ремонта экспонатов, и этим делом, по-видимому, целесообразно заняться авиаремонтным предприятием ВВС и ГВФ в порядке шефства над лагерем. Хочется надеяться, что восстановленная авиационная техника «Орленка» еще долгие годы верой и правдой послужит орлятам!



**Необыкновенное —
Рядом**



СОЛНЦЕ В МОТОРЕ

ИГОРЬ БОЕЧИН

Нашим читателям уже знакомо имя американского специалиста по физике и аэронавтике Пола Маккриди, сенсационную известность которому принесли не труды, непосредственно связанные с его профессией, а скорее то, что составляет предмет его увлечения. Это сверхлегкие самолеты с необычными двигателями.

Еще в 1977 году он создал мускулолет «Госсамер кондор», на котором пилот Брайан Аллен описал в воздухе 1650-метровую восьмерку (см. «ТМ» № 5 за 1978 год). Это дало право изобретателю получить приз (учрежденный в 1959 году мультимиллионером Генри Крамером), предназначенный конструктору, чей летательный аппарат, движитель которого приводится в действие самим летчиком, выполнит это задание.

Спустя два года тот же Аллен, усевшись в кабину «Альбатроса» — нового мускулолета Маккриди, нажал как следует на педали и благополучно перелетел Ла-Манш (см. «ТМ» № 2 за 1980 год).

А в один из ноябрьских дней прошлого года в калифорнийское небо взмыл еще один аэроплан, спроектированный Маккриди. Впрочем, прежде чем рассказать об этом событии, стоит припомнить то, что произошло несколькими месяцами раньше.

Надо полагать, что, удовлетворенный рекордами «Кондора» и «Альбатроса», Маккриди решил предста-

вить другим возможность совершенствовать мускулолеты, а сам задумал преподнести миру иную летающую сенсацию. Однако он прекрасно понимал, что очередной разновидностью двигателя внутреннего сгорания никого не удивить, к ним привыкли; миниатюрных атомных реакторов пока не выдумали, а энергией ветра давно уже пользуются воздухоплаватели. Маккриди не оставалось ничего иного, как обратить взор к полуденному светилу.

По проверенной практикой методе Маккриди не стал начинать с нуля, изобретая совершенно новый аппарат, а взял за образец испытанный над Ла-Маншем «Альбатрос», подвергнув его существенным переделкам. Заменил толкающий винт тянувшим, вместо носовой стабилизирующей плоскости установил в хвосте, как положено, «нормальное» оперение. И главное — упаковал в крыло, под прозрачную обшивку, несколько тысяч фотоэлементов, преобразующих солнечный свет в электроэнергию для движителя, врачающего пропеллер.

В августе 1980 года «Госсамер пингвин» стартовал, но, надо думать, негативную роль сыграло название аппарата (пингвины-то не летают!). Неторопливо разогнавшись до 25 км/ч, аэроплан нехотя поднялся на 2—3 м и тут же опустился на землю. «Пингвину» явно не хватало энергии, и Маккриди пришлось вновь взяться за работу.

«Солар челленджер» в калифорнийском небе.

На этом снимке хорошо видно размещение фотоэлементов в крыле.

Последние наставления. Пол МАККРИДИ и Джайнес БРАУН перед первым полетом «Солар челленджера».



Прежде всего он довел число фотоэлементов до 15 тыс. Из-за этого площадь крыльев пришлось увеличить до 18,6 м², но весили они всего 21 кг. В авиации, как известно, за все приходится платить весом, и для того чтобы парировать отрицательный «эффект присутствия» дополнительных источников энергии, конструктор применил современные легчайшие материалы. В частности, набор аэроплана был сделан из арамидированного кавлара; обшивка кабины, плоскостей и стабилизатора — из тончайшего, но невероятно прочного майлара. Оба материала Маккриди безвозмездно получил от химического концерна «Дюпон», после чего на стабилизаторе и фюзеля-

же солнцелета появилось название этой фирмы. Что поделаешь, реклама!..

Обзавелся Маккриди и сверхлегким двигателем, который, получая 2,67 кВ от фотоэлементов, работал с мощностью 2,5 л. с. Создал этот мотор инженер Роберт Букер.

В результате многочисленных переделок и доработок получился аэроплан, «сухой» вес которого составлял всего лишь 56 кг. И это при длине в 8,3 м и с крыльями размахом в 14,3 м. По предварительным расчетам, новый летательный аппарат Маккриди мог, поднявшись на высоту одного-двух километров, пролететь от 50 до 200 английских миль (одна миля равна 1650 м) со скоростью 56 км/ч, безболезненно выдерживая легкие удары вертикальных потоков воздуха. Конечно, полет мог состояться только в ясную, безветренную погоду. Наученный горьким опытом «Госсамер пингвина», Маккриди дал очередному солнцелету нейтральное название «Солар челленджер».

Осенью все было готово к первому старту. Оставалось найти пилота. Задача, прямо скажем, не из легких, ибо кандидат должен был отвечать некоторым требованиям: обладать летными навыками, быть достаточно хладнокровным, чтобы обдуманно действовать в экстремальной обстановке, и иметь, как говорят боксеры, «вес пера». Добровольцев было предостаточно, но Маккриди выбрал 32-летнюю школьную учительницу Джайнис Браун. При предполетном медосмотре стрелка весов, на которые встала Джайнис, остановилась на отметке 48. Пикантная деталь — незадолго до старта Браун срезала свои длинные локоны, чтобы сэкономить еще несколько граммов.

И вот наступил решающий час. Пристегнув парашют, Джайнис осторожно забралась в прозрачную кабину «Солар челленджера», улыбнувшись фото- и телерепортерам и решительно «дала газ». Короткий разбег — серебристый солнцелет взмыл в безоблачное небо. Сначала все шло хорошо, но внезапно на высоте 30 м с аппаратом случилось что-то неладное: он затрясся, потом начал раскачиваться. С земли с тревогой смотрели, как летчицу бросает взад и вперед в кабине. Однако храбрая мисс-пилот не растерялась и сумела укротить взбунтовавшуюся машину. Через пару минут «Солар челленджер» зашел на посадку и мягко коснулся колесами земли.

Удовлетворенный первым, пусть даже скромным по сравнению с мускулолетами, успехом солнечного аппарата, Маккриди заявил, что намерен в скором времени облететь его над пустынями Аризоны. Разумеется, если погода позволит...

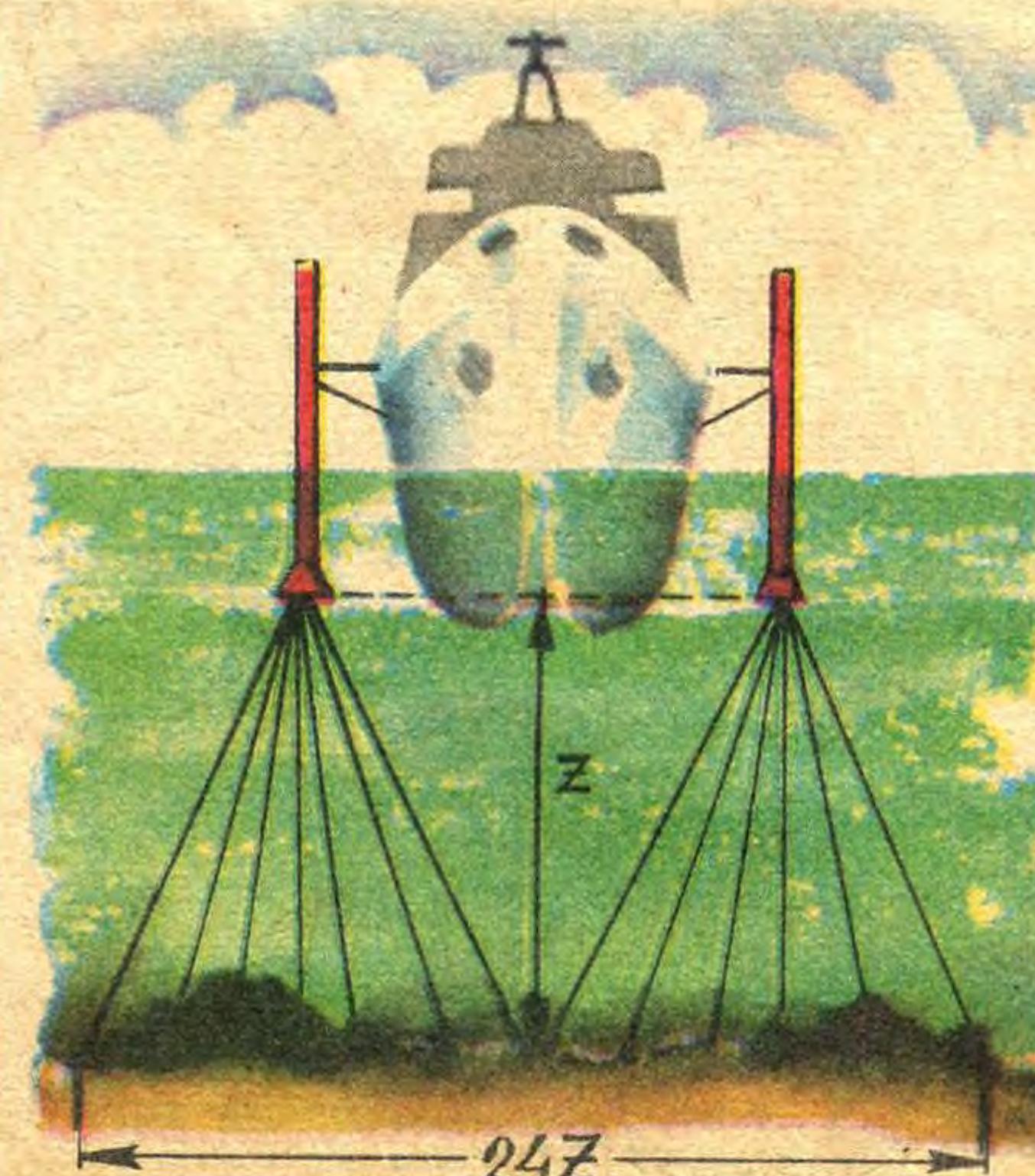
ЛЕВ МИТИН, контр-адмирал, кандидат военно-морских наук, начальник Гидрографической службы Краснознаменного Черноморского флота;
МАРК ТРЕТЬЯКОВ, капитан II ранга

Многих читателей журнала заинтересовал обзор деятельности подводных экспедиций (см. статью В. Орлова «Слово — часовым историей» в № 2 и № 3, 1981 г.). Возрождать в памяти людей события Великой Отечественной войны, находить и извлекать из самых труднодоступных мест образцы боевой техники, реставрировать их, сохранять для потомков — какое это благородное устремление!

Можно только приветствовать решение о создании при редакции журнала «Техника — молодежи» штаба подводных экспедиций во главе с летчиком-космонавтом СССР, Героем Советского Союза В. И. Рождественским, в прошлом водолазом. Действительно, необходимость взаимного обмена информацией и планами между различными клубами аквалангистов давно назрела. Добавим к этому: подготовка экспедиций значительно улучшится, они станут более результативными, если часовые истории будут действовать в тесном контакте с гидрографическими службами, предусмотренными на каждом флоте. Тем более что задачи, которые эти службы решают, имеют немало точек соприкосновения с изысканиями любительских объединений подводных следопытов.

Развитие морского и военно-морского флотов, появление большегрузных судов и крупных боевых кораблей породило качественно новые требования к создателям на-

Гидрографический эхотрал ГЭТ-1 предназначен для обследования морского дна на глубинах от 10 до 300 м.



В СОЮЗЕ

вигационных карт и руководств для плавания. При этом не следует забывать, что карта остается единственным источником информации для моряков, из которого они могут получить сведения о рельефе дна и всякого рода опасностях. Само собой разумеется, чем подробнее и точнее карта, тем увереннее чувствует себя судоводитель на мостике.

Если вы всмотритесь в полотнище морской карты, то среди цифр, обозначающих глубины, заметите условные знаки — это места, где лежат затонувшие суда, громоздятся подводные камни, остатки разрушенных гидротехнических сооружений. Все они в той или иной мере опасны для кораблей и судов. Вот почему гидрографическая служба с особой тщательностью постоянно обследует морское дно. Причем немалое внимание придается поиску и осмотру погибших кораблей. Большая часть из них — жертвы минувшей войны.

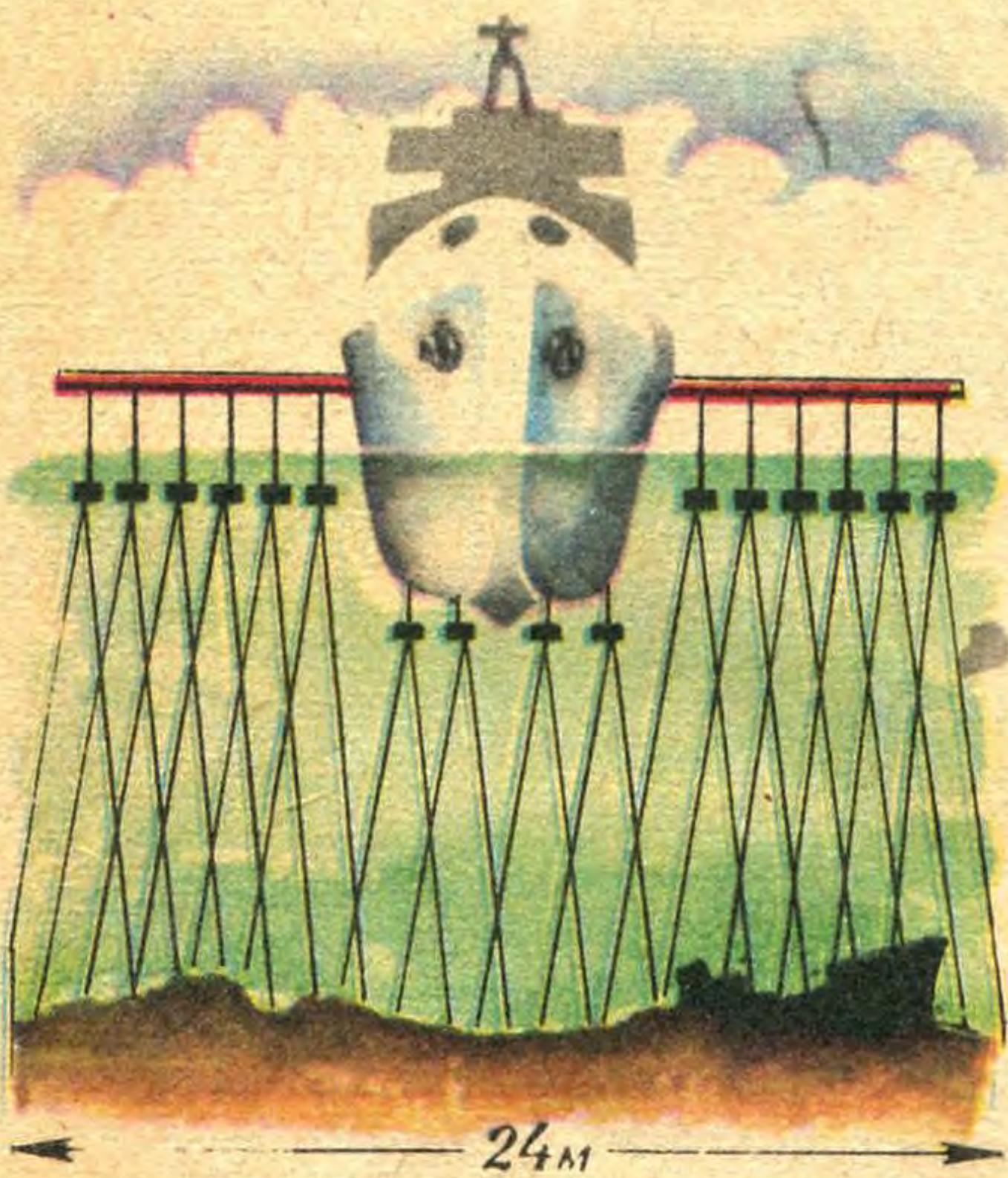
Условные знаки на карте... Одни относятся к затонувшим судам, частично выступающим из воды, другие — к тем, что лежат на известной глубине, третьими помечены объекты, глубина над которыми неизвестна. Отметка ПС означает, что положение судна сомнительно, СС — сомнительны сами сведения о гибели корабля в этом районе.

Если первые два знака свидетельствуют о достаточно точном местонахождении подводных объектов, то при плавании вблизи остальных от моряков требуется особая осторожность.

Естественно, готовя данные для составителей навигационных карт, нам приходится скрупулезно обследовать значительные акватории. Конечно, гидрографическая служба флота оснащена новейшей аппаратурой, позволяющей в короткий срок и с большой надежностью производить гидрографическое трапление и обследование площадей. Однако, обнаружив на грунте объект, мы сталкиваемся с проблемой — как классифицировать и определить размеры его? Ведь сделать это по эхо-сигналу гидролокатора затруднительно. Проблема еще более усложняется, когда находка неожиданная, не указанная на картах. Короче говоря, если мы можем довольно точно определить координаты подводного объекта, то опознать его визуально способны только аквалангисты (разумеется, если позволяет глубина моря). Они в отличие от водолаза

С ГИДРОГРАФИЕЙ

в скафандре не нуждаются в громоздком оборудовании и специальных судах. Поэтому мы охотно пользуемся услугами объединений аквалангистов, действующих



Эхо-трап ГЭТ-2, обладающий шириной обзора 24 м, позволяет обнаруживать на глубине от 3 до 25 м предметы размером от 0,2 м.

при различных предприятиях и в системе ДОСААФ.

Эти люди, самозабвенно влюбленные в свое дело, проводят большую патриотическую работу, разыскивая погибшие корабли и самолеты, уточняя исторические события, устанавливая имена неизвестных героев.

Начиная с 1974 года у нас сложились тесные деловые отношения с клубами «Садко» (г. Николаев), «Волна» (МАИ, Москва). Например, с помощью аквалангистов из Николаева гидрографы обследовали 50 затонувших судов в северо-западной части Черного моря и 60 — в районе Севастополя. В частности, мы нашли, а они осмотрели у острова Змеиный подводную лодку, определив ее тип и характер повреждений, погибшие в период Великой Отечественной войны в Тендровском заливе боевые корабли, суда и самолеты.

Взаимовыгодность такого сотрудничества очевидна.

Как же оно выглядит на деле? Обычно группа аквалангистов (не менее 3 человек) располагается на гидрографическом катере, оснащенном средствами эхотраления, и, как только появится эхоконтакт, пловцы уходят в воду. Однако та-

кой метод недостаточно эффективен. И вот почему: они теряют много времени в ожидании контакта, а ведь работают-то энтузиасты в период отпусков! В свою очередь, гидрографы, когда идет подводное обследование, вынуждены прекращать поиск.

Работа спорится куда лучше, когда аквалангисты действуют уже после того, как наши специалисты выявят определенное число подводных объектов. Но в этом случае между обеими заинтересованными организациями должна быть четко отработана система планирования.

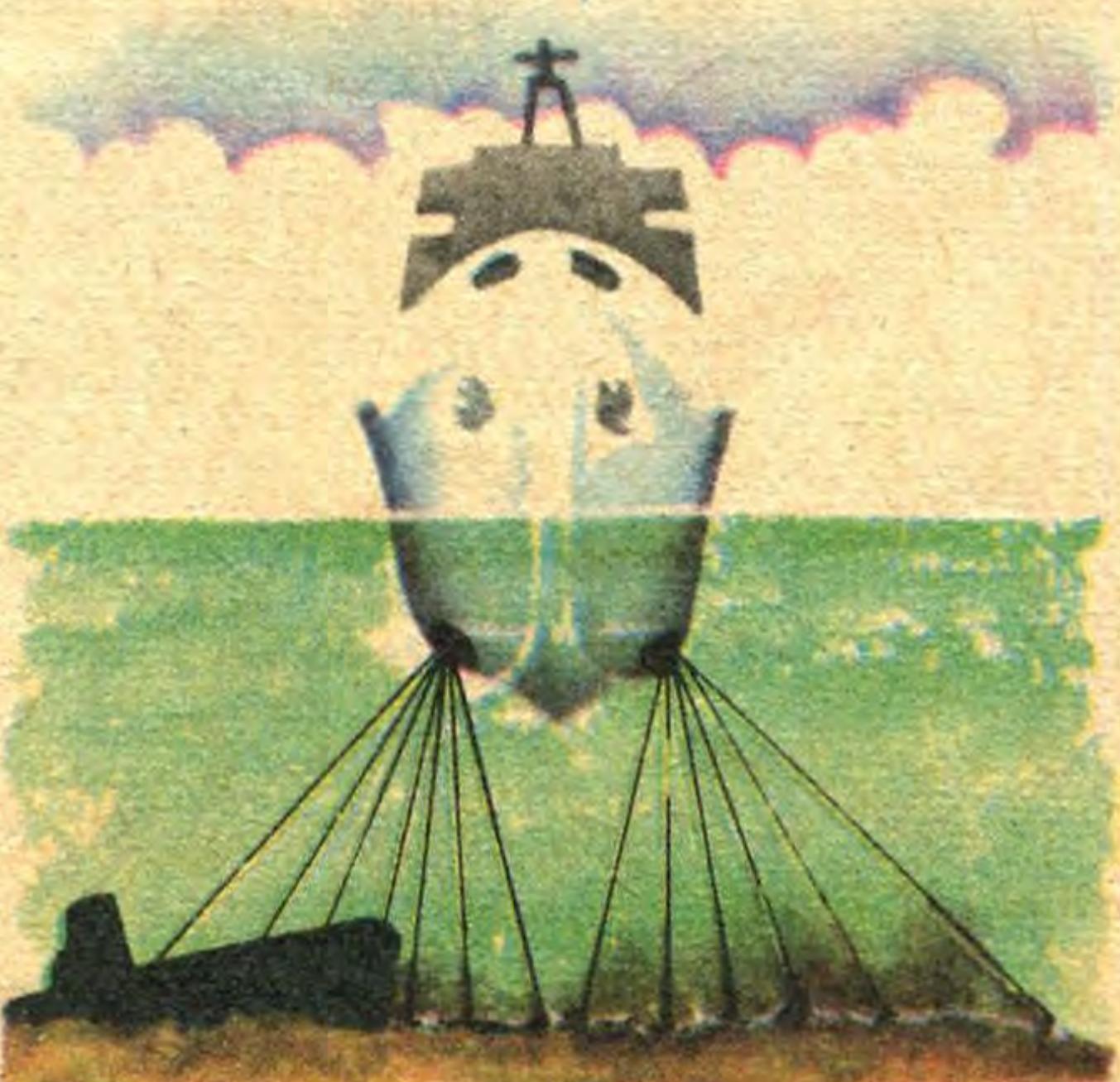
Именно так мы взаимодействуем с клубом «Садко», в распоряжении которого имеется хорошо оснащенное небольшое судно, бывший тральщик «стотонник». Гидрографам остается выставить в нужном месте бук и идти дальше, а аквалангисты самостоятельно приступают к обследованию объекта.

По нашему мнению, оснащение воднотехнических клубов подобными автономными плавсредствами заслуживает внимания и поддержки со стороны соответствующих учреждений и руководства ДОСААФ.

Да, много пользы приносит государству такая работа. Но, к сожалению, нередки случаи, когда ее начинают заниматься плохо подготовленные группы и любители-одиночки. Отсутствие у них определенных навыков, незнание элементарных режимных и правовых положений зачастую приносят немалый вред и чреваты самыми серьезными последствиями.

Уже отмечены факты расхищения ценных предметов с затонувших кораблей на Балтике и Черном море. В связи с этим должны

С помощью эхографа бокового обзора ГЭБО-100 можно обследовать дно на ширине, равной шести глубинам, и обнаружить объекты даже под слоем жидкого ила.



подчеркнуть, что в «Законе СССР об охране и использовании памятников истории и культуры» четко сказано, что учету и охране подлежат «сооружения, памятные места и предметы, связанные с историческими событиями в жизни народа, развитием общества и государства». К этой категории объектов, безусловно, относится большая часть погибших судов. Единственная организация, регистрирующая вновь выявленные под водой объекты, — это Гидрографическая служба Военно-Морского Флота. Поэтому любители-аквалангисты, обнаружив на дне какой-либо объект, обязаны (подчеркиваем!) сообщить об этом в ближайшее ее подразделение.

Кроме того, не следует забывать, что на всех морях действует определенный режим плавания боевых кораблей и судов обеспечения, транспортных, промысловых, научных и спортивных. Особо выделены районы, опасные или запретные для мореплавания, места, где запрещена постановка на якорь, работы на грунте и т. д.

Поэтому государственные и общественные организации, прежде чем предпринять что-либо на море, должны согласовать свои планы с компетентными организациями: штабами ВМФ, гидрографической и пограничной службами и др.

Любителям подводного плавания не мешает запомнить, что еще в 1979 году приказом министра морского флота СССР утверждены «Правила подъема затонувшего в море имущества». Под ними подразумеваются суда, самолеты, их принадлежности и оборудование, обломки, грузы и другие предметы, опустившиеся на дно либо выброшенные на мелководье, банки или скалы. При этом подъем и удаление предметов, представляющих археологическую, историческую и культурную ценность, можно производить лишь «по согласованию с государственными органами охраны памятников и после осуществления мероприятий, обеспечивающих сохранность этого имущества», а разрешение на работу с военной техникой дают только соответствующие инстанции Министерства обороны СССР. Кстати говоря, самовольные попытки «займет на память» какой-нибудь предмет нередко связаны с опасностью для здоровья и жизни любителей острых ощущений. Дно моря и по сей день засорено оставшимися еще с войны снарядами, минами, торпедами, бомбами; в трюмах многих затонувших судов остался боезапас.

Это обязаны знать и помнить организаторы подводных поисковых работ.

