

Meilleurs vœux aux lecteurs de  
la revue et à son rédacteur  
en chef ALEXANDRE

André  
Fayraud



**ТЕХНИКА - 1994**  
**МОЛОДЕЖИ I**





# ВСЕ ЧЕТЫРЕ КОЛЕСА



**LADA**



**LAND-ROVER**



**NISSAN**



**OPEL**



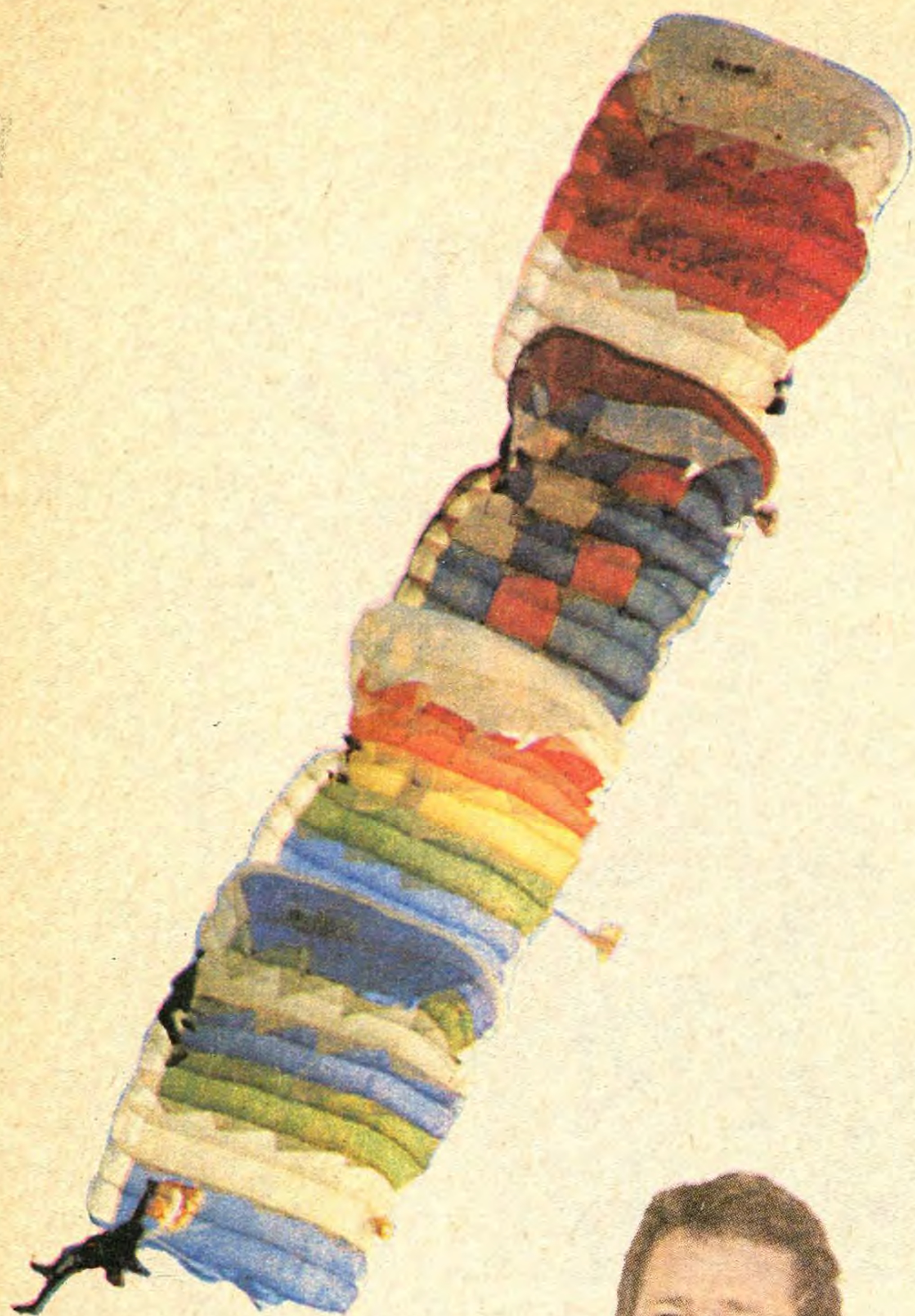
**TOYOTA**



**DODGE**







Время  
испытать  
и удивляться



**1. ПРОДАВАЙ! ПРОДАВАЙ!** ...И робот четко подает сигнал: пора! промедление смерти подобно! Люди, ясное дело, гибнут за металл, но «правит бал» не Сатана, а набор жестов — профессиональное аргументированное. И обучит ему не «телец златой», а позлащенный робот (тут Япония впереди планеты всей)... если, конечно, у жаждущего столь специфических знаний найдется время потолкаться на Токийской фондовой бирже, достопримечательностью которой является сей педагог. Тем же, кому выбраться в Страну восходящего солнца недосуг (или губительного металла не хватает), придется тренироваться по старинке — как эти чикагские клерки (н а ф о т о: группа учеников подтверждает приказ немедленно продать 50 фьючерсных контрактов).

**2. НЕБЕСНАЯ «ЭТАЖЕРКА»** считается довольно сложной фигурой, и демонстрируют ее на мировых первенствах — наряду с другими изощренными «конструкциями» — опытные спортсмены. А этот снимок сделан осенью на воздушном параде в Тушине: точно и эффектно уселись друг другу на куполы не парашютные зубры, а 15-летние девчонки. Знай наших!

**3. ЭМПАТИЧЕСКИЙ КОРСЕТ.** «Эмпатия» означает «сопереживание», а выразительная душегрейка на приятном во всех отношениях мужчине называется «симулятором беременности» (не путать со стимулятором!). Составные части одеяния — набрюшный резервуар, заполняемый теплой водой, и фальшивая грудь — утяжеляют тело на целый пуд (16 кг) и в определенной — хотя далеко не полной — мере позволяют оценить прелести последнего месяца беременности. Используется СБ в качестве учебного пособия! В США врачи рекомендуют будущим отцам, не скрывающим убеждения в своем превосходстве над «слабым полом», поносить э т о хотя бы с недельку. Говорят, выдерживают немногие... А в старших классах школьников обоих полов теперь просто обязывают пройти подобный «практикум». И вот результат: как утверждает статистика, в США количество забеременевших несовершеннолетних неуклонно снижается.

**4. ХОЗЯИН ОТДЫХАЕТ — АТАВА АЗ4 РАБОТАЕТ.** Эта роботизированная машинка для стрижки лужаек и газонов — мечта владельца загородного дома или садовода: вы задаете ей программу, запускаете... и можете не беспокоиться до конца летнего сезона. Дальше АТАВА управляется сама — благодаря солнечной батарее (12 В) и «осязательным захватам», магнитным и инфракрасным. Скромная (габариты 71x92x52 см) и ненавязчивая (уровень шума — не более 50 дБ), она, правда, несколько медлительна (скорость 7 м/мин), но этот недостаток искупается исключительной работоспособностью. Если осенью вы ненароком позабудете отловить трудягу, она аккуратно подстрижет... все сугробы на вашем участке!



**A potentia ad actum**  
**От возможного —**  
**к действительному**



Ежемесячный научно-популярный  
и литературно-художественный  
журнал

Выходит с июля 1933 года  
Учредитель — редакция

Главный редактор  
Александр Перевозчиков

Номер готовили:

члены редколлегии — Рудольф  
Баландин, Игорь Боечин, Анатолий  
Вершинский, Борис Понкратов,  
Михаил Пухов, Юрий Филатов;  
корреспонденты — Сергей Балакин,  
Александр Бородулин, Станислав  
Зигуненко, Юрий Медведев, Вадим  
Орлов, Людмила Щекотова;  
фоторепортер — Юрий Егоров.  
Макет — Татьяна Филипповская,  
Елена Забелина (техн.ред.).  
Оператор — Лидия Комарова.  
Художники — Роберт Авотин, Рауза  
Бикмухаметова, Галина Гордеева,  
Михаил Дмитриев, Сергей Елизаров,  
Василий Лобачев, Михаил Маяков,  
Владимир Плужников, Николай  
Рожнов, Андрей Симаков.

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15,  
Новодмитровская ул., д.5а.

Телефакс: (095) 285-16-87.

Телефоны: для справок — 285-16-87;  
отделов: науки и техники — 285-88-24, 285-  
88-95, научной фантастики — 285-88-48,  
писем — 285-89-07, оформления — 285-88-77,  
285-80-17.

С предложениями по рекламе обращаться:  
285-16-87, 285-73-94, 285-88-79.

Подписка на «ТМ»-94 — по каталогу  
«Известий». Желающие могут подписаться  
по телефонам:  
(095) 285-16-87, 285-20-18.

Редакция благодарит читателей и  
авторов, приславших нам письма, статьи  
и другие материалы, и приносит извинения,  
что не может ответить каждому лично.  
Рукописи не возвращаются и не  
рецензируются.

Перепечатка в любом виде, полностью или  
частями, запрещена.

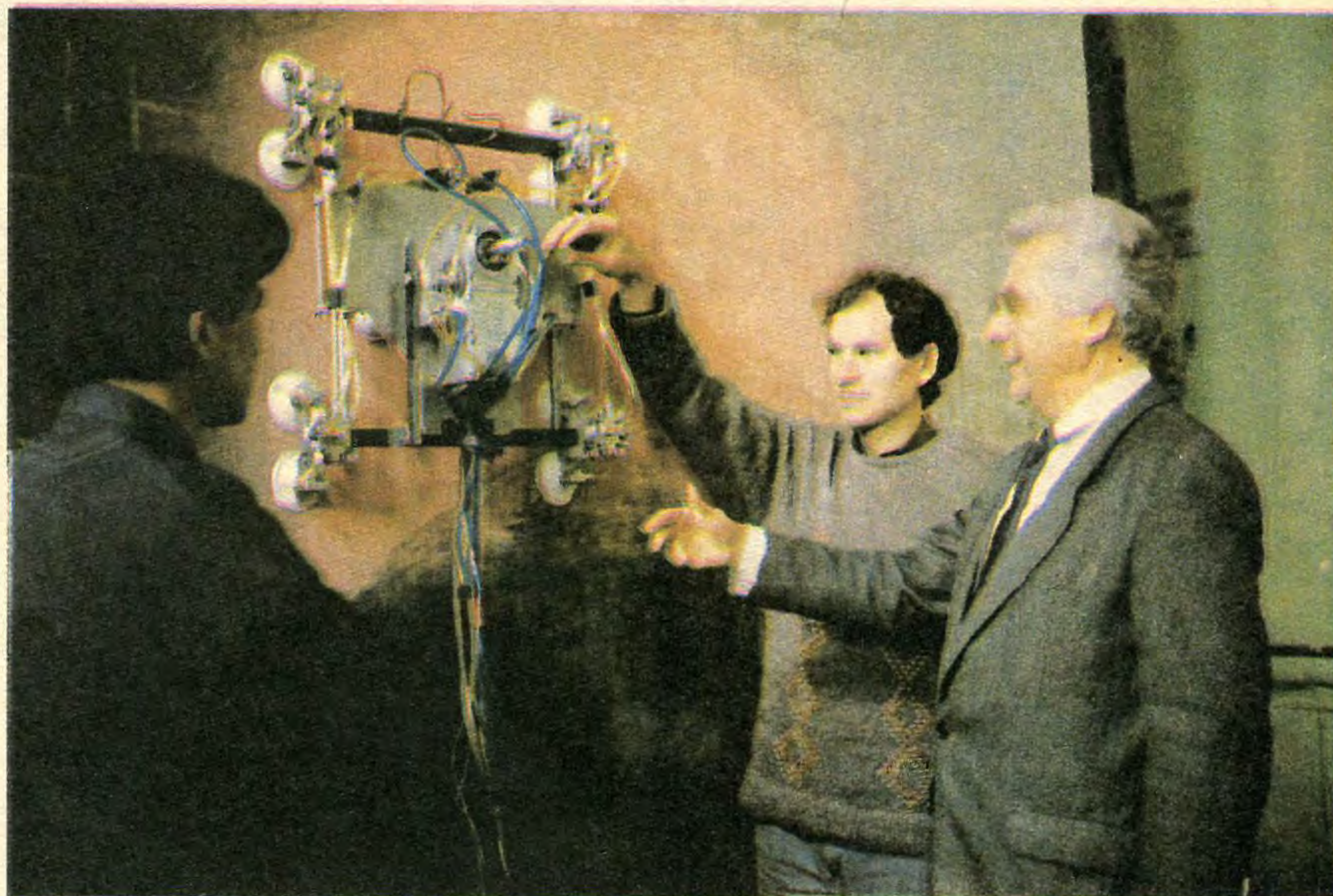
Сдано в набор 18.11.93. Подп. к печати  
06.12.93. Т07034. Формат 84x108 1/16.  
Бумага офсетная № 2 Сыктывкарского  
ЛПК, тел. (82122) 120-09, 124-30, 121-82,  
123-83. Печать офсетная. Усл.печ.л. 6,72.  
Усл.кр.-отт. 28,56. Уч.-изд.л. 10,8. Заказ  
32175. Типография АО «Молодая гвардия».  
Адрес типографии: 125015, Москва, А-15,  
Новодмитровская ул., д.5а.

При подготовке номера использованы  
материалы международных и российских  
выставок, проводимых ВВЦ, СП  
«Московская ярмарка», АО «Совинцентр» и  
АО «Экспоцентр».

Кого удивит робот? Разработка, предложенная одной из лабораторий Инсти-  
тута проблем механики РАН, поистине впечатляет.

Станислав ЗИГУНЕНКО,  
наш спец. корр.

# РОБОТ- СТЕНОХОД



...Огонь так разбушевался, что  
даже выдавшие виды бойцы по-  
жарной охраны не рисковали при-  
близиться к очагу возгорания —  
огромному резервуару с нефтью.  
Меж тем пламя грозило переки-  
нуться на другие сооружения не-  
фтеперерабатывающего завода.

И тут вперед выдвинулся некий  
смельчак. Окутанный отражающей  
инфракрасное излучение серебри-  
стой тканью, он размеренной по-  
ходкой приблизился вплотную к  
баку и начал подниматься... прямо  
по его гладкой отвесной стене. По-  
жарные замерли: «А ну как сор-  
вется?»

Но отважный незнакомец подни-  
мался все выше и выше. Наконец  
достиг расчетной отметки и дви-  
нулся вбок, оставляя за собой едва  
заметную снизу полоску. «Люк для  
подачи пены режет», — догадался  
кто-то. Телемонитор подтвердил:  
ловко орудя сразу двумя резаками,  
смельчак успешно завершал нача-  
тое.

«Готовь ствол! — прозвучала  
команда. — Давай пену...»

Через несколько минут с пожа-

Робот-пожарный и его создатели. С л е в а  
н а п р а в о — В.Градецкий, С.Калиниченко,  
В.Нецветай.



Манипулятор робота заканчивается газо-  
вой горелкой. Ее может заменить плазмен-  
ный резак или водяная пушка.



ром было покончено.

Вы, конечно, догадались, что наш незнакомец — вовсе не Супермен или Бэтмэн из одноименных кинобоевиков, а просто-напросто... робот.

А с примерной схемой действий кибернетического пожарного познакомил меня профессор В.Г. Градецкий. Создали робота сотрудники его лаборатории совместно со специалистами Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны.

— Правда, в настоящем деле он еще не бывал, — пояснил Валерий Григорьевич, — но первые испытания подтвердили эффективность его применения.

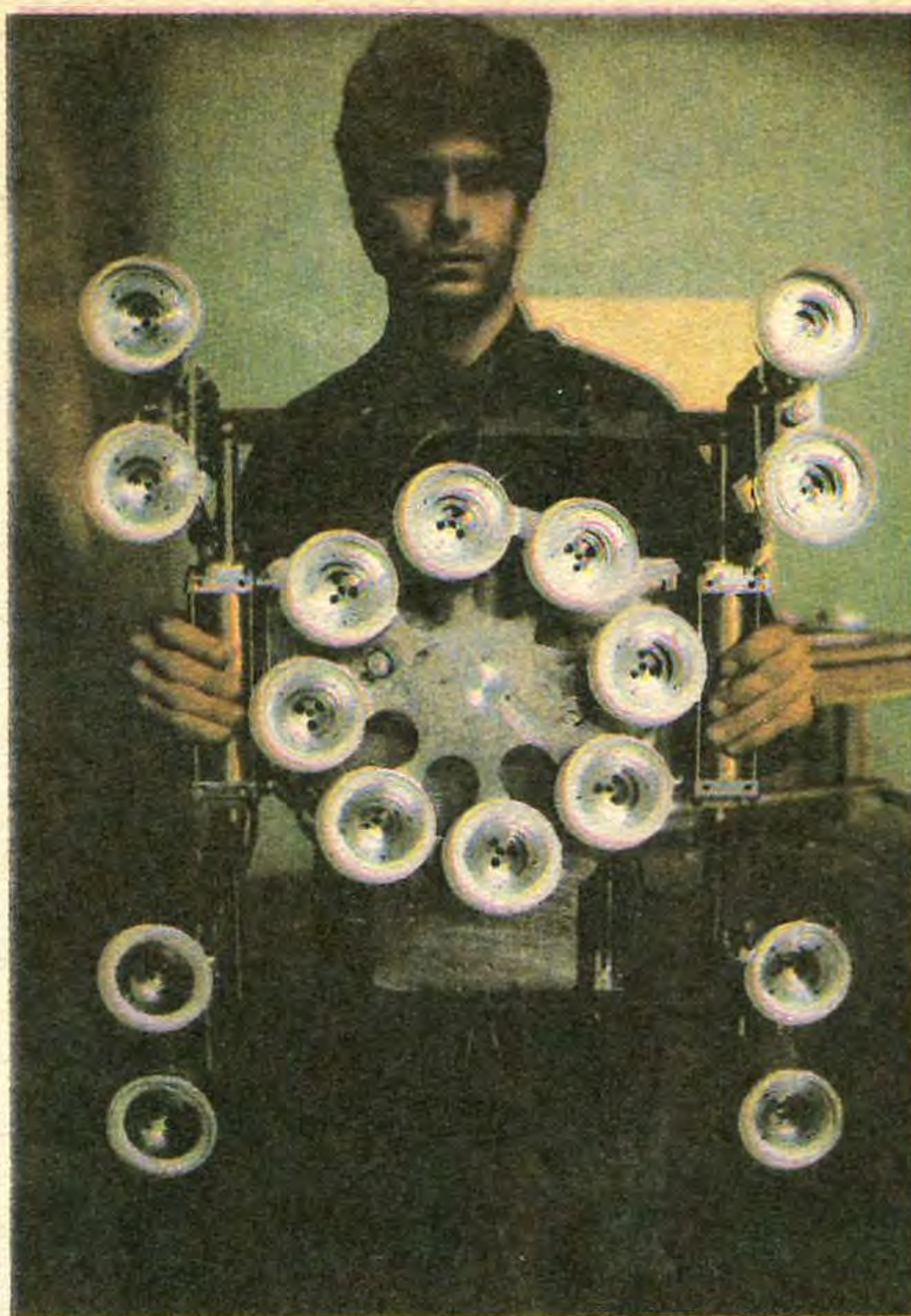
Небольшое отступление. Пожары в нефтехранилищах, или, как говорят специалисты, в резервуарных парках, довольно частое явление. Так, в США с 1900 по 1972-й случилось до 20 пожаров в год. Сходные «показатели» и у нас. Причем ущерб всякий раз огромен — от 1 до 10 млн. долларов. Нередки и человеческие жертвы.

В конце концов пожарным удастся обуздать стихию. Но какой ценой? Когда 8 апреля 1985 года на Московском нефтеперерабатывающем загорелся бензин в резервуаре с плавающей крышей РВС-10 000, для борьбы с огнем задействовали 117 пожарных автомобилей, израсходовав в общей сложности около 300 т пенообразователя.

Тушение пожара осложнили перекос плавающей крыши, образование недоступных для пены «карманов», сильный порывистый ветер. В этих условиях современные автоматические установки малоэффективны.

Подобные случаи побудили специалистов искать новые приемы и средства борьбы с огнем. Вот один из них. В металлической стенке резервуара, чуть выше уровня горючего, прорезается окно, через которое внутрь закачивают пену. Но делать отверстие вручную, да еще с помощью газовых резаков... Где гарантия, что дополнительным источником возгорания не послужит сам резак? И что тогда станет с рискнувшим его применить человеком? Да и сможет ли он в принципе выполнить это при адской жаре, в душающем дыму, а то и пламени?

— Вот мы вместе с пожарными и



На вертикальной поверхности робота могут удержать 8 из 16 присосок.

решили: такая работа — по плечу лишь мобильному роботу, — подытожил Градецкий.

Проблем оказалось немало. Первая и, пожалуй, главная: каким образом робот сможет взобраться по отвесной гладкой стене резервуара?

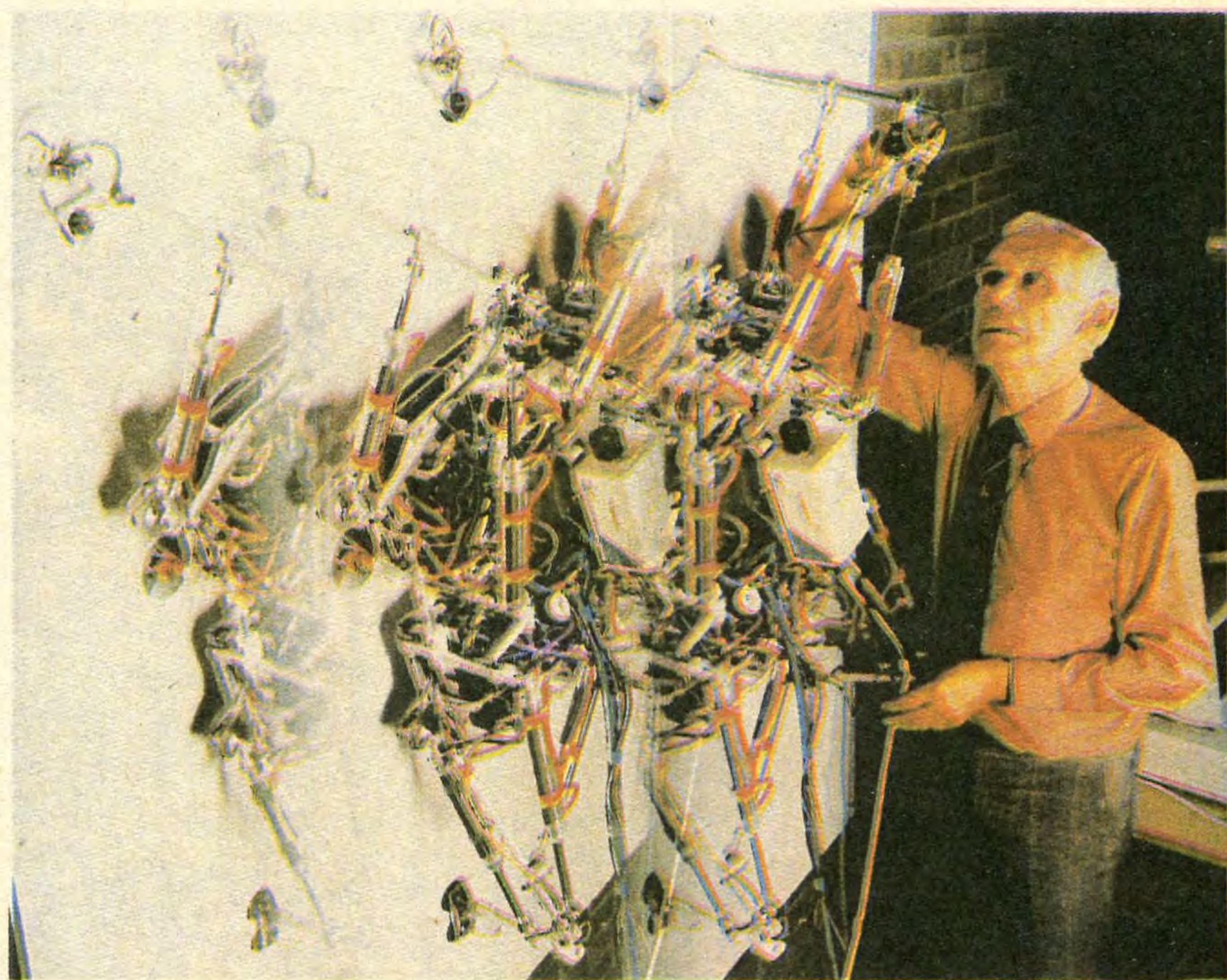
— Пришлось обратиться к опыту «братьев наших меньших». Пауки, мухи и другие насекомые запросто бегают не только по стенам, но и по потолку. Как им удается?

Точного ответа нет до сих пор. Одни исследователи полагают, что все дело в особом клейком составе на лапках. Другие — что подобное хождение обеспечивают электро-реологические жидкости, то есть соединения, способные «схватываться» под действием электромагнитного поля.

В Институте проблем механики не стали дожидаться, пока биологи закончат свои споры. Выбор остановили на присосках, какими обладают, скажем, гекконы. Но робот куда массивней ящерицы. Пришлось присоски несколько модернизировать.

— Чтобы создать требуемое разрежение, можно, конечно, использовать вакуумный насос, — пояснил Градецкий. — Но отечественная промышленность не выпускает достаточно компактных и мощных устройств. Пришлось идти в обход...

Помните, как действует пульверизатор? Поток воздуха из одной трубки, проходя над срезом другой, перпендикулярной первой, создает разрежение, благодаря ко-



Присоски другой, более крупной модификации транспортного модуля.



торому засасывается и разбрызгивается жидкость, в которую эта вторая трубка погружена. Аналогичным образом — с помощью насоса, прокачивающего воздух, — создается разрежение под каждой из присосок транспортного робота.

Всего же их шестнадцать, и разделены они на группы. Восемь — расположены непосредственно на днище модуля. Еще по две распределены по четырем «лапам». Прильнув к отвесной стене, робот может одновременно оторвать от нее все «лапы» — оставшиеся присоски надежно удержат его на вертикальной поверхности. А переставляя по

очереди «лапы», включая и отключая присоски, модуль способен перемещаться, повинаясь командам оператора или заложенной программе.

Достигнув запланированной высоты, робот пускает в ход одну или две газовые горелки, которыми оснащены его «руки» (или, если угодно, передние «лапы»), и вырезает в стене резервуара отверстие, в которое затем закачивают пену. Намного ускорит резку использование плазменных или лазерных резаков. При особой необходимости можно прибегнуть к кумулятивному взрыву, который продырявит емкость в считанные доли

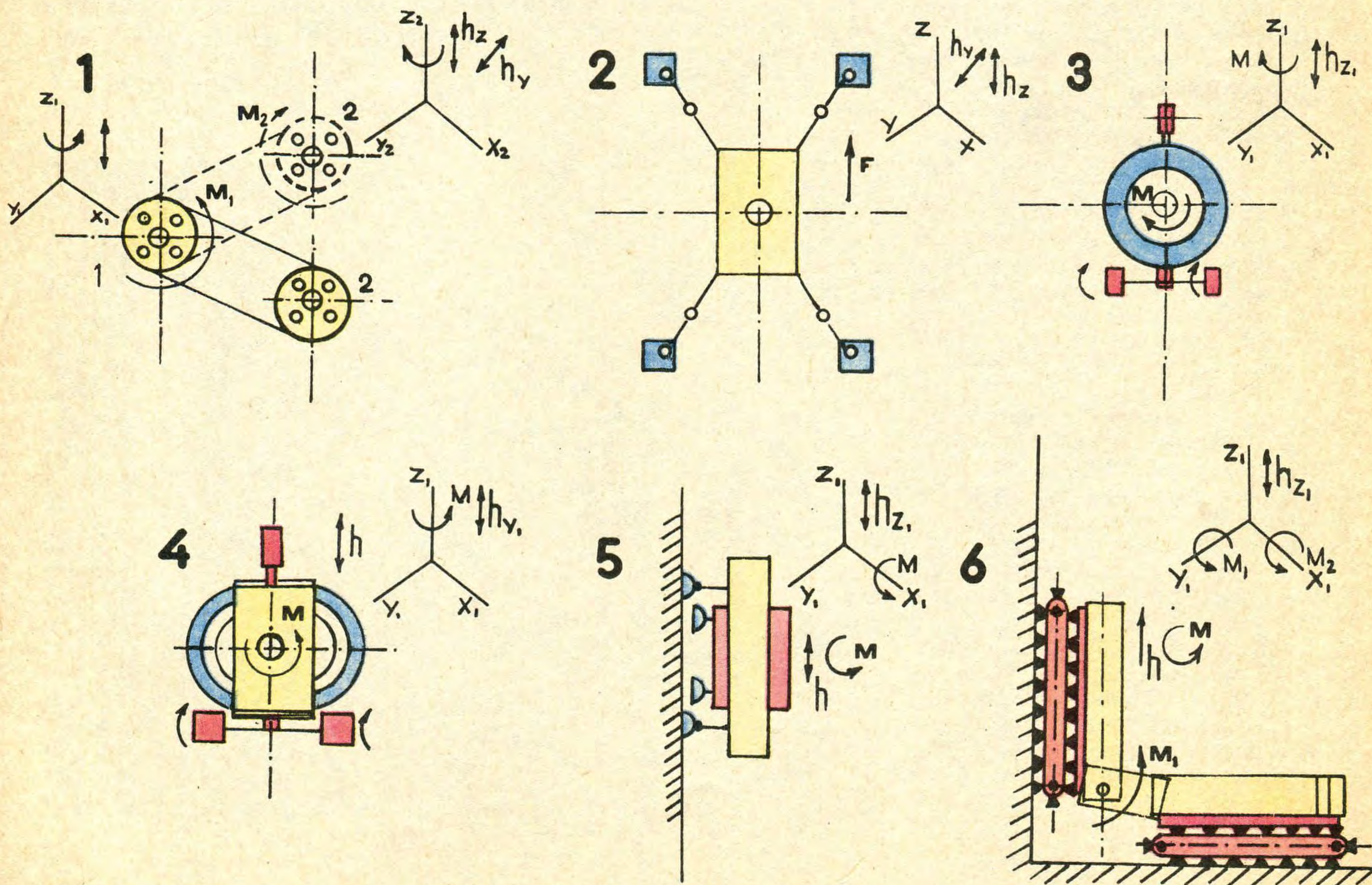
секунды. Рассматривают специалисты и возможность резки струей воды под высоким давлением. Водяной резак намного безопаснее обычного — особенно при работе с легковоспламеняющимися жидкостями. Беда в том, что в стране нет насосов достаточной для того мощности: потребуется давление до 100 МПа.

А главное — нет средств для ускорения разработок. Сумм, которые выделяет Госкомитет по науке, хватает лишь на то, чтобы удержать сотрудников в лаборатории, не закрыть тему.

Похоже, денежные препятствия — покруче отвесных стен...

Основные схемы движения транспортных роботов по вертикальной поверхности.

1. Две вакуумные присоски связаны между собой жесткой тягой. Каждая присоска по очереди становится опорной; вращаясь вокруг нее, транспортный робот выносит другую вперед, делая очередной шаг.
2. Транспортный модуль движется по вертикальной поверхности в точности так же, как и по горизонтальной — поочередно переставляя «лапы». Разница лишь в том, что для хождения по стенам они должны быть оснащены присосками.
3. Этот транспортный модуль перемещается на колесах. Удерживается же на вертикальной плоскости — с помощью магнита. Понятно, что так можно передвигаться лишь по намагничивающимся поверхностям.
4. Вакуумная присоска пригодна для любой поверхности.
5. Схема, которую использовали создатели робота-пожарного. Присосками оснащены не только «лапы», но и «брюхо».
6. Этот вариант отечественные конструкторы намерены испытать в ближайшем будущем. Две тележки с вакуумными гусеницами шарнирно соединены между собой. Так решается проблема перехода с одной поверхности на другую, расположенную под прямым углом к первой. Подобный робот, в принципе, может ходить и по потолку.





Юрий ЕГОРОВ,  
наш спец. корр.

# ЧУДЕСА РАЗЛИЧНОГО МАСШТАБА



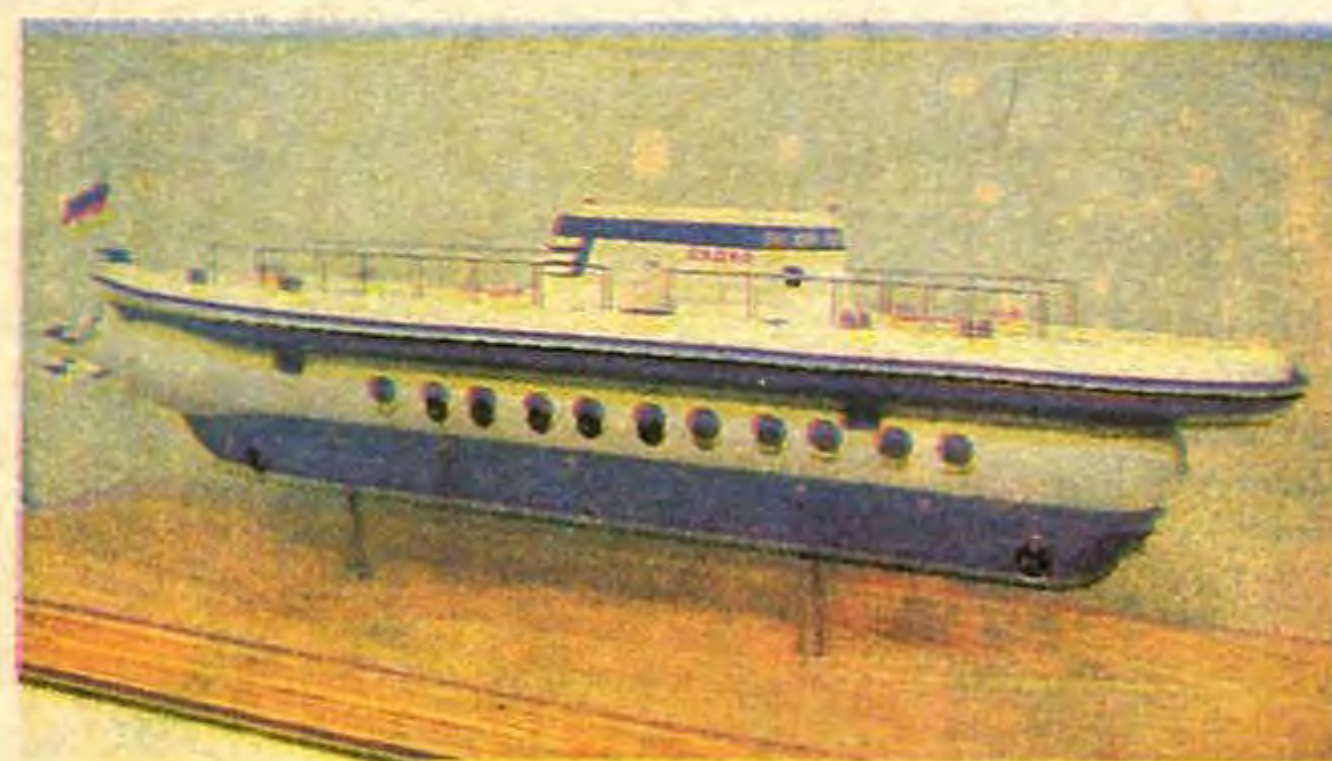
1



2



3



4

Удивлять мир военной техникой нам не впервой. Что и подтвердила проходившая недавно в Нижнем Новгороде выставка-ярмарка «Конверсия». Но на этот раз речь пойдет о гражданской продукции, которую предлагает «оборонка».

Прежде всего отметим тенденцию: «оборонка» стремится ориентироваться на отдаленные регионы. Почему? Во-первых, очень трудные условия жизни требуют новой техники высокого уровня. Во-вторых, именно там наконец-то появились хорошие деньги, а значит есть на что купить товар. Здесь мы и представим, главным образом, экспонаты для глубинки.

\*\*\*

Какой из деликатесов самый-самый? Многие утверждают — горячий хлеб. Не потому ли такой ажиотаж вызвала мобильная пекарня (фото 1), созданная на Навашинском судостроительном заводе. Особенно среди тех «купцов», которые приехали из северных районов.

Чем же она хороша? При небольшом объеме (6,2х2,2 м) выпекает в час 167 кг хлеба, расходуя 0,3 м<sup>3</sup> дров или 10,7 кг солянки. Весит чуть больше 4 т, транспортируется со скоростью до 60 км/ч.

Большой интерес был и к мини-заводу по производству бетона, представленному «Уралвагонзаводом» (фото 2). На глазах пораженной публики модуль, меняя рабочие инструменты, в считанные минуты превращался то в бульдозер, то в погрузчик, то в бетономешалку. Полкубометра приготовленного раствора механическая рука подняла на уровень второго этажа. Наконец, когда на колеса были натянуты гусеницы, мини-завод стал вездеходным, как танк.

Еще одна мобильная техника — реанимационный комплекс «Медя-1», изготовленный Санкт-Петербургским ЦКБ морской техники «Рубин» и ПО «Богородский машиностроительный завод». Как известно, подобными установками наша медицина уже располагает. Но они рассчитаны исключительно на детей и имеют всего одно место. Отличие «Медей» в том, что в ней смогут получить медицинскую помощь сразу шесть человек. Скорость передвижения комплекса до 70 км/ч. Время автономной работы до 5 ч.

На площадке, где разместились МИГи нижегородского производства, лежала какая-то плоская платформа защитного цвета. Оказалось, это транспортное средство на воздушной подушке (фото 3), созданное там же, где делают непревзойденные сверхзвуковики. «Север-2А» весит 176 кг, перевозит двух человек и 100 кг груза по грунту и воде со скоростью 60 км/ч, а по снегу — 70 км/ч. Расход топлива 11,5 л/ч. Изюминка конструкции в том, что поступательное движение и воздушная подушка обеспечиваются одним двигателем. Подобных аппаратов в мире нет. Сейчас разрабатывается четырехместный вариант.

Вообще, на выставке представлены самые разнообразные транспортные средства. Вот, скажем, макет 30-метровой подлодки «Садко» водоизмещением 170 т (фото 4). Такие прогулочные «наutilusы» предлагает уже упоминавшийся «Рубин», проектирующий атомные субмарины. Лодка берет на борт 40 человек, которые через огромные иллюминаторы могут любоваться красотой морских глубин. Недавно подобный аппарат приобрел за-





5

рубежный бизнесмен.

Самоходный понтонный мост два могучих КРАЗа возят на себе. Мост «возводится» в считанные минуты (фото 5).

Но больше всего состоятельных людей было около неказистых на вид грузовичков (фото 6). Что и понятно, ведь это специализированные сейфы для перевозки крупных партий (до 4 т) особо ценных грузов. Кабина и



6

6

отсек охраны — цельносварные, из бронированной стали. В них — бойницы для ведения оборонительного огня. Стекла и кузов не пробить, даже стреляя в упор из автомата Калашникова. Спроектированы сейфы в СП «Астейс», а производятся в Татарстане. Стоят дешевле зарубежных аналогов.

Московский НИИ стали и сплавов продемонстрировал пуленепробиваемый шлем из ... полимерного материала. Зарубежные аналоги из кевлара не гарантируют защиты при прямом попадании пули из пистолета; наш — защитит (фото 7).

И конечно, какая сегодня выставка оборонной техники без экранопланов. Фирмой «АМО-ФОН» разработаны машины нового поколения — «НВА» (наземно-воздушные амфибии). В отличие от известных типов, они снабжены шасси на воздушной подушке. Самый легкий из них, весящий тонну и рассчитанный на четверых человек, должен подняться в воздух уже в этом году. Его скорость 150 км/ч.

Но такая техника — для избранных. А есть ли то, что доступно каждому? Да, и немало. Вот сделанный впервые в России велосипед класса «Mountaibike» (фото 8). Он — из сверхпрочных некорродирующих титановых сплавов, а потому весит всего 1,5 кг. В его конструкции собрано лучшее из

разработок ведущих фирм: седло и прямой руль как на велосипеде «МВК», тормозная система, педали и механизм переключения скоростей — как на «Shimano». Изготовлены эти машины экстра-класса нижегородской фирмой «ТЕХБИ-РОСС».

Не менее привлекателен еще один экспонат — одноцилиндровый водометный лодочный мотор «Оса-1» (фото 9). Он весит 6,5 кг, движет лодку с тремя рыбаками со скоростью до 10 км/ч, на 100 км расходует 5 л горючего, что по экономичности превосходит все аналогичные двигатели.

И в заключение еще о трех экспонатах. Хотя они и из несколько другого «ассортимента», но, судя по количеству толпящихся вокруг них людей, представить их следует. Первый — установка «Идиллия» (фото 10) для холодного копчения мяса, рыбы, сала, птицы. Название поначалу вызывает улыбку, однако, познакомившись с ее работой, понимаешь: точно — идиллия! Действует она



7

так: в поддон загружаются деревянные палочки, которые под действием ТЭНа обугливаются. Дым поступает в рабочую камеру, где благодаря электростатическому полю впитывается в продукты (их помещается до 6 кг). Цикл копчения 20 — 30 мин, что в 90 раз быстрее, чем традиционными способами. Расход энергии снижается в 80, древесины — в 30 раз. Новинка, созданная инженерами северодвинского завода





8

«Полярная звезда», получила патент России.

Следующий экспонат — приводные роликовые и пластинчатые тяговые цепи производства Ульяновского машиностроительного завода. Их главное достоинство в необычайно высокой прочности. Однорядная — выдерживает нагрузку до 65 кН, трехрядная — до 750 кН. Такие характеристики позволяют оснащать ими тяжело нагруженным

машинам развивать скорость до 90 км/ч.

И наконец, кировский завод «Электросистема» показал уникальную технологию изготовления пресс-форм и штампов. Обычно их делают на металлорежущих станках или посредством электроэрозии. Это долгий и сложный процесс, требующий специалистов высочайшей квалификации. У кировцев используется иной принцип. Ин-



9



10

струмент заданной формы входит в закаленную сталь любой твердости, как в глину, образуя в теле заготовки свою копию, с поверхностью зеркальной чистоты. Производительность до 1200 мм<sup>2</sup>/мин. Площадь обработки до 1000 мм<sup>2</sup>, но вскоре появятся станки, на которых можно будет обрабатывать пресс-формы в 2 — 3 раза больше.

7



В № 11 за 1990 год мы рассказали о космическом телескопе, названном по имени известного американского астрофизика Артура Хаббла. Когда специалисты НАСА вывели уникальный инструмент на орбиту, оказалось, что его главное зеркало как бы близоруко, дает расплывчатое изображение. Почему? Можно ли исправить положение?

Станислав НИКОЛАЕВ,  
инженер

# МАТЕРЬ ВСЕХ РЕМОНТОВ...

Так, пародируя С. Хуссейна, назвал предстоящую операцию на орбите Фрэнк Чиполлино, возглавляющий в НАСА отдел обслуживания орбитального оборудования. И добавил: «Берем с собой в космос свыше трех тонн приспособлений и будем вести работы в течение четырех суток, в две смены».

Первые попытки «вылечить» телескоп от близорукости заключались в перестройке программ бортовых компьютеров. Обработав информацию, инженерам удалось получить удовлетворительные снимки звезд и удаленных галактик, а также поверхности Сатурна, Юпитера и других планет.

Но беда, как известно, не приходит одна. Вскоре вышли из строя два бортовых хранилища компьютерной памяти из шести. Солнечные батареи стали давать электроэнергию с перебоями. Отказали интерферометры и спектрографы, определявшие скорость и химический состав небесных светил. А если остановится хотя бы еще один, четвертый по счету, гироскоп из шести, «Хаббл» утратит способность ориентироваться в пространстве, станет практически бесполезным.

Потому-то специалисты НАСА и наметили план восстановления телескопа. Затраты на спасательную операцию оценены в 100 млн. долларов. В ней примут участие 7 астронавтов; каждый проведет в открытом космосе больше времени, чем кто бы то ни было до сих пор.

Ремонт на орбите должен также поправить репутацию космического ведомства, запятнанную неудачами прошлых лет. В какой-то мере от успеха операции с «Хабблом» зависит судьба финансирования американской орбитальной станции «Фридом». С тех пор, как идея запуска «космического дома» была одобрена конгрессом в 1984 году, сметная стоимость проекта

подскочила с 8 до 32 млрд. долларов. Белый дом отдал распоряжение спроектировать более дешевый вариант. «Однако вряд ли из этого что получится», — говорят скептики. — Вот вам наглядный пример: запросив 8 млн. долларов

на космический туалет, сотрудники НАСА израсходовали уже более 20 млн. долларов, а проблема все еще не решена окончательно...»

Так что не случайно американцы интересуются возможностями соз-



Схема, поясняющая, почему «Хаббл» оказался близоруким. Видно, что лучи света разной длины волны фокусируются в разных точках, не соответствующих оптическому центру телескопа. А в результате изображение получается размытым. Цифрами обозначены: 1 — вторичное зеркало; 2 — главное зеркало; 3 — плоскость изображения.



дания орбитального дома общими усилиями, с привлечением специалистов не только Западной Европы, Японии, но и России. В нашей стране накоплен богатый опыт строительства и эксплуатации орбитальных станций, имеется самая мощная в мире транспортная система «Энергия», способная за рейс вывести в космос 100 т полезной нагрузки. У американцев же есть интересные проработки по концепции самой станции; располагают они и средствами. Часть финансовых тягот в обмен на удовлетворение собственных научных интересов могут взять на себя Япония, ФРГ и другие страны Запада<sup>1</sup>.

Однако вернемся непосредственно к «Хаббл». Чтобы излечить телескоп от близорукости, ему, как и человеку, требуются очки. Инженер-оптик Марк Баттема предложил использовать в качестве них пять пар отражающих поверхностей, которые должны компенсировать отклонения основного зеркала от его точной расчетной формы. Смонтированные на механических рычагах внутри специальной коробки, размерами с телефонную будку, дополнительные отражатели будут собирать световые лучи, фокусировать их на зеркало орбитального телескопа.

Труднее всего было выяснить, в каком именно исправлении оптики нуждается телескоп. Ученые, решавшие проблему, разделились на две группы. Одни посчитали, что надо идти от изображения. Сравнив реальные снимки с идеалом, полученным теоретически, они вычислили степень и характер искажения. Другие взялись выследить непосредственно саму ошибку, вернее, то, что послужило ее причиной. Они отправились на завод, где когда-то изготовили телескоп, и, подобно археологам, отыскивающим в прошлом недостающие звенья истории, стали изучать старые чертежи, технологическую оснастку, пока не наткнулись на интерферометр, с помощью которого проверялась поверхность зеркала. Тут-то и обнаружилось, что измерительный прибор был собран неправильно, давал определенную

погрешность. Проверка показала, что найденная неточность соответствует вычисленной степени искажения — главное зеркало телескопа отклоняется от расчетного профиля на 1/50 толщины человеческого волоса!

Итак, в чем дело, выяснено. Теперь очередь за ремонтниками. Чтобы провести все операции на надлежащем уровне, астронавты провели ряд тренировок в гидробассейне, под водой, где выталкивающая сила Архимеда уравнивает силу веса. Однако в космосе воды нет, она не мешает движениям. Поэтому для формирования соответствующих навыков точного перемещения были проведены дополнительные упражнения на специальном тренажере, где все объекты покоятся на «воздушной подушке». Достаточно шевельнуть мизинцем, и машина массой в тонну тронется с места. (Подробнее о подобном полигоне см. в «ТМ», № 9 за 1993 г.)

Облегчает выполнение задуманного и тот факт, что орбитальный телескоп в отличие от коммуникационных спутников, которые астронавты пытались ремонтировать ранее, специально спроектирован с расчетом на подобные операции. Прежде чем запустить его в космос, сделали 16 тыс. фотографий его узлов, чтобы при починке не было неожиданностей. «Хаббл» также снабжен многочисленными ручками, подножками, облегчающими работу, а все его болты имеют одинаковые головки под ключ.

И все же ремонт телескопа таит в себе определенный риск. Как говорит астроном из Принстонского университета Эдвин Тернер, «если он будет успешным, наука выиграет очень много; если астронавтов постигнет неудача, мы останемся с неработающим инструментом и окончательно подорвем репутацию НАСА».

*P.S. Когда этот номер журнала выйдет из печати, вы, наверное, будете знать результаты уникальной операции. Нам же остается пожелать специалистам удачи — вывести «Хаббл» на проектную зоркость в 0,06", что позволит ему наконец-то пополнить историю науки новыми интересными страницами.*

*Запуск телескопов в космос, где нет искажающей изображение атмосферы, — подобный способ повышения качества астрономических наблюдений еще недавно казался единственным. Но так ли это?*

Станислав ЗИГУНЕНКО,  
наш спец. корр.

## ЗЕРКАЛА ДЛЯ ЗВЕЗД

В свое время я был, если можно так выразиться, свидетелем создания главного зеркала для БТА-6 — «самого большого в мире телескопа», как писали тогда. Побывав на Лыткаринском заводе оптического стекла, узнал: промучившись несколько лет, испортив три или четыре отливки, истратив уйму денег, наши специалисты наконец отшлифовали 6-метровую заготовку. И заявили, что достигли предела — телескопы больших размеров делать бессмысленно: возмущение атмосферы накладывает свое «вето» на дальнейшее повышение качества изображения. С создателями БТА согласились не только отечественные, но и многие зарубежные ученые и инженеры. Во всяком случае, именно такое, распространенное в 70-е годы мнение послужило одной из причин запуска на орбиту «Хаббла».

Однако жизнь расставляет свои акценты. Изображения, полученные из космоса, оказались не безупречны из-за ошибок, допущенных на Земле. Американцы не извлекли должного урока из ситуации, случившейся при создании БТА-6.

### Плюсы и минусы гигантизма

В Зеленчукской обсерватории, где ныне работает большой азимутальный телескоп, я обратил внимание на огромный ящик, стоявший у входа.

— Что это?

— А, старое зеркало, — ответили мне. И рассказали полудетективную историю.

Оказывается, в ночь перед решающим испытанием в опечатанный цех, где находилась только что отшлифованная отливка, проник таинственный злодей и расстроил тщательно отъюстированную аппаратуру приемщиков. Сроки поджимали, сверху было уже спущено соответствующее ЦУ: «Объект сдать к очередному юбилею», — и волей-неволей астрономам при приемке пришлось пользоваться той же аппаратурой, что и изготовителям.

<sup>1</sup> Когда материал был подготовлен к печати, пришло сообщение: подписан договор о строительстве совместной орбитальной станции в начале следующего века.



Нарушение инструкции, как вскоре выяснилось, способствовало сокрытию довольно серьезного огреха. Из-за неточной настройки заводской аппаратуры зеркало БТА было отполировано неверно; изображение, даваемое им, получилось нечетким. И привезенное с великой pompой зеркало через пару лет без особого шума заменили новым. Старое же заколотили в ящик, выставили во двор и объявили конкурс среди сотрудников лаборатории: «Куда приспособить этот дорогостоящий брак?..»

Дальнейшая судьба ящика с многотонным куском стекла лично мне неизвестна. Может, он и по сей день покоится все там же, под открытым небом, и на него по-прежнему натыкаются заезжие гости...

Мы же поговорим о том, почему в астрономии так развита гигантомания. Линзы и зеркала — при прочих равных условиях — обладают тем большей све-

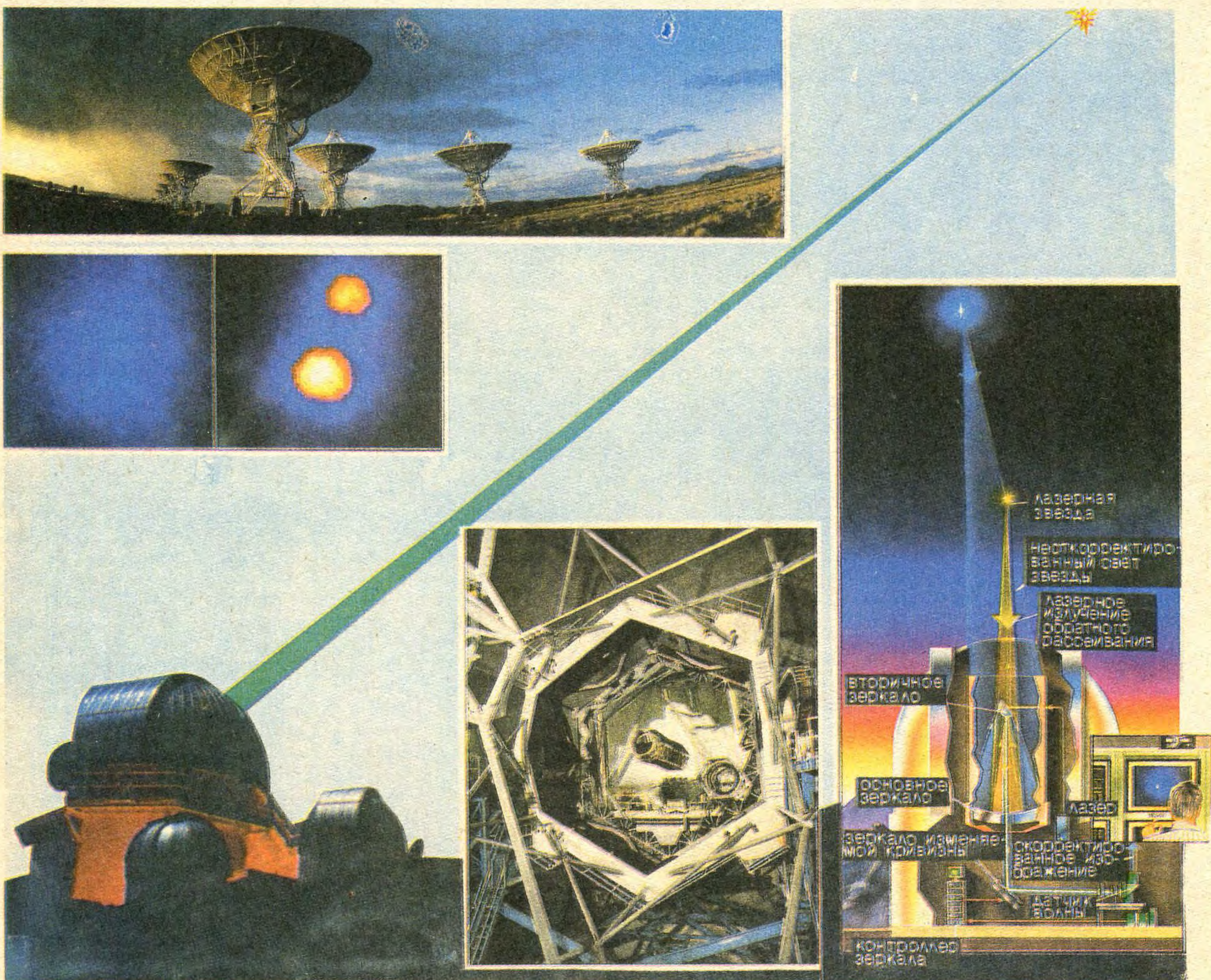
тосилой, чем значительнее их диаметр. То есть с их помощью можно увидеть и сфотографировать небесные объекты меньшей светимости, дальше расположенные в пространстве.

Основная сложность — выдерживание идеального профиля кривизны рабочей поверхности. Даже если это удалось при изготовлении зеркала, нет гарантий, что оно таким и останется при эксплуатации. Деформации под огромным собственным весом, температурные перепады окружающей среды приводят к искажениям изображения, которые нужно как-то компенсировать. Зеркала стараются термостатировать, по возможности уменьшают их массу, применяют особые приемы монтажа, когда механические нагрузки переносятся с самого стекла на подложку... Словом, технологических хитростей немало. Вот хотя бы некоторые из них.

Раньше оптики изготавливали из стекла

большие плоские диски и придавали поверхности нужную кривизну шлифовкой. Ныне поступают иначе. Например, в Оптической лаборатории при обсерватории Стюарт (Университет штата Аризона) под руководством Дж. Эйджела смонтирована вращающаяся печь. Уже при остывании отливки центробежные силы искривляют ее поверхность так, что она оказывается близкой к желаемой. Количество материала, подлежащего удалению, резко уменьшается. Скажем, с заготовки для зеркала БТА пришлось снять 28 т стекла; шлифовка длилась несколько лет. Теперь полировальные машины производят окончательную доводку за месяцы, а то и недели.

Новая технология позволяет изготавливать зеркала с большой кривизной поверхности, а значит — с коротким фокусным расстоянием. А это, в свою очередь, — создавать компактные конструк-



Несколько радиотелескопов ныне способны работать в одной «упряжке». Вскоре, как полагают некоторые астрономы, они объединят в подобные системы и оптические телескопы.

Схема работы адаптивной оптики. С помощью лазерного эталона и системы зеркал в каждый момент составляется «портрет» атмосферных искажений. И помехи вычитаются из общего изображения небесных объектов при компьютерной обработке.





Так получают зеркала: 1 — стандартная заготовка из силикотитанового стекла, позволяющая изготовить наиболее распространенное 5-футовое (полуметровое) зеркало; 2 и 3 — если зеркало больших размеров, несколько заготовок складывают вместе; 4 — для «сотового» же зеркала сверхбольших размеров диск трансформируется в гексагональный, шестиугольный сегмент; 5 и 6 — сегменты складываются вместе, а затем сплавляются; 7 — заготовка подвергается окончательной шлифовке; 8 — готовое зеркало на подложке с механическими толкателями.

ции телескопов. Но и тут есть свои сложности. Например, огромную отливку во избежание растрескивания при ее формировании приходится охлаждать медленно, что требует немалых средств и времени.

#### Много лучше, чем одно?..

Чтобы уменьшить расходы, прибегают к новым способам изготовления отражающих поверхностей.

Так, в начале 1992 года завершён монтаж 10-метрового зеркала для телескопа «Кек-1», установленного на горе Маунт-Кеа (США). Как мы уже писали (№ 11 за 1993 г.), оно составлено из 36 фрагментов, каждый из которых куда проще сделать и поддерживать в рабочем состоянии, чем большое, цельное зеркало. Но ведь если зеркало разбито, склеивать его бесполезно: оно все равно не даст цельного изображения. Как же вышли из положения конструкторы телескопов «Кек-1» и «Кек-2» во главе с Дж. Нельсоном? Они создали специальную систему контроллеров с механическими приводами, которые уравнивают края фрагментов, чтобы они образовали как бы единую поверхность.

Оговорка «как бы» не случайна. Конечно, удобно иметь дело с сегментами толщиной всего в 7,5 см, а значит, и достаточно легкими. Да и размеры их таковы, что и при малой толщине они не прогибаются. Однако система коррекции не всемогуща, она имеет свои допуски, что приводит к ухудшению качества получаемого изображения. Поэтому «световое ведро» (так окрестил устройство космолог Л. Каун за его способность аккумулировать даже одиночные фотоны — «капельки» света) оказалось перспективным для спектральных исследований. Оптические же наблюдения лучше проводить с помощью монолитных зеркал, хотя и выполненных несколько необычно.

Например, в упоминавшейся обсерватории Стюарт создано несколько 3,5-метровых и намечено изготовление 6,5- и 8-метровых зеркал, у которых тонкая отражательная поверхность поддерживается сотовой структурой. Они получают достаточно жесткими и весьма

легкими (3/4 их объема выпадают на воздушные полости).

Однако скептиков одолевают сомнения: внутренняя сотовая структура обязательно проявится на поверхности в виде «узора стеганого одеяла», а потому зеркало не отполируешь до нужной кондиции. Высокое качество изображения, по мнению сотрудников фирм «Скотт Глассвокс» и «Конинг Гласс», способны обеспечить лишь менисковые зеркала. Правда, они отливаются настолько тонкими, что не могут сохранить свою форму без механической поддержки; оказывают которую толкатели, управляемые компьютером... Но ведь о том, что и при коррекции есть свои допуски, мы уже говорили.

#### Какая польза от СОИ?

Пока специалисты по оптике и точной механике спорят, какая разновидность зеркал лучше, астрономы размышляют, как лучше обрабатывать получаемые изображения, чтобы отфильтровать истинное от наносного. Некоторые предлагают совместить в устройстве две системы, компенсирующие и искривления формы зеркала, и искажения, происходящие из-за турбулентности атмосферы.

За создание так называемой адаптивной (самоприспосабливающейся) оптики взялись в 80-е годы. Работа шла ни шатко ни валко, пока специалистам не помогла программа... СОИ! Вернее, то, что в мае 1991 года Пентагон рассекретил оптическую систему с лазерным слежением, предназначенную для уничтожения боеголовок баллистических ракет. Такой лазер и был использован в системе компенсации (см. схему).

