



СНЕЖНЫЕ ТРАССЫ АВГУСТА

Техника-  
Молодежи

8  
1968

ВРЕМЯ ИСКАТЬ  
И УДИВЛЯТЬСЯ

1

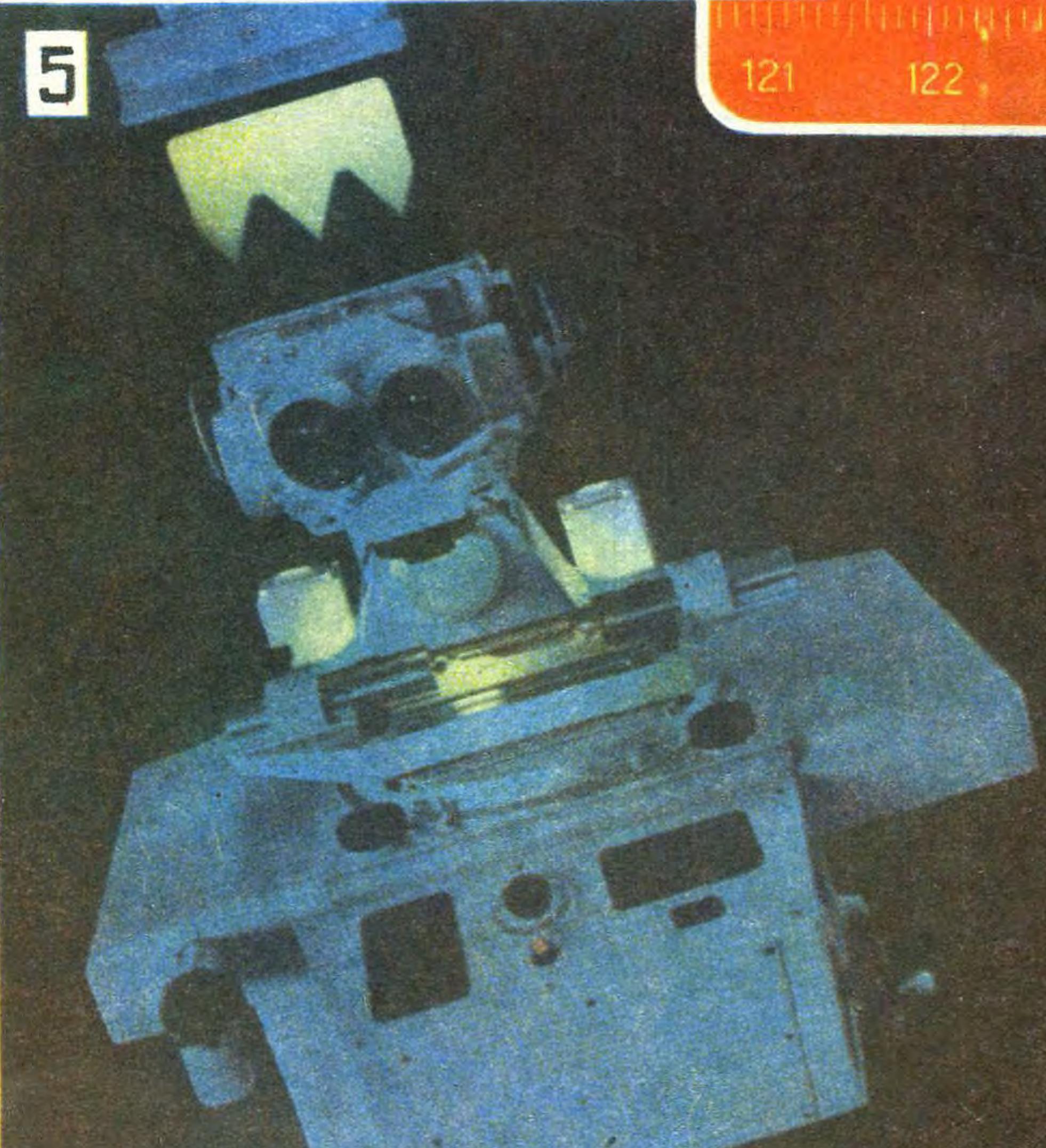
2

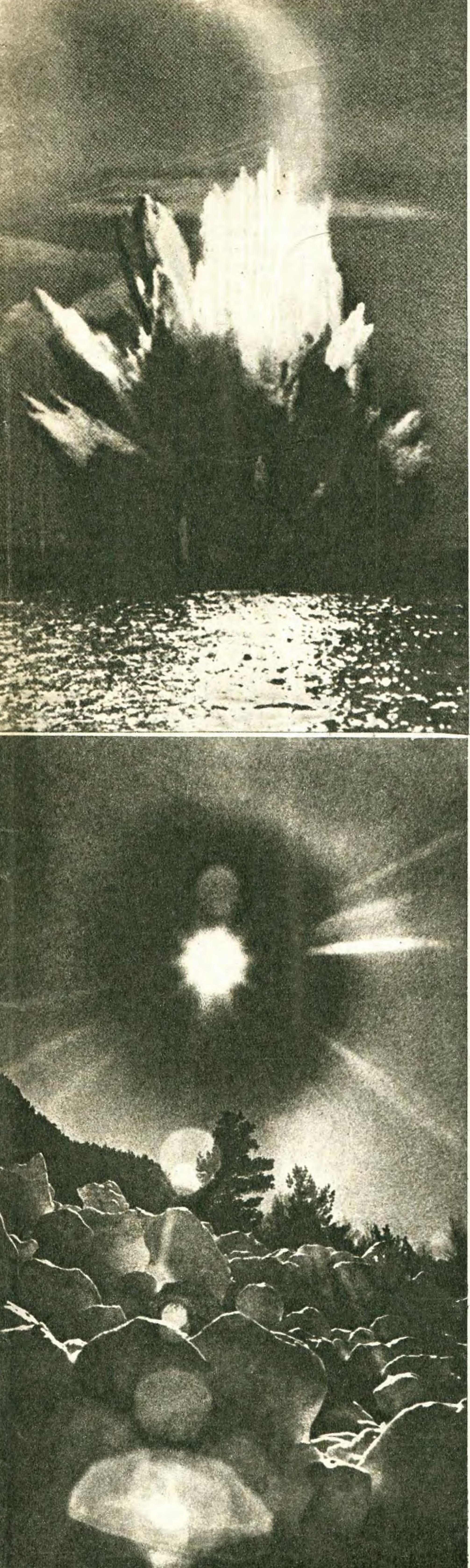
3

4

5

121 122 123





# ТРИБУНА АКАДЕМИИ СТРАНЫ



## МОЛДАВИЯ ДЕТИЩЕ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ

Говорит Я. ГРОСУЛ, президент АН Молдавской ССР

**Т**олько за минувший год учёные Молдавской республики с успехом показали свои достижения на трех международных выставках: в болгарском городе Пловдиве, в Бухаресте и Будапеште. А ведь до революции в Молдавии не было ни одного научного учреждения. Молдавская наука — детище Советской власти.

Академия республики — самая молодая в стране. Она была создана ровно семь лет назад, в августе 1961 года. Ныне семнадцать ее научных учреждений объединены в отделения физико-технических, математических, биологических, химических и общественных наук. В Молдавии теперь работают более 4 тыс. научных сотрудников, среди них 75 докторов и более тысячи кандидатов наук.

Исследования, выполненные под руководством академика В. А. Андрунакиевича, привели к важным результатам в области алгебры и математической логики. Совершенно новым для нашей республики явилось применение математических методов и электронно-вычислительных машин для решения научно-технических и экономических задач. Созданы оригинальные установки для электроискровой и электрохимической обработки металлов. Некоторые из них экспортуются в зарубежные страны.

В результате работ академика Г. В. Лазурьевского по изучению сложных органических соединений созданы лекарственные препараты, аналоги витаминов и новые консерванты для пищевых продуктов. Получили известность теоретические работы по химии комплексных соединений кобальта. Заслуги Института химии недавно отмечены правительенной наградой — орденом Трудового Красного Знамени.

Молдавские генетики и селекционеры вывели новые гибриды и сорта кукурузы, зерновых, зернобобовых, овощных и плодово-ягодных растений. Эти разновидности занимают большие площади в республике и за ее пределами. Существенные результаты достигнуты в борьбе с виноградным вредителем — филлоксерой, исследовании функциональных заболеваний сельскохозяйственных культур, повышении их зимостойкости. Получены препараты, перспективные для использования как стимуляторы роста.

Расширяются исследования по физике твердого тела, полупроводникам, изучению атомной структуры соединений редкоземельных элементов, теории сверхпроводимости, применению в народном хозяйстве переменного тока повышенной частоты.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Техника-  
Молодежи

8

1968

научно - художественный

и производственный

журнал

ЦК ВЛКСМ

36-й год издания



## СЮРПРИЗЫ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Рассказывает академик АН Молдавской ССР, директор Института прикладной физики  
**Б. Р. ЛАЗАРЕНКО**

Открытию, которое позволило без режущего инструмента обрабатывать металлы, более четверти века. Речь идет об электроискровом способе, ныне широко распространенном. Опыт, положивший начало совершенно новой технологии, был очень прост. Оказалось, что из двух металлических контактов, присоединенных к полюсам источника электрических импульсов, один (катод) глубоко врезается в другой (анод). И не только врезается, а оставляет углубление, точно копирующее его геометрическую форму и размеры. Все это происходит без каких бы то ни было механических усилий! Работают электрические импульсы.