6

Метеорологические ракеты
 Стартовая масса, кг
 Масса полезного груза, кг
 Полная длина, мм
 Диаметр корпуса, мм
 Расчетная высота полета, км

МР-1
 915
 72
 8400
 430
 100

МР-100
 480
 50
 8250
 250
 100

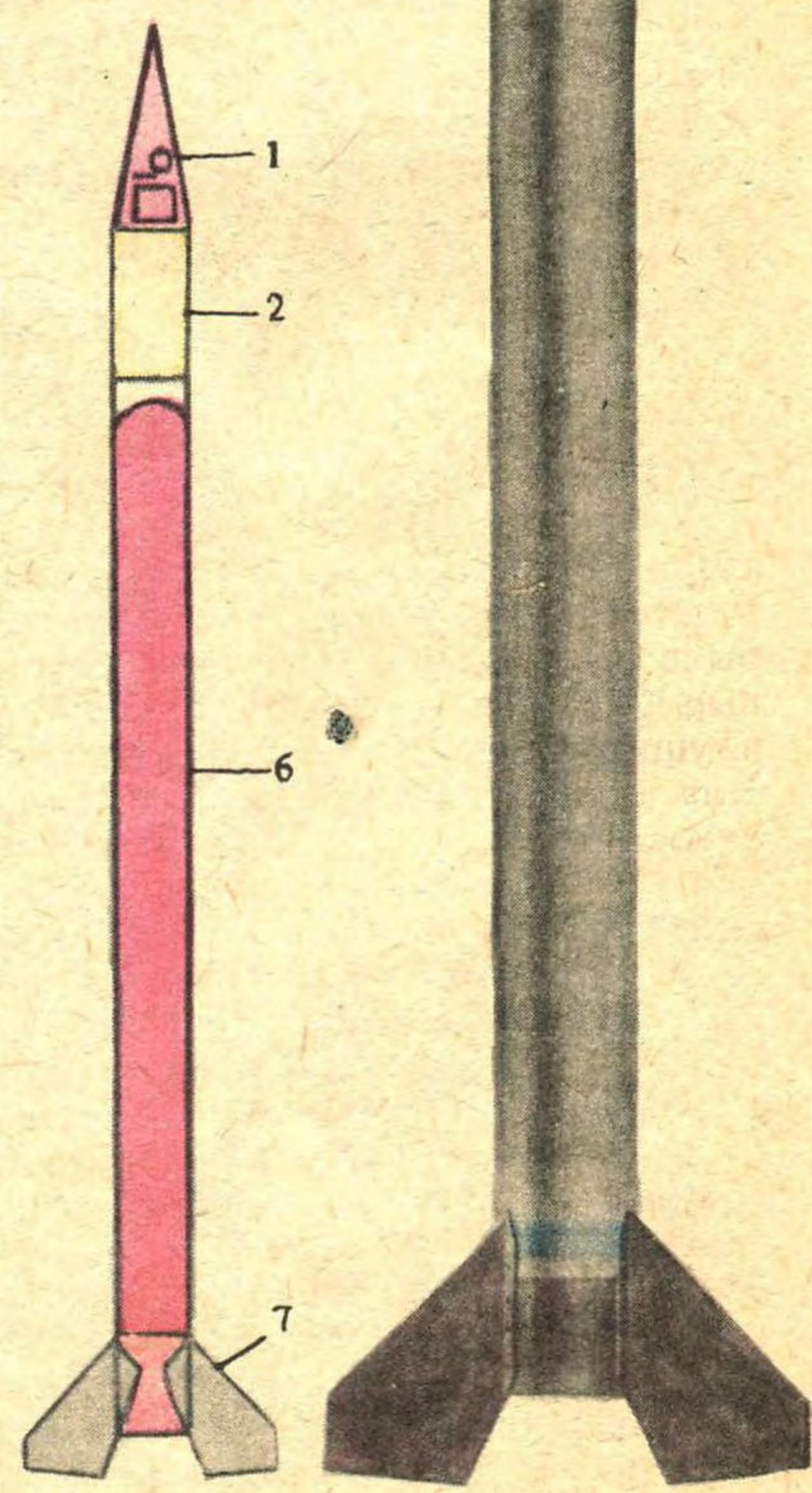
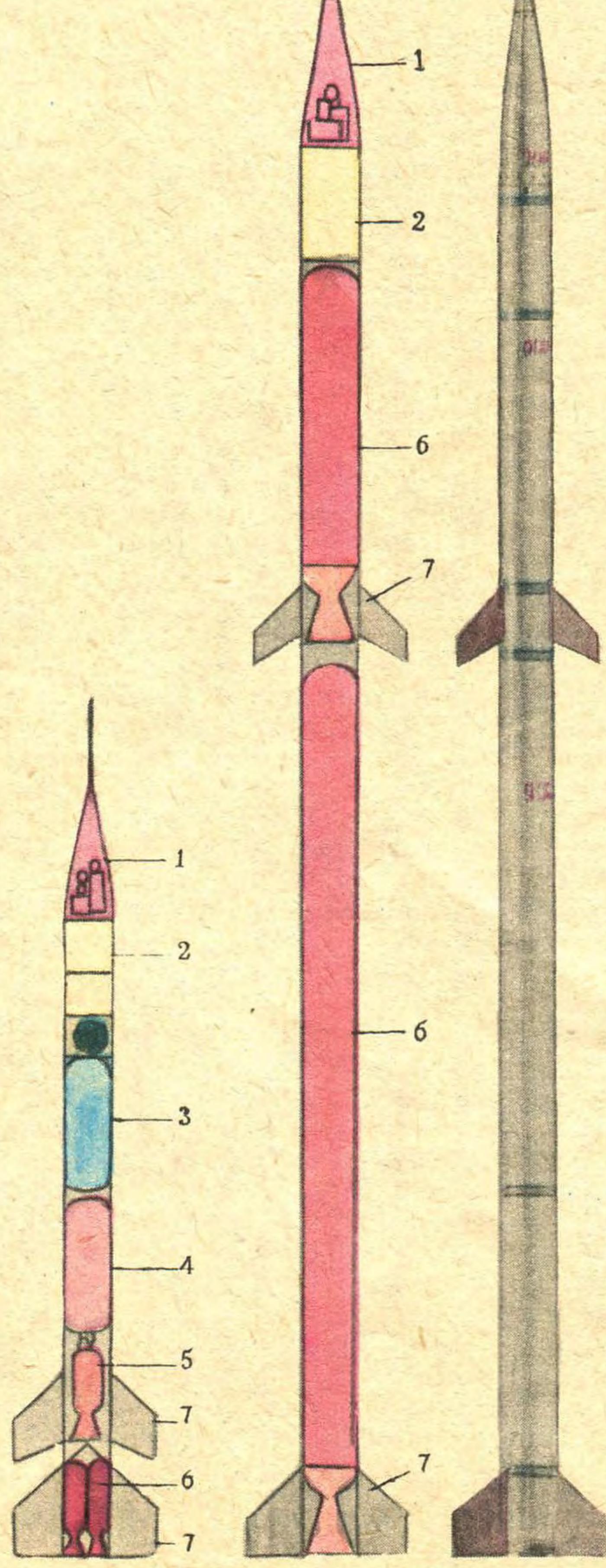
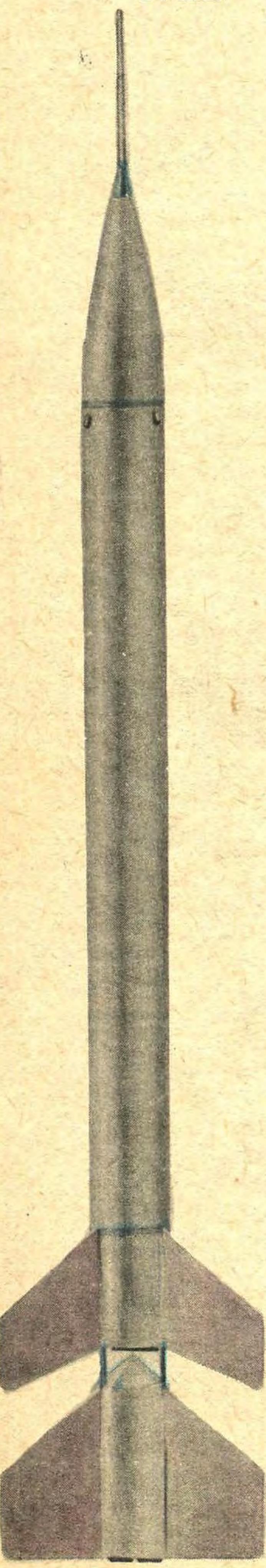
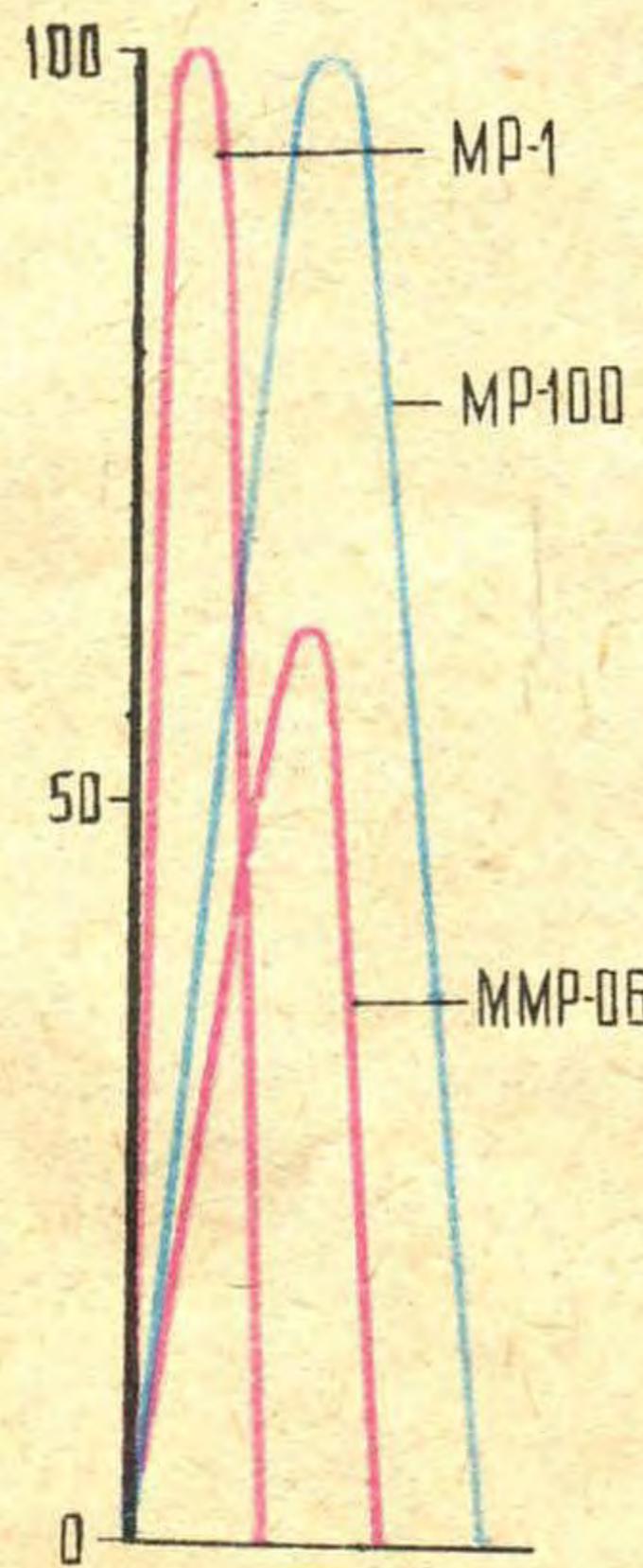
ММР-06
 135
 12
 3220
 200
 60

МР 1**МР-100****ММР-06**

Коллективный консультант:
 Государственный музей истории космонавтики имени К. Э. Циолковского.

На схемах цифрами обозначены: 1 — головная часть с научной аппаратурой, 2 — парашют, 3 — бак окислителя, 4 — бак горючего, 5 — камера ЖРД, 6 — камера твердотопливного РД с пороховым зарядом, 7 — стабилизатор.

ТРАЕКТОРИЯ ПОЛЕТОВ.



Историческая серия «ТМ»

ПЕРВЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ

Под редакцией:
Героя Социалистического Труда
академика Василия МИШИНА;
дважды Героя Советского Союза,
летчика-космонавта СССР
Владимира АКСЕНОВА

Сегодня трудно представить себе науку без армии роботов, собирающих информацию в труднодоступных для человека местах. А началось все с метеорологии, с шаровоздов. Эти небольшие аэростаты с самопищащим прибором-метеорографом, впервые предложенные Д. И. Менделеевым, запускались в России с 1896 года. И с того времени русская метеорология постоянно занимает первое место в мире по исследованиям атмосферы с помощью летательных средств. Второй период развития этой области науки начался в СССР с изобретения профессором А. П. Молчановым радиозонда, положившего начало всей современной телеметрической технике. Передача полученных научных данных на Землю по радио резко увеличила эффективность исследований. Но радиозонды могли подниматься лишь на высоту 40 км, далее метеорологи могли надеяться только на ракеты.

Первые же запуски приборов для исследований атмосферы на большую высоту с помощью мощных геофизических ракет принесли науке ценнейшие данные. Но из-за большой стоимости и сложности подготовки к старту эти ракеты запускались всего несколько раз в год. А метеорологам было необходимо получать регулярные сведения о динамике процессов, идущих в верхних слоях атмосферы. Для этого требовалась дешевая, надежная, простая в эксплуатации ракета сравнительно небольшой грузоподъемности. И вот к осени 1951 года промышленные предприятия страны по техническому заданию Центральной аэрометеорологической обсерватории (ЦАО)

Гидрометеорологической службы СССР впервые в мире создали специальную метеорологическую ракету МР-1. Ее применение открыло третий период высотных метеорологических исследований.

МР-1 представляла собой неуправляемую жидкостную ракету нормальной схемы с аэродинамическим стабилизатором. Ее ЖРД с вытеснительной системой подачи работал на азотной кислоте и керосине. Пуск

производился по траектории, близкой к вертикали, из станционарной стартовой вышки. Для увеличения скорости выхода из нее на ракете устанавливался стартовый ускоритель, представлявший собой связку из нескольких пороховых ракетных двигателей. Запуск ускорителя и ЖРД производился одновременно.

Любая ракета имеет некоторую асимметрию во внешних обводах, в распределении масс и приложении тяги двигателя, которая заставляет ее отклоняться от заданной траектории. Чтобы уменьшить это отклонение, не применяя дорогой системы управления, метеорологическим ракетам при пуске придается вращение вокруг продольной оси. Это обеспечивается спиральной закруткой направляющих стартовой установки.

В головной части МР-1 устанавливался стандартный набор ракетной метеорологической аппаратуры, разработанной и изготовленной специалистами ЦАО. В шпиле ракеты и верхнем отсеке ее головной части располагались разнообразные манометры, термометры и другие измерительные приборы, а также коммутатор, поочередно подключавший их к радиопередатчику. В среднем отсеке — передатчик и четыре фотоаппарата, работавших синхронно. Оси их объективов были направлены вниз между плоскостями стабилизации ракеты. Получавшаяся в полете серия снимков давала возможность определить положение головной части в пространстве. В нижнем отсеке укладывался парашют головной части, обеспечивавший скорость приземления приборов до 7 м/с.

Измерения велись как на подъеме, так и на спуске. Отделение головной части и введение парашютов производилось после прекращения работы двигателя по команде от реле времени на высоте около 70 км. Корпус ракеты спускался на своем парашюте и так же, как головная часть, мог использоваться вновь. За спускающимися частями ракеты велись кинотеодолитные наблюдения, по которым определялась сила ветра.

Шесть лет использования ракеты МР-1 впервые позволили получить комплексные данные о высотном распределении температуры, давления, плотности воздуха, направлений и скорости ветра и проследить их сезонные изменения. Это дало значительный толчок развитию высотной метеорологии, что, в свою очередь, поставило перед специалистами задачу обеспечить ученых еще более дешевыми и простыми в эксплуатации ракетами.

Успешное решение в СССР проблемы разработки мощных и легких твердотопливных ракетных двигателей позволило создать к началу Международного геофизического года мобильную двухступенчатую метеоро-

логическую ракету МР-100 (М-100). Она отличалась от МР-1 вдвое меньшим стартовым весом, возможностью длительного хранения в снаряженном состоянии и способностью работать в любых климатических условиях, включая арктические и антарктические. Корпус ракеты был рассчитан на одноразовое использование и не спасался. Существенно была усовершенствована и научная аппаратура. С помощью МР-100 на таких же высотах — до 100 км — можно было производить все те же измерения, что и с помощью МР-1, и, кроме того, вести исследования магнитных бурь, полярных сияний, интенсивности потока электронов. Упростившаяся стартовая установка позволила осуществлять пуски МР-100 не только с наземных ракетных станций, но и с научно-исследовательских судов АН СССР. Впервые морские пуски были осуществлены с борта дизель-электрохода «Обь» в 1957 году на разных широтах, в том числе у берегов Антарктиды.

Дальнейшая миниатюризация метеорологической аппаратуры позволила создать на основе второй ступени МР-100 очень простые малые метеорологические ракеты ММР-05, ММР-06 и ММР-08 для массового применения с целью получения синоптической информации. Они запускались с мобильных наземных и судовых установок на высоты в 50, 60 и 80 км соответственно.

Хотя создание метеорологических спутников открыло принципиально новый период в развитии метеорологии, ракетные исследования не теряют своего значения и принимают все более широкий размах. Так, например, в течение среднего по их интенсивности 1976 года в соответствии с каталогом Мирового центра данных было запущено 518 советских и 119 зарубежных метеорологических ракет. Получаемые с их помощью данные по вертикальному разрезу атмосферы, существенно дополняя спутниковую метеорологическую информацию, стали неотъемлемым элементом исходных данных для прогнозирования погоды.

В настоящее время «на вооружении» метеорологов стоят усовершенствованные исследовательские ракеты ММР-06М, М-130, М-100Б и самая мощная из них МР-12, поднимающая 150 кг научной аппаратуры на высоту 180 км. Кроме того, получили широкое применение и ракеты, способные влиять на метеорологические условия, такие, как ракета «Облако», эффективно защищающая сельскохозяйственные угодья от града. С их созданием советская техника приближается к тому предсказанному академиком С. П. Королевым времени, когда «будут разработаны методы активного воздействия на климатические условия».

«Зеленую улицу» красному свету!

ВИКТОР АДАМЕНКО, кандидат физико-математических наук

Известный популяризатор науки Поль де Крюи в книге «Борцы со смертью» описывает лечение детского туберкулеза воздухом и солнцем. В одном из западноевропейских горных санаториев веселые дети, обнаженные, загорелые и здоровые уже через несколько месяцев после начала лечебных процедур, вызвали у писателя ощущение свершившегося чуда, знаяшего, что год назад они были приговорены к смерти.

Именно этот фрагмент из произведения большого гуманиста, пропагандировавшего еще много лет назад передовые по тому времени методы лечения, вспомнился мне в 1968 году в Алма-Ате, когда я увидел гелиолечебницу, где больных врачевали импульсным концентрированным солнечным светом. Разве не символично, что солнце, этот универсальный источник энергии и жизни, которому когда-то поклонялись древние египтяне, может быть еще и эффективным средством терапии целого ряда заболеваний?..

Алма-атинская гелиолечебница была оснащена несколькими десятками специальных приборов для концентрации солнечной энергии, так называемыми рефлекторами В. Н. Бухмана, сотрудника физического факультета Казахского государственного университета, создавшего первое такое устройство еще в 1935 году. Устроен гелиотерапевтический рефлектор довольно просто. 210 плоских стеклянных зеркал, частично поляризующих отраженный солнечный свет, собраны в единое целое. Пациента сажают в кресло, находящееся в фокусе рефлектора, и медицинская сестра, покачивая кресло или рефлектор, создает таким образом импульсный режим «облучения концентрированным солнечным светом».

Какие же болезни удается лечить гелиотерапией? Согласно данным, представленным в 1968 году врачами гелиолечебницы Министерству здравоохранения Казахской ССР, неспецифический инфекционный полиартрит и бронхиальная астма излечивались в 96—98% случаев. Хроническая пневмония и некоторые кожные заболевания также не выдерживали единоборства с солнечным лучом.

Импульсный концентрированный солнечный свет не только лечит, но и повышает урожайность сельскохозяйственных культур, если их семена облучать перед посевом. Однако

как в медицине, так и в сельском хозяйстве энергию нашего светила можно использовать ограниченно из-за климатических условий. Такое естественное препятствие сильно тормозит возможность широкого использования солнечного света. Но, может быть, существует какая-либо замена?

В начале 60-х годов В. М. Июшин, ныне доктор биологических наук, профессор Казахского государственного университета, а тогда студент, задумался над вопросом: а какой же именно участок солнечного спектра обладает благотворным эффектом, имеет наибольшую биологическую активность? Ведь если найти, определить этот участок, то наверняка можно будет использовать искусственные световые источники, избавившись тем самым от капризов погоды, столь осложняющих работу рефлектором. Переbrав все варианты, Июшин пришел к выводу: наиболее вероятным «дублером» солнца может быть только красный свет. В работе «К вопросу о биологической активности красной радиации», изданной в 1965 году, В. М. Июшин, отвечая на вопрос, почему кровь окрашена именно в красный цвет, цитирует известного ученого Сент-Дьерди: «Этот свет поглощается молекулой, что и делает ее окрашенной». Таким образом, если исходить из чисто физических законов, поглощение красной части солнечного спектра живой клеткой, по-видимому, и является одной из причин повышенной биологической активности красного света. Да и история медицины свидетельствует о его эффективности при лечении таких болезней, как корь, скарлатина, оспа, — это было известно еще врачам древнего Египта, Вавилона, Александрии...

Совместно с алма-атинским инженером В. И. Остряниным, предложившим в конце 50-х годов использовать узкий участок красной части спектра в диапазоне 6400 ангстрем для стимулирования жизнедеятельности живых организмов, и врачом гелиолечебницы Л. Я. Мазо В. М. Июшин начал изучать биологическое действие красной радиации. К работе затем подключились и многие другие врачи, биологи, инженеры. Первые исследования на растениях и животных проводились с помощью специального небольшого прибора конструкции В. И. Острянина и

В. М. Июшина, генерирующего монохроматический поляризованный красный свет (см. рис. 1).

Почему именно поляризованный, то есть свет, в котором электрические и магнитные составляющие волн разделены в пространстве по определенным плоскостям? Да просто потому, что опыт использования рефлектора Бухмана показал увеличение биологической активности солнечного света, если он поляризован.

В то же время, исследуя сверхслабое свечение оболочки живой клетки-мембранны, московский биофизик А. И. Журавлев обнаружил максимум излучения в красной части спектра. Но ведь мембранны митохондрий, аккумуляторов энергии, — это «силовые» станции клетки. Нельзя ли повлиять на биоэнергетику живой клетки, найдя резонансные частоты? Алма-атинским биофизикам потребовались длительные лабораторные исследования для изучения реакции клеточных мембран на различное частотное воздействие в пределах красной части спектра. Правда, подобный поиск резонансных частот в условиях живого организма мог дать только приближенные результаты. Тем не менее удалось найти частоту достаточно высокой биологической активности, расположенную в диапазоне 6300—6600 ангстрем. Красный свет оказался таким же эффективным, как и концентрированный солнечный, создаваемый рефлекторами Бухмана. Самая характерная его особенность — противовоспалительное действие. Такое свойство монохроматического поляризованного красного света позволяет ускорять ход регенераторных процессов при заживлении ран, травм, сопровождающихся переломами костей, а также при лечении длительно незаживающих трофических язв. Вот один из примеров. «Больной Г., 28 лет, поступил на стационарное лечение 1/XI 1968 г. с диагнозом: поздняя рентгеновская язва правой пятки. После проведенной в октябре 1965 г. рентгенотерапии по поводу бородавки образовалась язва. Мази и физиотерапия оказались неэффективными. Курсы лечения, проведенные в Караганде и Москве, также не дали результата. При поступлении в стационар у больного на правой пятке была язва размером 3,5 см с гладким дном. Очертания округлые, глубина до 4 мм. Перифокальной реакции нет. Дно по-

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

крыто скучным гнойным налетом вялой грануляции. После проведенного лечения монохроматическим поляризованным красным светом на правой пятке в области бывшей язвы образовался плотный, не возывающийся над окружающими участками рубец. Поверхность гладкая, скучное шелушение, края хорошо контурированы. Болезненности не отмечалось. Результат проведенного лечения оценивается как отличный. Повторно осмотрен через 4 года после лечения. Больной чувствует себя хорошо, рецидивов не наблюдалось».

В «репертуар» заболеваний, поддающихся лечению монохроматическим поляризованным красным светом, естественно, вошли и те болезни, которые лечат на гелиотерапевтической станции. Среди них бронхиальная астма, хроническая пневмония, полиартрит. Однако генератор Острянина — Июшина нельзя было считать совершенным прибором. Дело в том, что биологическая эффективность красного света, как показали эксперименты, зависит не только от поляризации и монохроматичности, но и от когерентности, то есть одновременности излучения большого числа источников электромагнитных волн — возбужденных атомов — в одной и той же фазе (что, как известно, приводит к сложению амплитуд этих волн). Источники света, имеющие высокую монохроматичность, наряду с поляризованностью и когерентностью — современные лазеры. И алма-атинские биофизики начинают изучать биологические действия красных лазеров, в частности гелий-неонового, генерирующего излучение с длиной волны 6328 ангстрем.

Что же обнаружилось? Эффект лазерного воздействия по сравнению с эффектом от некогерентного монохроматического красного света в некоторых случаях оказался более выраженным. Так, когерентный луч вызывает у животных более резкие изменения в составе крови, например увеличение числа эритроцитов, в то время как некогерентное излучение действует более «мягко». Но, пожалуй, самым интересным свойством лазеров можно считать биологическую стимуляцию жизненных функций организма — если воздействовать лучом на точки акупунктуры. Обычно на них «влияют» иглами, теплом полынной сигареты, химическими веществами или слабым импульсным электрическим током. Тонкий луч лазера позволяет локально облучать биологически активные точки, направленно воздействовать на течение заболеваний. А чтобы луч попадал, что называется, в «десятку», специальные терапевтические лазерные установки, одна из которых показана на

рисунке 2, оборудованы световодами и пультами, управляющими длительностью светового импульса.

Как же практически выглядят процедуры лечения лазером? В камере, где произойдет облучение, полутемно. В течение примерно десяти минут организм пациента должен адаптироваться к отсутствию света. Это необходимо для «энергетического покоя» больного. Затем в зависимости от диагноза облучаются определенные точки или зоны кожного покрова. Длится это от нескольких секунд до минуты. Процедура повторяется каждый день в течение примерно двух недель. Как правило, через несколько месяцев проводятся повторные курсы лечения — нужно закрепить полученные результаты.

Конечно же, лазерная терапия не панацея от всех болезней. Наилучший эффект получается при воспалительных процессах, заболеваниях нервного происхождения, нарушениях обмена веществ. Не рекомендуется употреблять лазеры при острых сосудистых нарушениях, предынфарктном и предынсультном состояниях, острых воспалительных процессах, сопровождающихся общим отравлением организма. В 1976 году с помощью гелий-неонового лазера ЛГ-75 В. М. Июшин, К. Д. Дурманов, А. С. Идрисов и А. А. Сулейманов, работая с 10 больными, получили хорошие терапевтические и косметические результаты при лечении заболеваний кожи...

И все же механизм целительного действия маломощных лазеров до сих пор остается неясным. Ведь речь идет не о разящих лучах, подобно «лучам смерти», описанных в фантастической повести Алексея Толстого «Гиперболоид инженера Гарина». Генераторы монохроматического поляризованного света и лазеры, применяемые в Алма-Ате, имеют мощность всего в несколько десятков милливатт, они не вызывают тепловых эффектов и каких-либо субъективных ощущений у больных. Непосвященному человеку они кажутся всего лишь разновидностью красного фонарика и «генерируют» недоуменный вопрос: может быть, и световые рекламы обладают целительным эффектом? То ли дело мощные импульсные лазеры, используемые для приваривания сетчатки глаза или в качестве хирургического скальпеля! Примерно десять лет назад скептически настроенные врачи предполагали даже, что эффект действия маломощных лазеров заключается всего лишь во внушении больному, что его лечат... Некоторые медики к тому же подметили, что лечебный эффект лазерной акупунктуры, впрочем, как и

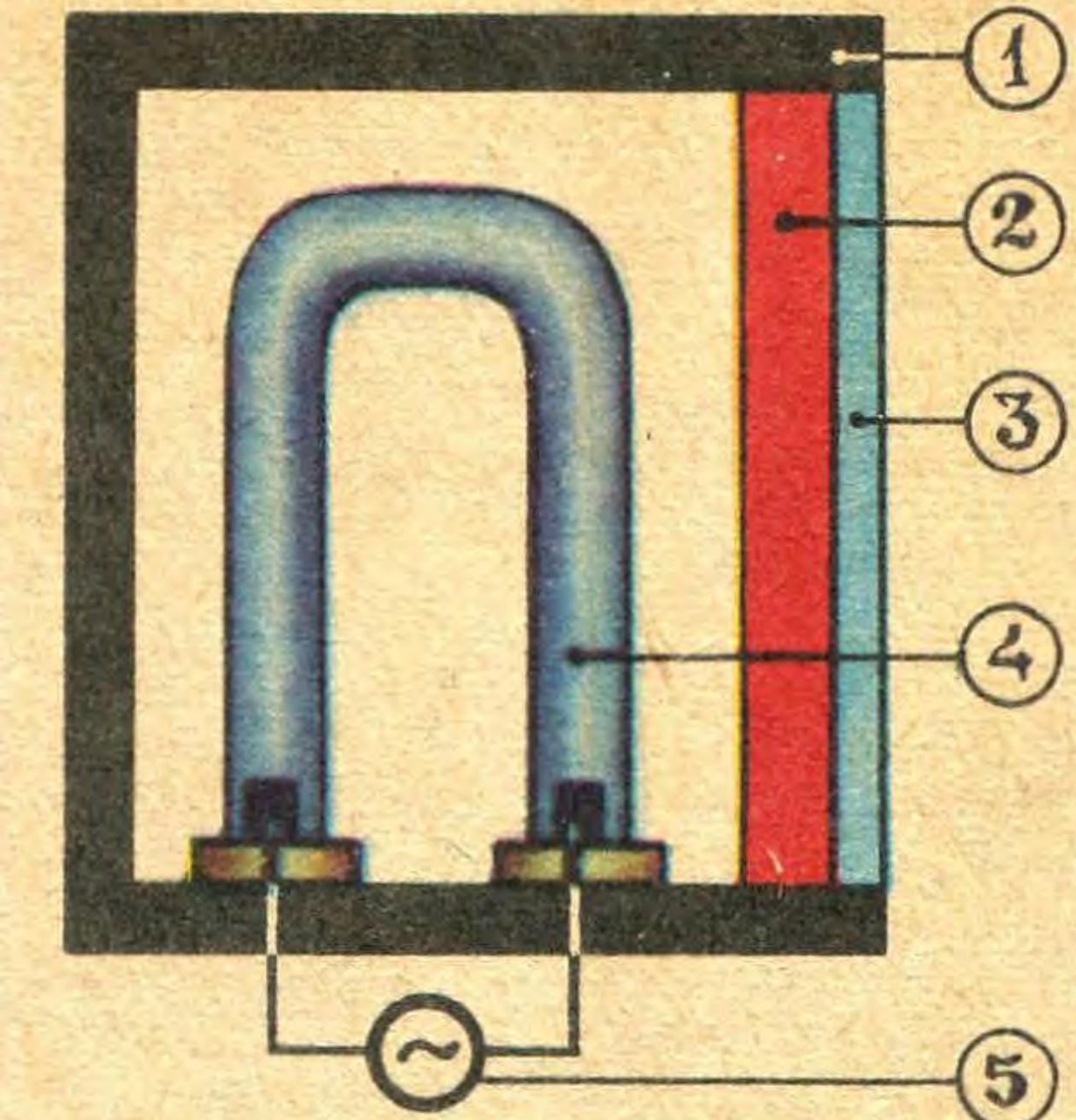


Рис. 1. Схема генератора монохроматического поляризованного красного света. Цифрами обозначены: 1 — диэлектрический корпус прибора; 2 — светофильтр, выделяющий определенный участок красного спектра; 3 — поляроидная пленка; 4 — газоразрядная трубка; 5 — источник переменного тока.

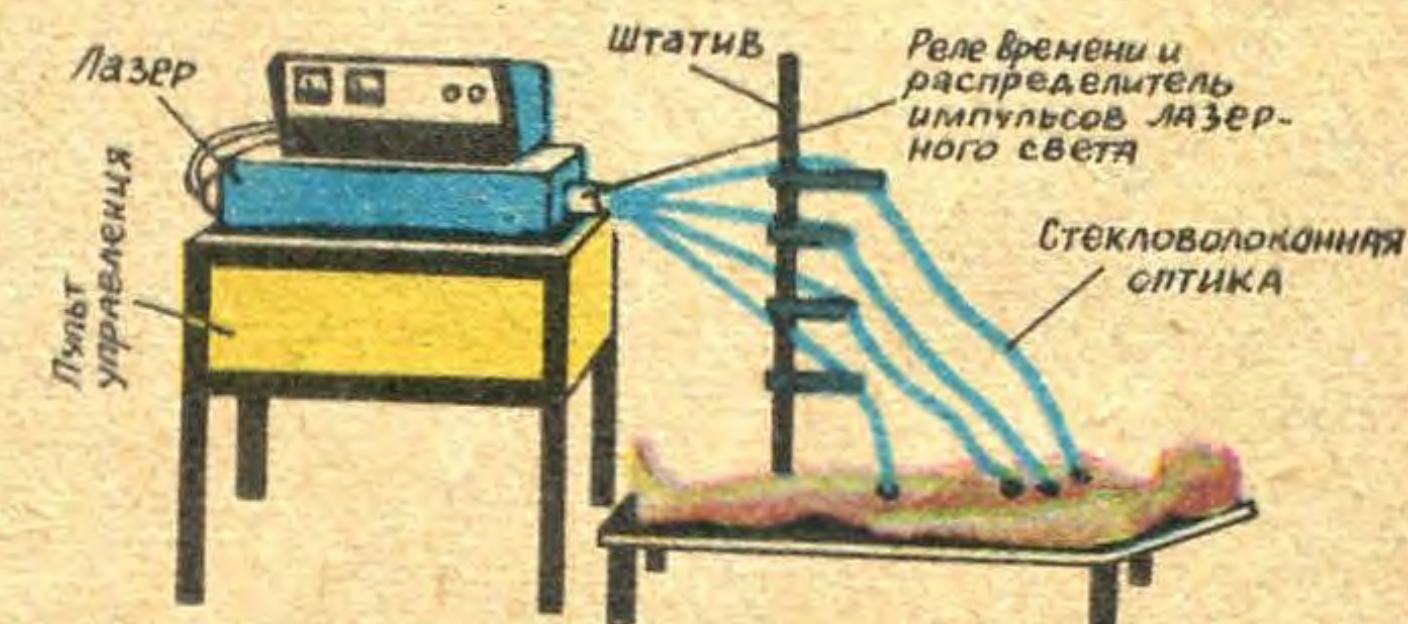


Рис. 2. Схема установки для биостимуляции лазером.