Чтобы точно знать, какие именно погрешности вносит атмосфера, астрономы в тот район небосвода, где находится наблюдаемый объект, направляют мощный лазерный луч. Отраженное атмосферой улавливается специальными зеркалами. Сравнивая характеристики посланного луча и пришедшего, можно выявить разницу, обусловленную атмосферными искажениями. Эту величину и следует вычесть из изображения звезды.

#### Дает ли интерферометры большие и хорошие!

На том совершенствование современных телескопов отнюдь не заканчивается. Адаптивная оптика, по мнению

экспертов, к концу столетия позволит повысить зоркость земных телескопов до 0,1", и по своим возможностям они сравняются с орбитальными. Но экспериментальные-то радиоинтерферометры уже сегодня дают разрешение 0,001"! Как добились таких показателей?

При радиоинтерферометрии удается обобщать информацию от двух и более установок, разнесенных на значительные расстояния. Поступающие на них сигналы записываются на магнитную ленту вместе с отметками точного времени, даваемыми атомными часами. И при компьютерной обработке эти сигналы сводятся воедино, позволяя синтезировать информацию. Например, в США завершено длившееся семь лет строительство крупнейшего в мире радиоинтерферометра, имеющего базу около 8 тыс. км («ТМ», № 12 за 1993 г.). Теперь десять антенн, размещенных по всей территории страны, имеют возможность работать в дружном коллективе. Более того, в случае необходимости к ним подключатся радиотелескопы Европы и Азии, в том числе и наши. Так что не приходится удивляться небывалой зоркости радиоинтерферометров.

Понятно, специалисты, работающие с видимым светом, тоже хотят обзавестись подобными системами. Например, проект «Вери Ладж Телескоп», выдвинутый сотрудниками Европейской южной обсерватории, предполагает объединение восьми телескопов с 1-метровыми и еще четырех с 8-метровыми зеркалами. Если его удастся выполнить, устройство будет иметь разрешение, как минимум, около 0,001".

Основная трудность проекта в том, что придется синхронизировать сигналы с очень короткой длиной волны (для зеленого света, например, она составляет около 0,5 мкм). А это требует повышения точности обработки информации, по крайней мере, на порядок. И все-таки специалисты не отчаиваются. Самые смелые из них не только полагают, что задача будет решена уже в начале XXI века, но и мечтают о следующем шаге — совместной работе как наземных, так и орбитальных телескопов. Тогда спор о том, какие средства наблюдения лучше — наземные или космические, — потеряет свою актуальность.



Комиссионка принимает только опытные образцы и проекты, доведенные до рабочих чертежей. Умелец, изобретатель, творческий коллектив представляют в редакцию подробную аннотацию своей разработки, фотографии или рисунки, назначают цену. Мы публикуем рекламу. Без предоплаты! Авторы новинок рассчитываются с редакцией после заключения контрактов с покупателями. Комиссионный сбор — 20% от суммы сделки плюс стоимость рекламы из расчета 300 долларов США за журнальную страницу. Страхование риска — за счет редакции.

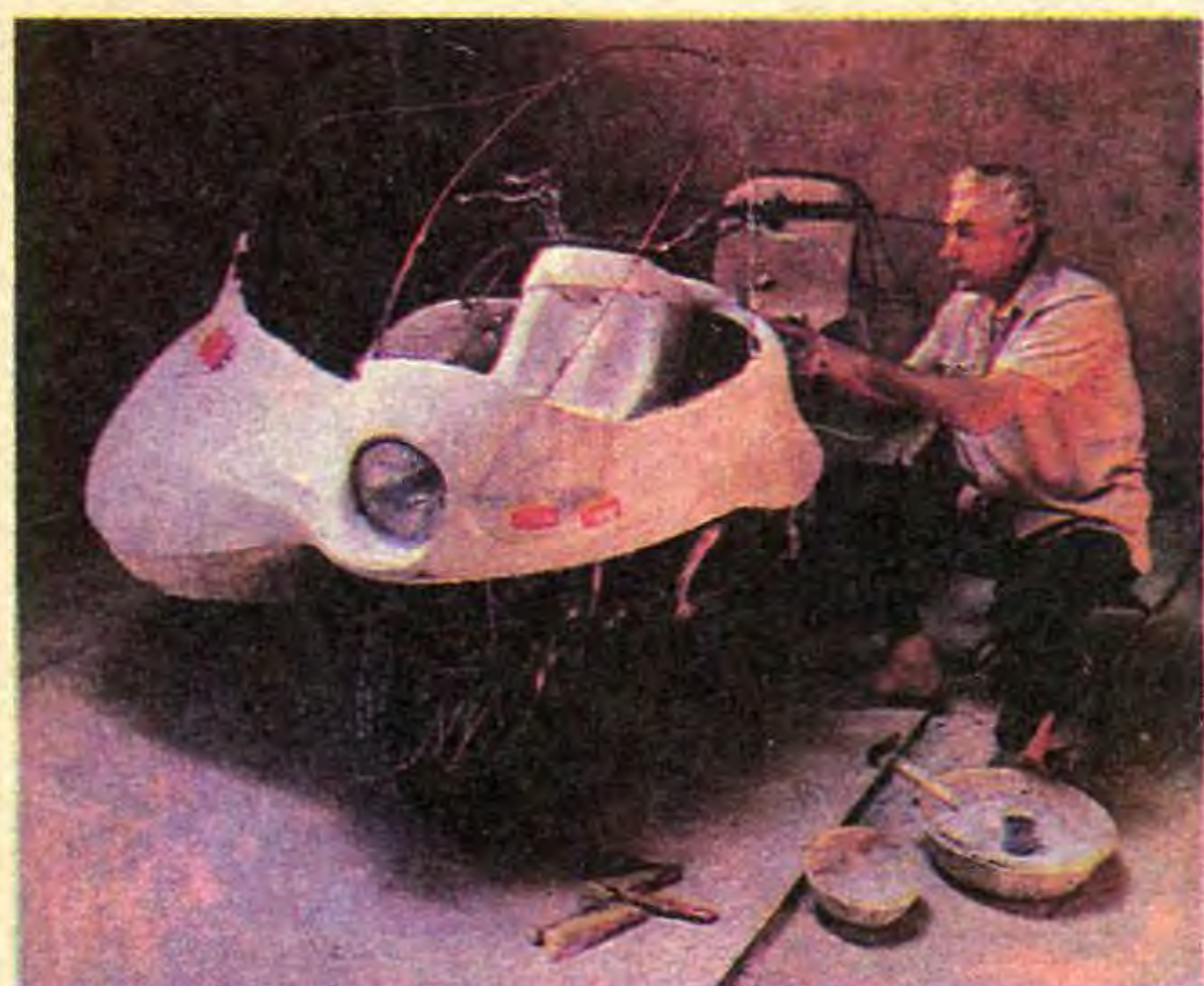
На комиссию принимаются вещи дорогостоящие, поэтому контракты заключаются, как правило, в редакции.

Запатентованные вещи продаются по лицензиям, оформленным в Роспатенте. Регистрацию лицензионных договоров иностранных изобретателей комиссионка может взять на себя, естественно, за плату (умеренную).

Предлагаем предпринимателям, располагающим свободным капиталом, наш товар. Все вещи новые, конкурентоспособные. Поторопитесь!

Обращаем внимание тех, кто пожелает воспользоваться услугами нашей комиссионки: представляйте свои разработки именно в таком виде — пишите забористо, иллюстрируйте броско.

Письма с пометкой «Комиссионка» посылайте по адресу: 125015, Москва, ул.Новодмитровская, 5а, редакция журнала «Техника — молодежи». Справки по телефону: 463-20-02 с 9 до 14.



## АШКИН ПО-ПРЕЖНЕМУ УДИВЛЯЕТ

Владимир Александрович Ашкин — автор товарного знака ВАЗа, который носят миллионы «Жигулей» во всем мире, — занимается дизайном более 30 лет. На Волжском автозаводе дослужился до начальника Центра стиля. Сконструировал мини-легковушку и макси-автобус с каркасно-панельным кузовом, множество мопедов, велосипедов, колясок, в том числе инвалидных... Свои разработки Ашкин доводит до опытных образ-

цов, однако не многие из них пошли в серию. Особенно не везет автомобилям. Предлог у отказчиков один — «так никто не делает». Да, 15 лет назад никто не предлагал таких моделей, ну а теперь на «ашкинских» авто катается полмира. Россия же — пока в другой половине.

Но Ашкин упрямо создает необычное. Сейчас, например, на шасси мотоцикла «Урал» сконструировал мотомобиль, но с комфортом автомашины. Удивительное транспортное средство Владимир Александрович готов уступить любой фирме за умеренную плату в валюте.

## КОМУ СИЛЬФОНОВ?

Гибкие поперечно-гофрированные металлические оболочки — сильфоны — изобретение универсальных достоинств. Они поглощают вибрацию, компенсируют температурные деформации. Это идеальные волноводы и проводники механической энергии, в них электромагнитные волны распространяются без потерь. И т.д. Но есть один недостаток — их очень сложно изготавливать.

По мнению специалистов, лучшие в мире технологии сильфонов разработаны в нашей стране.

Первое авторское свидетельство на сильфон доктор технических наук профессор Е.И.Исаченков получил 30 лет назад, очередное — совсем недавно.

Однако оно не последнее.

В лаборатории, которой руководит Евгений Иванович, впервые применены способы формирования сильфонов жидкой и эластичной средами. Но новейшие разработки показали, что лучший инструмент для этого — магнитное поле. Обработывая металлические оболочки толщиной от 0,01 до 5,0 мм, изобретатель получает изделия круглые, овальные, прямоугольные, многогранные, щелевого типа и даже восьмеркообразные. Важно отметить, что «гармошки» получаются с равномерной высотой гофра и идеально чистой поверхностью.

Итак, перед вами детально проработанные эффективные способы производства сильфонов. Лицензии продаются.



## А КОМУ — НАСОС!

Переливать что-то из одной емкости в другую всегда затруднительно по нескольким причинам. Во-первых, поднять повыше заполненную бочку или канистру тяжело, во-вторых, есть риск глотнуть того же бензина... А если, скажем, жидкость ядовитая или дурнопахнущая?хлопот не оберешься. Те же светокопировщики это хорошо знают.

И центробежный насос не всегда помогает. Одни жидкости разъедают металл, другие способствуют коррозии, третьи не терпят с ним контакта...

Предлагаю устройство, с помощью которого можно переливать что угодно без риска и особого труда.

Рабочие чертежи и ноу-хау продам за 5000\$.

Ф.ФРАДКИН



## АМФИБИИ ДОЛЖНЫ ГЛИССИРОВАТЬ!

Малая скорость на воде (7 — 9 км/ч) — органический недостаток существующих колесных амфибий: их ходовая часть создает огромное сопротивление. Как быть?

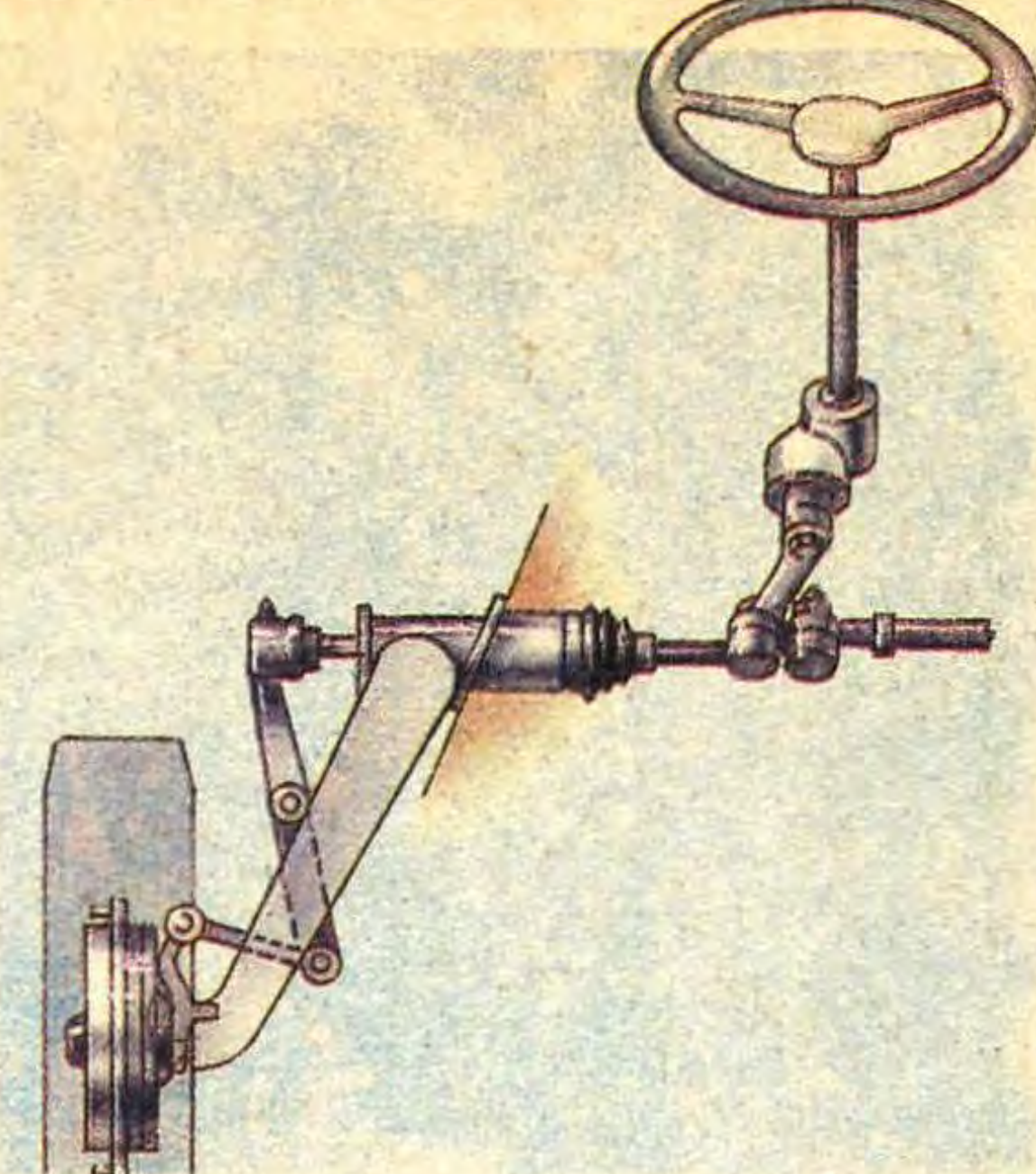
Поднять колеса над водой!

Предлагаемая конструкция подвесок переднеприводных управляемых колес реализована на принципиально

новой кинематической системе. Она обеспечивает полное выведение их из воды до положения «над ватерлинией» (ход 600 — 700 мм) без разобщения элементов рулевого привода и без разрегулирования установочных углов колес.

Новые подвески много лет эксплуатировались на глиссирующей амфибии. Чертежи и ноу-хау продаются. Недорого.

Дмитрий КУДРЯЧКОВ



## ДВИГАТЕЛЬ ВНЕШНЕГО СГОРАНИЯ

Л.П.Руссин, москвич, изобрел удивительный двигатель, в цилиндрах которого ничто не сгорает, не взрывается. По командам электроники туда подается отмеренное количество сжатого газа, воздуха, пара или жидкости. Ведь двигатель этот не внутреннего, а внешнего сгорания.

По сравнению с ДВС той же мощности он в 2 — 3 раза легче и меньше, равномерность его хода практически абсолютна в диапазоне от долей оборота до нескольких тысяч в минуту (у действующих образцов — до 5).

Автомобилю с такой силовой установкой не нужны коробка передач, сцепление и трансмиссия, так как двигатели можно встроить прямо в колеса. Синхронизация их работы для современной электроники — не проблема.

У авто исчезнут привычные рычаги и рулевая колонка. Маневрирование

будет осуществляться притормаживанием двигателей. Разворот машина сделает прямо на месте, вокруг собственной оси. Правые колеса повернутся к левым, и это сделать просто, не говоря уже о том, что все четыре двигателя могут практически мгновенно остановиться и заворачивать колеса в нужную сторону.

Очень важно еще одно свойство двигателей, как транспортных, так и стационарных: независимость крутящего момента от числа оборотов. У ДВС такое немыслимо, а у руссинского момент изменяется автоматически, полностью определяясь нагрузкой.

Устройства, подающие в цилиндры рабочее вещество, — компрессор, гидроаккумулятор, парогенератор — сравнительно невелики. Во всяком случае, места занимают и весят намного меньше, чем в ДВС.

Революционная идея реализована. Запатентована. Продаются лицензии. Задорого.



# SUNRISE

предлагает со склада в Москве:

### компьютеры:

PC-AT 286 20 MHz ..... от 498  
PC-AT 386 SX 40 MHz ..... от 555  
PC-AT 386 DX 40 MHz ..... от 595  
PC-AT 486 DLC 40 MHz ... от 640  
PC-AT 486 DX 50 MHz ... от 1105  
PC-AT 486 DX2 66 MHz . от 1430

### ксероксы:

RICOH Copier FT5580 ..... 4950  
RICOH Priport VT2100 ..... 5800

Указаны розничные цены в USD.  
Оплата в USD или по курсу в рублях.

### принтеры:

CANON BJ-10 ..... 305  
EPSON FX-1000 ..... 309  
EPSON FX-1170 ..... 530  
HP LaserJet 4L ..... 780

ПО ВАШЕМУ ЖЕЛАНИЮ  
ВОЗМОЖНЫ ИЗМЕНЕНИЯ  
КОНФИГУРАЦИЙ  
СИСТЕМ.

ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ  
ГАРАНТИЯ.

### Телефоны в Москве:

Оптовая и розничная  
продажа:

тел. 168-88-31  
168-88-32

Контрактные поставки:  
Розничный отдел на ВДНХ:  
(в том числе продажа за наличный  
расчет и продажа комплектующих)

факс 168-22-44  
тел. 168-24-08  
тел. 216-14-61  
216-15-04  
181-70-95

### Региональные представительства:

Санкт-Петербург:  
Ростов-на-Дону:  
Екатеринбург:  
Пермь:

(812) 312-94-84  
(8632) 63-16-28  
(3432) 34-64-74  
(3422) 55-26-39

Unit MS

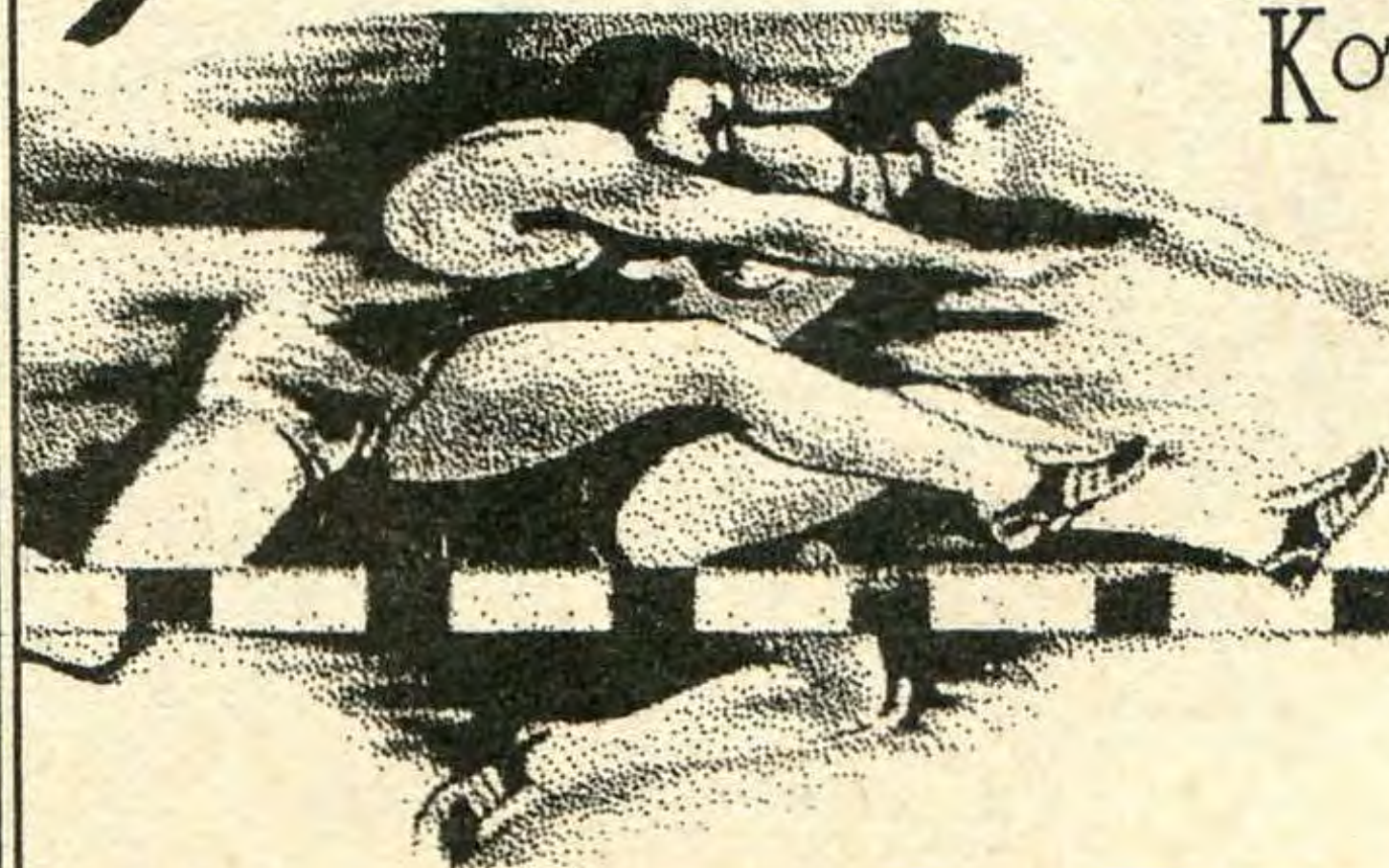
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕКЛАМЫ

# деловой бизнес

- ЦЕЛЕВОЙ ТИРАЖ
- ОТМЕННОЕ КАЧЕСТВО
- ДОСТУПНЫЕ ЦЕНЫ
- ВЫСОКИЙ АВТОРИТЕТ

# ЛИДЕР среди рекламных изданий

РЕКЛАМА  
КОТОРАЯ  
ПРОДАЕТ



Телефоны  
в Москве:  
281-16-66,  
281-42-92,  
250-46-78

Аполло



Едва ли не каждый день взлетают в небо самолеты новых марок. Аэропорты же будто застыли во времени: базовый проект несколько десятилетий остается неизменным — здание аэровокзала, башня административно-диспетчерских служб, взлетно-посадочная полоса с рулежными дорожками... Похоже,

# ПРИШЛА ПОРА ИЗОБРЕТАТЬ АЭРОДРОМ

**Катимся по наклонной плоскости...**

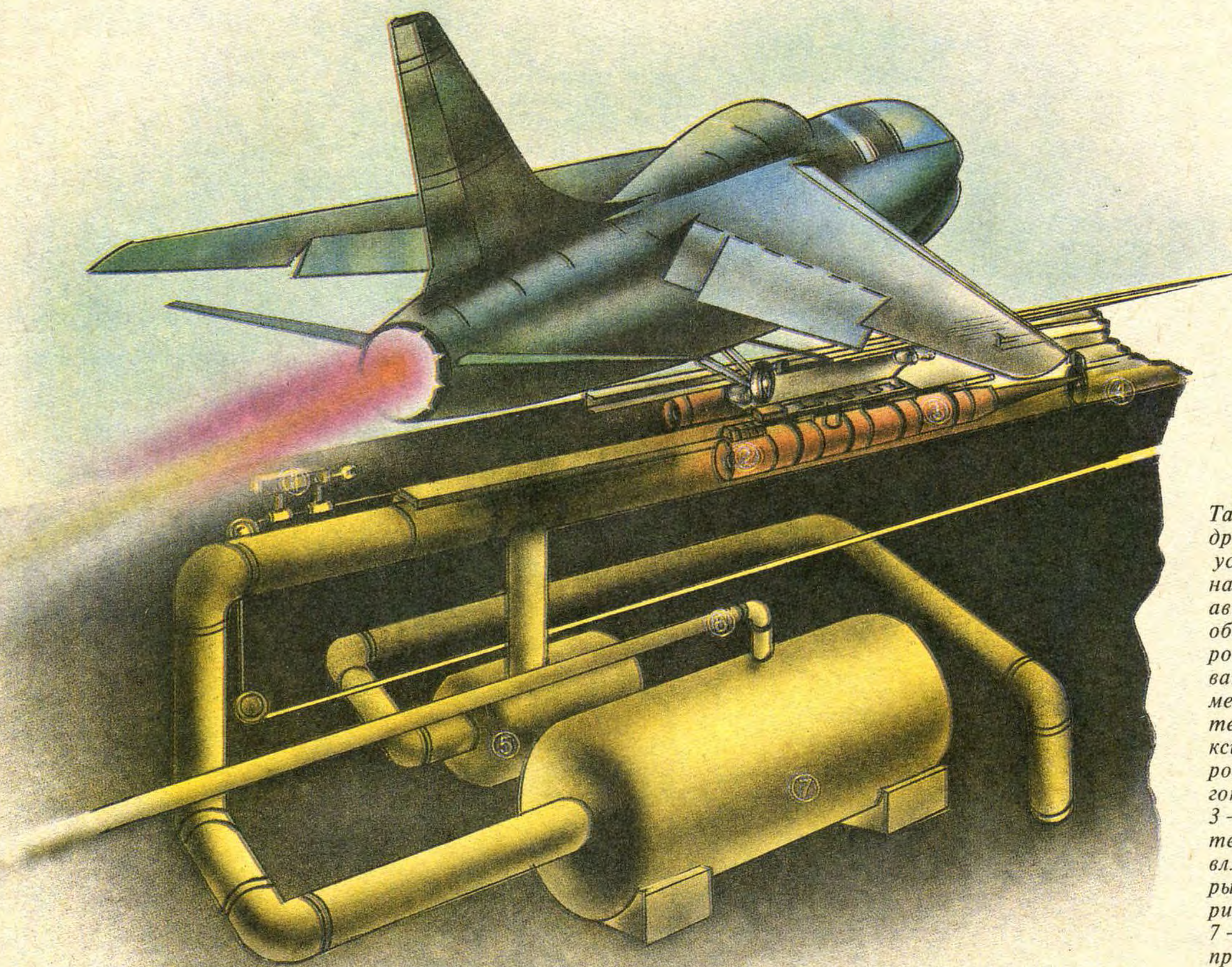
**Точнее — желобу**

Проект Дж. Стари из штата Коннектикут на редкость прост. Но весьма оригинален. Для разгона и торможения самолетов изобретатель предлагает использовать, помимо тяги двигателей, еще и силу тяжести. Согласно его замыслу авиалайнеры должны старто-

вать с крыши 20-этажного здания аэровокзала и разгоняться по наклонной полосе: будто санки с горки. Разумеется, в таком случае летательный аппарат наберет скорость быстрее, чем при горизонтальном старте, и оторвется от взлетной дорожки, пробежав меньшее расстояние. Посадка же производится в обратном направ-

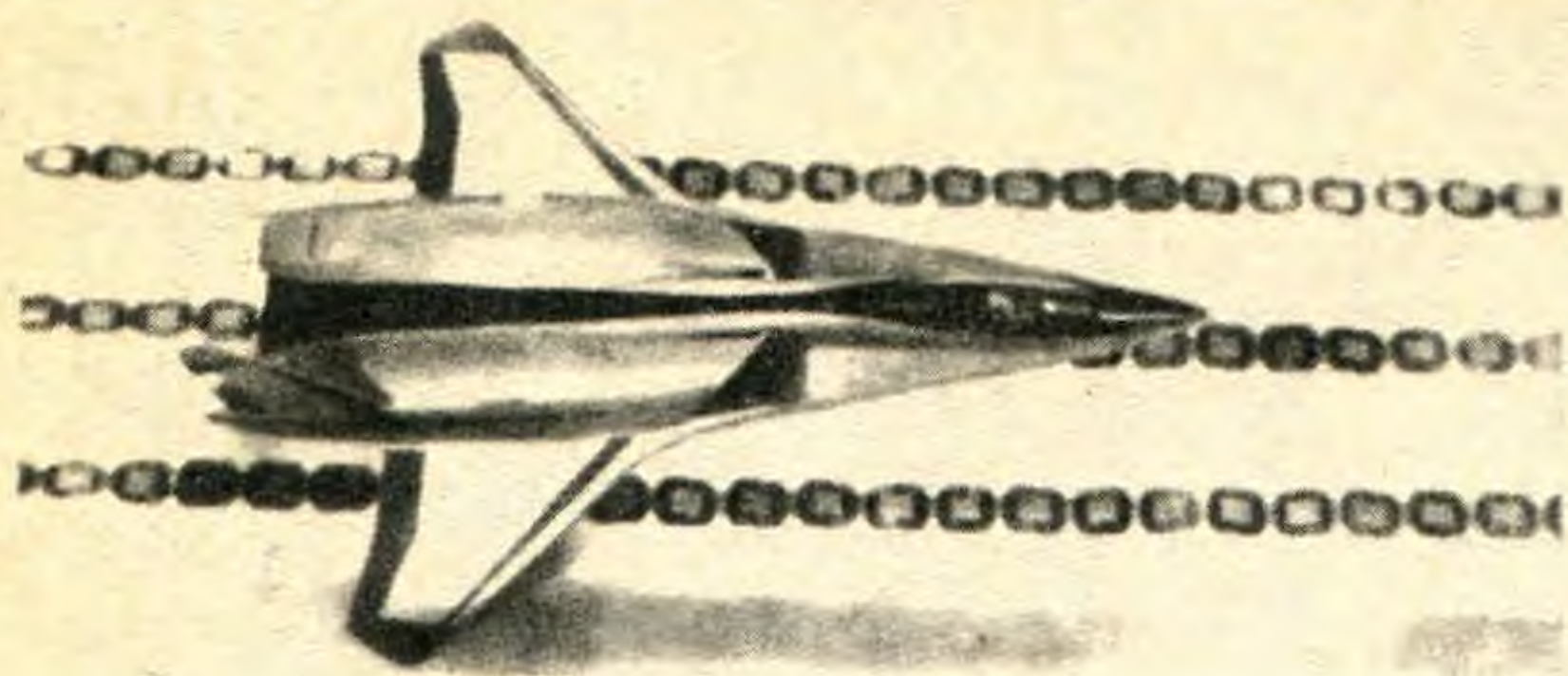
лении — «в горку».

Для более удобного взлета и посадки полоса должна быть внизу широкой, кверху — суживающейся. И ко всему прочему — слегка вогнутой, дабы самолет «поневоле» придерживался ее середины. Крутизна подъема этого своеобразного «желоба» такова, что скорость садящегося лайнера га-



Так ли прост аэродром? На схеме — устройство взлета на современном авианосце. Цифрами обозначены: 1 — устройство, удерживающее самолет на месте, пока двигатели не наберут максимальные обороты; 2 — дюзы разгонных устройств; 3 — корпуса ускорителей; 4 — направляющие, по которым движутся ускорители; 5, 6, 7 — система трубопроводов и резервуаров, с помощью которых в разгонной системе поддерживается высокое давление.





Один из макетов электромагнитной дорожки.

сится не полностью — в противном случае он может скатиться назад, не добравшись до верха. А чтобы остановить машину в конце ее пути — на крыше, Дж. Стари предлагает использовать тормозную систему наподобие применяемой на современных авианосцах. С той существенной разницей, что выделяемая в ней энергия не пропадает втуне, но преобразуется в электрическую. Запасенная в аккумуляторах, она затем используется для закруливания авиалайнеров на стоянку с помощью электротягачей. Так что пилот может выключать двигатели самолета, как только тот коснется полосы.

Если учесть, что «Боинг-747» расходует на рулежку после посадки около 200 л топлива, то уже только за счет его экономии аэродром по проекту Стари сулит немалые выгоды. В целом же эксплуатация крупного аэропорта подобного типа позволит снизить расход горючего примерно на 1,2 млн. т в год.

#### Стометровка для магнита

По-своему решают проблему отечественные изобретатели. Сотрудники ЦАГИ имени Н.Е. Жуковского, НТК имени А.И. Микояна и Института высоких температур РАН предлагают перевести работу аэропорта на иные рельсы. В буквальном смысле слова. Вспомним: сегодня железнодорожники всерьез говорят об использовании на вверенном им транспорте электромагнитной подвески. В ее основу положена идея левитации — «подвешивания» подвижного объекта над полотном дороги, когда и объект и дорога суть магниты, одноименными полюсами повернутые навстречу друг другу.

В модернизированном варианте эту идею намереваются внедрить на аэродроме. Для разгона и посадки летательных аппаратов предлагается тележка на электромагнитной подушке. «Впрыгнут» в нее линейный электродвигатель, он же, только уже в режиме генератора, будет тормозить приземлившийся лайнер.

Обкатывают идею на нескольких моделях. Одна — лабораторная — позволила уточнить расчетные режимы левитации при разгоне и тор-

можении, а также отработать систему, позволяющую без промаха опуститься точно на транспортную тележку. (В этом случае собственное шасси летательному аппарату не нужно, что заметно уменьшает взлетный вес и, соответственно, расход топлива.) Другая модель работает на полигоне. На специальной дорожке-стометровке отрабатываются отдельные узлы прототипа новой аэродромной системы.

#### «Выбирайтесь своей колеей...»

Примет ли подобные новшества потребитель? Летчикам не привыкать к перегрузкам, служащие аэродрома получают надбавку за работу в условиях «пересеченной местности». А пассажиры? Захотят ли они летать на самолетах, приземляющихся «в горку»? И как отразится такая посадка на их самочувствии? Опыт эксплуатации аэродромов с полосой на пологом склоне показывает: «отклонения от генеральной линии» — горизонталь — не мешают нормальному функционированию воздушного порта.

Что касается электромагнитной дорожки, то опробовать ее имеет смысл прежде всего на плавучих аэродромах. На авианосцах и авианесущих крейсерах есть все условия для ее размещения и грамотного использования. К тому же пилотов морской авиации особо не удивит техническими новинками — будь то навигационные системы, обеспечивающие точную посадку на палубу, или «обыкновенные» катапульты и аэрофинишеры.

Как бы там ни было, идти по накатанному пути — то бишь катиться по стандартному аэродрому на привычных колесах — не лучший вариант. Когда чаще всего случаются аварии и катастрофы? При взлете и посадке. Ахиллесова пята богатыря-авиалайнера — шасси. Отказ от него — не только существенная экономия взлетного веса, но и повышение безопасности полета: не может выйти из строя то, чего нет.

Правда, есть более радикальный выход — не летать вовсе. Но это уже чистой воды фантастика...

Станислав НИКОЛАЕВ,  
инженер

К 1-й стр. обложки

## ВПЛАВЬ ПО ЛЕДНИКАМ ЭВЕРЕСТА

Оглушенный ревом kloкочущей воды, насквозь промокший от мириад брызг, мальчик на берегу горной реки зачарованно следил, как радужная форель мелькает в кристальных ледниковых струях. Здесь, в Альпах, где он родился и жил, любое существо — человек ли, зверь, — попав в неукротимый поток, обречено захлебнуться и разбиться о камни. А форель играючи ходит в стремнине, и если научиться плавать как рыба, то могучая горная река быстро и легко унесет его, Андре, в море! Надо только немного подрасти...

Когда Андре Пэро из маленького альпийского городка Пасси департамента Монблан, девятый ребенок в семье потомственных горцев, вырос, набрался сил, знаний и разнообразных умений, он рискнул... Прежде всего — экипировка: костюм из мягкой губчатой резины (как у аквалангистов или воднолыжников), прочная каска, ласты и маска с дыхательной трубкой; плечи, локти и колени защищены специальными накладками, грудь — плотной надувной подушкой, дающей дополнительную плавучесть. Потом он выбрал быстрый, но не слишком опасный участок реки. И когда стремительное течение подхватило смельчака и повлекло вниз, он ощутил, что не плывет, а летит...

Со скоростью торпеды он несся над каменистым дном реки, не прилагая никаких усилий, лишь направляя свой полет легкими движениями рук и ног. Это было неожиданно... необычно... восхитительно! Андре понял, что погиб. Нет, не в буквальном смысле! Погиб для обычной жизни, в которой нет места ПОЛЕТАМ В ЖИВОЙ ВОДЕ — так он окрестил новорожденный вид спорта (известный также под скучноватым названием «гидроспид»).

Первые спуски — исключительно для собственного удовольствия! — Андре Пэро совершил в конце 60-х. Слух о феноменальном горце, покорившем рычащие альпийские потоки, дошел до больших городов не сразу, но вдруг все завертелось — газеты, журналы, телевидение («Сумасшедший Пэро!» — «Нет, Пэро — гордость Франции!» — «Пасси? А, рядом с Шамони!»). Высокогорный курорт Шамони — Мекка для любителей горнолыжного спорта. Андре и сам увлечен горными лыжами... однако живая вода — вне сравнений!

Как ни странно, но только к началу 80-х был снят первый документальный фильм «Вплавь с Монблана»; он завоевал несколько наград на международных кинофестивалях.

1982 год. Андре Пэро бросает вызов Эвересту — и покоряет его потоки, стар-



товав с ледника на высоте 5160 м над уровнем моря. Лента «Пловец с Эвереста»: после ошеломительного успеха на экранах Пэро получает титул самого высокогорного пловца мира, а рекордный спуск становится украшением Книги Гиннесса.

1984 год. От ледника Ганготри до Бенареса — по могучему священному Гангу, что принимает в свои очищающие воды миллионы паломников.

1986 год. Река Колорадо: Андре совершает заплыв вместе с 9-летним сыном Бенджаменом, в честь своей мамы — матери 15 детей!

1987 год. Аргентина, Анды — стремительное парение в грозных потоках среди облаков и горных орлов — фильм «Пловец и кондоры».

1990 год. Гималаи, снова Гималаи! На этот раз — знаменитый восьмитысячник: лента «Пловец с Аннапурны» фиксирует новый успех.

1992 год. Андре Пэро возвращается в родные края... чтобы установить очередной рекорд Гиннесса! Стартовав на Мэр-де-Гляс (Море льда), рекордсмен преодолел 650 км и финишировал в Средиземном море, пребывая в воде по 7 — 8 часов в сутки. Его соотечественники, вдохновленные примером героя, тысячами штурмуют бурные альпийские потоки, по всему миру еще тысячи смельчаков борются со смертоносной стихией горных вод...

1993 год, сентябрь. Андре Пэро и его друг Андре Терриаз — гости Москвы, по приглашению Российской школы инструкторов горнолыжного спорта: департамент Монблан и Москва намерены организовать дружескую встречу спортсменов-ветеранов. В столице оба Андре с гор не спускались — за неимением таковых, а — напротив — поднялись на 9-й этаж издательского корпуса и навестили редакцию совсем юного (но успевшего завоевать любовь читателей) журнала «Ski/Горные лыжи» и журнала «Техника — молодежи». Пэро несказанно порадовал сотрудников, подарив редакции свой уникальный фильм о спуске с Эвереста в живой воде. Будем надеяться, что Останкино покажет эти фантастические кадры всем поклонникам спорта и человеческого мужества.

...Казалось бы, нет ничего удивительного в том, что подобная идея осенила дитя гор! Однако же миллионы и миллионы людей выросли тоже не на равнине, но необузданная стихия потоков и водопадов ничего не рождала в их сердцах... кроме восторга и ужаса.

**Вячеслав МЕЛЬНИКОВ,**  
спец.корр. «Ski/Горные лыжи»,  
мастер спорта

*Р. С. Читатели, заинтересовавшиеся подробностями спуска смельчака с Эвереста, имеют редкую возможность связаться с ним непосредственно!*

Tel.: 50-93-63-63. Fax: 78-13-12.



## ДЕБЮТ ФЛЮРА САБИТОВА

Провожая меня в Москву после съемок первого полета первого полноразмерного махолета на мускульной тяге («ТМ», № 11 за 1993 г.), его создатель и пилот Владимир Топоров поведал, что здесь, в Воткинске, свил гнездо еще один махолетчик — Флор Сабитов, его ученик, в чем-то последователь, но большой оригинал.

— Он, как и я, авиационных институтов не кончал, делает аппарат сам, по наитию, постигая и раскрывая секреты природы. А один его приятель-дельтапланерист уже несколько раз поднимал махолет в воздух.

— И ты объявляешь об этом в последний момент?! — возмутился я. — Мне бы посмотреть аппарат, поговорить с конструктором...

— Флюра в городе нет, а машина — после очередной аварии. Через месяц-другой он охотно продемонстрирует свою «птицу».

И верно: через полтора месяца Топоров позвонил и сообщил, что Сабитов почти готов — можно выезжать.

Поехали вдвоем с Макаровым — моим давним другом и консультантом по авиации. Юрий Васильевич — старший научный сотрудник МАИ, аэродинамик и конструктор, а по увлечению — большой знаток самодельных летательных аппаратов. В свое время построил и испытал несколько экранолетов, задумывался и о махолете. По-моему, до сих пор не оставил эту мечту. Видимо, поэтому с охотой принял предложение поехать в Удмуртию.

...Прямо с воткинского автовокзала, где нас встретил Топоров, направились в лес недалеко от города, где

Флор Сабитов расположился лагерем. Обнаружили его по сизой струйке дыма. Под вековыми соснами — две палатки, оборудованное кострище, а рядом — нечто объемное, закрытое полиэтиленовой пленкой.

— Махолет?

— Он самый.

— Флор Сабитов?

— Я. А вы, как понимаю, из «Техники — молодежи»? — в свою очередь,







догадался крепко сбитый парень в «джинсе».

— Точно. По звонку Топорова и по вашу душу.

— Милости прошу к нашему шалашу...

Флюр Сабитов, как и Топоров, руководит авиамodelьным кружком на станции юных техников, но, в отличие от учителя, махолетом занимается в одиночку. Иногда приглашает на помощь одного-двух способных парней постарше. Так что в лесном лагере хозяйничали всего двое: сам конструктор и его сподвижник Дима. Когда спустился вечер, хозяева предоставили нам палатку для ночлега. Но мы не спешили на покой, и завязалась непринужденная беседа, в ходе которой выяснились все подробности создания и тонкости конструкции махолета. Живописать их нет смысла. Здесь скорее уместен сухой язык, столь милый авиаторам-самодельщикам. Вот что представляет собой флюровский аппарат.

Это высокоплан классической схемы с развитым хвостовым оперением. Свободнонесущее крыло крепится к фюзеляжу шарнирно. В узлах крепления установлены аккумулярующие рессоры. Размах крыла — 12 м, вес одной консоли — всего 9 кг (каркас крыла — деревянный, обтянутый пропитанной аэролаком тканью и частично лавсановой пленкой). Для эластичности по размаху и хорде задняя

кромка на значительную ширину выполнена из листового пеноэласта. И еще одна особенность: крыло сделано таким образом, что обеспечивается осевая крутка консолей в зависимости от характера и степени аэродинамических нагрузок. При взмахе вверх и вниз крыло автоматически устанавливается на оптимальные углы атаки.

Фюзеляж — простейшей балочной схемы с прозрачным носовым обтекателем. На продольной силовой балке закреплено сиденье пилота и трехколесное шасси с самоориентирующимся носовым колесом. Вдоль балки перемещаются педали мускульного привода машущего крыла. Фюзеляж и стойки шасси выполнены из тонкостенных дюралевых труб.

Поперечное управление осуществляется без элеронов, посредством перекашивания крыла. Управление по тангажу и путевое — стандартное: рулями высоты и поворота.

Вес махолета — 45 кг, скорость — от 32 до 40 км/ч.

Кто читал предыдущий репортаж, поймет, что сабитовский махолет принципиально отличается от «стрекозы» Топорова.

— Мечтаю летать, как птицы-парители — орлы, коршуны, буревест-

ники, — говорит Флюр. — Махолет запускается как планер, буксировкой за автомобилем или самолетом. А дальше — лечу сам, махая крыльями, ищу восходящие потоки. Нашел поток — поднялся выше, и снова паришь и время от времени машешь. В этом и вижу предназначение махолета.

Наутро погода выдалась не лучшая — моросил дождичек, и было тихо, безветренно. Вместе мы стали собирать машину. Дело оказалось довольно простым — узлы креплений точно совпадали, и детали легко становились на места. Через час аппарат был готов к старту. Тем временем на своем стареньком «Москвиче» приехал из города Владимир Крылов — воткинский журналист, летописец махолетных перипетий. Он же и «штатный» буксировщик. А вот пилота-испытателя в городе не оказалось, и подняться в воздух рискнул сам конструктор.

Когда небо прояснилось, начали подлеты, разгоняя махолет по ровному мягкому полю. Флюр сначала побаивался отрывать машину, но в конце концов рискнул и при скорости около 30 км/ч взмыл над краем поля, быстро развернулся и сел. Мы с Володей не успели хорошо отснять полет и попросили повторить. Вторая попытка оказалась успешнее: махолет отцепился от троса на большей скорости и стал парить на небольшой высоте. Флюр несколько раз взмахнул крыльями, «птица» задрала нос, но стала крениться. Пилот выровнял машину и пошел на посадку.

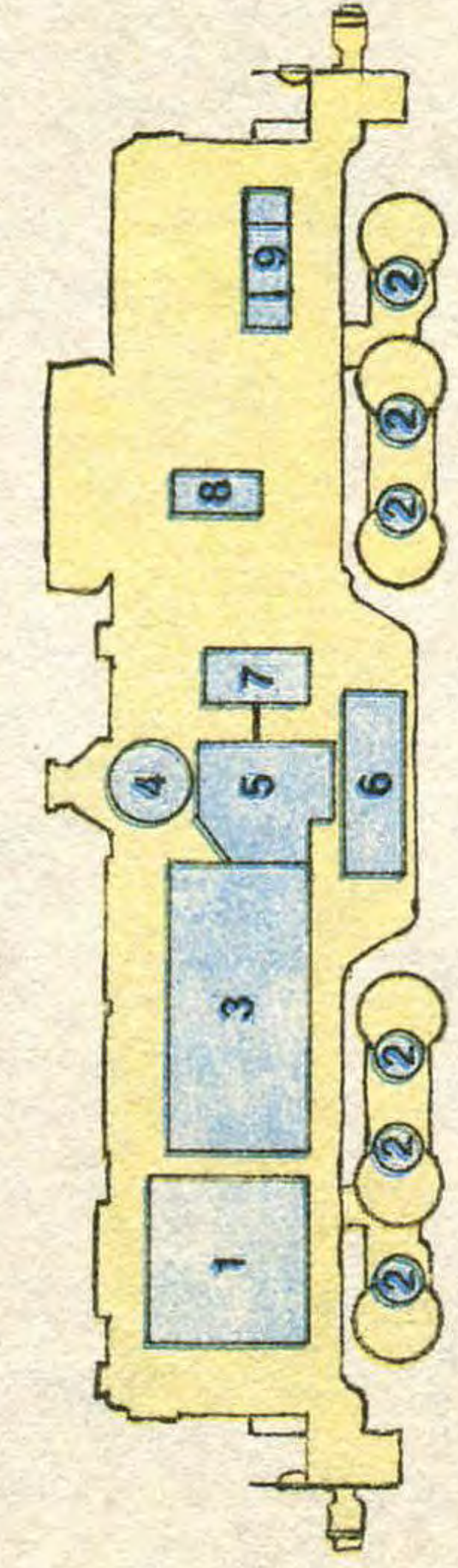
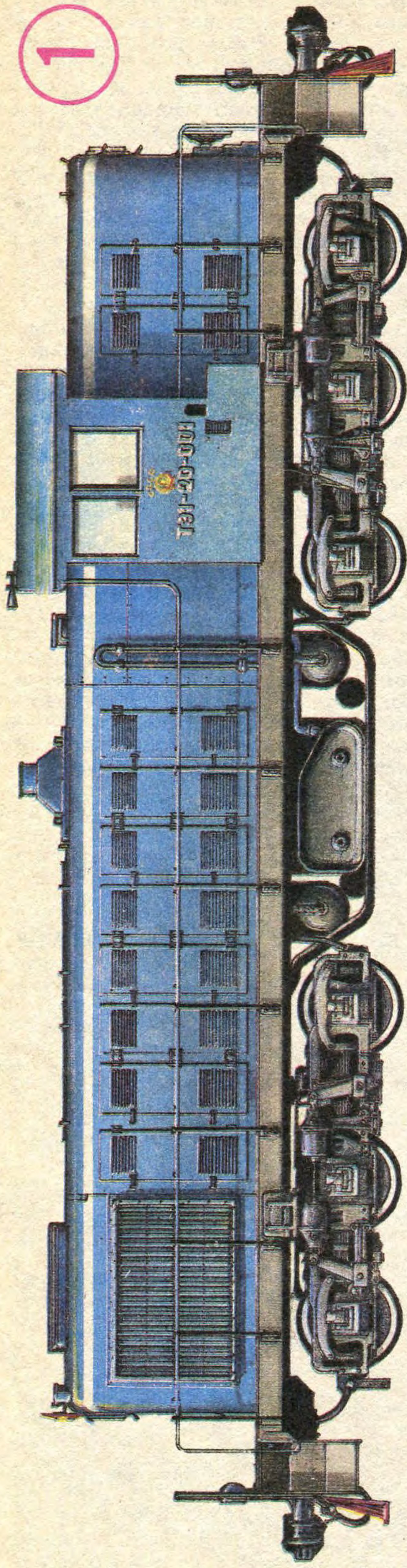
Дебют Сабитова мы зафиксировали и отдаем истории.

Юрий ЕГОРОВ,  
наш спец. корр.  
Фото автора





1



На схеме тепловоза цифрами обозначены:  
 1 — холодильник, 2 — тяговые электродвигатели,  
 3 — дизель, 4 — турбовоздуходувка, 5 — главный  
 генератор, 6 — топливный бак, 7 — возбуждатель главного  
 генератора, 8 — контроллер, 9 — аккумуляторная батарея.

Технические данные тепловоза ТЭ1

Осевая формула	3 <sub>0</sub> — 3 <sub>0</sub>
Сцепной вес, т	124
Нагрузка на колесную пару, т	20,65
Длина, мм	16892
Ширина, мм	3121
Высота, мм	4251
При частоте вращения коленчатого вала 740 1/мин.	1000
мощность дизеля, л.с	700
длительная мощность главного генератора, кВт	94
мощность тяговых электродвигателей, кВт	90
Конструкционная скорость, км/ч	20000
Сила тяги при скорости 9,2 км/ч, кг	

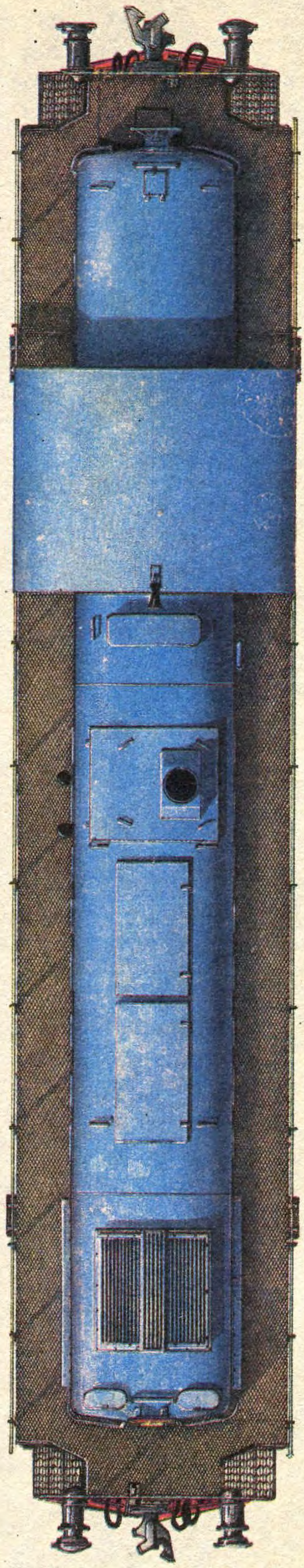
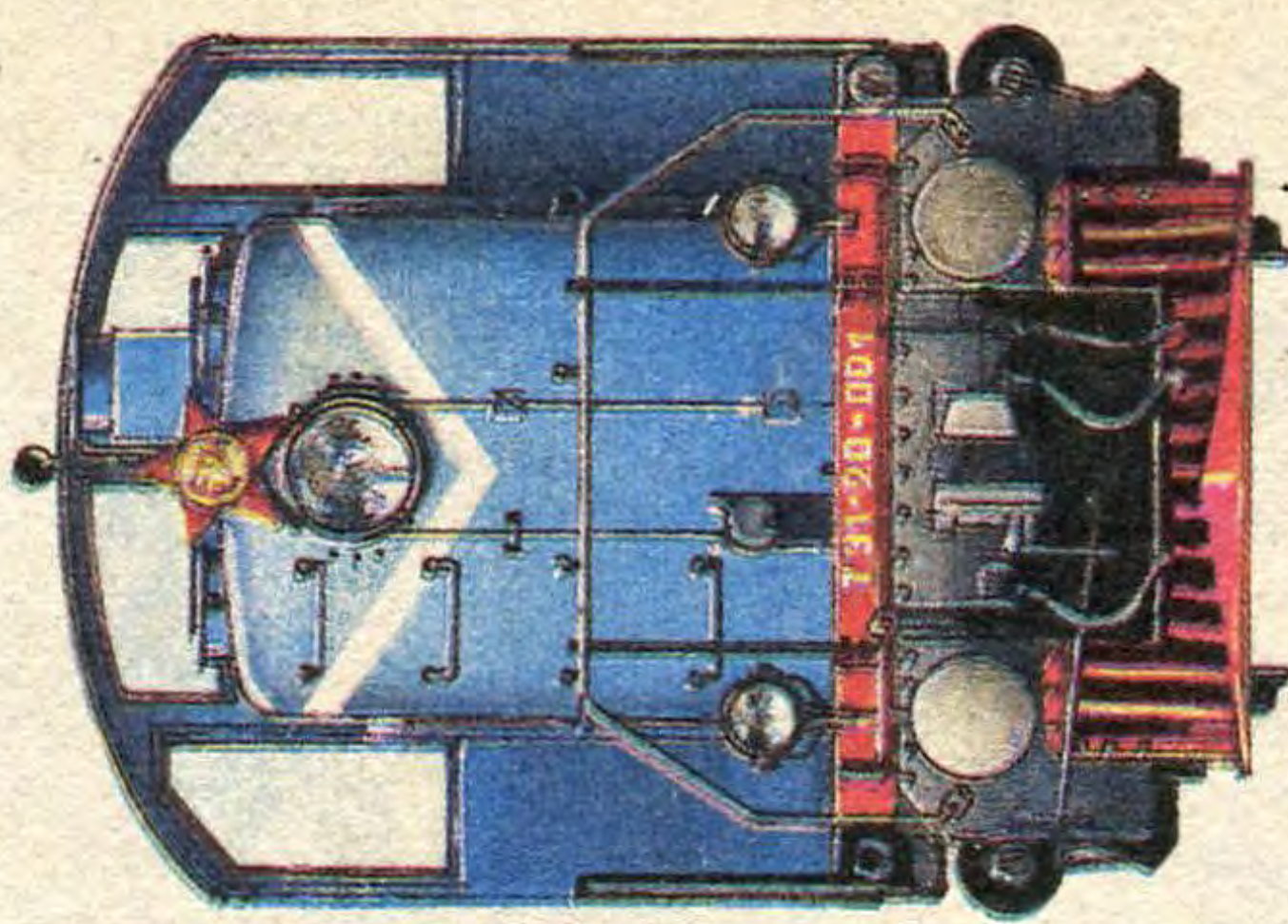


Рис. Михаила ДМИТРИЕВА

Под редакцией заслуженного работника транспорта РСФСР, инженера путей сообщения В.А. РАКОВА.  
 Коллективный консультант — Всесоюзное общество любителей железных дорог.



# ПЕРВЫЙ ПОСЛЕВОЕННЫЙ

В июне 1945 года (точная дата была настолько засекречена, что историкам по сей день не удалось установить ее) из Москвы отправились три специальных поезда. Во втором ехала советская делегация, которой предстояло участвовать в работе Потсдамской конференции глав правительств держав-победителей во второй мировой войне; возглавлял ее И.В. Сталин. Рассказывают, что где-то на перегоне, уже на территории Белоруссии, вышел из строя паровоз и его заменили тепловозом Д<sup>а</sup>-20-27. При желании этот факт можно истолковать и как символический...

В период Великой Отечественной тепловозы работали только на Ашхабадской дороге. Когда в 1942 году возникли трудности с перевозками из Куйбышева и Саратова, туда из Туркмении срочно направили две колонны, состоявшие из 10 тепловозов каждый. За 3 месяца они, без крупных ремонтов и вынужденных простоев, выполнили задание и вернулись в Ашхабад.

Зимой 1942/43 года начались поставки в нашу страну американских паровозов. Через некоторое время заводы фирм АЛКО и «Балдвин» получили советские заказы и на небольшие партии тепловозов. Проектируя их, американцы взяли за основу маневровые машины с осевой формулой 2<sub>0</sub> — 2<sub>0</sub>, нагрузкой колесной пары на рельсы 26 т и с дизелем мощностью 660 л.с. После того, как их перепроектировали по требованию заказчика, колесная формула стала 3<sub>0</sub> — 3<sub>0</sub>, нагрузка на рельсы уменьшилась до 20 т, а благодаря применению турбонаддува мощность дизеля возросла до 1000 л.с. В начале 1945 года в СССР доставили первые импортные локомотивы АЛКО серии Д<sup>а</sup>, а в следующем году и машины «Балдвина» серии Д<sup>б</sup>.

Вскоре в Секции подвижного состава научно-технического совета наркомата путей сообщения заслушали доклад П.В. Яковсона о перспективах тепловозостроения в СССР. После обмена мнениями выяснилось, что сложившиеся технические требования к будущему первому послевоенному отечественному тепловозу довольно близко к характеристикам локомотивов серии Д<sup>а</sup>.

В то время на руинах разрушенного немецкими оккупантами Харьковского паровозостроительного завода соорудили гигантское предприятие транспортного машиностроения, а в его уже действующем проектно-конструкторском бюро вели рабочее проектирование локомотива. Главный конструктор завода М.Н. Щукин рассказывал мне:

— В наше ПКБ позвонил нарком танковой про-

мышленности В.А. Малышев и сказал, что здесь, в Харькове, намечено наладить серийный выпуск тепловозов. Мы хорошо представляли, что предстоит сделать, и решили воспользоваться опытом довоенной постройки таких машин в Коломне. Кроме того, весьма пригодились тщательное изучение американского Д<sup>а</sup>, экземпляр которого предоставили в наше распоряжение.

Щукин постарался привлечь лучших специалистов в этой отрасли. Одним из них был начальник конструкторского бюро А.А. Кирнарский, в свое время участвовавший в создании коломненского двухсекционного тепловоза серии ВМ. В Харькове он возглавил проектирование механической части нового локомотива.

К работе над ним привлекли и другие предприятия, в том числе Харьковский электромеханический завод, на котором изготавливали главный генератор постоянного тока МПТ 84/39, и московский «Динамо», выпускавший тяговые электродвигатели.

В марте 1947 года головной ТЭ1 20-001 (серия ТЭ1, нагрузка колесной пары на рельсы — 20 т, порядковый номер машины 1) совершил первую поездку.

В его передней части расположили холодильник, а за ним — главный генератор, вспомогательные агрегаты, кабину и аккумуляторную камеру. Все они монтировались под капотом на сварной раме, которая покоилась на двух взаимозаменяемых трехосных тележках с рессорами и пружинами.

Тепловоз оснастили 4-тактным, 6-цилиндровым, рядным дизелем с водяным охлаждением. Выхлопные газы поступали в турбину, та вращала вентилятор, нагнетающий в цилиндры дизеля воздух под давлением 0,22 — 0,34 кг/кв.см, поэтому его мощность возросла на 30%. Коленчатый вал был соединен с якорем главного генератора, развивавшего 620 кВт при частоте вращения якоря 740 1/мин. Через механическую передачу приводился насос, подававший масло в кривошипно-шатунную группу двигателя. Для защиты дизеля от поломок применили устройство, останавливавшее его при снижении давления в системе смазки. Крутящий момент с коленвала передавался и на вентилятор холодильника.

Запуск дизеля осуществляли от главного генератора, работавшего в режиме электродвигателя от аккумулятора. При первых оборотах топливо впрыскивалось в цилиндры, и, как только возникли вспышки и давление масла достигало нормы, генератор отключался. Регулятор частоты вращения коленчатого вала обеспечивал 8 фиксированных режимов независимо от нагрузки.