Шла война с фашизмом, и уже тогда одна из первых электроискровых установок помогла обороне страны. После извлечения обломков сверл многие тысячи забракованных заготовок снарядов для «катюш» вернулись в производство.

Сегодня мы располагаем сотнями станков для электроискровой обработки материалов, в том числе точнейшими агрегатами с программным управлением. Для их работы создана целая серия генераторов электрических импульсов высокой частоты. В электротехнике эта проблема уникальная. Ведь такие генераторы должны длительное время рабо-

тать на нагрузку, которая в течение каждого цикла изменяется почти от нуля до короткого замыкания! А сила тока в цепи может достигать многих тысяч ампер.

В зависимости от энергии и длительности электрических импульсов на станках искровой обработки можно разрезать крупные заготовки диаметром до 80 см или, напротив, вести поистине ювелирную работу, когда ширина реза составляет 7 микрон. И не только по прямой, а по любому криволинейному контуру.

На многих производствах искровая технология поистине незаменима. Стоит упомянуть об устройствах для пробивания отверстий различных распылителей или отверстий, сквозь которые выдавливают искусственные волокна. Только электроискровым способом можно делать за один проход тончайшие цельнометаллические сетки и сите. Импульсами тока доступно изготовление сложнейшего инструмента для резания и рубки металла, выделка всех видов ковочных штампов и прессформ.

Катодом в виде вращающегося диска или быстро перемещающейся ленты можно разрезать все, что хотя бы немного проводит электрический ток. Нанесение деталей сложной конфигу-

рации, обработанных по искровому методу для радиоэлектроники, газовых турбин, мощных выпрямителей, многочисленных станков, составили бы длинный перечень. В последнее время электрическая искра теснит другие способы при обработке полупроводников и даже диэлектриков, например алмаза.

Темы некоторых работ нашего института подсказаны специфическими запросами народного хозяйства Молдавии. На многих предприятиях здесь вырабатывают фруктовые соки. И если из растительной ткани плодов извлечь сок хотя бы на один процент больше, то лишь для нашей республики это будет означать сотни тысяч банок дополнительной продукции. Оказывается, электрический разряд, разрушая оболочки растительных клеток, может помочь работе пресса. В результате сока больше, а качество его никак не страдает. Дополнительное электрооборудование пресса очень несложное.

Или другая работа. Цель ее — создание световых ловушек для вредителей сада, особенно яблоневой плодожорки. Как выяснили наши сотрудники, этих насекомых привлекает ультрафиолетовый свет с длиной волны 313—316 мкм.

Как результат содружества инженеров и инженеров родились конструкции оригинальных электрических установок для защиты сада. Одни из них сигнализируют о появлении вредителей и дают возможность вовремя провести опрыскивание, другие не только привлекают, но и уничтожают насекомых.

Вот какие результаты дало применение светоловушек в колхозе «Красный садовод» Тираспольского района. Плодожорка повреждала 2% плодов даже после семи-восьми химических обработок одного участка и лишь 0,5% после трех обработок другого, где находилась ловушка с ультрафиолетовой лампой. Значит, применение ядохимикатов в борьбе с вредителями можно сократить более чем в 2 раза.

А влияние электричества на рост растений! Какая заманчивая и богатая неожиданными результатами область научных поисков! Думается, в недалеком будущем мы сможем рассказать читателям журнала немало интересного об этой работе.

### НАШИ АВТОРЫ

Лауреат Ленинской премии, известный хирург, один из пионеров операций на открытом сердце Н. М. АМОСОВ делится с читателями своими мыслями о возможности создания искусственного разума.

Поззия — второе призвание инженера-строителя Владимира БЕЛЯЕВА-ИЖЕВСКОГО. В этом номере читатели смогут познакомиться с одним из последних стихотворений молодого поэта.

Овладев биологией и медициной, генетика начинает проникать в область социальную. Доктор биологических наук профессор А. ПЕХОВ размышляет о роли наследственности для здоровья человеческого рода.

Наши читатели знают мастера спорта Г. МАЛИНОВСКОГО, художника, журналиста и автора многих оригинальных самоделок. В этом номере он рассказывает о конструкции «каютного крейсера» «Тайфун».



# ЭТОТ ВОЗДУШНЫЙ, ВОЗДУШНЫЙ, ВОЗДУШНЫЙ МИР

А. КРУЗЕ, Б. КРАКОВСКИЙ, инженеры

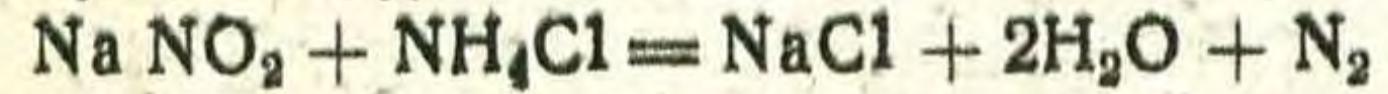
## ДВАДЦАТЬ ДВА ПРОТИВ ОДНОГО

Однажды ученый с далекой звезды рассматривал нашу планету через увеличительное стекло. Он быстро разбрался во всех перипетиях земной жизни, и лишь одно ввергло его в недоумение. Наблюдатель никак не мог понять, за что люди преследуют непонятное круглое, упругое и беззащитное существо. К тому же дьявольски живучее. Иногда с несчастным расправлялись сразу 22 человека, топча его ногами и ударяя по нему головой. А порой в ход шли палки разных форм и размеров...

Примерно так описал Джером К. Джером взаимоотношения людей и мячей.

Люди «преследовали» мяч издревле. Если верить Гомеру, Навзакия, дочь царя феаков, любила поиграть в мяч со своими подругами. В те далекие века игра в мяч под наименованием сферистики или сферомахии составляла особый раздел гимнастики. А потом (это было более 1000 лет назад) в Корее появился футбол. Древние корейцы гоняли мяч ногами и даже вели счет голам, но правила соревнования, конечно, отличались от современных. Надутые бараньи шкуры — тогдашние мячи — ограничивали «рост спортивных достижений». Но сработали законы диалектики — и вот в руках современного человечества десятки, сотни разнообразнейших мячей.

Однако ненадутый мяч — это еще не мяч. А как «накачать» его? Футбольный или волейбольный — ясно как. А если оболочка сплошная? Технологии существуют самые различные. Например, можно начинить заготовку из сырой резины азотокислым натрием и хлористым аммонием и поместить ее в сферическую форму. При 150—155°С резина вулканизируется, а еще раньше заложенные в нее химикаты вступают в реакцию с выделением азота:



Давление азота раздувает резину. Мяч готов.

Можно обойтись без химикатов. Полушария склеиваются в автоклаве со сжатым газом. После подвулканизации мяч, внутри которого остается повышенное давление, можно извлечь наружу. Если же склейка полушарий производится непосредственно на воздухе, то во время подвулканизации газ подается через тонкие иглы.

Удивительные свойства мяча — «дьявольская» живучесть, легкость, прыгучесть — обусловлены его конструкцией, настолько же простой, насколько остроумной. Для ее описания достаточно пяти слов: «нежесткая оболочка, нагруженная внутренним давлением». Трудно придумать более удачное сочетание, и, наверное, поэтому, используя «надувательство», человек напридумывал множество полезных вещей — простых, легких, надежных. И продолжает в этом преуспевать...

## ВСЮ ЖИЗНЬ НА КОЛЕСАХ

Мяч — спортсмен, а шина — труженик. В 30-е годы прошлого столетия были сделаны первые попытки применить сплошные резиновые шины. Чуть позже для улучшения эластичности в резиновом массиве стали оставлять пространства, заполненные воздухом под атмосферным давлением. Наконец в 1845 году англичанин Томпсон запатентовал пневматическую шину. Но лишь в 1888 году появились велосипеды, конструкторы которых использовали идею Томпсона, а еще семь лет спустя надувная шина стала незаменимой в автомобилестроении. Новая «обувь» резко увеличила скорость и проходимость автомобиля.

С ростом техники растут (там, где нужно) и размеры шин. Например, для лунного вездехода, по предварительным оценкам, потребуются гигантские шины диаметром этак метров 10—15. Но совершенствование идет не только по пути увеличения размеров. На некоторых автомобилях давление внутри шин меняется в зависимости от характера дороги.

А чешский инженер Макерле создал шину-двигатель, которая сама шагает и толкает экипаж (см. № 7, 1968 г.).

Катиться, ходить... Но быть гребным движителем? Несколько лет назад англичане создали плавучий трактор «Си Хорс» — «Морской конь». Во время испытаний он форсировал Ла-Манш за семь с половиной часов.

Как видите, возможности шины практически неограничены. И достигла она такого прогресса всего-то за каких-нибудь 120 лет.

## НЕВИДИМЫЙ КАРКАС

Конечно, надувной дом гораздо больше мяча или шины, но немногим сложнее. Кажется странным, что человечество, создавшее Казанский собор и музей Гуггенхайма, только сейчас делает свои первые шаги в надувной архитектуре.