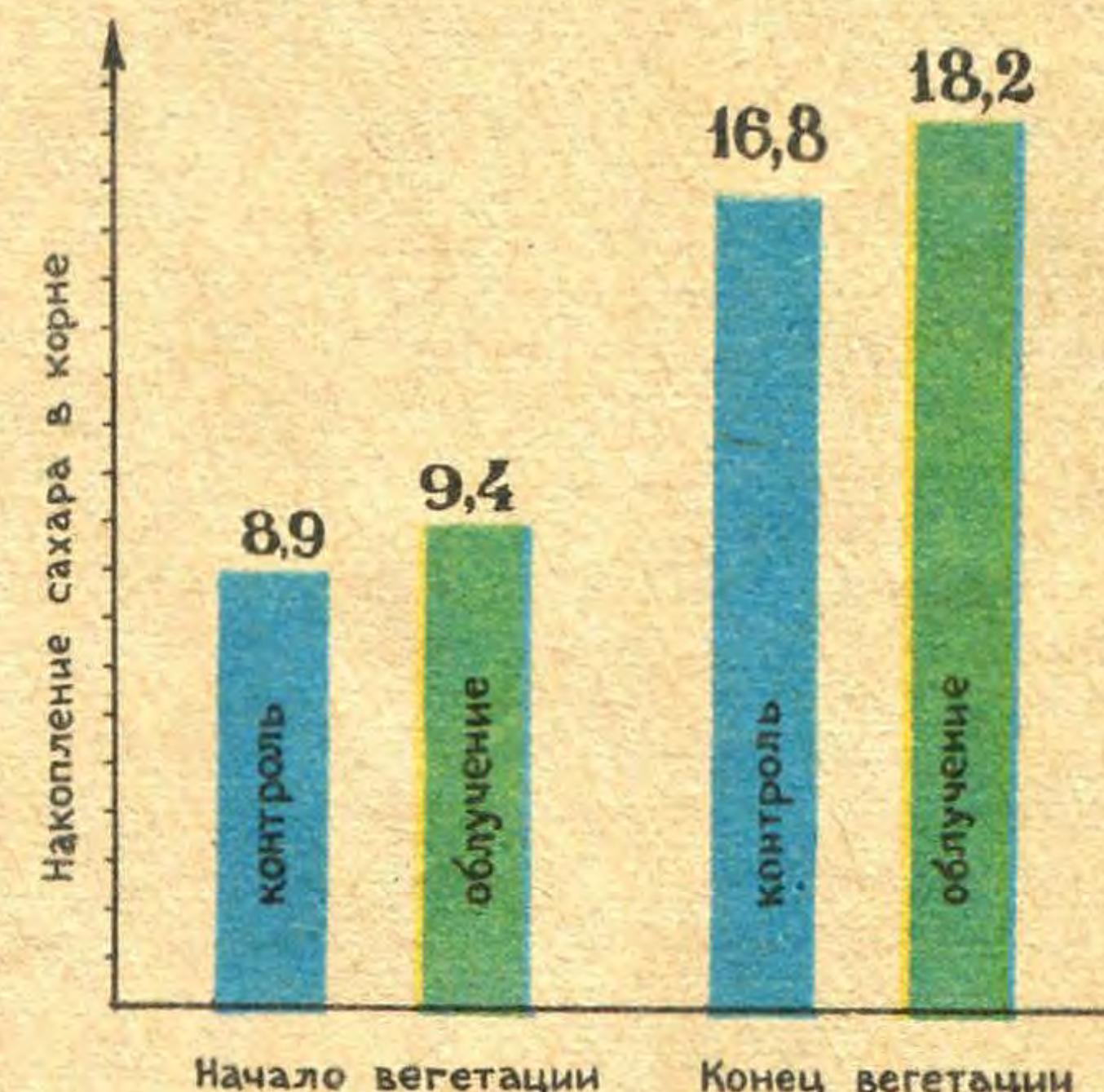
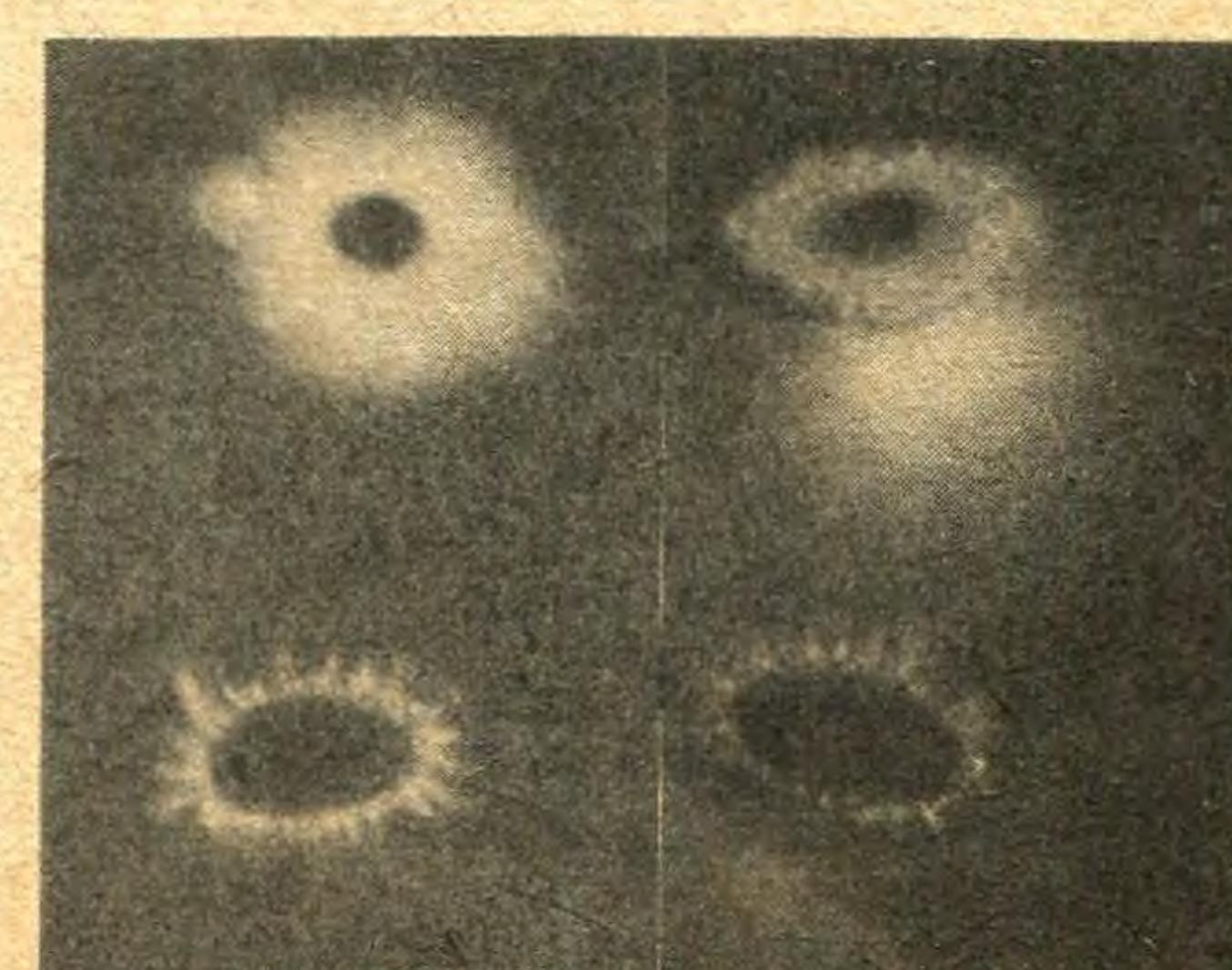


Рис. 3. Результаты предпосевного облучения семян свеклы лазером.

Рис. 4. Кирлиановские фотографии облученных и необлученных семян сосны.



«игольной», в какой-то степени зависит... от личности врача. Несомненно, психотерапия при лечении красным светом играет свою роль, как, впрочем, и при любом другом способе. Но все-таки, несмотря на то, что в теории маломощной фототерапии имеется еще много «белых пятен», одним только внушением свойства целительных лазеров объяснять, пожалуй, трудно. И прежде всего потому, что они стимулируют также и рост растений (уж им-то ничего не внушишь!). Вот почему В. М. Июшин вместе с коллективом своей лаборатории примерно семь лет назад перенес основное внимание на применение маломощных лазеров в сельском хозяйстве.

Растительные ткани содержат, как известно, в небольшом количестве гормон роста — фитохром, который поглощает свет длиной вол-

ное различие между облученными и контрольными проростками. Количество плодов томатов, выросших из облученных лазером семян, превышало в среднем на 30% контрольные. Высота кустов превышала контрольные в два раза. Отличались томаты и своим темно-зеленым цветом листьев. Биохимические исследования показали, что хлорофилла в облученных растениях содержалось на 20—30% больше, чем в контрольных. Значит, лист «лазерного» томата лучше поглощал солнечную энергию, а это привело к увеличению количества плодов. Вместе с тем улучшилось и качество плодов, поскольку в них стало больше сахара и аскорбиновой кислоты. На рисунке 3 показаны графики, иллюстрирующие биологическое действие предпосевного лазерного облучения семян свеклы.

На кирилановских фотографиях,

томатов — до 30%, сахарной свеклы — до 9%. И такое повышение возможно в любой из почвенно-климатических зон СССР без увеличения площади высея. Опытные данные, полученные в колхозах Казахской ССР, подтвердились сельскохозяйственниками Ростовской области и Краснодарского края, 28 колхозами и совхозами Львовской области.

Многократное предпосевное облучение повышает этот эффект, тоже самое происходит и при лазерной обработке уже проросших растений в различные фазы их роста. Вездеходы с укрепленными на вершине металлической мачты лазерами для ночного облучения проростков появились на полях колхозов «40 лет Октября» Талды-Курганская и имени В. И. Ленина Алматинской областей. В колхозе имени В. И. Ленина на одном из курганов даже смонтирована лазерная агротехническая установка радиусом действия до четырех километров. Но что интересно: несмотря на то, что колхозные поля, прочерчиваемые ночью ярко-красными сканирующими лучами, множат урожай, теоретическая биофизика пока еще только пытается дать сколько-нибудь приемлемое объяснение получаемым результатам. В. М. Июшин полагает, что, поглощая красный свет, клетки начинают генерировать ультрафиолетовое излучение вследствие «суммирования» двух «красных» фотонов. Параметры этого ультрафиолетового излучения близки к митогенетическим лучам, испускаемым при делении клетки. Именно эти лучи и являются причиной возникающей волны клеточных делений, которая приводит к ускоренному заживлению ран или стимуляции роста растений. Однако митогенетическое излучение и связанная с ним теория биологического поля уже более 50 лет — с тех пор, когда А. Г. Гурвич впервые поставил эти две проблемы, — все еще остаются предметом научных дискуссий. Поэтому В. М. Июшину и сотрудникам его лаборатории приходится, с одной стороны, прикладывать значительные усилия для практического внедрения маломощных лазеров в медицину и сельское хозяйство, а с другой — защищаться от ученых оппонентов, требующих раскрытия «тайны действия красного света».

Созданные недавно в Алма-Ате учебно-научно-производственное объединение «Биофизика», в которое входят Казахский государственный университет и несколько крупных колхозов, а также лаборатория биоэнергетической реабилитации, занимающаяся медицинскими проблемами, по мнению В. М. Июшина, научного руководителя объеди-



Рис. 5. Передвижная установка для предпосевного облучения семян.

ны в 6300 ангстрем, то есть примерно в той области, где «работает» гелий-неоновый лазер. Помимо того, молекулярная структура зеленого пигмента — хлорофилла удивительно похожа на строение другого важнейшего для жизни пигмента, красящего вещества крови — гемоглобина. Хлорофилл и гемоглобин в мире биоэнергетических процессов подобны близнецам, совершающим, однако, противоположную работу, замыкающую единый биоэнергетический цикл на нашей планете. Будет ли действовать лазерное излучение с длиной волны 6328 ангстрем на растения так же, как на человека? Для ответа на этот вопрос ученым пришлось создать специальные лазерные установки, с помощью которых они проводили предпосевную обработку семян овощных культур: томатов, огурцов, лука. При высеянии этих семян в грунт было обнаружено значитель-

регистрирующих изменения биологического состояния растения (рис. 4), облученные семена сосны резко отличаются от необлученных. Другими словами, самые различные объективные тесты, употребленные алма-атинскими биофизиками, достаточно убедительно свидетельствуют о биологической активности маломощного лазерного излучения.

В 1978 году министр сельского хозяйства Казахской ССР М. Г. Моторико подписал приказ «Об организации научно-производственных испытаний по биостимуляции сельскохозяйственных культур лучом лазера». Была изготовлена небольшая серия экспериментальных установок для предпосевного облучения семян (рис. 5). Эти установки обеспечивают устойчивый прирост урожая самых разных сельскохозяйственных культур: урожайность зерновых увеличивается до 10%, огурцов — до 20%, лука — до 20%,

нения, способны самым прямым путем разрешить давнюю проблему связи науки с производством, уменьшить время перехода от фундаментальных научных исследований к их практическому использованию и углубить эти фундаментальные исследования, приблизив разгадку биологической активности красного света. В лаборатории биоэнергетической реабилитации изучается, например, биологическое действие лазеров не только красного, но также зеленого и других диапазонов...

На фоне всеобщего торжества химии в здравоохранении и сельском хозяйстве успехи лазерной медицины и лазерной агротехники кажутся пока скромными. Однако все увеличивающаяся «химизация» человека, связанная как с употреблением лекарств, так и продуктов сельского хозяйства, настойчиво заставляет искать новые, нехимические пути, одним из которых может стать лазерная биофизика.

От редакции.

Наш корреспондент Зоя Макояни побывала в Алма-Ате и встретилась с Виктором Михайловичем Июшиным. Как сегодня обстоит дело с «красным светом»? Оказывается, далеко не все ученые убеждены в его целебных свойствах. Некоторые считают, что, поскольку до сих пор не разработана удовлетворительная теория его «работы», этот свет нельзя использовать во врачебной практике. Как нам кажется, такое опасение несколько преувеличено — ведь сейчас во многих клиниках страны получены убедительные данные, свидетельствующие о хорошем лечебном эффекте красного участка спектра излучения маломощных лазеров. Видимо, Министерству здравоохранения СССР необходимо еще раз провести глубокое исследование целительных свойств «красного света», с тем чтобы окончательно определить его пригодность для клиники.

В этой связи невольно напрашивается такая аналогия. В свое время метод лечения иглоукалыванием с трудом пробивал себе дорогу; на страницах научной, да и научно-популярной печати разгорались жаркие дискуссии о том, насколько приемлем он в нашей медицинской практике. Конец этим умозрительным спорам, не основанным на каких-либо серьезных исследованиях, положил приказ по Минздраву СССР о введении иглоукалывания в клиниках нашей страны, а позже был открыт Центральный НИИ рефлексотерапии, призванный изучать и совершенствовать этот метод. Ныне воздействие на точки акупунктуры стало одним из привычных и общепринятых способов предупреждения и устранения различных заболеваний.

Не повторяется ли та же история и с «красным светом»? Есть основания считать, что дело происходит так. Мы надеемся, что ученые сумеют справиться с предубеждением против нетрадиционного и новый метод займет должное место во врачебной практике. А насколько «красный свет» эффективен, они установят и сами. Сейчас же одно ясно — мы не имеем права пренебречь даже самой малейшей возможностью помочь страдающим людям.

Телеглаз смотрит в микромир

МАКСИМ ЗЕМНОВ, наш спец. корр.

Загадочно светился глазок кинокамеры, желтыми, синими, голубыми красками переливались экраны телевизоров... Чего только не было на Международной выставке кинофототехники! Студентов Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии Наталью Главчикову и Сергея Миночкина привлек телевизионный микроскоп, над ним под прямым углом — система линз. По ней передавалось изображение в телекамеру и на экран телевизора.

Они рассказали об увиденном доценту кафедры оптико-механических приборов, к. т. н. С. П. Ходцеву.

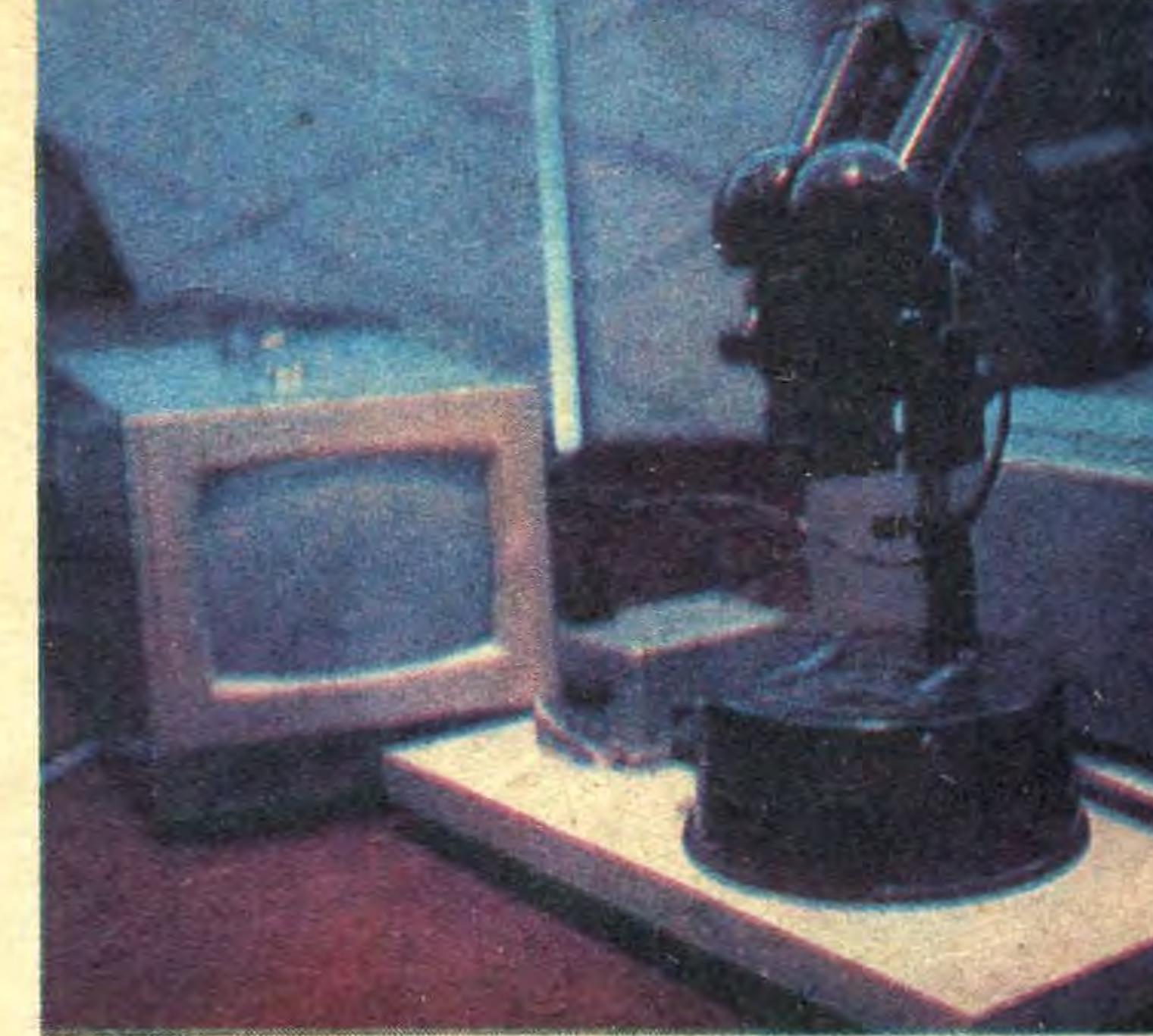
— Но это же просто, — сказал Станислав Пантелейевич. — Третьекурсникам под силу.

И согласился стать научным руководителем работы. Когда Ходцев читает электронику, ему необходимо показать мелкие детали интегральных схем, радиокомпоненты. Рисовать все это на доске, по старинке, долго. Терять драгоценное время на механическую работу — недопустимая роскошь. Вот где в первую очередь нужен телемикроскоп.

Главчикова и Миночкин, студенты выпускного курса факультета оптического приборостроения, стали думать над конструкцией телемикроскопа. Решили использовать узлы и детали, выпускаемые промышленностью.

От системы линз, которая делает прибор очень громоздким, отказались сразу. Микроскоп с телекамерой соединили волоконным световодом. По виду это обычный гибкий шнур сечением десять миллиметров. Огромное количество мельчайших световых волокон позволяет передавать изображение с микроскопа на телекамеру под любым углом. Система стала более компактной: телекамеру поместили не над микроскопом, а рядом с ним.

Еще одна важная особенность телемикроскопа — наладить его выпуск легко. Почти все узлы производятся нашей промышленностью: телевизор, световод, телекамера, микроскоп... Детали, соединяющие микроскоп со световодом и свето-



«Гибрид» телевизора с микроскопом. Прибор прост, надежен, удобен. Фото Ефима Любинского.

вод с телекамерой, легко сделать даже в школьной мастерской.

Главное достоинство этой разработки в предельной простоте. Прибор нужен многим: на радио- и часовальных заводах, в медицинских, биологических, технических вузах, в научно-исследовательских институтах, профессионально-технических училищах, средних школах. Всюду, где применяется микроскоп.

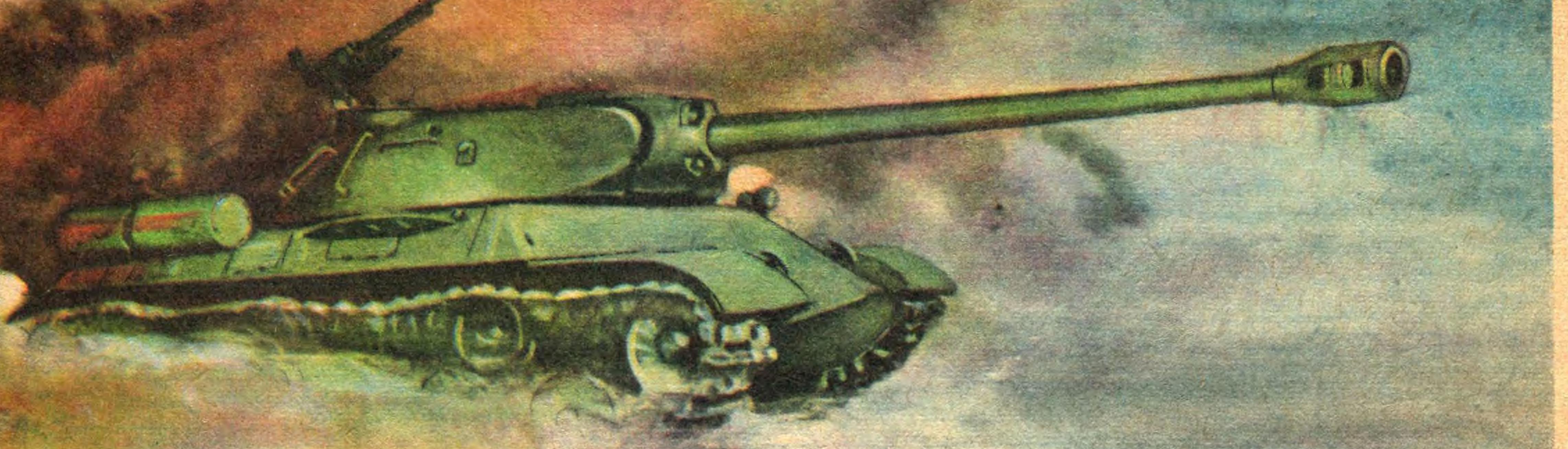
Но если в обычный микроскоп может смотреть один человек, то в телемикроскоп через телекамеру можно транслировать изображение для неограниченного числа телевизоров. Или даже на киноэкран. Студент, рабочий прямо на рабочем месте становится теле- и кинозрителем.

Это еще не все. В микроскоп человек смотрит в строго фиксированном положении. Просидеть согнувшись смену, допустим, рабочему часового завода нелегко. Портятся глаза, искривляется позвоночник. А на телевизионный экран можно смотреть в любом положении.

Ну, а в Московском институте инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии с его помощью уже читают лекции. В 1980 г. на международной выставке студенческого научного творчества в Югославии разработка получила памятную медаль.

На НТМ-80 на ВДНХ СССР — бронзовая медаль. Прошел микроскоп и производственные испытания — на Лыткаринском заводе оптического стекла в Подмосковье он «служит» в ОТК для определения качества оптических световодов.

Демонстрационный телемикроскоп ждут в заводских цехах, студенческих аудиториях, школьных классах. Новая работа ждет и выпускников Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии Наталью Главчикову и Сергея Миночкина, инженеров-оптико-механиков. Счастливого пути телемикроскопу и его изобретателям!



ОПЫТ ВОЙНЫ

Под редакцией:
генерал-майора-инженера,
доктора технических наук,
профессора Леонида СЕРГЕЕВА

Автор статей —
инженер Игорь ШМЕЛЕВ

Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ

В готовящемся наступлении на Орловско-Курском выступе летом 1943 года немецкое командование большие надежды возлагало на новые танки «Тигр» и «Пантеру».

Средний танк «Пантера» явился, по сути, подражанием нашему Т-34. Понапалу немецкие фронтовые генералы попросту предложили скопировать нашу машину, однако конструкторы рейха с этой задачей не справились. 25 ноября 1941 года министерство вооружений поручило фирмам «Даймлер-Бенц» и MAN выпустить танк, превосходящий по вооружению и бронированию Т-34. Фирма «Даймлер-Бенц» предложила машину, сильно напоминавшую внешним видом и компоновкой Т-34, с двигателем и ведущими колесами кормового расположения. Тем не менее приняли проект фирмы MAN с традиционной немецкой компоновкой: двигатель — в кормовой части, а трансмиссия и ведущие колеса — спереди. Это позволило отодвинуть башню назад, к корме, и установить на ней длинноствольную пушку. Опорные катки имели индивидуальную торсионную подвеску.

Танк фирмы MAN был испытан в сентябре 1942 года. После доработки машина под маркой T-VI «Пантера» начала выпускаться в ян-

варе 1943 года серийно несколькими фирмами. Поспешность при разработке проявилась во множестве «детских болезней»: вначале «пантеры» чаще выходили из строя в результате различных поломок, чем от снарядов противника. С августа 1943 года выпускались машины модификации А с новой командирской башенкой, лобовым пулеметом в шаровой установке и улучшенной ходовой частью. В марте 1944 года их сменили машины модификации Г с несколько измененной конструкцией корпуса (увеличена толщина бортовой брони). Смотровые приборы водителя были перенесены на крышу отделения управления, а на машинах последних выпусков устанавливались такие же катки, как и на «Тигре». «Пантера» имела тот же двигатель, что и «Тигр». Всего выпущено около 6 тыс. машин Т-V.

Конструкторы, создавая «Пантеру», должны были выполнить следующие требования — обеспечить эффективность использования мощного вооружения и удобство работы экипажа. Подкалиберный снаряд 75-мм пушки длиной 70 калибров (начальная скорость 1120 м/с) с расстояния 1000 м пробивал (по нормали) броню толщиной до 160 мм. Сравнительно небольшой калибр пушки позволил получить высокую практическую скорострельность и увеличить боекомплект (81 унитарный патрон на T-VG). Башня со сплошным поликом поворачивалась с помощью гидропривода. Для снижения загазованности боевого отделения пороховыми газами имелось устройство для продувки сжатым воздухом канала ствола пушки после выстрела. Трансмиссия позволяла осуществлять повороты с различными радиусами в зависимости от выбранной передачи, а также быстро разворачиваться на месте, сообщая одной гусенице движение вперед, а другой — назад. Усилия водителя облегчало гидравлическое управление тормозами. Благодаря шахматному расположению катков нагрузка на гусеницу распределялась равномерно. Но случалось, что набившаяся между катками грязь замерзала, и тогда «Пантера» останавливалась.

«Пантера» — лучший среди немецких и один из сильнейших танков второй мировой войны — казалась опасным противником. Американцы и англичане не смогли противопоставить ему равноценную машину. Недостатками «Пантеры» были сложность в производстве, трудность обслуживания и довольно низкая техническая надежность. На базе этого танка в конце 1943 года немцы построили противотанковую СУ «Ягд-пантера». Всего их выпущено 392 шт.

В сильно скошенном лобовом листе рубки устанавливалась 88-мм пушка. Подкалиберный снаряд ее на дистанции 1000 м пробивал броню толщиной до 200 мм. Бортовые плиты рубки устанавливались с наклоном. Просторное боевое отделение облегчало работу экипажа. Это была лучшая «самоходка» в немецкой армии и одна из сильнейших в период второй мировой войны.

Советские танковые войска в 1944 году получили отличные машины — средний танк Т-34-85 и тяжелый ИС-2. Но наши конструкторы не остановились на достигнутом, в частности, в КБ, которым руководили Н. Л. Духов и его заместитель М. Ф. Балжи, с учетом боевого применения ИС-2 разрабатывался более мощный тяжелый танк. Особое внимание было уделено усилению броневой защиты. И вот в конце 1944 года появился танк ИС-3, корпус его совершенно новой формы был целиком сварной в отличие от ИС-2. Броневые плиты устанавливались под большими углами наклона, нижние бортовые грани корпуса были скошены. Толщина лобовых листов осталась той же, что и у ИС-2, зато бортовые листы стали толще. Намного толще стала и броня башни, которая имела полусферическую форму. Благодаря этим конструктивным новшествам удалось существенно повысить снарядостойкость бронирования без значительного увеличения массы танка.