При разгоне и скоростях до 19 км/ч все шесть тяговых электродвигателей включались последовательно; при скоростях до 40 км/ч две группы соединенных последовательно моторов работали параллельно, а на больших скоростях такое подключение сохранялось, но обмотки возбуждения шунтирова-

лись реостатами.

За три года харьковчане изготовили около 300 ТЭ1, внося в них лишь одно существенное улучшение — диаметр колес увеличили с 1014 до 1050 мм, после чего возросла конструкционная скорость.

Новыми тепловозами собирались заменить паровозы там, где не было воды или местная быстро давала накипь, вынуждая часто ставить локомотивы на промывку котлов. Поэтому первые ТЭ1 отправляли на Ашхабадскую дорогу, сравнительно недолго они работали на Северном Кавказе и Московско-Курском направлениях. Сначала их использовали в пригородном сообщении Москва — Серпухов, потом стали посылать и к поездам дальнего следования на отрезке Москва — Скуратово.

Две машины оборудовали для Севера, разместив дизель-генератор и кабину в кузове, обогреваемом паровым котлом (при неработающем дизеле). Зимой 1948/1949 года эти локомотивы серии ТЭ5 эксплуатировались в депо Няндомы Северной железной дороги.

В 1950 году тепловоз ТЭ1-20-187 оснастили 4-осным тендером, в котором установили газогенератор, вырабатывавший газ для дизеля из донецкого антрацита. После успешных испытаний в 1952 — 1954 годах на паровозоремонтном заводе в Улан-Удэ изготовили несколько таких тендеров. Переоборудованные этим способом серийные тепловозы применялись в депо Верхний Баскунчак Приволжской железной дороги.

Обычно локомотивы серии ТЭ1 возили грузовые составы, по мере появления новой техники их переводили на маневровые работы, а потом сдавали в металлолом.

В июне 1950 года харьковчане перешли на выпуск более мощных, экономичных, легких и сочлененных тепловозов с осевой формулой 2 (2<sub>0</sub> — 2<sub>0</sub>). Однако для новых сортiroвочных станций требовались маневровые типа ТЭ1. Их начали производить на Брянском и Людиновском заводах, в частности, на первом, под руководством главного конструктора П.И. Аронова, спроектировали тепловоз, внешне походивший на предшественника, но оснащенный новыми дизелем 2Д50, тяговым электродвигателем ЭДТ-200Б, подшипниками качения колесных пар и многим другим. Обновленную машину назвали ТЭ1М (ТЭ1 маневровый) и производили в 1958 — 1968 годах; после модернизации они получили обозначение ТЭМ2 и начиная с 1960 года выпускаются по сей день.

Ныне на железных дорогах и в промышленности трудятся тысячи ТЭМ1 и ТЭМ2. А в музее железнодорожной техники, что на станции Шушары, экспонируется один из их предшественников, тепловоз ТЭ1-20-165.

Олег КУРИХИН,  
кандидат технических наук



# О ЧЕМ ОБЫЧНО НЕ СООБЩАЛОСЬ

В моем архиве хранятся фотографии, наверняка не известные историкам авиации. На них запечатлены лучший пилот мира 30-х годов Михаил Михайлович Громов (1899 — 1985) и легендарный полярный аэронавигатор Валентин Иванович Аккуратов (1912 — 1993). Мне довелось много и часто общаться с каждым из них. А однажды...

В 1982 году Аккуратов готовил к печати первую книгу воспоминаний «Лед и пепел». В ней он рассказал о высадке папанинцев, покорении Полюса относительной недоступности, о специальных заданиях, выполненных им в начале Великой Отечественной войны. В том числе о секретном рейсе в США, осуществлявшемся по личному указанию И.В. Сталина. Тогда за океан доставили первую группу советских военных специалистов для переговоров о получении американской техники по ленд-лизу. Командиром летающей лодки был полярный ас И.И. Черевичный, штурманом — Аккуратов, а пассажирами М. Громов, А. Юмашев, Г. Байдуков. Большую часть 65-часового перелета Громов провел в штурманском отсеке, интересуясь мельчайшими деталями навигации в сложных, безориентирных условиях Арктики.

И вот как-то Валентин Иванович, зная, что я готовлю материал о Громе, попросил меня:

— Слушай, помоги встретиться с Михаилом Михайловичем! Что? Я сам? Да нет, неудобно. — И после небольшой паузы добавил: — Интересно, помнит ли он о тех делах...

Громов охотно согласился на встречу... Казалось, они просто продолжают беседу, начатую вчера или позавчера, но уж никак не 40 лет назад. Заговорили о том, что называют закулисной стороной событий...

В мае 1937 года на весь мир прогремело сенсационное сообщение: на Северный полюс высажена дрейфующая научная станция. Значение этого события было трудно переоценить, тем более папанинцев доставили на «крышу мира» летчики. И никто тогда не догадывался, что некоторых участников экспедиции от трагедии отделял только один шаг.

Оказывается, высаживать полярников должны были экипажи М. Водопьянова, В. Молокова и А. Алексеева на тяжелых, четырехмоторных самолетах АНТ-6. Их машины тщательно оснастили всем необходимым, в том числе новейшими средствами навигации и связи. Однако неожиданно выяснилось, что трех самолетов не хватает... чтобы перебросить все грузы, потребовался еще один такой же.

— Самолет «СССР Н-169», на котором нам предстояло лететь с И. Мазуруком, был тренировочным, — вспоминал Аккуратов, — сильно изношенным и плохо оборудованным. В страшной спешке подготовить его как следует не удалось. Глав-

ное, у нас не имелось мощной радиостанции и совершенно необходимого в таком полете радиокомпаса. Да и вообще, Н-169 служил своеобразным «летающим складом» запасных частей — скажем, ломалось что-то у Молокова или Алексеева, бортмеханики приходили к нам и открывали нужную деталь. Не было штатного радиста, его обязанности легли на меня.

На Н-160 стояла маломощная, коротковолновая рация, работавшая только в полете. А полученная в последний момент аварийная рация «Баян» быстро вышла из строя. Нас утешали: мол, с острова Рудольфа, что в архипелаге Земли Франца-Иосифа, полетим на полюс строем — мы последними. Действительно, задумали идти, как на параде. Для чего требовалось немного — хорошая, ясная погода. Но это же Арктика! Погоды ждали месяц. Наконец, вылетел Водопьянов, нашел подходящую льдину, сел и сообщил координаты. Пришла пора стартовать Молокову, Алексееву и ведомому ими Мазуруку. Первые два поднялись нормально, а мы из-за технических неполадок задержались на 45 минут. Не дождавшись нас в условленной точке, ведущие отправились дальше, Молоков сразу нашел папанинцев, а Алексеев совершил промежуточную посадку и лишь на следующий день добрался до дрейфующей станции.

Мазуруку же пришлось сесть, как потом оказалось, в 37 километрах от полюса. Перед посадкой я передал наши координаты на Рудольф, так как Папанин на вызовы не отвечал. Кстати, молчал он и после. Только через двое суток удалось связаться с Диксоном, до которого 1600 километров, а еще через день оттуда установили связь с полюсом. Дело в том, что после поломки «Баяна» мы с бортмехаником Шекуровым долго пытались собрать хоть какую-то рацию и, к всеобщему удивлению, наладили по немыслимой схеме коротковолновую.

Теперь надо было нормально взлететь, ведь мы сели на покрытую торосами льдину. Десять дней экипаж из 6 человек вырубал и расчищал полосу, вывез на нартах сотни тонн льда.

Оставалось решить, куда, собственно, лететь. Сближение меридианов, мощное магнитное склонение и, главное, отсутствие радиокомпаса делали наш полет на полюс практически невозможным. И я рискнул испытать собственный способ самолетовождения в высоких широтах, который сейчас повсеместно применяется как «метод условных меридианов». Тогда он был скорее теоретическим, но положение-то безвыходное. Удача — через час после старта мы были у папанинцев. А если бы я ошибся в расчетах?

Потом Молоков рассказывал, что, узнав с Диксона наши координаты, летал на поиски, но ему помешал сильный туман.

А ведь у нас светило солнце — где же он блуждал? Впрочем, так и мы могли летать до полной выработки горючего.

Добавим к этому: впоследствии кое-кто из руководителей экспедиции, пытаясь оправдать собственные организационные «проколы», поговаривал — дескать, Аккуратов штурман молодой, неопытный, вот и заблудился. А он, как оказалось, спас экипаж, машину и экспедиционные грузы. Даже пса Веселого — пятого обитателя станции «Северный полюс»... Не менее интересным было и возвращение.

— После торжественного открытия «СП» начали собираться в обратную дорогу. И тут выяснилось, что бензина на всех не хватает. Тогда руководство велело передать часть горючего с нашего и Алексеевского самолетов Водопьяновскому и Молоковскому для гарантированного возвращения на Рудольф, а нам предстояло сесть на какую-нибудь льдину и ждать самолет с горючим. Но мы с бортмехаником рассчитали, что бензина может хватить до Рудольфа. Я не забыл, как добирался до станции, и решил, что это меньшее зло, чем еще одна посадка. К счастью — опять везение! — помог попутный ветер. Помню, идем на остатках бензина над морем, напряжение страшное... Второй пилот, опытный М. Козлов, срывается, кричит: «Ты что, Илья, с ума сошел? Надо было садиться, как Алексеев!» Долетели, с ходу сели на ближайший ледник, и моторы сразу остановились — баки были уже сухими.

Для экипажа Н-169 на этом полярная вахта не кончилась. Еще долгих 13 месяцев он пробыл на Рудольфе, чтобы при необходимости отправиться на выручку папанинцам. Летом 1937 года авиаторы стали спортивными комиссарами, контролировали беспосадочные перелеты из Москвы в США.

Первые выполняли на одномоторных самолетах АНТ-25 экипажи В. Чкалова и М. Громова. Их имена стали общеизвестными, но слава распределилась, я бы сказал, в обратном порядке. Громов установил абсолютный мировой рекорд дальности полета по прямой, превысив предыдущий более чем на 1 тыс. км, за что советские летчики были впервые удостоены высшей награды Международной авиационной федерации — медали де Лаво.

«Чкалов — великий летчик нашего времени!» — в это верило не только мое поколение. А Громов? Большинство из нас считало, что рекордный перелет осуществил Чкалов. И вполне естественно: ведь пропаганда создала почти святой образ героя, выходца из народа, любимца Сталина. В статье о Чкалове во 2-м («синем») издании БСЭ сказано: «18 — 20 июня 1937 года экипаж самолета АНТ-25 под командованием Чкалова совершил беспосадочный перелет Москва — Ванкувер (США) через Северный полюс, пройдя за 63 ч 25 мин свыше 12 тыс. км воздушного пути (св. 8,5 тыс. км по прямой) и установил мировой рекорд дальности полета без посадки». Однако предыдущий рекорд полета по прямой, принадлежавший французам Кодосу и Росси, составлял 9104 км! А что же Громов? За 62 ч 17 мин он прошел 10148 км по прямой. Причиной посадки Чкалова в Ванкувере (на севере США) была полная выработка горючего.





Они вспоминают минувшие дни... Заслуженный штурман СССР В.И. Аккуратов беседует с генерал-полковником авиации, Героем Советского Союза М.М. Грозовым. В центре — организатор их встречи, автор статьи Ю. Каминский.

Преградой для Громова стала американо-мексиканская граница (на юге США), а в баках оставался бензин, которого хватило бы еще на 1 тыс. км полета... Были и другие «странности».

На Политбюро, в присутствии Сталина, решили, что полет через полюс оба экипажа выполнят с интервалом через полчаса. Но однажды утром громовский экипаж, придя на аэродром, обнаружил, что мотор с их самолета снят. Его переставили на машину Чкалова, как более надежный. Михаил Михайлович так и не получил внятного ответа на вопрос, кто же отдал такое распоряжение. Как вспоминал его штурман С. Данилин, чкаловцам не хотелось вылетать одновременно: «Это сразу же спутывало все их карты. Трудно было предсказать, кто лучше выполнит перелет, а быть вторым не хотелось. Очевидно, поэтому отношение чкаловцев к нам было недружелюбным, что касалось и штурмана А. Белякова. Навигационные карты, изготовленные для нас, вдруг исчезли». Данилин тщетно разыскивал их, обращался к Белякову, но тот отсылал его в штаб перелета. На другой день после старта Чкалова кто-то осматривал освободившуюся комнату и нашел под кроватью Белякова рулон с пропавшими картами...

С этим, видимо, связан эпизод, причины которого никак не могут раскрыть историки авиации: в день прилета Громова Чкалов срочно уехал из США. Особой необходимости в том не было. Интересно и судьба машин — чкаловская хранится на родине пилота, в музее-ангаре, а громовскую перед войной использовали в качестве мишени для учебного бомбометания.

— В ту пору кадры для авиации формировались исключительно по классовому признаку, — вспоминал Громов. — Иные «выдвиженцы» с любой, даже не продуманной идеей, могли обращаться в Кремль и находить там поддержку. Я же, дворянин по происхождению, к тому же беспартийный, подобного позволить не мог. Более того, были люди, следившие за каждым моим промахом. Поэтому приходилось делать все во сто крат лучше и надежнее.

Мне довелось летать на самых разных

машинах, от маленького По-2 до гигантского «Максима Горького». Как испытатель и как консультант, а то и просто из интереса к новой технике. Несмотря на опыт, случались критические ситуации — пожары, невыход из плоского штопора, отрыв двигателя, но все заканчивалось благополучно. Что это — везение? В какой-то мере, однако главное — срабатывала психологическая подготовка. Я всегда придерживался правила: чтобы хорошо и надежно летать, нужно научиться владеть собой. В этом, наверное, и секрет успехов.

Когда мы в 1937 году летели в Америку, то пришлось пробивать плотную облачность, началось обледенение. Подняться выше не позволял вес машины, к тому же по графику мы должны были идти на минимальной скорости, чтобы получить максимальную дальность. Оптимальный режим нашли чутьем — особое чувство подсказывало: это предел, больше скорость менять нельзя.

...Наверное, иногда высшее руководство понимало, что незаменимые люди все же есть. В 1940 году Сталин пригласил Громова и предложил на выбор посты командующего ВВС по боевой подготовке, начальника всех учебных заведений ВВС либо НИИ ВВС. Громов отказался и попросил назначить его в открываемый Летно-исследовательский институт Наркомата авиапрома (ныне ЛИИ имени М.М. Громова), где впервые в истории авиации испытания новой техники были поставлены на научную основу. Будучи начальником ЛИИ, Громов и отправился в ту самую командировку в США, с которой начался наш рассказ. Тогда советское правительство вело переговоры с Америкой о поставках 4-моторных бомбардировщиков «Боинг» Б-17.

— Я мечтал вернуться на них через Англию, — вспоминал Михаил Михайлович.

После посадки в Сиэтле делегацию летчиков отправили на ближайшую авиационную базу, показали 2-моторные средние бомбардировщики «Митчелл» Б-25. О «летающих крепостях» не было и речи.

— Я срочно позвонил нашему послу в США Уманскому и поставил его в известность. Он попросил меня и Юмашева вылететь в Вашингтон, там втроем начали

## Из истории современности

«штурм» всяческих ведомств, но нам опять предложили Б-25, хотя я объяснил, что этот самолет недостаточно вооружен, укомплектован неоправданно большим экипажем. Американцы обиделись. Тогда Уманский обратился к президенту Рузвельту. Тот встретил нас как старых знакомых, вспоминал о нашем перелете, расспрашивал о положении на фронте, обещал помочь. Однако военные сделали все, чтобы Б-17 нам не достались. Я попросил у Москвы разрешения вернуться и вскоре получил назначение на фронт.

— А нам приказали ждать вас в Сиэтле, — вставил Валентин Иванович. — Ждем неделю, другую — никаких вестей...

...Я уже упоминал, что Аккуратов был штурманом у Черевичного. В апреле 1941 года они первыми проникли к Полюсу относительной недоступности — последнему «белому пятну» в Арктике. Однако тогдашний начальник Главного управления Северного морского пути И.Д. Папанин сделал все, чтобы этот подвиг не получил должной оценки. Понять его можно — какие еще могут быть героиполярники после папанинцев?! Война застала Черевичного и Аккуратова на ледовой разведке, отсюда их вызвали в Москву и поручили то самое секретное задание.

— Только 17 сентября из Вашингтона пришло «добро» на наш вылет, и через два дня мы стартовали, — продолжил Аккуратов. — Летели с тревожным чувством. Дело в том, что перед отправлением в США сотрудники Генерального штаба советовали нам лететь на запад, через Англию. Значит, и через оккупированную немцами Европу, где наша тихоходная, невысокая летающая лодка превратилась бы в отличную мишень для истребителей и зенитчиков. Решили никому не говорить и лететь на восток, через Аляску, тем более что арктическое побережье мы хорошо знали. Таким образом, нарушили приказ. Позже нам рассказывали, что Москва запрашивала посла в Лондоне Майского о нас, ответы, естественно, были отрицательными.

В Москве нас встретил Папанин. Обложил по-простому, по-народному:

— Вы что наделали? Почему своевольничаете? Вы что, не знаете товарища Сталина? Хорошо еще, что так кончилось. Все равно не «светитесь» здесь, завтра же сматывайтесь на ледовую разведку!

Вот такой была награда за блестяще выполненное правительственное задание. И они «смотались» опять на ледовую разведку. Надо сказать, что летчики полярной авиации получили так называемую «брóню» — обеспечение стратегических перевозок в Арктике считалось задачей первостепенной важности, значение которой возросло после того, как по Северному морскому пути пошли караваны судов с военными грузами, а в Архангельске и Мурманске стали швартоваться транспорты союзников с танками, самолетами, автомобилями.

— Мне все-таки удалось сбежать из Главсевморпути, — улыбнулся Аккуратов. — Начальство долго меня разыскивало и узнало, где я, только после публикации наградного указа в центральной печати. Как мне передавали, Папанин сильно разгневался и объявил: «Все ясно, Аккуратов дезертировал на фронт!»



Научно-технический прогресс бескомпромиссен, как Тарас Бульба. Он порождает великие изобретения — и он же безжалостно убивает их. Правда, в отличие от славного казака, обычно выдавая взамен что-то новое...

Конец XIX века отмечен сразу несколькими дарами цивилизации, радикально изменившими весь стиль повседневной жизни: автомобиль, аэроплан, радио и, конечно, — «аппарат для съемки и проецирования движущихся фотографий», запатентованный в 1895 году братьями Люмьер. С тех пор «великий немой» обрел дар речи, фильмы стали цветными, панорамными, объемными... В общем, труженики мировой кинематографии могут с законной гордостью становиться на предпраздничную вахту, встречая свой 100-летний юбилей. Но вот интересно: поймут ли участники грядущих фестивалей и банкетов, что справляют-то они почти поминки? Ведь судя по всему (и, в частности, по предлагаемой статье), едва отгремят юбилейные фанфары, старый добрый кинематограф начнет потихоньку, а потом все быстрее отмирать. Мало того: заодно с ним и традиционное телевидение. Ибо на смену им обоим вот-вот родится принципиально новая система создания «движущихся фотографий», оригинальный гибрид своих предшественников — так сказать, телематограф. Хотя выбирать ей имя доведется скорее всего не нам, а американцам. Но почему же опять им, если ключевое устройство новой системы — монитор — изобретено у нас (кстати, еще четверть века назад)? Вот и изобретатели долго задавали этот вопрос сначала советским, а потом и российским чиновникам — пока не надоело...

**Виктор КОЛОГРИВОВ,**  
кандидат физико-математических наук,  
наш спец. корр.

# БЫЛ ВЕЛИКИМ НЕМЫМ — СТАНЕТ ВЕЛИКИМ БЕССРЕБРЕНИКОМ

Ближайший прогноз однозначен: кинематографу в его нынешнем виде остались считанные годы. «Новое кино» станет целиком электронным. Таково очевидное следствие широкого освоения двух крупнейших достижений электроники последнего времени — телевидения высокой четкости и лазерного проекционного кинескопа — монотрона.

Фильмы будут записывать прямо на магнитную ленту. Появится возможность легко размножать их, передавать по кабельным линиям связи или через эфир. И с помощью спутников — принимать в любой точке земного шара, как телепередачи. Резко сократятся расходы на изготовление, перевозку и хранение фильмокопий. За традиционной киноплёнкой останется роль хранителя архивной памяти да регистратора в научных экспериментах. Ну а тонны серебра, потребляемые сейчас кинематографом

в виде фотоматериалов, надо думать, уж как-нибудь найдут применение.

Режиссеры и операторы, творцы индустрии развлечений обретут новые возможности. Скажем, немедленно просматривать и оценивать отснятый материал. Или — с помощью компьютеров — трансформировать изображение, использовать самые экзотические эффекты и трюки. Фильм будет готов к широкому показу буквально в день окончания производства. Но и потом, по желанию авторов, в него легко удастся внести любые изменения.

Изображения на громадных экранах, установленных на площадях, стадионах и в кинотеа... простите — телетеатрах, превзойдут по качеству и цветопередаче все существующие стандарты. При этом нынешнее принципиальное различие между кино и телевидением исчезнет. Домашний проекционный телевизор нового по-

коления будет, по сути, тем же самым устройством, что и «коллективный» телепроектор. Он позволит, например, менять размеры картинки по вкусу зрителя — от совсем небольшой для индивидуального просмотра до нескольких квадратных метров. «Телестены» в комнате создадут захватывающий эффект присутствия.

## «СВЕТОВОЙ БАРЬЕР» ВЗЯТ

До недавнего времени в соревновании теле- и кинофильмов уверенно побеждали последние. Почему? В основном потому, что несли больше информации. Если один телевизионный кадр (625 строк, формат 4/3) содержит около полумиллиона элементов изображения, то обычный кинокадр вмещает вдвое больше. Но вот кадр телевидения высокой четкости (1200 строк, формат 5/3) состоит уже из двух миллионов элементов — примерно как и кадр широкоформатного фильма.

Кроме того, высокий световой поток кинопроектора позволяет демонстрировать фильмы на экранах площадью в десятки квадратных метров. Сегодня, благодаря квантовой электронике, телевидением уверенно взят и этот рубеж.

Правда, еще 20 лет назад ценой немалых усилий удалось получить довольно большое телеизображение. Формирует его сложная электронно-механическая и оптическая система. Например, в центрах управления космическими полетами давно работают так называемые проекционные светоклапанные аппараты. Но подобные установки очень дороги, и даже во всем мире их немного.

Заметным шагом на пути к большому экрану стали кинескопные проекционные телевизоры. За рубежом они распространились достаточно широко. В этих аппаратах небольшая, но яркая картинка с экрана специального кинескопа переносится оптическим объективом на большой видовой экран. Максимальная площадь увеличенного изображения, естественно, зависит от яркости самого кинескопа. Сегодня она достигла 10 — 100 тыс. кандел на кв.м, что, видимо, близко к пределу. В результате лучшие образцы таких телевизоров могут работать в клубах или малых кинотеатрах с экранами 10 — 12 кв.м. То есть о площади, скажем,

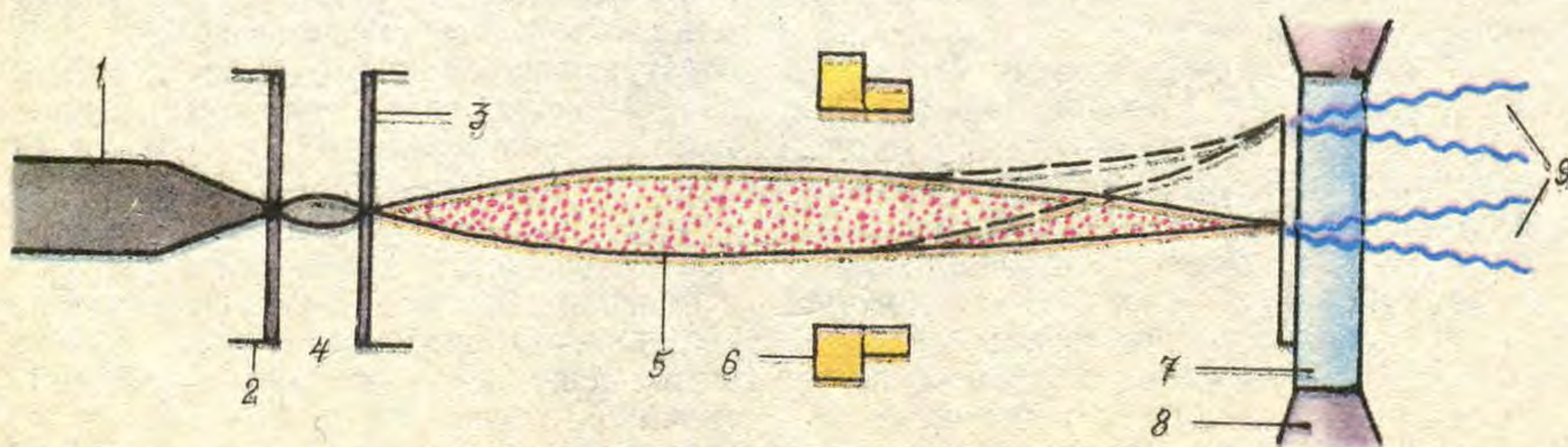


Рис.1. Структурная схема монотрона — лазерной проекционной электронно-лучевой трубки. Цифрами обозначены: 1 — точечный катод, 2 — управляющий электрод (модулятор), 3 — анод, 4 — эмиссионная система, 5 — электронный пучок, 6 — фокусирующая и отклоняющая системы, 7 — сапфировая подложка полупроводникового лазерного экрана, 8 — теплоотводящая система, 9 — световое излучение экрана.





Создатели цветного лазерного телепроектора готовят его к работе. Слева — Я.К. Скасырский, справа — В.И. Козловский.

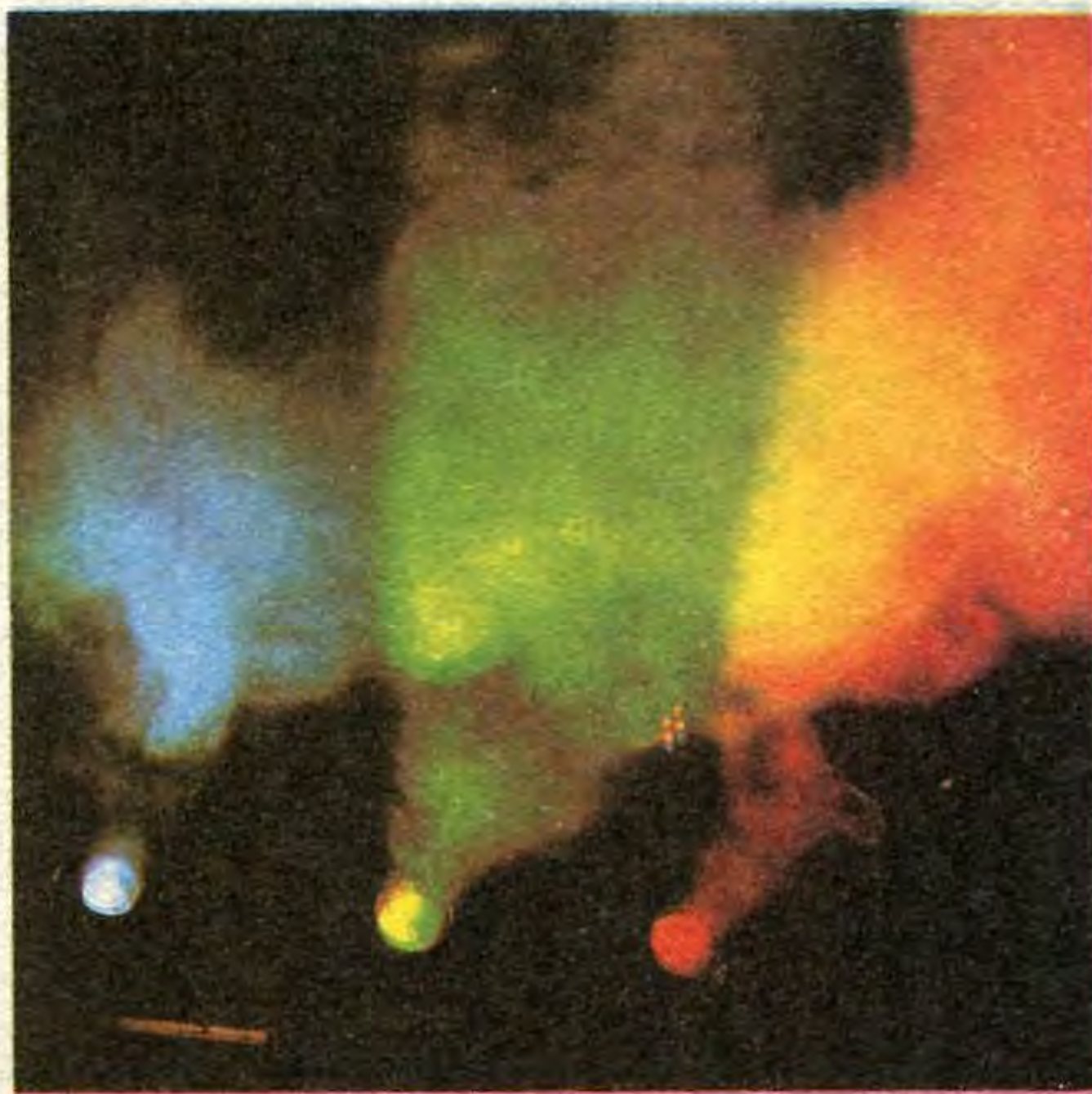
на порядок большей тут мечтать уже не приходится. Кое-чего можно добиться, совмещая картинки от нескольких проекторов. Или разбивая изображение на прямоугольные фрагменты, каждый из которых «обслуживает» свой аппарат. Но вряд ли надо объяснять, как при этом возрастают габариты всей установки, сложность согласующей электронной схемы, потребляемая энергия, стоимость, наконец.

Преодолеть «световой барьер», выйти на экраны во многие десятки квадратных метров телевидению по-настоящему удалось только с помощью монотрона — лазерного проекционного кинескопа. В то же время на основе этого прибора можно создавать проекторы и для дома, на несколько человек, — с тем же успехом, что и для стадиона, вмещающего десятки тысяч зрителей. Причем если обычные проекционные кинескопы рассчитаны на традиционные 625 строк, то лазерный при-

годен и для старого, и для нового (в 1200 строк) стандарта.

## МОНОТРОН — ЭТО ОЧЕНЬ ПРОСТО

Прибор с таким названием был изобретен еще в 1967 году в Физическом институте АН СССР лауреатом Нобелевской премии академиком Н.Г.Басовым, доктором наук О.В.Богданкевичем и, тогда кандидатом, а ныне также доктором А.С.Насибовым. Мо-



В каждом из трех потоков света — излучение миллионов микроскопических лазеров.

нотрон блестяще соединил преимущества электронно-лучевой трубки и лазера, то есть простоту управления интенсивностью и движением электронного луча с возможностью создания яркого направленного потока света.

Вспомним, как работает обычный черно-белый кинескоп. В стеклянной колбе-трубке, в вакууме, пучок электронов отклоняется системой развертки и чертит на люминесцентном экране строку за строкой. В трубке имеется также управляющий электрод, на который подают модулирующее (то есть меняющее интенсивность пучка) напряжение. Чем сильнее поток электронов, тем ярче светит люминофор в точке их падения, и наоборот. Согласованное действие сигналов развертки и модуляции порождает изображение.

Весь экран (625 строк) пучок обегает за 1/25 с, затем возвращается в исходное положение и начинает рисовать новую картинку. Таким образом, изображение формируется по элементам, но мы его воспринимаем целиком: благодаря инерционности зрительного восприятия быстрые мелькания не различаются. Самый большой экран обычного кинескопа имеет диагональ менее ста сантиметров — больше сделать трудно.

В принципе так же устроен и проекционный кинескоп. Только экран у него поменьше (диагональ 10 — 20 см), а яркость в 100 — 1000 раз выше.

Монотрон во многом похож и на обычный, и на проекционный кинескопы: в нем тем же способом формируется, ускоряется, разворачивается и модулируется электронный луч (рис. 1). Но падает он не на люминесцентный экран, а на тонкую пластинку, вырезанную из кристалла полупроводника. Пластинка совсем небольшая: диаметр — 50 мм, толщина — 0,02 (20 мкм). На ее плоско-параллельные торцы нанесены зеркала — металлическое и диэлектрическое. Последнее частично пропускает свет. Авторы изобретения назвали пластинку лазерным экраном, и справедливо: ведь она содержит миллионы лазеров.

## ДА, МИЛЛИОНЫ ЛАЗЕРОВ!

Правда, они не ограничены друг от друга. Но в этом и нет нужды.

Проникнув внутрь лазерного экрана — полупроводникового монокристалла, электронный пучок передает свою энергию как ядрам атомов кристаллической решетки, так и их валентным электронам. Что касается ядер, то они в результате просто усиливают свои тепловые колебания. Электроны же получают возмож-



Вы расстроены? Не расстраивайтесь — это потому, что вы стоите перед экраном. В его плоскости изображения совмещаются идеально.

ность «перепрыгнуть» через область так называемых запрещенных энергетических состояний в зону возбуждения (проводимости). При этом в валентной зоне остаются пустые, не занятые электронами места — «дырки».

Ширина запрещенной области — около 3 эВ. А кинетическая энергия электронов пучка измеряется десятками КэВ. Так что каждый из них в конечном итоге возбуждает и перебрасывает в зону проводимости тысячи валентных электронов. В пространстве возбуждение охватывает объем цилиндрической формы диаметром около 25 мкм (он равен сечению пучка) и высотой около 5 — 10 мкм. Этот объем и становится рабочим те-

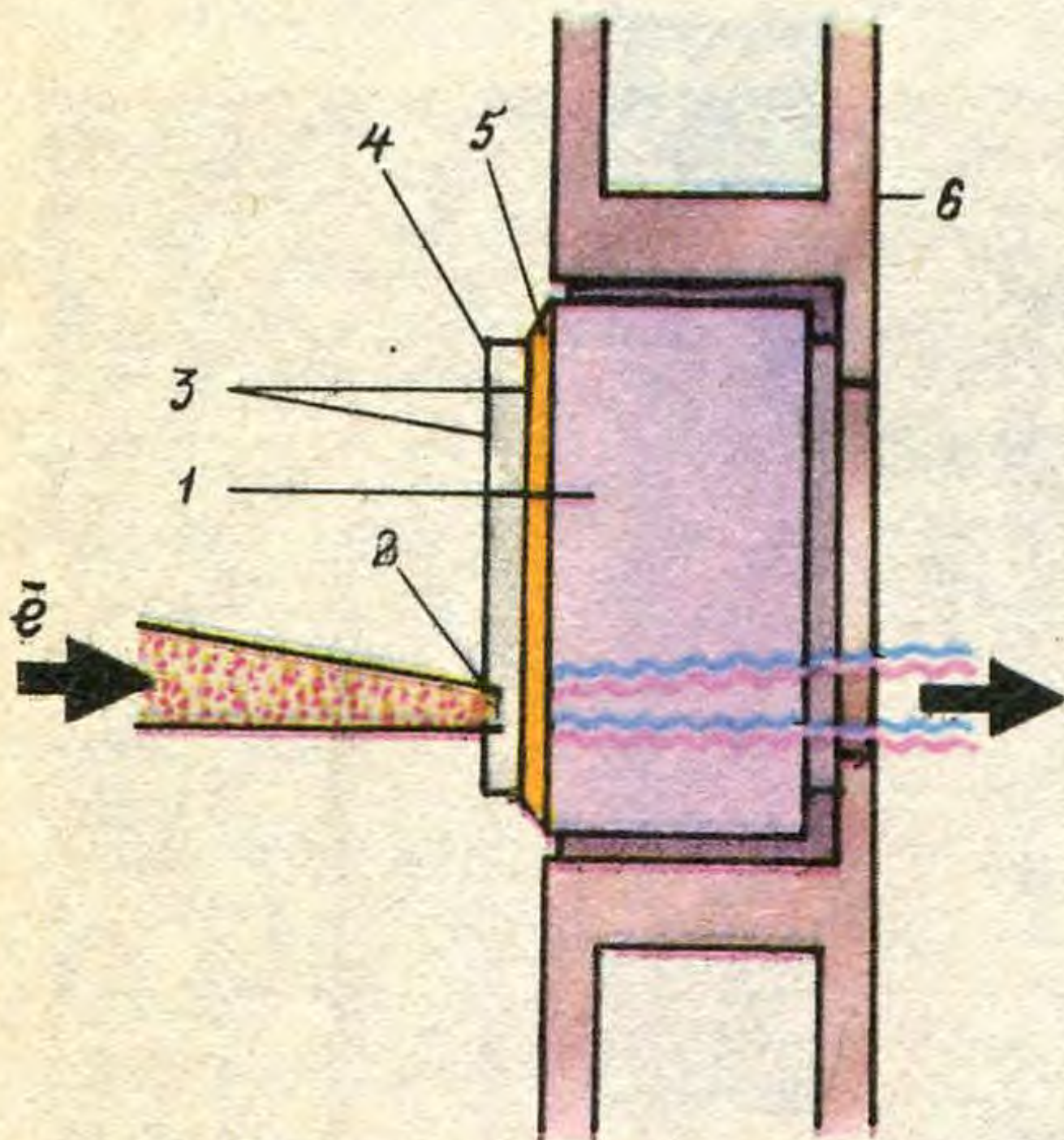


Рис. 2. Устройство лазерного экрана. Цифрами обозначены: 1 — сапфировая подложка, 2 — возбужденная область в материале экрана, 3 — зеркальные покрытия экрана (слева — серебряное, справа — полупроницаемое диэлектрическое), 4 — лазерный экран (тонкая пластинка полупроводникового монокристалла), 5 — клей, 6 — кольцевой хладопровод теплоотводящей системы.



лом микроскопического лазера особого типа — с накачкой электронным пучком.

Долго находиться в зоне проводимости электроны «не в силах» — уже через 0,1 нс они начинают самопроизвольно, спонтанно возвращаться в валентную зону (рекомбинировать с дырками). При таком переходе энергия электрона уменьшается, а ее избыток уносит рождающийся квант света — фотон. Судьба этих частиц различна: одни поглощаются внутри экрана, другие покидают его. Но пока фотон еще остается в возбужденном объеме, он может (с определенной вероятностью) вынудить ближайшие электроны перейти из зоны проводимости в валентную. За счет высвобождаемой энергии возникают новые фотоны, причем летящие в том же направлении, что и первый. И опять-таки — каждый из них, пока не покинет возбужденного объема, способен породить новые вынужденные фотоны. В результате световой поток лавинообразно нарастает.

Понятно, что изображение на видовом экране образуют только фотоны, попавшие в объектив, остальные по меньшей мере бесполезны. Лазерный экран, в отличие от люминесцентного, устроен так, что светит только в направлении объектива. Это обеспечивают торцевые зеркала. Направления спонтанно излучаемых квантов света, конечно, произвольны. Но «затравкой» для вынужденных фотонов становятся лишь те из них, которые летят по нормали к экрану. Большинство таких частиц отражается от зеркал, снова попадает в возбужденный объем, порождает новые фотоны — и так много раз. В итоге световой поток выходит из лазерного экрана сконцентрированным в пределах малого телесного угла — около одной десятой стерадиана. А без зеркал свет излучался бы во все стороны, то есть в телесном угле  $4\pi = 12,56$  стерадиана. Вот почему при прочих равных условиях моноотрон в сотни раз ярче лучших люминофорных проекционных трубок.

Чертя на полупроводниковом экране строку за строкой, электронный пучок последовательно возбуждает в нем элементарные объемы, заставляя вспыхивать и гаснуть миллионы микролазеров. Каждый из них светит, пока облучается пучком — около 20 нс. Причем уже за первую наносекунду фотоны успевают пройти между зеркалами несколько тысяч раз — достаточно, чтобы яркость свечения достигла максимума. Величина этого максимума зависит от интенсивности пучка. А

она, как и в обычном кинескопе, регулируется управляющим напряжением.

## ДА БУДЕТ ЦВЕТ!

Свечение моноотрона имеет определенную длину волны, зависящую от материала лазерного экрана. Для получения цветной картинки складывают изображения от монотронов трех основных цветов (красного, зеленого и синего) — тот же принцип, что и в других проекционных телевизорах.

Однако и здесь моноотрон имеет преимущество, причем не только перед любыми кинескопами, но и цветными фильмами, слайдами, фотографиями и типографскими изображениями.

Дело в том, что чем уже спектральные интервалы основных компонент (то есть чем «чище» их цвета), тем больше оттенков и степеней насыщенности можно воспроизвести при их сложении. Полупроводниковые экраны излучают в более узком спектральном интервале (всего около 10 нм), чем люминофоры и красители, а значит, дают гораздо более богатые цвета и градации. В то же время спектральные компоненты твердотельных лазеров (в отличие, например, от газовых) и не слишком узки. Поэтому в изображении отсутствуют интерференционные эффекты, вызывающие неприятные зрительные ощущения.

## КАК ВОПЛОЩАЛАСЬ ИДЕЯ

Первый проектор с монотроном зеленого свечения появился в 1974 году. Макет собрали из блоков списанного электронного микроскопа и телевизора «Старт-3». Свечение дру-

гих цветов получать тогда еще не умели.

Наибольшие трудности вызывал основной узел моноотрона — лазерный экран (рис.2). Технологию его изготовления отработали только к 1977 году. Вот ее основные этапы.

В высокотемпературной печи, в запаянной кварцевой ампуле, помещен контейнер с нужным количеством испаряемого полупроводника. Ниже контейнера в ампуле находится подложка с затравкой — тонкой кристаллической пластинкой из того же полупроводникового материала. Большой монокристалл (диаметр — 50, высота — 30 мм) вырастает за счет осаждения испаренных молекул на более холодной затравке. Чтобы исключить дефекты, ему не дают касаться стенок ампулы. Затем кристалл режут на пластинки толщиной 1 — 2 мм — заготовки будущих экранов. Отшлифовав и отполировав одну из сторон заготовки, на нее наносят диэлектрическое зеркало и наклеивают толстую сапфировую пластину. Вторую сторону также шлифуют и полируют, доводя толщину полупроводника до необходимых 10 — 30 мкм, и наносят на нее серебряное зеркальное покрытие.

Лазерный экран выделяет много тепла, которое требуется интенсивно отводить. Для этого и служит сапфировая пластина (с которой, в свою очередь, контактирует хладопровод). Первые экраны надо было охлаждать до 80 К, сегодняшние — до 180 К, то есть примерно до  $-100^{\circ}\text{C}$ . Охлаждающая криогенная система — пока что основной потребитель энергии в монотроне. В цветном проекторе она «съедает» 3 — 4 кВт, тогда как на все остальное — выпрямитель и блок управления — достаточно 0,5 кВт. Но



*Убедитесь: цветным телеэкраном легко может стать стена любой комнаты. Но и такие размеры — далеко не предел для нового проектора!*



уже в ближайшие годы разработчики надеются заметно снизить аппетиты системы охлаждения.

Срок службы лазерного экрана пока что составляет несколько сотен часов, тогда как другие элементы кинескопа могут работать гораздо дольше. Поэтому в лаборатории А.С. Насибова сконструировали разборный металлокерамический монитор, позволяющий заменять экраны.

### СУДЬБА ИЗОБРЕТЕНИЯ

К 1979 году в лаборатории А.С. Насибова научились получать изображения площадью более 12 кв.м. Все принципиальные проблемы были решены. Настала пора отрабатывать технологию, конструкцию, узлы, готовить промышленный выпуск телепроекторов. Наметились пути улучшения и удешевления прибора. Требовались средства не бог весть какие, но и не очень малые — несколько миллионов тогдашних рублей... Обращения к академическому начальству, в Государственный комитет по науке и технике, публикации в журналах, выступления на союзных и международных конференциях не помогали. Правда, появилось признание в Союзе и за рубежом, интерес серьезных телекомпаний. Но до 1985 года ни совместное с иностранными фирмами производство, ни продажа лицензии не разрешались.

Надо сказать, что перспективы лазерного телевидения в развитых странах оценили давно. В 1971 году образец лазерной электронно-лучевой трубки сделали в США, в 1973 — 1975 годах в Японии получили цветное изображение с помощью газовых лазеров и оптико-механической развертки. Но эти устройства не годились для промышленного производства и развития не получили.

Тем больший интерес вызывали работы ФИАНа; возвращаясь с зарубежных конференций, А.С. Насибов привозил визитные карточки представителей крупнейших компаний — Эн-эйч-кей, Тошиба, Сони, Хитачи, Ксерокс, Дуглас... Приходили письма — просили отписки статей, рассказывали о своих работах. Телевидение ряда стран (наше еще в 1978 году, а после 1985-го — канадское, английское, австралийское) показало ФИАНовский проектор. Но выхода в промышленность, в производство так и не было.

Авторы старели, энтузиазм угасал. Правда, в 1988 году удалось найти небольшие средства и организовать временную, на три года, лабораторию, чтобы создать цветной телепроектор. Привлекли специалистов из ВНИИ телевидения (Петербург) и с радиопромышленного завода на Украине (г. Смела). В лабораторию вместе с А.С. Насибовым вошли его

помощники: В.И. Козловский, П.В. Резников, Я.К. Скасырский и другие. Макет проектора появился в 1990 году. (К этому времени число изобретений А.С. Насибова с коллегами превысило два десятка.)

В июне 1991 года подали заявку на конкурс ГКНТ СССР — отказ. В июне 1993-го — в Российский фонд фундаментальных исследований — снова отказ. Кстати, как раз тогда телекомпания Би-би-си, узнав о создании цветного проектора, прислала группу журналистов и операторов для подготовки своего очередного репортажа из серии «Выдающиеся достижения науки и техники»...

Оставалось, собственно, два варианта: не суетиться и тихо ждать, пока по опубликованным патентам лазерный проектор сделают другие, либо идти на сотрудничество с зарубежными фирмами. Подумав (хотя чего уж тут думать?), выбрали второй — и приняли предложение группы молодых американских ученых и бизнесменов во главе с М. Тибари.

Все же в сентябре 1993 года была подана еще одна заявка — теперь уже на конкурс «Российская наука». Речь там идет о 50 миллионах рублей (в июньских ценах) для создания усовершенствованного промышленного образца. Что ж, посмотрим еще раз — так ли нужна стране валюта, как об этом все время говорится. При чем заработать ее можно отнюдь не только на продаже телепроекторов. Такой прибор, как монитор, нашел бы эффективное применение в технике связи, вычислительной технике (оптические запоминающие устройства), в научных исследованиях (сканирующий лазерный микроскоп и др.), в медицине, фотолитографии, производстве высокоточных изделий из пластмасс, для дефектоскопии микросхем...

Сегодня российские ученые — «впереди планеты всей» в этой перспективнейшей области квантовой электроники. Так что они, возможно, в качестве почетных гостей скоро посетят первый в мире телетеатр. В Америке.

Устройство, принцип действия и возможности монитрона подробно описаны в следующих статьях:

Насибов А.С. Лазерная ЭЛТ — новый прибор квантовой электроники — «Вестник АН СССР», 1984, № 9.

Гисич П.Н., Судравский Д.Д., Шабунин А.И. Телевидение высокой четкости и телевизионные театры — «Техника кино и телевидения», 1990, № 8.

Насибов А.С., Козловский В.И., Скасырский Я.К., Резников П.В. Монитор — лазерная проекционная ЭЛТ высокого разрешения — «Техника кино и телевидения», 1991, № 5.

**Михаил ГЕРЦЕНШТЕЙН,**  
доктор физико-математических наук  
**Игорь БОЛОШИН,**  
доктор технических наук

## ЗА ТЕЛЕПАТИЧЕСКИЙ КАНАЛ СВЯЗИ ОТВЕЧАЕТ «БЕДНЫЙ РОДСТВЕННИК» ФОТОНА

Во что «уперлись» споры вокруг парапсихологии? Ее сторонники убеждены, что у человека, помимо 5 известных чувств, существует еще и биоинформационный канал связи. Стоит принять такую гипотезу — и многие таинственные факты (но далеко не все) можно объяснить.

Их оппоненты — в основном физики — отвечают: мы, конечно, не претендуем на знание того, как обрабатывает информацию человек, что, впрочем, никому не ведомо. Даже готовы согласиться — какой-то канал связи действительно есть. Но для переноса информации необходим носитель, то есть поле. А вот это уже по нашему ведомству.

Так каково оно? Почему не фиксируется приборами? Какова его природа? Наконец, почему законы сохранения энергии прекрасно выполняются без какого-либо нового поля? Более того, ему, похоже, вообще нет места в современной физической картине мира.

Все верно: физике сегодня такое поле неизвестно. А те, кто рьяно защищает парапсихологию, еще не в состоянии привести весомых аргументов в пользу его существования.

Но попробуем не отрицать непонятное, а подойти к нему конструктивно. Предположим, что поле есть, но пока не наблюдается. Зато судить о его свойствах нам вполне по силам. Вот они:

1. Это излучение низкочастотное (1 — 10 Гц), как и фиксируемое на энцефалограммах мозга.

2. Оно переносит информацию, а следовательно — энергию.

3. Связано с движением электронов и ионов, то есть является электромагнитным. Почему? Сильное (ядерное) взаимодействие имеет слишком большую энергию, требует квантов больших энергий, а следовательно, и частот миллиарды миллиардов герц. Слабое взаимодействие, наоборот, очень мало, и его можно не принимать во внимание. Чтобы проявила себя гравитация, нужны слишком большие массы. Остается последний претендент — электромагнитное поле, частоты которого лежат в нужном диапазоне.

4. Проходит сквозь различные тела, в том числе непрозрачные и проводящие, то есть не экранируется.

5. Законы сохранения энергии в физике выполняются без его учета. Почему? Они проверены на фотонах, энергия которых выше 1 эВ, что соответствует частоте видимого света и более. А как мы уже говорили, неизвестное поле проявляет себя только на низких частотах.



Итак, свойства названы. Где же искать? Ученые обращаются к формулам, пытаются с их помощью выловить невидимку. Заметим, в современной теоретической физике очень трудно что-то изменить. Как сказал директор Международного теоретического центра в Триесте А.Салам: «Мы построили дом так крепко, что не можем понять — дом это или тюрьма». Выход из тюрьмы и подсказывают непонятные явления. А также гипотезы, противоречащие общепринятым взглядам. Подобное вольнодумство ученый может себе позволить, хотя очень часто после подробного анализа от них приходится отказываться.

Все мы учили в школе, что фотон движется со скоростью света и его масса равна нулю. И еще: световые волны — поперечные. Но достаточно предположить, что у него есть масса, как, кроме поперечных, появляются и волны продольные. Самое же интересное — они обладают всеми свойствами поля, о которых говорилось выше.

Эти расчеты мы сделали 16 лет назад. Тогда подобные темы были в опале у академической науки, и результаты удалось опубликовать в малодоступном издании секции физики Московского общества испытателей природы «Задачи магнитостатики и электродинамики» (1978 г., с. 70).

Но теорию надо подтвердить экспериментом, то есть доказать: масса фотона действительно может не равняться нулю; существуют волны, которые не экранируются. Отметим, опыты по поиску массы фотона длятся более века, но однозначного ответа все еще нет. Дело в том, что они настолько сложные, а главное — тонкие, что к их интерпретации надо относиться осторожно. История физики и техники знает немало случаев, когда погрешности принимали за сам сигнал — желаемое за действительное — и делали далеко идущие выводы.

Каковы же результаты на сегодня? Лабораторные эксперименты не запрещают фотону иметь малую массу (в пределах погрешности опыта), а значит, не исключают возможность существования продольных волн. Конечно, считать это за доказательство пока нельзя. Необходимы исследования.

Подтверждение своим гипотезам ученые ищут в загадочных явлениях, еще не получивших объяснения. Например, продольные волны не должны экранироваться. Наблюдалось ли что-либо подобное?

Оказывается — да! В 1987 году при вспышке сверхновой звезды две гравитационные антенны в США и Италии зафиксировали сигнал. (Антенна — массивная болванка, находящаяся в вакууме; ее колебания регистрируются электронной, которая надежно экранируется, чтобы не было ложных срабатываний.) Одновременно с этим сигналом установка под Монбланом поймала нейтрино.

Что же пришло из космоса? Может, гравитационные волны? Ученые единодушны — нет! Ведь чтобы вызвать импульс такой величины, сверхновая должна иметь массу по крайней мере 2,5

тысячи масс солнц. Она же почти в 1000 раз легче! Отсюда напрашивается вывод: что-то проходит сквозь экраны и регистрируется электроникой.

Нечто подобное наблюдается и без сверхновой: число импульсов, пойманных гравитационными антеннами, явно коррелируется с солнечной активностью. Почему? Считается, что антенны реагируют на состояние ионосферы, и отсюда что-то «лезет» через экраны. Подчеркнем: сами антенны и их электроника настроены на частоту 1 — 2 кГц, а значит, надо искать быстрые процессы — импульсы короче 0,001 с. И они существуют. От Солнца — это рентгеновские вспышки, от сверхновой — мощные импульсы нейтрино. Именно они и могут давать наводку на электронику антенн.

Четверть века назад мы предложили эксперимент, который мог бы доказать существование продольных волн и массы у фотона (Письма ЖЭТФ, 1969, т.9, № 2, с.137). Его предполагали поставить в одном из «почтовых ящиков», но после критической статьи ученых США, которые теоретически доказывали, что эксперимент не даст никакого эффекта, от него отказались. Только через несколько лет мы нашли в расчетах американцев принципиальную ошибку. Надеемся, что время для опыта все же придет. К тому же за эти годы и ситуация в физике изменилась. Открыты частицы, похожие на фотон, но в 80 раз тяжелее протона. Так что можно говорить о семействе фотона. Нет ли в нем еще неизвестного «бедного родственника» с маленькой массой, который и возьмет на себя персональную ответственность за таинственные явления? Отыскать его — задача для новых исследователей.

И в заключение хотелось бы ответить на одно возражение Станислава Лема. Он считает, что раз параспособности дают определенные преимущества в борьбе за существование, то в процессе эволюции они должны были развиваться. То есть все мы обязаны обладать таким даром.

Думаем, это неверно. Например, собака чувствует запахи куда лучше человека. У нее сильно развиты и органы, и части мозга, обеспечивающие удивительное обоняние. И наш предок имел их, что хорошо видно по форме его черепа, но они атрофировались. Почему? «Вытянуть» очень тонкое обоняние и сознание одновременно мозг человека не смог. Даже громкий разговор в комнате не дает нам сосредоточиться и думать. Наличие собачего нюха еще более отвлекало бы разум. Что же говорить о телепатии — она вообще погрузила бы нас в страшный информационный шум.

Поэтому в процессе эволюции у человека выработался барьер, не пропускающий эти сигналы из подсознания в сознание. И вероятно, люди, у которых такой барьер ниже (или они могут его снижать), как раз и обладают способностями экстрасенса? Однако серьезно обсуждать этот вопрос целесообразно только после того, как точные физические опыты обнаружат поле, необходимое для существования телепатии.

Алексей КУЗНЕЦОВ

## ЭЦТИ — ПОДКИДЫШ?

Шум вокруг недавно найденного на альпийском леднике предка нынешних европейцев разрастается. В прошлом году «ТМ» уже писала о версиях, кто же такой Эцти Симилаунский (№ 6), о споре, возникшем между Австрией и Италией, о его «гражданстве» (№ 11). И вот история приобретает неожиданный поворот.

Как упоминалось, раз в две недели Эцти извлекают из специально оборудованного подземного холодильника Анатомического института Инсбрукского университета. Всего на полчаса — для исследований учеными. О результатах без разрешения юристов рассказывать категорически запрещено. Так что конспирация на самом высоком уровне. Зачем? Оказывается, дозированная информация приносит университету немалые дивиденды.

Но подобная секретность наводит и на серьезные сомнения. Например, где обнаружили мумию? Похоже, место находки имеет как минимум два варианта координат. Во всяком случае, на нескольких фотографиях видны совершенно разные ландшафты. Да и пилот вертолета, нанятого университетом, проговорился, что во второй раз летал совсем не туда, куда в первый...

Впрочем, такую путаницу можно объяснить. Допустим, мумия покоилась хоть и вблизи государственной границы, но за ней, а делиться с соседями будущими доходами не хотелось. Вот и вырубил Эцти изо льда и перенесли на свою территорию, где его вновь «открыли».

Однако возникли вопросы и потруднее. Например: как вообще мумия сохранилась? Ведь ледник медленно течет — словно река, в Альпах он проходит горный склон, от вершины до основания, максимум за 600 лет. И оставляет внизу все собранное по пути. Сколько же раз за пять тысячелетий ледник должен был извергнуть Эцти?

Это сомнение опровергают тем, что он лежал в небольшой ложбинке и ледник протек над ним. Но глубина ее всего около 1,5 м. А теперь представьте само месиво, где трутся друг о друга глыбы льда и камня. Обычно они растаскивают конечности трупов на сотни метров. У Эцти же сломаны лишь ребра, да и то с одного бока они успели зарости!

Ну ладно, чудо состоялось — ледник его пощадил. Но почему он превосходно мумифицирован, словно над ним трудились лучшие специалисты? Считают, он ничком упал посреди ледника и умудрился попасть именно туда, где не было льда. Благодаря этому либо теплый ветер высушил труп, либо окружающий лед обезводил его будто в вакууме при низкой температуре.

Но в первом случае необходим настоящий сухой, причем все равно



# ШУТКИ В СТОРОНУ

Если Рейнхольд Мейсснер выступил в роли «папы Карло»... то Эцти Симилаунский — его «Буратино».



Неподалеку от Эцти на высоте 2400 м найдена мумифицированная кошка. И тоже в прекрасной сохранности... Еще одна загадка?



остались бы следы «недосушки» на закрытых частях тела — скажем, под мышками. Во втором — кожа почернела бы, ткани распухли и распались бы на кусочки, труп стал бы неузнаваем. А Эцти мумифицирован удивительно равномерно, его ткани прекрасно сохранились.

Еще загадка: рядом нашли колчан, его кожа намокла, разбухла, а у Эцти кожа сухая, как дубленая. Или как понять такое: прежде чем мумию перевезли в холодильник, она пять дней и четыре ночи подвергалась перепадам тепла и холода, отчего на коже должны появиться складки. У Эцти же — никаких изменений. Не слишком ли много загадок? Французские журналисты поинтересовались у хранителя инсбрукского холодильника, профессора Платцера, сложно ли сфабриковать подобную мумию? Он простодушно признался: «Так называемые холодные мумии делать вовсе не сложно. На все про все достаточно двух недель».

Ну а как же возраст Эцти? Ведь сразу четыре лаборатории, используя радиоуглеродный метод, дали ему 5100 — 5300 лет. Верно. Но учтем небольшой нюанс: они получали образцы для анализа или по почте, или через курьера. Зато независимых экспертов, которые засвидетельствовали бы, что пробы брали именно из тела Эцти, почему-то допустить отказались.

Своими неуклюжими действиями университет добился одного: даже если Эцти подлинный, теперь это придется скрупулезно доказать.

А пока скептики обращают внимание общественности на личность первооткрывателя Эцти — знаменитого итальянского спортсмена Рейнхольда Мейсснера. Уж очень любит он со своей компанией таких же заядлых альпинистов розыгрыши — и друг над другом, и над посторонними! Например, недавно, забравшись на пик Маттерхорн, Мейсснер обнаружил там... газетный киоск. Оказывается, друзья подняли его туда вертолетом тайком от Рейнхольда.

В чем смысл шутки? Это весьма прозрачный намек, ведь немецкое выражение «иметь киоск на Маттерхорне» означает «быть немного не в своем уме». Так, может, Мейсснер, подготовив мумию, позаимствовав колчан, лук и стрелы в запасниках какого-нибудь музея, а потом забросив все это на Симилаун, и продемонстрировал тем самым, что даже на ученых бывает проруха — и для них находится свой «киоск на вершине»?

По материалам журнала «Сьянс э ви»

Давайте проведем эксперимент — поразмышляем над неожиданной версией, основываясь исключительно на публикациях «ТМ». Впрочем — столь уж неожиданной? Не кажется ли вам, что вся эта история с Эцти очень напоминает другую, ставшую классической, — с зоантропом? В 1912 году в Южной Англии, близ деревушки Пилтдаун, юрист Чарлз Доусон откопал фрагменты костей «ископаемого человека», восполнившего недостающее звено в цепи эволюционного превращения обезьяны в человека. Почти 40 лет антропологи строчили пухлые труды, пока не выяснилось, что находка — подделка. Кости черепа принадлежали частично древнему человеку, частично — современному, а нижняя челюсть — вообще орангутану. Для придания обломкам должного облика их окрасили двухромовокислым калием. Зубы же подпилили так, чтобы выглядели как сточившиеся человеческие.