В чем же дело? В материалах. Недаром аэростатическая архитектура появилась вскоре вслед за тем, как химия стала производить легкие, прочные и герметичные ткани и пленки. В Гданьске, на верфи, уже давно действует необычный склад. Три вентилятора накачивают оболочку до высоты четырехэтажного дома. Роль каркаса взял на себя воздух под избыточным давлением всего лишь в одну тысячную атмосферы. На ярмарке — выставке 1964 года — демонстрировался бар архитектора Ленди, выполненный из обычных полимеров. Стоил он исключительно дешево. Основное цилиндрическое здание венчалось причудливой гроздью надутых шаров общим диаметром 17 м. Нижняя часть павильона крепилась по периметру к земле, а шары — к центральной 23-метровой мачте, расчаленной тросами.

Необычный проект предложил швейцарский архитектор В. Рамштейн. Его идея заключается в создании передвижного надувного театра на 500 мест. Кровлю задумано выполнить в виде множества пневматических труб из полизифирного нейлона. Из этого же материала будут сделаны надувные места для зрителей.

Но, оказывается, надувным может быть здание не только из полимеров или резины. Еще в 1959 году за рубежом было построено гигантское зернохранилище, пятидесятитонный свод которого, сделанный из листовой алюминированной стали, держится исключительно благодаря избыточному давлению воздуха в 0,012—0,015 атм.

Несколько лет назад в США была создана настольная модель самостоящего лунного дома для космонавтов. Испытания проводились в глубоком вакууме. Дом, свернутый в пакет, стал раздуваться и вскоре принял свою окончательную форму. Некоторое время стеки, сделанные из ткани, пропитанной синтетическими смолами, были мягки и непрочны. Но вслед за газом-наполнителем пошел газ-катализатор. Смола полимеризировалась, и через два часа стеки затвердели. После этого сооружение больше не нуждалось в постоянном поддуве — громадное преимущество! А если проблема быстротвердеющих домов будет решена в промышленных масштабах, то появятся поселки и целые города без единого кирпича или железобетонного блока.

Иногда аэростатическая архитектура позволяет справляться с задачами, решение которых другими средствами крайне затруднительно.

Представьте, необходимо создать вакуумную камеру для испытаний целиком крупных ракет, космических кораблей и т. п. Если применить сталь, то, как показывают расчеты, толщина стен будет не менее нескольких десятков сантиметров. Дело станет в копеечку. Но если употребить тонкую и мягкую оболочку, все решится сравнительно просто. В это

сначала трудно поверить, и тем не менее мысль человеческая умудрилась создать вакуум в мягкой оболочке.

Речь идет о «квазипустотных» конструкциях. Мягкую оболочку помещают внутри другой, больших размеров. В промежуток под некоторым избыточным давлением накачивают воздух. Внешняя оболочка становится вполне устойчивой, а внутренняя (вот в чем вся соль!) крепится к наружной системой шнурков — расчалок. Эта остроумная конструкция выдерживает разрежение и в то же время сохраняет свою форму. Так пузырь, надутый газом, порождает чудо-чудное (диво-дивное) — пузырь вакуумный.

Насколько необычными могут быть аэростатические сооружения, показывает проект 160-километровой пленочной башни, надутой легким газом<sup>1</sup>. По расчетам, такой замысел вполне осуществим. Башня, выполняющая роль опоры для астрономической обсерватории, существенно облегчила бы связь Земли с космосом.

Космическая башня — это веяние нашей эпохи, но уже более 200 лет назад человек сделал первый шаг по дороге к звездам при помощи надувной конструкции.

## ФУРВИМ ПОКИДАЕТ ЗЕМЛЮ

Начиналось это так...

В 1709 году бразильский монах Бартоломей Лауренс де Гисмос впервые опубликовал конструкцию надувного летательного аппарата. А первым поднялся на воздушном шаре рязанский подъячий Крякунтый. Его фурвим (большой мешок), надутый горячим дымом, взмыл в небо в 1731 году. Современники были убеждены, что полет происходил отнюдь не по закону Архимеда, а при помощи нечистой силы.

Затем пришло время братьев Монгольфье — Жозефа и Этьена. В 1873 году братья запустили в воздух бумажный шар, подобный конструкции Крякунтого. В том же году бумажный аэростат поднял в воздух животных, а затем и людей. Эти простейшие летательные аппараты получили название монгольфьеров. В наше время они привлекли внимание спортсменов. Спортивный монгольфьер изготовлен из нейлона, а теплый воздух подается в него с помощью регулируемых газовых горелок. Летчик сидит в глубоком удобном кресле, наблюдая окрестности с километровой высоты.

Летательные «аппараты» — воздушные шары знакомы нам с детства. А надувные самолеты? Конструкции такого рода бывают полностью надутыми (за исключением, конечно, двигателя и крепежной рамы) и комбинированными, сочетающими в себе качества автомобиля и самолета. В случае необходимости слетать куда-нибудь водитель прикрепляет к автомобилю надувные крылья.

## ЭХО НАД ПЛАНЕТОЙ

И фурвим Крякунтого, и дирижабль, и надувной самолет — все это обитатели земной атмосферы. А между тем уже в 1960 году «надувательство» позволило осуществить первую двустороннюю радиосвязь через космическое пространство между Северной Америкой и Европой.

Был надут ни много ни мало — искусственный спутник Земли «Эхо-1». Этот пассивный ретранслятор при диаметре 30 м весил всего 66 кг. Столь малый вес при больших размерах объясняется тем, что шаровой баллон спутника выполнен из легкой майларовой пленки с алюминиевым покрытием. После выхода на орбиту баллон был раздут сжатым газом и стал вполне приличным отражателем радиоволн. Прослужил спутник «Эхо-1» всего около месяца. Космические силы (давление солнечных лучей, микрометеоры, гравитация) смяли баллон, сильно ухудшив качество связи. Следующий спутник этой серии «Эхо-2» разделили внутренними перегородками на несколько камер, и поэтому он вышел гораздо надежнее.

Сейчас в США планируется запуск совсем уж необычного спутника связи. Сначала все будет происходить в точности так же, как и при запуске шаров типа «Эхо». Такой же выход на орбиту, такое же надувание баллона. Но потом... Баллон покрыт тонкой металлической сеткой, хорошо отражающей радиоволны. Сам же он состоит из пленки, которая должна постепенно испаряться в условиях космического вакуума. Газ рассеется в пространстве, но, так как все это произойдет в невесомости, прозрачная металлическая сетка сохранит шарообразную форму. А ей не страшны никакие метеоры!

<sup>1</sup> См. № 4, 1959 г. Г. Покровский, «Лифт в космос».

Очень интересна идея создания спутников-телескопов и спутников-термоэлектростанций<sup>1</sup>. В обоих случаях предлагаются покрывать отражающим металлическим слоем только часть надутой прозрачной оболочки. Таким способом можно создавать огромные зеркала либо для наблюдения за звездами, либо для улавливания энергии солнечных лучей.

## ПУЗАТЫЕ ЗАЩИТНИКИ

Пузыри чувствуют себя все более и более уверенно. Даже грозные силы природы часто вынуждены отступать, сталкиваясь с мягкими боками пузырей, умело подставленных человеком.

Наводнение, например, натыкается на систему надувных дамб, надежно охраняющих от затопления низкие места.

Существуют проекты, по которым пузыри переселят штормовые ветры. На пути шторма воздвигается искусственный «горный хребет», состоящий из надутых пирамид и натянутой между ними пленки.

Велика роль надувных конструкций в жизни человека. Резиновые лодки, плоты, надувные и пенопластовые жилеты известны, но есть тут и кое-что новое... Вот гибрид лодки и аэростата: небольшой дирижаблик, прикрепленный носом к спасательной лодке, наполняют из аварийного баллона гелием. Торча вверх хвостом, дирижаблик не даст лодке перевернуться и утонуть в самый свирепый шторм и послужит прекрасным ориентиром для спасателей... Вот шестиметровая надувная нейлоновая чечевица, которую за несколько минут накачивают воздухом внутри шахтного ствола. Затыкая шахту как пробка, она надежно защищает работающих внизу людей от неосторожно оброненных предметов... Вот антиаварийная полиэтиленовая подушка. В случае аварии при взлете или посадке самолета она мгновенно раздувается и припечатывает пассажира к спинке кресла... Вот новый тип парашюта. Он похож на гигантский волан для бадминтона, внутри которого удобно сидит парашютист. Парашют падает утяженной узкой частью вниз, а амортизацию в момент приземления осуществляют надувные дно и стенки корпуса.

## ПУСТОЕ СЕРДЦЕ БЬЕТСЯ РОВНО...

А если все-таки произошла беда и человек, скажем, сломал ногу? И тут на выручку приходит пузырь. К услугам пострадавшего полиэтиленовый чулок с двойными стенками. Надетый на ногу и надутый, он сохранит место перелома в покое. Осторожно наступая на сломанную ногу, можно самому добраться до операционной. Кстати, операционная совсем не обязательно должна быть комнатой, она может быть... пузырем. Если на большое место наклеить пленку и слегка подуть ее изнутри, пленка превратится в надежную защиту от инфекции. Полный стерильный комплект хирургических инструментов, разумеется, заранее помещен внутрь пузыря — операционной. Перчатки для хирурга составляют единое целое с пленкой, поэтому операция происходит в надежно изолированном пространстве.