На танке ИС-3 устанавливалась та же 122-мм пушка, что и у его предшественника, но система управления огнем была улучшена: командир

НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ

На заставке изображен советский тяжелый танк ИС-3. Боевая масса — 47 т. Экипаж — 4 чел. Вооружение — одна 122-мм пушка, один 7,62-мм пулемет, один 12,7-мм зенитный пулемет. Толщина брони — лоб корпуса — 120 мм, борт — 90 мм. Двигатель — дизель, В-11ИС 520 л. с. Скорость манс. — 40 км/ч. Запас хода по шоссе — 200 км.

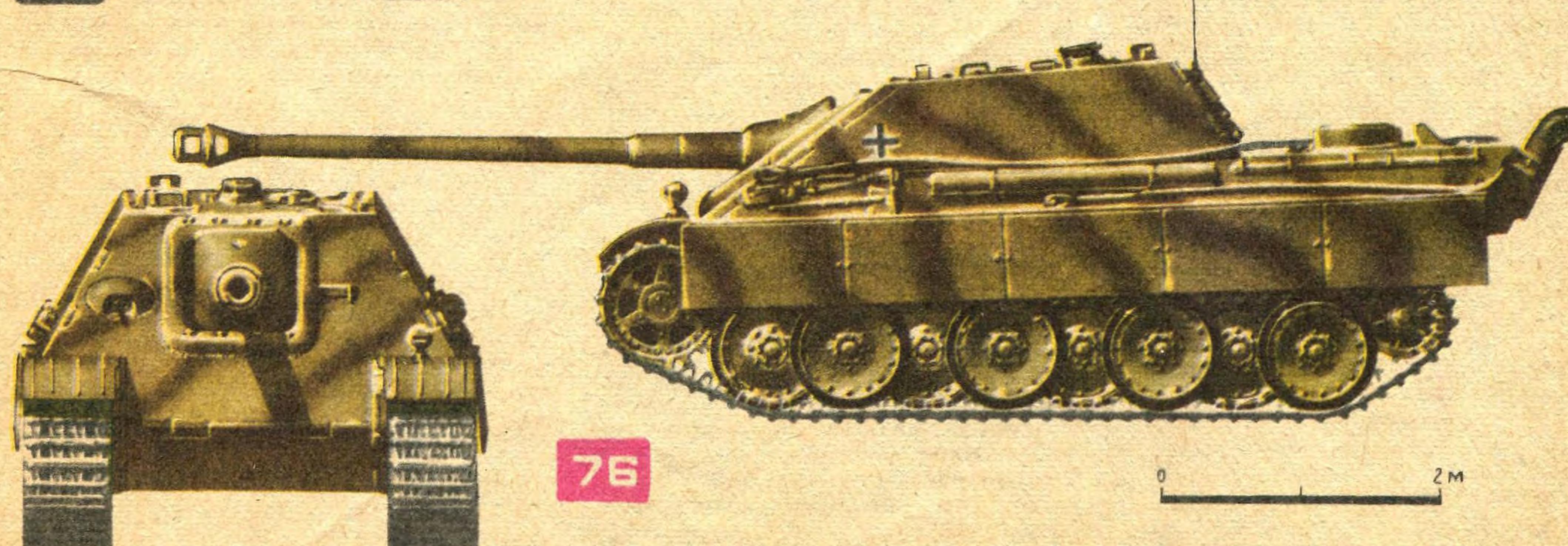
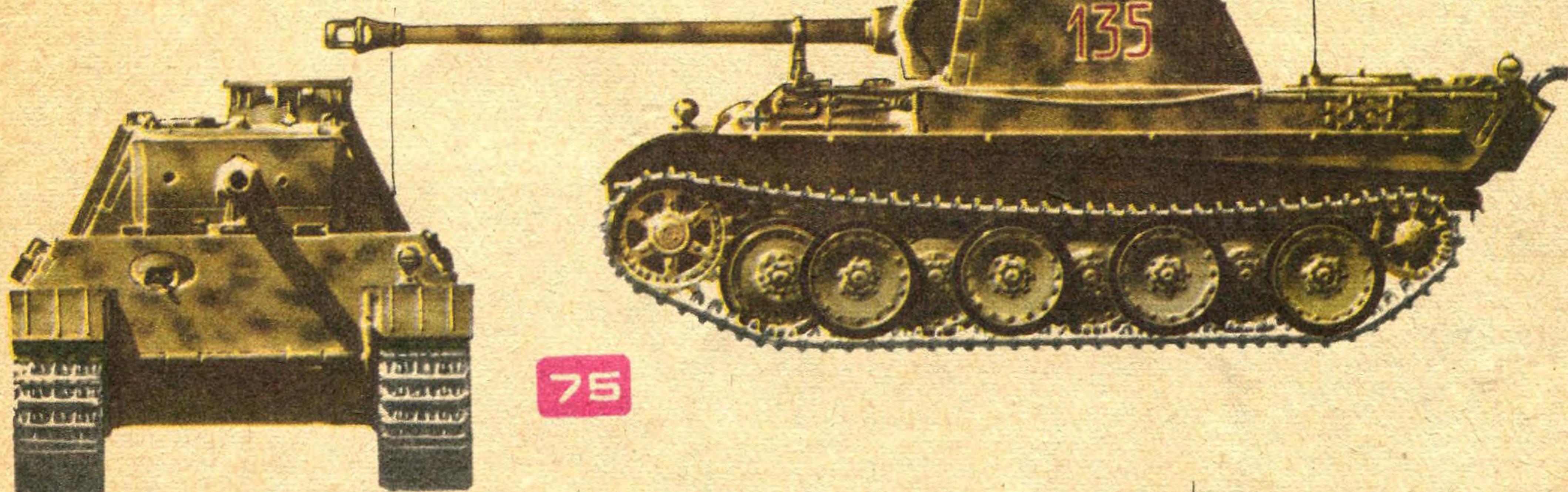
Рис. 75. Немецкий средний танк «Пантера» Т-VG. Боевая масса — 45 т.

Экипаж — 5 чел. Вооружение — одна 75-мм пушка, два 7,92-мм пулемета. Толщина брони — лоб корпуса — 80 мм, борт — 50 мм, башня — 110 мм. Двигатель — «Майбах» HL 230P30, 700 л. с. Скорость манс. — 50 км/ч. Запас хода — 200 км.

Рис. 76. Немецкая СУ «Ягд-пантера». Боевая масса — 46 т. Экипаж — 5 чел. Вооружение — одна 88-мм пушка, один 7,92-мм пулемет. Толщина брони — лоб корпуса — 80 мм, борт — 50 мм. Двигатель и скорость такие же, как у «Пантеры». Запас хода — 160 км.

командиру. Танк не имел командирской башенки. За счет ее отсутствия и некоторого уменьшения клиренса удалось снизить на 30 см высоту танка по сравнению с ИС-2. Место водителя располагалось по оси корпуса. С начала 1945 года ИС-3 стали поступать в войска. Производство ИС-2 и ИС-3 шло параллельно, причем выпуск машин первой модели не снижался.

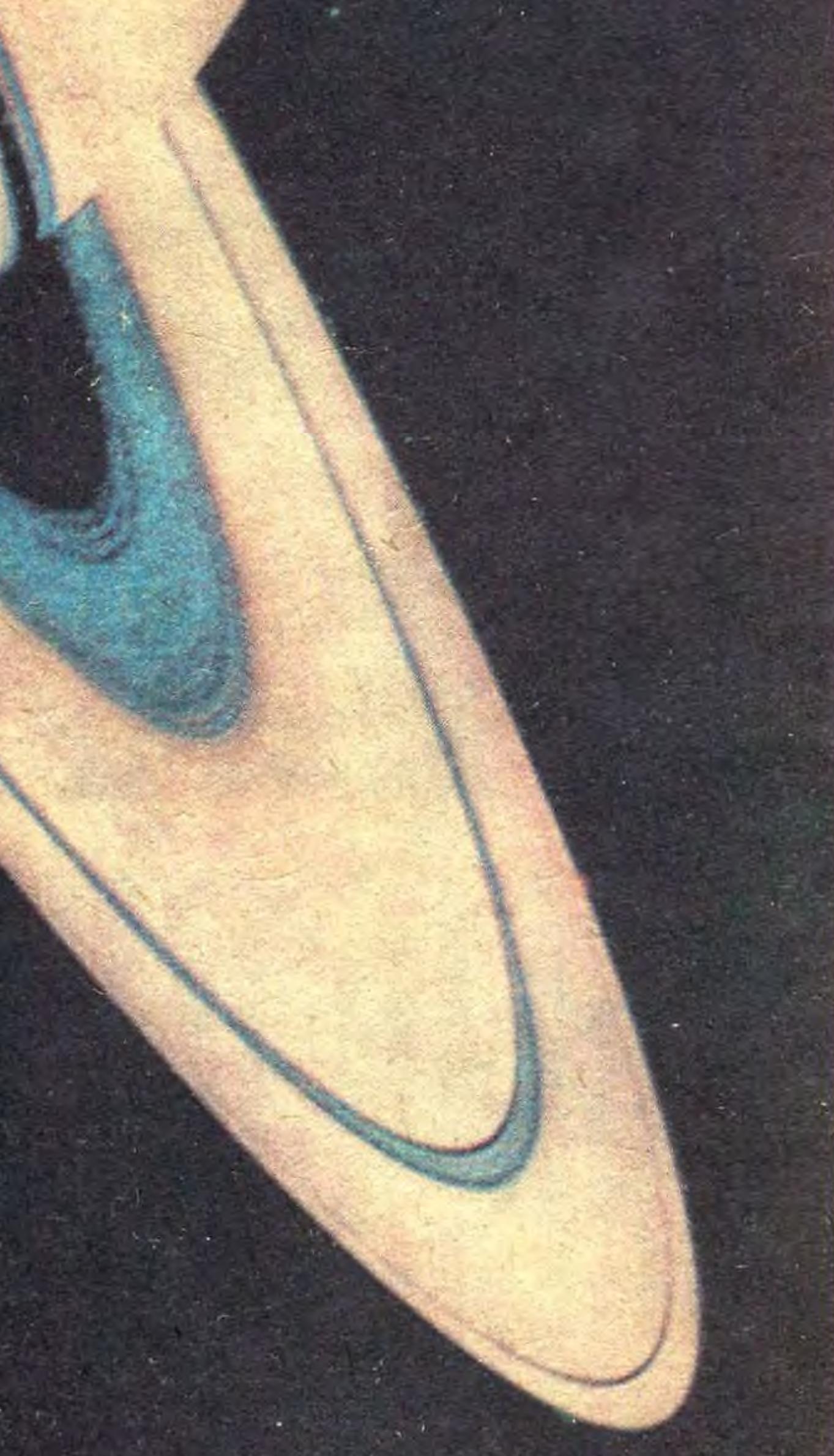
ИС-3 не участвовал в боях в Европе. Он стал последним нашим танком, принятым на вооружение Красной Армии в ходе Великой Отечественной войны. В послевоенное время этот танк долго считался образцом для подражания при конструировании тяжелых машин. Еще в 1956 году один американский военный журнал писал: «ИС-3 представлял собой выдающийся танк с мощной пушкой и отличной броневой защитой». Его копировали американские конструкторы, создавая после войны тяжелый танк М103, и английские — при разработке танка «Конкерор».



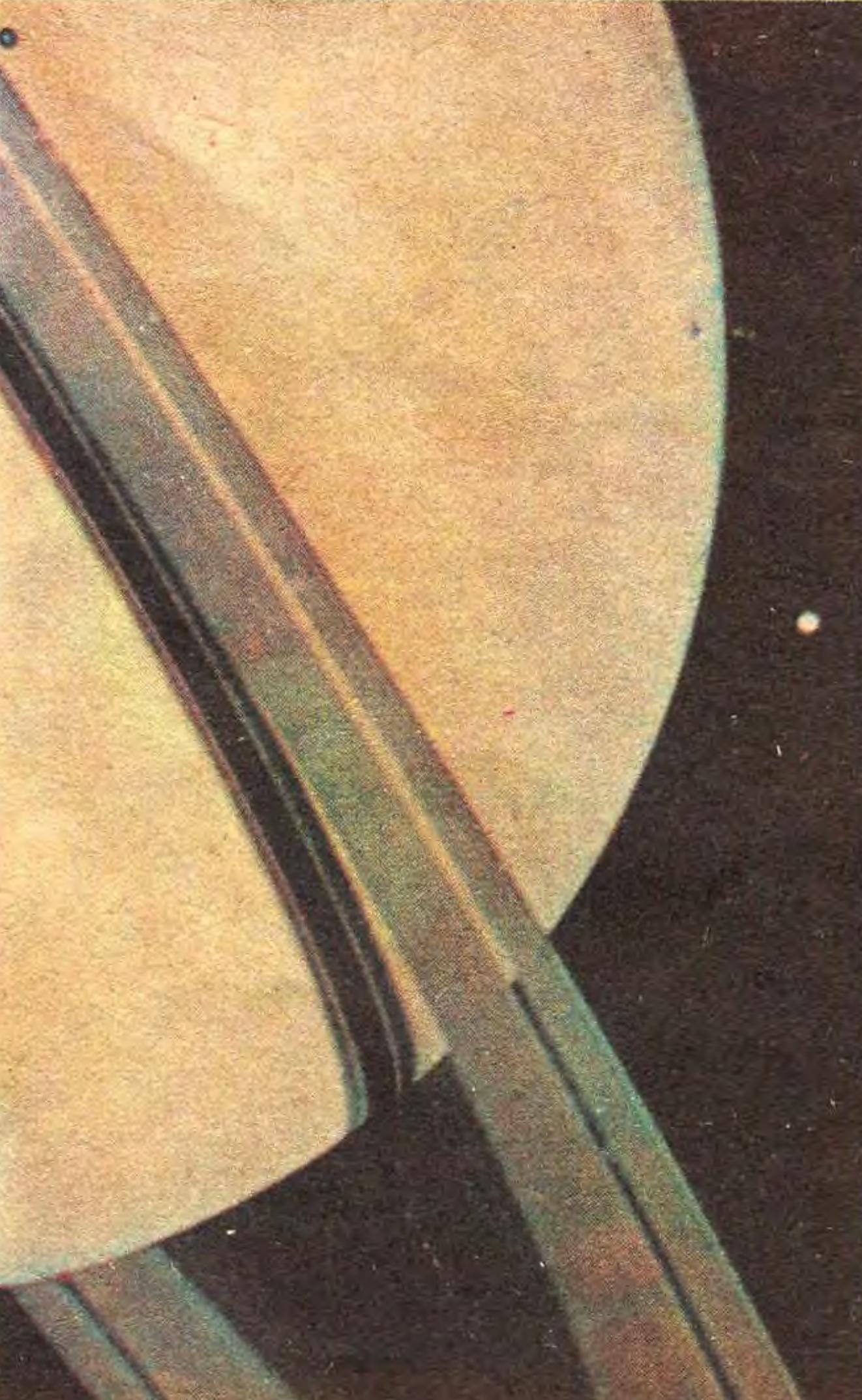
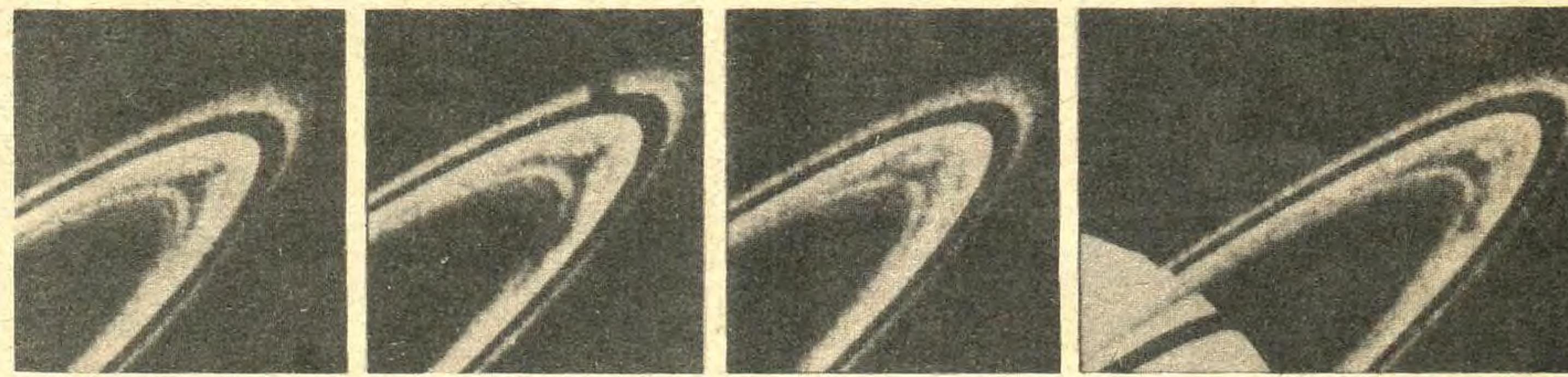
а

ЗАГАДОЧНЫЙ МИР САТУРНА

б



1



в сотни и тысячи раз расширили наши знания о Венере, Марсе, Меркурии, Юпитере, спутниках планет, но во многом просто перевернули основу извечных представлений об этих небесных телах.

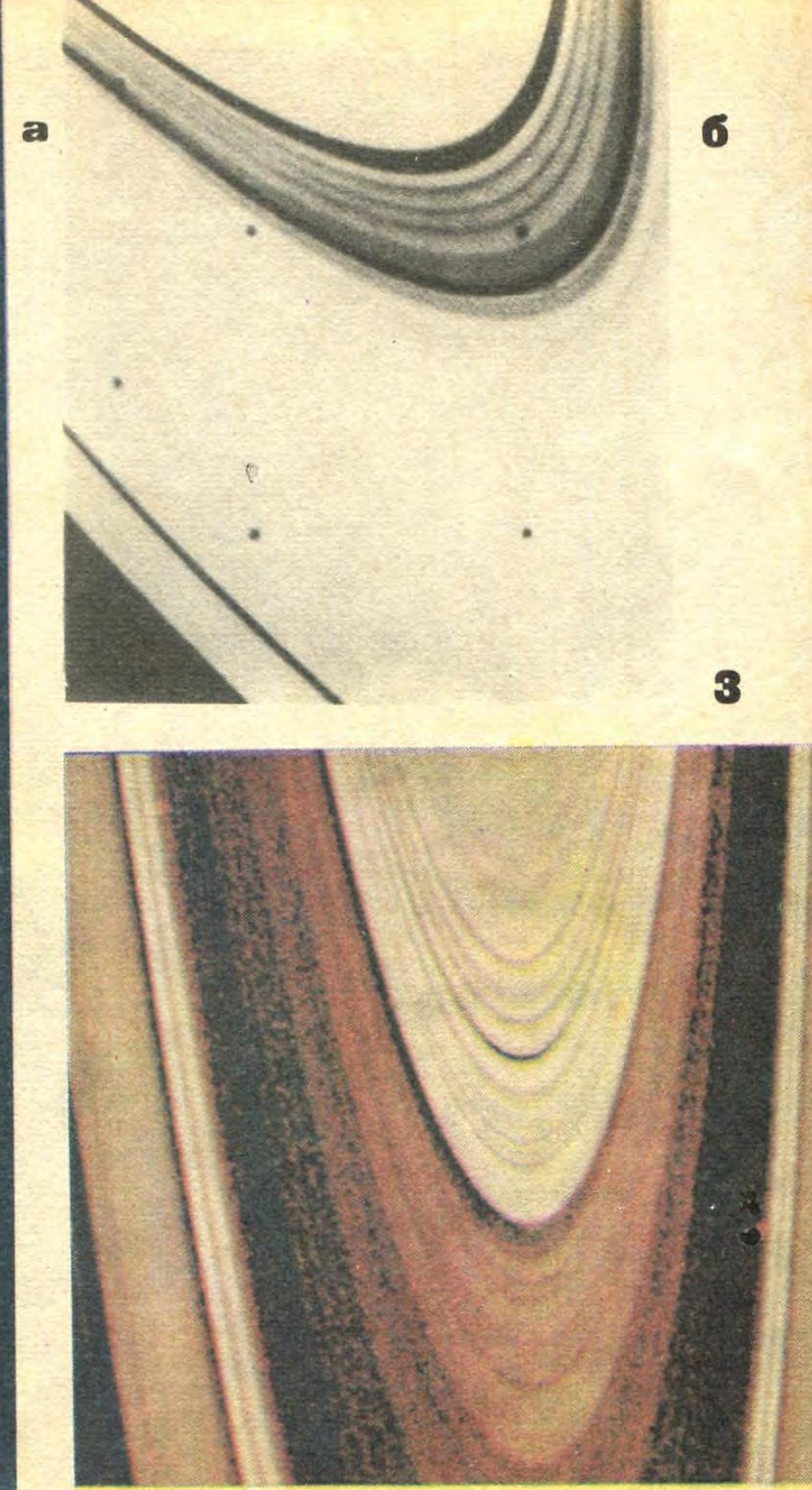
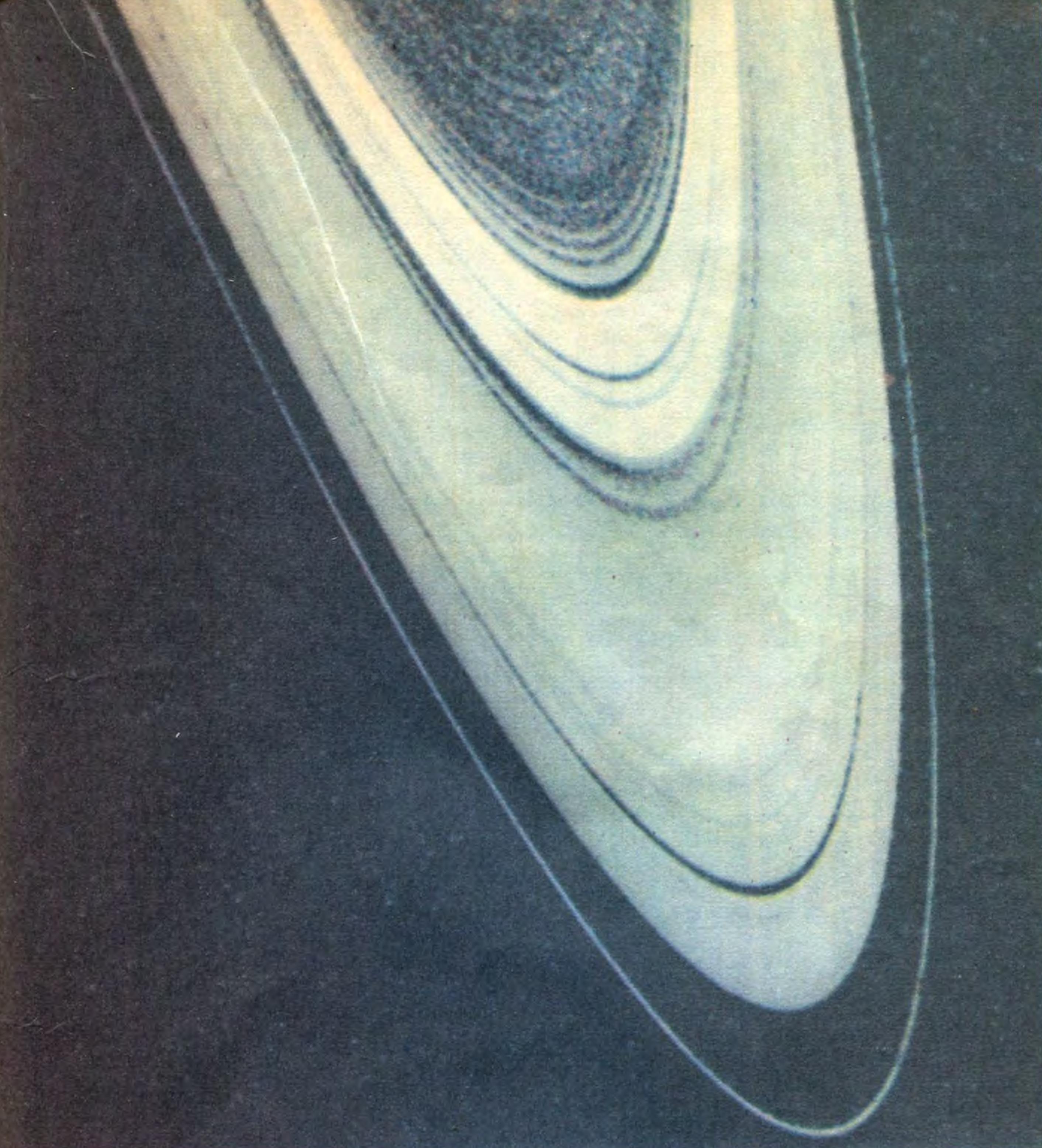
Настала и очередь Сатурна. Американский космический зонд «Вояджер-1» пронесся мимо него и крупным планом показал нам его холодный, но кипучий мир.

«Вояджер-1» стал тридцатой земной АМС, успешно запущенной к другой планете. Он стартовал 5 сентября 1977 года, а 9 июля 1979 года прошел вблизи Юпитера (см. «ТМ» № 8 за 1979 год). После этого реактивный двигатель аппарата скорректировал его траекторию так, что мощное гравитационное поле Юпитера как бы выстрелило им в сторону Сатурна. (Напомним, что такой навигационный маневр, позволяющий резко сократить расход топлива и время перелета, был впервые предложен в 20-е годы Ф. Цандером.)

12 ноября 1980 года «Вояджер-1» со скоростью 25 км/с пролетел всего на расстоянии 124 200 км от границ облачного слоя Сатурна, причем дважды пересек плоскость его знаменитых колец. Почти все бортовые приборы работали нормально, и радиостанция АМС передала на Землю много ценной информации, в том числе 18 000 фототелевизионных снимков, наиболее характерные и интересные из которых мы воспроизведем.

Уже с расстояния 34 млн. км кольца Сатурна, диаметр ясно видимой части которых составляет 280 тыс. км, заняли весь кадр (1 — а, б, в), а затем вышли за его границы. Со временем их открытия Галилеем (они представились великому ученому «двумя ушами», наподобие Чебурашкиных) и правильного объяснения их принципиальной природы Гюйгенсом кольца Сатурна считались уникальным образованием, пока в 1960 году советский астроном С. К. Всехсвятский теоретически не обосновал наличие подобных колец у других планет-гигантов, что вскоре полностью подтвердили наблюдения. Тайна колец Сатурна всегда интересовала астрономов, механиков и математиков; ведь их в отличие от иллюзорных марсианских «каналов» можно са-

в



6

3

B

4

мым серьезным образом «поверить алгеброй». Теоретическому анализу колец Сатурна посвящены классические труды Лапласа, Максвелла, Ковалевской, работы многих современных ученых.

Каких только гипотез не выдвигалось об их происхождении! Самую оригинальную высказал К. Э. Циолковский: он считал, что кольца Сатурна, «может быть, тоже живые, иначе трудно, почти невозможno объяснить их существование; если бы не что-то разумное, управляющее ими, кольца должны бы образовать для Сатурна луну». А теперь ученым вновь предстоит строить гипотезы, потому что результаты, полученные «Вояджером-1», не укладываются в рамках прежних теорий.

Когда-то считалось, что Сатурн окружен тремя кольцами, равномерно заполненными ледяными частицами. В последние годы их насчитывалось уже шесть. Но главный сюрприз, преподнесенный «Вояджером», был связан отнюдь не с их количеством. Телекамеры АМС «увидели» в кольцах темные, радиальные, напоминающие спицы образования, простирающиеся на тыся-

чи км (2). «Спицы» постоянно меняли свой вид, причем, хотя их внешние «концы» вращались вокруг планеты медленнее, чем внутренние, это не приводило к быстрому разрушению «спиц»: некоторые из них наблюдались по 2—3 часа.

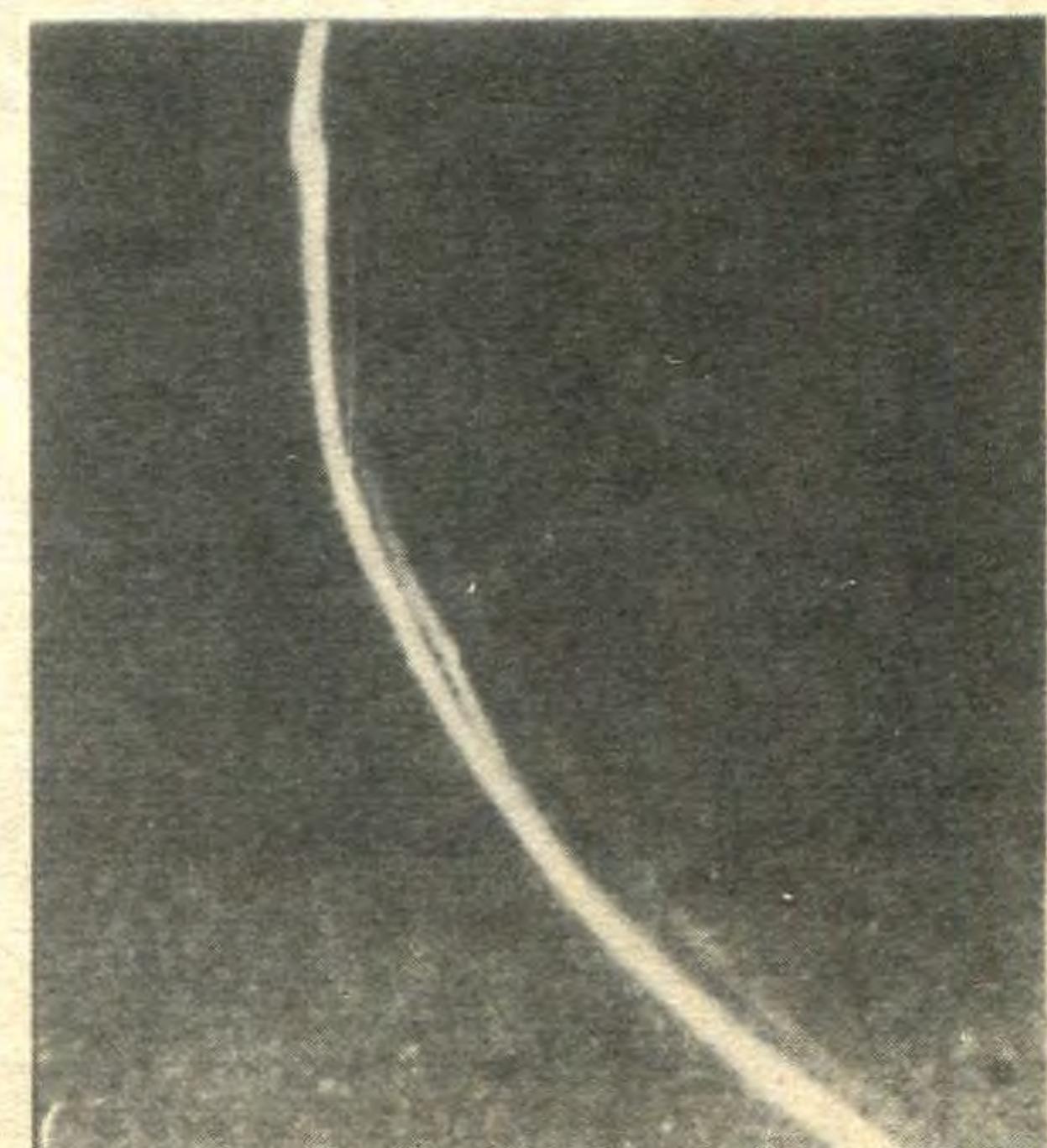
По мере приближения АМС к Сатурну структура кольца оказывалась все более сложной. Каждое распадалось на множество узких «обручей», и общая картина напоминала круги на воде. Новые кольца количеством более тысячи обнаруживались не только в старых, но и в щелях между ними, а также в просвете между их нижним краем и облачным слоем планеты (3 — а, б, в). Приборы отметили присутствие веществ колец в 500 тыс. км от Сатурна.