После этого научная литература об зоантропе приобрела иной характер — детективный. Кого только не обвиняли в фальшивке! Например, профессор Джон Уинслоу указал на... знаменитого писателя Артура Конан Дойла. Его, любителя-антрополога, обидели профессионалы, вот он и решил отомстить им, да так, чтобы крепко запомнили (№ 11 за 1986 г.). Подозрения падали и на известного богослова, иезуита Тейяра де Шардена, участвовавшего в раскопках, и на ювелира Льюиса Эббота, публично пообещавшего посмеяться над самодовольными учеными... Наконец, профессор Френк Спенсер обосновал правдоподобную версию: автором фальшивки был анатом и куратор Королевского колледжа хирургов Артур Кит, орудовавший в сговоре с Чарлзом Доусоном (№ 6 за 1991 г.) Причем она была затеяна отнюдь не ради розыгрыша, а для того, чтобы подтвердить недоказанную теорию и заодно обеспечить научную карьеру Кита. И действительно: зоантроп на долгие годы определил путь развития палеонтологии.

Далеко идущими последствиями грозит и находка Эцти. Так, некоторые умозаключения, не приходившие в голову даже специалистам, уже изложены в № 6 за 1993 г. А как ка-



ким, еще более изощренным, придут — по мере поступления материалов из Инсбрукского университета? Сколько появится глубокомысленных статей и монографий?

Словом, если Рейнхольд Мейсснер и впрямь водрузил «киоск на вершине», то это — может, и помимо его воли — уже вышло за пределы милой шутки и приблизилось к категории намеренного антропологического подлога.

Ну а найденная неподалеку от Эцци мумифицированная кошка? Не призвана ли она служить косвенным подтверждением его подлинности? И не принесет ли новую волну сенсационной информации? Как, допустим, в свое время археоптерикс — древнейшая птица? Впрочем, о чем мы говорим — ведь отпечаток этого существа, хранящийся в лондонском Музее естественной истории, скептики во главе с выдающимся астрофизиком Фредом Хойлом считают тоже подделкой (№ 2 за 1989 г.). И хотя первая проверка реликвии в германском Институте по междисциплинарной палеонтологии не подтвердила подозрения, до ясности еще далеко. Как далеко до полной ясности и в отношении Эцци Симилаунского.

Мы не знаем, чем руководствуются сотрудники Инсбрукского университета, нагнетая таинственность вокруг Эцци, но параллели невольно напрашиваются. Например, в 40-х годах прошлого века доктор Альберт Кох демонстрировал за деньги 35-метровый скелет морского змея в Чикаго и Нью-Йорке (№ 12 за 1988 г.). А в конце 60-х годов уже нашего века там же, в США, некий Френк Хансен показывал — опять-таки за плату — замороженный труп застреленного неандертальца, который был вывезен контрабандой с Камчатки (№ 11 за 1969 г.). И вот что примечательно — в обоих случаях экспонаты тщательно оберегались от обследования специалистами. Но когда они все же всерьез занялись ими, оказалось, что морской монстр сфабрикован из пяти скелетов ископаемых китов, а гоминидный — срочно увезен владельцем неизвестно куда и заменен муляжом.

...Пока Эцци Симилаунский приносит доходы университету. Но если ситуация прояснится — не ожидает ли его подобная судьба?

**Юрий ФЕДОРОВ,**  
инженер

**Рудольф ТИМОФЕЕВ,**  
геолог

## РЕДКИЕ, РАССЕЯННЫЕ, ПОРОЙ ОСОБО ОПАСНЫЕ...

Их надо обнаружить, опознать, выловить. А уж потом обезвредить или использовать на благо общества.

Речь — о некоторых химических элементах. В геохимии их называют микроэлементами.

Требуются необычайно чуткие приборы, чтобы уловить их присутствие. Казалось бы, какое нам дело до таких тонкостей?

Присутствие (или отсутствие) микроэлементов существенно влияет на здоровье людей и состояние биосферы. Кроме того, эти «редкие и рассеянные» сигнализируют об аномалиях, связанных, в частности, с потаенными месторождениями полезных ископаемых.

Как же распознать интересующие нас элементы среди миллиардов и миллиардов их собратьев по таблице Менделеева, подчас значительно более активных и широко распространенных?

— Решить задачу можно, — утверждает член-корреспондент АН Беларуси В.К. Лукашев. Он разработал метод поисков залежей руд по их едва уловимым проявлениям на земной поверхности, в почвах и природных водах. А в роли ищек использовал особые вещества — сорбенты (от лат. «поглощающий»). Они используются в самых разных отраслях промышленности, биотехнологиях, при производстве лекарств. А вот в геологической раз-

ведке им до сих пор не уделяли должного внимания.

Вообще-то геохимики давно изучают естественные мембраны (геохимические барьеры), задерживающие определенные элементы — почвы, илы, глины, торфяники и т.п. В качестве индикаторов химических аномалий могут служить не только сами почвы, но и то, что растет на них. Отобранные образцы анализируются тонкими современными методами, улавливающими присутствие микродоз.

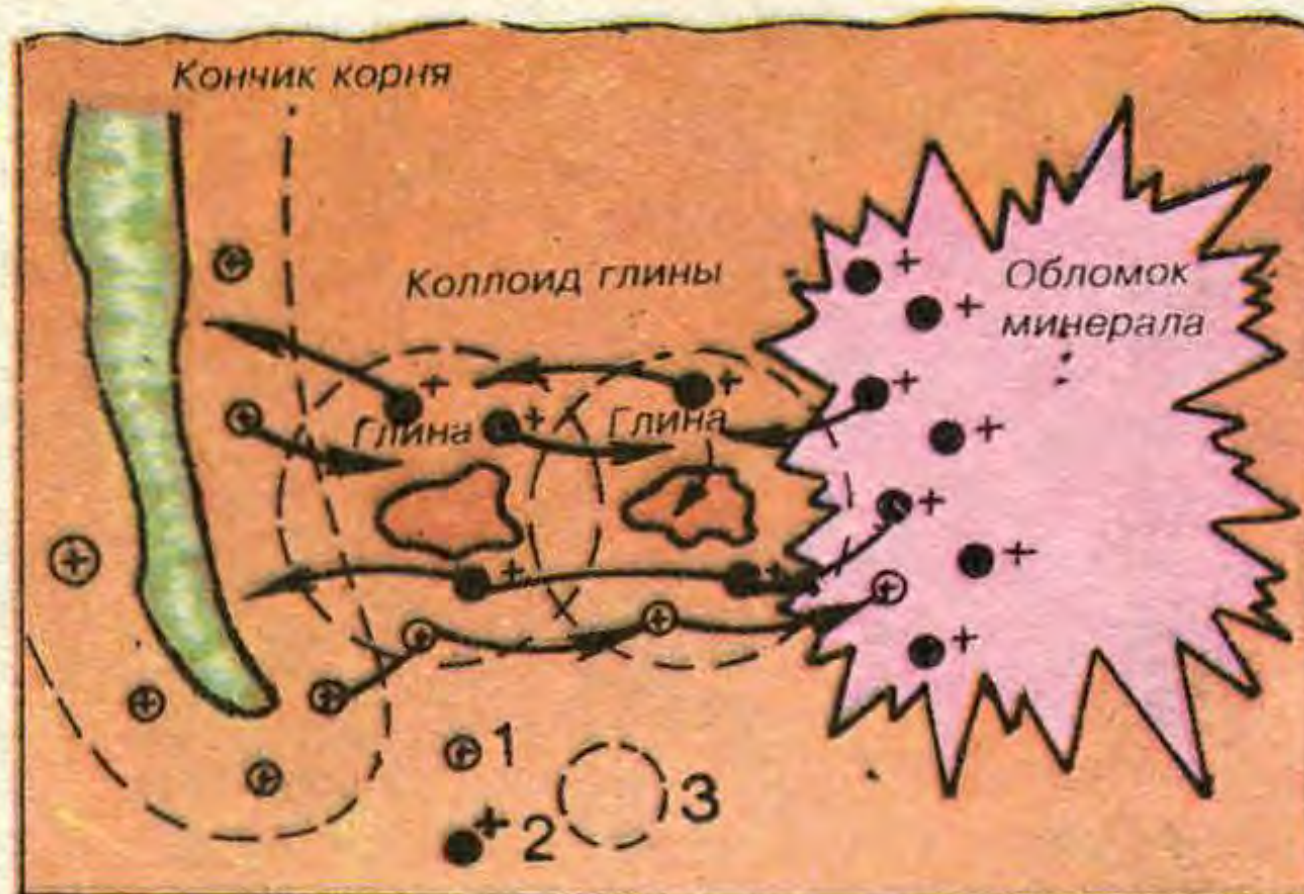
Однако порой бывает так, что «редкие» не могут добраться до почвенного слоя и скопиться там в надлежащем количестве.

С такой ситуацией столкнулся Лукашев в 1974 году, занимаясь разведкой одного из забайкальских редкометалльных месторождений. Над рудным телом залегала толща хорошо перемытых кварцевых песков. Здесь не было естественных геохимических барьеров, задерживающих микроэлементы. И тогда возникла мысль: а если создать такой барьер искусственно?

Раздобыли специальные ионообменные смолы, способные улавливать определенные вещества. Сорбенты закапывали в песок, через некоторое время извлекали, отмывали в дистиллированной воде, высушивали и делали спектрограммы. В результате уточнили данные разведки.

Разные типы сорбентов закапывали в грунт и опускали в воду, выдерживая там от нескольких недель до нескольких месяцев. К работам подключились сотрудники Института общей и неорганической химии АН Беларуси под руководством академика И.Н. Ермоленко. В конце концов создали хорошие геохимические индикаторы: фосфат-целлюлозные сорбенты в виде марли, ткани, жгута, тесьмы (они применяются на выбор, в зависимости от конкретных условий и целей исследований).

...На первый взгляд, кажется, что перед нами хотя и интересная, остроумная, но, в общем-то, вполне



Примерно так происходят реакции катионного обмена вблизи корней растений (можно назвать это обменом веществ между живым и косным веществом в почве). Цифрами обозначены: 1 — ион водорода; 2 — катион металла (кальция, магния, калия и т.д.); 3 — сфера взаимодействия коллоида и катионов.



обычная научная разработка. В действительности же дело обстоит далеко не просто. Неожиданно Лукашев сказал:

— С сорбентами вроде бы все понятно. Они задерживают и накапливают рассеянные атомы и молекулы. Но до сих пор многое не выяснено в поведении химических элементов, которые движутся от рудных тел к поверхности. Предположим, они выщелачиваются и переносятся подземными водами. Тогда миграция определялась бы в первую очередь направлением и скоростью потока. А тут — словно прицельное излучение вверх. Не исключено, что атомы, ионы поднимаются вместе с мельчайшими пузырьками газов. Или здесь сказывается действие природных электромагнитных полей. Тем не менее в отдельных случаях традиционные объяснения, пожалуй, не подходят.

— Что вы имеете в виду?

— Например, загадочные газометаллические потоки, подобные узким струям. Они выносят из земных недр атомы металлов... Три года назад на геохимическом симпозиуме в Праге я познакомился с чешским исследователем Крчмаром, сотрудником геофизической экспедиции. Ему удавалось фиксировать узкие струи мигрирующих в воздухе металлов в многоэтажных домах, несмотря на бетонные перекрытия. По заданию завода, производящего ЧИПы для электронной промышленности, он обследовал некоторые цеха. В них изготавливаемая продукция постоянно загрязнялась различными примесями, в частности, кальцием. Так вот, исследования показали, что

данная территория находится в зоне тектонического разлома, по которому выходят на поверхность газометаллические струи, содержащие ряд металлов, включая кальций.

— Но ведь завод стоит, по-видимому, на надежном фундаменте?

— Да. И все-таки, несмотря на бетонное основание, подземные истечения проникают в цеха.

— Это относится только к легким металлам?

— Увы, не только. Крчмар обнаружил глубинный разлом, излучающий, если так можно сказать, свинец. Атомы тяжелого металла концентрировались в жилых помещениях. Из-за чего, считает исследователь, население данного района чаще болело раком мозга... К сожалению, научного объяснения подобным явлениям пока нет. Да и фактов еще накоплено слишком мало, чтобы делать серьезные обобщения.

— А вы пытались использовать сорбенты для обнаружения газовых потоков?

— Да. В районах распространения газовых кратеров на дне Балтики. Они обычно размером с одно-два футбольных поля. Английские водолазы исследовали их в Северном море. Газовые струи не особенно мощные, порой в виде мелких пузырьков. Искусственные сорбенты размещали в донном иле, а также в воде на разной глубине. Оказалось, что и в водных струях имеются металлы. Некоторые — марганец, хром, никель и другие — могут свидетельствовать о перспективных на нефть участках. Кстати, металлы проходили сквозь водную толщу и фиксировались сорбентами в воздухе.

— Ваш метод еще совсем молод. Но все-таки, возможно, вам уже удалось с его помощью открыть какие-либо месторождения?

— Специально поисковыми работами мы не занимались. Правда, был такой случай — в Восточных Саянах на одном месторождении золота искали дополнительную жилу. Долго искали и безуспешно — кругом мерзлота, каменные осыпи на склонах, курумы... Обратились к нам. И тут-то наши сорбенты показали себя! Они уловили совершенно ничтожные аномалии золота — именно там, где скрывалась на глубине кварцевая жила с драгоценной рудой.

— Кто-нибудь уже заинтересовался вашим методом?

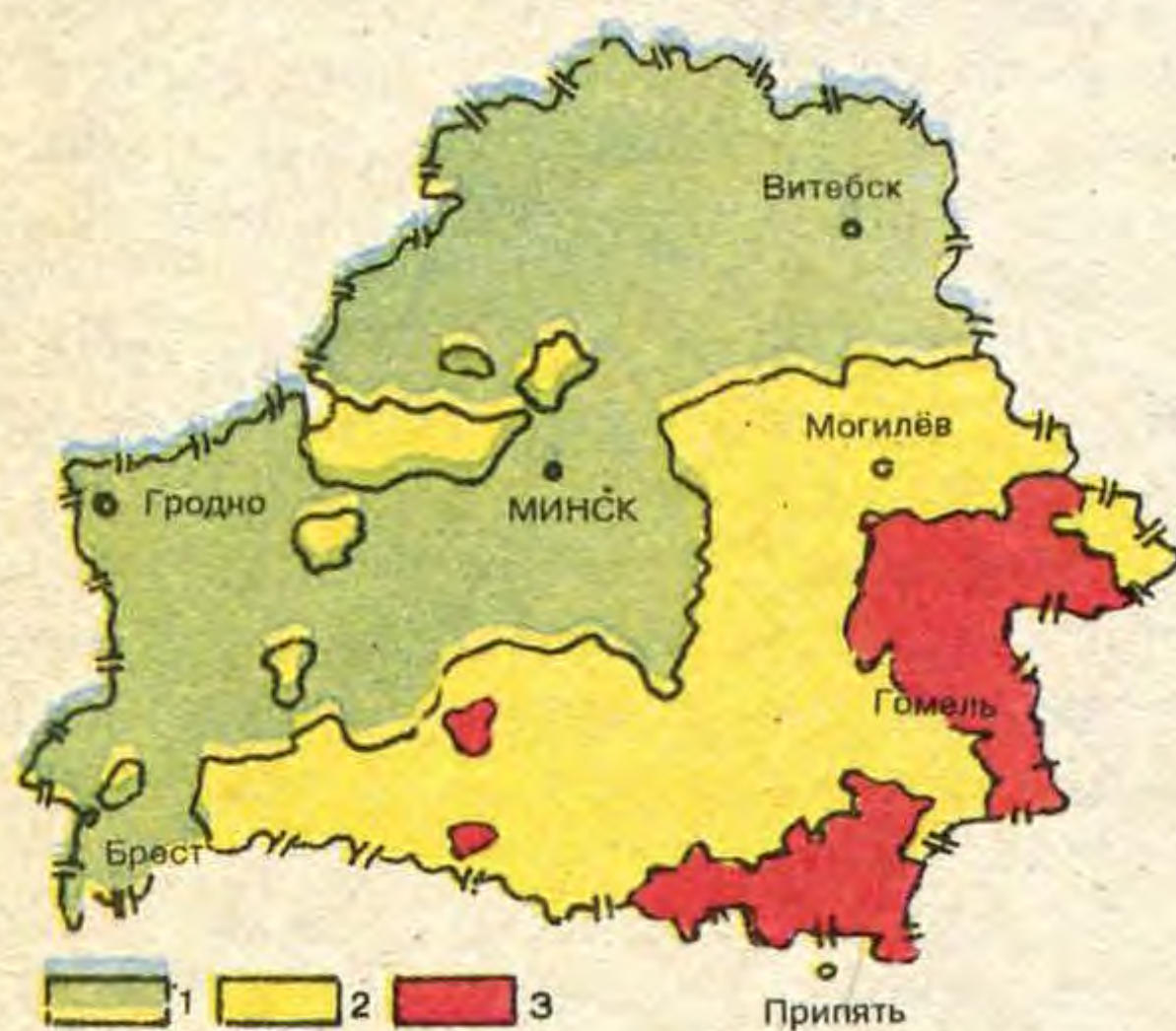
— Сплошь иностранцы — шведы,

американцы и т.д. Но отношение к нам с их стороны — я имею в виду не специалистов, а владельцев капиталов, руководителей — не на равных. Идти к ним в услужение не хотелось бы. Что же касается отечественных геологических служб, то они переживают трудные времена. Хотя, надеюсь, интерес к искусственным сорбентам будет расти. Тем более что их можно использовать в таком важном деле, как охрана окружающей среды. Скажем, контролировать возможные утечки вредных жидкостей или газов, распространение загрязнений в почве и природных водах.

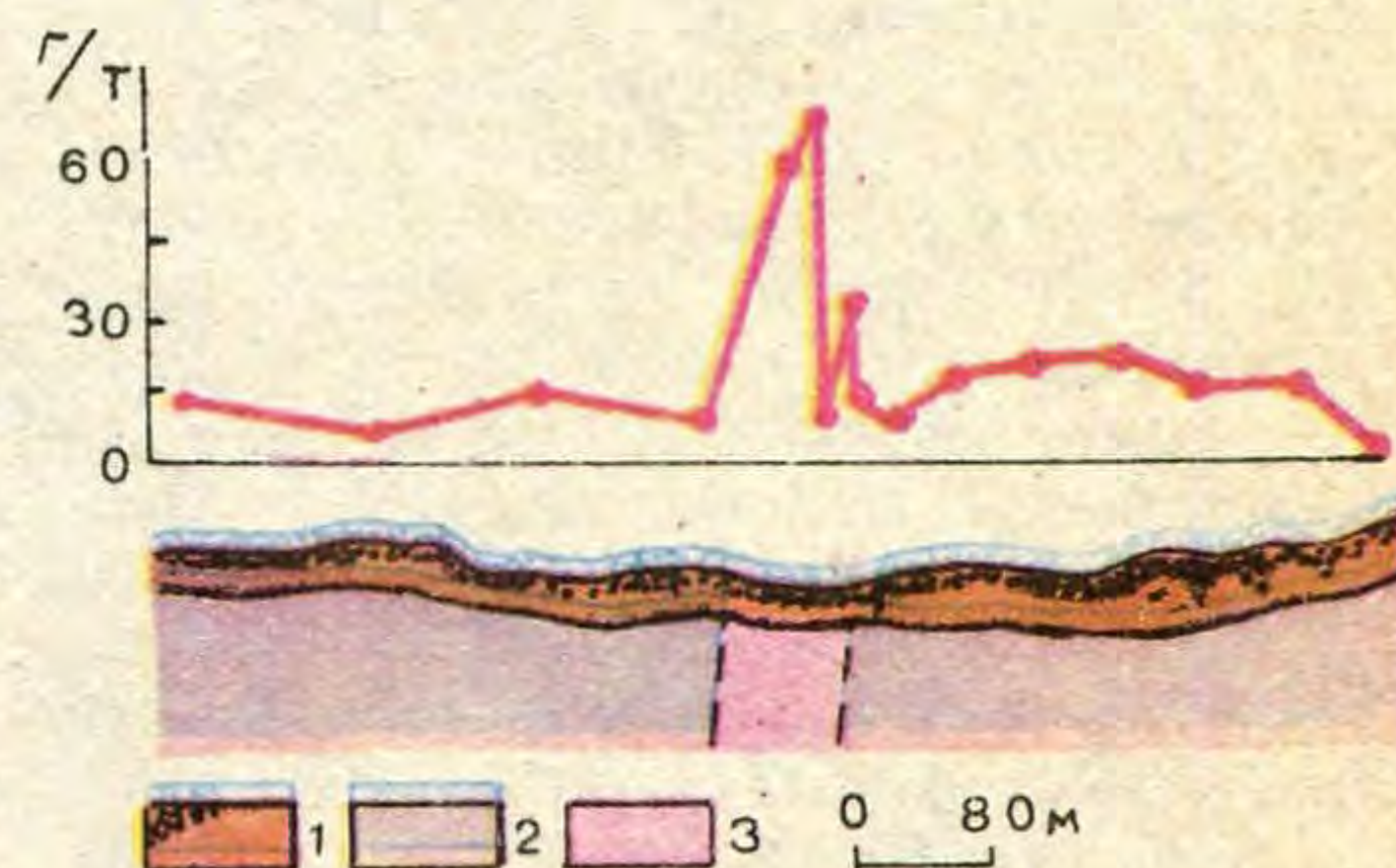
— У вас есть подобный опыт?

— Да, и немалый. С 1986 года с помощью сорбентов изучаются последствия аварии на Чернобыльской АЭС. Выяснился, к примеру, неожиданный факт: на удаленных от Чернобыля территориях радионуклиды находятся в более подвижном состоянии, переходят в растворы. Эти сведения помогают вырабатывать соответствующие методы радиационной защиты...

Пожалуй, современный человек пресыщен научно-техническими сенсациями. Чтобы его удивить, взволновать, озадачить, требуются все более концентрированные порции ошеломляющей информации, нередко переходящие в «интеллектуальный яд» — ложь, а в лучшем случае — в научные фантазии, выдаваемые за истины. Словно реальный мир преснен и скучен, изведен до последней малости. А в действительности, оказывается, на каждом шагу нас поджидает неведомое. Оно как бы рассеяно во круг, подобно тем самым редким, порой особо опасным, а иногда и весьма ценным элементам, которые успешно «отлавливает» В.К. Лукашев с помощью искусственных сорбентов.



Ныне грибникам приходится ориентироваться не только в географической, но и геохимической обстановке. Вот так, например, распределяются зоны с разными режимами сбора грибов на территории Беларуси: зеленая — безопасная (1), желтая — требующая радиационной проверки (2), красная — запрещенная для сбора (3).



Геологический разрез участка Садонского полиметаллического месторождения (Закавказье). Вверху — график распределения свинца в сорбентах, на котором четко выделяется аномальная зона. Цифрами обозначены: 1 — покров четвертичных отложений; 2 — сланцы; 3 — рудная зона с повышенным содержанием свинца.



25 июля 1948 года в Тушине состоялся по традиции авиационный праздник. Как обычно, над летным полем пронеслись боевые самолеты, пилоты-спортсмены продемонстрировали искусство пилотажа. И тут появилось нечто странное — два объемистых баллонета из прорезиненной ткани, над которыми виднелись мотор и фигурка пилота, а выше — вращающиеся друг над другом трехлопастные винты. Неторопливо пролетев по кругу, аппарат завис над грузовиком и плавно опустился в кузов. Так выглядел первый показ «летающего мотоцикла», точнее, легкого геликоптера Ка-8, изготовленного в инициативном порядке инженерами Осоавиахима во главе с Н.И. Камовым...

**Вениамин КАСЬЯНИКОВ,**  
зам. генерального конструктора,  
**Виктор ДОРИН,**  
зам. начальника отдела  
перспективного проектирования фирмы «Камов»

# ПОЛЕТ С НАБОРОМ ВЫСОТЫ

...Выпускник Томского политехнического института (по специальности паровозостроение и электротехника) Николай Ильич Камов однажды увлекся авиацией, в 1923 году поступил на концессионный самолетостроительный завод Юнкера в Москве. Потом заинтересовался винтокрылыми аппаратами и в 1929 году, вместе с Н.К. Скржинским, всего за 10 месяцев, создал при Центральном совете Осоавиахима КАСКР-1, один из первых отечественных автожиров. Через три года его показали членам правительства, что и решило судьбу энтузиастов — их перевели в ЦАГИ, и там, в Секторе особых конструкций, образовали бригаду Камова. Кстати, это он и Скржинский придумали термин «вертолет», которым после войны заменили иноземное слово «геликоптер».

За три года инженеры разработали двухместный автожир А-7, ставший первым боевым — с пулеметом, бомбами и ракетами. В 1940 году, в подмосковном поселке Ухтомском, начали возводить завод № 290 для его производства. Директором и главным конструктором назначили Камова, его заместителем — М.Л. Миля. Однако завершить стройку не успели. Тем не менее А-7 применялся в войне как разведчик и корректировщик.

...После эффектного показа Ка-8 в Тушине вышло распоряжение ЦК ВКП(б) и Совета Министров СССР от 7 октября 1948 года, по которому образовали Опытно-конструкторское бюро. Камов руководил им до кончины в 1973 году.

Новое ОКБ получило первый заказ на легкий, одноместный, связной и разведывательный вертолет, которому предстояло базироваться на боевых кораблях. Камов выбрал для него соосную схему, обладающую рядом преимуществ перед одновинтовой. Так, вращающиеся навстречу друг другу на одной «оси» несущие винты имеют больший КПД в режиме висения, зна-

чит, у машины выше статический потолок и вертикальная скороподъемность. Мощность двигателя (до 15%) не отбирается на привод рулевого винта, расположенного на хвостовой балке, его у соосной машины нет, поэтому при одинаковом взлетном весе она в полтора раза короче одновинтовой — в корабельном ангаре разместится больше техники. Аэродинамическая компоновка соосной машины обеспечивает большие плечи продольного и поперечного управления, агрегаты и полезная нагрузка находятся у центра масс, что уменьшает моменты инерции. Отсюда — лучшая маневренность.

В 1949 году был готов первый Ка-10, оснащенный 55-сильным поршневым двигателем И.Г. Ивченко; вскоре выпустили 10 опытных образцов. При испытаниях они успешно летали с линкоров, крейсеров, даже с бронекатеров, их пилоты вели разведку, искали якорные мины и подводные лодки, корректировали артиллерийский огонь. Результаты оказались более чем обнадеживающими, но морякам понадобились машины покрупнее.

Тогда соосными вертолетами много занимались у нас и за рубежом (таковы опытный аппарат ОКБ Яковлева или «Жироплан» французской фирмы Бреге), но дальше экспериментов дело не пошло. Только Камов сумел найти оптимальное решение, и к 1952 году появился первый в мире — серийный! — соосный Ка-15. Этот двухместный противолодочный вертолет впервые получил аппаратуру для поиска субмарин и баллонеты на случай аварийного приводнения. Флотским летчикам он понравился, а пригодился не только им — в 1961 году Ка-15 обеспечил проводку атомохода «Ленин» с караваном по Северному морскому пути, открыв «вертолетную эру» в Арктике. Гражданские Ка-15М разбрасывали на поля ядохимикаты и удобрения — нисходящая струя винтов способствовала

их эффективному рассеиванию; потом создали почтово-грузовой и санитарный — выпуск модификаций удачной машины стал стилем ОКБ. Так, в 1956 году на базе Ка-15 разработали многоцелевой четырехместный Ка-18. Это его авторов жюри Международной выставки в Брюсселе спустя два года наградило Золотой медалью за оригинальность конструкции. Заметим, что уже тогда для Ка-15 и Ка-18 опять же впервые изготовили стеклопластиковые лопасти несущих винтов. Термина «композитные» еще не было...

В 50-е годы авиаконструкторам предложили заняться летательными аппаратами, способными взлетать и садиться по-вертолетному, а в скорости и грузоподъемности почти не уступающими самолетам. Камов пошел нетрадиционным путем: винтокрыл Ка-22 был оснащен самолетным крылом и фюзеляжем, а два тянущих пропеллера создавали подъемную силу на крыле и разгружали несущие винты. В 1961 году Ка-22 показали в Тушине, на счету винтокрыла было 8 мировых рекордов, однако в серию он в силу ряда причин объективного и субъективного характера не пошел.

Другое дело — палубные вертолеты, в первую очередь противолодочные, которые понадобились после того, как США развернули строительство подводных атомоходов, в том числе ракетных. Не случайно же вместе с винтокрылом камовцы показали Ка-25, впервые оснащенный: системой автоматического управления двумя газотурбинными двигателями ГТД-3 конструкции В.А. Глушенкова; 4-канальным дифференциальным автопилотом; автоматически складывающимися лопастями; радиолокатором; опускаемой гидроакустической станцией; на нем же перешли от слабонагруженных несущих винтов к современным, тяжелонагруженным, а также отработали совместные действия с надводными кораблями. В 1978 году Ка-25 провел атомоход «Сибирь» с караваном полярной ночью, а четыре года раньше эти вертолеты с буксируемыми тралами разминировали Суэцкий канал.

На их основе в 1967 году создали гражданский Ка-25К со съемной кабиной для летчика-оператора, оборудованной электродистанционным управлением краново-монтажными операциями (вновь впервые) и автоматической же системой стабилизации груза на внешней подвеске.

Теперь ОКБ получило заказ от Министерства гражданской авиации на сельскохозяйственный вертолет. Его спроектировали по необычной схеме «летающего шасси» — к двухбалочному фюзеляжу с пилотской кабиной, двигателем и четырьмя стойками для колес подвешивали салон для пассажиров, грузовую платформу, бункеры для химикатов и т.п., причем «перестройку» в любом из 15 вариантов производили за какие-то полтора часа



всего три человека. И на Ка-26 применили стеклопластиковые лопасти, вскоре запатентованные за границей и ставшие неременной принадлежностью машин нашего ОКБ. Простой в управлении и обслуживании, надежный и маневренный Ка-26 первым в стране получил сертификат, соответствующий американским нормам летной годности, и более 20 лет эксплуатируется в 13 странах. Когда в 1983 году венгры устроили сравнительные испытания американских Белл-200Б, Хиллер-12Е, Хьюз-500Д, французского СА-350В и Ка-26, то камовский не имел равных.

...А морякам понадобился новый вертолет. Для них создали в 1973 году Ка-27, он был в полтора раза тяжелее Ка-25, однако габариты не изменились, зато два газотурбинных двигателя ТБЗ-117 мощностью по 2200 л.с. позволили ему нормально работать в жару и при повышенной влажности, а новое пилотажно-навигационное оборудование — летать днем и ночью в любых метеоусловиях. Поисково-спасательный Ка-26ПС оснастили радиолокатором кругового обзора и лебедкой, на которой к терпящим бедствие опускали спасателя, чтобы поднять их и оказать помощь. Кроме того, перед вылетом на борт принимали надувные плоты и лодки, контейнеры с продовольствием, пресной водой и медикаментами.

Через 4 года начали производство Ка-29. В транспортном варианте он поднимает 16 десантников с вооружением или 2 т груза в кабине, либо 4 т на внешней подвеске, а боевой — несет противотанковый комплекс «Штурм» с управляемыми ракетами или неуправляемыми реактивными снарядами, контейнеры с 30-мм пушкой или другой нагрузкой весом до 2 т. Машина ча-

стично бронирована, топливная система защищена от пожара и взрыва. Как видите, история боевых вертолетов началась не вчера...

Ка-27 оказался настолько удачным, что конструкторы задумали превратить его в гражданский, получивший обозначение Ка-32. У нас не разбрасывались по нескольким проектам и, сделав машину, принаравливали ее к потребностям потенциальных заказчиков.

Вот и Ка-32 сначала предназначался для ледовой разведки, но с 1986 года стали выпускать его модификацию — 11-тонный транспортный вертолет, в кабине которого помещалось 16 пассажиров или 4 т груза, либо 5 т на внешней подвеске. Хотя автоматизированное управление рассчитано на одного пилота, предусмотрены места для штурмана (наблюдателя), оператора внешней подвески, спасателя и врача. Ка-32 получил съемные баллонеты для вынужденного приводнения, спасательную лебедку и санитарное оборудование. Недавно на нем попробовали вывозить древесину с горных склонов, ибо, помимо экономического эффекта (быстрота), достигается экологический — сохраняется подлесок и молодые деревья. Мы работали с фирмой «Хелисвис» (Швейцария), ее специалисты помогли усовершенствовать подвеску. По мнению швейцарских, итальянских и канадских экспертов, Ка-32 явно превосходит иностранные аналоги.

В 1992 году прошел испытания Ка-32К, спроектированный для особо точных краново-монтажных операций. На нем устроили дополнительную кабину оператора с электродистанционным управлением, телекамерой и системой, предотвращающей раскачку груза на подвеске.

Кстати, что касается модификаций, то, сохранив компоновочное решение Ка-26, на Ка-126 применили газотурбинный двигатель, работающий на дешевом смесевом бензине. Грузоподъемность возросла на 59%, скорость на 15 — 29%, эксплуатация упростилась, особенно зимой, но расход топлива не изменился. Шум и вибрации уменьшились. На машине установили накопитель энергии, «подкручивающий» несущие винты при отказе силовой установки. Сейчас Ка-126 сертифицируют и готовят к производству. На экспортном варианте будут надежные двигатели «Ариэль-1Д1» мощностью 722 л.с. французской фирмы Турбомека, имеющей глобальную сеть их обслуживания.

Ка-126 и новый Ка-128 делали для перевозок, работ в сельском хозяйстве и рейсов с пассажирами в черте города в роли «воздушных такси» или «летающей ГАИ». Для повышения безопасности на следующей модификации Ка-226 поставили два двигателя «Аллисон-259-020В» американской фирмы «Детройт дизель», мощностью по 429 л.с., которые давно применяются на вертолетах. Несущая система — с бесшарнирными втулками и лопастями из композиционных материалов, а пилотажно-навигационная аппаратура фирмы «Бендикс-Кинг» позволяет летать по приборам ночью и в сложных метеоусловиях. Собираемся сертифицировать Ка-226 по американским нормам летной годности, а по Ка-128 подготовили рабочую документацию для серийного производства.

...Наши вертолеты предназначались для флота, где прежде всего нужна компактность. Именно поэтому мы основное внимание уделяли палубной технике, хотя не без успеха занимались гражданской и армейской. Примером



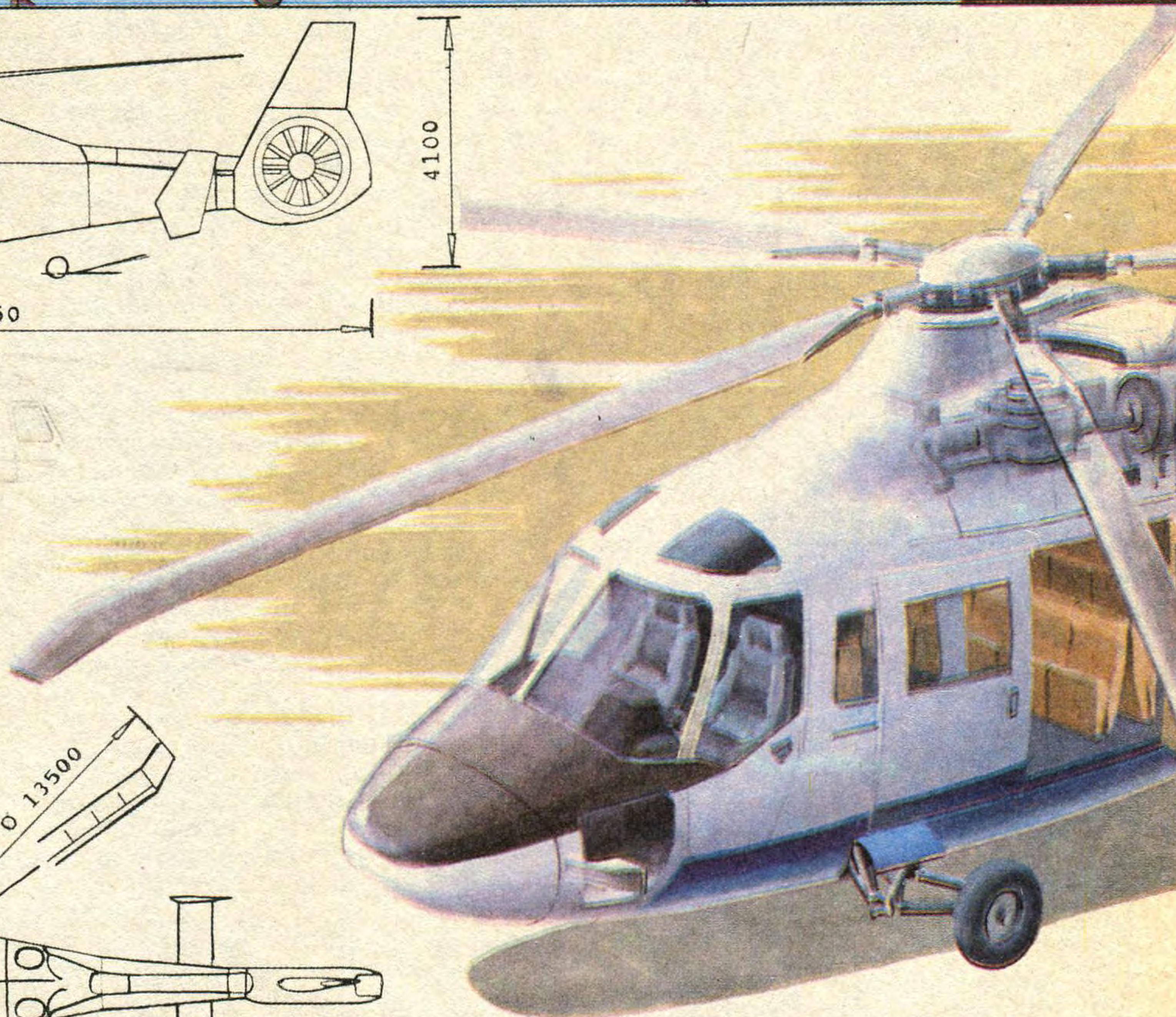
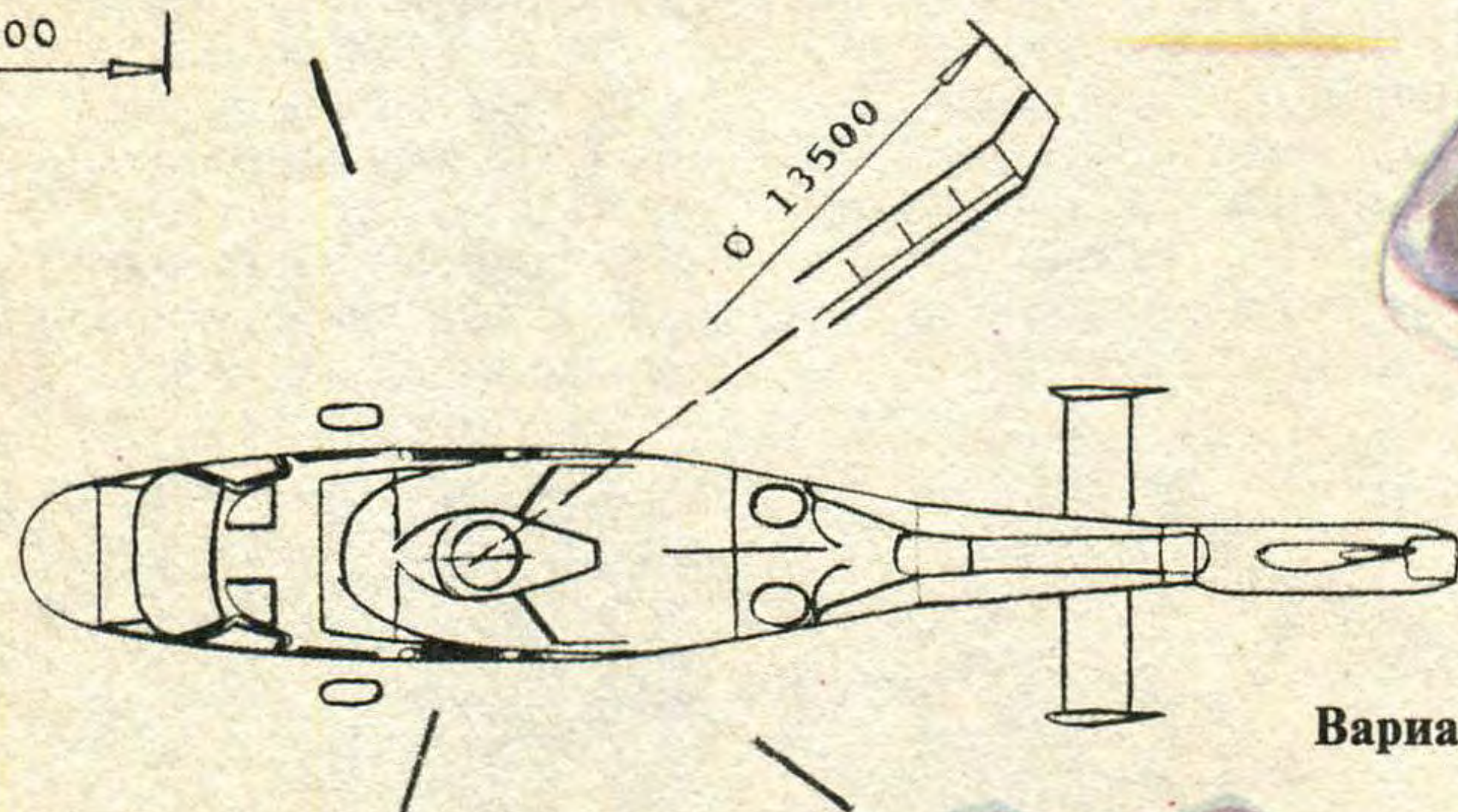
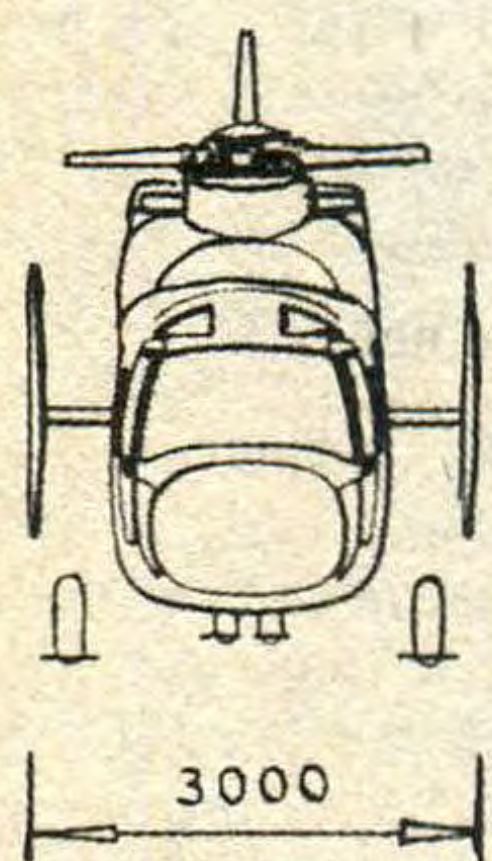
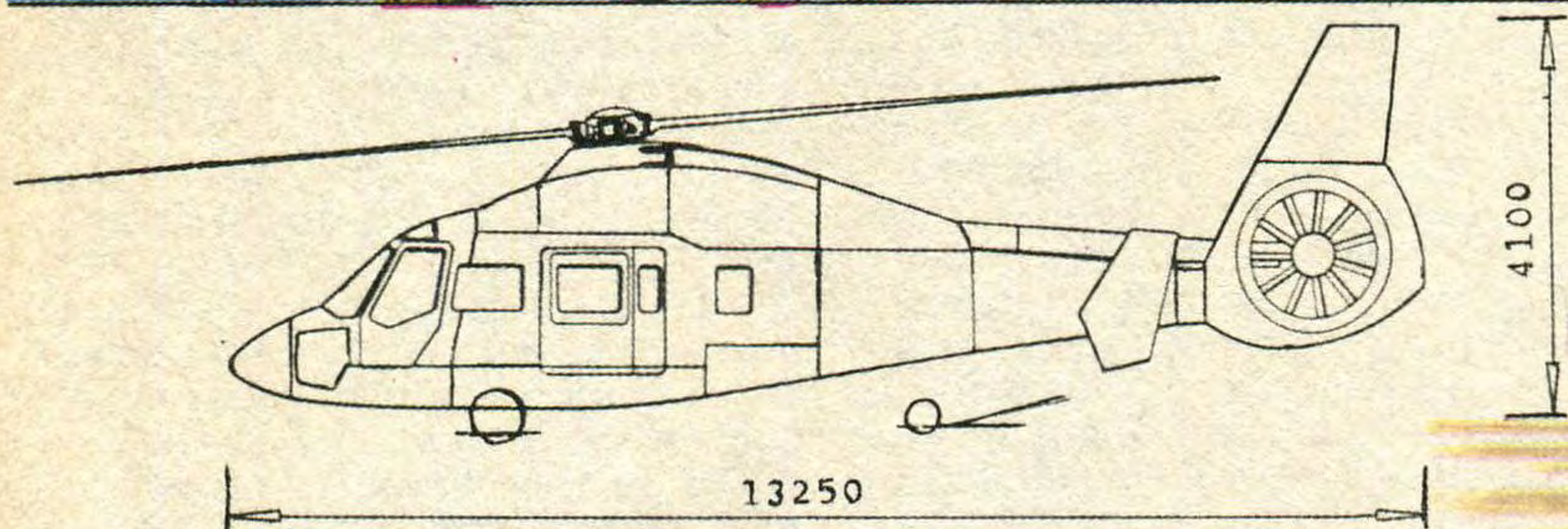
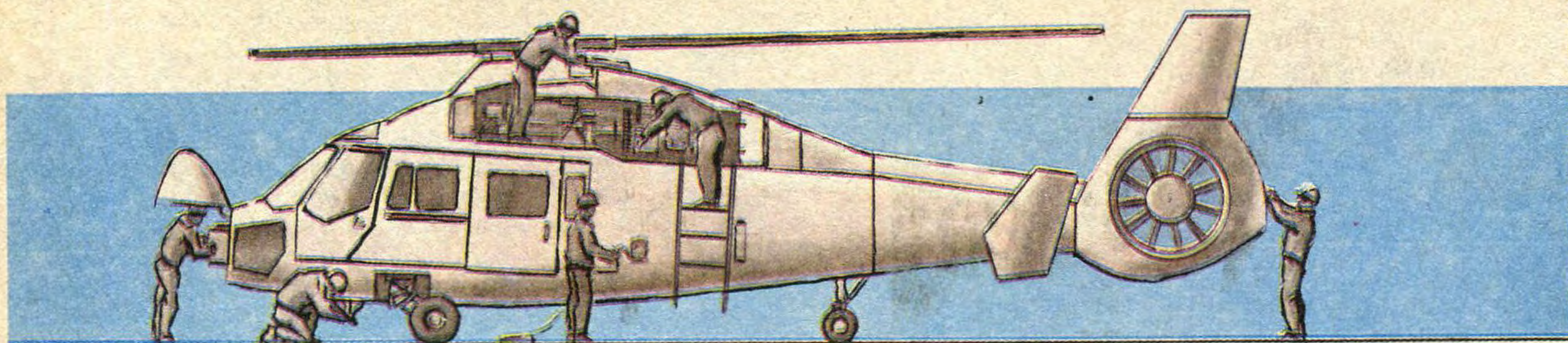
△ Н.И. Камов (крайний слева) у автожира КАСКР-1 «Красный инженер». В его обозначении «замаскированы» фамилии авторов — Камова и СКРжинского. 1929 год.

▷ Генеральный конструктор фирмы «Камов», доктор технических наук С.В. Михеев.



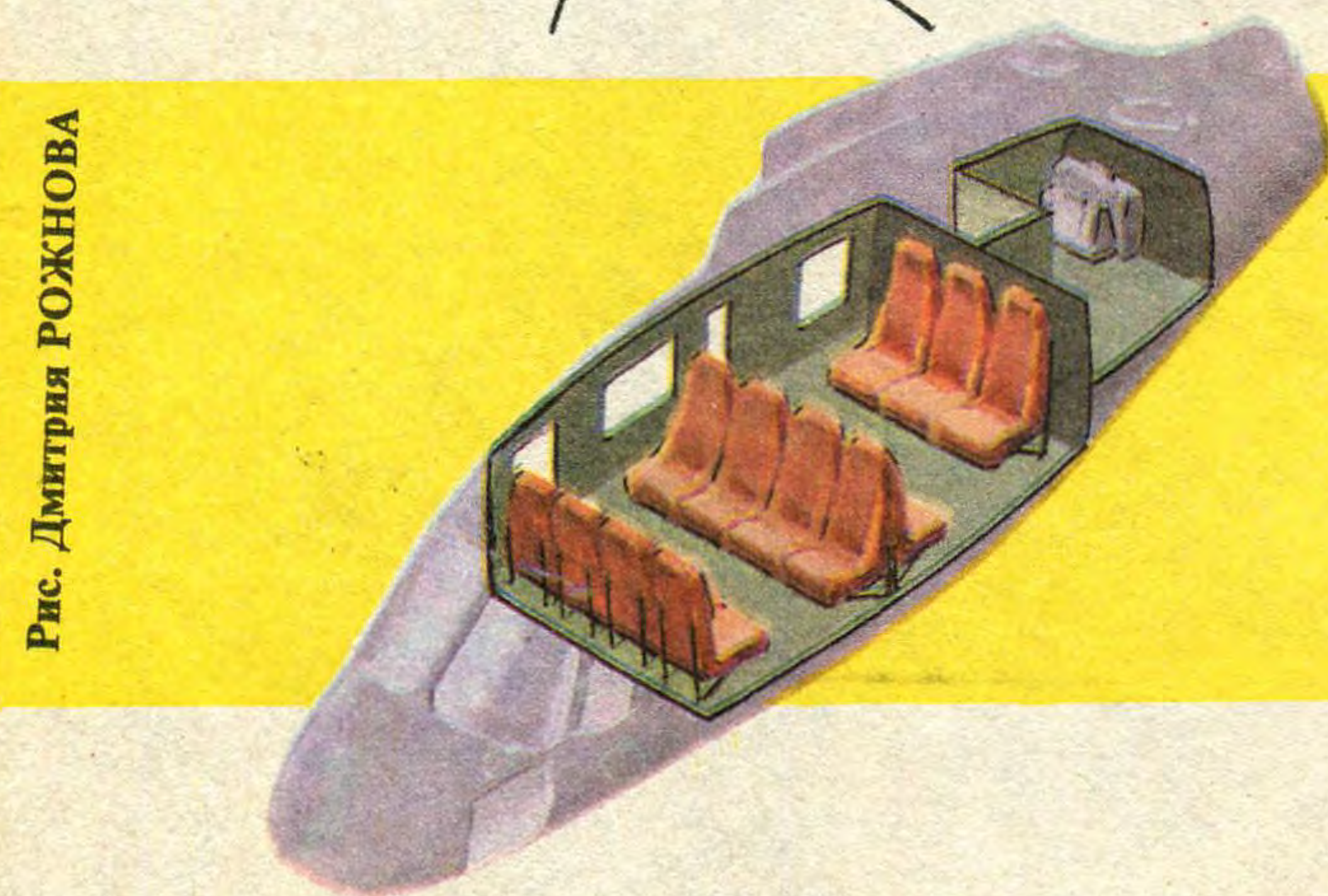


Так выглядит техническое обслуживание Ка-62 на аэродроме.

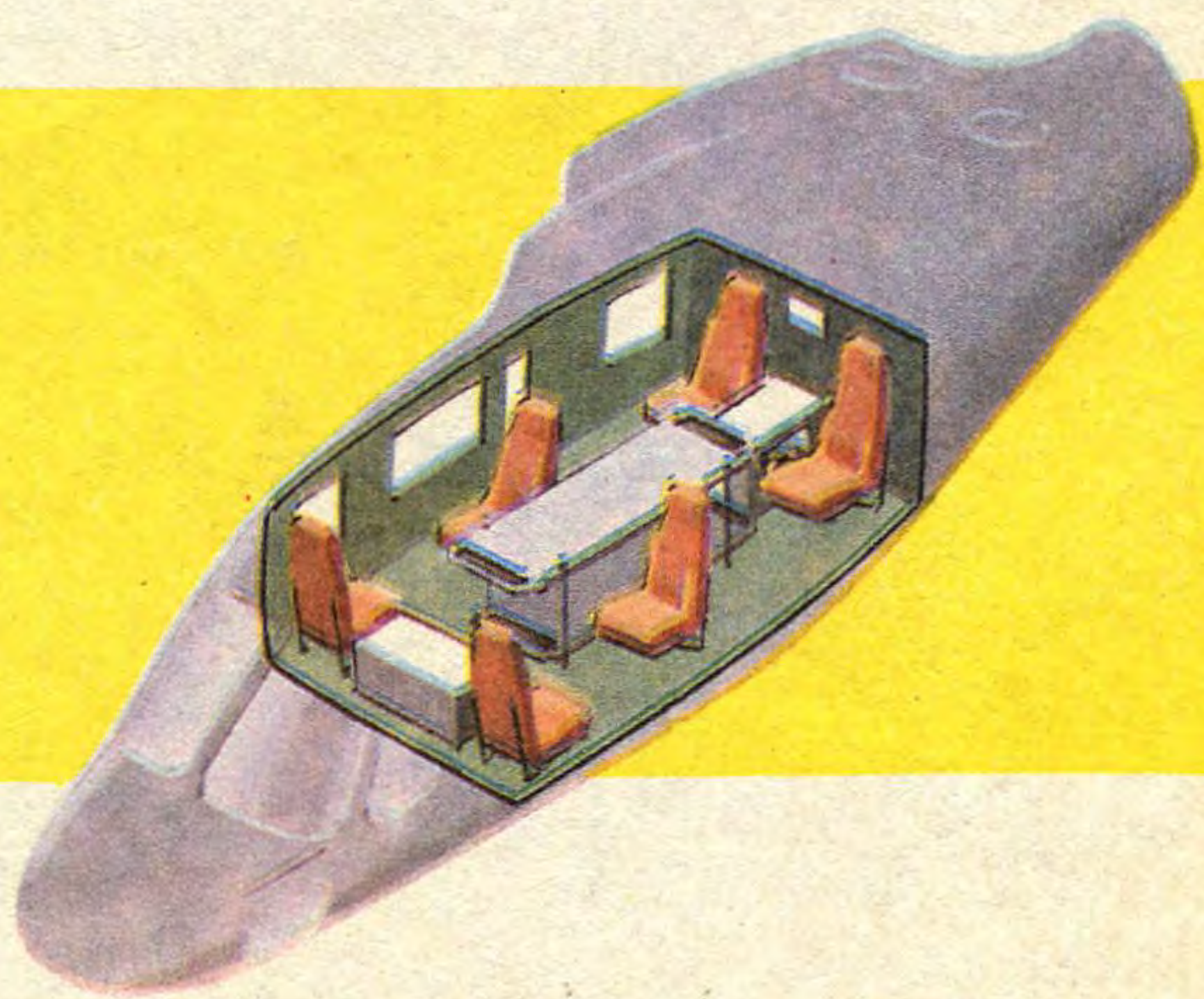


Варианты компоновки кабины Ка-62:

Рис. Дмитрия РОЖНОВА



пассажирский салон с 15 креслами и багажным отделением;



«скорая медицинская помощь» — двое носилок для больных и 6 кресел;



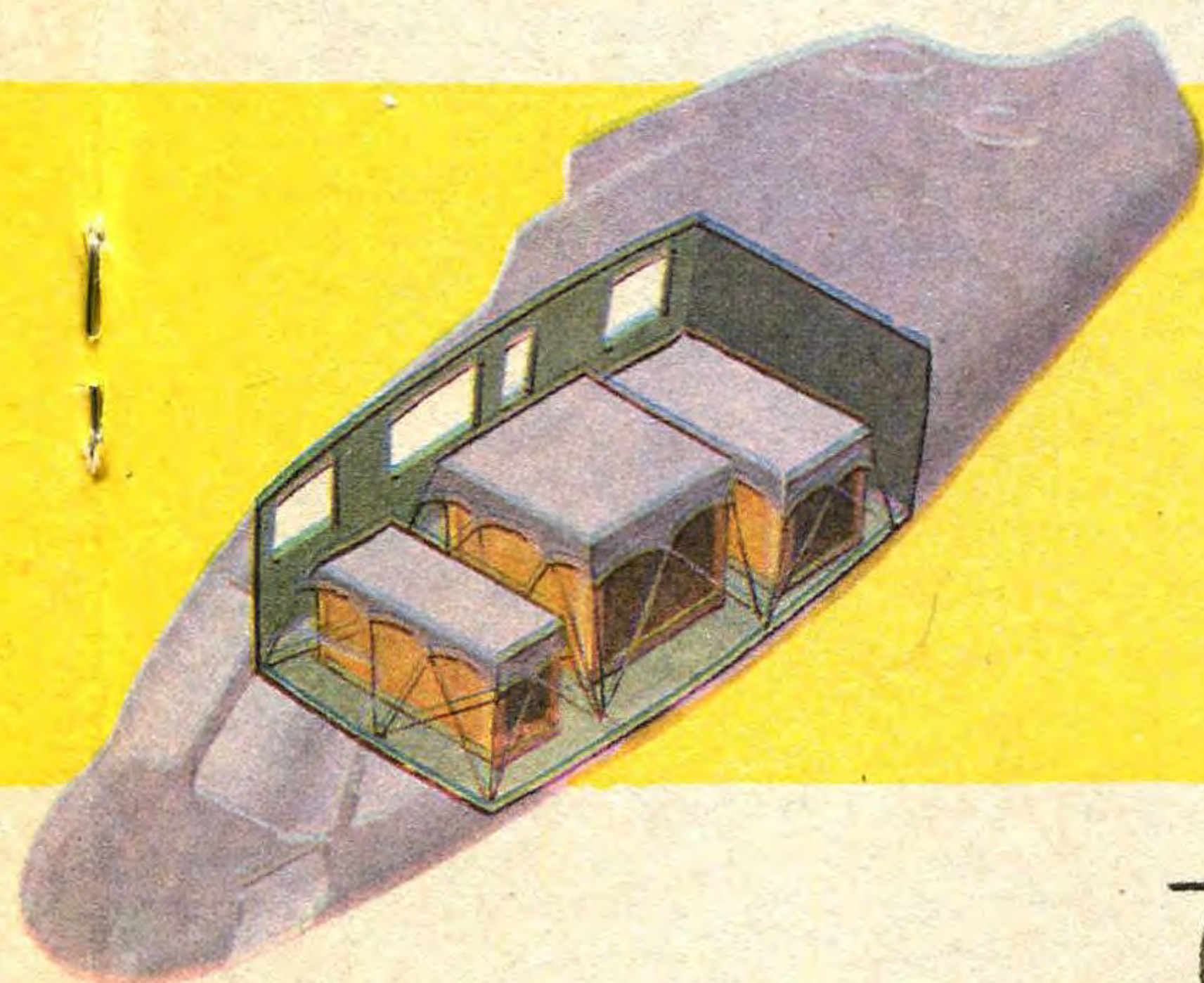


## Родственников за границей нет!

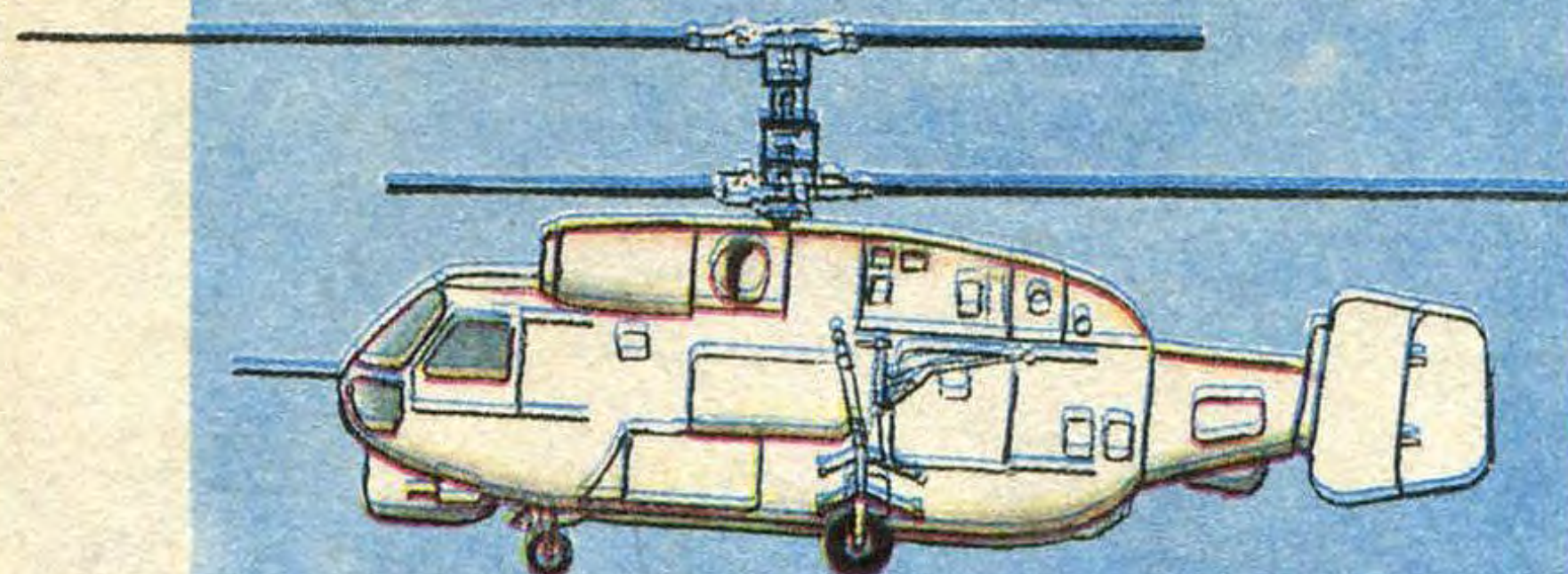


### Основные характеристики многоцелевого вертолета Ка-62

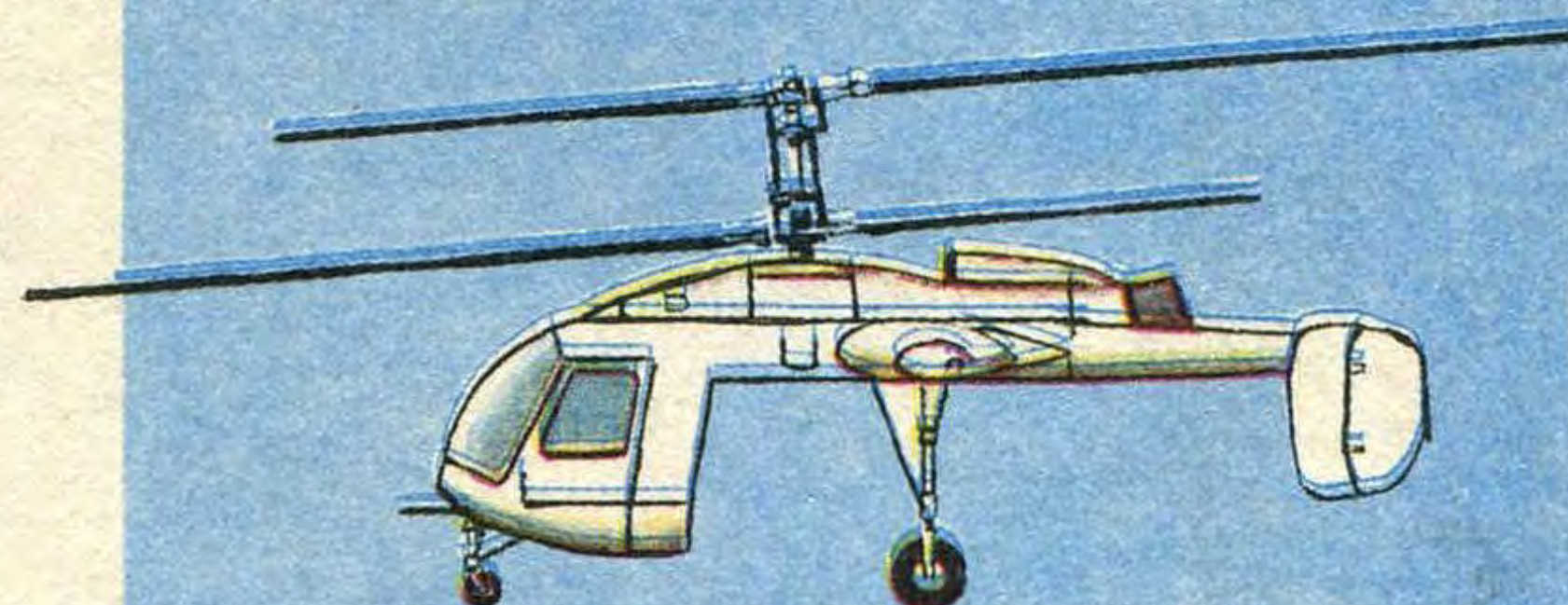
Масса, кг	6250
Мощность силовой установки, л.с.	2 x 1300
Скорость, км/ч, максимальная	300
крейсерская	260
Потолок, м	2500
Дальность полета, км	720
Длина фюзеляжа, м	12,8
Ширина, м	2,5
Высота, м	3,7
Пассажировместимость	1 + 7 человек
Экипаж	1 — 2 человека



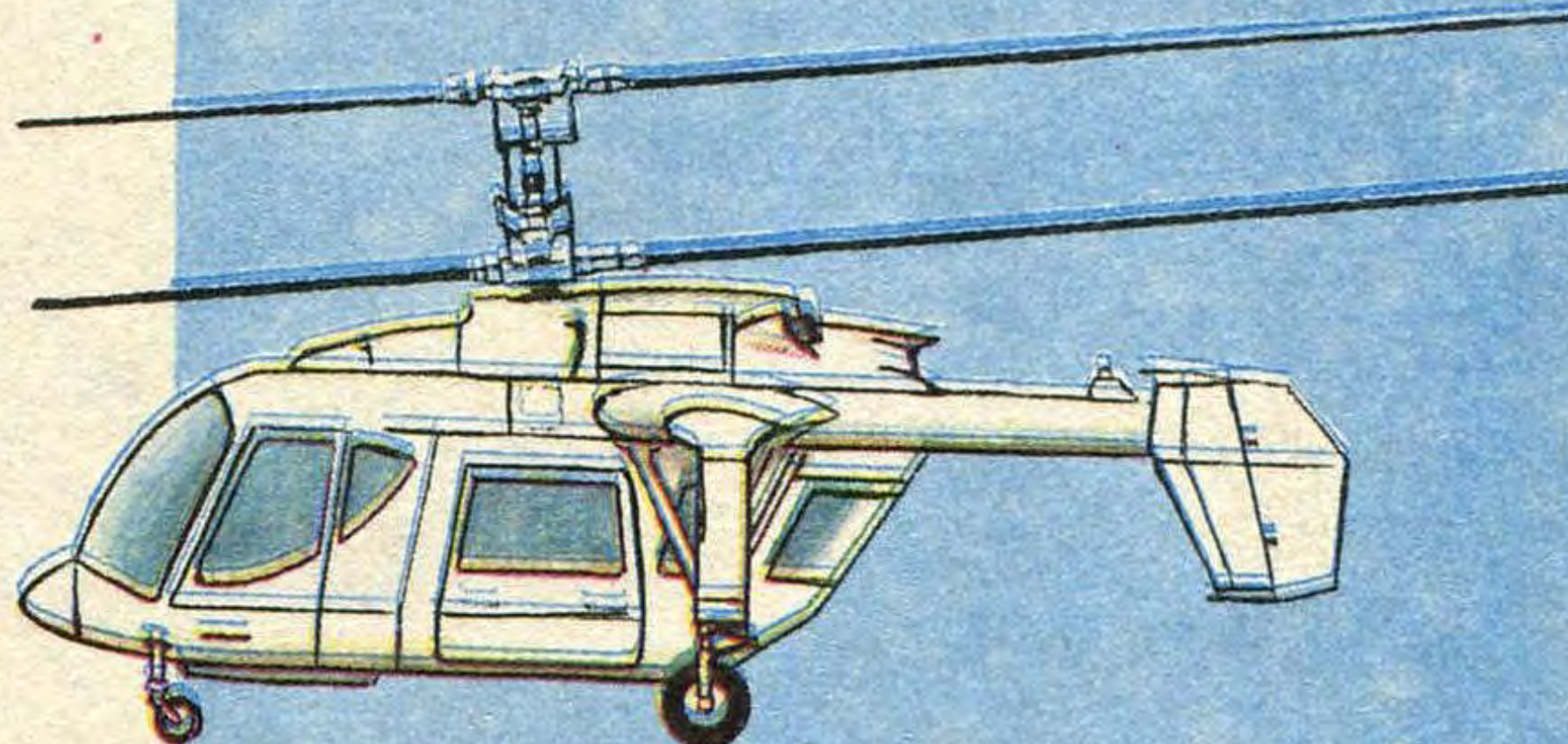
грузовой, без внутреннего оборудования.