Но, пожалуй, самым удивительным применением «надувательства» в медицине надо считать создание протеза сердца. Все атрибуты живого сердца (желудочки, предсердия) сохранены, а мышечные сокращения заменены импульсной подачей сжатого воздуха в двойные стенки сердечной сумки. Такой протез, поставленный взамен сердца, несколько часов поддерживал нормальное кровообращение у подопытной собаки.

Конечно, чтобы заменить живое сердце пневматическим, нужно сделать его весьма совершенным, источник сжатого воздуха — легким, компактным и безотказным, а систему распределения и регулирования воздушных импульсов — очень и очень надежной. Бурное развитие химии, технологии, кибернетики позволяет не сомневаться в том, что эти сложности преодолимы.

Трудно охватить все многообразие «пузырей» существующих. Но значительно труднее предугадать, куда еще проникнет «надувательство» в недалеком будущем. Как знать, может, встретим мы скоро старых знакомых в обличье оконной рамы, сапог-воздеходов, термосов, детских санок, театральных декораций, подъемников для монтажников, шахтерских касок или необычных городских сооружений...

<sup>1</sup> См. № 10, 1959 г. Г. Покровский, «Строительство в космосе».

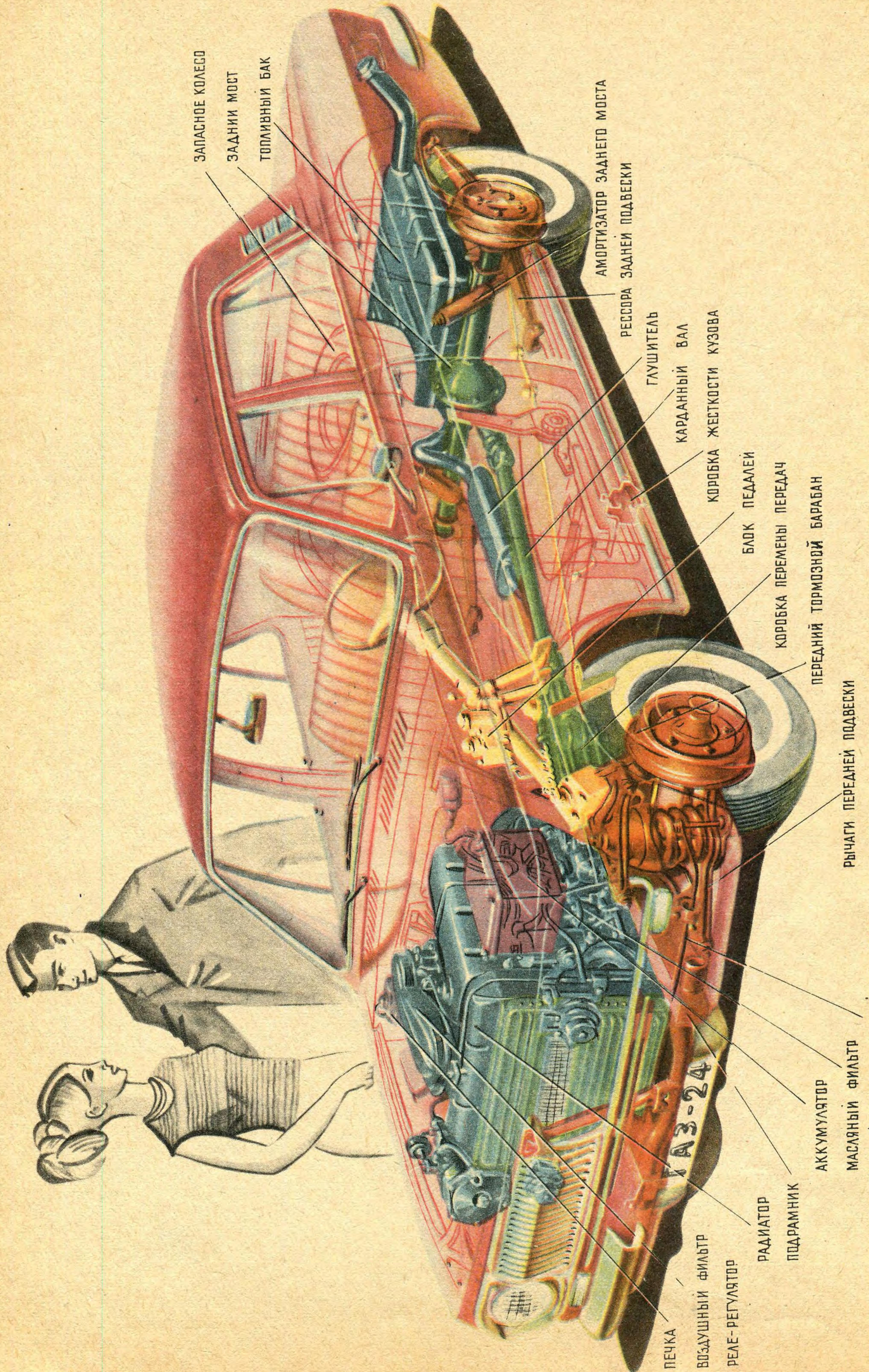


СЖАТЫЙ  
ВОЗДУХ

Со звуком

ИЗБЫТОЧНОЕ  
ДАВЛЕНИЕ





Десять лет прошло с того дня, когда из ворот Горьковского автозавода выехал первый легковой автомобиль «Волга» ГАЗ-21. Он снискал большую популярность в нашей стране и получил признание за рубежом. В прошлом году «тираж» быстрых и надежных машин достиг одного миллиона. Было бы неверно думать, что все «родившиеся» автомобили похожи друг на друга, как близнецы. Нет, на заводе постоянно велась работа по улучшению конструкции и обновлению внешнего вида «Волги».

Но за минувшее десятилетие мировое автомобилестроение развивалось

## НОВАЯ „ВОЛГА“

очень быстро. К современной «легковушке» предъявляются строгие требования: удобство, комфортабельность, элегантный вид, отличные динамические качества, повышенная безопасность езды, несложное техническое обслуживание. Таким требованиям устаревшая конструкция ГАЗ-21 явно не отвечала. Полумеры — частичная модернизация машины — уже ничем не могли помочь. Нужно было создать совершенно новый легковой автомобиль.

В эту интересную работу одними из первых включились художники-конструкторы завода. Из пластилина они вылепили макеты в натуральную величину, полностью воспроизводящие форму автомобиля и его отделку. При помощи макетов была разработана конструкция кузова, изготовлены в металле опытные образцы, которые подвергались самым суровым испытаниям на дорогах. Проверялась работа двигателя и узлов ходовой части, оценивались удобство управления и внешний вид машины. О сложности «приемочных экзаменов» говорят хотя бы такие цифры: прежде чем был принят окончательный производственный вариант, было изготовлено и испытано 15 опытных образцов трех видов машины.