Измерения показали, что кольца состоят из образований размером от нескольких микрон до 1 км. В среднем на один объект поперечника в 9—12 м приходится около тысячи метровых глыб и миллионы более мелких частиц.

Структура системы колец в основном концентрическая, однако

попадаются кольца с заметным эксцентризитетом и переменной шириной (от 25 до 80 км), а также кольца, сплетающиеся в жгут из нескольких прядей (4). Этого никто из ученых не ожидал увидеть.

Сам Сатурн с большого расстояния выглядит желтоватой, сильно сплюснутой сферой, на которой не видно почти никаких деталей. Но по мере приближения обнаружива-





5

ются завихренные полосы, пятна и ореолы коричневого, желтовато-коричневого, желтого и оранжевого цвета (5), очень напоминающие атмосферные образования на Юпитере. Различимы и многочисленные мелкие вихревидные структуры, два коричневатых овальных образования, протянувшихся на 10 тыс. км, и даже свое «красное пятно» с поперечником 1250 км. По-видимому, перемещение атмосферных масс происходит в четыре раза быстрее, чем на Юпитере.

На большинстве снимков планеты и колец присутствуют спутники Сатурна, которых теперь уже известно 15. Многие удалось рассмотреть подробно. К сожалению, на Титане — единственном спутнике, окруженном плотной атмосферой, увидеть новых деталей не удалось (6). Именно атмосфера, насыщенная смогом, и помешала. Проведенные «Вояджером» измерения лишили Титан звания крупнейшего спутника в солнечной системе. Его диаметр оказался равным только 4940 км, и в результате первенство перешло к самому большому спутнику Юпитера Ганимеду, диаметр которого 5085 км.

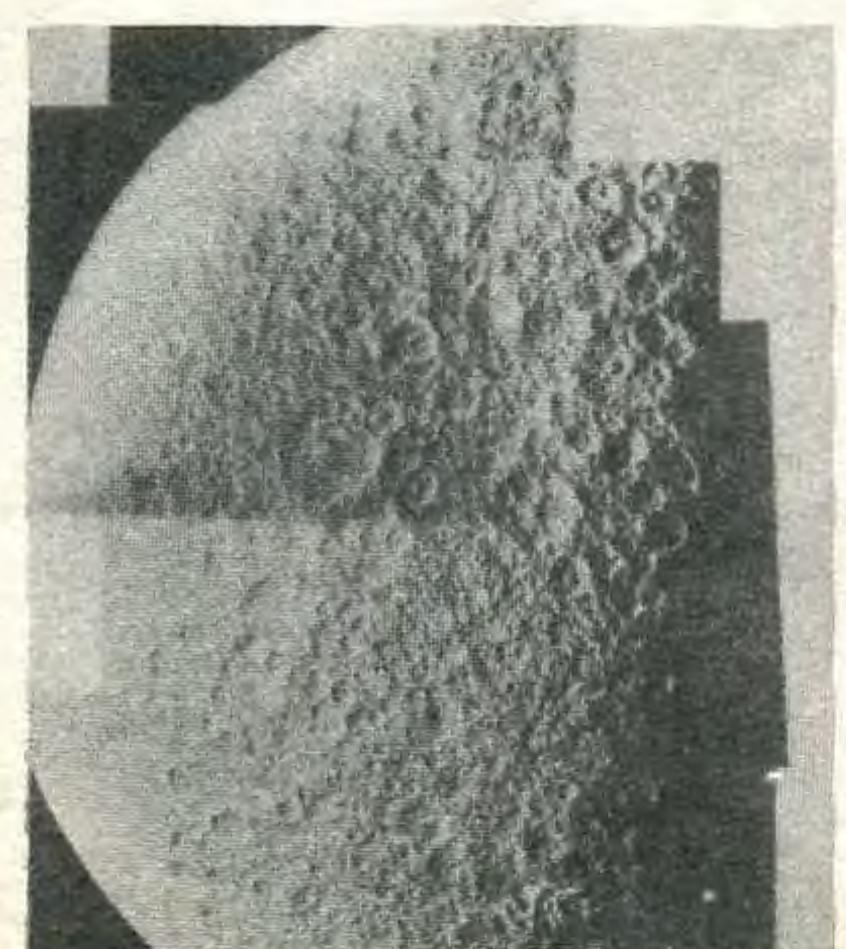
Поверхность Реи (7) оказалась сплошь изрытой кратерами, как и поверхность Дионы (8). На Мимасе (9) открыт кратер, по-видимому, самое высокое кольцеобразное образование в солнечной системе: его стенки вздымаются на 9 км. Противоположное полушарие спутника с севера на юг пересекает огромный каньон, вероятно, образованный тем же ударом, что и кратер. Примерно такую же поверхностную структуру имеет Тефия (10). Основание одной из ее гор занимает площадь порядка 10 тыс. кв. км — более двух процентов всей поверхности спутника.

Полученными «Вояджером-1» данными еще долго будут заниматься ученые, а к планете уже приближается «Вояджер-2», на долю которого тоже, вероятно, придется немало открытий. Пролетев в августе вблизи Сатурна, он отправится к Урану и Нептуну.

6



7



8



9



10





Рис. А. Машатиной

РАССКАЖИ МНЕ О ПАДАЮЩИХ ЗВЕЗДАХ

МАРЕК РОБЕРТ ФАЛЬЗМАНН
(Польша)

— Мама!
— Да, Габи.
— Мама, а когда падает звезда, кто-нибудь умирает?
— Нет, сынок, никто не умирает, это просто метеоры.
— Такие камешки?
— Да, камешки.
— А почему они светятся?
— Спи, Габи. Утром приедем домой, и ты спросишь папу. Он объяснит лучше.
— Хорошо, мама.

Иону разбудил холод. Несмотря на звукоизоляцию, из ближайшего ночного бара доносилась музыка, вткавшая в каюту как отдаленный шум океана. Она попыталась включить свет, но неоновая лампочка едва тлела, не разгоняя черных теней под мебелью. «Пожалуюсь стюарду», — Иона раздраженно надавила ручку; дверь не дрогнула. Пробовать еще раз она не стала. Поняла: что-то случилось. Осторожно сняла трубку видеотелефона. Экран остался темным. Механический голос монотонно повторял: «...сохраняйте спокойствие. Авария энергоснабжения. Помощь в пути. Запомните, что следует сделать...»

Она положила трубку. Тихо вернулась к постели и укрыла сына вторым пледом. Потом легла рядом с ним и заплакала. Становилось все холоднее, и в воздухе уже чувствовался удушающий запах горелого.

Центр управления полетами напоминал встревоженный муравейник. Окрестные стоянки и газоны были забиты автомобилями и людьми. Закрытые двери главного входа штурмовала плотная толпа женщин и мужчин, сдерживаемая тройным кордоном охранников, облеченных в пластиковые доспехи. Альдерон, высунувшись из окна, смотрел на это. Ему было нехорошо.

Керр, руководитель службы контроля, толстый, как и его сигара, ожесточенно скреб свою волосатую

Мы продолжаем публикацию научно-фантастических рассказов, поступивших на Международный конкурс и отмеченные наградами в странах-участницах. Марек Роберт Фальзманн, молодой польский фантаст, его первый рассказ «Гости» был напечатан в майском номере журнала «Молоды техник» за 1980 год. Новелла «Расскажи мне о падающих звездах», по результатам опроса читателей, оказалась в числе трех лучших из 55 рассказов, опубликованных в журнале за последние 5 лет. (На польском языке она опубликована в сентябрьском номере «Молоды техник» за прошлый год, в котором и было помещено объявление об опросе читателей.)

Эрнесту Анатольевичу Пашицкому 44 года, он физик-теоретик, доктор физико-математических наук, работает в Институте физики АН УССР, имеет около 150 научных и научно-популярных публикаций. «Квантовая планета» — его первая (но, мы надеемся, не последняя) проба сил в научной фантастике. За этот рассказ он получил вторую премию первого этапа нашего конкурса.

грудь. Альдерон оторвался от окна и упал в кресло. Душный смог, состоявший из смеси табачного дыма, испарений кофе, «алкавита» и потных тел, тяжело висел у низкого потолка.

Говорил Альберт, директор космодрома «Килиманджаро»:

— ...на борту «Титана» находится две тысячи пятьсот четырех человека, включая экипаж. Для нас они почти что мертвые. Нельзя ждать до последней минуты. Кто-то из нас должен это сказать. Катастрофа неизбежна. «Титан» приближается к Земле и через час войдет в атмосферу. Ни одно спасательное судно не успеет подойти к нему и эвакуировать пассажиров. На это требуются часы, а не минуты. Все люки и шлюзы «Титана» автоматически перекрылись в момент декомпрессии в двигательном отделении. Люди застряли в лифтах и переходах. Аварийные системы отключены...

— Все ли корабли задействованы? — Вопрос задал Слованец. Кого-кого, но министра транспорта он сейчас не напоминал. Его привезли вертолетом с рюкзаком. На нем были майка, шорты и сандалии. Он все еще держал в руках короткое удлинище спиннинга.

— Все, что можно, товарищ министр.

Альберт в отчаянии развел руками.

— Остается только... молиться о чуде, — прошептал он.

Керр молча кивнул и прикурил сигару от сигары. Слованец резко махнул спиннингом, разбив чашку с кофе.

— Должен быть выход! — крикнул он. — Должен!!!

— Мы сделали все возможное. Созвали на помощь все, что способно двигаться в этой части космоса... — Альберт спрятал лицо в ладони.

Слованец судорожно глотнул.

— Но я им этого не скажу, не смогу...

Толстая бамбуковая рукоятка с треском сломалась в его руках.

Альдерон встал и подошел к кофейному автомату.

Это была его пятая чашка, но он готов был выпить хоть термос, лишь бы избавиться от ощущения внутренней пустоты, которое охватило его при вести о катастрофе.

— Я это сделаю, — произнес он и швырнул чашку на пол. Другие молча смотрели.

— Успокойся, ты не обязан... — начал Керр, но не закончил, увидев решимость на лице Альдерона. Тот сел перед головизором. Изображения не было, однако звук был идеально чистый, не искаженный помехами. Уже полчаса в космосе стояла тишина.

— Земля вызывает «Титан». Говорит...

Когда он закончил, у него была мокрая рубашка, и кто-то вытирал ему лоб бумажной салфеткой. В помещение вошел Олсон, представитель завода — изготавителя космических аппаратов. Он отвечал за передачу информации журналистам.

— Не могу сплавить этих видеотелефонных гиен, — буркнул он. — Что им сказать?

— Правду! — Слованец показал на экраны. — Через час или даже раньше все и так узнают. Нечего больше скрывать.

Альдерон бессильно лежал в кресле. Керр кружил вокруг него словно на привязи.

— Спокойно, мальчик, держись. Может, случится чудо, о котором ты говорил. Пока они живы, не все потеряно. Я понимаю твоё состояние. Это моя сестра и твоя жена...

— Габору только что исполнилось три года. Мы так долго ждали ребенка...

Альдерон закрыл глаза. Когтистая лапа ужаса безжалостно сжимала его сердце.

— Керр! Я не хочу этому верить! Они не могут погибнуть!

Он бросился к окну. Ему нужны были пространство, напор воздуха, десять этажей и бетонная плита, о которую можно расплющиться, растечься бесформенной кляксой... Так, как через час погибнут Иона и Габор. Два алых пятна на потолке или стене каюты, которые тут же смоет море огня.

Керр, несмотря на свою толщину, оказался проворнее. Ударил, подхватил ослабевшее тело Альдерона и опустил в ближайшее кресло.

На него удивленно смотрел Альберт. Других в помещении уже не было.

— Что случилось?

— Он хотел выпрыгнуть. На «Титане» у него сын и жена. Моя сестра...

— Да, выход...

Альберт встал. Керр набычился и сжал кулаки. Альберт посмотрел на руководителя службы контроля и медленно опустился в кресло.

— Вы меня не так поняли. Мы обязаны сойти вниз и лично быть с теми, кто ждет своих близких... Они еще не знают, что не дождутся.

Директор космодрома «Килиманджаро» плакал.

— Спокойно. — Керр выплюнул окурок сигары на пол, плеснул в стакан «алкавита» и выпил. Снова налил и подал Альберту.

— Альдерон сказал, что надежду терять нельзя. «Мы с вами мыслью и сердцем... Невелика надежда на спасение, но всегда может произойти чудо...»

— Тоже мне, гадалки! — Соло Манн раздраженно выключил приемник. Уже двадцать минут его «Золотая стрела» шла полным ходом к «Титану». Чудовищная перегрузка вдавливалась в кресло, а тревожное мигание лампочки контроля охлаждения

реактора недвусмысленно давало понять, что тот пребывает на грани взрыва. На ста тысячах километров в час автопилот выключил двигатели. На наземных экранах крохотная черточка, догоняющая «Титан», напоминала отчаянную пчелу, преследующую громадного медведя, который украл у нее запасы меда.

— Альдерон, отзовись наконец, опомнись, тебе говорят! — Керр с сифоном в руке, из которого била струя воды, был похож на пожарного. — Мальчик, есть шанс, слышишь меня?

— Слыши... Перестань же меня поливать.

Альдерон, откашлявшись, сел прямо:

— Дай руку на счастье.

— Вот это да! Кто бы подумал! — Толстяк с размаху шлепнул шурина по спине. Альдерон встал, на ватных ногах сделал три шага и оперся на кресло перед экраном дальновидения.

— Здесь, здесь! — Керр ткнул пальцем в точку в центре экрана. — Это «Титан». А вон та маленькая искорка — буксир из службы очистки космоса. Машина невероятной мощи и скорости. Не то что спасательные ракеты...

Помещение постепенно заполнялось участниками недавнего совещания.

— Кто это?! — воскликнул Слованец, протискиваясь к креслу, в котором сидел Альберт.

— Как говорят, «твёрдый парень из СОКа». — Директор космодрома «Килиманджаро» не отрывал глаз от экрана. В одной руке он держал сигару, полученную от Керра, в другой стакан, а между коленями крепко сжимал бутылку «алкавита». Слованец сел, почти уткнувшись носом в экран.

— Вот это скорость, — удивленно прошептал он. — У тебя есть с ним связь?

— Была, но он не желает никого слушать. Отключился начисто.

— Он что-нибудь сказал?

— Да. «Убирайтесь к дьяволу с моей траектории!»

— Он знает, что делает! — Олсон просунул голову между креслом и экраном. — Опытный пилот. Я уже собрал информацию. Соло Манн, двадцать лет стажа. Последние пять — на буксире СОКа...

— Откуда он здесь? Так близко к Земле? — поинтересовался Альдерон.

— Я спросил то же самое у диспетчера с их базы на Луне. — Олсон значительно фыркнул. — Но...

— Неважно! Выдайте на экран время, которое осталось «Титану», и прошу начать отсчет!

Альберт налил в стакан «алкавита» и подал министру.

— За тех, кто в космосе! Выпей, тебе станет лучше. Это антистрессовое средство.

«Золотая стрела» упиралась в борт «Титана» своим тупым бронированным носом. Тяжело грохотали четыре сопла маршевого двигателя буксира. Соло Манн изо всех сил давил на рычаг газа. На тонкое маневрирование не было времени. Да и зачем? Ему доводилось и при больших скоростях буксировать гораздо более тяжелые остыры в лунные доки, а здесь надлежало лишь отклонить корабль настолько, чтобы сорвать его с гибельной траектории и вывести на безопасную круговую орбиту. Он знал, что пяти минут на это хватит с гарантией. Сейчас, когда пунктирная линия предполагаемого пути «Титана» все заметнее отодвигалась от центра экрана, он мог наконец передохнуть.

Он потянулся за термосом. Допил кофе, который оставался на дне, и, вытянувшись в кресле, носком башмака дожал до отказа рычаг, который осторожный автопилот пытался удержать на половине шкалы.



— Перестраховщик! — ударили он кулаком по подлокотнику. Он сто раз клялся, что как-нибудь возьмет молоток да разобьет все предохранители автопилота. Но... В конце концов, это не глупая машина, а кибернетический мозг, с которым всегда можно поболтать в свободную минуту.

— Убери ногу, кому говорю, а то выключу двигатели, — пригрозила стена.

— Покомандуй мне тут. Не видишь, что ли, это SOS. Там люди. Спасать нужно...

— Не пори горячку — и так успеем. Лучше побереги реактор. Система охлаждения повреждена!

— Пять минут хотя бы выдержим?

— Если не придумаешь ничего нового...

— Ну, тогда держи курс! Пяти минут хватит! — Он снял ногу с рычага, встал и начал надевать скафандр.

— Куда это ты? — забеспокоилась стена.

— Нужно подключить их к нашим аккумуляторам. У них неполадки с аварийной системой. Я дам им всю энергию из нашего резерва.

— Пожалуй, рискованно... — задумчиво протянула стена.

— Ничего, где наша не пропадала! Жди моего возвращения.

Соло Мани вошел в шлюз. Снаружи его ждала отделяемая палуба «Золотой стрелы», скрывающая в себе важнейшие запасные системы буксира.

«Золотая стрела» раскололась на две половинки; верхняя двинулась вдоль тела «Титана». Сквозь иллюминаторы Соло Мани видел людей, лежащих на полу своих кают. Им не хватало воздуха и тепла.

Он приблизился к первому разъему. На то, чтобы подключиться к контакту, ушло несколько секунд.

В тот миг, когда он включил агрегаты, «Титан» глухо вздохнул; внешние бронированные створки люков приглашающе отворились. Одновременно темные пятна иллюминаторов зажглись белым, розовым и желтым светом. Соло Мани заглянул в одну из кают. Там, прижимая к груди маленького мальчика, лежала женщина. Вспыхнувшие лампы заставили ее вскочить. Она инстинктивно посмотрела в иллюминатор. Соло Мани приветливо улыбнулся и помахал рукой. Женщина поняла. Ее лицо осветила улыбка, она надавила ручку замка. Дверь в коридор сдвинулась, исчезла в стене, и Соло Мани увидел других людей. Они хлопали друг друга по плечу и смеялись сквозь слезы. Женщина что-то сказала, и в каюте хлынули пассажиры, чтобы посмотреть на своего спасителя. Соло Мани никогда не любил театра, а тут вдруг оказался на сцене да еще в главной роли. В других иллюминаторах тоже показались люди, и все махали ему. Блеснула вспышка.

Соло испугался. Он был явно не в форме — одутловатое после перегрузки лицо, черные круги под глазами, трехдневная щетина. И он поспешил ретироваться. Вернулся к разъемам, подключил последний кабель и, не заглядывая больше в чужие окна, поиском глазами «Золотую стрелу». Верный буксир уже отчалил от борта «Титана» и, работая двигателями коррекции, пытался теперь приблизиться к своему хозяину. Соло Мани, не задумываясь, прыгнул через черную двухсотметровую пропасть. Шлюз отворился, едва он коснулся люка ладонью. Не раздеваясь, он прошел в кабину.

— Все в порядке?

Ответом ему было молчание и зловещий красный огонь перегрузки реактора.

Центр управления полетами напоминал развороженный муравейник. С высоты десятого этажа хорошо просматривались окрестные газоны и автостоянки. Они были пусты. Три или четыре самоходные тележки собирали банки из-под пива и молока и дру-

гой мусор, оставшийся после столпотворения. Они походили на растерянных и испуганных муравьев. Керр, руководитель службы контроля, сидел перед экраном дальновидения и молча гладил выющиеся локоны Габора. На экране колыхался удаленный от свет пожара.

— Да что же происходит! — Слованец переключил приемный канал, и теперь уже через камеры спутника все могли следить за агонией «Золотой стрелы». Вспыхнув красным, белым и синим пламенем, огненный шар распался на тысячу искр.

— Дядя, что это, метеоры? — спросил Габор. Керр посмотрел на прижавшихся друг к другу Иону и Альдерона.

— Да, метеоры. Теперь уже только метеоры.

Слованец судорожно пытался слогнуть.

— Отчего? — крикнул он. — Разве мы не могли чем-нибудь помочь?

— Мы ничего не могли. Все было предопределено. Перегретый реактор. Вышедшие из строя двигатели. Рядом с Землей. Все должно было закончиться именно так. — Керр швырнул сигару на пол. — Для нас, когда падает звезда, это умирает человек. Если вы заглядывали к нам почше, то поняли бы, какая у нас работа. На вашем месте я бы запретил все эти безумные путешествия в никуда. Все эти проклятые планеты, полные пустоты, смерти и мрака...

— Это не так, Керр! — Слованец встал и, опустив голову, вышел из помещения. За ним другие.

— Мама, — Габор подбежал к Ионе. — Почему ты говорила, что это неправда, про звезды? Ведь дядя Керр сказал, что, когда падает звезда, это умирает человек.

Иона со слезами обняла крошечное тельце сына.

— Габи, — прошептала она. — Габи, милый. Не нужно сейчас ничего говорить. Сейчас не нужно.

— Тоже мне, гадалки! — Соло Мани раздраженно выключил динамик. — На Луне готовят торжественную встречу, а я едва жив. — Ему хотелось спать, как никогда раньше. — Что за проклятое невезение!

В отдалении голубым светом переливалась Земля. Он крепко прижимал к груди кристаллический шар с мозгом автопилота. Один из проводов, оплетавших кристалл, был подсоединен к шлему скафандра.

— Что расхныкался, нюни распустил, как ребенок? — сварливо произнес автопилот. — Жестянку пожалел?

— Но ведь это был хороший корабль.

— Согласен, один из лучших в СОКе. Но ничего, получишь не хуже — «Белую гончую».

— Думаешь, дадут?

— Уже дали. Не надо было выключать динамик.

— Знаешь, меня тошнит от твоих нравоучений. Вот возьму как-нибудь молоток...

— Давай, бери, бей, громи! Десять лет слышу одно и то же. Не время ли поумнеть?

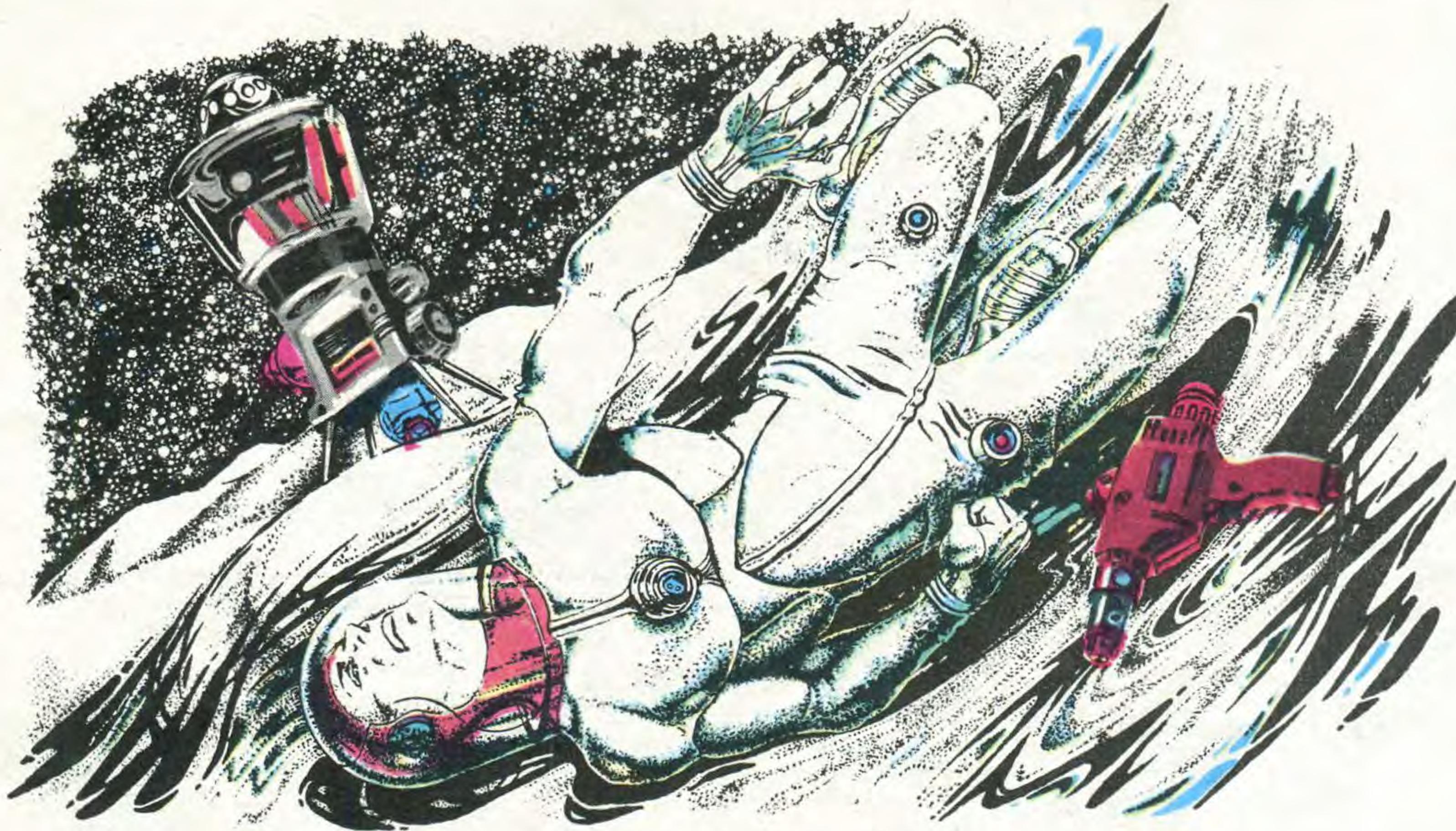
Соло Мани усмехнулся и крепче стиснул ногами круглые бока индивидуальной реактивной торпеды.

— Не будем спорить, — буркнул он. — За нами уже летят.

— Как же, с раскрытыми объятиями! Впрочем, мы сами придем скорее.

Соло Мани повернул вентиль. Мощный фонтан сжатого углекислого газа белым хвостом обозначал след торпеды. На экранах Центра управления она выглядела миниатюрной кометой, которая наперекор законам физики удалялась от Земли. И кто-нибудь мог сейчас, переиначив старое поверье, сказать, что, когда поднимаются звезды, люди рождаются заново.

Перевел с польского
М. РОМАНЕНКО



КВАНТОВАЯ ПЛАНЕТА

ЭРНСТ ПАШИЦКИЙ, г. Киев

Рис. Б. Сопина

...Человек не мог понять, что с ним происходит. Он лежал плашмя на гладкой, мерцающей в звездном сиянии поверхности и не мог сдвинуться с места. Не было точки опоры, все скользило, уходило, упывало, из-под нелепо раскинутых рук и ног. Округлый, блестящий камень, о который он хотел опереться, выскользнул и исчез за близким горизонтом. Он был беспомощным, словно висел в пространстве в состоянии невесомости. Но в то же время чувствовал, что сила тяжести прижимает его тело к поверхности зыбкой, скользкой почвы. Это была какая-то странная, двухмерная невесомость.

Он старался припомнить все, что произошло с ним после посадки на эту холодную, безжизненную планету, неизвестно откуда появившуюся в межзвездном пространстве. Когда он, надев скафандр, выбрался из корабля и вышел за пределы темного круга обожженной, оплавленной двигателями почвы, с ним случилось нечто непонятное. Он поскользнулся, потерял равновесие, не смог устоять на ногах, слепнулся на спину и быстро заскользил куда-то вниз. Вначале это было приятное, захватывающее дух, все ускоряющееся скольжение, которое напомнило ему детство, катание с ледяной горки на чем попало... Но потом ему стало не по себе: он стремительно удалялся от корабля, скорость его все более возрастила, его начало вращать, раскручивать все быстрее и быстрее, и не было конца этой сумасшедшей гонке и карусели. Корабль уже давно скрылся из виду, и тут он почувствовал, что скорость постепенно падает, вращение замедляется. Он как будто въезжал по инерции на другую ледяную горку, потом на мгновение остановился, замер и вновь заскользил вниз, но уже назад, в обратную сторону. Опять нарастающая бешеная скорость, опять доводящая до тошноты закрутка вокруг вертикальной оси, потом замедление, подъем на горку... Он успел заметить корабль, к которому его несла неведомая сила, но недалеко от того места, где он упал, он снова остановился, и через мгновение его вновь потянуло вниз, прочь от корабля. И невозможно удержаться, не за что уцепиться. И опять горка, и опять карусель...