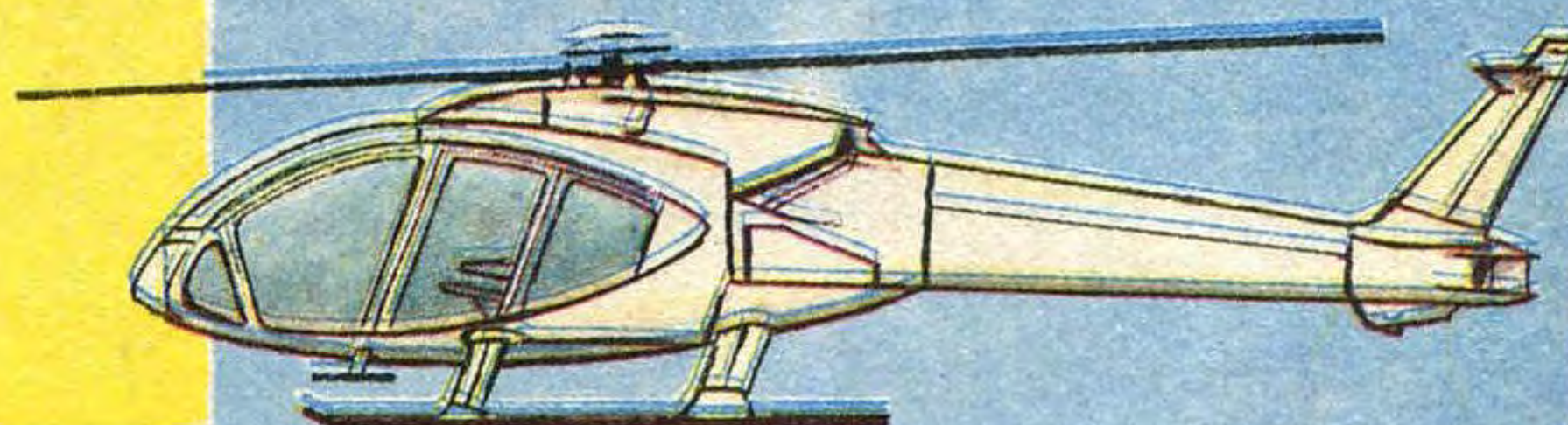
Многоцелевой вертолет Ка-32. Взлетный вес нормальный — 11 т, максимальный полетный — 12,6 т, мощность силовой установки — 2 x 2200 л.с., скорость максимальная — 250 км/ч, крейсерская — 230 км/ч, статический потолок — 3700 м, дальность полета — 800 км, полезная нагрузка — 5 т на внешней подвеске, пассажировместимость — 1 + 17, экипаж — 1 — 3 человека. 1980 год.



Многоцелевой вертолет Ка-126. Взлетный вес — 3,25 т, мощность турбовального двигателя ТВО-100 конструкции В.Г. Костогрыза — 720 л.с., скорость максимальная — 190 км/ч, крейсерская — 170 км/ч, потолок — 4600 м, дальность полета — 660 км, пассажировместимость — 7, полезная нагрузка — 1 т, экипаж — 1 человек. 1988 год.



Многоцелевой вертолет Ка-226. Взлетный вес — 3,4 т, мощность силовой установки — 2 x 420 л.с., скорость максимальная — 205 км/ч, крейсерская — 195 км/ч, потолок — 5700 м, дальность полета — 600 км, пассажировместимость — 7, полезная нагрузка — 1,3 т, экипаж — 1 человек.



Легкий вертолет Ка-115. Взлетный вес — 1,9 т, мощность силовой установки — 550 л.с., скорость максимальная — 300 км/ч, крейсерская — 235 км/ч, потолок — 5500 м, дальность полета — 750 км, пассажировместимость — 4 — 5, полезная нагрузка — 900 кг, экипаж — 1 человек.





«Летающий мотоцикл» (он же экспериментальный одноместный геликоптер Ка-8) в испытательном полете. Взлетная масса — 320 кг, силовая установка — мотоциклетный двигатель М-76 мощностью 45 л.с., скорость — 80 км/ч. Построили 3 аппарата, с которых и началась история ОКБ, ныне фирмы «Камов». 1947 год.



Исключение из правила — в полете винтокрыл Ка-22. Взлетный вес — 40 т, силовая установка — два турбовинтовых двигателя ТВ-2ВК мощностью по 5700 л.с., скорость — 375 км/ч, максимальная полезная нагрузка — 16,8 т. 1959 год.



же может служить не только Ка-29, но и во многом опередивший свое время Ка-50. Он стал первым в мире одноместным боевым, с катапультируемым сиденьем летчика, 30-мм пушкой с БМП-2 и универсальной противотанковой ракетой с автоматическим лазерным наведением («ТМ» № 9 за 1993 год).

Отдавая предпочтение соосной схеме, Камов не возводил ее в догму — вспомните Ка-22. Генеральный конструктор фирмы «Камов» С.В. Михеев, работавший с ним с 1962 года, считает, что правильный выбор схемы помогает достичь максимальной эффективности. Коммерческий Ка-62 сделали одновинтовым, с рулевым винтом вну-



категории средних, а анализ мирового рынка вертолетов показал, что наибольшим спросом пользуются средние и легкие, именно их делают известные фирмы Сикорский, Аэроспасьяль, Уэстланд и Белл. А вот у нас таких машин нет — устаревший Ми-4 давно не выпускается и списывается, и небольшие грузы приходится перевозить на 11-тонном Ми-8, что невыгодно со всех сторон. Сотрудники ОКБ провели маркетинговые исследования, выявили



Многоцелевой Ка-26 стал родоначальником большого семейства машин разного назначения. Взлетный вес — 3,25 т, силовая установка — два поршневых двигателя М-14В26 конструкции Л.М. Веденева, мощностью по 325 л.с., скорость — 160 км/ч, крейсерская скорость — 130 км/ч, полезная нагрузка — 900 кг, дальность полета — 520 км, пассажироместимость — 7. 1965 год.





Транспортно-боевой Ка-29. Взлетный вес — 11 т, силовая установка — два газотурбинных двигателя ТВЗ-117 мощностью по 2200 л.с., максимальная скорость — 280 км/ч, крейсерская — 235 км/ч, статический потолок — 3700 м, дальность полета — 460 км, число десантников — 16, боевая нагрузка размещена на 4 узлах внешней подвески, экипаж 2 человека. 1976 год.



«облик» вертолета, отвечающего требованиям заказчиков, и создали несколько вариантов, отличающихся комплектацией: от интерьера до набора оборудования и типа двигателей. Ка-62 может быть санитарным, спасательным, пассажирским, деловым, патрульным, медицинским, пригодится он для обслуживания нефте- и газопромыслов, контроля за территориальными водами и, конечно, станет базовым для модификаций.

Планер из композитов легче обычного, изготавливать и обслуживать его проще. Композиционные же лопасти с двухконтурным лонжероном обеспечивают стабильность аэродинамических характеристик, втулка — бесшарнирная, с упругим торсионным креплением лопастей, причем в несущей системе нет точек для смазки (применены «сухие» подшипники). Основные агрегаты резервированы и постоянно контролируются встроенной аппаратурой. Есть вспомогательный двигатель для автономного запуска основных и снабжения машины энергией при длительных стоянках. Вся информация высвечивается перед пилотом на дисплеях.

Особое внимание уделено безопасности. Два двигателя, специально разработанные на Рыбинском предприятии под руководством А.С. Новикова, обладают избыточным для машины такого класса запасом мощности, что позволит ей работать в разных широтах и даже лететь с набором высоты при отказе одного. Шасси — с усиленной амортизацией, для пассажиров предусмотрены сиденья, исключая травмы при грубой посадке, а конструкция планера обеспечивает надежную защиту всех, кто пребывает на борту.

Пилотажно-навигационное оборудование рассчитано на полеты ночью, в плохую погоду, по необорудованным трассам; несущие винты, воздухозаборники и остекление оснащены антиобледенителями; для полетов над морем предусмотрены средства индивидуального и группового спасения.

Для повышения конкурентоспособности экспортные Ка-62 получают импортные двигатели и приборы, что облегчит эксплуатацию техники за границей. Кстати, поэтому все агрегаты и системы спроектированы с учетом зарубежных норм.

Летный прототип Ка-62 в 1993 году показали на международной аэрокосмической выставке в Жуковском. После испытаний авиационно-производственное объединение в Улан-Удэ приступит к его выпуску.

Работаем и над соосным, 4 — 5-местным, легким Ка-115, оснащенным 550-сильным газотурбинным двигателем, также соответствующим международным нормам. Он предназначен для

4 — 5-часовых патрульных полетов, поисково-спасательных операций, перевозки пассажиров или 600 кг груза в кабине либо 900 кг на внешней подвеске. При крейсерской скорости 235 км/ч дальность полета составит 750 км.

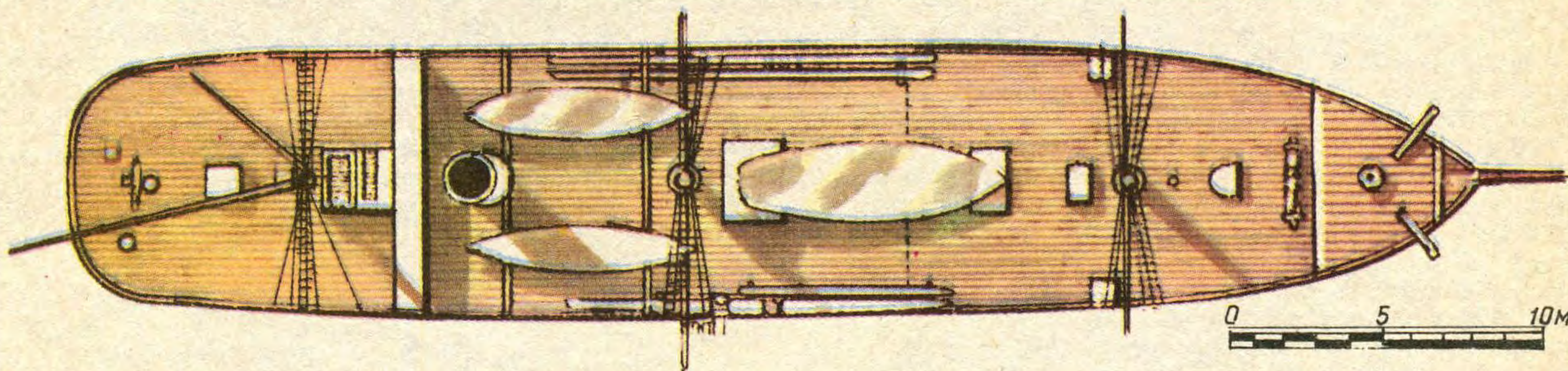
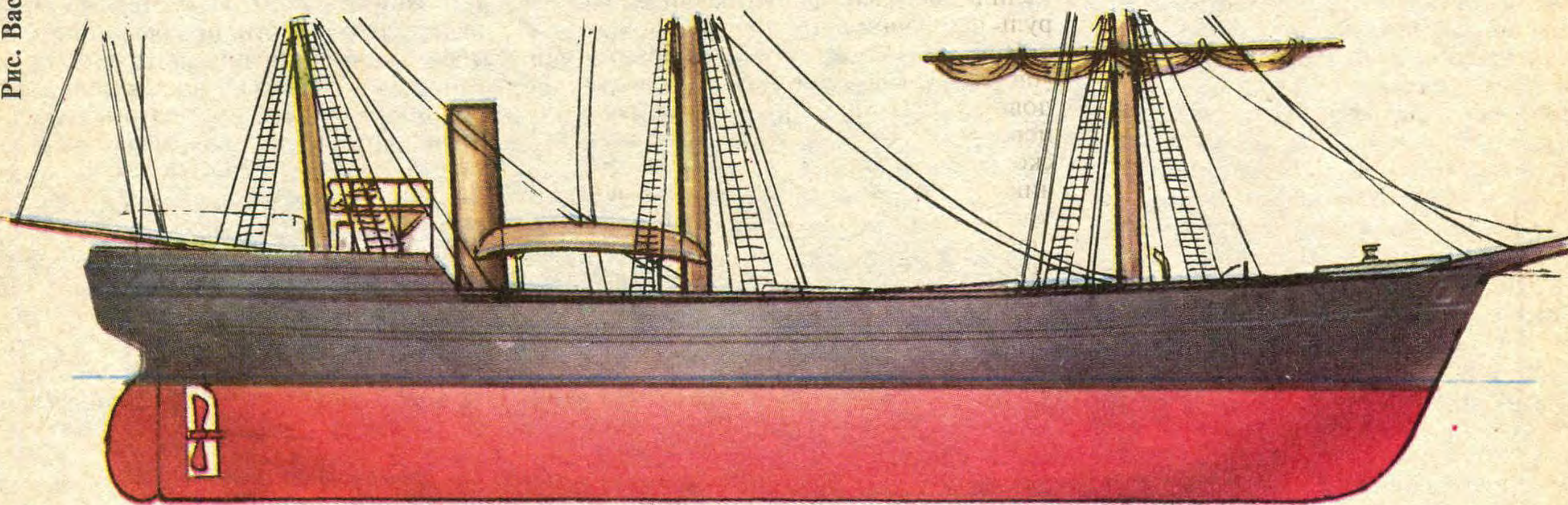
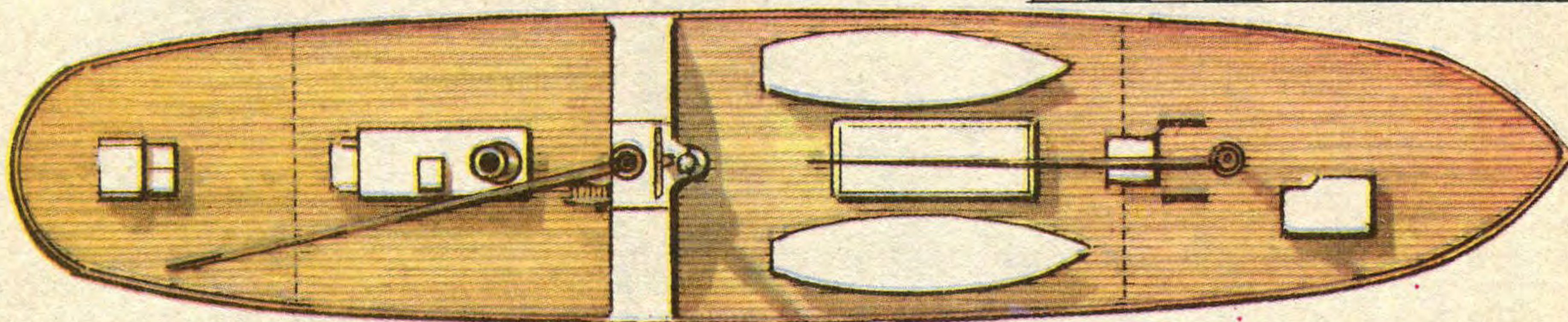
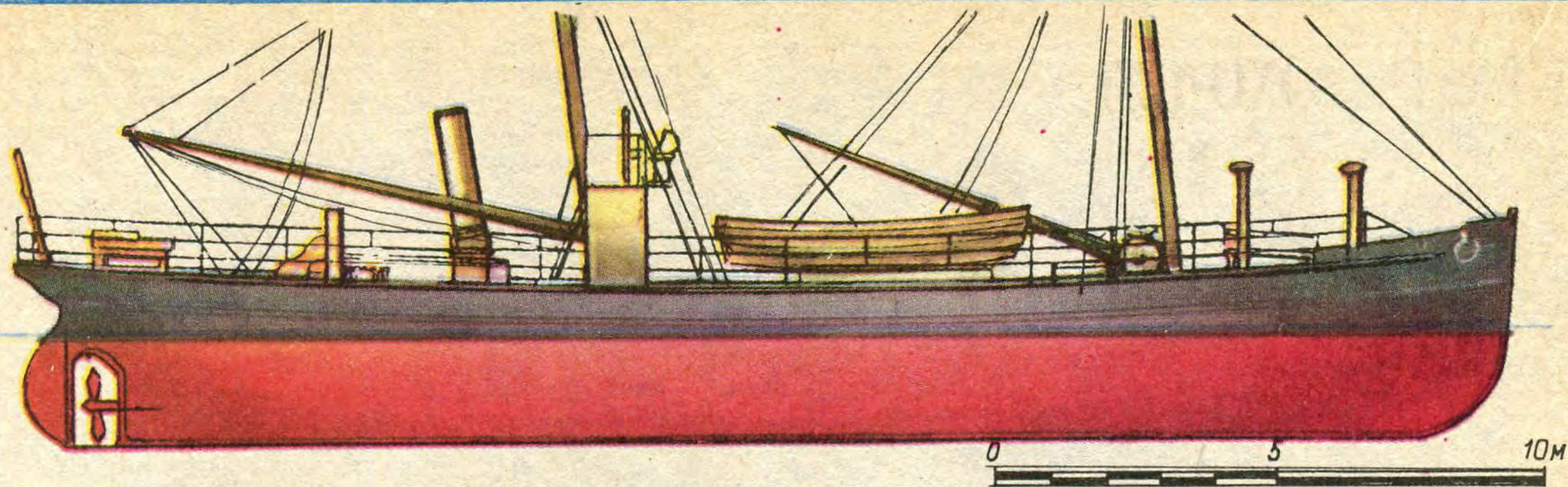
И наконец соосный, но беспилотный Ка-37. Его выполнили по модульной схеме, чтобы, меняя оборудование, производить аэрофотосъемку, трансляцию и ретрансляцию теле- и радиопередач, наблюдать за экологической обстановкой, срочно доставлять грузы туда, где человеку угрожает, скажем, радиация. Ка-37 можно управлять по заданной программе или по командам оператора с земли. Летный прототип уже проходит заводские испытания.

...В прошлом году мы отметили 45-летие фирмы «Камов». За эти годы сложился коллектив высококвалифицированных специалистов, который, не имея возможности воспользоваться отечественным и зарубежным опытом (его просто не было), первым в мире создал серийные соосные вертолеты разного назначения. Ныне многие предприятия, в том числе авиастроительные, попали в тяжелое положение из-за срыва заказов, отсутствия достаточного финансирования, ухода кадров. Фирма «Камов» практически без потерь перенесла пресловутые перестройку и конверсию, ибо всегда заботилась о расширении сферы применения своей продукции. И сейчас у нас есть задел перспективных моделей, которые, как мы надеемся, найдут спрос в стране и за рубежом.



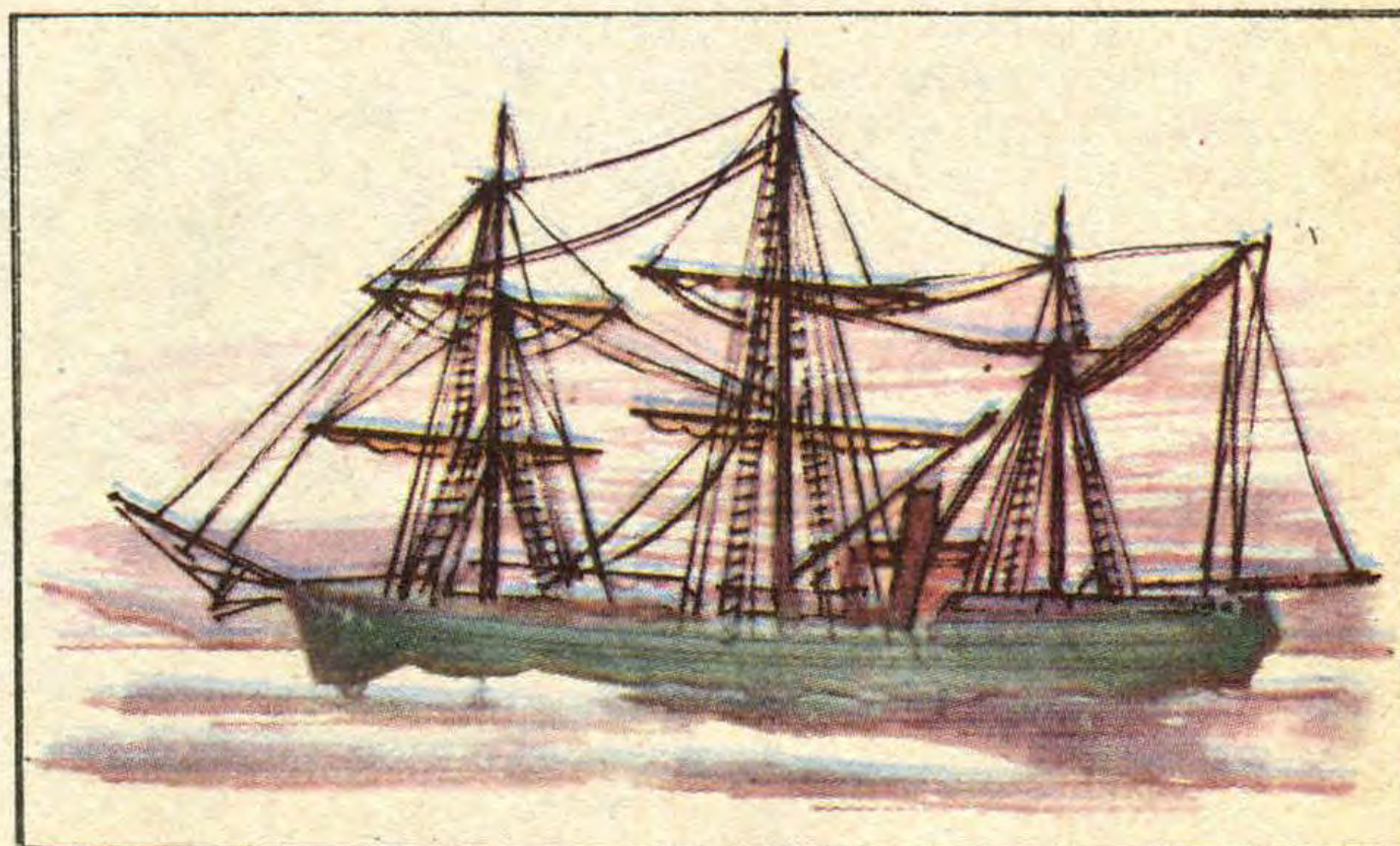
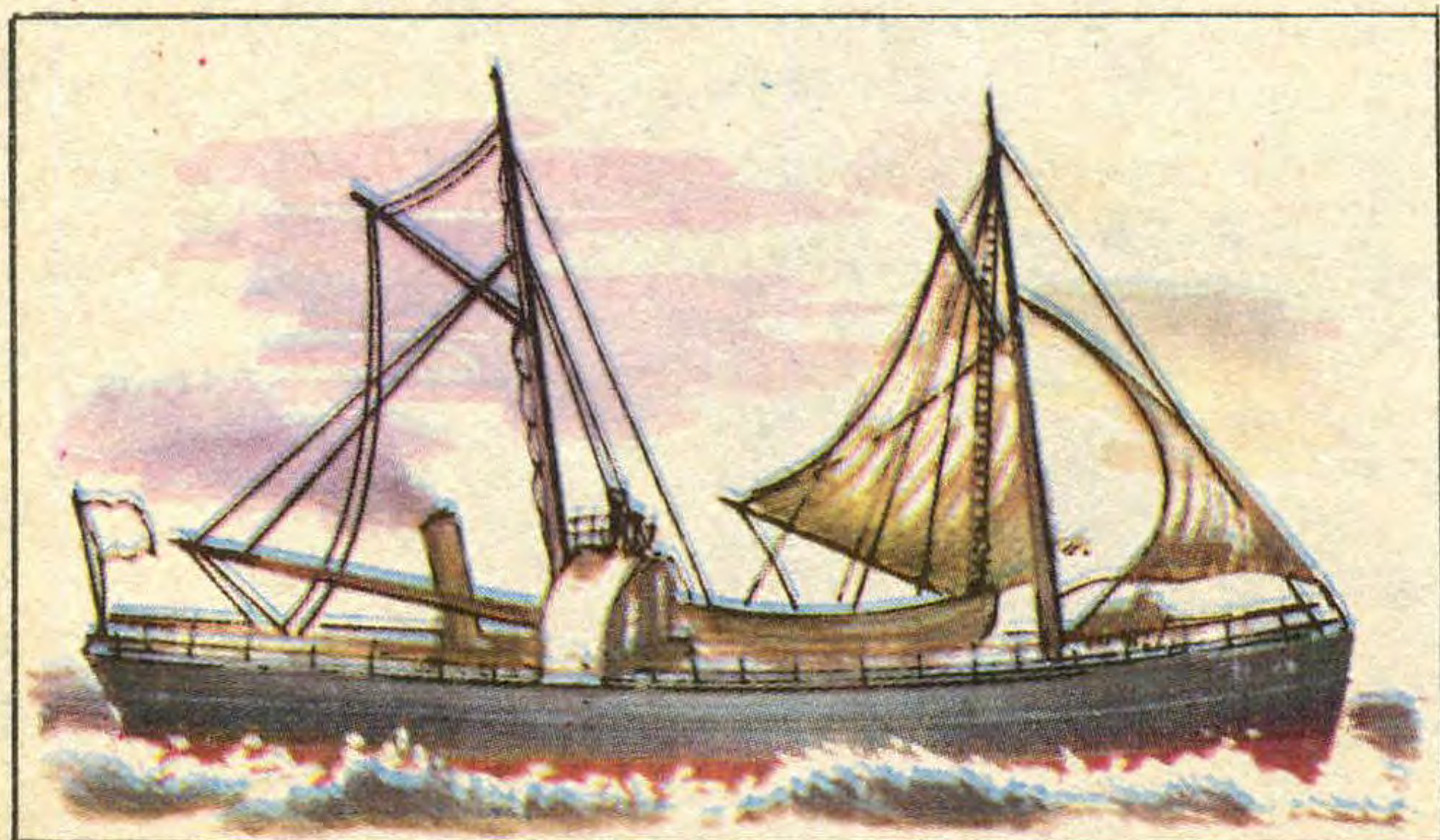
Беспилотный, многоцелевой Ка-37. Взлетный вес — 250 кг, силовая установка — 60 л.с., крейсерская скорость — 110 км/ч, статический потолок — 2500 м, полезная нагрузка — 50 кг. 1993 год.





Такой была долгожительница «Лена».

«Вега» на зимовке весной 1879 года.





37



# ПОЛИТЭКОЛОГИЯ

Актуальность синтеза естествознания и обществоведения ясна. Без этого не выработать систему рациональных мероприятий по охране природы, а значит, и здоровья людей.

В СССР подобные проблемы рассматривались прежде всего в пропагандистском аспекте: мол, у нас природу берегут, она достояние общее, а у них, капиталистов, злостно губится ради наживы немногих. Для придания идеологической схеме убедительности цензура тщательно отбирала факты. С этой процедурой и мне довелось вплотную познакомиться 35 лет назад, при подготовке к изданию книг «Планета обретает разум. Биосфера — техносфера» и «Перестройка биосферы». Первая, совсем было запрещенная к выпуску, вышла в свет со значительными купюрами. Во второй мне предложили изъять негативные примеры, относящиеся к СССР, даже со ссылками на «Правду», «Известия». Попытка уговоривать: состояние дел на родине должно нас беспокоить больше, чем в разных там США и ФРГ! А в ответ: «Не будьте наивны. Там используют вашу работу для очернения» и т.д.

С подобными «идеологическими блюстителями» сталкивались многие писатели, журналисты, ученые. Тем не менее защитники природы постепенно добивались успехов, в стране разворачивался «эколикбез»... Вспомнилось об этом потому, что издана солидная работа, насыщенная разнообразными, порой страшными, еще недавно секретными, сведениями о бедственном положении природы и здравоохранения в СССР.

М. Фешбах и А. Френдли-младший в книге «Экоцид в СССР» верно выбрали главный критерий состояния окружающей среды: здоровье и качество жизни.

С 1970 года по 1989 год смертность среди трудоспособного населения в нашей стране увеличилась с 399 до 480

человек на сто тысяч — главным образом, за счет сердечных приступов и раковых заболеваний. Особенно быстро «прогрессировал» рак, что заставляет подозревать его непосредственную связь с химическим и радиационным загрязнением биосферы. Из общего числа мужчин, умирающих от заболеваний дыхательных путей, лица моложе 60 лет в СССР составляют 30%, тогда как во Франции 7%, а в Японии меньше 4%. В 1988 году детская смертность в Союзе была в 27 раз выше, чем во Франции, причем от заболеваний дыхательных путей советские дети умирали в 55 раз чаще. И хотя расходы на медицину неуклонно возрастали, никаких положительных результатов это не приносило. Не говоря уж об отсутствии новых технических средств для диагностики и лечения, все больше ощущалась нехватка даже таких мелочей, как специальная бумага для электрокардиограмм или пленка для рентгенографии. Красноречивый штрих: «В 1991 году руководители советского здравоохранения были вынуждены признать, что отечественная промышленность в состоянии удовлетворить лишь 19% годового спроса на медикаменты».

Неудивительно, что на такой почве буйно расцвели разного рода кудесники и экстрасенсы, целители и «телепсихотерапевты», магистры черной и белой магии, «заряжатели» воды и газет. Изумляясь этому феномену, авторы находят ему объяснение: «Те, кто искренне верил в свои панацеи, и те, кто беззастенчиво надувал своих сограждан, помогли обнаружить одну основополагающую истину: после семи десятилетий самообольщений советская медицина переживала глубокий кризис...» Самообольщение, по их мнению, выразилось прежде всего в непомерном увеличении количества медицинских работников в ущерб их качеству. Но, заметим, ниже сами авторы утверждают нечто иное:

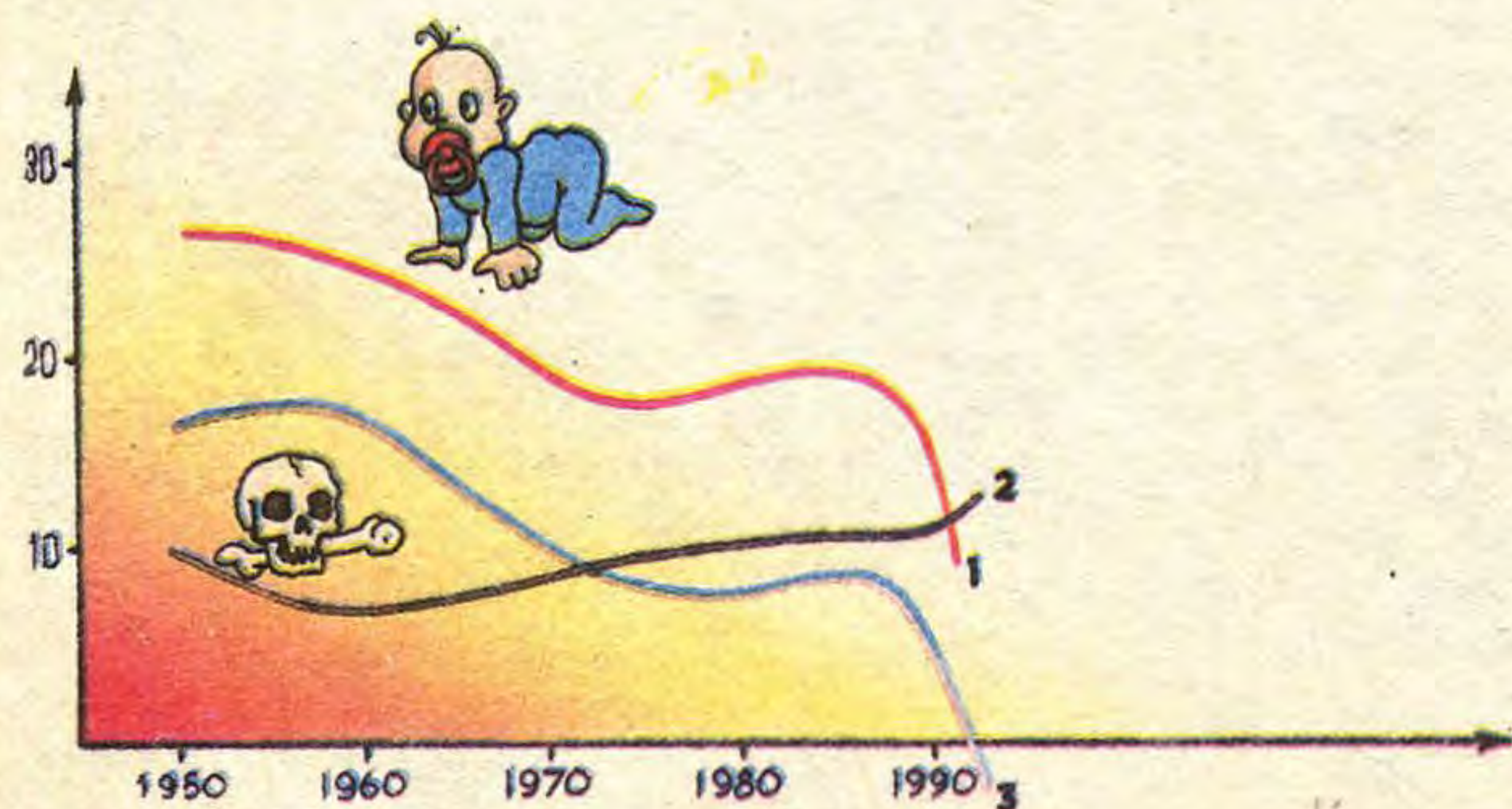
«Джулиан Хаксли, ознакомившись с состоянием советского здравоохранения в 1931 г., очень верно определил его как близкое к общему уровню других европейских стран». «Советские медики даже в ужасные годы второй мировой войны добились действительно впечатляющих успехов». Выходит, до какого-то периода наше здравоохранение развивалось успешно!

Некорректно, по меньшей мере, говорить, будто за все последние семь десятилетий в стране наблюдался упадок медицины. Бывали у нас и времена подъема. Но авторы, даже вопреки приведенным ими фактам, огульно отождествляют социализм с мраком и злом, а капитализм — со светом и добром. Опять приоритет идеологии над экологией. Получается не научнообъективная, а предвзятая политическая экология. И если прежде в нашей стране стремились показать ужасы капиталистической системы и замечательные достоинства социализма, то теперь наоборот. Но ведь ложь, вывернутая наизнанку, еще не становится правдой. Почему, допустим, именно за последние годы, когда мы повернули на путь к благообильному капиталистическому будущему, охрана здоровья народа и природы пришла в упадок?

Надо признать: наша пропаганда была кое в чем права. До середины нынешнего века капиталистические державы во главе с США наносили самые страшные удары по биосфере. Слаборазвитые страны стали объектом жестокой экологической (а не только экономической) эксплуатации: как поставщики сырья и дешевой рабочей силы, как место размещения вредных производств и свалка ядовитых отходов. В этом смысле политэкология действительно существует... На практике, а не в теории.

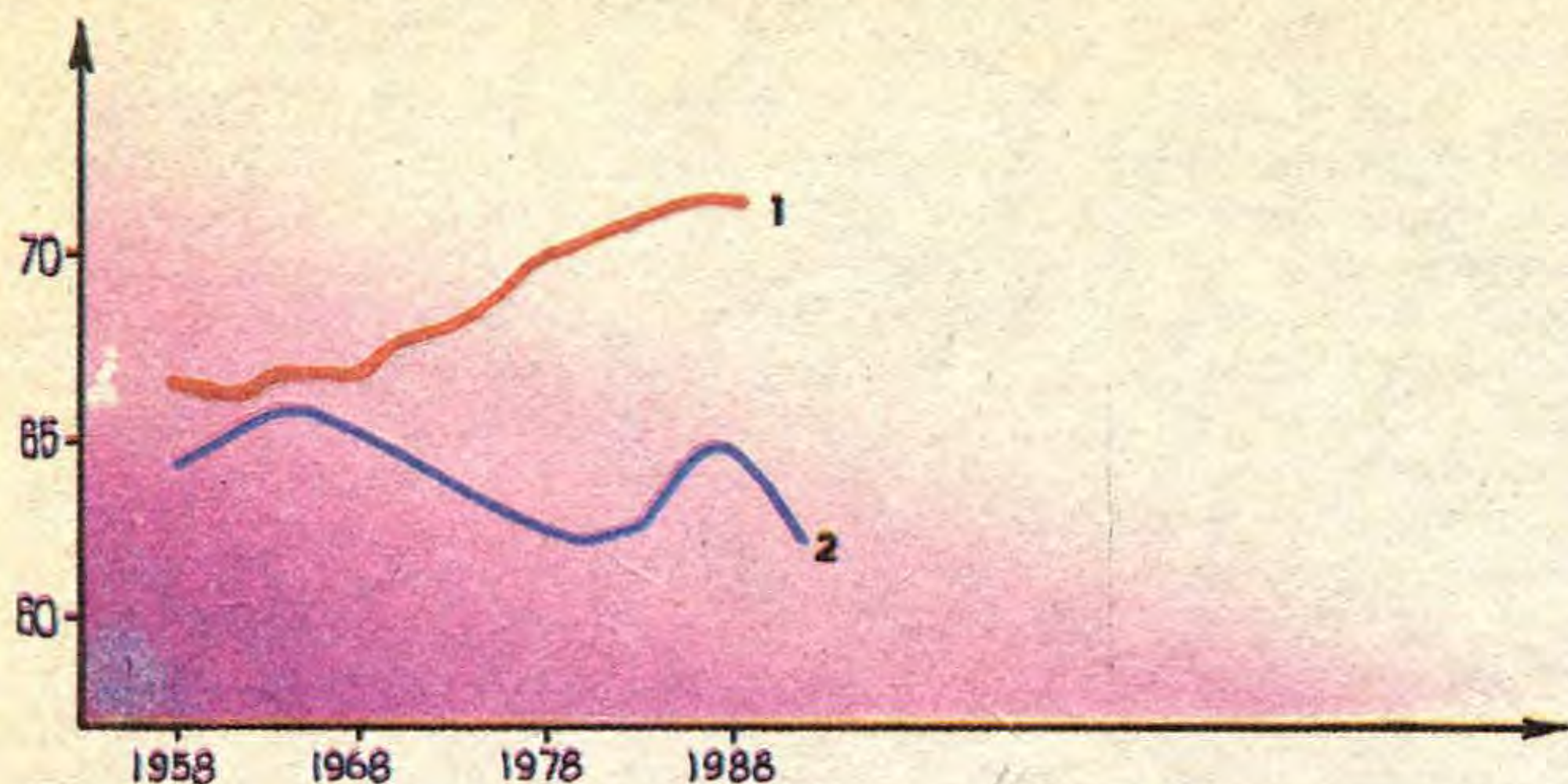
Поучительные примеры политэкологии демонстрируют М. Фешбах и А. Френдли-младший. Например, ссылаются на утверждение писателя О. Сулейменова, будто «Казахстан превратился в кучу отбросов, куда Россия сваливала свой мусор». Мне доводилось работать в Казахстане, бывать на Семипалатинском полигоне и слышать выступление этого бывшего депутата Верховного Совета СССР. Убежден, что приведенное высказывание — спекуляция на экологии. Или еще: авторы дважды пространно пишут о «повороте с севера нескольких крупных сибирских рек на юг». На самом деле такого проекта не было и быть не могло. Речь шла максимум о нескольких процентах стока!

Выскажу мысль, которая может показаться спорной: благополучие природы мало зависит от социального строя. При феодализме и капитализме, демократиях и монархиях экологическая ситуация может быть катастрофической. Главное тут зависит



Рождаемость (1), смертность (2) и естественный прирост (3) населения России (переходящий в неестественную убыль) в расчете на 1000 жителей.





Ожидаемая продолжительность жизни мужчины в США (1) и СССР (2). Как видим, до 1965 г. по этому показателю страны принципиально не различались, постепенно сближаясь; но затем «пути» их резко разошлись.

от культурного и нравственного состояния общества, ответственности и компетенции власти имущих, международного и внутреннего положения страны.

В любом обществе проявляются два типа экологической активности. Один нацелен на расхищение народных богатств (конечно, включая природу) ради личной или групповой выгоды; другой — на их охрану и рациональное использование на благо нынешних и грядущих поколений. Ясно: разрушать и разворовывать легче, чем создавать и беречь. Поэтому государство должно вырабатывать и претворять в жизнь законы, ограничивающие алчную активность.

На Западе укоренилось экологическое воспитание и образование, внедрялись экологичные технологии, ужесточались природоохранные законы. У нас же вышло иначе.

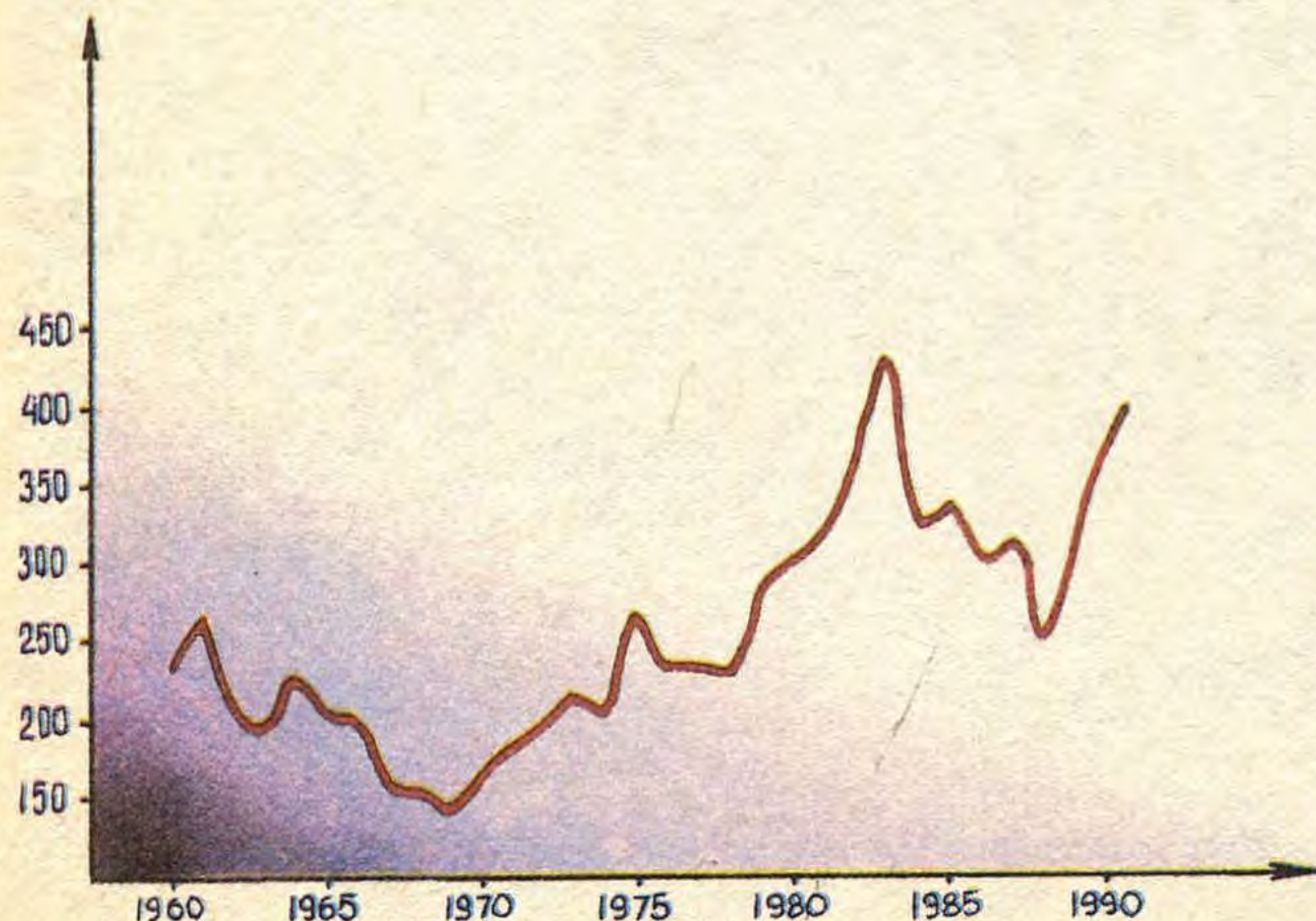
По сообщению ИТАР-ТАСС, несколько германских фирм переправили ядохимикаты к нам вместо того, чтобы заплатить крупную сумму за их утилизацию. Нет сомнения, что некоторые наши толстосумы существенно обогатились за счет отравления родимой земли. Такова беспощадная политэкология капитализма: избавляться от вредных производств в собственных пределах за счет зависимых и слаборазвитых стран.

...В середине XIX века политэкономия Маркса провозгласила кризис буржуазного общества и неизбеж-

ность социалистических революций. Доля истины в том была, хотя теоретик явно недооценил последствия научно-технического прогресса и приспособительные возможности буржуазных демократий.

В конце XX века есть все основания с позиций политэкологии говорить о глобальном кризисе технической цивилизации. Возникла своеобразная форма эксплуатации одних государств другими: истощение природных ресурсов, загрязнение и разрушение окружающей среды, размещение на чужих территориях ядовитых свалок и экологически вредных производств, грозящих техногенными катастрофами.

На первый взгляд трагедия касается лишь эксплуатируемых народов, имеющих продажных правителей. В действительности же скорое и бесславное вымирание грозит всему человечеству. Ибо биосфера — едина. Техногенные язвы существенно сказываются на ее здоровье. Тем более, что они распространяются все шире. Несомненно, рано или поздно политэкология станет приоритетной наукой. Только надо помнить: политические уловки и хитрости во взаимоотношениях с биосферой — дело безнадежное. Природа — это сама правда. Биосфера несравненно древнее и, пожалуй, мудрее нас. Мы обязаны чтить ее законы и действовать ради ее блага. Только так можно выжить на Земле.



Заболеваемость инфекционным гепатитом в СССР (на 100 000 человек), по данным Фешбаха и Френдли-младшего. Наилучшие показатели приходятся на конец 60-х годов, что косвенно свидетельствует о достаточно хорошем медицинском обслуживании населения и соответствующем качестве санитарно-гигиенической обстановки на тот период.

В свое время, рассказывая о работе мозга, американский физик Д.Булдридж с сожалением отмечал: «Чем ближе мы подходим к области сложных психических явлений, тем меньше прямых объективных данных оказывается у нас в распоряжении. Наши рассуждения все больше и больше основываются на субъективных и поведенческих данных некоррелированного характера. ...Очевидно, мы пришли к концу в изучении фактических сведений об устройстве и работе головного мозга. Крайне досадно останавливаться в тот самый момент, когда мы приближаемся к высшим мыслительным процессам. Кажется, что здесь-то и должно начаться самое интересное — если бы только нашелся способ хоть немного продвинуться за пределы исследованной области». Способ, похоже, нашелся.

Александр НИКИТИН,  
Виктор РЕПИЧ,  
кандидаты медицинских наук

## МЫ СЛЫШИМ ВАШИ МЫСЛИ

Да, слышим совершенно буквально. Хотя и не все — ведь мысли бывают разные. Психологи обычно различают три вида мышления: наглядно-действенное, наглядно-образное и словесно-логическое. Лишь это последнее, присущее исключительно человеку, всегда протекает в форме внутренней речи. Ясно, что только такой мыслительный процесс можно попытаться услышать, то есть перевести в звуковую форму.

Когда мы мысленно строим планы, припоминаем разговоры или тексты, молча читаем и пишем, то обязательно беззвучно проговариваем возникающие в сознании, приходящие в голову слова. По определению академика А.Н. Соколова, «внутренняя речь — это и есть речь про себя, или скрытая вербализация (проговаривание). С ее помощью происходит логическая переработка чувственных данных, их осознание и понимание... Элементы внутренней речи мы находим во всех наших сознательных и подсознательных восприятиях, действиях и переживаниях. Проявляются они в виде речевых установок (самоинструкций) или в виде словесной интерпретации ощущений и восприятий».

Изучать любое явление лучше всего в наиболее доступном, наглядном виде. Для внутренней речи это как раз и означало бы ее «озвучивание», преобразование в слышимую. Тогда весь процесс словесно-логического мышления стал бы предельно открытым, удобным для комплексной регистрации, а затем и всестороннего изучения методами экспериментальной психологии, нейро- и психолингвистики.

Одна из ранних попыток достичь этой цели — принудительная вербализация мыслей испытуемого. Проще говоря, в ходе решения всевозможных задач его заставляли мыслить вслух.

Увы, такой «лобовой» метод быстро обнаружил коренные недостатки. Оказалось, чем точнее человек пытается понять и рассказать, что и как он думает, тем труднее ему думать. Мы не можем следить за ходом своих мыслей, не внося в них никаких изменений. Сло-



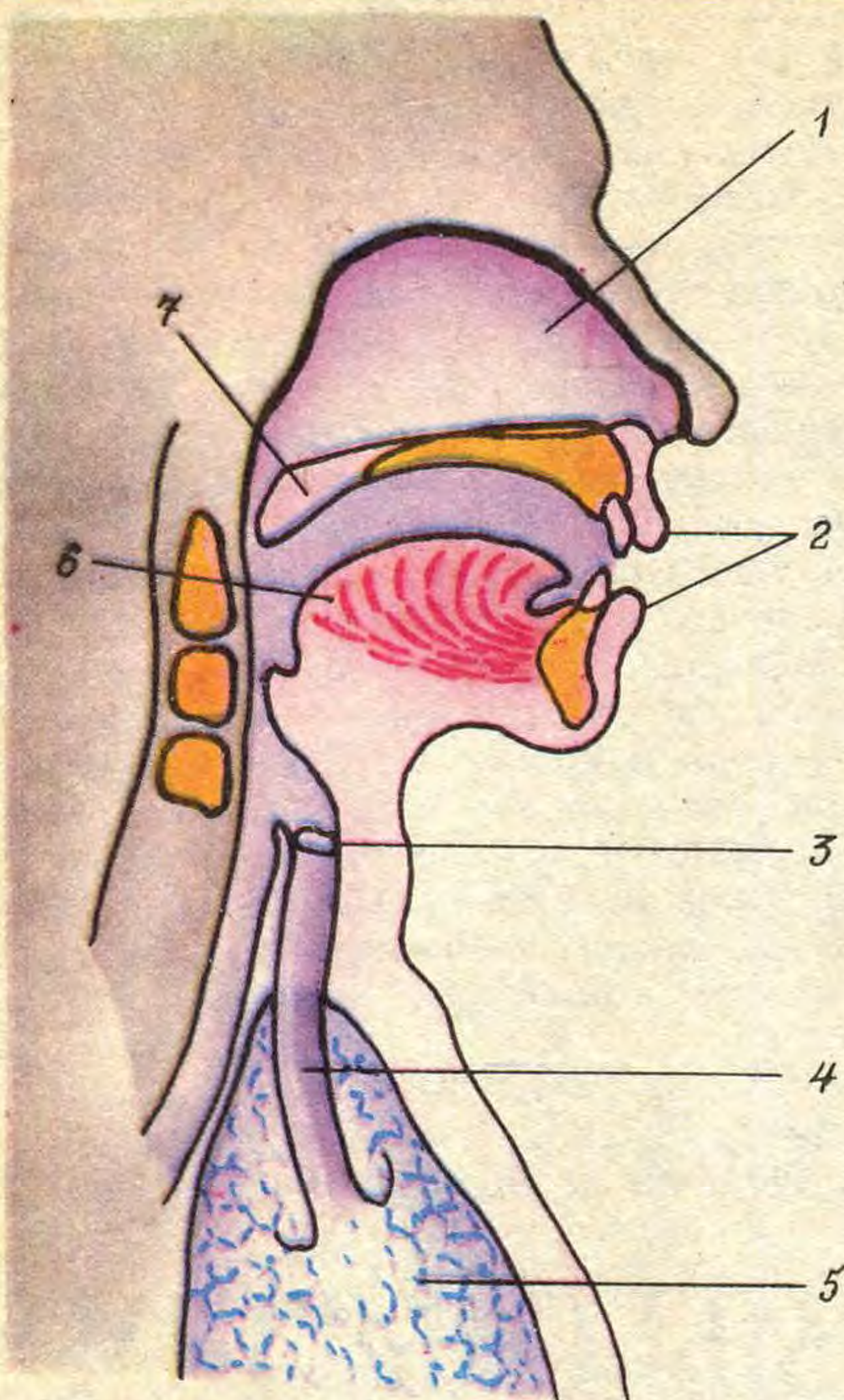


Рис.1. Так устроен голосовой тракт человека «в натуре»... 1 — носовая полость, 2 — губы, 3 — голосовые связки, 4 — трахея, 5 — легкие, 6 — язык, 7 — мягкое небо.