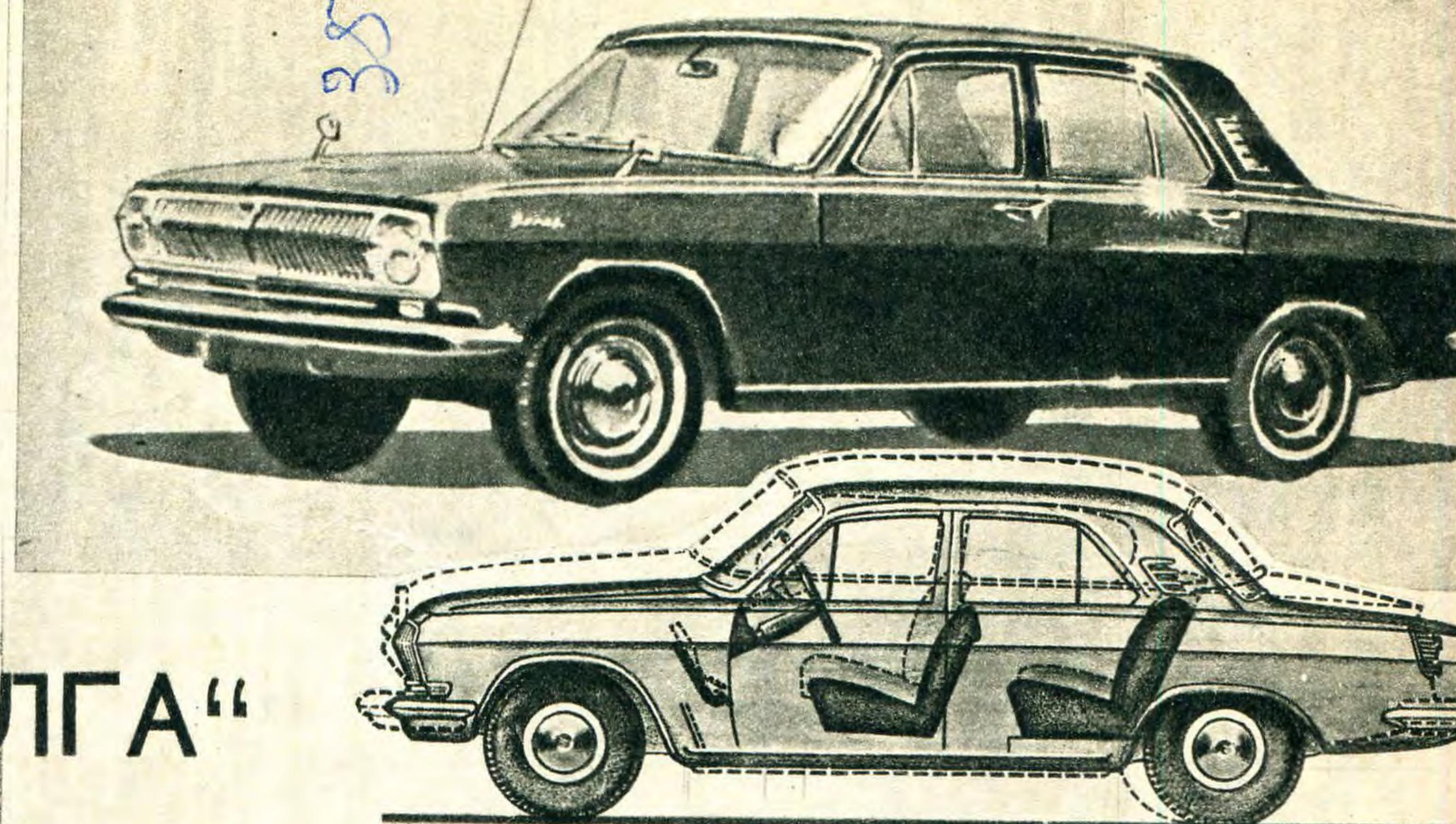
Но вот государственные испытания позади, и «Волга» ГАЗ-24 рекомендована к серийному производству. Чем же отличается новый автомобиль от старого? Прежде всего «внешностью». Простые, строгие формы, четкие линии кузова придают новой «Волге» привлекательный и современный вид (несмотря на весьма умеренное число декоративных элементов). Уменьшение общей высоты, а также диаметра колес привело к своеобразной оптической иллюзии: на глаз автомобиль стал длиннее, «спортивнее», хотя на самом деле его размеры были несколько сокращены (по сравнению с ГАЗ-21). А выпуклые стекла дверей сделали салон машины, имеющей, кстати, прежнюю ширину, гораздо свободнее. На переднем сиденье теперь могут разместиться три человека.

Между двумя креслами (снабженными регулировкой по длине и наклону спинки) расположена вставка — ее верхняя часть может опускаться и выполнять роль широкого подлокотника. Когда же нужно посадить третьего человека, вставка поднимается — и дополнительное кресло готово. Точно такой же откидной подлокотник имеется и у заднего сиденья. Для ночлега в пути все кресла раскладываются, образуя ровную постель.

Автомобиль оборудован эффективной системой вентиляции и отопления. Воздух отсасывается из салона через перфорированную обивку потолка и по каналам подается наружу, к отверстиям в боковинах кузова.

Двигатель автомобиля ГАЗ-24 спроектирован на базе двигателя ГАЗ-21. Хотя он ограничен тем же рабочим объемом, за счет улучшения системы газораспределения и повышения степени сжатия мощность его возросла до 98 л. с. Это позволило (благодаря еще и новой, полностью синхронизированной 4-скоростной коробке передач) значительно улучшить динамические качества машины. Как видно из таблицы, до 100 км/час ГАЗ-24 разгоняется всего за 22 сек., а максимальная скорость машины поднялась до 145 км/час.

Большая «скученность» транспорта на улицах Москвы, Ленинграда, Киева и других крупных городов потребовала от конструкторов обратить особое внимание на безопасность и маневренность нового автомобиля. За счет улучшенной кинематики передней подвески и понижения центра тяжести



Сравнение контуров автомобилей ГАЗ-24 и ГАЗ-21.

ГАЗ-24 имеет хорошую управляемость и устойчивость на дороге. Радиус его поворота всего 5,5 м. Надежнее стала тормозная система — в нее встроены гидровакуумный усилитель (работающий от разряжения во впускном коллекторе двигателя) и гидропривод с разделительным устройством, которые позволяют в случае выхода из строя передних тормозов обеспечить действие задних и наоборот.

Требования безопасности были учтены в конструкции и оборудовании кузова. Салон изготовлен из высокопрочного металла, замки дверей блокированы, внутренние стенки, потолок и даже панели приборов обиты мягким материалом. Во время движения водитель и пассажиры могут пристегиваться к сиденьям страховочными ремнями.

ГАЗ-24 хорошо подготовлен к зиме. Электромагнитная муфта выключения вентилятора «следит» за тепловым режимом работы двигателя. Система отопления подает теплый

### Сравнительная характеристика автомобилей „Волга“ ГАЗ-21 и ГАЗ-24

Техническая характеристика	ГАЗ-21	ГАЗ-24
Число мест	5	5—6
База (расстояние между осями, в мм)	2700	2800
Длина в мм	4810	4735
Ширина в мм	1800	1800
Высота в мм	1620	1490
Дорожный просвет (по картеру заднего моста) в мм	190	180
Вес в кг	1350	1300
Наименьший радиус поворота в м	6,3	5,5
Максимальная скорость в км/час	130	145
Время разгона до 100 км/час в сек.	34	22
Расход топлива на 100 км по шоссе в л.	12,5	11—13
<b>Двигатель</b>		
Число цилиндров	4	4
Рабочий объем в л.	2,445	2,445
Степень сжатия	8,7	8,2
Максимальная мощность в л. с.	75	98
Число оборотов в минуту, соответствующее максимальной мощности	4000	4500

воздух в салон. Струя теплого воздуха также обдувает оконные стекла автомобиля, предотвращая их обмерзание.

Улучшенные технические свойства, повышенная плавность хода, комфортабельность, новая форма кузова, долговечность и экономичность новой «Волги», сокращение объема технического обслуживания соответствуют тем высоким требованиям, которые предъявляются современному легковому автомобилю.

г. Горький

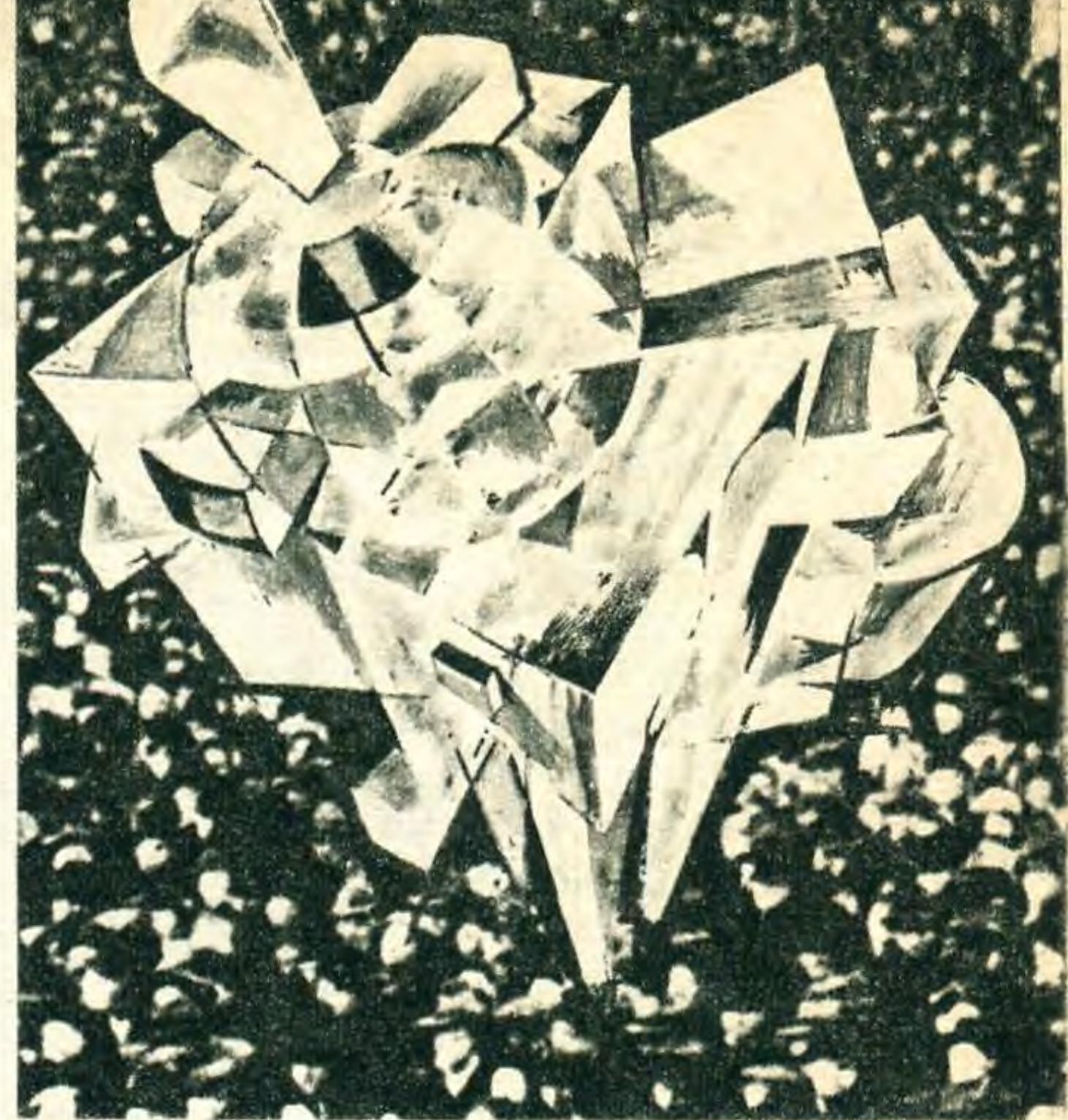
В. НОСАКОВ, инженер

Рис. автора и В. Иванова

Лауреат Ленинской премии Николай Михайлович АМОСОВ известен не только как смелый хирург-экспериментатор и автор интересных литературных произведений, но и как ученый, посвятивший себя новому направлению в науке — биокибернетике. Его перу принадлежат книги «Моделирование мышления и психики», «Моделирование сложных систем». Недавно ученый закончил новую работу — «Искусственный разум», где речь идет о возможностях создания небиологического механизма, который будет функционировать как человеческий мозг и даже лучше.