Он не помнил, сколько времени продолжалось это безумие, сколько раз он приближался к кораблю и удалялся от него. Вероятно, он потерял сознание и теперь лежал измученный, беспомощный, как перевернутый на спину жук, на дне пологой, но глубокой котловины с абсолютно гладкими и скользкими склонами. Корабль отсюда не было видно, и неизвестно, в каком направлении он находился. Положение глупое и безвыходное. Напрасно он не взял второго пилота в эту обычную, не предвещавшую никаких сюрпризов зонди-

рующую разведку. Зря нарушил инструкцию, категорически запрещавшую выход из корабля в случае одиночного полета. Но кто мог знать, что мертвая, ничем не примечательная планета приготовила ему такую хитрую ловушку? Да, в космосе нужно быть начеку.

Он решил сосредоточиться и еще раз оценить обстановку. Собственно, что он знал? Что поверхность планеты скользкая как лед? Но сказать: «скользкая как лед» — все равно, что ничего не сказать. Она чудовищно скользкая! В этом затерянном, богом забытом мире трение отсутствует начисто, его здесь нет!

Впрочем... Ведь он остановился, ведь прекратились же эти невыносимые, выматывающие душу, сводящие с ума катания, словно на гигантских качелях с размахом в несколько километров. Значит, трение, хоть и мизерное, все-таки есть? Ах да, ведь у планеты какая-то атмосфера. На большой скорости он даже чувствовал легкий напор встречного потока, это слабое сопротивление тормозило и в конце концов остановило его. А сама поверхность почвы абсолютно скользкая, и нет никаких шансов встать или продвинуться, проползти по ней хоть сантиметр...

А это что еще? Мимо него по пологой кривой проносясь какой-то продолговатый предмет. Он едва успел разглядеть свой лазерный излучатель, который он на всякий случай прихватил с собой, выходя из корабля, и выронил при падении. Инструмент до сих пор болтается в этой чертовой яме. Да и к чему он теперь?

Нужно что-то придумать, что-то сделать... Кортик! Он совсем забыл про острый титановый кортик, с помощью которого можно вырубить ступеньки и выбраться из западни!..

Кортик легко входил в почву, но еще легче выскользывал из отверстий, которые тут же заплывали, затягивались, исчезали без следа. Кортик здесь был бесполезен. Что же делать? Человек понимал, что, пока не додумается до истины, пока не решит загадку этой ледяной планеты, ему отсюда не выбраться.

Итак, начнем сначала. Неизвестная планета движется вдали от звезд, значит, ее поверхность не нагревается их лучами, она давно остыла и впитала в себя вечный холод вселенной. Выходит, температура на планете не превышает трех градусов по абсолютной шкале Кельвина, на ней царит чудовищный мороз... Стоп!

Почти абсолютный нуль! А при таких температурах свойства веществ разительно меняются. В этих условиях могут существовать особые квантовые жидкости. Например, жидкий гелий при температуре ниже двух градусов Кельвина свободно, без всякого трения течет по тончайшим трубкам-капиллярам, просачивается через мельчайшие отверстия и микроскопические щели,

легко вытекает по вертикальным стенкам из сосуда Дьюара. Недаром же его называют сверхтекучим. Среди ему квантовые кристаллы, которые легко плавятся, переходя из твердого в сверхтекучее состояние...

Припомнился голографический фильм, снятый прямо в криостате с жидким гелием, в котором росли квантовые кристаллы. От малейшего толчка и сотрясения поверхность этих кристаллов вибрировала и волновалась, как живая, по ней бежали волны плавления и кристаллизации, в которых хаос жидкости и строгий порядок кристалла поочередно сменяли друг друга.

И тут же пришла догадка: поверхностный слой загадочный планеты представляет собой сплошной... квантовый кристалл! Это квантовая планета! И человеку стало весело и легко. Все было теперь просто и ясно.

Так же как лед плавится под коньком и тонкая пленка воды, играя роль смазки, создает прекрасные условия для скольжения, точно так же при малейшем давлении плавится квантовый кристалл. Но теперь уже смазкой служит не вода, а сверхтекучая квантовая жидкость, полностью лишенная вязкости. Вот почему поверхность почвы здесь такая гладкая и скользкая.

Интересно, из чего состоит сам кристалл? Это явно не твердый гелий: он кристаллизуется только при высоком давлении, а здесь разреженная атмосфера. Может быть, из атомов водорода? Такой водород (в отличие от обычного, состоящего из двухатомных молекул) в жидком состоянии может быть сверхтекучим: замерзая, при очень низкой температуре он становится квантовым кристаллом. Только получить жидкий — тем более твердый — атомарный водород чрезвычайно трудно: отдельные атомы водорода стремятся во что бы то ни стало связаться в молекулы. Помешать этому может только чрезвычайно сильное магнитное поле. Но на подлете к планете была зарегистрирована лишь слабая магнитосфера. Откуда же здесь взялся атомарный кристаллический водород? Неужели когда-то у этой планеты было мощное магнитное поле?.. Впрочем, с этим вопросом придется разбираться потом, со специальной научной экспедицией. А сейчас главное — поскорее отсюда выбраться!

Во-первых, нужно поймать лазерный излучатель, который уже несколько раз проносился мимо, постепенно приближаясь к центру ямы. Во-вторых, с помощью лазерного луча попытаться расплавить, испарить слой квантового кристалла и добраться до нормального вещества со столь необходимым тренировкой. Лишь бы этот

проклятый панцирь не был здесь, на дне котловины, слишком толстым...

Вот он, излучатель! Опять приближается с бешеною скоростью... Попробуем-ка изловчиться и схватить его. Увы, добыча пронеслась мимо, ловко проскользнув под левой рукой. Похоже на молниеносный бросок шайбы и запоздалую, замедленную реакцию вратаря. Гол! Счет не в нашу пользу. Только здесь шайба массивнее раз в сорок, и еще неизвестно, что будет, если вратарь поймает ее. Но мы снова готовы к борьбе и ждем стремительной атаки. Теперь излучатель мчится с противоположной стороны, ближе к правой руке, и можно заранее приготовиться, ожидая удара...

Удар был страшен, даже скафандр не смог смягчить, ослабить его силу. От острой боли в плече все потемнело и завертелось в глазах... Когда человек пришел в себя, все вокруг — звездное небо, глянцевые, мерцающие склоны долины — продолжало вращаться, и он понял, что это он сам вертится, раскрученный огромной кинетической энергией излучателя. Скосив глаза, он с удивлением увидел, что тот скользит по кругу рядом с ним, захлестнув ремнем правую руку. Он попытался подтянуть излучатель поближе, но вскрикнул и едва опять не потерял сознание от яростной рези в неестественно вывернутой руке. Тогда он, обливаясь потом и задыхаясь от боли и напряжения, левой рукой сантиметр за сантиметром стал подтягивать к себе правую. Когда он смог дотянуться до ремня, силы его были на исходе, и он позволил себе немного передохнуть. Он даже задремал, но его разбудила тревожная мысль о том, что почва под днищем корабля, прогретая двигателями при посадке, может остыть и затянуться словом кристалла. И тогда при малейшем наклоне корабль начнет скользить по сверхтекучей смазке, потом опрокинется, и — конец...

Он быстро перехватил ложу излучателя левой рукой, направил его стволом вниз и нажал гашетку. Очередь ослепительных рубиновых молний озарила призрачную зеленоватую тьму, и он увидел на светлой поверхности льда темные, проплавленные пятна каменистого грунта. Еще несколько очередей, и он перекатился на столь желанную полоску шероховатой, твердой, надежной почвы. Встал на колени, потом, превозмогая боль в вывихнутой руке, поднялся на ноги и, прокладывая себе путь лазерным лучом, побрел по узкой тропе среди скользкой квантовой пустыни к кораблю, который виднелся за гребнем лощины...

Стихотворения номера

ВЛАДИМИР ПЕШЕХОНОВ,
Московская обл.

Высоты

Когда-то я боялся высоты,
Была в ней угнетающая сила:
Отец сдвигает шифера листы,
А я держусь за шаткое стропило.

Вот снова крыша. По крутым
гвоздям
Я бью теперь без робости

вчерашней
И пристально гляжу по сторонам:
Вон школа поднимается.

Вон башня
Водонапорная.

А там торчит игла
Останкина с вечерними огнями,
Которая так дерзостно смогла
Сравняться с голубыми облаками.

Видны еще вдали из-под руки
Высоты не для шага — для
полета...

Высоты, в общем-то, невысоки:
Они подножья будущим высотам.

* * *

Согласно строгой букве ГОСТа,
К станку токарному склоняясь,
Сбивал я ржавую коросту —
Сбивал с болванки, словно грязь.

Извивы стружки полетели,
Мотор прибавил ход, дрожа, —
И ожил вдруг в железном теле
Скелет сухого чертежа.

И, помня мертвый бруск металла,
Я удивлялся неспроста:
Как солнце в туче, пропускала
В детали синей — красста.

Феликс ЧУЕВ,
Москва

Полет

Парит на шаре над волнюю
гордо...

В наш век — на шаре!
Не смешно ли? Ведь
Что даст рекорд?..
Но так, не для рекорда,
А все-таки дерзнуть —
И полететь!

Хотя бы чьей-то отраженной
тенью
Пройтись по небу
«Боингов» и Ту!
И можно позавидовать
Паденью:
Он рисковал.
Он выбрал высоту.

Вокруг земного шара

«НА РЕДЬКУ КОНЦОМ ВВЕРХ». Именно эта фраза из бессмертного произведения Гоголя приходит на ум при знакомстве с некоторыми образцами современной архитектуры. Но если отставить шутки в сторону, то тенденция к разнообразию и функциональности строений все больше проявляется себя в нынешнем зодчестве. Этот дом, построенный на склоне горы, рассчитан на то, чтобы впустить как можно больше солнечного света в



квартиры жильцов и быть в то же время достаточно оригинальным (Чехословакия).

«...И ВНИЗ». А этот дом спроектирован таким образом вовсе не из желания пооригинальничать. Земля дорога, и в некоторых западных городах стоимость участка может в несколько раз превышать стоимость возводимого на нем здания. Поэтому-то архитектору пришлось поломать голову над тем, как разместить, не



превышая заданную этажность, максимальное число квартир (Канада).

ПОЧЕМУ ОШИБАЕТСЯ «ЭЛЕКТРОННЫЙ МОЗГ»?

В работе ЭВМ иногда возникают необъяснимые погрешности. Как известно, любая информация хранится в их памяти в виде записи — 0 и 1. Так вот, порой случается, что в одной из ячеек 0 превращается в 1 и наоборот. При последующих же расчетах такое превращение ведет к неизбежным ошибкам, а в конечном счете к искажению всей заданной программы. В этом случае машину останавливают и проводят тщательную проверку всех ее систем. Часто бывает, что технический осмотр подтверждает отличное состояние ЭВМ. Она начинает работать, однако ошибочные цифровые значения выдает уже другая ячейка.

Специалисты по компьютерам после детального изучения всех факторов нашли «виновника». Им оказалось космическое излучение. Проходя через полупроводниковые элементы памяти, заряженные частицы изменяют состояние микроскопических ячеек. Другие радиоактивные элементы — источники частиц — содержатся также и в бетоне, из которого возводятся стены здания вычислительных центров.

Некоторые консультанты предложили устанавливать экраны, дабы защитить «электронный мозг». Однако полной гарантии такой экранировки никто дать не мог: космические лучи включают компоненты, которые свободно проходят через любые преграды. Так что вопрос, пока остается открытым (Англия).

БЕТОН, РАСШИРЯЮЩИЙСЯ ПРИ ЗАТВЕРДЕВАНИИ, создан в центральной лаборатории физи-

ко-химической механики Академии наук. Секрет нового строительного материала довольно прост: в цемент, помимо обычных наполнителей, вводится специальная комплексная добавка, она-то и придает необычные свойства вплотне обычному бетону. А расширяется он 2—3 дня после заливки, после чего обретает стабильный объем, причем степень расширения можно контролировать (Болгария).

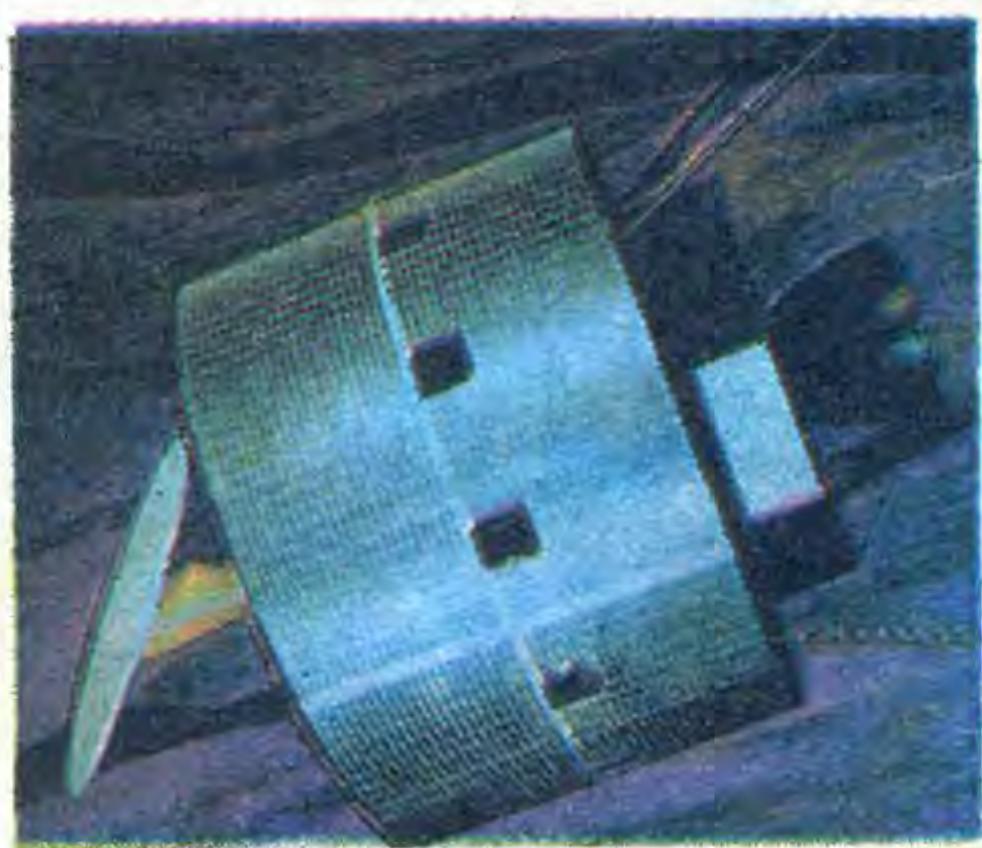
ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОЛИГЛОТ

Как помочь туристу или деловому человеку, собирающемуся посетить сразу несколько стран, преодолеть языковой барьер? Еще десяток лет назад ему бы посоветовали захватить с собой соответствующее количество словарей-разговорников. Сегодня же специалисты фирмы «Филипс» предлагают иное средство — карманный электронный транслятор-словарь, который «знает» 2800 общеупотребительных слов для первого раза на английском, голландском, французском, норвежском, испанском, итальянском, арабском и японском языках. Работать с ним несложно: Достаточно набрать на клавиатуре нужное слово, нажать указанную кнопку, и на табло высветится перевод на тот язык, который необходим. Если же нужен перевод еще и на второй язык, то нажатие на другую кнопку обеспечивает и эту возможность без повторного набора. Разработчики учили особенности строения языков. Если, допустим, какое-то слово в словаре отсутствует, то обязательно найдется его синоним, к тому же перевод на арабский и японский языки сопровождается... звуковым воспроизведением, дабы правильно произнести непривычные для европейца звуки. Кроме того, в памяти транслятора хранится много выражений-идиом, общих для разных языков.

Но это еще не все. Карманный словарь можно использовать для преобразования мер и весов из одной системы в другую и несложных арифметических подсчетов (Голландия).

«ТИХАЯ ЗАВОДЬ» ГРАВИТАЦИИ. В свое время французский математик Лагранж доказал, что в любой системе двух небесных тел существует пять особых точек — в них гравитационные силы тел скомпенсированы центробежной силой, возникающей из-за вращения этих тел вокруг общего центра массы.

До начала космической эры сей факт представлял сугубо теоретический интерес. Теперь же точки Лагранжа (или точки либрации) фигурируют во многих проектах освоения солнечной системы (см. «ТМ» № 4 за 1979 год и № 8 за 1980 год). И то, что в такой точке все силы, дей-



ствующие на любое тело, находятся в равновесии, уже подтверждено на практике спутником ISEE-C. Этот аппарат весом 469 кг уже в течение 2 лет ведет исследование солнечно-земных связей в точке Лагранжа L-1. Его аппаратура измеряет параметры взаимодействия солнечного ветра с земной магнитосферой, интенсивность рентгеновских и космическихлучей, магнитных полей (США).

СПАСАТЕЛЬНАЯ ВИЗИТКА. Горные спасатели знают, как сложно порой обнаружить засыпанных внезапной лавиной альпинистов или горнолыжников, а ведь от времени поиска впрямую зависят человеческие жизни. Инженеры из Гренобля предложили всем отправляющимся в горы выдавать карточки, не простые, а покрытые специальной фольгой и способные отражать электромагнитные волны. Спасатели, прибыв на место обвала, сканируют снежное поле излучением определенной частоты, а карточка отражает это излучение уже на иной час-

тоте. Приемопередатчик регистрирует отраженные волны, и тогда уже не составляет труда разыскать терпящего бедствие (Франция).

ЧАСЫ, КОТОРЫЕ НЕ ПОДВОДИТЬ.

Обыкновенным часам, как известно, присущ стойкий недостаток: они то отстают, то забегают вперед, в связи с чем конструкторам приходится ломать голову, как бы приблизить точность их хода к дорогостоящим хронометрам.

Конструкторы фирмы «Юропиен электроник систем» решили эту проблему оригинальным образом. Поскольку многие радиостанции передают сигналы точного времени, то почему бы не использовать это обстоятельство для подводки стрелок? А принимать сигналы будет кварцевый гетеродин, настроенный на конкретную радиостанцию.

Внешне радиочасы выглядят традиционно: цифровой циферблат и часовая, минутная и секундная стрелки, календарь... Зато точность их хода идеальная! Кроме того, они могут выполнять функции специальных приборов-синхронизаторов различных временных процессов, подключаться к ЭВМ, служить эталоном для других электрических часов (Англия).



ТОЧНОСТЬ НУЖНА ВСЕМ. Атомные стандарты времени Америки и Европы согласованы между собой с точностью 10 нс. Поскольку это считается уже недостаточным, ученым при-

шлось разработать спутниково-лазерную систему, с помощью которой точность можно повысить еще более. В системе будет «работать» итальянский спутник «Сирио-2», выведенный западноевропейской ракетой-носителем «Ариан» на стационарную орбиту над 22° западной долготы. Операция синхронизации займет около двух месяцев. Затем «Сирио-2» займет новую позицию — над 20° восточной долготы и изменит свою деятельность — начнет передавать метеоданные (Италия).

ПОБОЛЬШЕ ПОЛЕЗНЫХ ПРИВЫЧЕК! Как часто от окружающих мы слышим горькие признания: «Вот раньше я был молодцом, здоров как бык, а теперь не то...» Люди зачастую простодушно удиваются: откуда у них берутся болезни? Между тем медики давно установили — на здоровую и продолжительную жизнь может рассчитывать только человек, который никогда не курил, регулярно занимался физическими упражнениями, умеренно потреблял спиртные напитки, а еще лучше, если вовсе обходился без них, регулярно спал по 7—8 часов, следил за своим весом, плотно завтракал, но не ел в перерывах между основными приемами пищи. Ученые еще раз подтвердили это положение. При обследовании 6928 жителей штата Калифорния они установили: чем больше перечисленных здоровых привычек присущие человеку, тем лучше у него самочувствие. И если 45-летний мужчина начнет неукоснительно выполнять первые три пункта, то он может прожить еще 22 года, при соблюдении же всех остальных правил у него есть шанс дожить до 78 лет (США).

НА СТРАХ ВЗЛОМЩИКАМ. Невероятные усилия прикладывают владельцы магазинов, банкиры, предприниматели и прочие «денижные тузы», дабы обезопасить от грабителей свои капиталы, чаще всего заключающиеся в ценных бумагах. Бронированные сейфы, снабженные хитроум-

ными и сложнейшими замками, тройная охрана, электронные сторожа... И все-таки, несмотря на столь повышенные меры предосторожности, ловкие гангстеры находят способы и средства потрясти тугой кошелек.

Недавно изобретатель Арнс Каннел придумал еще один способ охраны ценных бумаг или секретных документов. Они упаковываются в обертку из пиробумаги, пропитанной особым составом и способной мгновенно воспламеняться. Пакет помещается в специальную кассету, которая прячется в сейф или кейс с электронной защитой. И если теперь кто-то вздумает добраться до спрятанных бумаг, то при попытке вскрыть сейф пакет вспыхнет, документы за считанные секунды обратятся в пепел, и грабителю останется лишь посыпать им себе голову... (Швеция).

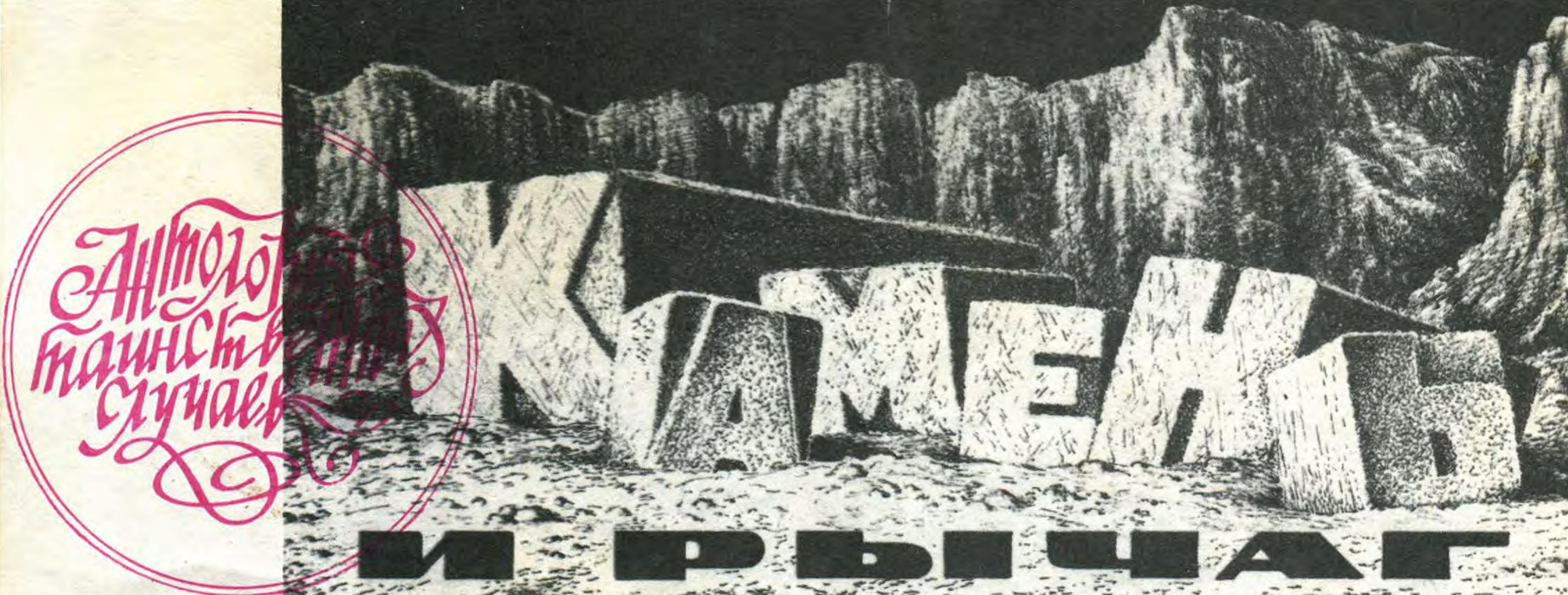
ВМЕСТО «НИТИ АРИАДНЫ». Тому, кто часто пользуется услугами метрополитена, по-видимому, неоднократно приходилось наблюдать невеселую картину — заблудившийся в подземном лабиринте приезжий человек безуспешно пытается выяснить, как добраться до нужной ему станции, а доброхоты на перебор втолковывают ему то одно, то другое, отчего бедняга окончательно теряется. Это тем досаднее видеть, что в наш электронный век весьма нетрудно снабдить каждого желающего миниатюрным путеводителем по запутанной сети метрополитена. Нажимает человек соответствующую кнопку, и на табло высвечивается кратчайший маршрут до станции назначения, пункты пересадок и примерное время пути. Именно такой прибор создан для поездок в парижском метро (Франция).

СНЕГОУБОРЩИК НА-ОБОРОТ. Казалось бы, снегоуборочная машина призвана только расчищать тротуары и дороги и ни для чего иного. Однако не все думают так. Например, горнолыжники. После соревнований на крутых склонах трасса зачастую бывает



«разбита», на точках виражей снежный настил не отвечает предъявляемым к нему требованиям. Раньше с этим делом справлялись так: заделывали плохие участки трассы вручную или вообще переносили ее на новое место. Так вот, оказывается, снегоуборщик, запущенный «наоборот», насыпает снег там, где его нет (Швейцария).

КАК БОРОТЬСЯ СО СНОМ? Статистика неумолимо свидетельствует, что 20,6% дорожно-транспортных происшествий со смертельным исходом происходят из-за усталости водителей — они засыпают за рулем. Какие только способы борьбы с наступающей дремотой не придумывали специалисты! Бодрящие таблетки, звуковые и световые сигнализаторы, «пробуждающие» устройства — всего и не перечислить. Ныне предлагается еще одна новинка. Известно, у засыпающего за рулем водителя голова непроизвольно наклоняется вперед и никогда назад или вбок. А если прикрепить к голове прибор, который начнет работать, как только она наклонится до определенного предела? Сказано — сделано. «Недремлющий страж», весящий вместе с источником питания всего 15 г, прикрепляется около уха. При «опасном» наклоне головы он издает резкий звуковой сигнал (Франция).



БААЛЬБЕК
тайны
столиц

ПРИШЕЛЬЦЫ, ТЕЛЕКИНЕЗ ИЛИ...

ЕВГЕНИЙ КРЮЧНИКОВ

Подобно многим своим сверстникам, которых, увы, уже относят к среднему поколению, я интересуюсь загадками доисторических цивилизаций. Недавно мне в руки попала опубликованная в прошлом году в Польше книга Люциана Знича «Гости из космоса?», дающая, по-моему, наиболее полный обзор «преданий старины глубокой». Но книга построена так, что создает у читателя впечатление, будто к многим из тайн древности причастны гипотетические пришельцы из космоса; без их привлечения якобы невозможно объяснить высокий уровень материальной культуры, позволивший нашим предкам оставить после себя некоторые уникальные памятники. В частности, в разделе, озаглавленном «Как построили Баальбек?», говорится:

«Если уж речь зашла о технике, нельзя не вспомнить о замечательном создании доисторических инженеров, храме в Баальбеке. «Стены и башни Баальбека, — писал когда-то Марк Твен, — это книга за семью печатями. Не исключено, что много веков назад в Баальбеке обитало племя богов или гигантов. Обычному человеку нашего времени не хватило бы сил для строительства такого храма».

Марка Твена можно понять: не только человека его времени ошеломляли технические способности строителей — это неразрешимая загадка и для нас.

Начнем с фактов. Местность эта находится на территории Ливана (государства), на склоне Антиливана (горного массива), и дорога туда от Бейрута занимает менее часа. Пятьдесят одна ступень величественной лестницы возносит нас к пропилеуму — колоннаде под открытым небом, который соединяется тремя пролетами с шестиугольной площадкой, где размещается алтарь главного храма, окруженный стеной с 320 статуями богов. Это храм Юпитера Гелиополисского (Баальбек в древнеримскую эпоху носил название Гелиополиса —

Города Солнца), который затмевает своим блеском еще два (также полуразрушенных) храма: Меркурия и Венеры.

Однако речь идет не о самом храме, а о его... фундаменте. Храм Юпитера воздвигнут на каменной платформе высотой 7,28 м, в состав которой — с ее западной стороны — входят три гигантские обработанные глыбы, каждая шириной 3,6 м, высотой 4,16 м и длиной почти 20 м. Любая из них — по современным оценкам — должна весить около 700 т. Они были вытесаны в удаленной на 1,5 км каменоломне, перенесены на место строительства и столь точно уложены, что с небольшого расстояния не видно даже места их стыка.

Впрочем, после этих трех блоков строители не почли на лаврах: в тех же самых каменоломнях имеется и четвертый (лишь частично вытесанный) каменный блок (названный Эль Хубла — Камень Юга) длиной 21,72 м, с сечением южного торца $4,25 \times 4,35$ м, а северного — $5,35 \times 5,35$ м. Его предположительный вес составляет 1211 т!

Добавим, что платформа, на которой римляне в I веке н. э. построили храм Юпитера, как предполагается, старше самого храма на много веков; тем не менее даже сегодня, на несколько тысячелетий позднее, мы, при всей нашей современной технике, не способны реконструировать транспортировку столь гигантских блоков».

Далее Л. Знич рассказывает о расчетах советского инженера А. Коломейчука, который потратил немало труда в попытках воспроизвести технические условия такого передвижения. Исследователь исходил из предпосылки, что все эти гигантские камни транспортировались из каменоломни на деревянных платформах, которые волокло на веревках соответствующее количество невольников. Согласно его вычислениям, при коэффициенте трения 0,2 и при предположении, что к платформе привязано 100 канатов, на каждый из них должна приходиться тяга около 7650 кгс. Если каждый из рабов «развивал» силу в 20 кгс, то один канат тянули 382, а все 100 веревок — 38 200 человек! Но даже и это число — совершенно немыслимое — еще далеко от истины. Нереальным представляется, чтобы деревянная платформа, на которой покоялся камень, имела ширину 100 м. С другой же стороны, даже при небольшом ее сужении канаты уже не располагались бы параллельно, а веерообразно расходились, и это обстоятельство, снижая равнодействующую силы тяги, заставило бы увеличить число рабов до 43—45 тыс. Придя к этому заключению, Коломейчук счел разумным прервать свои вычисления. Действительно: если мы не можем вообразить деревянную платформу 100-метровой

ширины, то как же представить себе организацию работ 45-тысячной армии невольников, волокущих 1,5 км всего один камень? А если учесть, что упомянутые Л. Зничем три монолита уложены на высоте 8 м от основания кладки, то задаешься и другим вопросом: каким образом их туда подняли?