весный самоотчет отвлекает от внутренней речи, искажает ее. К тому же нередко, особенно при решении теоретических задач, внимание сосредоточивается на сопутствующих зрительных образах. А их звуковые эквиваленты легко выпадают из поля внимания и, оставаясь в подсознании, не фиксируются.

Что ж, в принципе можно и миновать искажающие механизмы внимания. Почему бы не регистрировать мысленный монолог прямо там, где он возникает — непосредственно в речевых структурах мозга?

С конца 60-х гг. научный коллектив во главе с академиком Н.П. Бехтеревой занимается расшифровкой нейрофизиологических кодов внутренней речи. «Прочитываются» эти коды с помощью множественных электродов, вживленных в мозг человека на длительные сроки в лечебно-диагностических целях. С широким использованием ЭВМ удалось выделить так называемые паттерны (характерные формы) нейрофизиологической активности мозга, однозначно связанные с тем или иным словом. А раскрыв принципы такого кодирования, можно решать и обратную задачу — распознавать мысленно произносимые слова по соответствующим сигналам.

Но, к сожалению, даже ЭВМ позволяет надежно отождествить лишь отдельные звуки, слоги и простейшие слова типа «да» или «нет». Дело в том, что полезный сигнал весьма трудно выделить из сравнимой по величине фоновой биоэлектрической активности мозга. И накопление хотя бы скромного банка эталонных сигналов требует множества повторных опытов. А значит — нельзя вести исследования в реальном масштабе времени. Да и вживлять электроды в мозг допустимо только для лечения ограниченного контингента больных. Среди них, к тому же, немало людей с

нарушениями психики. Все это затрудняет подбор испытуемых и сужает поле исследований.

Итак, мы рассмотрели две попытки «подключиться» к цепи формирования внутренней речи: либо в самом конце, на выходе, либо непосредственно на входе, в момент ее рождения. Основной недостаток обоих способов сводится к одному: и там и здесь полезную информацию очень трудно извлечь из ненужной, мешающей. В итоге не удается достичь и главной цели — прямого озвучивания реального процесса в чистом виде.

Что же делать? В принципе ответ ясен: поискать какое-то промежуточное звено той же цепи — желательно самое «узкое», в котором побочная информация и помехи минимальны.

Именно такой подход был принят в проблемной лаборатории изучения мышления и речи одного из воронежских вузов, возглавляемой доктором медицинских наук С.Н. Новосельцевым.

Ключом к решению проблемы стало хорошо известное явление — идеомоторный акт. Достаточно человеку только вообразить какое-либо свое движение, как «нужные» мышцы его тела начнут непроизвольно и едва заметно сокращаться. А главное — характер их биоэлектрической активности (БЭА) будет точно тем же, что и при движении реальном.

Теперь взглянем с этой точки зрения на процесс внутренней речи. По сути он является не чем иным, как **ВООБРАЖАЕМЫМ** движением мышц губ, языка, гортани — в общем, органов артикуляции! Но тогда, может быть, группа артикуляторных мышц и послужит искомым промежуточным звеном?

Представим себе, например, такой опыт. Электроды чувствительного осциллографа приложены к языку и горлу испытуемого. Он произносит вслух, а затем повторяет про себя любую фразу. В обоих случаях прибор должен зафиксировать нервные импульсы, и притом одинаковые. Логично допустить, что звучание слов столь же однозначно зависит от БЭА артикуляторных мышц, как и от мозговых сигналов (см. выше). И если найти эту зависимость, откроется возможность прямого, неискаженного озвучивания внутренней речи. Ведь в мышцах, в отличие от мозга, фоновая БЭА слабее и легко фильтруется.

С другой стороны, нет и «ошибок внимания», ибо идеомоторный акт бессознателен.

Чтобы оценить справедливость наших предположений, рассмотрим процесс речеобразования подробнее.

Произносимые нами звуки порождаются движениями органов артикуляции, совокупность которых образует голосовой тракт (рис. 1). С физической точки зрения его можно смоделировать в виде акустической трубы переменного сечения (рис. 2). Параметры речевого сигнала однозначно определяются формой голосового тракта в каждый данный момент — то есть положением его органов. Оно, в свою очередь, столь же однозначно зависит от степени напряжения соответствующих мышц. Наконец, напряжение всякой мышцы и снимаемый с нее биопотенциал (уровень ее БЭА), как известно, прямо пропорциональны в довольно широких пределах.

Выстраивается логическая цепочка жестких зависимостей: характер речевого сигнала — форма голосового тракта — положение его органов — степень напряжения артикуляторных мышц — уровень их БЭА. То есть акустический сигнал действительно напрямую закодирован в мышечном. Этот своеобразный нейроакустический код можно расшифровать опытным путем — записав наборы биопотенциалов, связанные с произносимыми звуками и словами. А мы уже знаем: говорятся ли слова вслух или про себя, найденное соответствие не меняется! Значит, ничто не мешает нам решить обратную задачу — фиксируя БЭА в ходе внутреннего монолога, превратить его в слышимый.

Очевидно, указанная задача — та же, что и при поиске нейрофизиологических кодов словесных сигналов в речевых структурах мозга. Но в данном случае она во многом упрощается: для расшифровки берется команда, уже прошедшая все этапы и уровни ее формирования, имеющая достаточно точный адрес; амплитуда мышечного сигнала больше, чем у энцефалограммы; снимать импульсы с мышцы технически проще и надежнее, чем с нерва; да и никаких медицинских противопоказаний тут нет.

...А с недавних пор мы ощущаем все эти преимущества и на практике. Дело в том, что экспериментальная установка для озвучивания внутренней речи уже создана в нашей лаборатории.

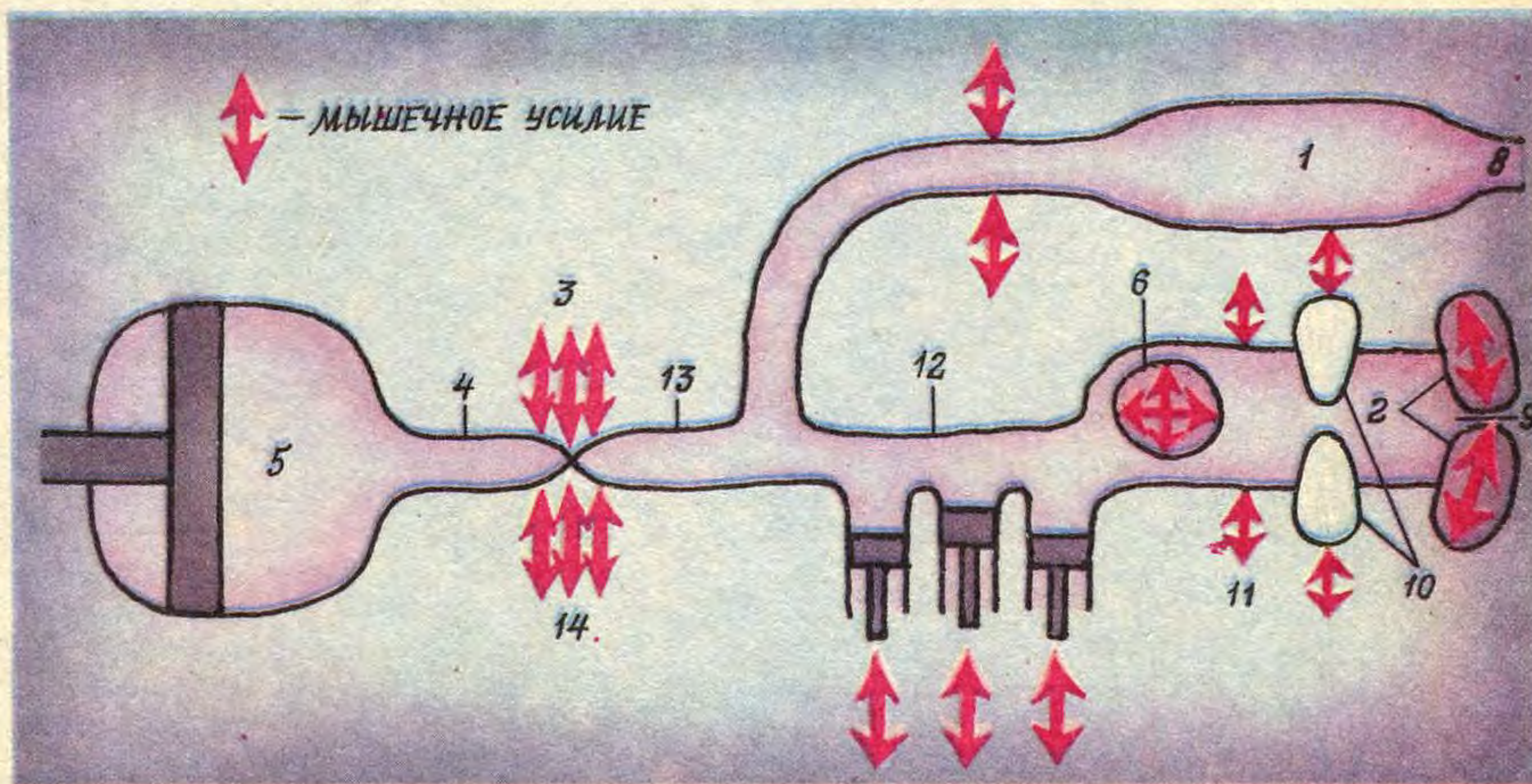


Рис.2. ...А это — его физическая модель: (цифры 1 — 6 — то же, что на рис.1) 8 — носовое отверстие, 9 — отверстие рта, 10 — зубы, 11 — челюсть, 12 — горло, 13 — глотка, 14 — голосовые связки.



Основа схемы прибора (см. рис. 3) — оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) адресного типа. Состоит оно из массива элементов памяти в виде матричного накопителя 1, каскадного дешифратора адреса (блока адресной выборки) 2 и блока управления (на схеме не показан). ОЗУ построено таким образом, что при подаче на его вход любой комбинации сигналов одного вида выдает строго соответствующую ей комбинацию сигналов другого вида. Но разберемся по порядку.

Входные информационные линии накопителя ОЗУ подключены к тракту анализа акустического речевого сигнала. Тракт содержит микрофон 3, микрофонный усилитель (не показан), блок анализа 4 и аналого-цифровой преобразователь (АЦП) 7.

Выходные информационные линии накопителя ОЗУ подключены к тракту синтеза акустического сигнала. Тракт содержит цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) 8, блок синтеза 5, усилитель мощности (не показан) и громкоговоритель 6.

Адресные линии ОЗУ (входы дешифратора) подключены к тракту биопотенциалов, снимаемых с артикуляционных мышц. Тракт содержит многоканальный усилитель с регулируемым коэффициентом усиления (не показан), детектор 9, пороговую схему 10 и АЦП 11.

Блоки анализа и синтеза работают по принципу анализатора и синтезатора спектрально-полосового вокодера — устройства, применяемого в телефонии для преобразования звуков голоса с целью увеличения пропускной способности каналов связи. В блоке анализа спектр речевого сигнала разделяется на ряд узких частотных полос по отдельным каналам, где сигналы сглаживаются детекторами и фильтрами низких частот. В блоке синтеза происходит обратное преобразование.

Оба АЦП (7 и 11) переводят поступающие сигналы в цифровую форму для снижения потребной емкости памяти ОЗУ и тем самым — упрощения всей конструкции.

Чтобы установка заработала, ее надо предварительно «обучить». Перед этим блок управления переводит ОЗУ в режим записи. Далее испытуемый произносит в микрофон ряд контрольных фраз. Речевой сигнал проходит через усилитель, разделяется в блоке анализа 4 по узкополосным каналам, где сглаживается и фильтруется, а после преобразования в АЦП 7, уже в цифровой форме, поступает в ОЗУ и записывается в накопителе.

Одновременно работает и тракт биопотенциалов. Они снимаются с артикуляционных мышц говорящего через электроды — на горле, подбородке и во рту (электрод-присоска на языке и электрод-подковка для челюстно-подъязычных мышц). Далее эти потенциалы усиливаются, разделяются по частотным каналам, детектируются (сглаживаются) и преобразуются в АЦП — все как в тракте анализа акустической информации. Полученные цифровые сигналы также поступают в ОЗУ — но уже на адресные каналы дешифратора — и опять-таки записываются. Во время возможных пауз специальная схема блокирует адресные каналы, чтобы не записать каких-либо помех.

В результате каждая комбинация сигналов БЭА становится адресом соответствующего речевого сигнала.

Обучение можно считать завершенным, когда упомянутый нейроакустический код окажется целиком записанным в ОЗУ. То есть какой бы набор биопотенциалов теперь ни выдали артикуляционные мышцы испытуемого — здесь всегда найдется однозначно связанная с ней серия звуков, слов и т.д., закодированная в цифровой форме. Иными словами, в ОЗУ должна сформироваться полная

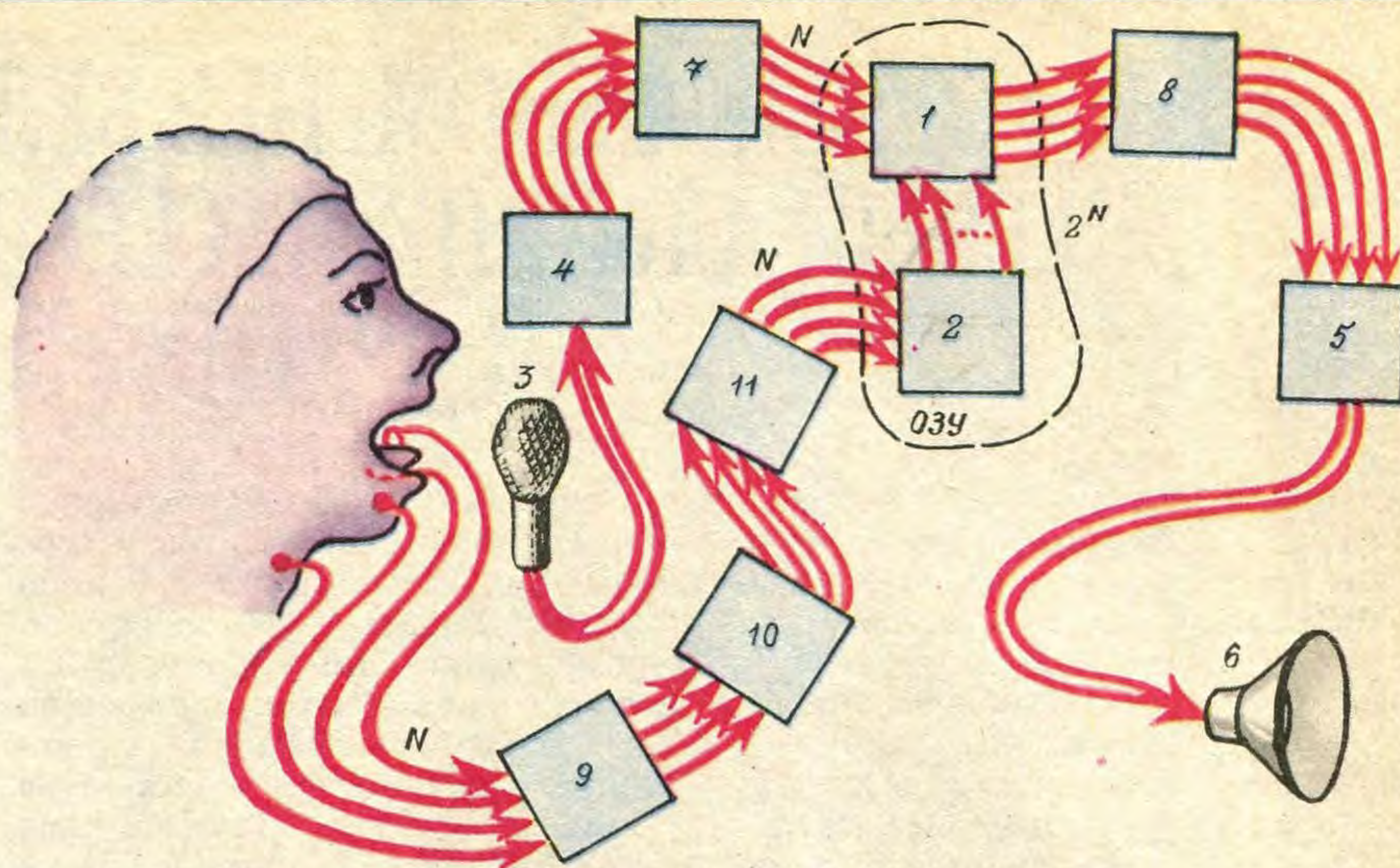


Рис.3. Блок-схема установки озвучивания внутренней речи. 1 — матричный накопитель, 2 — каскадный дешифратор адреса, 3 — микрофон, 4 — блок анализа, 5 — блок синтеза, 6 — громкоговоритель, 7 (и 11) — аналого-цифровой преобразователь, 8 — цифро-аналоговый преобразователь, 9 — детектор, 10 — пороговая схема,  $N$  — число каналов.

электронная модель речевого аппарата данного человека. Практика показала, что для этого достаточно наговорить в микрофон 20 — 40 контрольных фраз.

А дальше микрофон не нужен! Блок управления переводит ОЗУ в режим воспроизведения — и озвучиватель мыслей готов к работе. Испытуемый просто сидит и думает (естественно, не снимая электродов). БЭА его артикуляционных мышц усиливается до уровня биопотенциалов слышимой речи, преобразуется и поступает на адресные линии дешифратора ОЗУ. На выходных линиях накопителя ОЗУ тут же появляется набор импульсов, соответствующий мысленно произносимым словам. Теперь их надо перевести из цифровой формы обратно в аналоговую, что и происходит в тракте синтеза акустического сигнала. И вот из громкоговорителя слышится вполне разборчивая речь. Мысль обретает голос. Правда, характер его несколько непривычен, но все же это явно голос испытуемого (так, например, и синтетический каучук — и похож и не похож на натуральный...). Воспроизводится даже акцент и дефекты произношения испытуемого, в том числе из-за электродов во рту.

Напомним еще раз: наш прибор «читает мысли» далеко не в полном объеме. Их действительная и образная компоненты, не менее богатые, чем словесная, здесь не фиксируются. Но для изучения механизмов речевого мышления открылись принципиально новые, небывалые возможности — пожалуй, не до конца еще и осознанные. Полученные результаты уже заметно скорректировали и дополнили существующие представления о работе мозга.

Наша установка позволила подробно, пошагово проследить фактический ход решения самых разных мыслительных задач. В реальности он оказался удивительно далеким от логического порядка рассуждений и выводов. Да что логика! Даже тот «поток сознания», коим так увлекаются современные беллетристы, — образец стройности и связности по сравнению с подлинной, неприглаженной внутренней речью. Поистине загадочное устройство — наш мозг! Внутри — мешанина «полупроглоченных» слов, скомканные об-

рывки фраз, неоконченные, скачущие мысли, а мы ухитряемся до чего-то додуматься...

А вот еще одна неожиданность. Обнаружилось, что на практике метод озвучивания работает... в теоретически недоступной ему области — в исследовании наглядно-образного мышления. Правда, косвенно, но от того не менее результативно. Как выяснилось, имея дело даже с чисто зрительной задачей, человек все равно бессознательно «маркирует» узловые моменты ее решения отрывочными словами или фразами. И по ним впоследствии удастся восстановить весь мыслительный процесс, полностью описать словами цепочку образов, возникавших перед внутренним взором испытуемого. Полученные данные наконец-то позволяют ответить на один из труднейших вопросов психологии и языкознания — об индивидуальном и типовом соотношении словесного и образного мышления у человека.

Наш прибор способен также намного повысить действенность издавна применяемого в психодиагностике ассоциативного эксперимента. Напомним: в нем исследователь производит («предъявляет») вам определенные слова-раздражители, а вы должны моментально отвечать на них первыми приходящими на ум словами. В данном случае экспериментатор, следя через наушники за внутренним монологом испытуемого, именно оттуда вылавливает нужное ему слово — и тут же повторяет его вслух. Испытуемый молчит, но подобный раздражитель спонтанно рождает в его мозгу целую лавину новых словесных ассоциаций. Те опять-таки внимательно прослушиваются, и из них снова выбирается и предъявляется самый подходящий раздражитель. Таким способом удается весьма эффективно направлять ход мыслей человека в заданном направлении, а в конечном счете — заглядывать в сокровенные уголки его сознания и подсознания.

Короче, методика озвучивания внутренней речи наилучшим образом подходит для изучения мозга именно как органа высшей психической деятельности. Причем изучения не умозрительного, а опытного. Для экспериментального освоения открывается огромное, ранее недоступное поле человеческой мысли.



# ГОРНЫЕ ФЕНОМЕНЫ: БЕЛАЯ ДЕВА, ЧЕРНЫЙ АЛЬПИНИСТ, СЕРЫЙ ЧЕЛОВЕК И ДРУГИЕ

Альпинист Леонид Замятнин как-то записал рассказ зимовщика Приюта Одиннадцати («хозяина» этого маленького горного отеля на Эльбурсе).

— Странные вещи в горах случаются то и дело, особенно в непогоду. Смотришь на пламя свечи — а когда ночью один, движок не завожу, экономлю, — и... Не поверите, но как-то всю ночь отчетливо слышал немецкую речь и топот сапог на нижних этажах — кто-то наигрывал на губной гармошке... «Мистика, — усмехнетесь вы, — слуховые галлюцинации...» Интересно, мог ли я слышать немецкую речь, если б не знал, что в 1942 году здесь хозяйничали фашистские горные егеря дивизии «Эдельвейс»? Я гляжу на пламя свечи и вспоминаю тех, кто на моей памяти ушел на вершину Эльбруса и не вернулся... Слышу, как хлопает внизу входная дверь, как скрипят ступени лестницы... вот шаги замирают перед дверью... Жду до рассвета, но они так и не решаются войти...

Легенда гласит, что в одно прекрасное утро в ауле Урусбиево, что в Баксанском ущелье, появилась группа иноземных альпинистов. Местные в это время воевали с враждебным племенем, все мужчины были в походе... Пришельцы уже отчаялись найти проводника, но им повезло: с гор спу-

стился юноша и согласился их сопровождать. Когда они достигли середины горы, началась пурга. Решили было возвращаться... Но юноша пошел к вершине один — и не вернулся. Его долго искали, но так и не нашли. Тогда возлюбленная бедного юноши решила отправиться на поиски сама. Поднялась на Минги-Тау (так называют Эльбрус балкарцы) и обнаружила тело в глубокой ледниковой трещине... Говорят, что встреча с ней на снежных склонах предвещает беду.

Так возникло сказание об Эльбурской деве. Оно, вслед за историей об Альпийской деве, не показалось бы мне интересным, и наш зимовщик бы тоже не поверил в эти рассказы, если... Если бы сам не повстречал Деву лицом к лицу.

—... То, о чем хочу рассказать, случилось, если не ошибаюсь, в 1974 году. Весной. Я работал на базе МГУ на поляне Азау, у подножия Эльбруса. Вдвоем с начальником группы — старшим инженером Севой — сооружали мы поворотные щиты, используемые при моделировании снежных лавин. По мере сил помогали романтически настроенная девушка Лара и прилетевшая в гости Севина приятельница Лина. Ради нее он и решил организовать поход к Приюту Одиннадцати, со спуском на лыжах с высоты 4200 м до поляны Азау. Затея мне не очень понравилась: апрель, погода неустойчивая, можно подрезать лавину.

Уже на пешей части пути Лина начала отставать. Погода испортилась, посыпала мелкая снежная крупа. На станции «Мир» из-за протеста Севы ночевать не остались. Я хорошо знал путь к Приюту, был уверен в своих силах, и мы пошли, хотя я понимал, что делать этого не следует.

Мы с Ларой прокладывали дорогу, чтобы друзья шли по нашим следам. Трижды, как в наваждении, принимали за Приют большие камни, которых я раньше не замечал. Кажется, заблудились. Начиналась пурга... Я рванул вверх и вдруг, при вспышке молнии, разглядел серебристый кон-

тур Приюта, но почему-то слева. Через мгновение он вновь скрылся в душном липком тумане. Какая странная погода... Смутное беспокойство охватило меня.

И тут я увидел фигуру в плаще-серебрянке. Человек спускался наперерез, не обращая на меня никакого внимания. Не слепой же он. Я двинулся навстречу, заслоняясь от летящего в лицо снега.

Пути наши пересеклись, и мы остановились метрах в трех друг от друга. Я поднял глаза и почувствовал, что волосы на голове зашевелились, меня начал бить сильный озноб.

Женщина в чем-то серебристом и прозрачном, ниспадавшем до босых ступней, смотрела прямо в лицо, и я не мог отвести взгляда от этих пронзительных гипнотизирующих глаз. Начисто забыл, кто я, где я... Уже не владел собой.

... Неожиданно кто-то тронул меня за руку. Я вздрогнул и обернулся. Это была Лара. Когда же снова повернул голову, никакой женщины в белом не было.

— Видела что-нибудь?

— Нет.

«Черт-те что, — подумал я, — а ведь это была Эльбурская дева. Если бы не Ларка...»

Зимовщика, однако, не покидало желание разобраться, куда же их занесло. Утром, несмотря на бушевавшую ночью пургу, следы еще можно было различить. Оказывается, вчера они с Ларой не дошли до Приюта каких-то 200 м. Следы вели влево, прямо на крутые ледовые сбросы. Здесь никогда не ходили. «Мой след оканчивался в трех шагах от обрыва. Ох и лететь бы мне...»

Такой видят ее, оставшуюся на Эльбурсе, но она отнюдь не единственна. Не менее таинственен Черный Альпинист. Его родина — Памир, как считает собирательница туристского фольклора Лариса Непокоева, но встретиться с ним можно и в других местах. И если «снежный человек» вызывает у туристов насмешку и недоверие поболее, нежели у ученых, то совсем иное



64-сантиметровый след на Памире. Фото Н.Потапова.



дело — Черный Альпинист...

Он вездесущ и неупоминаем все. О нем рассказывают, поживаясь. Высок ростом. Весь в черном. Появляется преимущественно ночью, но не избегает и дня. Отметим черты, роднящие его со «снежным человеком». Лица не разглядеть (обратите внимание, даже в известных документальных кинокадрах Паттерсона лицо бигфута тоже не видно). Оставляет большие следы, как утверждают, без различимых пальцев. Обувь? Зимовщик упоминает босые ступни... Хотя на рыхлом снегу можно скорее прикинуть размер, чем определить форму. При встрече не разговаривает, как и «снежный человек». Его роль двойка: то поможет попавшему в беду, а то и погубит (как и «снежный»). Ему, опять же как «снежному», присущ необычный свист, которым он предупреждает об опасности. Версии происхождения Черного Альпиниста различны, но главное — в его существовании не сомневаются даже сочинители анекдотических баек.

Сергей Казанин из «Фантакрим-пресс» познакомил меня с записями минчанки Ольги Томашевской, одной из немногих интересующихся феноменом Альпиниста: «Эти истории я знаю с тех пор, как начала ходить в горы. Они производят неизгладимое впечатление на новичков, и трудно бывает заснуть после впервые услышанных легенд. Сужу по себе. Впрочем, легенд ли? Я усомнилась в

этом полтора года назад. Стоял ясный день, восхождение было медленным и унылым. Взялась по склону горы, почему-то повернула голову вбок и отметила, что отбрасываю две тени. Мне рассказывали о таких случаях — когда Солнце находится прямо над головой, происходят причуды небесной оптики, в которой я ничего не понимаю. Но во второй тени было что-то странное. Что?.. Я похолодела: у нее за спиной не было рюкзака... С тех пор я и стала собирать истории о Черном Альпинисте».

Говорит кандидат физико-математических наук, инструктор по туризму Игорь Авеличев:

— Верю ли я в Черного Альпиниста? До 1987 года не верил, а когда увидел его сам — на вершине, на которую мы поднимались, — поверил. Весь черный, как монах. Он будто висел над скалой минут пять, а потом так же беззвучно исчез, как и появился.

А вот воспоминание Ирины Савватеевой, дипломированного психолога, кандидата в мастера спорта по скалолазанию:

— Я с двумя спутниками спускалась с Эльбруса. Было еще светло, примерно четыре часа дня. Восхождение отняло у нас слишком много сил, и двигались мы с трудом. Очень боялись не успеть в лагерь до ночи. К тому же начинался сильный ветер со снегом. Мы не ели двое суток — как было решено, совершили так назы-

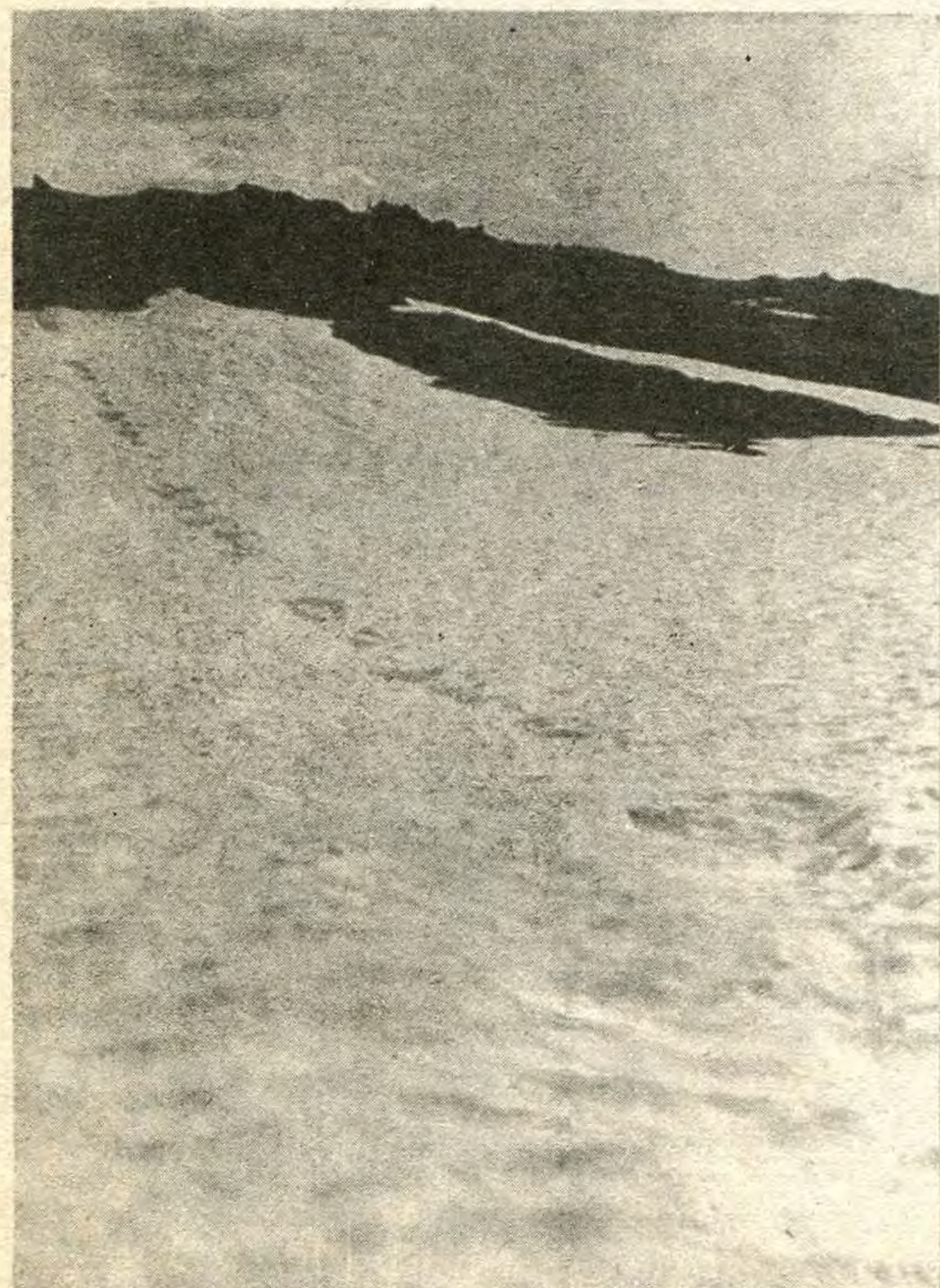
ваемое «голодное» восхождение. И сгупили: сил совсем не осталось. Я уже теряла сознание, когда увидела черную тень слева от меня. Она следовала за мной по пятам. Я страшно испугалась. Видимо, от страха откуда-то взялись силы. Восприняла все, будто это моя смерть пришла за мной. И подгоняла своих спутников (они тоже видели тень). Так что добрались до лагеря засветло. Нет, галлюцинация исключается: мало того, что мой рассказ подтверждают те двое, — тень видели и другие, которые, обеспокоенные нашим долгим отсутствием, вышли навстречу. Первое, что они спросили: «А где же четвертый? Вас же было четверо!»

Есть ли в мире аналоги Черному Альпинисту? Конечно. Например, шотландский Большой Серый Человек на вершине Бен Мак Дуи. Еще в 1970 году вышла книга о нем А. Грея, выдержавшая несколько изданий. Сведениями из нее мы и воспользуемся в вольном переводе.

Первые сообщения о нем, как и о Черном Альпинисте, относятся к середине прошлого века, когда альпинизм как таковой начал входить в моду. Вот классический случай пережитого на Бен Мак Дуи страха, относящийся к 1891 году. Правда, профессор химии Лондонского университета Норман Колли решился рассказать о нем лишь в ноябре 1925 года. Впоследствии, как и всегда бывает, в искаженном до неузнаваемости виде эта история возникала не раз на страницах печати.

Итак, слово — очевидцу, известному не только как ученый, но и как один из выдающихся скалолазов своего времени:

«Я возвращался с вершины в тумане, когда осознал, что, кроме звуков собственных шагов, слышу и еще кое-что. На каждые несколько моих шагов приходился скрип-другой,



Огромнейшие (более 1 м!) следы в 100 км от Петропавловска-Камчатского (хребет Карыгин). Фото С.Гусельниковой.





будто кто-то двигался следом. Можно было предположить, что шаг незнакомца в 3 — 4 раза шире моего.

Я успокаивал себя, что все это глупости, и тем не менее слышал шаги вновь и вновь. Обнаружить же в тумане ничего не мог. Жуткий скрип, звучавший сзади, привел меня в состояние ужаса. Я проблуждал среди валунов четыре или пять часов, пока не оказался уже на склоне, ведущем к Ротиенмурхусскому лесу. Не знаю, что вы скажете по этому поводу, но есть что-то очень странное на вершине Бен Мак Дуи, и я туда больше не пойду, куда еще в здравом уме».

Другой рассказчик, Петер Даншем, тоже опытный альпинист, был занят авиационной спасательной работой в Кэйрнгорме в 1939 — 1945 годах. Однажды, в конце мая, он отправился на вершину Бен Мак Дуи. Был прекрасный солнечный день, когда он расположился на вершине, всего в нескольких ярдах от пика. Увы, как зачастую случается в Кэйрнгорме, внезапно появился туман и скрыл величественный Бен Невис, которым он любовался. Постепенно Даншем почувствовал свое одиночество в этом жутком безмолвном мире зыбких испарений. Он слышал много рассказов о Сером Человеке, но всегда расценивал их как игру воображения. Игнорировал и то, что здесь ощущается неизвестно чье влияние, гнавшее альпинистов на край утеса и как бы бросавшее или толкавшее в пропасть. Странные звуки, слышимые им, он относил за счет растрескивания скал. А потому без особого беспокойства пожевывал бутерброд, ожидая, когда туман подымется.

«Немного позже почувствовал чье-то присутствие, что иногда происходит с горновосходителем. Я не придал этому значения и опустил капюшон куртки. Думал, что холод, вдруг охвативший меня, был из-за усилившейся тяги влажного воздуха. Потом ощутил какое-то давление в области шеи. До тех пор, пока не решился приблизиться к источнику скрипящего звука, я совсем не был напуган. Однако теперь, близ него, меня охватило дурное предчувствие, а через несколько мгновений осталось единственное всеподавляющее желание — как можно быстрее покинуть гору. Общее впечатление: кто-то властно толкает меня. Я чудом отклонился от навязанного курса. Лишь с большим трудом овладел ситуацией».

Об этой же местности говорит и Джоан Грант в книге «Время вне ума» (действие происходит летом 1928 года): «Нечто — враждебное, непри-

стойное человеческому, невидимое и в то же время достаточно тяжелое, чтобы я могла слышать весомую его поступь, — пыталось меня догнать. Если бы это ему удалось, мне бы ничего не осталось, кроме смерти. Я пробежала триста с лишним метров, **ПОКА НЕ ПЕРЕСЕКЛА НЕВИДИМЫЙ БАРЬЕР**, за которым почувствовала себя в безопасности».

Мы уделили уже достаточное внимание ощущениям, связанным с феноменом. В ряде случаев были видны и порождающие их фигуры.

Генри Тегнер свидетельствует в «Шотландском журнале» за март 1963 года, как он вместе со стажером Кеннеди наблюдал разновидность феномена, известную под названием Призрака Боура. Когда Солнце выглянуло из-за облаков, он увидел нечто странное. Кеннеди тоже остановился и, куда он вглядывался, его челюсть все более отвисала: «Фигуры, двигавшиеся с большой скоростью из полосы тумана, были огромны. Я к тому времени уже был уверен, что это не галлюцинация».

Естественно, напрашивается вопрос о следах горных гигантов. А.Грей утверждает, что большинство сведений о них недостоверны, но это не совсем так.

В упомянутом журнале за октябрь 1965 года свидетель описывает фигуру выше 3 м, которая на его глазах прошла в 4,5 м от того места, где он сидел (Камень Шелтер), выделяясь в кружащемся снеге и тумане. Впоследствии следы и длина шага были измерены: ступня — около 40 см, длина шага — 1,5 м. Такая точная оценка явно не дает возможности сослаться на игру воображения или стихии.

А Джеймс Алан Рени обнаружил следы 2 декабря 1952 года. По мнению Грея, их фотографии не могут вызвать двусмысленного толкования.

«...Они вели через местность, заросшую вереском и покрытую снегом. Каждый отпечаток около 50 см длиной и шириной в 37 см (самое широкое место). Их разделяло более 2 м. Не было различия между правой и левой ногой (это бывает, когда ясно не пропечатываются большие пальцы, да и в связи с косолапостью существа, то есть внутренняя выемка стопы сглажена, такая же особенность и у следов «снежного человека». — М.Б.). Следы располагались приблизительно по прямой линии (тоже прекрасный повод приписать их «снежному». — М.Б.).

Они выглядели на снегу овальными (стоит запомнить! — М.Б.) и вели через заброшенную дорогу. Я

шел по ним примерно 400 м, пока они не исчезли у подножия сосны. Будто странное существо, породившее их, скользнуло в крону дерева».

Чем ближе показание очевидца к реальности, тем закономернее напрашивается сравнение со «снежным человеком». И скорее всего для этого есть основания. Например, кого имел в виду Виктор Хромов из Нижнекамска, работник нефтехимического предприятия, приславший свое описание встречи с существом в адрес Семинара по изучению реликтового гоминоида в октябре 1979 года? Это письмо заинтересовало меня потому, что в нем совершенно ясный будто бы образ «снежного человека» порой теряет свои очертания, и существо начинает напоминать скорее нашего горного гиганта. И тут же — непременные атрибуты: и необычная погода с туманом, и чрезвычайно тревожное восприятие звука шагов. Но в тех местах, где должны остаться следы, ни автор письма, ни его товарищи не находят ничего:

— В этом году по туристской путевке вместе с другом я ездил на Кавказ в Северо-Осетинскую АССР. 1 сентября 16 человек вышли в двухдневный поход на покорение пика «Турист». Добрались до двухэтажного домика, приюта, как его называют туристы, заночевали. Утром видимость была не больше 15 — 20 шагов. Решили ждать, пока рассеется туман. Около 10 часов утра мне надоело сидеть у костра, и я собрался прогуляться по «основной» дороге, ведущей на телевышку. Минут через двадцать, с километр отойдя от приюта, я поднялся на кручу. Здесь оказалось ровнее, и я прошел уже метров сто вдоль склона, как вдруг мое внимание привлекли звуки, раздававшиеся внизу.

Сперва — как бы «всплеск» камешков, затем — быстрое нарастание их многоголосья. Поначалу мне было просто интересно. Но по мере усиления шума я стал нервничать: возникло ощущение, что кто-то могучий взбирается на дорогу. Затем начался как бы «обвал» камней. И вот чувствую, что осталось немного, и этот «зверь» сейчас появится на дороге сзади меня (отрезав обратный путь к приюту). Потом все как-то на мгновение смолкло, и внезапно послышалось такое гулкое бум-м-м, будто бы огромный башмак шлепнулся на дорогу. В этом месте туман как-то завихрился, и раздались гулкие не то удары, не то шаги: бум-бум-бум... И первое, что мне бросилось в глаза: выходят из тумана огромные ноги, обросшие какими-то темными волосами... Взгляд непроизвольно сколь-





След из Теберды. Для масштаба рядом с отпечатками пальцев — фломастер.

знул вверх, и я вижу огромное чудовище. Его голова (похожая на человеческую, но больших размеров) повернута вправо: оно как бы смотрит на вершину. Пронесется вихрем мысли: может, я попал в «сказку» или, может, то рок судьбы — пришла моя смерть. И всякая другая чепуха.

Бежать я уже мысленно отказался. От «смерти» или что это такое — «живая скала», идущая на меня, — от нее не спрячешься (вот такие сравнения только и подходят). Но страх все же сыграл свою роль. Я не выдержал — «рванул», а сам думаю: «Зачем? Ведь бесполезно!» Через 100 — 150 м выскочил на развилку. Основная дорога шла круто вверх, направо, а второстепенная — прямо вниз. Пока бежал, все время слышал за собой гулкие шаги. А когда понесся под склон (не знаю, как только не сломал голову на такой крутизне, — кеды порвал), они стали отдаляться. Я взял левее: где-то должен быть аул Верхний Цей.

На счастье, затыкала собака. То ли благодаря ей, то ли какое «седьмое чувство» подсказало, понял — не придет он сюда, к жилищам людей...

А когда вернулся к своим, к костру, первое, о чем спросил: седой я или нет. Ну ребята, конечно: что случилось? Рассказал им вкратце (и, что интересно, почему-то сразу назвал его «снежным человеком»). Почти никто не поверил: мираж, видение, галлюцинация, показалось... Тем более что, когда отправились в то место на разведку, никаких следов не нашли. На следующий день опять побывали там впятером — ничего нового. Пробовали с самого

низа «оврага» подниматься бегом, не меньше пяти минут ушло. А «снежный человек» потратил на это от силы минуту. На телевышке мне тоже не поверили, но я описал все-таки для них встречу в «Книге почетных гостей»...

Особая загадочность таких существ заключена в том, что им «ведома» природа вещей. Они предпочитают туманную погоду. Могут извлечь из любого предмета характерные для него звуки, чтобы дать понять о своем присутствии, привлечь, а то и устроить. Человеку же свойственно желать ясности.

У любознательного читателя невольно возникает мысль, нельзя ли найти нечто подобное на равнинах? В записях фольклористов и этнографов упоминается о том, что леший может предстать высоким человеком, голова которого теряется где-то в кроне деревьев. Показательна история, случившаяся на Тюменщине, в 1922 году, с жителем таежного селения Иваном Копьевым: «Поднялась яркая луна. И вдруг мы все увидели, что на другой стороне озера (шириной метров 200) показалась вроде как голова исполина. И поднялся он так, что видно его было до пояса. Рук не рассмотреть. И стоит над лесом огромный человек — в нашу сторону смотрит. А через некоторое время куда-то все потерялось. Старик начал нас ругать: «Вы тут баловали-баловали — лесной и показался нам».

Другой рассказ — жительницы Подмосковья, из небольшой деревни, что под Крюковым. Был август 1940 года. В ее семье понимали, что скотина не перезимует, если не позаимствовать

колхозного овса. Трое представителей мужского пола отправились ночью на ближайшее поле. Продвигались по бурьянистой меже, когда услышали, что и еще кто-то идет. Похоже, двое: под их ногами вымолачивалось зерно и разлеталось во все стороны. Добытки прилегли за тележкой в бурьяне и стали смотреть туда, откуда приближался шум. Да, по овсам шли двое... Их огромные фигуры подавляли своими размерами, возвышаясь над окружающей местностью. Одеты они были в длинные до пят то ли плащи, то ли накидки, на головах — как бы шляпы темного цвета. Они громко «разговаривали», хотя понять ничего было нельзя. Довольно быстро миновали людей, не обратив на них никакого внимания.

Минут двадцать потребовалось, чтобы хоть немного прийти в себя. Но какой ужас ощутили добытки, когда по звукам поняли, что те возвращаются. Точно так же двое великанов прошли в обратную сторону. Тогда уже люди не выдержали и побежали восвояси.

Итак, «есть многое на свете...» — сказал Шекспир устами принца Датского. Два века спустя Гоголь, знаток и певец таинственного, отдал П.И. Чичикову мысль, что «в натуре находится много вещей, неизъяснимых даже для обширного ума».

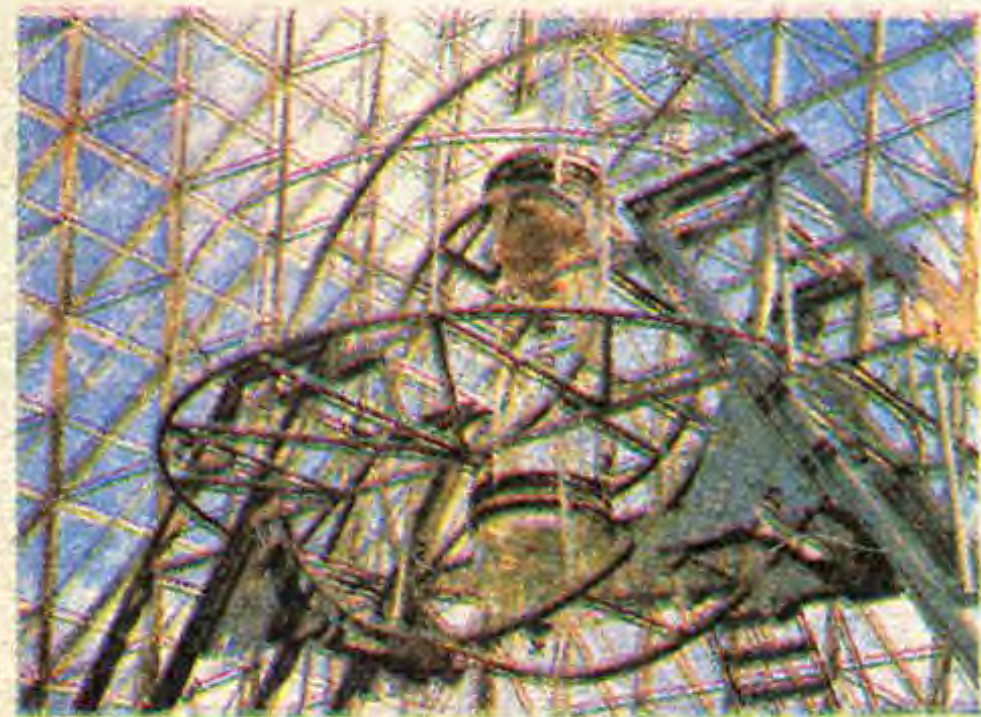
Все эти шляпы, плащи, накидки, капюшоны дают нам возможность НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ не подозревать в обрисованных здесь фигурах «снежного человека». Поэтому призываю НИКОГДА не связывать столь ясное, обнаженное и покрытое лишь собственными волосами существо с явлениями, возможно, психогенного или энергетического свойства, прорывающимися сквозь туман в виде темного уплотнения. Можно часто услышать, что причиной неверия в «снежного человека» служит некая допотопность образа. Да, на фоне разного рода современных неопознанных объектов он несколько «подзастыл» в своем обличье и «экипировке». И от образа, запечатленного в начале первого тысячелетия, например, в библейской неканонической литературе, практически ничем не отличается. Даже блестящим нетканым одеждам пришельцев он предпочитает шерсть.

Но кто же тогда разгуливает по снежным склонам в плаще?

Уважаемые читатели! Всех, обладающих конкретной информацией по затронутому вопросу, прошу писать по адресу: 125015, Москва, А-15, абонентный ящик 5, Быковой М.Г.



**ОНИ ПЕРЕВЕРНУЛИСЬ В ТРЕТИЙ РАЗ.** По части кварцевых часов японцам опыта не занимать, а вот с кварцевым песком им ранее не приходилось иметь дела. Тем не менее самые большие в мире песочные часы сооружены в японском прибрежном городке Нима и, надо признать, исправно тикают... то бишь журчат — с 1 января 1991 года. Стекло-вая колба весом в тонну содержит тонну же специального песка: 640 млрд мель-



чайших кварцевых частичек, по 20 тыс. которых каждую секунду перетекают из верхнего резервуара вниз. Изготовление колбы высотой 5 м 20 см и толщиной 2 см, признав некомпетентность местной промышленности в данной области, поручили одной из фирм в Майнце (Германия), и та блестяще выполнила заказ — за 250 тыс. марок. 31 декабря в 24.00 последняя песчинка падает вниз — и металлическая конструкция, поддерживающая уникальные часы, переворачивается: с Новым годом!

**САНТА КЛАУС, РОЖДЕСТВЕНСКИЙ ДЕД И ДЕД МОРОЗ** — совсем не одно и то же: строго говоря, они герои трех разных праздников — Дня святого Николая, Рождества и Нового года. И можно только позавидовать странам, где отмечают все три (к примеру, Германии, Бельгии и Люксембургу). Пышнее всего празднуется день рождения веселого гнома Санта Клауса (6 декабря), особенно в Нидерландах (ведь само имя — Синте Клаас — голландское): там каждый год показывают по телевидению, как в сопровождении развеселой свиты добрый святой прибывает на изукрашенном корабле прямо в Амстердамский порт... Рождественский дед серьезен и благообразен, а Дед Мороз в его западной ипостаси — довольно бесцветная личность... Что же

до нашего, российского Деда, то он объединяет черты всех трех родственников: праздник-то у нас — увы! — давно один.

**СВЕТ НА КОНЧИКАХ ПАЛЬЦЕВ** предлагают хирургам два хитроумных финна — лауреаты организованного финским гигантом нефтехимии Nest Corporation очередного, уже третьего по счету конкурса дизайна пластических материалов (в котором приняли участие 739 претендентов из 36 стран). Концепция хирургических перчаток гениально проста: в каждом «пальце» проложен отрезок оптического волокна, заключенный в гиб-



кую силиконовую трубку длиной чуть короче самого пальца. Миниатюрный источник света практически не выделяет тепла, а лучи концентрируются точно в зоне оперативного вмешательства, освещая затененные места и позволяя хирургу действовать уверенно, быстро, а главное, сверхточно.

**РЕЦИКЛИРОВАННЫЕ АВТОМОБИЛИ?** Гиганты автомобилестроения Франции — «Рено» и «Пежо» приняли совместное решение об использовании вторичных материалов. Компании намерены уже к 2002 году перерабатывать и пускать на производство новых автомобилей не менее 80% всех материалов, полученных в результате утилизации старых ма-

шин, а к исходу первого десятилетия будущего века довести эффективность использования вторсырья до 90%. Если разумное решение действительно удастся воплотить в жизнь, существенно уменьшатся не только завалы окружающей среды отжившей свое техникой, но и энергозатраты на получение металлов, стекла, пластика, керамики. А в конечном итоге снизится себестоимость столь любимой человечеством продукции.

**СДЕЛАЙ САМ!** Несмотря на изобилие товаров практически на любой вкус, в США (да и в других странах Запада) немало умельцев, желающих смастерить что-нибудь — для дома, для семьи! — собственными руками. И промышленность чутка к подобным запросам, выпуская разнообразнейшие наборы комплектующих, которые можно заказать по почте и всласть наработаться: построить дом, собрать вертолет, семейную мини-субмарину или бытовую радиоэлектронную систему (одно перечисление возможностей заняло бы несколько страниц). Желющие удовлетворить тягу к творчеству не столь грандиозными деяниями тоже могут подыскать занятие по душе. Например, американская фирма TMM by Mail предлагает набор для гравировки по стеклу: трафареты, специальную пасту, очиститель, режущий инструмент, кисть и перчатки в комплекте с набором стеклянных бокалов и инструкциями. Как заверяет фирма, любитель, скрупулезно следуя последним, украсит питейную посуду не хуже профессионала — дабы насладиться в кругу семьи (и всего-то за

\$24.95!)... или подарить друзьям на Рождество.

**ТЮЛЕНИ, УЧЕНЫЕ И МИНЫ** Испанским биологам во главе с Луисом Мариано Гонсалесом из Ассоциации по изучению и сохранению тюленя-монаха посчастливилось отыскать в Мавритании колонию своих подопечных, где живут минимум 350 особей. Это открытие удваивает известную на сегодня численность «монахов» на планете! Ранее в тех краях насчитывали примерно 100 лаастоногих и еще около 200 — в Эгейском море и вдоль северных берегов Африки. Богато заселенная колония раскинулась на 10-километровом участке Атлантического побережья южной области Западной Сахары. Популяция разбита на 5 отдельных групп, «квартирующихся» в прибрежных пещерах; ученые определили, что животные — взрослые особи и десятки детенышей — в прекрасном состоянии. Возможно, на самом деле «монахов» заметно больше: мобильная группа (в составе четырех биологов, водолаза и проводника из местных) заметила на берегу еще ряд пещер, осмотр которых затруднен.

Дело в том, что весь район охвачен военными действиями: Марокко, Мавритания и фронт Полисарио упорно претендуют на территорию бывшей испанской колонии — Западной Сахары. Еще в 1988-м на пути к этим пещерам погиб французский биолог Дидье Маршессо — его машина подорвалась на mine. Экспедиция Гонсалеса, финансируемая мадридским Национальным институтом охраны природы и рядом испанских университетов, вынуждена была — при содей-





ствии мавританской армии — несколько недель прокладывать путь к обнаруженным с помощью космической фотосъемки драгоценным тюленям сквозь бесконечные минные заграждения. Понятно, что снаряжение экспедиции было предельно облегчено. При следующем посещении испанцы надеются (если доживут!) установить в пещерах видеокамеры, управляемые компьютером. Пока не ясно, то ли покойный Маршессо ошибся при переписи населения тюленьих колоний, то ли у ластоногих действительно «бум возрождения»... но уже возникла оригинальная гипотеза. Поскольку боевики фронта Полисарио постоянно обстреливают рыбаков, привыкших промысливать у этих берегов, уловы сократились, рыба, соответственно, размножилась — а с ней и «монахи», получившие изобилие пищи. Воистину: кому война, а кому мать родна!

**СВЕРХПРАКТИЧНАЯ СОСКА,** учитывающая интересы младенца и родителей, родилась во Франции в результате эргономического подхода к проблеме (эргономика есть дисциплина, изучающая людей и их деятельность в современном производстве с целью оптимизации орудий, условий и процесса труда). Трубочатая круговая конструкция образует хорошо сцепленную связку бутылочки и соски-наконечника. Ее можно разогреть в микроволновой печи или просто в кастрюльке с водой; калориметрическая зеленая часть чернеет, если температура содержимого превысит 38° С. Сей прибор для кормления сосунков



производят из латекса или силикона.

**И ПОДЛИННО БУРЖУЙКА...** Дровяная печь Arte фирмы Austroflamm (Австрия), предназначенная для отопления загородных домиков, имеет еще и духовку, в которой можно приготовить ужин, испечь горячий хлеб или даже пышный праздничный пирог. Впечатляющая функциональность дополняется прекрасным внешним видом — за счет итальянских керамических изразцов ручного производства (шесть расцветок на выбор). Но цена!... 2000 баксов и ни центом меньше.

**СОБАЧЬЕМУ ВЕКУ В АНТАРКТИКЕ ПРИХОДИТ КОНЕЦ:** международное Антарктическое соглашение запретило использовать их на полярном материке и прилегающих ледяных полях после 1 апреля 1994 года. Первым завез собаку упряжки в окрестности Южного полюса норвежский исследователь Карстен Борхгревинк в 1899 году; друзья человека верно служили там Эрнсту Шеклону (в 1907 — 1909-м), Руалду Амундсену (1911), Роберту Скотту (1911 —

1912). Однако технический прогресс сделал свое дело — только Британия, Австралия и Аргентина держат еще собачек на научных станциях. Теперь, когда у тамошних тюленей обнаружили антитела к вирусам, обитающим в собачьих организмах, решено убрать четвероногих разносчиков инфекции из этого региона раз и навсегда, закончив тем самым антарктический собачий век на 95-м его году. Но почему все-таки с 1 апреля?..



**«МЫ НЕ ИМЕЕМ ПОНЯТИЯ, КУДА ОН ДЕЛСЯ»,** — заявил Пэт Вьетс, представитель Национального управления по изучению океанов и атмосферы (США), когда подведомственный ему спутник Landsat-6 (стоимостью 228 млн\* долл.) словно растворился в космосе... Запуск был произведен в октябре 1993 года с калифорнийской базы Вандерберг: ракета-носитель Titan-2G доставила свой груз на орбиту высотой 625,5 км с точностью до нескольких десятков метров. После команды на отделение спутника аппаратура на борту Titan'a зарегистрировала, как положено, три толчка (после чего, совершив маневр безопасности, ракета резко пошла вниз и утонула в южной части Тихого океана). Предполагалось, что собственный двигатель выведет спутник на орбиту высотой 700 км, а еще через час с четвертью Landsat должен был выйти на связь... но не вышел. Аэрокосмическая оборона Северной Америки вроде бы обнаружила пропажу, но скоро выяснилось, что это уже известный обломок. Знающие люди говорят, что спутник скорее всего упал в океан... и, похоже, в район Бермудского треугольника! Впрочем, кроме космических щупалец БТ, предлагается более прагматическое объяснение. За 2 месяца США потеряли 4 космических аппарата, и единственным связующим звеном этих неприятностей является «экономичная» корпорация Martin — Marietta (чье дочернее предприятие изготовило все пропавшие спутники и внезапно замолчавшую станцию Mars Observer). А народная мудрость гласит, что дешево хорошо не бывает...





Ответы на фундаментальные загадки природы теоретики привычно ищут в глубинах микромира и в невообразимых далях космического пространства. Но, возможно, наиболее важные сведения скрыты у нас под ногами, вокруг и в нас самих.

Рудольф БАЛАНДИН

# ЗЕМЛЯ МЕРТВАЯ И ЖИВАЯ

На чем живем...

Быть может, где-то еще сохранились люди, воспринимающие нашу планету в образе мифической богини или как обиталище духов природы. Однако бесстрастная наука — в солидных трактатах, популярных сочинениях, учебниках — характеризует ее как мертвое небесное тело. Тончайшая пленка живого вещества покрывает, да и то не сплошь, этот чуть заплесневелый космический плод.

В учении о биосфере В.И. Вернадский утверждал, что организмы существенно влияют на состав литосферы. Солнечная энергия, вода, воздух и организмы определяют химическую жизнь земной поверхности. Миллионелетия погружаясь в недра, осадочные горные породы приносят туда лучистую энергию Солнца. Она словно пронизывает всю каменную оболочку. Однако современные геофизические теории, в частности глобальная тектоника плит, совершенно не учитывают это обстоятельство.

Напомню некоторые парадоксальные феномены, не укладывающиеся в прокрустово ложе популярных научных теорий.

Существует коренное различие — в составе, структуре, динамике, эволюции — земной коры континентального и океанического типов. Это как бы два царства минеральной природы, из которых первое ближе к живому организму, а второе — к механической системе.

В местах контактов, «столкновения» кон-

тинентальных глыб и океанических плит находятся глубоководные океанические желоба. Теоретики предполагали здесь чудовищное сжатие горных пород, а в действительности — зоны растяжения, где ровно и спокойно наслаиваются осадки.

Дно океанов, судя по ряду фактов, расширялось в геологической истории. Но и территория континентов тоже увеличивалась! Логично предположить общее «разбухание» планеты. Однако доказательства такого явления отсутствуют, да и масштабы его могут быть ограниченными.

Земная кора дисимметрична: преимущественно океаническое полушарие (тихоокеанское) «противостоит» преимущественно континентальному. Это напоминает строение головного мозга (случайно ли?). В рельефе так же четко выделяются две глобальные «ступени»: континентальных равнин и глубоководных плато. Дисимметрия планеты устойчиво сохраняется миллиарды лет.