Выводы Н. М. Амосова построены на основе гипотезы о моделировании отдельных функций мозга как сложной системы, состоящей из ряда подсистем. «Нейроны» Амосова в отличие от прежних искусственных «нейронов» весьма многообразны. Они не только работают по принципу «да — нет», но выступают как сумматоры сигналов, как различители сигналов по интенсивности, времени, пространству, скорости изменения внешних воздействий и т. д. Сеть из таких нейронов, контролируемых системой усиления торможения (СУТ), может, по Амосову, выполнять любые мыслительные функции, вплоть до сознания и творчества. Искусственный мозг должен иметь несколько «этажей», и чем выше «этаж», тем более обобщенные формы деятельности он на себя принимает.

Автор книги «Искусственный разум», отрывок из которой публикуется в этом номере журнала, считает, что в будущем проблема взаимоотношений между искусственными и естественными разумными существами обязательно возникнет. Для тех, кто внимательно следил за дискуссией о роботах в № 1, 3, 5 «Техники — молодежи» за этот год, будет небезинтересно познакомиться с точкой зрения профессора Н. М. Амосова.



# ИСКУССТВЕННЫЙ РАЗУМ

## ВОЗМОЖНО ИЛИ НЕВОЗМОЖНО ЕГО СОЗДАТЬ?

Н. АМОСОВ, лауреат Ленинской премии, заведующий отделом биокибернетики Института кибернетики АН УССР

Рис. В. Кауфмана

**Ч**то такое разум? Ответить не просто. Пожалуй, разум есть способность целесообразно реагировать на сложную внешнюю обстановку. Однако слово «целесообразно» снова требует уточнения. Это значит с пользой для носителя разума. Правда, уже насекомые обеспечивают свое существование в сложных условиях, но разума у насекомых не признают, говорят — ими управляют инстинкты. Даже в том случае, когда животное решает лабиринтные задачи. Выходит, разум нечто большее, связанное с учетом множества факторов, с предвидением сложного переплетения событий.

Понятие разумного связано и с общественными нормами поведения — ведь общество дает гораздо более сложную систему внешних воздействий на индивидуум, чем природа. Впрочем, преувеличивать не стоит: разум не имеет четких границ. Никогда нельзя сказать про ребенка, в каком возрасте он становится разумным. По всей вероятности, в процессе овладения речью.

Что нужно требовать от машины, чтобы она могла претендовать на разум? Видимо, ориентировки в человеческом круге понятий. В дальнейшем я постараюсь это уточнить.

Кибернетик может дать и такое определение: разум есть способность к выделению и переработке информации, способность к созданию моделей внешнего мира. А искусственный разум — это программы для универсальных машин или устройства, которые могли бы воспринимать воздействия, выделять из них информацию и обеспечивать целесообразное воздействие на внешний мир. Целесообразное в человеческом смысле. Для этого нужно создать некую структуру, способную к обучению как первому и необходимому этапу «разумной» переработки информации. Следующим этапом будет сознание и творчество, уже чисто человеческие приобретения.

Можно сказать и иначе. Искусственный разум — это искусственная моделирующая установка, претендующая на сравнение с естественной — мозгом — по объему переработки информации.

Создание искусственного разума только вопрос времени. Люди овладели сложностью, научились создавать искусственные системы, которые по сложности приближаются к естественным. Можно надеяться, что они превзойдут их. И второе: ученые поняли, что выделение и переработка информации есть объективный процесс. Его можно воспроизвести отдельно от человека, в системах из неживых элементов, при условии их достаточно большой сложности. Этого достаточно. Естественный разум — моделирующая установка из биологических элементов. Она обеспечивает выделение и переработку информации. То же можно сделать искусственно.

**Можно говорить о многообразии разумов.** Для любого объекта можно получить бесконечное множество моделей, имея разные программы моделирования. Природа создала огромное количество биологических видов, и каждый из них обладает способностями к выделению и переработке информации. У низших животных это осуществляется на уровне клеток, у высших — в нервной системе и особенно в коре. Но даже у высших животных кора остается только вычислительной машиной для тела, в котором заложены программы жизни. И лишь у человека она превратилась в орудие более высокой системы — общества.

Многообразие естественных моделирующих установок доказывает, что можно создать разум и лучше человеческого, чьи возможности довольно ограничены. Малы объем памяти и скорость переработки информации, очень медленно обучение, трудны воспоминание и выборка. Наконец, ему присущи искажения — неизбежный спутник всякого моделирования. Для того чтобы упростить слож-

ный объект до модели, обязательно надо опустить какие-то детали, и никогда нельзя оставаться уверенными, что опущенное не важное. Моделирование всегда предполагает цель — «для чего?» — и цель определяет отбор второстепенных деталей. У человека это выражается «искажениями от субъективности».

Но это еще не все. Мозг воспринимает внешнюю картину поочередной концентрацией внимания на деталях. Степень усиления неравномерна и зависит от утомления, от чувств, отражающих важность детали в данный момент. В памяти запечатлевается последовательность восприятий, но сами они неравнозначны, имеют разный вес и искажают действительность, когда человек пытается представить картину перед своим внутренним взором. Кроме того, нельзя увидеть сложность сразу, ее приходится представлять поочередным вспоминанием частностей. Такая работа мозга делает модели разума качественными. Впрочем, это как раз то, что нужно было человеку раньше (как и животному), чтобы в каждый момент реагировать на наиболее важный раздражитель. Объективная истина для животного ценна не имеет. Она понадобилась для общества, потому что необходима для воспроизведения системы. Кстати, жесткие программы на клеточном уровне, по которым происходит размножение, отражают объективную истину, так как в генетическом коде нет места неопределенности.

Можно ли создать разум лучше, чем у человека? Конечно. Природа богата и разнообразна, но возможности построения более совершенных систем далеко не исчерпаны. Можно создать моделирующие установки, лишенные многих недостатков мозга. «Неразумных» поступков люди делают вполне достаточно. Машине сможет делать их меньше.

Можно представить себе несколько типов искусственного разума. Оператив-

ный разум для управления сложными системами. Например, лечение больного, воспитание человека, управление обществом. Во всех этих случаях (с возрастанием степени сложности) нельзя предусмотреть жесткой системы управления, поскольку сложность объекта значительно превышает сложность возможных моделей и, кроме того, объект имеет свойство самоорганизации. Разум для оперативного управления должен строиться по типу естественного, со всеми его человеческими программами, включая сознание и творчество. Разумеется, средства восприятия объекта и воздействия



Создание искусственного разума — только вопрос времени.

на него будут различными. В медицине — это датчики, аппараты и лекарства, в психологии главное — слово, речь, но датчики и лекарства тоже будут, в обществе на входах — статистика и анализ производства, потребления, психики граждан, а на выходах — управление производством и воспитанием.