«Проблема неразрешима!» — категорически отвечает польский автор. Примерно в таком же духе рассматривает он и вопрос о строительстве египетских пирамид, остающихся до сих пор самыми грандиозными завершенными сооружениями на нашей планете.

Неужели и взаправду древние зодчие не могли обойтись без вмешательства каких-то «внеземных сил»? Или без так называемого телекинеза — способности передвигать любые предметы простым мысленным усилием, которой, как полагают отдельные специалисты, некогда обладали все без исключения наши предки и которую мы постепенно утратили по мере развития техногенной цивилизации?

Именно так, по-моему, трактуют эту проблему такие авторы, как кандидат геолого-минералогических наук В. Б. Нейман, и некоторые другие...

...ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ?

АЛЬБЕРТ КОРНЕЕВ, художник-конструктор,
г. Запорожье
Рис. автора

Действительно, самыми впечатляющими древнейшими сооружениями являются пирамиды и храмы Египта, а также остатки грандиозной постройки в ливанском городе Баальбек (Баальбекская терраса). Составляющие их каменные блоки настолько велики, что даже в наше время приводят человека в изумление. Мало того, что когда-то (несколько тысячелетий назад!) эти огромные блоки необходимо было отдельить от скалы и придать им соответствующую форму, их требовалось еще и перевезти на значительное расстояние и с большой точностью уложить или установить в предназначеннном месте.

Не менее впечатляют и некоторые египетские обелиски, которые, по оценкам ученых, сооружены из гранитных глыб весом более 2000 т. А вблизи Асуана сохранилась каменная заготовка длиной 41 м. Трудно представить, как древние египтяне собирались передвигать ее.

Распространено мнение, что при транспортировке каменных блоков-гигантов в Египте и Баальбеке физические усилия людей многократно умножались с помощью механических приспособлений — катков и рычагов. Однако вопрос этот почти не изучен. Характерно, что художники, иллюстрирующие статьи или книги, которые касаются подъема и укладки в древнейшие времена крупных монолитов, вот уже на протяжении 100 лет неизменно изображают что-нибудь вроде небольшого рычага, могу щего поднять в лучшем случае глыбу весом не сколько тонн. Это совершенно неубедительно, когда речь идет о каменных колоссах Египта и Баальбека. Поэтому не следует удивляться, что время от времени возникают гипотезы об использовании строителями пирамид неких «сверхъестественных» телекинетических сил. А кое-кто призывает на помощь здесь и вездесущих «пришельцев из космоса»...

Однако есть серьезные основания полагать, что техника древнейших времен далеко не всегда и не во всем была примитивной. А раз так, то и версии телекинеза или пришельцев становятся совершенно излишними.

Попробуем же мысленно реконструировать древнейшую строительную технику, исходя из того, что мы о ней ничего не знаем. Впрочем, мы и действительно знаем о ней очень мало.

БЫЛА БЫ ТОЧКА ОПОРЫ

Обратимся к таким важнейшим элементам древнейших подъемных и транспортирующих деревянных механических устройств, как рычаг и каток. Легендарные слова Архимеда о рычаге известны всем. Они выражают замечательное свойство этого простого устройства: многократно увеличивать прилагаемое человеком физическое усилие при перемещении какой-либо компактной тяжести. А если употребить не один, а одновременно несколько рычагов, то такой рычаг-пантограф сможет обеспечить необходимую тягу как для транспортировки уложенных на катки многотонных блоков по горизонтали, так и для подъема их на многометровую высоту.

С другой стороны, каток, как это ни удивительно, пригоден не только для перекатывания тяжестей из одного места в другое, но и для перемещения их по вертикали. Как видно из рисунка, для этого достаточно поперечному сечению деревянного цилиндрического катка придать яйцевидный контур и снабдить его торцы специальными гнездами для вставления рычагов. Возможно, именно такие катки и применяли древнейшие строители во многих случаях, в том числе и при укладке впритык 750-тонных блоков Баальбекской террасы. Каждый блок подкатывался вплотную к ранее установленному, под него подставлялось минимальное число гранитных подпорок, катки-бревна убирались в сторону, а подпорки разрушались. Блок осаживался на слой песка, который, в свою очередь, удаляли водой. Такой способ укладки баальбекских гранитных монолитов представляется мне наиболее простым и естественным.

Следует отметить, что способов перемещения сравнительно небольших (весом в несколько тонн) каменных глыб с помощью рычагов и катков известно довольно много, и все они по-своему хороши. Это является, в частности, главной причиной затруднений при разрешении вопроса о том, какому методу подъема блоков отдавали предпочтение египтяне при возведении пирамид.

По-видимому, важнее другой вопрос: что главенствовало при строительстве пирамид — мускульная энергия или продуманная механизация? Иными словами, чем брали древние египтяне — количеством или качеством?

Если верить различным сведениям и цифровым данным, то получается, что на протяжении десятилетий египтяне вытесняли, транспортировали, поднимали и укладывали сотни блоков ежедневно!

Так художник XIX века
пытался воссоздать подъемные механизмы доисторических зодчих.



На многих рисунках, посвященных строительству пирамид, изображены толпы людей, волоком тянувшие каменные глыбы к строительной площадке. Но ведь эти блоки нетрудно тащить по подготовленному пути с помощью обычных воротов! Таким образом, каждый 2,5-тонный блок способен доставить на место небольшая группа численностью всего в несколько человек.

Так же обстоит дело и с подъемом каменных блоков. Наверняка и здесь применялась какая-то механизация. Ведь на протяжении всей истории люди тем и занимались, что пытались облегчить свой труд. Почему же древние строители должны составлять исключение?..

ШАГАЮЩИЕ МОНОЛИТЫ

Едва ли арсенал древних строителей ограничивался катком и рычагом. Не могли ли они использовать для транспортировки и подъема каменных блоков какое-нибудь другое механическое орудие? Оказывается, есть еще одно очень простое, но весьма эффективное приспособление.

Читателям журнала, проживающим в сельской местности, хорошо известно, что, когда надо ставить на попа тяжелое бревно, труднее всего приходится в самом начале работы. Чем ближе положение бревна к вертикали, тем легче его удерживать. А когда оно уже стоит, нужны и вовсе ничтожные усилия, чтобы, допустим, покачать его из стороны в сторону. Если теперь положить на наше

бревно тяжелый гранитный блок, ситуация в принципе не изменится. Расчеты показывают, что на 10-градусное отклонение от вертикали 1000-тонного груза или обратное действие потребуется тяга, не превышающая 175 т! При этом груз можно переместить по горизонтали больше чем на 0,5 м и без всякого трения!

Как же воспользоваться этим обстоятельством для перемещения блока на большие расстояния? Сделать это нетрудно. Например, установить его по всей длине на шаткие, стоящие стоймия опоры — деревянные брусья метра в два высотой, толстые, с округленными концами, способные отклоняться по вертикали на 10° вперед и назад. Настоящие «ноги» для каменного монолита! А чтобы этот «мастодонт» не плюхнулся на «брюхо» и не наломал дров — заранее подвести под него специальную тумбу. Верхние же концы деревянных «ног» соединить толстыми деревянными перекладинами, дабы они поддерживали «живот» великаны, когда ему придет время приподняться. После этого остается, заарканив каменного «зверя» канатами, помочь ему сделать первый шаг.

Эх, дубинушка, ухнем!..

Единичный цикл процесса перемещения состоит из двух полуциклов — рабочего хода брусьев от -10° до $+10^\circ$ от вертикали с перемещением блока вперед и их холостого хода (возврат в исходное положение без воздействия на блок).

Словом, громадная глыбина, как поется в песне, «сама пойдет». С помощью этой же системы брусьев нетрудно осуществить и постепенный подъем машины на небольшую высоту (ведь она слегка приподнимается при каждом рабочем ходе). Фактически каждый брус системы работает как спица большого колеса, но занимает при этом гораздо меньше места, чем само колесо. Они могут стоять почти вплотную друг к другу и выдерживать нагрузку, непосильную никаким колесам. Ведь каждый погонный метр баальбекского исполина весит более 50 т!

Тягу в 175 т, потребную для перемещения блока, целесообразно реализовать с помощью системы рычагов или воротов. Расчеты показывают, что 1000-тонный каменный блок смогут перемещать все-го 100 человек.

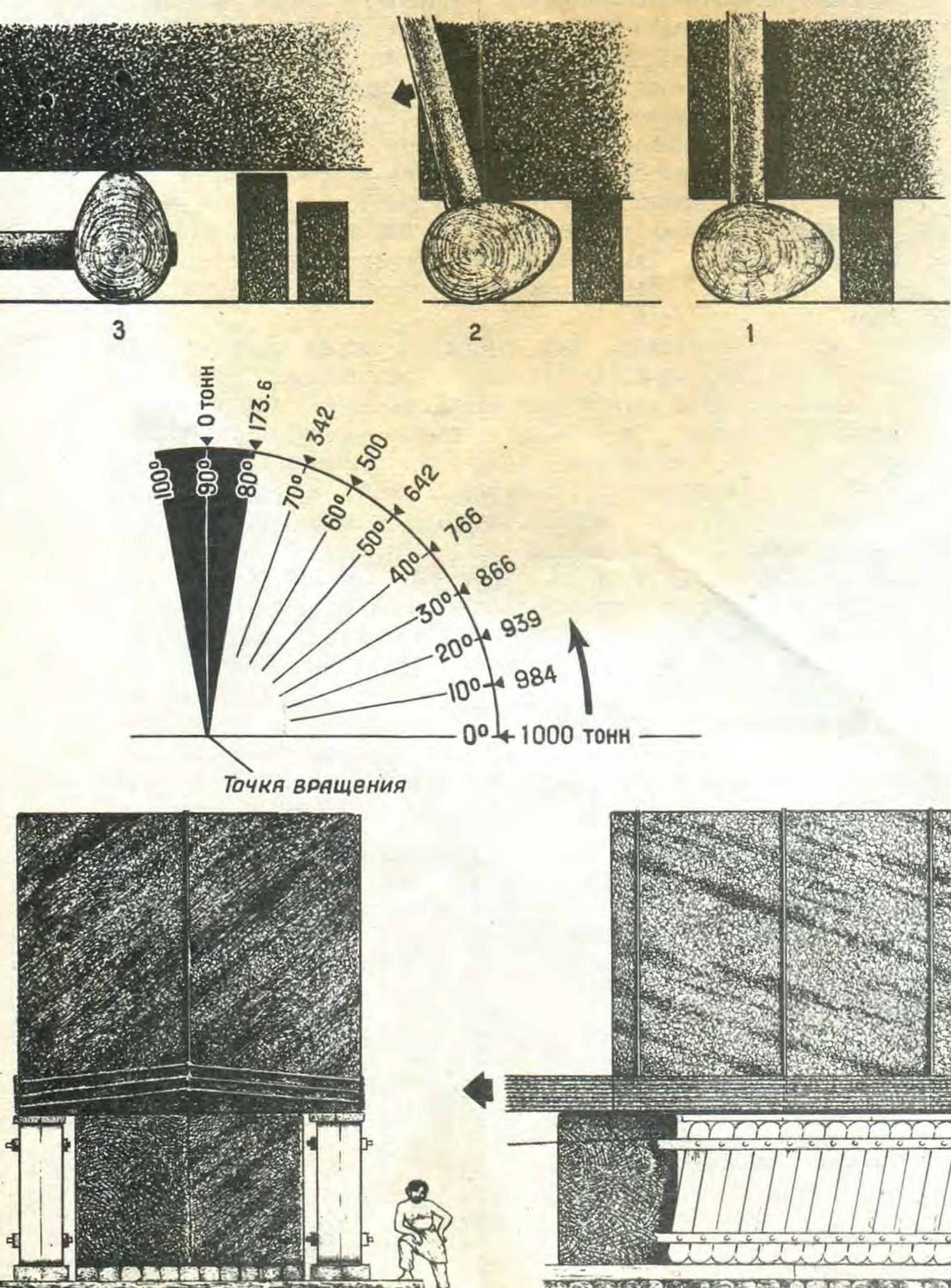
Возможна и иная — без употребления канатов — конструкция механического устройства для транспортировки или подъема на незначительную высоту внушительных по весу каменных блоков. Такое устройство основано на взаимодействии двух систем рычагов — горизонтальных, приводимых в действие физическим усилием людей, и вертикальных, жестко соединенных с кулачковой формой катками. Я изготавливал небольшую деревянную модель такого механического устройства. Действует она так. Обыкновенной спичкой вы нажимаете на рычажное приспособление, в результате 50 кг кирпичей слегка приподнимаются и перемещаются по горизонтали на 4 см. С помощью подобного устройства всего 100 человек смогли бы, не особенно утруждая себя, транспортировать 500-тонный блок. Важно только, чтобы площадь поперечного сечения перемещаемого монолита не превышала 9 м^2 (эта величина определяется прочностью деревянных катков).

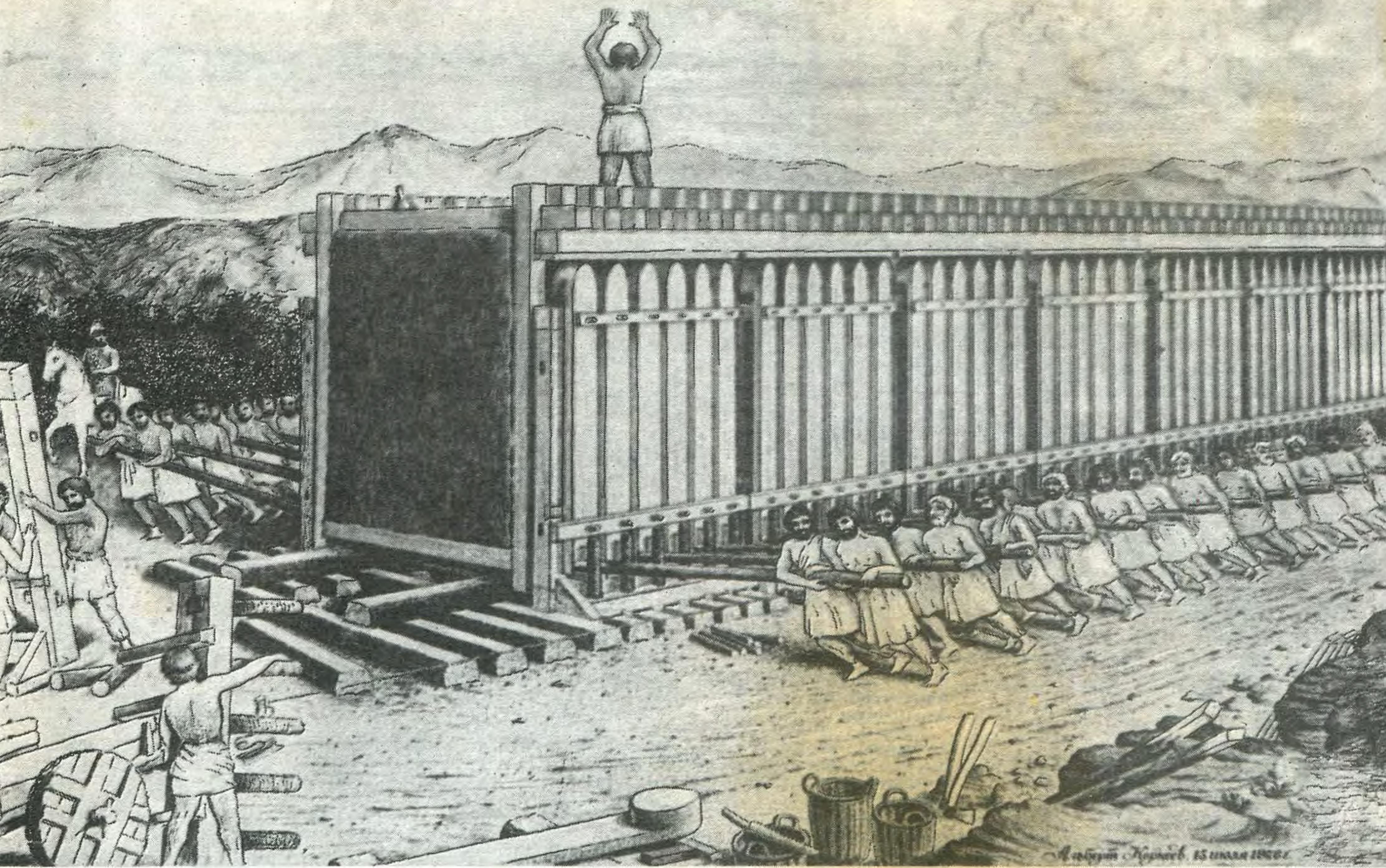
Впрочем, различных способов транспортировки

Каток-эксцентрик, объединенный с рычагом.

Диаграмма, наглядно демонстрирующая уменьшение необходимого усилия по мере приближения опоры к вертикали.

Две проекции гипотетической деревянной «многоножки» древних строителей и ее общий вид.





многотонных каменных блоков можно придумать сколько угодно. Конкретный выбор сочетания различных конструкций рычага, катка и бруса определяется целью и условиями транспортировки.

Например, при установке вертикальных каменных монолитов, таких, как менгирсы, истиканы острова Пасхи или обелиски Египта, можно было пользоваться рычагами или описанной системой брусьев с фиксацией отрезков подъема. Фиксирующим устройством могла служить толстая деревянная рама или, допустим, временная насыпь.

Одно из описаний гласит: «Самый большой менгир имеет 21 м высоты и весит около 300 т. Обычная высота наших современных этажей в домах 3 м, значит, этот менгир был высотою в семиэтажный дом. Для бронзового века и общества с родовым строем это колоссальное сооружение».

Для установки такого менгира с помощью брусьев, согласно описанной схеме с 10-градусным отклонением, потребовалась бы начальная тяга канатами, немногим превышающая 26 т. С помощью воротов потребное мускульное усилие легко снизить, скажем, до 2,6 т. Это значит, что для установки такого менгира понадобится чуть более 100 человек.

ПОЧЕМУ ОНИ УДЛИНЕННЫЕ?

Итак, мы вкратце ознакомились с некоторыми механическими приспособлениями, помогавшими, по всей видимости, древним строителям поднимать и перемещать как сравнительно небольшие, так и самые крупные гранитные блоки. Но эти устройства, разумеется, не избавляли наших предков от всех трудностей, которые им мешали.

Трудности начинались уже с поиска, а потом и изготовления блоков. Сотни каменотесов долгое время трудились над каждым из них, с тем чтобы

если не отколоть, то выгрызть его из скалы бронзовыми зубилами. Но и к уже вытесанному со всех сторон блоку в условиях каменоломни было не так просто подступиться. Его нужно было либо перевернуть набок, либо как-то приподнять, либо пробить под его основанием широкие сквозные щели, чтобы получить возможность подвести под него механические транспортирующие приспособления.

Транспортировка никогда не была простой. Самые большие по величине блоки всегда имели вытянутую форму. Гранит, как известно, материал не только твердый, но и хрупкий. Малейшее перенапряжение в структуре монолита — и изнурительный труд каменотесов мог превратиться в ничто. Блок напоминал недостаточно прочный корабль, готовый при крутой волне развалиться на части. А ведь путь транспортировки зачастую проходил по пересеченной местности...

И все же гигантские блоки древних строителей почти всегда имели вытянутую форму!..

По-видимому, практический опыт подсказывал, что деревянные механические приспособления, предназначенные для перемещения блоков, имеют определенный предел прочности. Повышать вес каменных блоков можно было только за счет увеличения их длины: это позволяло использовать дополнительные катки или разборные секции других транспортирующих устройств.

Вероятно, древнейшие специалисты по транспортировке гранитных каменных колоссов достигли того предела, за которым древесина, шедшая на изготовление подъемно-транспортирующих приспособлений, была уже непригодна...

Так что удлиненная форма каменных блоков — это косвенное доказательство рассматриваемой гипотезы. А сама она доказывает в первую очередь то, что к многим загадкам древности можно при желании отыскать очень простые объяснения.

ЖУРН

«ТМ»

Однажды...

Представить невозможно

Репортеры, осаждавшие знаменитого американского изобретателя Т. Эдисона (1847—1931), нередко задавали ему весьма экстравагантные вопросы. И в его ответах-экспромтах не раз проявлялось незаурядное остроумие и здравый смысл. Так, однажды Эдисона спросили: нужно ли ставить громоотвод на некую строящуюся церковь?

— Непременно, — ответил он. — Ведь бог бывает иногда так невнимателен.

Но когда ему задали вопрос, а как он, собственно, представляет себе бога, изобретатель заявил:

— Абсолютно никак. Существо, не имеющее ни веса, ни массы, ни формы, представить себе невозможно.



было задано сочинение на пространную тему «Жизнь — это мечта».

Эрлих, в мировоззрении которого уже тогда проявлялась вполне определенная тенденция, кратко написал: «Мечта является результатом деятельности нашего мозга, иначе говоря окисления его клеток. Мечты — нечто вроде фосфоресценции мозга».

Прочтя столь необычное сочинение, учитель словесности ужаснулся:

— Разрази меня гром! Да ведь с вашей точки зрения бессмертная «Джоконда» гениального Леонардо да Винчи — просто-напросто двести граммов красок, размазанных по холсту!

свою работу в Королевское общество еще в 1845 году! В его архиве она пролежала почти полвека, и за это время автор ни разу не погнал о себе вестей!

Публикуя эту работу, Рэлей снабдил ее своими комментариями, в которых обсуждал причины, приведшие Ваттерстона к роковой неудаче, задержавшей признание молекулярно-кинетической теории в науке.

Во-первых, до отправки своей фундаментальной работы в Королевское общество Ваттерстону следовало бы сделать одно-два исследования, достаточно заурядных для того, чтобы быть понятыми научным миром, и получить признание. А во-вторых, ему надо было всячески подчеркивать, что эта работа не есть что-то совершенно новое, а является продолжением работ великих предшественников.

Простодушный Ваттерстон, не подозревавший, что вопросы тактики играют немаловажную роль в судьбе научных идей, потерял приоритет и был бы забыт, если бы не Рэлей.

В. СМИРНОВ,
оператор ЭВМ

Что такое мечта

Когда выдающийся немецкий биохимик и бактериолог П. Эрлих (1854—1915) еще учился в гимназии, ему

Неизвестное об известном

Вред

САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ

Список «Посланцев из будущего», о которых писалось в заметке Л. Евсеева в № 2 за 1979 год, можно пополнить именем еще одного не менее удивительного и таинственного человека.

В начале 1890-х годов знаменитый английский физик Дж. Рэлей (1842—1919) опубликовал в «Философском журнале» статью никому не ведомого И. Ваттерстона из Бомбей под названием «О физике среды, которая состоит из свободных абсолютно упругих молекул, находящихся в состоянии движения». Ученые всего мира с изумлением читали трактат, в котором излагались основы молекулярно-кинетической теории газов, созданной усилиями Кронига, Клаузиуса и Максвелла в 1860-х годах. С изумлением, поскольку Ваттерстон прислал

Почтовый ящик

Не след, а шаг Солнца!

В № 1 за 1980 год была помещена заметка Р. Бросаловой из Вильнюса «След Солнца», утверждавшая, будто во время равноденствия на небосводе укладывается ровно 180 видимых поперечников Солнца, а отсюда, мол, и пошло деление окружности на 360 частей, которое первыми ввели вавилонские жрецы. Это сообщение вызвало множество читательских откликов. В № 8 и № 9 за 1980 год были опубликованы письма читателей Ю. Заложнева из Москвы и В. Пустовалова из Красногорска, справедливо указывающих, что это во все не так, что угловой размер нашего светила равен не 1°, как считает автор заметки, а всего лишь 32', поэтому в полуокружности укладывается не 180 диаметров диска, а 337,5.

Начавшуюся дискуссию продолжили и другие наши читатели, приславшие интересные замечания по затронутому вопросу. Два из них мы публикуем сегодня.

В древности понятие «шаг» означало «шаг каждой ногой», то есть то, что мы сейчас называем двумя шагами. Воспоминание об этом сохранилось в названии меры длины — миля. По латыни оно означает тысяча, то есть тысяча шагов. Английская миля — 1609 м — может служить доказательством того, что шагали в те далекие времена, когда эта мера узаконивалась, так же, как сейчас, — ведь длина шага, предусмотренного строевым уставом большей части современных армий, 0,8 м!

В окружности с приемлемой точностью укладывается 360 удвоенных видимых поперечников Солнца, то есть 360 его шагов; каждый градус — это шаг бога Мардуга, который для халдейских жрецов был олицетворением Солнца!

А. КУЛИК, инженер-механик
Днепропетровск

Обожествляя Солнце, халдейские жрецы брали за основу не один, а два его поперечника — шаг. Кстати, отсюда и «градус», по-латыни «шаг». Но видимый диаметр Солнца — величина переменная, в день весеннего равноденствия равная примерно 32'. Вот тут-то авторы писем и совершили ошибку: одну известную величину — 180° = 10 800' — они делили на вторую — 32' — и, получая в результате число 337,5, приходили к выводу, что «древние не могли так сильно ошибаться».

Не будем акцентировать внимание, что угловой размер нашего светила, если уж придерживаться точности, составляет 32'10" (32,17'), а попробуем представить себе, как выполнялись наблюдения за Солнцем в те далекие дни, когда еще не было угломерных инструментов.

Можно, пожалуй, предположить, что они велись на наклонном земляном «столе», верхняя плоскость которого была расположена к горизонту под углом, равным дополнению широты места наблюдений. Жрец находился в центре полуокружности, прочерченной на «столе» между указывающими на восход и закат точками. В дни равноденствий суточная параллель Солнца совпадает с небесным экватором. Оно встает строго в точке востока и заходит в точке запада, описывая по небу полуокружность. В тот момент, когда Солнце отрывалось от горизонта, жрец вытал строго вертикально у правого края сверкающего диска тонкий прут. Когда Солнце полностью проходило через стержень, он вытал таким же образом второй и повторял эту операцию до самого заката. Для нас остается выяснить главное — сколько же прутами ощетинивался «стол»?



Несложные расчеты показывают, что если стержни были толщиной 2 мм и радиус полуокружности на «столе» равнялся 0,5 м (длина руки жреца), то систематическая ошибка за счет перекрытия краев смежных изображений диска составляла не менее 2'. А следовательно, древние жрецы определяли видимый поперечник Солнца как 30,17'. Кроме того, они не могли даже догадываться, что из-за атмосферной рефракции Солнце видно на восходе раньше того, как оно пересечет линию горизонта, а на заходе — позже. В сумме недоучет этого обстоятельства дает поправку на 64'.

Если теперь сложить эти две величины 10 800' + 64' и разделить на наблюдаемый тогдашними средствами видимый диаметр светила в день весеннего равноденствия — 30,17', то как раз и получим 360 стержней, отмечающих 360 «следов» или 180 «шагов» Солнца.

И. ПАНДУЛ,
астроном-геодезист
Ленинград

Разные разности

Причуды

математиков

Думаю, далеко не все читатели знакомы с книгой И. Зенкевича «Не интегралом единим» (Тула, 1971). А потому предлагаю их вниманию некоторые занимательные факты, почерпнутые из нее.

Изобретатель логарифмов Дж. НЕПЕР (1550—1617) всерьез увлекался астрологией и черной магией. В частности, в своей книге «Кровавый альманах» (1617) он поместил громоздкие расчеты, по которым выходило, что конец света состоится между 1698 и 1700 годами. Как ни странно, подобные мрачные пророчества Непера в свое время пользовались куда большей популярностью, чем его математические труды.

Р. ДЕКАРТ (1596—1650), создатель аналитической геометрии, относился к математике без должного почтения. Еще в «Правилах для руководства ума» он писал, что «нет ничего более пустого, чем заниматься бесполезными числами и воображаемыми фигурами». С этим мнением ученого прежде всего соглашался его брат, делавший политическую карьеру. Он заявлял, что «недостойно брату парламентского советника уничтожаться до того, чтобы быть математиком».

М. РОЛЛЬ (1652—1719), член Парижской академии наук, в 1691 году доказавший важную теорему анализа для целого алгебраического полинома, был в то же время непримиримым противником дифференциального исчисления. Но вот ирония судьбы: защита от его яростных нападок как раз и способствовала разработке и утверждению основ математического анализа.

Французский математик А. МУАВР (1667—1754) недолго до смерти объявил, что по одному ему известным причинам он должен каждый день спать на 10—15 минут больше, чем в предыдущий. И получилось так, что, когда срок «постельного режима» достиг суток, ученый умер во сне...

Знаменитый французский математик О. КОШИ (1789—1857), написавший более 700 ставших классическими работ, отличался оригинальными взглядами на многие важные научные проблемы. Например, он доказывал конечность натурального ряда чисел, конечность числа звезд и вообще конечность мира во времени.



Один из основателей векторной алгебры, Г. ГРАССМАН (1809—1877), «специализировавшийся» на составлении учебников по грамматике, физике, химии, минералогии и т. д., был весьма своеобразным педагогом. Так, в его учебнике по тригонометрии рассматривается только... косинус.

Выдающийся немецкий математик К. ВЕИЕРШТРАСС (1815—1897) питал неодолимое отвращение к запаху типографской краски, а потому при жизни почти ничего не напечатал из своих работ.

Крупный русский математик и инженер, основоположник теории автоматического регулирования, министр финансов И. А. ВЫШНЕНГРАДСКИЙ (1832—1895), в бытность директором Петербургского технологического института, всячески поносил своих профессоров за обилие ошибок и опечаток в их литографированных лекциях. Когда же раскрыли его собственные литографированные лекции, то в их заголовке вместо «Теория живых сил» было написано «Теория сивых жил»...

А. БУТКЕВИЧ

Львов

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 5 за 1981 год.

1. Лъ2.