Обратим внимание: при нынешней активности эрозии вся надводная часть Азии (средняя высота 950 м, объем 41,3 млн. куб. км) была бы срезана за 113 млн. лет, так как ежегодно сносится около 0,365 куб. км. За 2 — 3 миллиардолетия континенты были бы разрушены до оснований. Предположим, этого не произошло потому, что снизу непрерывно «подползали» океанические плиты. Но тогда соответствующие горные породы давно выступили бы на поверх-

ность. А на материках до больших глубин простирается кора континентального типа, что подтвердила, вопреки теоретическим прогнозам, Кольская сверхглубокая скважина. Чем объясняется столь загадочное постоянство при непрерывном обновлении?

Убедительные ответы на приведенные выше вопросы можно получить, исходя из гипотез:

- круговоротов литосферы, осуществляющих обмен веществ в биосфере;
- самодвижения материков, напоминающего передвижение амёб.

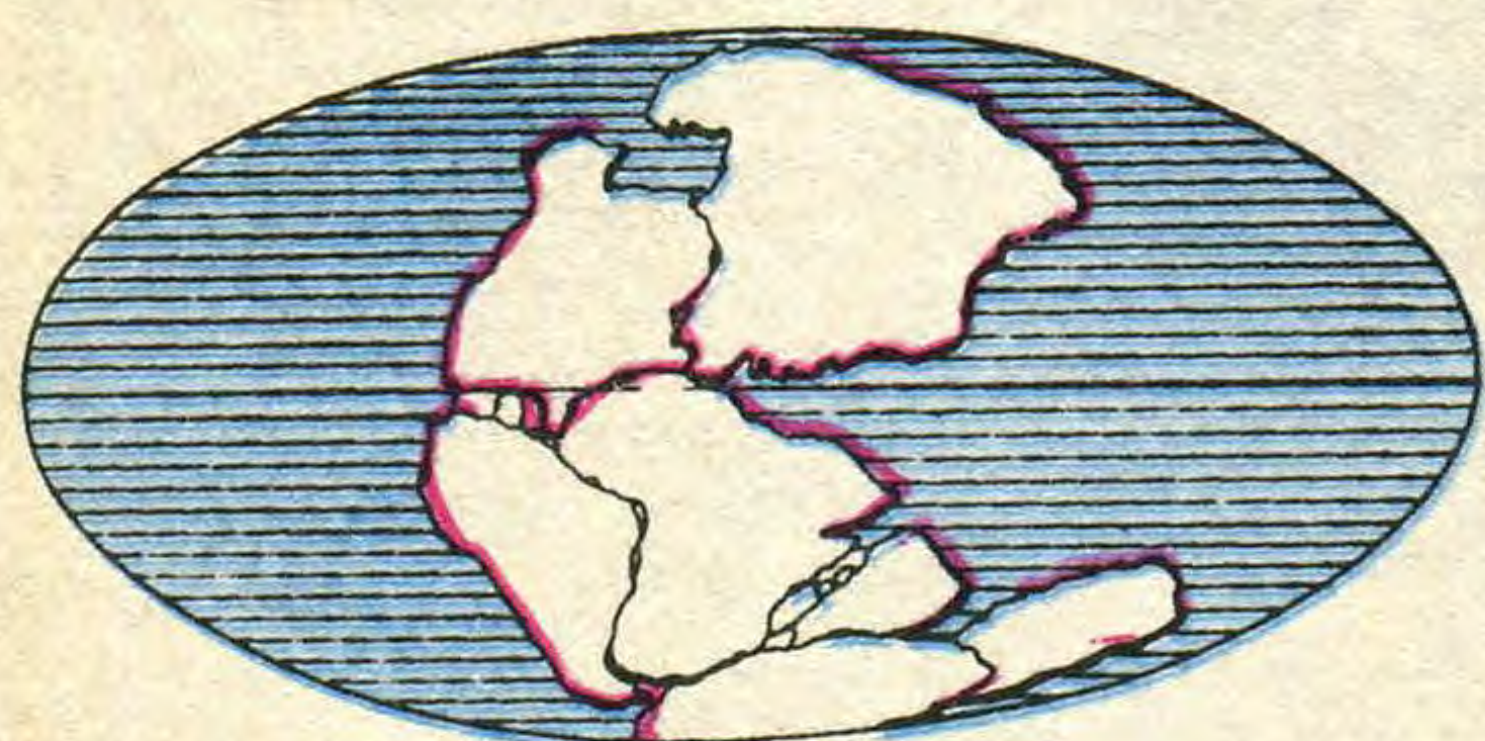
## Каменные круговороты

Один фундаментальной важности факт: постоянный снос минерального вещества с приподнятой континентальной глыбы (К) на соседнюю океаническую плиту (О). При этом участок активного сноса, становясь легче, должен всплывать (земная кора, точнее, ее «геоблоки» плавают на пластичной астеносфере), а пригруженный — опускаться.

Предположим, перед нами тихоокеанская окраина Азии. Направление сноса — стрелка вправо, поднятие — вверх, опускание — вниз. При таком распределении сил и масс, действующем сотни миллионелетий, неизбежна еще одна стрелка, подчеркивающая замкнутость круговорота вещества: от подошвы «О» к подошве «К».

Так совершенно естественно возникает система взаимодействий, позволяющая объяснить целый ряд геологических загадок: существование по окружности Тихого океана глубоководных желобов (места погружения К-вещества) и вулканических поясов (места подъема К-вещества); наибольший размах рельефа именно в районах активного контакта двух типов земной коры, что подчеркивают зоны очагов землетрясений, уходящие под континенты...

Постоянство работы такого механизма можно поставить под сомнение. Разрушение и перенос вещества должны идти быстрее, чем опускание и вздымание геоблоков. Круговорот будет замедляться. Вся си-



200 млн. лет назад



В настоящее время



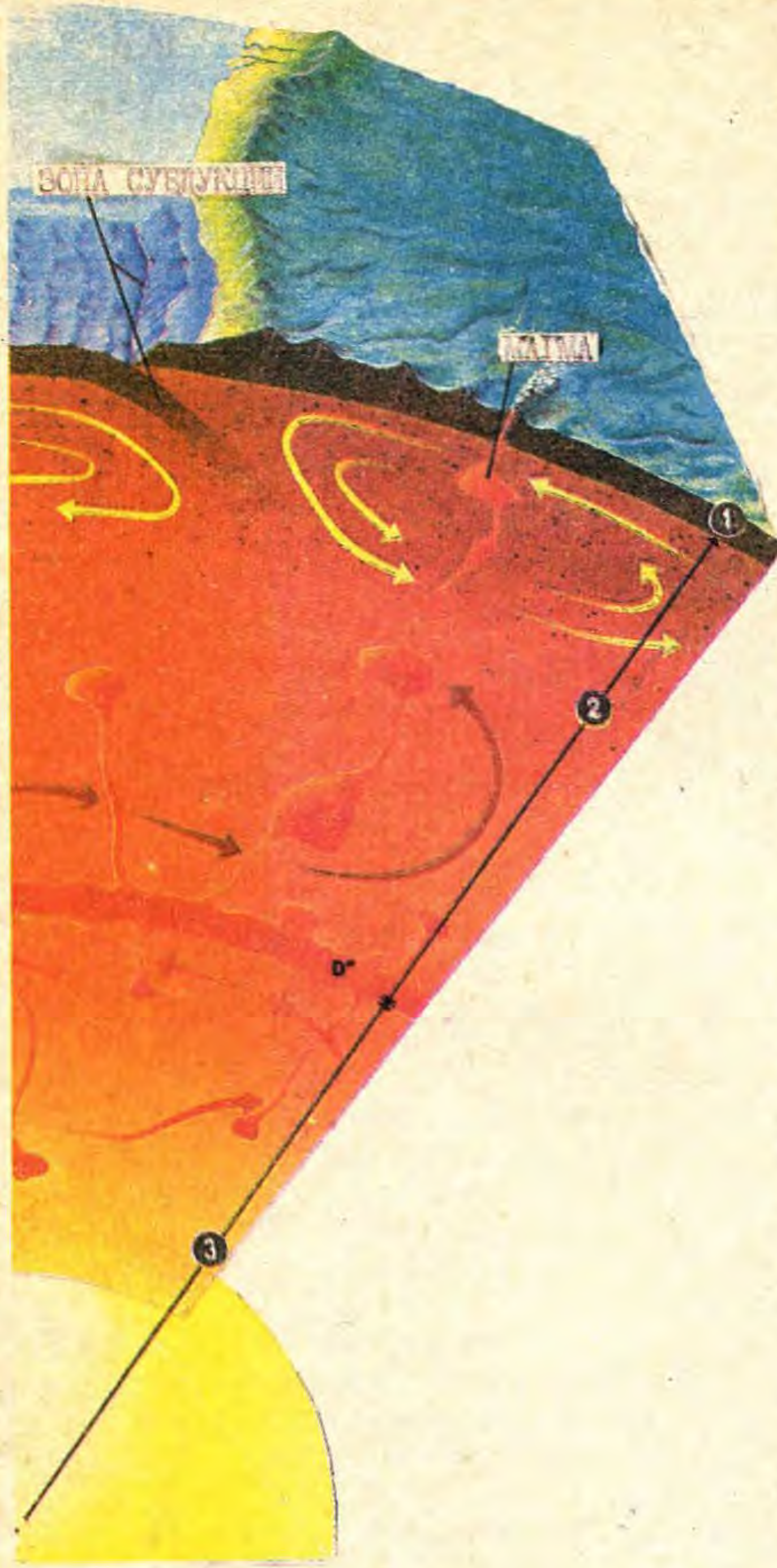
135 млн. лет назад



Через 50 млн. лет

Палеогеографические реконструкции, демонстрирующие предполагаемое распределение материков на Земле за последние 200 млн. лет. Континенты передвигаются достаточно «своевольно», что трудно объяснить какими-то устойчивыми течениями в мантии. Характерная деталь: зоны активных взаимодействий континентальной и океанической коры, круговоротов литосферы (выделены красными линиями) располагаются по фронту перемещения. Они как бы тянут за собой инертные континентальные «ковчеги».





Один из современных вариантов сопряженных течений в мантии (2) и верхней части ядра (3) нашей планеты. Земной коре (1) в этой и многих подобных моделях отведена пассивная роль.

стема со временем придет к равновесию: более легкие осадки немножко пригрузят океаническую кору, а более плотные глубинные массы утяжелят континентальную. Вот и сойдет на нет первоначальная активность... Если это не происходит, значит, имеются какие-то дополнительные факторы, стимулирующие и поддерживающие обмен веществ. Какие?

Вспомним о солнечных лучах, определяющих динамику живого вещества, атмосферы и гидросферы. Разрушение горных пород — и физический, и химический процесс. Он сложен, противоречив, но преимущественно увеличивает энергоемкость минералов (видные советские ученые Н.В. Белов и П.И. Лебедев называли их геохимическими аккумуляторами). Такая «подзарядка» на земной поверхности соответствует «разрядке» в глубоких недрах, где под гигантским давлением перестраиваются и сжимаются кристаллические решетки минералов, высвобождая энергию.

Перед нами нечто весьма похожее на жизнедеятельность. В процесс включены и биосистемы — интенсивные трансформаторы лучистой энергии Солнца. Так работа живого вещества приобретает не только геохимическое, но и геофизическое воплощение.

Двигается амеба, «перетекая» с одного места на другое (примерно так же двигаются покровные ледники Антарктиды, Гренландии). На активном краю животного возникают утолщения, вытягиваются подобия коротких щупалец. Они как бы накатываются на подстилающую поверхность, подтягивая за собой остальную массу протоплазмы.

Сходная ситуация с материками. Их каменная плоть в масштабах геологического времени обладает текучестью. Наиболее активны окраинные части, где далеко в море выносятся осадки. Они как бы накатываются (с учетом круговоротов) на океанические плиты. Рыхлые породы находятся гольку у земной поверхности. С глубиной они становятся плотными, прочными, вязкими. Поэтому каменные круговороты можно уподобить особой форме живой материи.

Способность амебы к самостоятельным перемещениям определяется не только внешними факторами (силой тяжести, например), но и внутренними биохимическими реакциями. То же относится и к континентам. Только здесь сказываются сложнейшие геохимические процессы. Чем интенсивнее живое вещество, вода и воздух воздействуют на земную кору, тем быстрее она перемещается. Имеются и пассивные океанические окраины (скажем, по берегам Атлантики), где лишь местами зарождаются круговороты (дельты Амазонки, Миссисипи).

Появляется возможность объяснить совершенно непонятные с других позиций «блуждания» континентальных массивов. Судя по ряду данных, они порой соединялись в суперматерик (или — два), а затем вновь расходились. Чтобы оправдать такое странное поведение, теоретики придумали течения в мантии. Однако трудно даже вообразить, как может устойчиво перемещаться на тысячи километров мантийное вещество, обладающее плотностью стали. Да и почему эти гипотетические потоки то соединяют материки воедино, то разрывают на части, а затем вновь сближают?

В нашем варианте своенравность континентов вполне понятна. И неудивительно, что суперматерик не способен долго существовать: его растягивают и могут разрывать активные окраинные круговороты. Кстати, подобным расколом логично объясняется загадочная клиновидная форма современных материков: это как бы сегменты некогда единого массива.

Ну а почему, как свидетельствуют геологические данные, общая площадь суши увеличивалась? Откуда берется дополнительный каменный материал?

«Континентальные организмы» частично ассимилируют вещество океанических плит, насыщают его солнечной энергией. Так что, помимо «газового дыхания» и круговорота воды (она, как известно, в наибольшем количестве находится в литосфере и Мировом океане), существует, можно сказать, «пищеварение» континентов — захват и переработка инертных минеральных масс. Конечно же, участвует в этом и пленка живого вещества, с помощью которой формируются гигантские толщи осадочных пород. Кстати, именно таким образом, а также благодаря деятельности подземных вод образуются почти все месторождения полезных ископаемых.

Тема круговоротов литосферы нова и почти не разработана. Некоторые ученые упоминали о ней, но лишь в самых общих словах и простейших схемах.

В геотектонике продолжается — с переменным успехом — противоборство фиксизмов (сторонников преобладания вертикальных колебаний земной коры) и мобилистов (отдающих предпочтение горизонтальным перемещениям плит или континентов). Пожалуй, пришла пора для синтеза подобных взглядов. Это будет, скажем так, циклизм: признание первостепенной важности круговоротов литосферы, соединяющих в себе и горизонтальное, и вертикальное движение в гармоничном единстве.

...Было бы неразумно пытаться все многообразие геотектонических процессов сводить к какому-то одному типу. Возникают они одновременно, а в разных регионах проявляются своеобразно. В активных зонах (геосинклиналях, рифтах) господствуют круговороты. На более стабильных платформах происходят более или менее синхронные колебания вверх-вниз. Как бы накатываются медленные каменные волны. К сожалению, об этом явлении — одном из важных следствий концепции циклизма — просто и коротко не расскажешь. Однако его реальность подтверждается уже тем, что практически везде, где бы мы ни находились на континенте, за геологическую историю многие десятки и сотни раз попеременно сменялись суша и море. Хотя подобные ритмы далеки от математической строгости, существование их не вызывает сомнений (объясняются они по-разному, но чаще об их причинах и вовсе умалчивают).

Геологические реконструкции круговоротов литосферы помогли бы уточнить закономерности образования многих залежей полезных ископаемых, скрытых в глубоких недрах. Появляется возможность создать методы прогноза землетрясений, основанные на изучении сопряженных движений блоков земной коры, участвующих в циклических движениях (кстати, такие разработки уже появились). Это тем более важно, если учесть, что благодаря активной геологической деятельности людей нарушается устойчивость отдельных участков земли и возникают техногенные сейсмические толчки.

...Пришла пора изучать биосферу (включая каменную оболочку) как живой организм или совокупность «материков-амеб». Осуществляя обмен веществ, жизнедеятельность, они в то же время принимают, накапливают, обрабатывают, хранят и используют колоссальное количество информации. Как информационная система земная кора обладает исключительной емкостью. Ее можно считать геоинтеллектом, хранящим память о событиях, происходивших на Земле и в космосе в течение нескольких миллиардов лет.

...Мы являемся лишь малой частью организма биосферы и Геоинтеллекта. В таком случае по-новому раскрываются место и роль человека на Земле во Вселенной. Но это уже другая тема.

На мертвой планете, витающей в космической пустыне, вряд ли зародилась жизнь и устойчиво развивался разум. Бытие человека, природы обретает смысл только в том случае, если мимолетное существование личности соединено с вечной и разумной жизнью Земли и Вселенной.



## КАК СТАТЬ ПОДПИСЧИКОМ «ЭНЦИКЛОПЕДИИ ТЕХНИКИ»?

Переведите почтовым переводом на счет Издательского дома «Техника — молодежи» в банке «Бизнес» (реквизиты банка опубликованы ниже) залоговую сумму — стоимость последнего тома «ЭТ» — 4500 руб. (для жителей из «ближнего зарубежья» — 5500 руб.); если же интересуют лишь избранные серии, то — 1500 руб. (для «ближнего зарубежья» — 2000 руб.) за каждую серию. При этом не забудьте заполнить подписной талон и прислать его в редакцию по адресу: 125015, Москва, Новодмитровская, 5а, «Техника — молодежи» вместе с квитанцией об оплате (учитывая нынешнее качество почтовых услуг, желательно оставить себе копию).

Ваши ФИО и адреса будут занесены в редакционный компьютер, после чего вы станете получать по почте интересующие вас выпуски приложений по мере их выхода в свет. А вам останется лишь перевести в адрес редакции стоимость каждой книги (после получения), указанную на последней ее странице в специальном подписном талоне. (Эта сумма будет на 25 — 30% ниже отпускной цены издания.) Присланный перевод засвидетельствует, что вы продолжаете оставаться нашим подписчиком. В противном случае вы получите еще несколько выпусков «Энциклопедии техники» в счет залога, и на том подписка прекратится.

### ПОДПИСНОЙ ТАЛОН «ЭТ»

Фамилия, имя, отчество.....

Почтовый индекс и адрес.....

Сумма переведенного залога и дата отправки денег.....

Код и наименование серии	Я хочу выписать (ненужное зачеркнуть)	
1. Стрелковое оружие	да	нет
2. Авиация	да	нет
3. Бронетанковая техника	да	нет
4. Артиллерия	да	нет
5. Флот	да	нет
6. Автомототехника, городской транспорт	да	нет
7. История войн, сражений, боевого искусства	да	нет

Таким образом, мы предлагаем вам, уважаемый читатель, вложить свои средства в организацию регулярного выпуска приложений к нашему журналу и получать затем своего рода дивиденды в виде готовой продукции — к тому же с немалой торговой скидкой.

Указанные суммы должны быть высланы не позднее 1 марта 1994 года, ибо потом из-за инфляции они скорее всего будут скорректированы.

Реквизиты АКБ «Бизнес»: р/с 13345520, МФО 44583478 уч. 74 (только для жителей Москвы) или МФО 201791 уч. 83 (для иногородних платежей), корр. счет 787161600 в РКЦ ГУ ЦБ РФ. Издательский дом «Техника — молодежи».

## ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЕХНИКИ

Код и наименование серии	Номер и наименование готовящегося выпуска
1. Стрелковое оружие	1-1 Пистолеты револьверы * 1-2 Винтовки и автоматы 1-3 Спецоружие
2. Авиация	2-1 Самолеты МиГ 2-2 История вертолета 2-3 Японские истребители второй мировой
3. Бронетанковая техника	3-1 История танка 3-2 Бронеавтомобили Русской армии 1914 — 1918 гг. 3-3 Бронепоезда Русской армии 1914 — 1918 гг.
4. Артиллерия	4-1 История артиллерии 4-2 Советская и германская железнодорожная артиллерия второй мировой
5. Флот	5-1 Броненосцы типа «Полтава» 5-2 Линкор «Джулио Чезаре» («Новороссийск») 5-3 Парусники мира (т.1) 5-4 Авианосцы 5-5 Броненосцы Российского флота 5-6 Боевые катера
6. Автомототехника, городской транспорт	6-1 История легкового автомобиля 6-2 Советские «джипы» Великой Отечественной 6-3 Транспорт наших городов
7. История войн, сражений, боевого искусства	7-1 Армия Петра Великого 7-2 История пиратства 7-3 Армейская униформа второй мировой войны

\* Подписка на второе издание выпуска «Пистолеты и револьверы» оформляется в индивидуальном порядке.

*Клуб любителей фантастики*

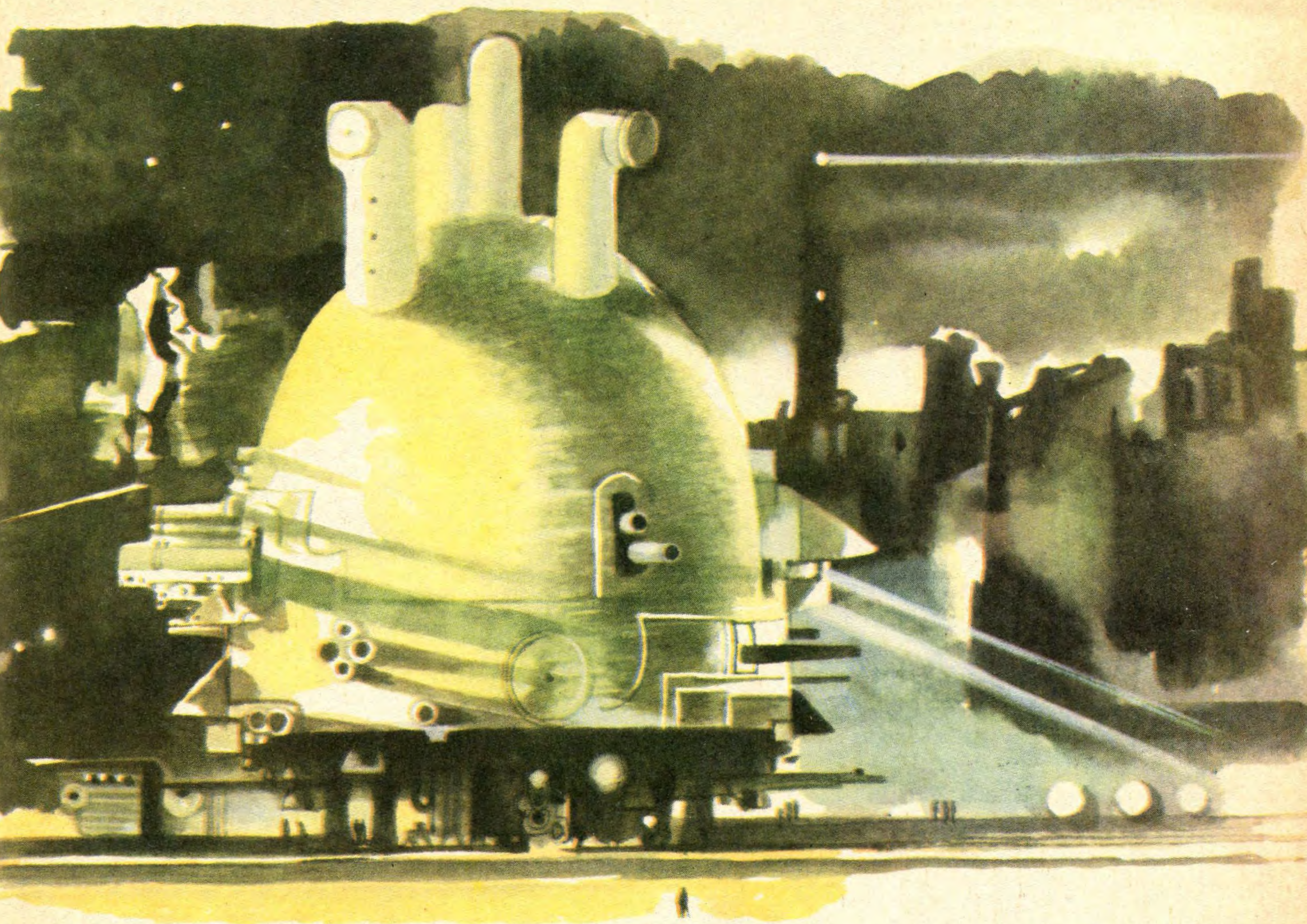
Пол АНДЕРСЕН

# КЕНТАВРЫ ЮПИТЕРА

*Фантастический роман*

Перевод Сергея СУХИНОВА  
Рисунки Роберта АВОТИНА





## Глава 1

Сопроводительный луч появился на экране киберштурмана. «Снова дома», — с облегчением подумал Фрэзер и положил руки на пульт управления, корректируя курс космобота. Когда он вновь поднял глаза к обзорному экрану, Ганимед уже занимал большую его часть. Пейзаж ледяной души: зубастые цепи скал, кратеры, огороженные валами, словно крепостными стенами; бесчисленные змеевидные трещины; полчища теней, стелющихся по сероголубым равнинам... Хотя уже наступила ночь, на востоке от хребта Джона Гленна было светло — это ледяная равнина Беркли отражала лучи заходящего Юпитера. На юго-востоке на тысячи миль простиралась расщелина Данте, доходя до самых Пурпурных гор. Невдалеке от нее мигал зеленый огонек — это был маяк Авроры, крупнейшего города на Ганимеде. Лишь левый верхний угол экрана был пока заполнен алмазной россыпью немигающих звезд, но Фрэзеру даже смотреть на них не хотелось. «Слава Богу, я вернулся из этого чертова космоса домой, — поздравил себя он. — До чего же я соскучился за эти десять дней по Еве и ребятишкам!»

Радио внезапно ожило.

— Диспетчерская станция Авроры вызывает космобот КС-17, — зазвучал знакомый мужской голос. — Отвечайте. Повторяю: диспетчерская станция...

Фрэзер рассмеялся:

— Эй, Билл, старина, к чему этот официальный тон? Это Марк на «Счастливишке Чарли». Не припоминаешь?

— А-а, Марк, привет, — не очень уверенно ответил Билл Эндерби. — Не бери себе в голову, это я просто выражаюсь на военный манер. Если кто-то из начальства услышит, как мы с тобой трепемся, мне здорово влетит.

— погоди, я что-то не понимаю. О каком «военном манере» ты говоришь?

— Разве ты не слышал? Мы известили все поселения в Системе.

— Я не останавливался на базе Ио, а прямо полетел к рудникам и торчал там безвылазно, пока не наладил все оборудование. Даже радио не было времени послушать. А что случилось?

— Крейсер, черт его дери.

— Что-о-о?

— Крейсер «Вега» прилунился пятнадцать часов назад в космопорте Авроры. Естественно, без всякого предупреждения. Представляешь, какой здесь начался бедлам?

Сердце Фрэзера сжалось от неприятного предчувствия. Стараясь не поддаваться панике, он спокойно спросил:

— И что все это означает?

— Пока толком ничего не известно. Мы видели всего лишь нескольких членов экипажа. По их словам, крейсер патрулировал вблизи Венеры, когда в США произошел новый переворот, и к власти вновь пришли гарвардисты.



Они послали «Вегу» в наш сектор Солнечной системы, где якобы скрывается свергнутый президент Сэм Халл. Не похоже, чтобы крейсер искал его слишком тщательно. Напротив, ребята с «Веги» намекали, что их командир не скрывает своих симпатий к Халлу. Во всяком случае, корабль не собирается пока подчиняться приказу и возвращаться на Землю. На Ганимед он прибыл с целью выяснить, насколько мы лояльны к новому режиму, а заодно узнать о наших нуждах.

Новый переворот? Фрэзер невольно присвистнул и задумался. Последние месяцы связь с Землей была крайне затруднена, так что колонисты получали лишь жалкие обрывки сведений о том, что происходит в Соединенных Штатах. Вроде бы восстание против президента Гарварда закончилось победой, и новый лидер страны Сэм Халл стал создавать новую администрацию. Но гарвардисты не унимались, и в стране вспыхнула гражданская война, грозившая вот-вот перерасти в ядерную. В этот момент завеса солнечного ветра окончательно отрезала систему Юпитера от остальной части Солнечной системы. Неужто победа сторонников Сэма Халла оказалась столь ненадежной и тирания вновь воцарится в Западном полушарии?

— Наша лояльность, как всегда, на высоте, — кисло сказал Фрэзер. — Мы всегда «за» — лишь бы только нас не трогали. А что касается наших нужд... я уж лучше напишу письмо Санте Клаусу о том, что не хватает моему департаменту. Больше будет толку, чем ожидать очередной транспорт с Земли, набитый Бог знает чем, за исключением того, что необходимо. Земля...

Перед его глазами на минуту вспыхнула незабываемая с детства картина: бескрайний простор Тихого океана, пенные гребни волн, соленый порывистый ветер, белая платформа плавающей Станции... Но чарующий пейзаж быстро растаял, и он увидел впереди горб уходящего за горизонт Юпитера. Целую дюжину лет он прожил за этим гигантом, словно за щитом, отгораживающим его от прошлого, и успел пустить цепкие корни в каменистую почву Ганимеда. И ему было здесь совсем не плохо.

— Ну и что ты скажешь обо всем этом, Билл?

— Пока ничего, кроме «черт побери». Стальной шар «Веги» занял половину космопорта, так что мы вынуждены сажать все лунные ракеты бок о бок в северном секторе. Там скоро и яблоку будет негде упасть. Так что, Марк, тебе надо будет тщательно следить за траекторией.

— Не беспокойся, Билл, я справлюсь. Держу пари, что смогу посадить моего «Чарли» точно на никелевый цент — и ни на дюйм в сторону.

— Ш-ш-шутник! У меня на поле монеты не валяются, так что уж послушайся моих советов, если не хочешь свернуть шею на пороге дома...

Билл начал подробно инструктировать его, словно новичка. Фрэзер слушал и одновременно чувствовал растущую досаду. Значит, гарвардисты вновь заняли Белый дом? И народу опять предстоит носить демократические башмаки с диктаторскими подошвами? А куда же смотрели законодатели и суд?

Или все обстояло не так? До Земли четыре сотни миллионов миль, так что информация сюда доходит крайне скудная. Не говоря уже о цензуре на радио, цензуре газет, журналов и даже писем. Много ли правды колонисты знали о восстании? Лозунги, конечно, были самые благородные, но и диктаторский режим Гарварда начинался некогда как движение за сохранение суверенитета Соединенных Штатов. После долгих лет развала и разрухи народ, естественно, захотел иметь твердое руководство, что потребовало сначала одних чрезвычайных мер, потом других, третьих... Вскоре выяснилось, что от свобод остались одни лохмотья, но те, кто запоздало начал ворчать, получил массу неприятностей с полицией...

Фрэзер не без труда отогнал праздные мысли и вплотную занялся подготовкой к посадке. Предстояло идти к космопорту Авроры по нестандартной траектории, незнакомой киберштурману. Впрочем, в системе Юпитера на одну автоматику никогда нельзя было положиться, здесь

могли работать только прирожденные пилоты. И Фрэзер был одним из них.

Минут через десять «Счастливчик Чарли» уже стоял на посадочных опорах среди других космоботов — до них, казалось, можно было дотянуться рукой. Фрэзер откинулся на спинку кресла и позволил себе слегка расслабиться после пережитого напряжения. Это был высокий худощавый мужчина лет сорока, с загорелым, не по годам морщинистым лицом, серыми глазами и красивой седой среди черных как смоль волос.

Вскоре он встал и пошел на корму к шкафу со скафандром. Корабль сел далеко от здания космопорта и до ближайшего туннеля переходной рукав было не дотянуть. Фрэзер быстро и умело надел поверх комбинезона скафандр и направился к шлюзу. Ему не терпелось увидеть Еву и детей. И, конечно, связаться с Теором и узнать, как идут дела на Юпитере. Черт побери, с бешенством подумал он, больше недели я угробил на полет к Ио! И это в то время, когда племени Наярр стала угрожать серьезная беда! Но что поделать, на автоматических шахтах Ио произошла серьезная неприятность, и нужно было срочно заняться ремонтом.

Фрэзер развернул посадочный трап и спустился на землю. И едва не столкнулся с чьей-то фигурой в скафандре, поджидавшей его в тени соседнего космобиота.

— Привет! — сказал он. — Не вижу твоего лица, приятель, но все равно чертовски рад тебе! За десять дней я едва не научился говорить среди этих тупых роботов.

Рука неизвестного нежно обняла его за шею и неожиданно прижала его шлем к своему шлему.

— Это вы, Марк? — услышал он приглушенный голос Лоррейн Власек.

— Что за дела? — озадаченно спросил Фрэзер. — Почему вы не включите переговорное устройство? Оно у вас что, вышло из строя?

— Нет, просто это секретный разговор. Слава Богу, что вы сегодня вернулись. С вами-то я и хотела поговорить.

— О чем? Произошла какая-то беда?

— Не знаю. Может быть, и нет. Но этот крейсер... зачем он прилетел на Ганимед?

— А-а... Билл Эндерби говорил мне что-то.

— Что вы думаете об этом, Марк? — обеспокоенно спросила девушка. — Вы давно покинули Землю, а я — всего два года назад. Уже тогда она походила на кипящий котел. Направо и налево велась подрывная агитация, то и дело убивали офицеров службы безопасности, во всех странах мира возникали антиамериканские бунты. Уже здесь я узнала о смещении президента Гарварда и его убийстве. И вот опять на Земле что-то произошло. Но что? Не очень-то я доверяю тому, что болтали парни с «Веги», которых я видела. Кто послал к нам военный корабль и с какой целью? Нас в системе Юпитера всего пять тысяч человек, включая женщин и детей, у нас нет оружия и больших кораблей. Какую же опасность мы можем представлять и для кого?

Фрэзер вздохнул.

— Послушайте, Лори, — сказал он, — вы навязываете мне свои предубеждения... простите — ваши убеждения. Я могу сочувствовать вашим взглядам, не более того. В отличие от многих других, я никогда не осуждал вашу фанатичную преданность прежнему президенту Гарварду. Многим не нравилось, как резко вы отзывались о восстании, но я убеждал людей не давить на вас. Это не ваша вина, что школа вколотила в головы вашего поколения мысль, будто сам Господь сделал Соединенные Штаты хранителем человечества, спасителем Земли от ядерной войны. Черт побери, иностранцы вовсе не дьяволы! Им не нравится наше желание стать всемирным жандармом — но разве они не правы? Что это за безопасность, если она основана на страхе? По-моему, Сэм Халл реально может обеспечить мир на Земле. Он считает, что только сообщество равноправных государств может решить эту проблему. Он говорит: американцы должны перестать быть рабами привычки считать себя хозяевами всех и вся.

— О, Марк! Вы хороший инженер, но, простите, ничего



не смыслите в политике. Я в ужасе! Эта история с крейсером мне кажется очень подозрительной. Вы же знаете, что в этот период солнечный ветер полностью прервал нашу связь с Землей, и это будет продолжаться еще недели две. Странно, что именно в этот период к нам без предупреждения прилетел военный корабль, не правда ли? А как объяснить посты охраны вокруг «Веги» и то, что почти весь ее экипаж остается на борту?

— Хм-м... — Фрэзер подумал о своей семье и о том, что может сделать с Авророй один залп орудий крейсера. Он облизнул внезапно пересохшие губы и не очень уверенно сказал: — Они должны понимать, что мы на их стороне. Им, судя по всему, не очень-то нравятся гарвардисты, но и мы же не случайно оказались здесь, на краю света! Наука наукой, но, кроме вас, Лори, сторонников прежнего режима здесь наперечет... Все мы наелись досыта на Земле секретной полиции, воодушевленной трескотней телевидения, разделением людей по сортам, в зависимости от их преданности президенту, «демократической» цензурой и коррумпированной бюрократией. Все колонисты хотели, чтобы нас отделяло от Земли как можно больше миль, и потому забрались аж в систему Юпитера! Прежнее правительство догадывалось об этом и было радо избавиться без хлопот от «ненадежных элементов». Каждый знает об этом.

— Верно, — сухо согласилась Лоррейн. — Но почему же к нам был послан военный корабль?

Фрэзер мысленно чертыхнулся.

— Не знаю, Лори, и знать не желаю. Есть еще вопросы?

— Да. Я хочу дать вам совет, Марк, — готовьтесь-ка потихоньку покинуть город.

— Что-о-о?

Фрэзер схватил девушку за руку и встревоженно спросил:

— Вы чего-то ожидаете, Лори?

— Не знаю... Может быть, я просто впадаю в панику. Вы мне симпатичны, Марк, и ваша милая семья тоже. Мне кажется, что у вас могут возникнуть серьезные проблемы, так что и решила на всякий случай предупредить вас.

Фрэзер подумал: «А ведь Лори не похожа на других девушек. Среди колонистов полно холостяков, но она за два года так никого и не выбрала».

— Спасибо, Лори, но я не вижу особых причин для волнений. Пойдем?

Девушка кивнула и включила переговорное устройство.

— Как прошел полет, Марк? — спокойным тоном спросила она.

Они пошли в сторону города, неспешно беседуя — словно и не было предыдущего тревожного разговора. Миновав зону космопорта, плотно заставленную космоботами, они увидели «Вегу».

Крейсер поражал своими титаническими размерами. Такой гигант никогда не смог бы сесть на Землю, и было странно, что он не остался на орбите возле Ганимеда. Он представлял собой сфероид диаметром в пять сотен футов, густо усеянный орудийными стволами. Наверху, словно динозавры, темнели четыре башни — шлюзы для космоботов. Стальная обшивка корабля была испещрена оспинами от попаданий микрометеоритов и создавала ощущение фантастической мощи. На самом деле она была относительно тонкой и лопнула бы под собственным весом в любом достаточно сильном гравитационном поле. Крейсер полагался на огневую мощь своих орудий, и потому бронирование было излишним. Тем не менее Фрэзеру казалось, что перед ним возвышается стальная гора, и это ощущение было не из приятных.

Не обращая внимания на протесты Лоррейн, он обошел корабль вокруг. Солнце низко висело над стеной кратера Навахо, окрыленное зодиакальным светом. Его диск был куда меньше, чем видимый с Земли, и все же излучение было слишком сильным, чтобы смотреть на него без светофильтра. Восточная часть равнины выглядела дикой и необжитой, и только серебристые ленты монорельса, ведущие к ледяным шахтам, напоминали о присутствии в этих местах человека. Над всем царил пик Джона Гленна,

закрытый аркой звездного неба. Впрочем, созвездий было видно немного. Хотя Ганимед и получал всего четыре процента солнечного света по сравнению с Землей, человеческий глаз сумел адаптироваться и к этим условиям. Днем зрачок сужался настолько, что можно было разглядеть самые яркие звезды. Но Юпитер, висевший над горизонтом, был виден отлично.

Досыта нагладившись на стальную глыбу «Веги», Фрэзер наконец-то внял просьбам Лоррейн и пошел в сторону города. Они пошли мимо одного из постов, окружавших кольцом крейсер. Вид астронавтов в бронированных скафандрах и с бластерами наперевес Фрэзеру не понравился. О дьявол, подумал он, эти ребята имеют сверхосторожного капитана. Ну кто, интересно, собирается здесь на них нападать?

По дороге к Авроре они миновали «Олимпию» — крупнейший в системе Юпитера корабль. По сравнению с «Вегой» он казался карликом и все же создавал ощущение спокойствия и уверенности. Как бы там ни было, колонисты тоже не беззащитны. И вообще, все шло нормально и не было никаких веских оснований для тревог. Тревог?

Фрэзер невольно посмотрел на Юпитер.

— Лори, за время моего отсутствия Теор вызывал меня?

— Да, — ответила девушка. — Пат Махони говорил, что ваш наследный принц выходил на связь четверо суток назад. Парни из группы контакта пытались объяснить ему, почему вас нет на Ганимеде, но абориген, боюсь, ничего не понял.

Фрэзер чертыхнулся.

— Значит, у племени Наярр действительно возникли большие неприятности! Надо немедленно связаться с Теором. Хотя что я могу реально сделать для него?..

Вскоре они подошли к куполу Авроры со стороны его западного портала. За исключением зданий нескольких вспомогательных служб, находящихся снаружи и закрытых собственными куполами, все дома Авроры располагались в четырех небольших кварталах, высота которых не превышала восьми этажей. На центральной площади возвышался решетчатый скелет башни Главного передатчика. Основным строительным материалом в Авроре служил местный камень. Здесь не было необходимости зарываться под землю, как это было на Луне. Солнечный ветер был не очень силен, а попадания крупных метеоритов были возможны только теоретически — по крайней мере, за последние тридцать лет после начала колонизации Ганимеда такого не случалось. Но и в случае подобной катастрофы герметичные перегородки свели бы потери воздуха до минимума.

«Однажды мы разогреем скалы атомной энергией, разметим их в почву и окутаем Ганимед атмосферой. И тогда этот мир зазеленеет и станет второй Землей!» Все эти бравые фразы энтузиастов освоения Юпитера казались пустой похвальбой, но даже иронически настроенный Фрэзер понимал, что это не так. Система Юпитера была неисчерпаемой кладовой научной информации, а это означало, что поселения колонистов нужно строить всерьез и надолго. Но это, в свою очередь, привлекло в Систему множество инженеров и техников, специалистов по системам жизнеобеспечения. Конечно же, многие из них прилетели на луны Юпитера с женами. Затем возникла проблема добычи металлов — возить материалы с Земли слишком дорого, да и транспорты не могли приходить слишком часто. На Ганимеде и на Ио как грибы стали расти многочисленные шахты. И так шаг за шагом колония быстро разрасталась, крепла, становилась все более независимой от Земли. Почему бы ей действительно со временем не превратиться в цветущий сад?

— Что с вами, Марк? — спросила Лоррейн.

Фрэзер отвлекся от своих размышлений и смущенно ответил:

— Так, что-то размышлялся... Не хочется думать о плохом, Лори. «Вега» прилетела и скоро улетит, так что все скорее всего обойдется. Но вот у Теора дела похуже. Если его племя будет изгнано с побережья, то наша работа по установлению контактов с юпитерианами будет отбро-



шена лет на двадцать назад. Вот это действительно серьезно!

Они вошли в кессонную камеру и стали ждать, пока поднимется давление. Затем с облегчением сняли шлемы.

— А ведь для вас Теор — это больше, чем часть научной проблемы, — неожиданно сказала Лоррейн. — Мне кажется, что вы относитесь к нему лучше, чем ко многим людям.

Фрэзер озадаченно взглянул на девушку. Она была крупной блондинкой, с прекрасной фигурой, способной заморозить любого мужчину, но ее лицо было невыразительным. Лоррейн ему нравилась, и даже ее радикальные политические взгляды не портили их отношений. Эта девушка обладала недурным чувством юмора, умела прекрасно использовать часы отдыха. До начала революции на Земле она была главной заводилой в городе, ни одна вечеринка не обходилась без ее активного участия. Но в целом Фрэзер мало знал о Лоррейн, она не очень любила рассказывать о своем прошлом.

«Черт побери, что она хотела сказать?» — озадаченно подумал Фрэзер, но вслух еще раз повторил:

— Не переживайте вы так из-за этой «Веги», Лори. Поверьте, все обойдется. Спасибо, что встретили меня. Если вас не затруднит, позвоните моей жене и предупредите, что я задержусь на полчаса. Хочу немедленно связаться с Теором. Бог знает, что у него там произошло...

## Глава 2

Он сел перед микрофоном и положил руки на панель управления передатчика, нацеленного на Юпитер.

— Теор, это Марк, — сказал он, но не по-английски или на языке Наярр. Люди были способны воспроизвести далеко не все звуки речи юпитериан — она состояла из невероятного набора кваканья, хрюканья и свиста, — и наоборот. Разговаривать можно было лишь на «общем языке», созданном лучшими лингвистами Земли и являвшимся грубой аппроксимацией юпитерианского. Теор легко научился говорить на нем, а вот Фрэзеру удалось овладеть им лишь после многих месяцев упорного труда. — Ты слышишь меня?

Его слова преобразовывались в набор электронных импульсов, которые поступали в приемное устройство Главного Передатчика, расположенного в нескольких милях от Авроры. Отсюда они выстреливались информационными пакетами в ближайший из трех информационных спутников, вращавшихся вокруг Юпитера. Там на специальном преобразователе электрические сигналы превращались в поток нейтрино. Невидимый, неосязаемый луч широким конусом посылался на Юпитер со скоростью, чуть меньшей скорости света. Его ширина была соизмерима с диаметром чудовищной планеты. Практически беспрепятственно пронизав его толщу, луч уходил в глубины космоса. Ни могучие магнитные бури, ни мощное гравитационное поле не могли существенно исказить переданную информацию, в то время как у радиолуча не было шансов пройти даже верхний слой атмосферы. На поверхности Юпитера располагался приемник, некогда доставленный автоматической ракетой. Он преобразовывал нейтринный сигнал вновь в радиоимпульсы и посылал их узким лучом с помощью радиоприцела в четырехдюймовый диск, который ныне носил Теор, сын вождя племени Наярр.

Потребовались усилия нескольких поколений лучших ученых Земли, чтобы создать устойчивую связь с обитателями недостижимой планеты. Но вслед за техническими трудностями возникли проблемы совсем иного рода...

— Теор? Почему ты не отвечаешь?

«Черт побери, а не умер ли он? — с внезапной тревогой подумал Фрэзер. — Теор должен слышать меня, ведь он всегда носил диск на шее...»

Фрэзер достал старую трубку из кармана и стал неспешно набивать ее табаком, чтобы успокоить разгулявшиеся нервы. Сейчас он не думал о том, что кисет опустеет окончательно и до прихода следующего транспорта с Земли ему придется несладко.

А в это время в тысячах миль от него, в полной темноте, в которой человеческий глаз ничего не смог бы разглядеть, другая рука потянулась к кнопке переговорного диска. Юпитерианин спросил:

— Это ты, Марк?

Через минуту эти слова дошли до Ганимеда. Фрэзер вздрогнул и едва не выронил трубку.

— Да, это я. Надеюсь, не потревожил тебя в неурочный час, друг?

Последовала пауза, в течение которой Фрэзер постарался привести свои нервы в порядок. «Что-то я слишком близко к сердцу принимаю все, что происходит с Наярами, — подумал он. — Теор, конечно, очень приятный, умный парень, и мне будет очень жаль, если враги изгонят его племя с побережья. Это здорово повредит нашему проекту — ведь приемник-то останется в Доме Оракула. Придется вновь устанавливать контакты с новыми обитателями тех мест, а это займет долгие месяцы, если не годы. Но с другой стороны — так ли уж это важно для меня? Юпитер еще более чужой для меня, чем сама преисподняя...»

— Нет, ты не потревожил меня, — ответил Теор. — Правда, сейчас у нас ночь, и мое сознание должно было затуманиться, но сейчас я настолько обеспокоен происходящим, что мне не до сна. Хорошо, что ты связался со мной, друг. Мое племя очень нуждается в твоей помощи.

— Чем я могу помочь?

Фрэзер почувствовал растущую тревогу. Он долгие годы общался с Теором, и хотя юпитериане физически отличались от человека более, чем, скажем, медузы, это существо было ему ближе многих друзей.

— Я долго втолковывал своим соплеменникам, кто вы и что может дать наше общение, но они не желали меня понять, — после минутной паузы сообщил Теор. — Сейчас же, когда над нами нависла смертельная угроза, они стали куда сообразительней. Каждый фермер теперь знает, что нас спасет существо с небес.

— Так до них, наконец, дошло, что я не бог и не явление природы вроде наводнения? — обрадованно воскликнул Фрэзер. — Ты их убедил?

Он никогда не придерживался стандартных методов общения с аборигенами, которые использовали другие исследователи Юпитера. Десять лет назад он работал в технической группе, занимавшейся улучшением качества связи с планетой. Постепенно он заинтересовался этим проектом настолько, что стал все свое свободное время посвящать изучению первой версии «общего языка» — лучшего средства общения с юпитерианами тогда не было. После этого он набрался смелости и попросил включить себя в группу лингвистов, занятую непосредственно проблемой контакта. Ему разрешили попробовать установить связь с сыном вождя племени Наярр — и были весьма удивлены быстрым прогрессом Фрэзера в языке. Вскоре выяснилось, что он продвинулся во взаимопонимании с аборигеном куда больше, чем опытные специалисты. Дело, конечно, было не только в прирожденном таланте Фрэзера, но и в его поразительной настойчивости. За 10 лет общения Фрэзер и Теор научились не только понимать друг друга, но и ощущать эмоции собеседника — такого не достиг еще ни один другой землянин.

После долгой паузы Наярр ответил:

— Это не только моя заслуга. Мой полуотец Элкор в свое время немало общался с землянами. И хотя он не нашел среди них друзей, веру в ваше могущество сохранил. Но Элкор мало понимал вас, людей с неба, и теперь очень удивляется, когда я рассказываю о наших беседах. Как такое могло произойти?

— Гм-м-м... раньше я как-то не задумывался на эту тему. Понимаешь, те люди, которые общались некогда с твоим отцом, были учеными, и их в первую очередь интересовали тайны вашего мира. Словарь общего языка был в то время очень узок и не мог выразить никаких оттенков эмоций. Но я-то не ученый, меня интересовало совсем другое — каковы вы, жители огромного, недоступного



для нас мира, как вы думаете, чем живете, отчего радуетесь или тревожитесь. Именно по этой причине со временем наш с тобой словарь стал развиваться, мы придумали новые, понятные для обоих слова. В результате мы стали понимать друг друга намного лучше, чем наши предшественники.

«Старый Ян Сильверстайн тоже не был узким специалистом», — подумал Фрэзер, дожидаясь ответа. ДжоКом — так называлась принципиально новая нейтринная система связи — был его мечтой. Многие годы он обивал пороги крупных исследовательских фирм, убеждая бизнесменов, что Юпитер — это козырная карта, которая может стать для Земли новым, неисчерпаемым Клондайком. Затем он взялся за академические институты, уговаривая научных светил отойти от традиционных подходов, развивать иные направления в радиолокации, физике твердого тела, кибернетике и т.д. и т.п. Но дело двигалось медленно, пока на Юпитер не были успешно спущены первые исследовательские роботы. Они были весьма примитивными, с простейшей лазерной телеметрией, так что большая часть информации начисто терялась в атмосфере. Но Сильверстайн уже развернулся во всю мощь. К тому времени он возглавлял «Проект Юпитер», и сотни фирм и научно-исследовательских лабораторий работали под его началом. На планету спускались все более сложные и совершенные модели роботов и, хотя большая их часть бесследно исчезала, Джуп стал понемногу открывать свои тайны. Настал великий день, когда Земля узнала о наличии на планете-гиганте разумной жизни. Остаток жизни Сильверстайн посвятил совершенствованию системы связи, нейтринный передатчик заработал незадолго до его смерти...

— Мне очень интересно следить за ходом твоих мыслей, Марк, — услышался наконец голос Теора. — Но, увы, эту ночь нам не удастся полностью посвятить отвлеченным размышлениям о природе вещей. Рассвет уже недалек, и улунт-хазулы скоро придут в Наярр.

— Что случилось, Теор? В последний раз, когда мы говорили, ты рассказывал об армии, которую вы послали на встречу врагу.

— Да, — мрачно ответил Теор. — Мы думали, что это — обычный набег дикарей, и послали пограничные отряды разогнать их. Вместо этого враги наголову разбили на побережье наше небольшое войско. Оставшиеся в живых рассказали, что чужаков видимо-невидимо и они иной расы.

— Иной расы? — присвистнул Фрэзер в изумлении. Хотя это было вполне возможно. На такой огромной планете могли существовать несколько совершенно различных разумных рас, даже не подозревающих о существовании друг друга.

— Похоже, враги пересекли западный океан, пройдя через цепь Плавающих островов. Наши торговцы имеют там базу. Если улунт-хазулы захватили их в плен, то они многое могли узнать о нашей стране и о нашем племени. Не сомневаюсь, что у них были и шпионы — мы не раз встречали на побережье странных личностей, но не придавали этому значения. Теперь мы вынуждены были пригласить чужаков на переговоры. Надо же хоть что-то узнать о врагах, прежде чем вступать с ними в бой! Они согласились, и два дня назад в город прибыла их делегация.

— Но чем я могу помочь?

— Ты знаешь, с каким благоговением наше племя относится к большой машине, той, что говорит, — сказал Теор. — Некогда еще мой отец вступил с ней в контакт и из уважения поместил ее в Дом Оракула. Три года назад вы послали нам машину, которая показывает, — и она тоже с почетом была перенесена в храм. Эти устройства много изменили в жизни Наярр, и особенно в роду Рива. Некогда мои предки славились своим магическим искусством, и теперь в глазах соплеменников я тоже стал магом — и все потому, что могу говорить с людьми, живущими на небесах. Наш народ прост и доверчив, ему вполне достаточно моих рассказов, но улунт-хазулы могут оказаться более привередливыми. Думаю, им потребуется более серьез-

ное доказательство моего могущества, скажем, изображение ТОГО, КТО ЖИВЕТ В НЕБЕСАХ.

— А-а... Я догадываюсь, что требуется сделать. Ты хочешь, чтобы я...

Внезапно интерком захрипел и разразился чьим-то басистым голосом:

— Внимание! Говорит Боб Ричардс из штаб-квартиры Администрации. Вы уже знаете, что недавно в космопорте прилунился крейсер «Вега». Его командир адмирал Свейн просит разрешить астронавтам, свободным от вахты, посетить сегодня наш город. Естественно, порядок и дисциплина гарантируются. Я думаю, ребята, вам будет приятно поболтать с парнями, недавно прибывшими с Земли. Так что можете через десять минут подходить к главному входу. Пока.

Фрэзер усмехнулся, услышав объявление. «А Лори была так испугана», — иронически подумал он.

— Что у вас происходит? — с интересом спросил Теор.

— Ничего важного, — ответил Фрэзер. — Давай лучше вернемся к твоей просьбе. Мой внешний вид может смутить любого жителя Юпитера, и, насколько я понимаю, ты хочешь воспользоваться этим. Я должен запретить чужакам вторгаться на вашу территорию под угрозой ужасного наказания, не так ли?

В соседней комнате раздался шум возбужденных голосов. Похоже, парни из лаборатории отправились встречать астронавтов. «Пусть развлекаются», — равнодушно подумал Фрэзер.

— Ты читаешь мои мысли, — сказал Теор. — У меня предчувствие, что это может изменить баланс сил в нашу пользу. Улунт-хазулы наверняка знают, что на севере находятся страны, пусть и менее богатые, чем Медалон, но куда более беззащитные. Если они услышат, что, кроме армии Наярр, против них выступят сверхъестественные силы, то они могут дрогнуть.

— Хм-м-м... не уверен, не знаю, как устроены их мозги. Возможно, мы встретимся с иной культурой, другим образом мыслей. Но в любом случае постараюсь сделать для вас все, что смогу. Хотя... каким образом? Пришельцы не знают «общего языка», а я не говорю на языке Наярр!

— Знаю. Я уже придумал, как все это можно проделать. Я прочитал свою речь здесь, стараясь говорить измененным голосом. Ты запишешь ее и пошлешь вместе со своим изображением в нужный момент. Никто не догадается о нашей хитрости.

— Прекрасно! Ты мне досконально объяснишь смысл своих фраз, а я уж постараюсь делать соответствующие словам жесты. Ладно, будем считать, договорились. Теперь перейдем к текущим делам. Ты подготовил первый опытный образец бумаги по технологии, которую мы разработали для вас?

— Да, нам удалось сделать первый лист. Я покажу его тебе, но сначала давай немного побеседуем на отвлеченные темы. Ваш образ мыслей настолько сложен и непривычен, что мне хотелось бы уточнить некоторые философские понятия...

Они закончили беседу минут через сорок. Фрэзер взглянул на часы и был неприятно удивлен. «Надеюсь, Ева не очень рассердится на меня», — с раскаянием подумал он.

— Мне пора уходить, — сказал он. — Я приду в лабораторию, когда начнутся ваши переговоры с улунт-хазулами. Позови меня, когда захочешь начать устрашение чужаков. Надеюсь, что наш замысел сработает. До встречи, Теор!

— Пусть твой разум блистает вечно! Прощай, друг.

Связь прервалась. Фрэзер посидел еще минуту, чувствуя себя до удивления одиноко. Затем встряхнулся, заставил себя подняться и пошел к двери.

Она внезапно распахнулась прямо перед его лицом. В комнату ворвался Пат Махони. Его лицо напоминало маску Медузы-Горгоны.

— Марк! — завопил он. — Бежим отсюда! Они арестовали всех в городе, кто мог представлять для них хоть какую-то опасность!

— Ты о чем? — с изумлением спросил Фрэзер.

— Эти безумцы с корабля дали нам прикурить! Стоило



этим чертовым астронавтам войти в город, как каждый из них выхватил бластер. Это бандиты, Марк, самые настоящие бандиты. Нет, еще хуже — они сторонники прежнего президента Гарварда!

### Глава 3

Без специальных инструментов ни один человек не смог бы увидеть рассвет на Юпитере. Его поверхность, погруженную в вечный мрак, лишь изредка освещали вспышки гигантских молний. Атмосфера состояла большей частью из водорода с небольшими примесями метана и паров аммиака, образующего облака толщиной в несколько миль. Однако золотистые глаза Теора — каждый в три раза больше человеческого — отлично видели в красном и даже инфракрасном диапазонах волн. Для него небо стремительно очищалось от ночного тумана, который бурлящими клубами несся по равнинам Мендалона и уходил под мутную арку облаков, увлекая за собой полчища черных, колеблющихся теней. Теор чувствовал, как его лицо обвеивает резкий и холодный ветер. Его чувствительные усики-антенны, расположенные с обеих сторон рта, дрожали, реагируя на острые органические запахи, текущие по равнине.

Теор нетерпеливо переступил ногами. Ему хотелось вновь вернуться к своим обязанностям. И прежде всего это была забота о ценных наркотических специях. Первично они накапливались в стволах и листьях растений равнины, но в полном виде свои свойства приобретали, лишь пройдя через желудочный тракт местных животных, отдаленно напоминающих земных коров. У фермеров в этот сезон хватало забот, и обязанностью Теора было помогать им, оберегая от непогоды — ветра, дождя, града, молний, землетрясений, гейзеров, вулканических извержений, камнепадов и прочее, прочее, прочее. Это было традиционной работой славного рода Рива. Лишь случайно и изредка его отпрыски становились священниками, магами, судьями и военачальниками. Всегда и везде Ривы были хранителями цивилизованности племени Наярр; без их искусства оно могло скоро вновь вернуться к состоянию варварства или оказаться раздавленным более могущественными племенами.

«Неужели такое когда-то может случиться? — угрюмо подумал Теор. — Мы издавна не опасаемся соседнего племени Ролларик — нас куда больше, мы лучше вооружены, и поэтому эти трусы решили скрыться от нас за Дикую Стену. Но эти новые пришельцы улунт-хазулы! Кто привел такие огромные силы через океан?»

Этот беспримерный переход поразил его так же, как редкая боевая доблесть чужаков. Наярры тоже далеко не домоседы: на южном побережье они торгуют с Лесным племенем, а за морской добычей уходят далеко в океан, до самого Орговера. Несколько разведывательных экспедиций даже отправились на запад, к таинственным Сияющим островам. Но как улунт-хазулы смогли пересечь тысячи штормовых миль в океане из жидкого аммиака? Теор знал об этом из сообщений своего друга-землянина с Ганимеда, который наблюдал поход войска чужаков с помощью хитроумных инструментов.

Теор невольно поднял глаза к небу. Он никогда не видел ни лун Юпитера, ни даже Солнца. Странно будет, если наярры будут спасены воздействием сил из мест невидимых и недостижимых... Хотя луны и так влияют на происходящее здесь, на поверхности Юпитера — Марк не раз рассказывал ему, что именно они вызывают атмосферные приливы и отливы и тем самым создают четыре Малых Цикла погоды...

— Уллола! — услышал он вдруг чей-то далекий голос откуда-то снизу. — Теор, я вижу тебя, спускайся и побеседуй со мной! — Теор натянул поводья на своем форгаре. Летящий зверь, напоминающий земного богомола, замедлил свой парящий полет и плавно стал спускаться. Теор сидел на его узкой, чешуйчатой спине, крепко упираясь четырьмя ногами в туго натянутые стремяна, и смотрел вниз.

Он был в нескольких милях от города. Впереди, на из-

гибе реки Брантор, были видны столбы красного дыма. Там располагались мастерские, поскольку именно в этом месте были найдены десятки небольших вулканических жерл — другого вида огня на Юпитере не знали. Опытные ремесленники день и ночь трудились, плавя над жерлами осколки льда и выковывая из него наконечники для копий и ножи.

Сделав широкий круг, форгар плавно приземлился рядом с пожилым наярром, приветственно размахивающим посохом, богато отделанным перьями. Это был Норлак, полуотец Теора.

Молодой Рив прыгнул с форгара и со вздохом облегчения распрямил свой одеревеневший за время полета торс. Его форгар немедленно устремился к зарослям кустарника с толстыми губчатыми листьями. Растения росли на почве, состоящей из смеси ледяного порошка с органическими веществами и минеральными солями, главным образом натриевыми и аммиачными соединениями. Ледяная крошка хрустела под ногами Теора.