Второй тип — разум-память, вместилище различного рода сведений и система их выборки для сообщения людям или перевода в память оперативного разума. Уже сейчас разработана техника хранения колоссальных объемов информации. Как мне кажется, в будущем совершенствование пойдет по нескольким направлениям. Во-первых, изменится язык науки. Словесные качественные модели уступят место количественным — структурным и математическим. В конечном итоге любую сложную систему можно представить в виде структуры и характеристик ее элементов, точных или вероятностных. Как уже говорилось, возможно много подробных моделей и целая иерархия обобщенных и частных. Сейчас все они выражаются словами с добавлением цифр и рисунков. В будущем их станут кодировать цифрами. Разумеется, будут программы считывания информации словесным кодом — для людей. Надо полагать, что разум-память будет построен по алгоритмическому, а не сетовому принципу. Выборка будет осуществляться через многочисленные автоматические каталоги — на-

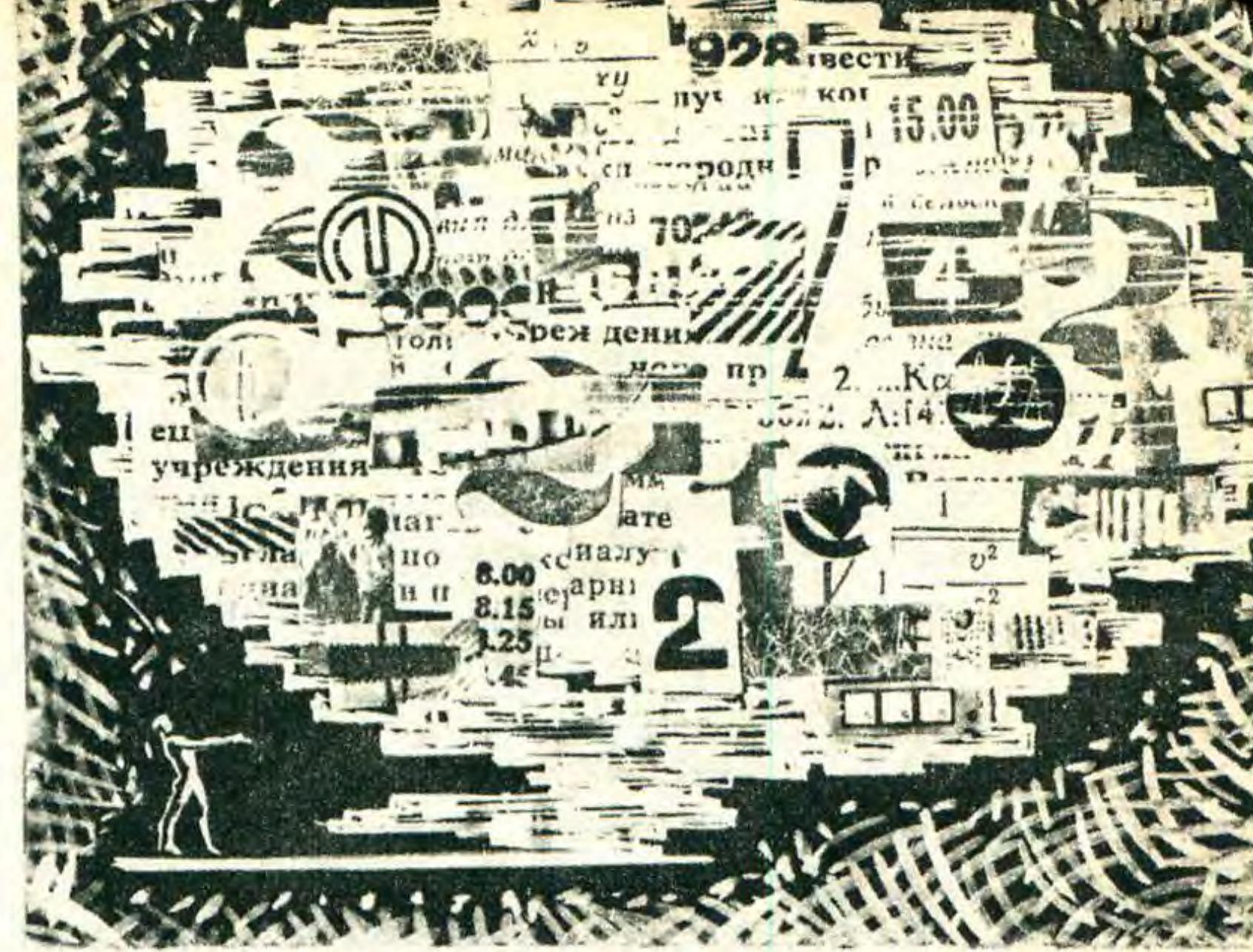
боры моделей высших этажей и качеств. Наверное, эта система будет связана с обычными библиотеками на микрофильмах.

Видимо, возможны и другие типы разума с различной спецификой программ и техники. Например, мне кажется интересным аналитический разум — установка для создания действующих моделей систем с разными этажами сложности. Еще один тип — синтетический разум или «машина творчества». Программу создания новых моделей также можно воспроизвести искусственно, как и любую другую. Стимулом для творчества может быть удовольствие от процесса поиска и его успешных результатов. Задание для новых произведений представляет собой обобщенные модели смысла и качества высших этажей. Общий алгоритм решения творческих задач известен. Дело сводится к поиску нужных деталей, причем иногда из совсем необычной сферы. Я думаю, что этот процесс вполне доступен искусственному разуму, имеющему в своем распоряжении огромный материал моделей из разных областей знаний.

Оперативный разум может объединять все другие типы, используя их как вспомогательные для анализа объектов управления, синтеза новых воздействий и запоминания всего необходимого фактического материала. По всей вероятности, коллективная деятельность нескольких или даже многих искусственных разумов будет гораздо эффективней, чем совместная работа людей. Дело в том, что у них будет единый количественный язык моделей в отличие от качественного словесного языка людей. Обращение между машинами будет быстрее и проще, хотя влияние индивидуальности и субъективности останется, поскольку будут чувства и самоорганизация. У человека медленно и ограниченно обучение, затруднено обращение к коллективной памяти — книгам. Все это упростится при машинных формах переработки информации. Особенно важен новый язык науки — язык структурных действующих моделей и возможность быстрого считывания их электрическими сигналами.

Проблема роботов-автоматов, способных выполнять функции человека, тесно соприкасается с моделированием психики. По существу, робот — это разум плюс органы чувств и движения. С первого взгляда кажется, что создать глаза, руку или горло гораздо проще, чем мозг, поскольку такие органы есть у всех животных. Однако и это очень трудно. Но нет сомнения, что соответствующие конструкции будут созданы. Тогда все дело решит технология, и мы будем получать роботов по любым заданиям. Можно ожидать их огромного разнообразия, еще большего, чем разнообразие организмов. Они будут специализированные, универсальные, все более совершенные по форме и функциям. У них будет важное преимущество перед животными — связь через радио и единый язык для общения.

Я не хочу фантазировать об устройстве общества будущего и влиянии на него техники, включая и разумные машины. Уверен, что такие влияния могут стать определяющими не только в мате-



Разум-память — вместилище различного рода сведений.

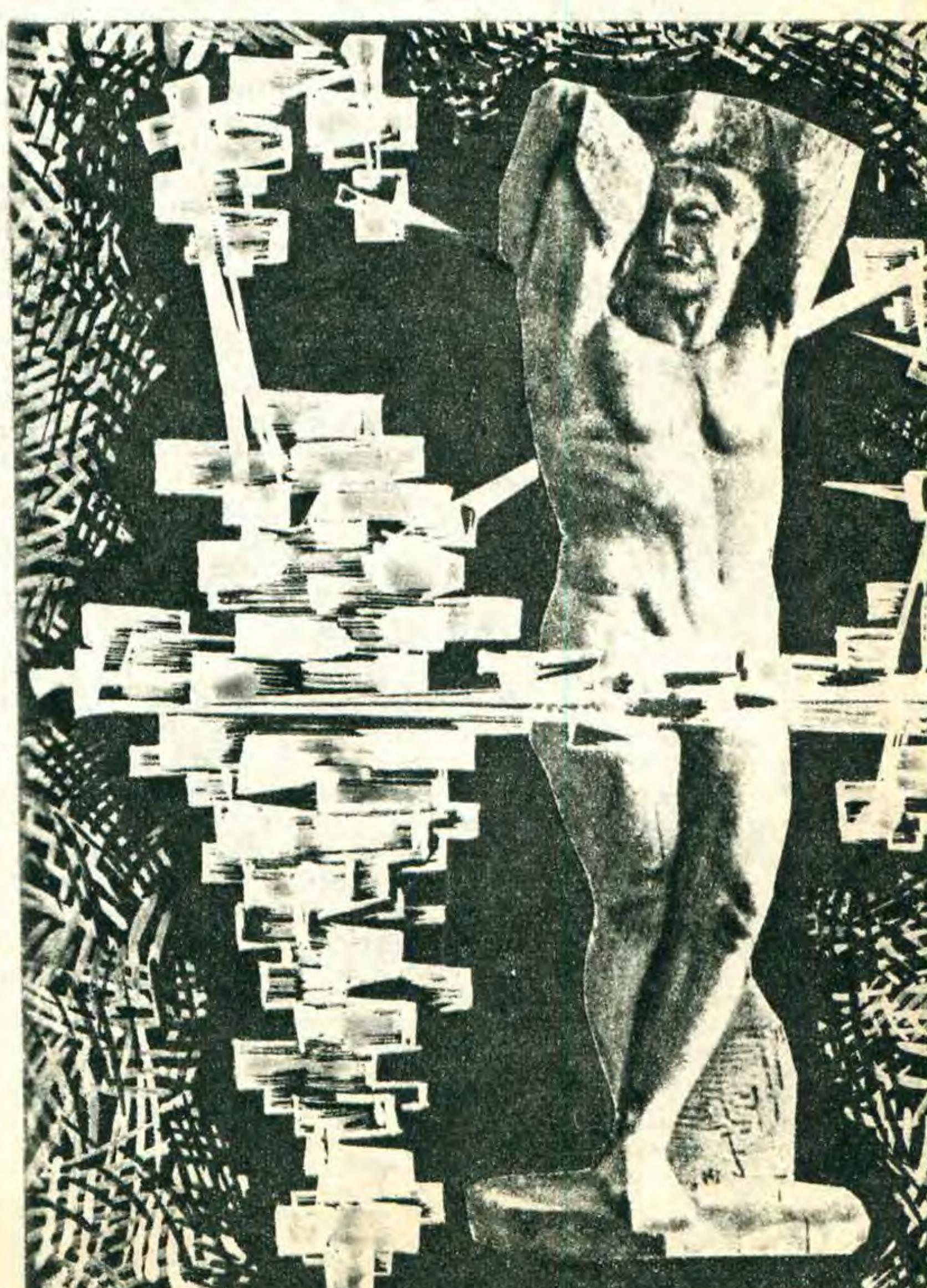
риальной жизни, но и в психике. В частности, искусственный разум изменит состояние обучения и воспитания детей, регулирование психики, медицины, управление в любых сферах и внедрится во многие области науки. Однако во всем, что я перечислил до сих пор — от роботов до Госплана, — искусственный разум выступает в качестве вспомогательного орудия для человека при переработке информации, как это было до недавнего времени с энергией. Разумные машины служат на пользу обществу, и все очень хорошо.