Досье эрудита

Как самолет стал металлическим

«День 26 мая 1924 года, — писал А. Н. Туполев, — должен быть отмечен в истории советского самолетостроения. В этот день на Центральном аэродроме совершил свой пробный полет первый советский металлический самолет...»

Идея самолета, выполненного полностью из металла, в то время уже не была новостью. Еще в 1911 году французский авиаконструктор Л. Левавасер соорудил такой аэроплан, который, однако, не сумел подняться в воздух, ибо не нашлось достаточно мощного мотора. Спустя 4 года машины из дюралевых гофрированных листов, труб и профилей стал строить немецкий авиа-конструктор Г. Юнкерс. Что же касается России, то здесь для создания подобных машин не было условий.

Ситуация изменилась только после революции. Сразу же по окончании гражданской войны Главвоздух поставил задачу — изыскать высокопрочные и легкие сплавы и определить области их применения в авиастроении. При создании ЦАГИ был предусмотрен специальный отдел во главе с А. Н. Туполевым.

Дело сильно тормозилось отсутствием в молодой республике производственной базы для получения легких металлов. Поэтому с фирмой «Юнкерс» был заключен договор об организации у нас металлического самолетостроения. Она, однако, свое обещание не выполнила, и

тогда член комитета ВВС по материалам инженер И. Сидорин выступил с предложением — наладить выпуск дюраля своими силами. Уже в августе 1922 года в селе Кольчугине была получена первая партия слитков нового сплава, получившего название кольчугалюминия, а через два месяца выпущены первые полуфабрикаты — листы и гнутые профили. Тогда же решением ВСНХ и Госпромцветмета в ЦАГИ утвердили комиссию по постройке металлических самолетов.

Первая машина, вошедшая в историю под шифром АНТ-1, была еще смешанной конструкции — из дерева и металла. Но в ходе ее создания удалось отработать все вопросы технологии, что и позволило перейти к изготовлению машины целиком из металла. Новый двухместный самолет АНТ-2 был задуман как пассажирский и имел двигатель «Бристоль-Люцифер» мощностью в 100 л. с. (Своих авиамоторов в стране еще не было.) Он представлял собой свободнонесущий моноплан с верхним расположением крыла. Его размеры были относительно небольшими: размах крыла — 10 м, длина фюзеляжа — 7,5 м, вес — 836 кг.

Вся конструкция была глубоко продуманной и ни в чем не уступала иностранным машинам. Во время летных испытаний АНТ-2 вел себя нормально, и в конечном итоге был признан удачным. В серию АНТ-2 не пошел из-за отсутствия двигателей. Тем не менее он открыл новую эру в советском самолетостроении и стал родоначальником семейства Ту.

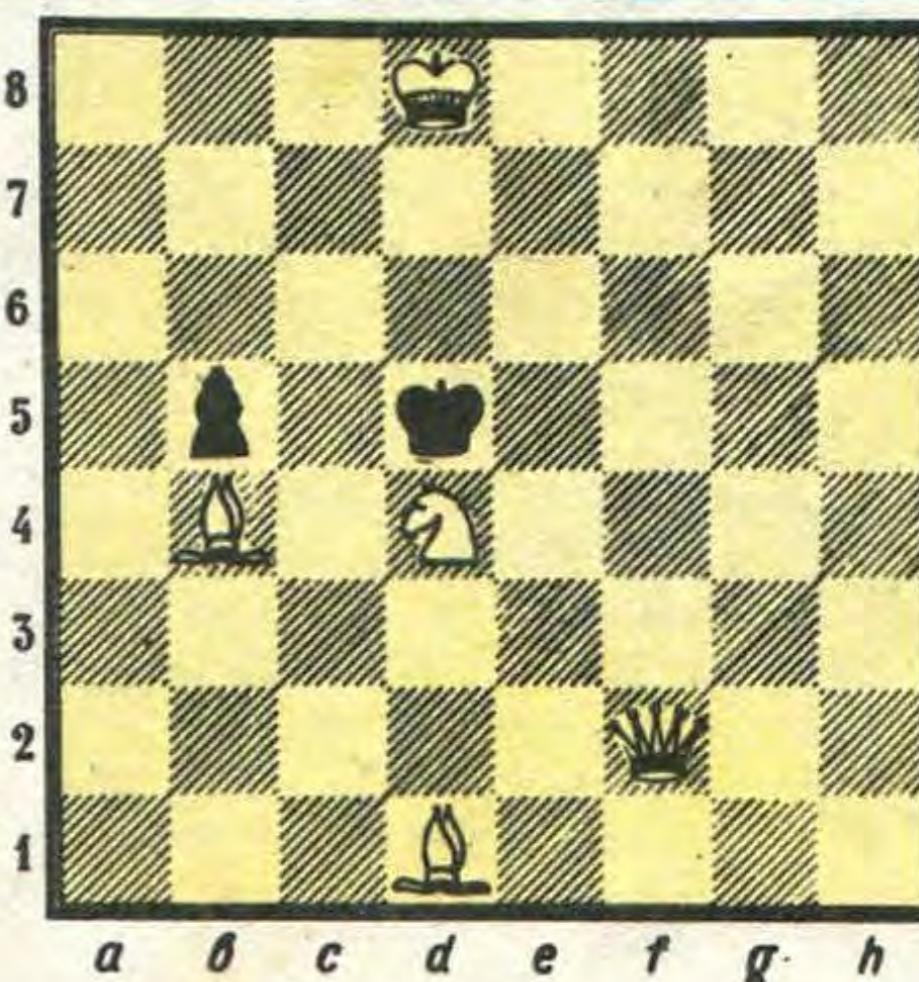
А. ГРИГОРЬЕВ,
капитан III ранга

шахматы

Отдел ведет
 экс-чемпион мира
 гроссмейстер
 В. СМЫСЛОВ

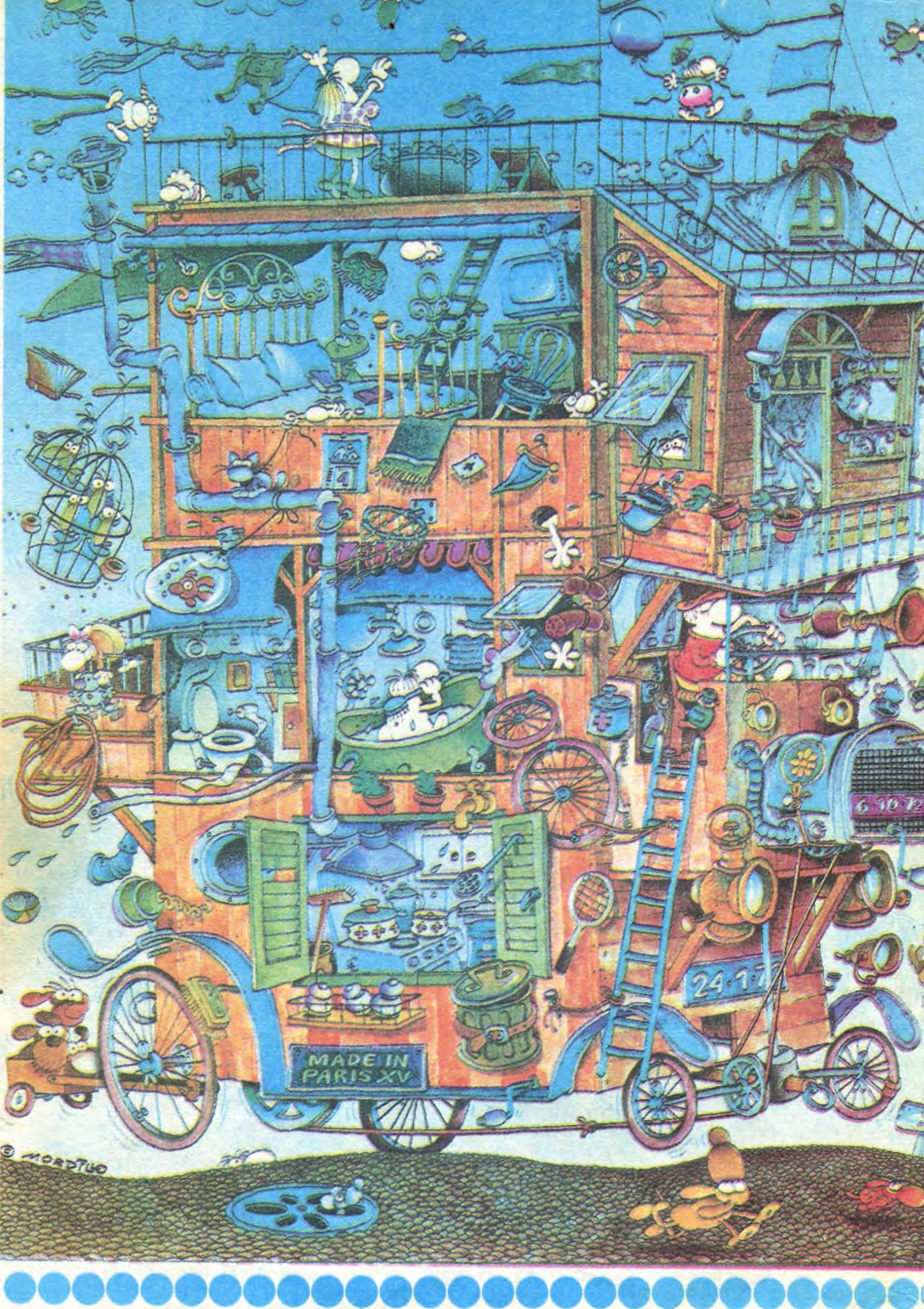
Задача Н. АНТОНЕНКО
(Чернигов)

Мат в 2 хода



СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА | 2 |
| Ю. Ценин — Химия будущего — «полимир-50» | 2 |
| А. Переизчиков — Как соединить несоединимое? | 10 |
| НАУКА О ЧЕЛОВЕКЕ БУДУЩЕГО ВЕКА | |
| Н. Дубинин — Человек и генетика | 6 |
| КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ | 14 |
| ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА — О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ, О ВСЕЛЕННОЙ | |
| А. Филипченко — На службе у будущего | 16 |
| ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК | |
| С. Павлов — Под космической радугой | 18 |
| НАШИ ДИСКУССИИ | |
| И снова дирижабль... | 22 |
| Н. Рощин — Где вездеходы не пройдут... | 23 |
| Г. Сергеев — Подводя итоги | 24 |
| ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ . . . ОТКРЫТАЯ ТРИБУНА «ТМ» | 26 |
| Большие проблемы микроавиации | |
| Ю. Засыпкин — Начало пути | 28 |
| И. Измайлов — Тропинка в небо | 29 |
| Ю. Польский — Вернисаж самоделок | 30 |
| Ю. Старинин — Вам взлет, любители! | 34 |
| П. Марков — Вестник будущего | 35 |
| Л. Эгенбург — Орлята учатся летать | 35 |
| НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ | |
| И. Боечин — Солнце в моторе | 37 |
| НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ | |
| Л. Митин, М. Третьяков — В союзе с гидроографией | 38 |
| М. Земнов — Телеглаз смотрит в микромир | 45 |
| ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ» | |
| Первые метеорологические | |
| ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ | |
| В. Адаменко — «Зеленую улицу» красному свету! | 42 |
| НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ | |
| И. Шмелев — Опыт войны | 46 |
| СЕНСАЦИИ НАШИХ ДНЕЙ | |
| Загадочный мир Сатурна | |
| КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ | |
| М. Р. Фальзманн — Расскажи мне о падающих звездах | 51 |
| Э. Пашицкий — Квантовая планета | 54 |
| СТИХОВОРЕНИЯ НОМЕРА . . . ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА | 55 |
| АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ | 56 |
| Камень и рычаг | |
| Е. Крючников — Пришельцы, телекинез или... | 58 |
| А. Корнеев — ...законы механики? | 59 |
| КЛУБ «ТМ» | 62 |
| К 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ | |
| В кривом зеркале карикатуры | |
| ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ: | |
| 1-я стр. — Н. Вечканова, | |
| 2-я стр. — Г. Гордеевой, | |
| 4-я стр. — А. Чолах | |



Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (отв. секретарь), Ю. В. БИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. БОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, Б. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. А. ОРЛОВ (ред. отдела техники), В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), И. П. СМИРНОВ, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ

Художественный редактор
Н. К. Вечканов

285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

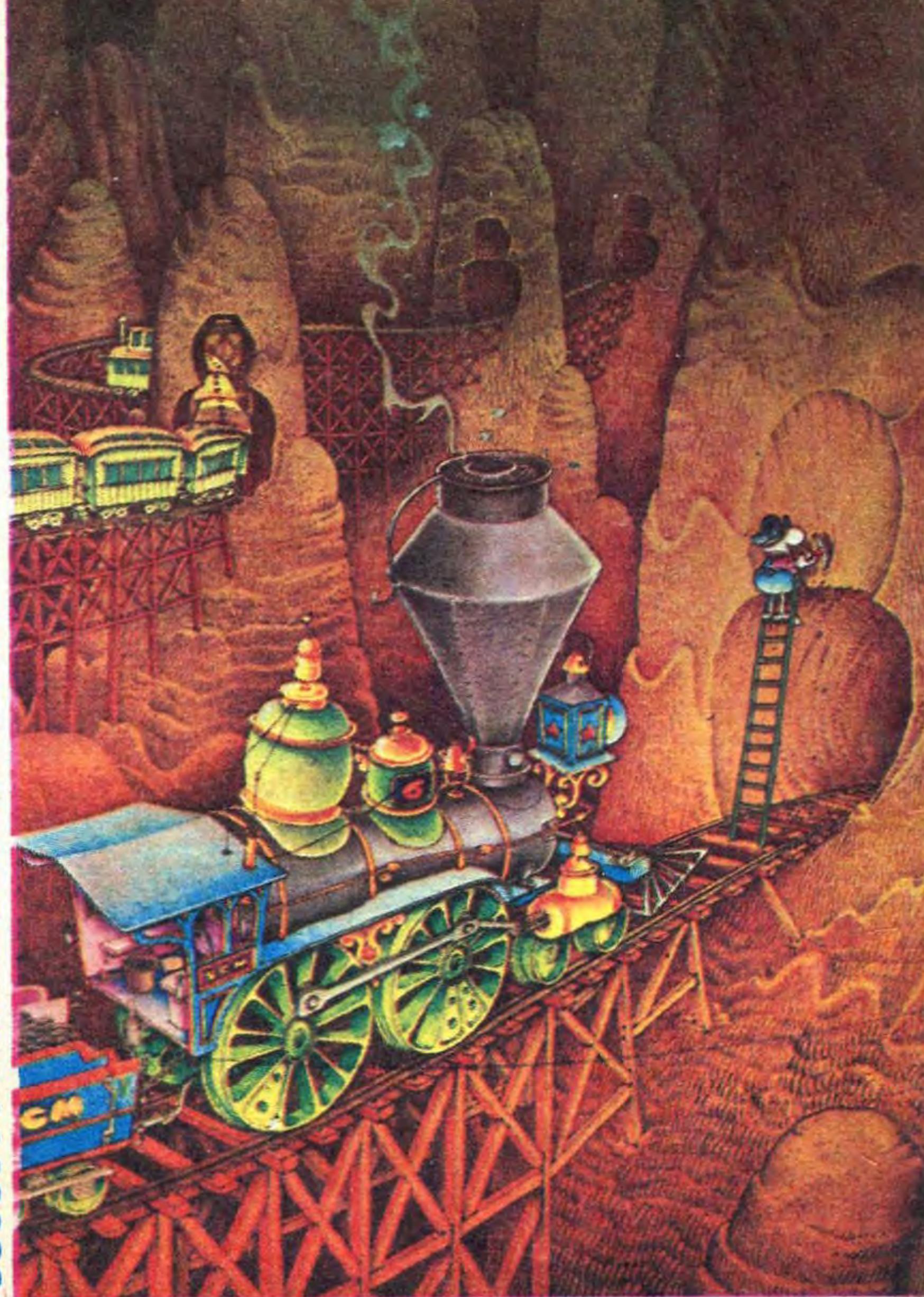
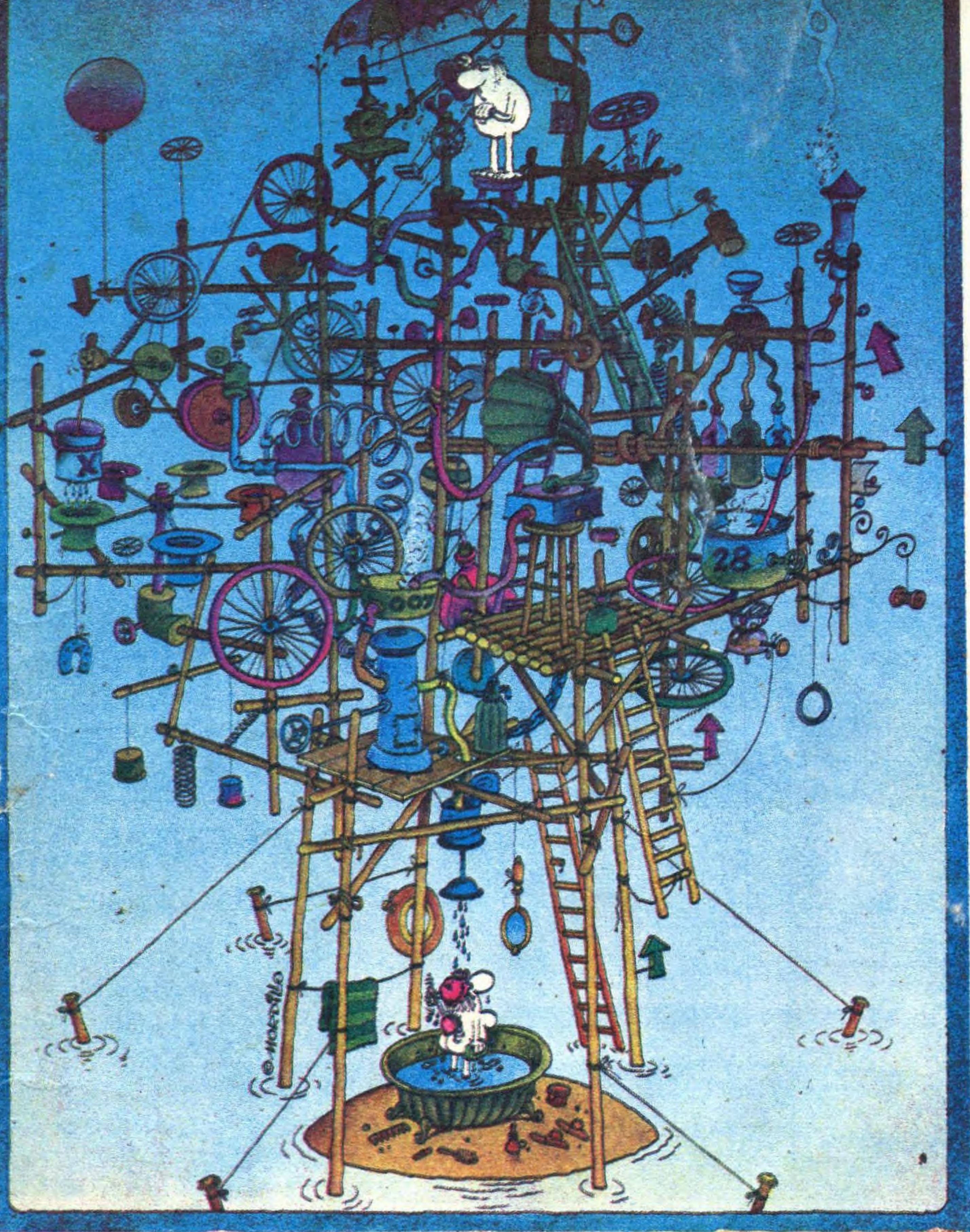
Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются

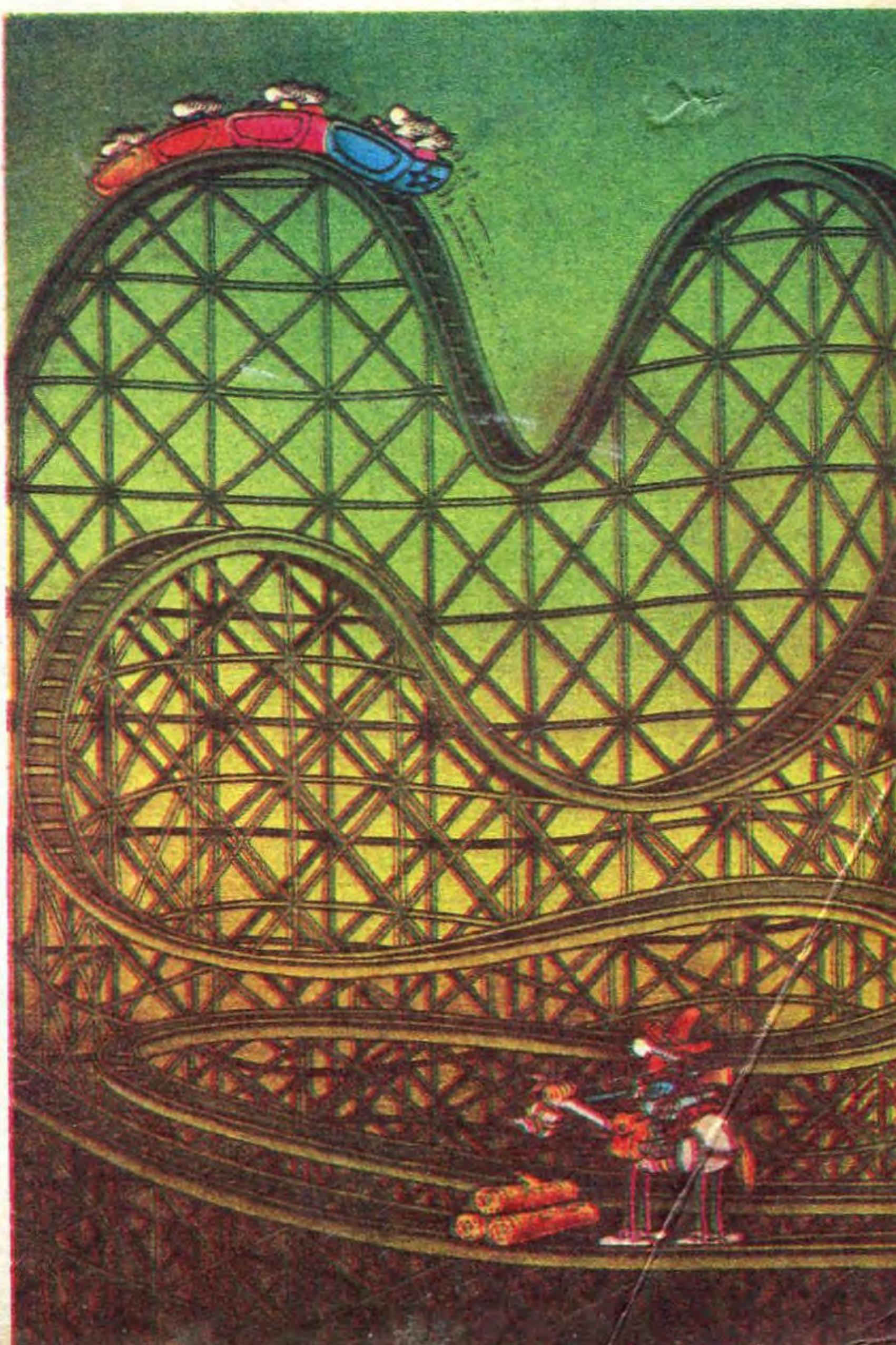
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны для справок — 285-80-66; отделов науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-24 и 285-88-90; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-01 и 285-89-80; научной фантастики — 285-88-91; оформления —

Сдано в набор 10.04.81. Подп. в печ. 28.05.81. Т20835. Формат 84×108^{1/16}. 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, Сущевская, 21.



В КРИВОМ ЗЕРКАЛЕ КАРИКАТУРЫ



«Театр — это не зеркало, а увлекательное стекло», — писал поэт. Если придерживаться такого сравнения, то карикатуру можно уподобить кривому зеркалу, в котором нарочито гротескно, а потому доходчиво отражаются противоречивые стороны научно-технического прогресса. Сегодня мы представляем рисунки карикатуриста Мордильо, многие годы сотрудничающего с французским детским журналом «Пиф».

Мордильо родился в Аргентине, его произведения неоднократно отмечались высшими наградами на международных выставках юмористического рисунка, а сборники его карикатур изданы в десятках стран. Даже по тем четырем рисункам, воспроизведенным здесь, можно судить об оригинальной манере автора, его остроумии, умении талантливо обыграть пародийные ситуации, встречающиеся на пути развития техники. Например, мы уже писали о «конструктороманах», которые в попытке достичь простой цели прибегают к весьма сложным средствам (№ 8, 1977 г.).

Одно из «творений» такого рода — всем известный душ — и представ-

лен на рисунке (в центре вверху). А изображенное на другом рисунке (слева вверху) без слов, но достаточно ясно говорит о том, к чему может привести наблюдающийся сейчас на Западе энергетический кризис. Горючее настолько дорого, что оплатить прогулку на автодаче возможно лишь объединенными усилиями. Это своеобразная коммунальная автодача. Иногда при проектировании сооружений специалисты вспыхах забывают учесть какие-либо «нюансы»,казалось бы, малозначительные, но ставящие под вопрос всю их работу. Подобный случай иронично и обыграл Мордильо. Паровоз надолго застрял перед тоннелем — оказывается, не предусмотрено место для прохода трубы (справа вверху). И наконец, обычный сюжет из кинобоевика — «джентльмен удачи» замыслил остановить и ограбить экспресс. Но сцена приобретает юмористический оттенок, когда видишь, что дело-то происходит на одном из аттракционов — «американских горках» (справа внизу). Так через неожиданный образ художник раскрывает всю путь кинопродукции Запада.

СТРУКТУРА ЗОН ДИФФУЗИОННОЙ СВАРКИ

СТАЛЬ

МЕДЬ

КЕРАМИКА

КОГДА
НИЧТО
СВЯЗУЕТ
НЕЧТО...

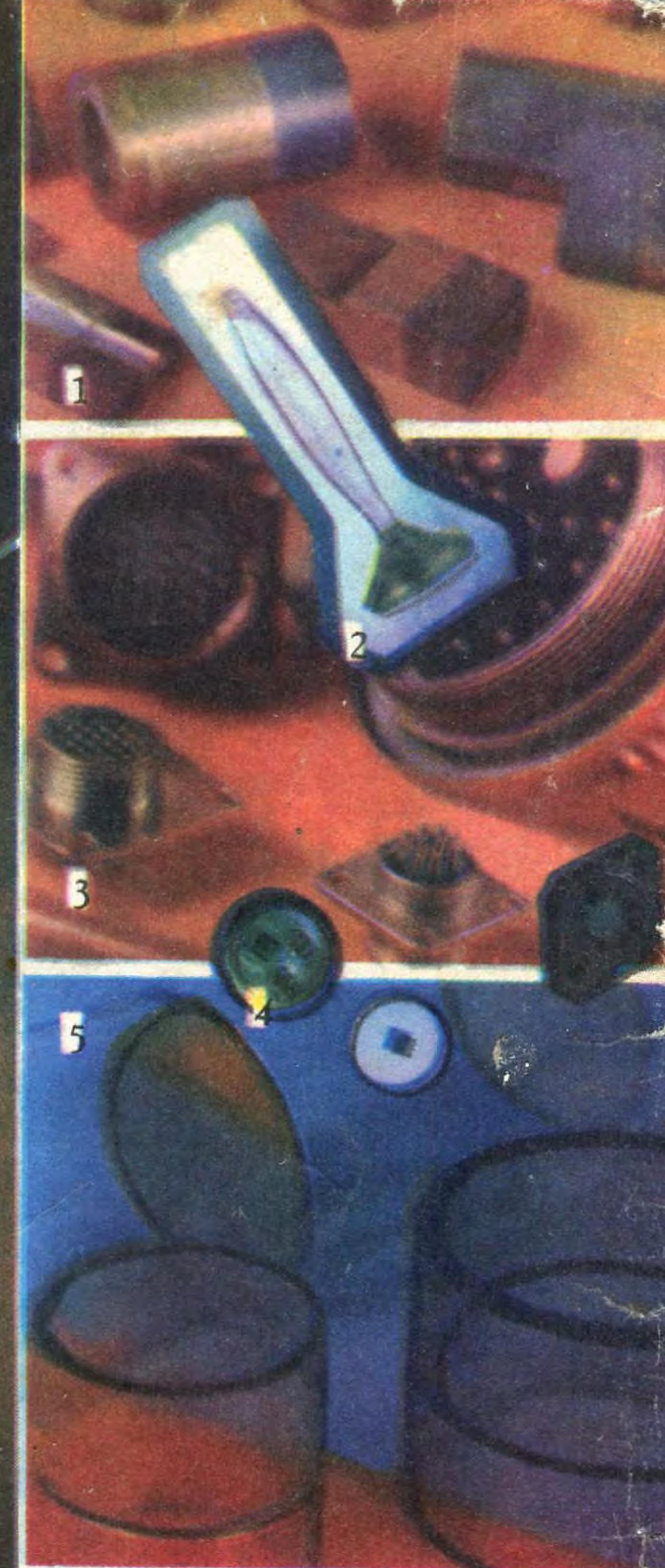
В ВАКУУМЕ

ПЫЛЬ
ЖИР
ВОДА
ГАЗ
ВКИСЬ

МЕТАЛЛ

ПОВЕРХНОСТЬ МЕТАЛЛА В ВАКУУМЕ И АТМОСФЕРЕ

Цена 30 коп. Индекс 70973



1. Биметаллические штампы.
2. Поляе клапаны авиационных двигателей успешно работают при переменных нагрузках и повышенных температурах.
3. Соединение стекла и кварца применено в гермоводах электрических систем.
4. Детали и узлы полупроводниковых приборов в 10—15 раз уменьшают габариты электронных приборов.
5. Для пищевой и фармацевтической промышленности необходимы боросиликатные стеклянные трубы соединенные через алюминиевую прокладку.
6. Колесо турбокомпрессора, изготовленное клепкой (в верху), делает 14 тысяч оборотов в минуту. Диффузионное соединение позволяет увеличить число оборотов до 34 тысяч (нижний снимок).