— Моя сила была спокойной в ваше отсутствие, — произнес он формальное приветствие, но затем сразу же перешел к делу. — У нас мало времени, полуотец. Посланцы врагов, должно быть, уже пришли в город.

— Они уже там, — сказал Норлак, — чужаки прибыли еще вчера вечером. Я давно жду здесь — мне хотелось бы поделиться с тобой, сын, кое-какими соображениями, прежде чем ты пойдешь на совещание.

— Но почему вы сами не приняли участие в этой важной встрече? Она могла уже начаться, и...

— Чужаки возражали, — флегматично ответил Норлак. — Они сказали, что по их законам только мужчины могут принимать участие в переговорах. Если с нашей стороны будут присутствовать представители других полов, то чужаки покинут город. Мы с Элкором решили проглотить оскорбление и принять их условия.

Теор замер в изумлении. У наярр все три пола были традиционно равны, хотя женщины мало интересовались государственными делами — им вполне хватало домашних хлопот и забот о потомстве. Правда, дикари из рода Ролларик и Лесное племя по-другому смотрели на равноправие полов, но это были крайности, редкие в этой части Юпитера.

— Вождь улунт-хазулов смеясь сказал, что женщины у них — не более чем часть имущества, а полумужчин вообще убивают при рождении — лишь немногих оставляют для нормального воспроизведения потомства. Хозяевами этого племени являются лишь мужчины, и в этом походе больше никто не участвует. Как только мы завоюем вас, сказал вождь, мы привезем сюда и остальную часть нашего племени с Плавающих островов.

Теор поморщился.

— Теперь я понимаю, что они совсем другие, чем мы, — заметил он. — Не просто другое племя — нет, совсем другой вид. Убивать полумужчин — да где такое видано!.. Хотя... хотя это может сыграть нам на руку. Вы, полумужчины, куда слабее нас и излишне эмоциональны, но зато голова у вас более светлая.

— Верно! — самодовольно улыбаясь, согласился Норлак и горделиво выпятил грудь. — Разве не я предложил использовать твоего друга-небожителя, чтобы распугать этих дикарей? Конечно, я хотел бы участвовать в переговорах, чтобы следить за чужаками. Вы, мужчины, недостаточно чувствительны в таких вещах. Ваша сила — в мускулах, увы, и только в них.

Норлак явно преувеличивал. Разве не он, Теор, первым из наярр смог установить тесный контакт с землянином? Норлак в ответ на это обычно ворчливо отвечал, что Теору помогло лишь обычное мужское упрямство, а никак не интеллект.

— Так что ты хотел сказать мне? — спросил Теор.

— Я хотел бы дать тебе, сынок, кое-какие рекомендации, поскольку сам на встрече буду отсутствовать. Я потратил немало сил и времени на изучение этих улунт-хазулов, и тебе полезно будет получить от меня важную информацию. Наша ошибка состояла в том, что мы всегда



принимали их за племя дикарей, и не более. Но на самом деле они намного опаснее, намного!

Теор нетерпеливо переступил ногами, но удержался от язвительной реплики. Норлак обожал пространные напыщенные монологи, но их стоило выслушать.

Со стороны эта пара юпитериан показалась бы землянину на удивление похожей на кентавров. Но это сравнение было бы слишком грубым и приблизительным. Да, их тела опирались на четыре ноги и спереди были украшены гордо вздыбленными торсами, но этим сходство с легендарным животным и заканчивалось. Тела Теора и Норлака были безволосыми, красноватого цвета с темными тигриными полосами. Ноги увенчивались не копытами, а тремя цепкими пальцами. Руки были непропорционально длинными и четырехпальными. На круглых головах отсутствовали уши, но зато Теор, как и все мужчины, мог похвастаться высоким петушиным гребнем. Рот располагался чуть ниже огромных глаз и служил только для принятия пищи и питья. Речевые звуки издавались вибрацией специальных мускулов, расположенных в особом мешочке под челюстью.

Юпитериане не имели носа и легких. Зато на их грудных клетках располагались узкие щели, напоминающие жабры, через которые в кровь поступал водород, играющий основную роль в обмене веществ. В процессе воспроизведения органических соединений участвовали и метан с аммиаком — они поступали внутрь через брюшные отверстия. Чудовищное юпитерианское давление делало эту простую систему дыхания эффективной. Питались «кентавры» в основном водорослями.

За исключением пояса с инструментами и висевшего на поясе диска коммуникатора, Теор был совершенно обнажен, что было типично для жителей Юпитера. Малый осевой наклон этой планеты обеспечивал небольшой температурный разброс на его широтах, что делало потребность в одежде излишней. Однако полумужчины обожали наряжаться в пышные и безвкусные одежды. Они были низкорослыми, хрупкими существами, вечно жаловавшимися то на холод, то на жару. Отсутствовал у них и «петушиный» гребень, зато антенны были более тонкими и чувствительными — подобных и менее заметных отличий между полами было множество. Для оплодотворения мужчина и полумужчина должны были по очереди заниматься любовью с женщиной, причем с интервалом не более трех-четырех часов. Мать давала жизнь ребенку и кормила его кашей из тщательно пережеванной пищи. Для наявр создание семьи из трех разнополых индивидуумов считалось естественным, хотя многие другие племена придерживались иных обычаев.

Но варварское отношение улунт-хазулов к полумужчинам было шокирующим. И такие дикари смогли переплыть через океан? Теор был менее воинствен, чем другие мужчины, но мысль о том, что чужаки могли бы безжалостно уничтожить Норлака, заставила его судорожно сжать рукоять палицы.

— Я собрал воедино все разрозненные сведения, добытые разведчиками и исследовательскими экспедициями, и добавил к ним свои собственные наблюдения за посланниками, — продолжал распространяться Норлак, закатив глаза от восхищения самим собой. — Родина улунт-хазулов — островной архипелаг в океане. Местность там преобладает равнинная и болотистая. Чужаки — отличные строители, они умеют отливать корпуса своих судов из льда. Их штурманы прокладывают курс на сотни миль через океан — мы таким искусством, увы, не владеем. Они своим умом дошли до изобретения компаса, тогда как мы использовали идею землян, пришедшую с Ганимеда. Оружие чужаков совершенней нашего, поскольку они каким-то чудом нашли залежи каменных и железных метеоритов.

В голосе Норлака зазвучали тоскливые нотки.

— Мы должны бесстрастно смотреть в лицо фактам, сынок, — сказал он. — Улунт-хазулы далеко не варвары, нет! Их цивилизация значительно отличается от нашей, но она, увы, столь же полноценна и многогранна.

— Хм... — недовольно буркнул Теор. — И все же они могут здорово испугаться Оракула!

— Что ж, лучше постараться запугать пришельцев чем-то сверхъестественным, чем получить на свою голову фантастическую резню, — грустно согласился Норлак.

— Которой не миновать, если Марк не поддержит нас, — добавил Теор. — Жаль, полуотец, что вас не будет на переговорах!

— Увы, увы... Но, к счастью, делегация улунт-хазулов состоит из одних мужчин, а это значит, что их вполне можно обмануть... Только помни одно, сынок: хитрость лучше, чем сила! Тем более что твой Марк может нам помочь только одними словами...

— Землянин говорил... — начал было Теор, но перебил сам себя. — Ладно, сейчас не стоит об этом толковать. Норлак, а почему пришельцы оставили свой дом?

— В их стране резко ухудшились погодные условия. Бесперывные штормы привели к тому, что добывать морские растения стало все труднее и труднее. Начались голод и эпидемии.

— Верно! Марк как-то говорил мне, что если в верхних слоях атмосферы встречаются два течения, то образуется вихревая область пониженного давления, которая...

— Пощади меня, сынок! Я простой наявр из рода Рива, для меня ты говоришь слишком мудрено... Продолжаю. Улунт-хазулы кое-что разузнали о нашем племени — цикл или два назад Скрытый народ поговаривал о каких-то шпионах-чужаках. Их видели всего несколько раз, но наша страна велика и не заселена, так что это совсем не удивительно. Так или иначе, улунт-хазулы неплохо изучили нас и поняли, что вполне могут силой захватить нашу страну. На сегодняшней встрече вы должны...

Норлак продолжал свой пространный диалог, время от времени закатывая глаза и самодовольно покачивая антеннами. Теор слушал его с нарастающей неприязнью. Идеи полуотца были несомненно хороши, но это были всего лишь благие пожелания, а время безвозвратно утекало. С трудом дождавшись момента, когда Норлак сделал паузу, чтобы передохнуть, Теор воскликнул с напускным воодушевлением:

— Спасибо, полуотец, за ваши мудрые слова! Я сделаю все, что вы сказали. Простите, но теперь мне пора. Пусть пребудет с вами мир!

Теор вспрыгнул на своего форгара и взмыл в небо прежде, чем Норлак сумел остановить его.

Несколько минут спустя он достиг города. Сверху тот выглядел больше похожим на скелет морского животного, чем на поселение. Дома представляли собой ямы, огороженные по сторонам прочными, но тонкими стенами так, чтобы не задавить своих обитателей во время сильных землетрясений. Крышами служили живые растения, настолько густо переплетенные, что без труда могли выдержать самый сильный шторм. Подобные же кустарники составляли живую изгородь, огораживающую город по периметру. Корабли сохли в береговых доках, и вокруг них было непривычно пусто, так же как и на городских улицах, которые вернее было назвать тропинками. Большинство жителей города затаилось в своих домах, с тревогой ожидая результатов переговоров.

Теор приземлился на площади между Домом Советов и Домом Оракула и, спрыгнув с форгара, поспешил к первому из них. Три эскадрона охраняли резиденцию Эскора. Воины были одеты в доспехи из чешуйчатой кожи канника — хищного морского зверя, — и вооружены копьями. Их наконечники были выкованы из льда — юпитерианское давление и температура в минус 100 градусов делали его прочнее стали.

— Стой! — воскликнул один из воинов, угрожающе наклонив копье. — А-а... Это Теор... Проходи. А мы-то гадали, что с тобой случилось?

Теор почувствовал скрытый в этих словах упрек и, смутившись, задал в ответ чисто риторический вопрос:

— Как проходят переговоры, ребята?

— Паршиво, ясное дело. Чужаки только посмеялись над угрозами Элнора и послали подальше его предложе-



ние поселиться где-нибудь на равнине Ролларик.

— О-о, это пришел мой сын! — слышался из-за двери глухой голос Элнора.

— Хунда! — ответил ему чей-то хриплый басистый голос с заметным акцентом. — Выходит, простой копьеносец может присутствовать на разговоре вождей?

Теор нахмурился и вошел в здание. Пройдя через длинный, с заметным уклоном коридор, оказался в главном зале дворца. Он был, как обычно, освещен фосфоресцирующими цветами, растущими на вьющихся по потолку кустах. Вдоль стен круглого помещения, на высоких ярусах, стояли старейшины племени, представляющие гильдии фермеров, ремесленников, торговцев и философов. Лица у всех были напряжены, в глазах светилось неприкрытое волнение.

Элнор Рив стоял внизу один, а напротив него полукругом выстроилась дюжина улунт-хазулов. Вождь наярр был крупным, полным мужчиной средних лет, хотя выглядел значительно старше. Он отличался в своем племени мощью и благородством осанки, так что сердце Теора наполнилось гордостью при виде отца. Но, взглянув на чужаков, он вздрогнул и невольно шагнул назад, потрясенный.

Человек Земли не разделял бы его изумления. Все юпитериане показались бы ему на одно лицо — точно так же, как и Теор вряд ли бы отличил человека от гориллы. Улунт-хазулы были почти на фут выше наярр. Под их подбородками росли наклоненные книзу клыки. Ноги чужаков были массивными и заканчивались перепончатыми ступнями. Их хвосты были толстыми и длинными, шкура имела непривычный серый цвет. Все в пришельцах было чужим, грубым, режущим глаз. И от них едко несло запахом ЖИВОТНЫХ!

Улунт-хазулы были одеты в кожаные мантии, а двое из них открыто поигрывали ледяными браслетами, явно снятыми с убитых наярр. Еще хуже было то, что вопреки обычаю они принесли во Дворец Советов оружие. Оружие! Сердце Теора забилося от гнева и возмущения.

— Мы уже отчаялись увидеть тебя сегодня, — с видимым облегчением сказал Элнор, бросая на сына укоризненные взгляды. — Я хотел сам показать гостям Оракул, но ты делаешь это не хуже. Пусть Чалхиз, великий вождь улунт-хазулов, лично лицезрит Силу, Живущую в Небесах!

Теор вспомнил о словах Норлака. Полуотец особо отмечал, что вождь чужаков лично пришел на эту встречу. Этим он хотел не только показать свое бесстрашие, но и дать понять наяррам: мол, мы настолько хорошо организованы, что даже смерть вождя не станет для нашего племени серьезным ударом.

Теор встретился с холодными, мрачными глазами Чалхиза и твердо произнес:

— Мы знаем, вождь, что через своих шпионов ты немало разузнал о наяррах. Мы не препятствовали им: пусть все знают о могуществе нашего племени! Конечно, оно в первую очередь заключается в нас самих. — Чалхиз при этих словах пренебрежительно усмехнулся. — Но и также в нашем дружеском союзе с великой Силой. Я не хочу угрожать тебе, Чалхиз, но будь уверен — Сила не останется в бездействии, если нам угрожает опасность.

Чалхиз вновь улыбнулся, на сей раз плотоядно.

— Тогда почему же жители небес позволяют нам вторгаться в вашу страну?

— Пока мы еще не просили их о помощи.

— Наши старухи часто болтают о всяких чудесах: о духах, гоблинах, Скрытном народе, об этих ваших бесплотных голосах пророков. Мы, мужчины улунт-хазула, верим только тому, что видим своими глазами! — горделиво заявил вождь.

— Что ж, пойдем посмотрим, — кротко сказал Теор.

Следуя совету Норлака, он бесцеремонно повернулся и вышел из зала, даже не оглянувшись. Шепот удивления пробежал по рядам чужаков, но они, помедлив, безропотно последовали за ним. Пройдя через площадь, мимо невозмутимых воинов, держащих пики наперевес, они вошли в Дом Оракула.

На пороге Зала Передатчика чужаки остановились и стали обмениваться фразами на своем языке — они явно были изумлены. И на самом деле обширное помещение, погруженное в вечную мглу, производило ошеломляющее впечатление. Вдоль его стен располагались собранные наяррами разрушенные при посадке обломки юпитероходов, телеметрических ракет и роботов. На отдельном столе лежали металлические пластинки с изображениями Солнечной системы, Земли, людей — с их помощью земляне когда-то намеревались установить контакт с жителями Юпитера.

Серые воины растерянно озирались по сторонам — ничего подобного они в жизни не видели — и потихоньку стали пододвигаться друг к другу, сжимая оружие. Они явно были готовы трусливо сбежать из этого ужасного места, но Чалхиз отдал короткий приказ, и его спутники понемногу успокоились. Сам вождь осторожно обошел зал по периметру, разглядывая поразительные экспонаты, нагнулся, взял рукой кусочек металла и некоторое время изучал его своими антеннами. Затем подошел к висевшему в центре зала кубу Передатчика и внимательно осмотрел контрольные панели. На его лице ничего нельзя было прочесть.

— Ну как? — небрежно спросил Теор.

— Хм... я вижу какие-то причудливые безделушки, которые могут удивить разве что дикаря, — проворчал Чалхиз. В его голосе уже не чувствовалось прежней самоуверенности.

— Ты увидишь еще больше, — пообещал Теор. — Один из обитателей неба согласился явить вам свой божественный лик и сурово предупредить о недовольстве вашим вторжением! Те, кто летает среди звезд, несут Великую Силу, способную сокрушить...

Теор произнес целую речь, полную восхваления жителей Неба и скрытых угроз в адрес чужеземцев, — так ему рекомендовал Норлак. Чалхиз угрюмо выслушал его, наклонив свою крупную голову и нервно перебирая ногами. Чувствовал он себя неуютно, а на лицах его спутников легко можно было прочесть нарастающий ужас.

— А теперь я включу Передатчик и почтительно попрошу бога Марка поговорить с тобой, вождь, — закончил Теор и, победоносно взглянув на приободрившегося отца, подошел к металлическому кубу. Это было довольно громоздкое устройство, раз в десять больше, чем распространенный в Солнечной системе передатчик типа «Земля-3В», но иначе на Юпитере и быть не могло. В данном случае это было даже на пользу, на чужаков это произвело дополнительное впечатление мощи. Но сработает ли сейчас прибор?

Теор с важным видом включил тумблеры на контрольной панели, хотя его пальцы слегка дрожали.

— Я предупреждаю тебя, вождь, что жители Неба не любят, когда их вызывают по таким пустякам, как визит каких-то чужеземцев, — продолжал нагнетать страсти Теор. — Я попрошу их показать живые картинки, но они могут разгневаться за это на меня. Стой тихо, пока я буду вызывать к великим богам!

Он нажал кнопку вызова на своем переговорном диске.

— Марк, — пропел он торжественно на общем языке, которому его научил землянин, — настал момент, когда ты должен вмешаться. ОНИ здесь и ужасно напуганы. Ты готов?

Экран на кубе передатчика оставался темным.

— Марк, ты слышишь меня?

Пол дрожал от нетерпеливого перестука десятков ног. С крыши из вьющегося кустарника посыпались лепестки цветов.

— Марк, они ждут. Это я, Теор! Есть там кто-нибудь? Поторопись ответить, я очень прошу!.. Марк, или кто-нибудь из землян... Марк!..

Внезапно Чалхиз начал басисто мурлыкать — таков был смех юпитерян. Вскоре он демонстративно повернулся и вышел из зала. За ним бодро последовали его воины, обмениваясь ядовитыми репликами. А Теор продолжал с отчаянием вызывать к темному экрану:

— Марк! Почему ты не отвечаешь? Что случилось?..



Рудольф ТИМОФЕЕВ

# ПОЗВОНОЧНИК — ФЛЕЙТА,

*или Кресло как средство реабилитации*



комплекса для кабинетов психологической разгрузки. Предназначено для коррекции функциональных состояний и работоспособности лиц, занятых экстремальным трудом.

— А если проще?

— Представьте себе, что вы отработали несколько часов с большим нервным напряжением. Например, в диспетчерской крупного аэропорта, у пульта управления сложным и ответственным производством, над операционным столом, за рулем автомобиля. Или вам предстоит трудная опасная акция — военная, милицмейская, требующая предельной собранности, сосредоточенности...

— Но ведь такие разные ситуации, да и людей одинаковых нет.

— Во-первых, состояние стресса или усталости имеет определенные типовые черты. Во-вторых, у нас предоставляется возможность учитывать индивидуальные особенности.

— Каким образом?

— Для этого надо прежде всего пройти обследование у специалиста, психофизиолога. Он оценит ваше состояние с учетом индивидуальности, предложив соответствующую программу реабилитации или мобилизации. Другой вариант: сделать выбор самостоятельно, проведя диалог с компьютером.

— О чем же с ним говорить?

Вячеслав Михайлович сыграл короткую рапсодию на клавиатуре компьютера. Выяснилось, что от меня требуются ответы на достаточно простые вопросы, касающиеся оценок своего состояния. Программой предусмотрен сбор сведений о пациенте, характеризующих его личностные качества вообще и на данный период в частности.

Как всякому нормальному человеку, мне пришла мысль: я же могу, как говорится, навесить металлическому собеседнику на уши лапшу! Но тут же дошло: у него нет ушей, а у меня лапши; и — самое главное — нет никакого смысла обманывать, ибо речь идет о моем личном здоровье.

— Вот бы вдобавок не сходя с кресла получить сведения о своем физическом состоянии, о скрытых болезнях, а потом еще и курс лечения пройти, — размышлялся я.

— Предусмотрено. Правда, не все болезни, но некоторые можно диагностировать и лечить. Для этого дополнительно устанавливаются датчики, сообщающие о биотоках сердца, давлении крови и так далее. Ведь имеется целый ряд так называемых психосоматических заболеваний, зависящих от центральной нервной системы, стрессов. Многие недуги уходят «корнями» в позвоночник.

— Между прочим, — припомнил я, — спинка вашего кресла вроде бы легонечко так поглаживает мою спину. Или мне по-

казалось?

— Нет. Помимо всего прочего, производился электромассаж. Спинка нашего кресла тоже имеет, можно сказать, позвоночник — специальное приспособление, посылающее ритмические импульсы. Вы не только отдыхали, но и получали сеанс оздоровительного массажа, воздействующего на периферическую нервную систему.

— Это же великолепно! Выходит, сижу я, не разгибаясь, на работе, страдаю от застарелого ревматизма, а тут тебе сразу, не сходя с места, приятное с полезным!

— Представьте себе, что вы пилот в длительном полете или шофер, часами крутящий баранку. Имея такое вот сиденье, будете избавлены от ряда профессиональных болезней и сможете в короткие сроки снимать усталость, иногда даже не прерывая работы.

— Ну да, расслабишься, вздремнешь за баранкой... Тут враз избавишься от всех болезней вместе с жизнью.

— Недооцениваете возможности прибора. Он действует в зависимости от целевой установки. В одном случае восстанавливает силы, помогает отдыхать, в другом — активизирует организм, мобилизует. В этом отличие нашей разработки от других, имеющихся у нас в стране и за рубежом. Прежде всего — комплексное воздействие, включая электромассаж. А еще — возможность функционировать в разных режимах.

— Имел бы я автомобиль, обязательно обзавелся таким креслом. Цены ему нет!

— Насчет цены вы верно заметили. Пока она отсутствует. Надо прежде наладить выпуск продукции, хотя бы опытных образцов. Производственные проблемы, как известно, сейчас решаются непросто. Но, думаю, на такую продукцию будет спрос.

— На Западе?

— Не только. Инофирмы уже проявили интерес. Наши пока еще только приглядываются. Ничего, поживем — увидим...

— И чем раньше увидим, тем лучше заживем.

На такой оптимистической ноте закончился наш разговор. Возможно, сказалось оздоровительное воздействие волшебного кресла, умеющего не только успокоить и взбодрить, но и сделать целительные пассы.

Впрочем, следует уточнить. Для стационарных условий оно является частью диагностико-восстановительного комплекса. А в мобильном варианте соответствующая аппаратура может быть вмонтирована в сиденье автомобиля или рабочее кресло в офисе... Усидчивым чиновникам такое подспорье было бы, пожалуй, полезнее благоволения начальства. Да и космонавтам или подводникам оно пришлось бы, мягко говоря, по... сами знаете чему.

— Устали?

— Немножко, — ответил я.

— Сядьте в кресло.

— Надоело сидеть на работе.

— А у нас оно особое, реабилитационное.

Что ж, почему бы не получить реабилитацию? Тем более когда ее предлагает врач.

Усаживаюсь. С двух сторон наушники. У верхней губы — датчик дыхания, подобный микрофончику. Вот и все.

Врач возится с аппаратурой. Что-то включает.

Звучит негромкая музыка. Накатываются волнами, пронизывая тело. Словно вдыхаешь ее вместе с воздухом. То она плавно поднимается вверх, то опускается вниз.

Ощущение такое, будто в такт мелодии резонирует позвоночник. По спине прокатываются приятные дуновения теплого ветерка. Откуда бы ему взяться?

Сижу, прислонившись к мягкой спинке. А она — вот уж никак не ожидал — нежно поглаживает меня вверх-вниз вдоль наполненного музыкой позвоночника.

Расслабляешься. Дышишь ровно и спокойно. Забываешь о времени. Приятно. Успокоительно. Никакой усталости не чувствуешь. Сидеть бы так да кайфовать...

Нет, пора вставать. Все-таки нахожусь при исполнении служебных обязанностей, а не на отдыхе. Надо разобраться с этим креслом. Мой собеседник — директор медико-психологического центра «Прогноз», кандидат медицинских наук Вячеслав Михайлович Звоников.

— Прекрасное кресло культуры и отдыха, — даю свое заключение. — Впервые прочувствовал музыку на своем хребте. Вы специально добивались такого эффекта? Зачем? Предполагаете устанавливать такие сиденья в концертных залах для лучшей усвояемости мелодий?

— Цель благородная, но мы такую перед собой не ставили. Музыкальное оформление — вспомогательный компонент. Кресло является частью типового





Однажды...

## МЕДАЛЬ ЗА АРИФМЕТИКУ

Когда знаменитому немецкому математику, физику, геодезисту и астроному Карлу Гауссу (1777 — 1855) вручили одну из самых престижных в научном мире медалей Парижской академии наук, он повел себя очень странным образом. Оказавшись дома, выложил драгоценную медаль из изящной, обтянутой сафьяном коробочки и бережно положил туда, на бархатную подушечку, потертый медный грош 1780 года. Его коллега



Вильгельм Вебер — свидетель этой сцены — изумленно воскликнул:

— Но, Карл, это же святотатство!

— Отнюдь нет, милый друг! — ответил ученый. — Коробочка мне так понравилась, что я решил хранить в ней свою самую ценную награду. Этот грош я получил в раннем детстве от плотников, работавших в бригаде моего отца. Вертясь у них под ногами на стройке, я нередко получал от них подзатыльники до тех пор, пока однажды не нашел грубую ошибку в смете выполненной ими работы, которую отметил углем. Сначала они отмахнулись от меня, а потом, разобравшись, дали вот этот грош. И для меня он — самая дорогая награда — медаль за арифметику!

P.S. Помните, почти весь 1992 год по Центральному телевидению крутили американские мультфильмы «Утиные истории». Их главный герой Скрудж Макдак стал настоящим кумиром наших ребятишек, календари, жвачки, майки, значки и школьные ранцы с его изображением шли нарасхват. Но обратите внимание: если для Макдака с заработанной некогда десятицентовой монеты, которую он так бережно хранил, начался путь к несметному богатству, то для Гаусса с гроша — путь в большую науку. Не кажется ли вам — весьма примечательная деталь?

## Параллели

### РАЗРУШАЮЩЕЕ СРЕДСТВО

Американский писатель и популяризатор науки А. Азимов описал случай, когда элементарная неграмотность турецкого султана на много лет задержала электрификацию Стамбула. «Султан, не отличаясь большими познаниями в технике, спутал динамомашину с динамитом, а об ужасном действии динамита он был наслышан, и наложил запрет на проект. А город был вынужден ждать еще несколько лет, прежде чем его электрифицировали». Менее известен случай из отечественной науки, также связанный с электричеством, взрывом и монархией, но произошедший на полвека ранее.

Первым практическим применением электричества была медицина и военное дело. Наш соотечественник, выдающийся ученый П.Л. Шиллинг (1786 — 1837) уже в 1812 году начал первые опыты по электрическому взрыванию мин. И через два десятилетия такой способ вошел в военную практику. На маневрах войск под Красным Селом присутствовал Николай I, и, как свидетельствует историк И.Х. Гамель, «однажды Шиллинг предложил Государю Императору взять в

обе руки по проволоке и свести их концы. В момент соединения проволок, в направлении отдаленной мины, через дверь палатки взором Его Величества представилась картина взрыва, которая немало удивила присутствующих».

По всей видимости, эта картина не только поразила царя, но и насмерть перепугала. Последовавшие впоследствии работы П.Л. Шиллинга над гальванизмом привели к изобретению первого в мире электромагнитного телеграфа. Однако широкого распространения у себя на родине телеграф не получил. «Император Николай I видел в нем разрушающее средство, — писал военный критик В.В. Комаров, — и по его указанию на протяжении всего его царствования абсолютно не позволялось публиковать какую-либо информацию относительно аппаратуры электрического телеграфа, причем это запрещение распространялось даже на публикацию переводных сведений относительно этого, которые тем временем начали появляться в европейских журналах». Такова была очередная «победа» монарха, известного своими успехами в борьбе с прогрессом.

Б.ХАСАПОВ,  
инженер

г.Новороссийск

## Уголок этимолога

### ОТ «ЖЕЛЕЗНОГО ЗАНАВЕСА» ДО ВЕРБЛЮДА

Выражение «странная война» для обозначения того периода во франко-германских отношениях, когда война была объявлена, а боевые действия не велись, впервые было применено в начале 1940 года японской газетой «Кокумин». Примерно тогда же министр пропаганды фашистской Германии И.Гёббельс ввел в обиход термин «железный занавес» для обозначения политики закрытых границ, проводившейся Советским Союзом.

\*\*\*

Модный ныне «дайджест», которым именуют сборник сокращенных, «отжатых» ста-

тей из текущей периодики, происходит от латинского слова, означающего «вываривать», «переваривать». Не случайно французский есте-



ствоиспытатель XVII века Д.Папен назвал свой паровой котел для выварки пищи под давлением — прототип современных кастрюль-скороварок — «дигестором» — выва-

ривателем. Но, оказывается, в церковном обиходе этот термин существует с незапамятных времен. Здесь «дигест» — «сборник или собрание правил церковных, в порядок приведенных».

\*\*\*

После мавров, изгнанных из Испании в конце XV века, остались прекрасные дворцы и крепости, мощные дороги и острые приправы к пище. А также ряд научных терминов в области химии, медицины, математики и астрономии, довольно быстро вошедших во всеобщее употребление — например, «алгебра», «алхимия», «алкоголь», «зенит», «надир» и т.д. Они подарили Европе и слово «цифра». Правда, тут не обошлось без некоторых искажений смысла: арабский термин «сифр» означал «нуль»... Что же касается самих цифр, то

они появились в Европе благодаря отнюдь не маврам. Примерно тысячу лет назад премудростям восточной философии обучался в Марокко один итальянский юноша. Ему настолько понравилась строгая символика местных математиков, что позже, став папой римским Сильвестром I, он заменил в Италии римские цифры арабскими. Из Ватикана они быстро перекочевали во Францию, а оттуда распространились по всему свету, где начиналось становление математики.

\*\*\*

Когда речь заходит о верблюдах, некоторые не прочь блеснуть экзотическим термином «дромадер». Однако он относится только к одnogорбым верблюдам Сахары, тем самым, которые изображены на американских сигаретах «Кэмел». Быстроногие же



## ГДЕ СОЧИНИЛИ РИМСКОЕ ПРАВО?

Римское право, по утверждению энциклопедий, было разработано в рабовладельческом Риме и представляло собой «стройную систему норм, регулирующих различные виды имущественных отношений». Оно было заимствовано многими странами Европы, но возникает вопрос: как, когда и в какой форме их юристы получили рукопись столь древнего документа?

Оказывается, единственным исторически достовер-



ным юридическим документом был так называемый Кодекс Юстиниана — сборник отрывков из распоряжений византийских императоров. А поскольку Византия официально именовалась Великой Романией (ее граж-

дане — ромаями, то есть римлянами), некий Ирнерий, в 1088 году начавший читать в Болонье лекции о Кодексе Юстиниана, называл его Римским правом.

«Сохранилось предание, — писал один из знатоков юриспруденции, — что Ирнерию первому удалось вновь собрать по частям полный текст Юстиниановых сборников Римского права». Но «не проще ли допустить, — комментировал это утверждение известный шлиссельбуржец, почетный член АН СССР Николай Александрович Морозов — один из инициаторов пересмотра традиционной хронологии, — что Ирнерий не восстановил текст Юсти-

ниановых сборников, а сам и написал то, чему в VI веке при Юстиниане были только зародыши?»...

Спустя сто с лишним лет ученики Ирнерия завершили начатую им работу, составив полный свод толкований — Глосса Ordinaria. Так что, при любом раскладе, Римское право (явившееся, по выражению К. Маркса, классическим правом общества, где господствует частная собственность) было создано не в Древнем Риме, а в средневековой Болонье в XIII веке. Оно «есть лишь апокрифированное в древность болонское право», — считал Морозов.

Г. КОТЛОВ, инженер

## Досье эрудита

### «ЗЕМЛЯНЫЕ ЯБЛОКИ, ПОТЕТЕС ИМЕНУЕМЫЕ»

Первые сведения о земляных плодах «папас», употребляемых в пищу перуанцами, поступили в Западную Европу в 1515 году от испанского чиновника в Южной Америке Педро де Леоне. По всей видимости, тогда же первые клубни картофеля были завезены в Испанию и Бургундию. В Англии же, повествует романтическая история, они появились будто благодаря Френсису Дрейку — пирату английской королевы Елизаветы. Но Александр Гумбольдт доказал, что это не так, что первым доставил картофель в Ирландию некий рабовладелец Хоукинс в 1565 году.

Однако новый овощ не привлёк к себе внимания, и его вторично завез в Ирландию в 1584 году другой королевский



пират — поэт, драматург и историк У.Рэли. В Бельгии картофель оказался в качестве экзотического подарка папского

посла, отсюда губернатор Монса де Сиври передал несколько клубней австрийцу Клузиусу, который с 1568 года стал разводить картофель в садах Вены и Франкфурта-на-Майне. В 1601 году Клузиус дал верное ботаническое описание новой культуры под названием «папас перуанцев», современным же ботаническим названием она обязана К.Баугену.

По преданию, в Россию первый мешок картошки был прислан из Роттердама Петром I. А в царствование Анны Иоанновны этот овощ уже разводили на огородах под Петербургом для знати. Что касается крестьян, то они считали употребление «чертова яблока» в пищу смертным грехом. В царствование Екатерины II усилиями многих реформаторов,

в числе которых наиболее известен новгородский губернатор Сиверс, картофель энергично вводился в российский обиход и со временем стал «вторым хлебом».

В насаждении новой культуры значительную роль сыграл сенатский указ 1765 года «О разводе и употреблении земляных яблок, которые называются тартуфелями или картуфелями». В другом наставлении она числилась как «земляные яблоки, потетес именуемые». Со временем это вычурное название было вытеснено немецким термином «картофель», который, в свою очередь, произошел от итальянского «тартуфоло» — трюфель. А в основе последнего лежало латинское слово «терратурбер» — земляная шишка.

Г. БЕГОВОЙ, инженер



двугорбые, обитатели азиатских степей, называются «бактрианами». А в арабском мире, история которого теснейшим образом связана с верблюдами, эти животные имеют десятки имен. «Почти столько же, сколько у аллаха», — замечают специалисты.

Т.СОКОЛОВА

## Смотри в оба!

### ОПАСНЫЕ НЕДОГОВОРКИ

Обыкновение людей во время разговора не договаривать до конца истины, почитаемые всеми за общеизвестные, приводит к тому, что со временем опущенное забывается, а недоговоренная фраза сама приобретает незыблемость прописной истины. Например, видя как куражится подвыпивший человек, мы говорим: «Пьяному море по колено»... И получается, мол, пьяному человеку ничто не страшно, что спиртное чуть ли не помогает вершить великие дела. И большинство из нас даже не догадывается, что это утверждение лишь первая часть русской поговорки, у которой есть окончание, все расставляющее на нужные места: пьяному море

по колено, а лужа по уши!

«Повторенье — мать ученья», — наставляем мы нерадивых отпрысков, не подозревая, что такими словами культивируем в них лень, ибо и это — лишь первая часть латинской поговорки: повторенье — мать ученья и прибежище для лентяев!

«В здоровом теле — здоровый дух» — лозунг, бывший в недалеком прошлом едва ли не основным принципом в подготовке спортсменов. И только в наши дни, когда именно спортсмены составили значительный процент в мафиозных и полукриминальных структурах, мы на практике узнали, что лозунг этот — лишь первая половина латинской поговорки: в здоровом теле — здоровый дух — редкая удача! Так что не с тела надо начинать воспитание, а с духа!

Лет восемьдесят назад из-

вестный немецкий ученый и педагог В. Оствальд с негодованием говорил о принципе «исключение подтверждает правило», как об «официально признанном абсурде». И действительно, как грамотный специалист он не мог не видеть, что такое утверждение бессмысленно. Но почему же тогда оно получило такое широкое распространение? Оказывается, роковую для смысла роль сыграла здесь неточность перевода. Латинская же поговорка утверждает нечто прямо противоположное тому, что содержится в корявом переводе: **Исключением проверяется правило!** Другими словами, правило справедливо лишь в тех пределах, в которых не обнаружено исключений из него!

Г. ПРЯДИЛЬЩИКОВ,  
инженер



## Найти свое «лекарство» поможет вам прибор, созданный в ИРЭ РАН

Как было бы здорово, если бы для каждой болезни существовало свое, универсальное, лекарство. Подходящее всем. Но пока это из области фантастики.

Сложность в том, что хворь человека, как и он сам, всегда индивидуальна. Ее течение и проявление зависят от состояния организма, его особенностей и т.д. Отсюда и заповедь медиков: лечить не болезнь, а больного. Прежде чем приступить к лечению, необходимо точно поставить диагноз, выявить подлинные причины недуга. Но катастрофически не хватает приборов, времени, а часто и просто знаний.

Есть ли выход? Да. Например, создать условия, чтобы организм помогал себе сам, выбирал свое «лекарство». Прибор, основанный на таком принципе, создан в Институте радиотехники и электроники РАН и назван ИФС (источник флуктуационных сигналов).

Вообще электрический ток в медицине используется давно. Скажем, для стимуляции — своеобразного массажа — больного органа. Кому-то он помогает, кому-то не очень. Проблема в том, чтобы подобрать оптимальную величину импульса. Такого, который вызовет требуемое возбуждение нервных рецепторов, и как следствие — сокращение мышц. Допустим, широко сегодня применяемые при лечении хронического простатита, болезней почек и т.д. приборы типа «Интра-тон», «Бион-7», «Миоритм-021» настроены на фиксированную частоту.

Но ведь одному человеку нужны импульсы чуть чаще, другому — чуть реже. Да и величина их требуется каждому разная. Получается, подобные стимуляторы лечат не больного, а болезнь.

ИФС действует иначе. Он выдает спектр частот — так называемый белый шум, как бы смесь лекарств. А выбор должен сделать сам организм, отыскивая только свою частоту. То есть он откликается на оптимальную для себя, входит с ней в резонанс. Причем она может меняться не только от сеанса к сеансу, но даже в течение одной процедуры. Подобные «подключения» организма к процессу лечения значительно повышают эффективность последнего. Это подтверждают испытания, проведенные в Главном военном клиническом госпитале им. академика Н.Н.Бурденко и Московском областном клиническом научно-исследовательском институте имени

Н.Ф.Владимирского (МОНИКИ).

Специалисты отметили еще два важных достоинства прибора. Первое. Он действует очень малыми дозами, хватает миллиампера. Второе связано с тем, что обычно организм довольно быстро привыкает к лекарству, и чтобы достичь успеха, приходится либо увеличивать дозы, либо прописывать другое средство. При использовании ИФС это явление отсутствует, поскольку фаза и амплитуда его сигналов все время меняются.

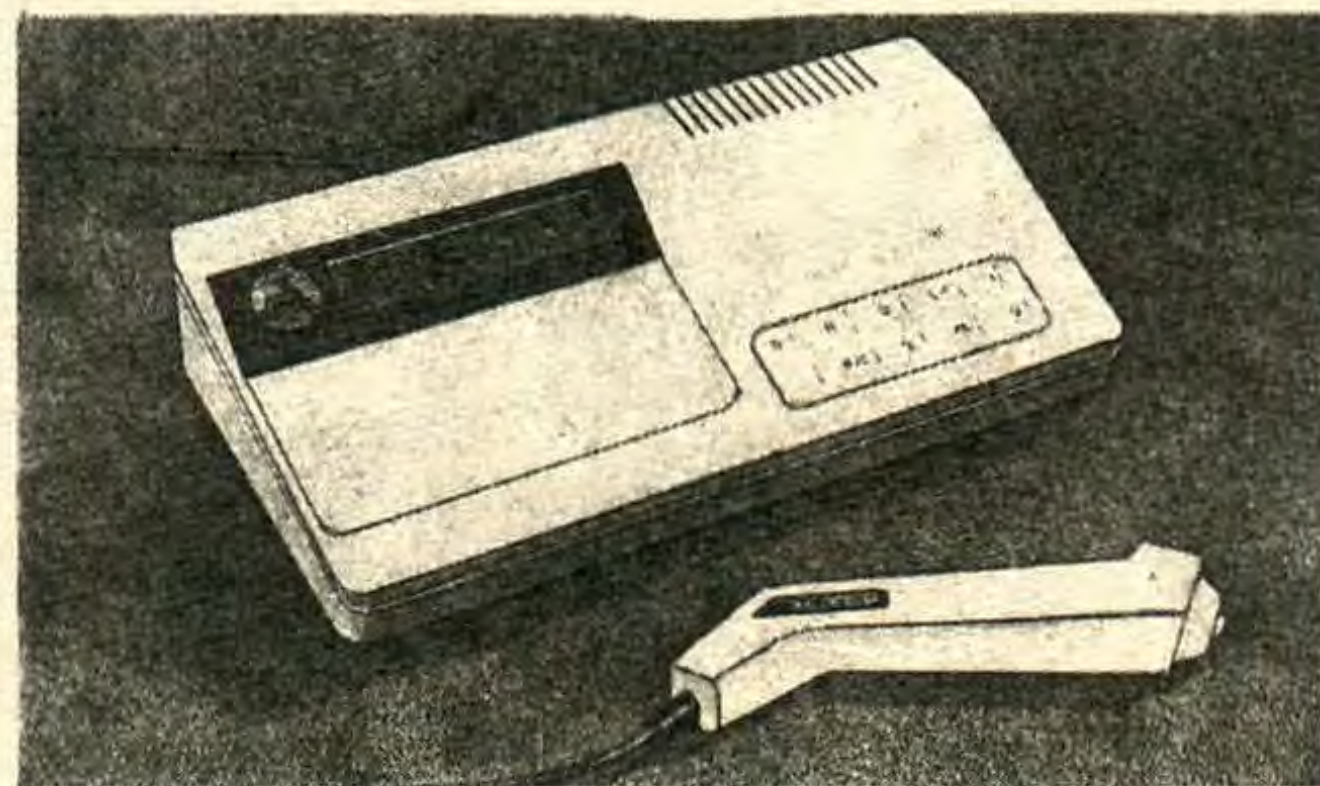
Прибор может применяться при остеохондрозе, артрите, женском бесплодии, недержании мочи, различных заболеваниях мочеполовой и нервной систем.

Пока его опытные образцы есть только в нескольких московских клиниках. Сделаны они из деталей, купленных, как ни прискорбно, у спекулянтов на барахолке. Отсюда и стоимость — 100 тыс.руб. Но разработчики утверждают, что при заводском изготовлении цена упадет до 20 — 30 тыс.руб. А тогда он станет доступен уже многим.

Подчеркнем: в отличие от, допустим, «Интратона» пользоваться им весьма просто. Ведь электрод не надо вводить в уретру, что сложно да и небезопасно — может привести к травмам и заражениям. Он входит в прямую кишку, так что процедура не страшней обычной очистительной клизмы.

Чтобы применять ИФС, не надо ждать болезни. Он хорош и как профилактическое средство, если хотите, своего рода гимнастика предстательной железы.

Словом, наверняка ИФС на прилавках магазинов не залежится. Лучше и выгодней иметь под рукой такого домашнего доктора, чем бегать по медицинским кооперативам. Впрочем, это пока в перспективе. Ведь до серийного производства дело не дошло. Может, кто-то возьмется?



Прибор ИФС

## Доска объявлений

Единая теория поля (ЕТП) не только увязывает математически все взаимодействия Вселенной (см. «Наука в СССР», № 5 за 1991 г.; «Face to Face», № 3 за 1993 г.), но и физически объясняет сам факт ее существования в теперешнем виде. Более того, из ЕТП следует неизбежность возникновения Вселенной как реального физического объекта.

Автору удалось с принципиально новых позиций, не преступая законов логики, получить решение задачи ЕТП. Она (ЕТП) оказалась полностью «совместимой» с классической механикой Ньютона, электродинамикой Максвелла, специальной и общей теорией относительности Эйнштейна и с квантовой механикой. Однако, будучи построенной на основе известной автору гипотезы, дает качественно другое решение в области сильных полей. В частности, доказывает невозможность существования «черных дыр».

Из ЕТП однозначно следует, что законы физики не являются результатом случайности на этапе зарождения Вселенной, а могут быть только такими, какими мы их видим сейчас, и никакими другими. Автор затрудняется указать какое-либо практическое применение теории, но даже простое удовлетворение любопытства огромного количества людей, неравнодушных к физике, тоже чего-нибудь стоит. Возможно, что информация, содержащаяся в ЕТП, позволит сэкономить значительные средства, так как сделает ненужным проведение многих дорогостоящих экспериментов.

В настоящий момент автор (выпускник МВТУ имени Н.Э. Баумана и студент-вечерник физфака МГУ имени М.В. Ломоносова) ищет деловых партнеров, способных оказать финансовую поддержку в деле возможного коммерческого использования информации, содержащейся в ЕТП. С благодарностью будут восприняты любые ценные советы относительно прикладного применения ЕТП.

ЛАРИН Юрий Борисович.  
141070, Россия, Калининград Московской области,  
ул. Циолковского, 15/14, к. 69; тел.  
(095) 511-86-84.





## КОНКУРС ЮНЫХ ФАНТАЗЕРОВ, КОНСТРУКТОРОВ, ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ проводит фирма «ЛИГО»

Вам знакомы наборы «МЫ ИГРАЕМ»? Они для любознательных, сметливых, способных претворить свои творческие замыслы в модели машин и механизмов. Подробное описание поможет новичку собрать простейшие конструкции, на практике постигая законы классической механики, кинематики, статики. Тому же, кто обрел опыт сборщика и не довольствуется деталями одного конструктора, стоит поработать с несколькими, что значительно расширит воз-

можности игры, многократно увеличит число сконструированных моделей. Самый простой путь — приобрести новые комплекты в московском «Детском мире». Самый увлекательный — принять участие в КОНКУРСЕ! Зарисуйте придуманные вами разработки и пришлите схемы и эскизы по адресу: 127599, Москва, ул. Ижорская, 9, фирма «ЛИГО». Лучшие работы будут отмечены призами — новыми наборами «МЫ ИГРАЕМ».

Контактный телефон (095) 906-57-90.  
Факс (095) 905-92-55.



## HELP

### ПРОГРАММЫ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРОВ:

IBM-совместимые, МС-0511 (УКНЦ), БК-0010(01), БК-11(М). Контроллеры, ПЗУ. 189510, г. Ломоносов, а/я 649, А.В. Молчанову (для получения каталога укажите на конверте тип ЭВМ и вложите конверт с марками).

Для удобства расчета стоимость предлагаемых ниже товаров и услуг приведена в долларах США. Оплата производится в рублях по курсу ЦБ РФ на момент покупки или отправления денежного перевода.

КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР (123481, Москва, а/я 82 «Техника — молодежи»):

— ПРОДОЛЖАЕТ РАСПРОДАЖУ компьютеров английской сборки ENTERPRISE 128 в комплекте с магнитофоном, картриджем с интерпретатором IS-BASIC, демонстрационной и игровой кассетами. Стоимость комплекта — 130\$. Тел. (095) 285-16-87, 285-88-48;

— ПРЕДЛАГАЕТ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ENTERPRISE 128 В ОТДЕЛЬНЫХ КАРТРИДЖАХ: графический редактор ARTS, текстовый процессор PALEX, игровой картридж SPECTRUM DIGEST, прикладной картридж PASMOM с кассетными приложениями (игры, техническое описание операционной системы на русском языке и др.). Стоимость одного картриджа (без кассетных приложений) 10–15\$, при обмене на картридж с Бейсиком предоставляется скидка. Тел. (095) 285-88-48;

— ПРЕДЛАГАЕТ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ENTERPRISE 128 НА КОМПАКТ-КАССЕТАХ И ДИСКЕТАХ: игры; языки программирования; прикладные и системные программы (в том числе цветной эмулятор-конвертор Спектрума SP 2.1 с игровыми приложениями, русификатор для всех стандартных сред Энтепрайза, графический редактор с высоким разрешением, а также текстовый процессор RED 1.3 для многофункциональной обработки текста объемом до 57 000 знаков и с длиной строк до 152 знаков). Тел. (095) 285-88-01.

— ПРОИЗВОДИТ РЕМОНТ компьютеров ENTERPRISE. Тел. (095) 285-88-48;

Компьютеры, картриджи и кассетные приложения к ним можно приобрести в редакции по адресу: Москва, ул. Новодмитровская, 5а, 9-й этаж, к. 907Б; кассеты и дискеты с программным обеспечением — к. 903. Проезд до ст. метро «Дмитровская». Пересылка по почте не производится.

— ПРЕДЛАГАЕТСЯ на дискетах компьютерное приложение к «ТМ» «КАК ЗАЩИТИТЬ ИНФОРМАЦИЮ» (пособие по борьбе с хакерами): дискета с текстом брошюры + дискета с программами и исходными текстами (для ПК, совместимых с IBM PC/XT/AT). Стоимость комплекта в редакции — 1,3\$. Для получения приложения необходимо отправить перевод на сумму (с учетом почтовых расходов): для жителей России — 1,4\$, стран СНГ — 1,5\$ — по адресу: 123481, Москва, а/я 82, Конюшков А.А. По этому же адресу принимаются заявки на объявления. К тексту приложите квитанцию почтового перевода из расчета 0,5\$ за слово (для частных лиц) и 1\$ за слово для организаций.



**Александр БОРОДУЛИН,**  
инженер

*Под рев многотысячной толпы, подобный самой изысканной музыке, они срываются с подиума. Их капоты пересечет гигантская тень Эйфелевой башни. Впереди — долгий путь через просторы Евразии до Пекина или пустыни Африки до Дакара. Кто-то закончит автопробег в кювете российского проселка, застрянет в туркменских барханах, не выдержит зноя Сахары... Но сильнейшие доберутся до финиша. Именно так проходят последние испытания автомобили повышенной проходимости —*

## ХОЗЯЕВА БЕЗДОРОЖЬЯ

Отрадно сознавать, что не на последних ролях в ралли Париж — Пекин и Париж — Дакар оказывается наша «старушка» ВАЗ-2121 «Нива» (рис.1). Несмотря на солидный возраст (выпускается в Тольятти с 1977 года), она до сих пор пользуется спросом за рубежом. Однако зарубежные специалисты, воздавая должное ее надежности, простоте и выносливости, отмечают, что «движок» слабоват, дизайн устарел, уровень комфортабельности явно ниже, чем у нынешних авто подобного класса, а главное — в номенклатуре завода так и осталась одна-единственная модель «Нивы» с двигателем объемом 1600 см<sup>3</sup> (75 л.с.) и с тем же самым оформлением кузова и салона. Правда, со следующего года вазовцы обещают осовременить панель приборов и заднюю часть кузова, увеличить объем двигателя до 1700 см<sup>3</sup>, ввести в конструкцию антиблокировочную систему тормозов и новые устройства безопасности...

Так или иначе, но «Нивой» не пренебрегали именитые гонщики, как бельгиец Джекки Икс и финн Ари Ватанен. Чего нельзя сказать о другой машине повышенной проходимости, разработанной в бывшем СССР, — ЛуАЗ-969М «Волынь» (рис.2). Этот, тоже довольно «пожилой», внедорожник совершенно не известен на Западе, несмотря на разработанный экспортный вариант с двигателем «Форд» мощностью 50 л.с. (штатный — всего 42 л.с.). А причина тому — его аскетичный облик: открытый кузов с тентом, двигатель воздушного охлаждения от «Запорожца» (по единодушному мнению уже двух поколений водителей — ненадежный), тесный салон. Сейчас лучшие конструкторы готовят новую модель — «1302» с 51-сильным мотором жидкостного охлаждения и современным дизайном.

Интересно, что проблема смены поколений беспокоит и всемирно известную фирму «Мерседес», в производственных планах которой также есть автомобили повышенной проходимости. Несколько «выпускников фирмы»

прошли по трассам Париж — Пекин и Париж — Дакар, но лавров там не сыскали. Модели «290GE» и «230GE» (рис.3) выпускаются в самых разнообразных вариантах — с длинной и короткой базой, дизельным и бензиновым двигателем в 98 — 125 л.с., 3- и 5-дверным кузовом, мягким и жестким верхом... «Мерседесы», одним словом!

Из германских фирм отметим также «Опель», освоивший необыкновенно популярные в Европе, да и за ее пределами, модели «Frontera» и «Monterey» (рис.4). И если первая скопирована с японской «Исудзу-Родео», то вторая, хотя и несет на себе родительские «японские черты», сделана с чисто немецкой дотошностью — мощные бензиновые и дизельные (с турбонаддувом) двигатели в 114 — 177 л.с., комфорт на уровне правительственных лимузинов.

Но все же самой желанной для покупателей является продукция британской фирмы «Лендровер». Хотя ее «рабочая лошадка» — модель «Defender» — на упоминавшихся ралли оказывалась на вторых ролях, зато в международных гонках «Кэмел Трофи», отличающихся поистине адскими условиями для машин и пилотов (последняя состоялась в джунглях Малайзии, следующая пройдет на высокогорье Перу и Боливии), ей нет равных. Пробег «Кэмел» проходят исключительно на «Лендроверах», причем недавно там появилась и новая разработка — «Discovery TDi» (рис.5). Кузов у нее алюминиевый, двигатель мощностью 113 л.с. (форсированный вариант с турбонаддувом — 154 л.с.). Как и все питомцы завода в Вест-Мидлленде, «Discovery» отличается исключительной надежностью.

Ну а фавориты ралли Париж — Пекин и Париж — Дакар — японские автомобили «Ражего» (рис.6) производства «Мицубиси». Несмотря на жесткий прессинг своих извечных конкурентов — «Ситроенов», они выиграли последний «Дакар». Пилотировал «Ражего» француз Бруно Саби. Правда, у него был спортивный вариант с дви-

гателем мощностью свыше 250 л.с., а штатные оснащаются турбодизелем (99 л.с.) или бензиновым мотором (150 л.с.). Семейная черта этих машин — высокая оснащенность всякого рода приспособлениями, облегчающими работу водителя. Здесь и антиблокировочная система тормозов, и блокируемый задний дифференциал, и централизованное управление замками.

Вообще же японцы интенсивно производят различные варианты комфортабельных легковых внедорожников. На российских дорогах появились «Тойоты» модели «Land Cruiser» (рис.9) и «Ниссаны» хорошо известной модели «Patrol» (рис.7) с штатным мотором в 115 л.с. «Ниссаны» недавно пережили вторую молодость — конструкторы улучшили подвеску, облагородили внешний вид. «Тойота» же пока не нуждается в модернизации: «движок», хотя и имеет всего 90 л.с., позволяет разогнаться до 165 км/ч. Ее спортивный вариант — «Land Cruiser» — лишь в немногочисленных соревнованиях непобедимым «Ситроеном» и «Мицубиси».

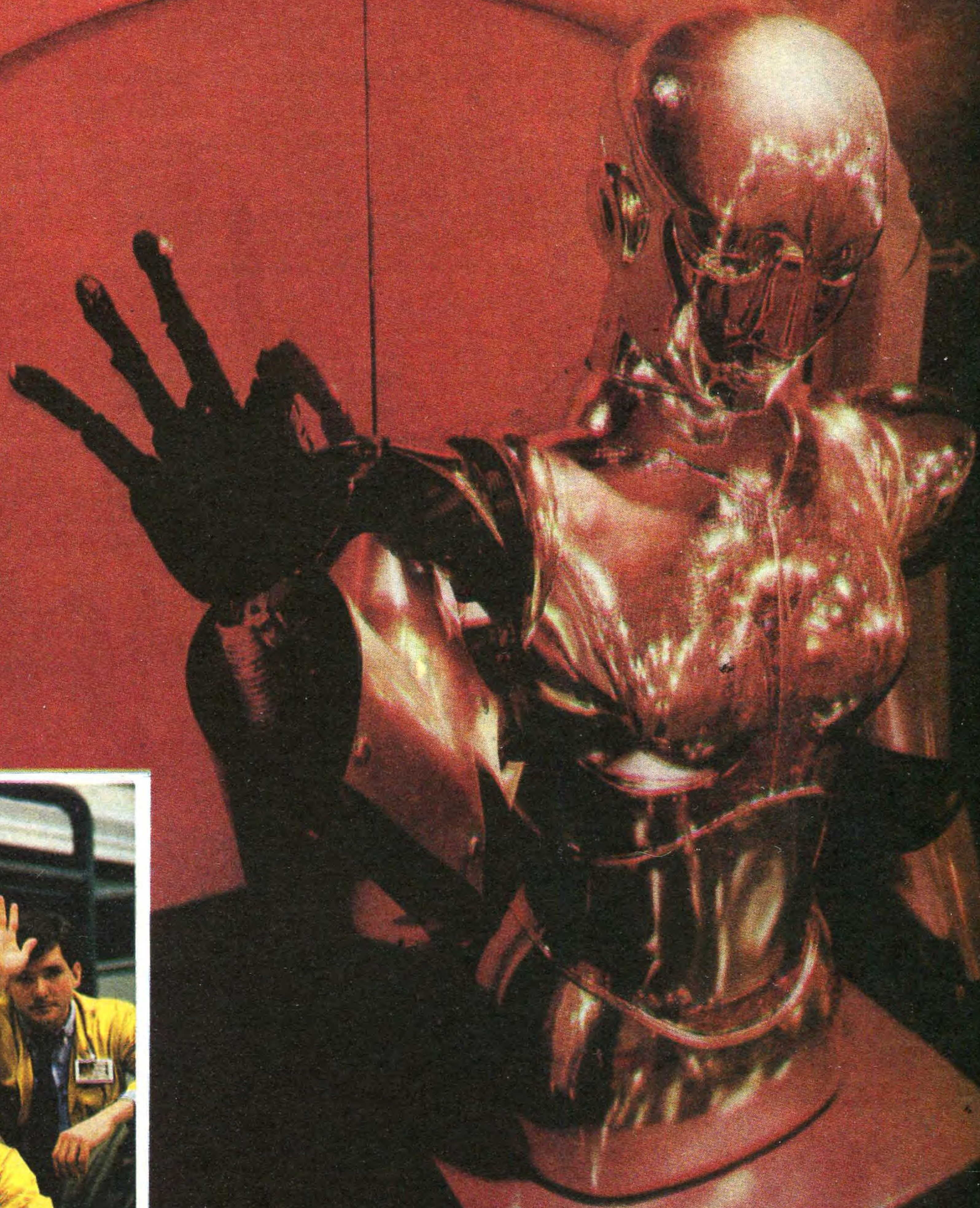
Не новость для россиян и малышка — «Vitara» фирмы «Сузуки». Этот симпатичный автомобильчик (рис.8) мощностью в 80 л.с. прижился благодаря своей надежности и необычному дизайну. Он, конечно же, проигрывает мощным и комфортабельным «Опелям» и «Ниссанам», зато сравнительно невысокая цена делает его общедоступным.

Но наибольший выбор машин повышенной проходимости предлагают заводы США. Это и неудивительно — слово «джип» стало нарицательным, именно благодаря семейству внедорожников, выпускаемых фирмой «Крайслер». Отметим отличающийся большой вместимостью (почти автобус!) «Cherokee-Limited» (рис.10), оснащаемый целой гаммой двигателей мощностью от 86 до 156 л.с. Популярны и автомобили класса «большой пикап». Среди них выделяются «Додж-Рэм» (рис.11) с мотором в 183 — 233 л.с., который сделает честь и спортивному самолету, и «Jeep Comanche» (рис.12) с широким диапазоном моторов от 132 до 193 л.с.

Мы не упомянули о многих интересных автомобилях с полным приводом — знаменитом «Ситроене», победителе ралли Париж — Пекин 1991 года; «Форде-Рейнджере»; «Субару»... Да разве все перечислишь! Эти немногие неуклюжие машины удивительно притягательны: кто хоть раз посидел за рулем «джипа», вряд ли забудет о потрясающей поездке. Ведь его рукам был послушен сам Хозяин бездорожья.



# Hand Signal Robot



1 | 2 | 4  
| 3





**Для организаций и частных лиц!**

**Оптом и в розницу!**

**За наличный расчет и по перечислению!**

**За рубли и СКВ!**

**Со складов в Москве, Новосибирске Алма-Ате и по контракту!**



**Широкий спектр механизированного ручного инструмента и строительно-отделочных машин производства предприятий России, Украины, Прибалтики и концерна "BOSCH" (Германия).**



**Поставка \* Сервисное обслуживание \* Ремонт**

**По вопросам закупки обращаться по адресу:**

**119048, Москва, Лужнецкая наб., 2/4.**

**Или по телефонам:**

в Москве: (095) 201-1157

(095) 242-6604

факс в Москве: (095) 242-0227

в Новосибирске: (3832) 8477-2321

в Краснодаре: (8612) 54-5538

в Алма-Ате: (3272) 39-5201



**Постоянно действующая  
экспозиция фирмы "ЛИК"  
расположена по адресу:**

**Москва,**

**Фрунзенская наб., 30,**

**"Строительная выставка",  
павильон 3.**