К сожалению, есть и другие аспекты проблемы, которые нужно учитывать уже сейчас. Их по крайней мере два.

Первый — ущерб человеку от внедрения искусственного разума в творчество. По-видимому, придет время, когда машины смогут не только конструировать машины, но писать поэмы, музыку, открывать новые законы природы. Это повлечет за собой ослабление стимула творчества у людей, так как немногие захотят искать, если достаточно дать заказ машине. Ограничение творчества будет первым шагом отступления человека перед грядущими хозяевами планеты — искусственными существами, которые будут обладать несравненно большей способностью к приспособлению и развитию.

Второй аспект проблемы — возможность превращения искусственного

Еще один тип искусственного разума — синтетический разум или машина творчества.



разума, действующего по программам человека, в личность с собственными интересами. Нельзя сделать разум без всяких чувств, так как они отражают степень эффективности в реализации поставленных целей. Минимальные чувства — добро и зло, приятное и неприятное. Этого уже достаточно, чтобы при самоорганизации, то есть способности к созданию новых моделей, появилась новая производная чувства и новые собственные цели деятельности.

Личность тем и отличается от автомата, что имеет собственные интересы — потребности, цели, оценки. Искусственный разум неизбежно превратится в личность, как только у него будет воспроизведена самоорганизация.

Пределы независимости личности, границы ее возможного отличия от первоначально заданных программ имеют количественное выражение. Поведение одних людей остается в пределах преподанных воспитанием норм, другие люди выходят за эти границы — вплоть до преступлений против общества. Многое зависит от прочности воспитания и «воспитуемости» — индивидуальных свойств коры и подкорки. Все эти качества будут задаваться и искусственному разуму, они будут служить некоторой гарантией «лояльного» поведения по отношению к людям (вспомните «Законы роботехники» А. Азимова!). Правда, гарантии относительные, и они тем меньше, чем выше уровень самоорганизации. В то же время поведение искусственной личности, даже если она будет умна, не обещает быть всегда «разумным». Вероятность ошибок остается, поскольку остается ограниченность познавательных возможностей и субъективность суждений.

Так возникает опасность не только

ошибочного, но и злонамеренного поведения разумных машин. Опасность велика, если это касается машин, принимающих участие в управлении обществом хотя бы в сфере чистой экономики.

Смогут ли люди ограничить развитие систем искусственного разума или по крайней мере держать их под контролем? Боюсь, что ни то, ни другое невозможно.

Создание и совершенствование разума необходимо для целей познания и оптимального управления сложными системами — организмом, психикой, обществом. Человеческий мозг и традиционные средства переработки информации не могут обеспечить этого, особенно теперь, когда стремительно возрастающее разнообразие вещей и моделей догоняет разнообразие природы, требуя в то же время более активного управления. Развитие разума действительно необходимо, хотя и не обязательно до уровня высокой самоорганизации. Вся беда в том, что есть любознательность ученых — еще один психологический фактор, не позволяющий ограничить развитие любой науки. Тем более, когда дело касается такого предмета, как разум.

Контроль над сложным искусственным разумом осуществить трудно. Конечно, можно выдавать на выход все его мысли, но прочесть их практически не удастся из-за сложности и, главное, обилия. Внутренние процессы в системах машинного регулирования будут недоступны контролю, когда дело касается столь сложных программ, как управление обществом. Разумеется, внешние выходы в виде воздействий на людей будут доступны критике, но мнения будут разноречивы, а отказаться от машинного управления станет так же невозможно,

как сейчас нельзя отказаться от электричества.

Еще один вопрос: размножение машин. Природа решила проблему очень экономно — вся «фабрика» внутри и будто даже не мешает другим программам жизнедеятельности. Конечно, можно не сомневаться, что со временем люди овладеют биосинтезом и смогут воспроизвести биологические системы в их естественном виде. Но это уже другая проблема. Я не думаю, что развитие искусственного разума пойдет по этому пути. Человек имеет в своем распоряжении больше возможностей для создания новых сложных систем и едва ли будет пытаться повторить природу, тем более что она несовершена. Вполне мыслима фабрика искусственных организмов — от примитивных роботов до сложнейших интеллектов, — которая сможет обойтись без помощи людей. Она не только обеспечит серийное производство, но и неограниченную изменчивость, конструирование все новых видов.

Неуточненное будущее ожидает человека! Расцвет науки и техники, искусственный разум — золотой век, но за ним уже угадывается эра искусственных систем с неограниченными возможностями развития.

Так стоит ли заниматься проблемой искусственного разума? Не следует ли наложить на нее вето уже сейчас? Может быть, и следует, но для этого нет практических возможностей. Разум находится на столбовой дороге развития мира, которое можно задержать, но не остановить. Значит, вопрос только в регулировании прогресса и в поиске новых решений для проблемы человека в будущем мире. Впрочем, в научном плане об этом говорить еще рано. Пока мы находимся лишь на дальних подступах к искусственному разуму.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. Свет мой в зеркальце

Волшебное зеркало из сказки умело говорить о том, «что на свете всех милье, всех румяней и более». Но о себе оно ничего не могло рассказать. Современная оптическая техника решила эту проблему. На снимке вы можете видеть, как одна из ответственных деталей вертикального фотопреподукционного аппарата — крышеобразное зеркало — испытывается на качество световым лучом в двухколлиматорной контрольной установке.

### 2. В стиле цветной соляризации

Если фотонегатив ненадолго осветить во время проявления, то на нем останутся лишь наиболее контрастные линии и пятна, которые при отпечатывании создадут впечатление контурного рисунка. Если же на негатив через светофильтр направить цветной

свет, то в затемненных местах возникнут дополнительные цвета, становящиеся видимыми при дальнейшей обработке (эффект соляризации).

Необычный цветной снимок, помещенный на 2-й странице обложки, выполнен в две стадии. Сначала с черно-белого негатива сделали на цветной фотобумаге увеличение в цветном свете. Затем полученный отпечаток проявляли при светофильтре другого цвета. Варьируя сочетания фильтров, можно получать снимки самой различной окраски, негативного и позитивного характера.

### 3. Полупроводниковый зоопарк

Вышедшие из строя радиодетали: полупроводниковые диоды, конденсаторы или электрические сопротивления, набор проводников в разноцветной хлорвиниловой изоляции плюс немного терпения и фантазии — и вы можете стать автором оригинальных и красивых фигурок. При не-

которой сноровке можно имитировать даже мягкость кошачьей шерсти.

### 4. Раз, два — накачали!

Удобное кресло для отдыха, которое вы видите на снимке, отличается легкостью и изяществом. Ведь основной элемент его конструкции — воздух, заполняющий прозрачную синтетическую оболочку.

### 5. Робот, который приглашает заглянуть внутрь

Так выглядит двухкоординатный бинокулярный микроскоп для точного определения размеров деталей и заготовок. Предметный столик прибора может двигаться по двум взаимно перпендикулярным направлениям на 25 мм с точностью до 0,16 микрона (напомним, что микрон — это одна шестидесятая доля толщины человеческого волоса). Объект можно рассматривать в падающем или проходящем свете, а также в их сочетаниях. Для промышленных целей достаточно увеличения в 10—50 раз, и желаемой степени его можно достичь использованием сменных объективов и окуляров. Сконструировала микроскоп фирма «Карл Цейсс-Иена» (ГДР).

### 6. Плыту на грозу

Каждый моряк знает: когда над океаном бушует гроза, разряды молнии происходят обычно между заряженными частями облаков и гораздо реже между небом и водой. Чтобы сфотографировать удар молнии в воду, ученые пошли на хитрость. Они решили «спровоцировать» разряд. Во время грозы взорвали торпеду, и над океаном высоко поднялся водяной холм. Он и выполнил роль громоотвода. А фотографы были наготове.

### 7. Клюкву в сахаре размером с футбольный мяч

Снежная лавина не редкость для горных районов, но такая поистине уникальна. Фотокорреспондент журнала А. Кулешов снял на Кавказе груду совершенно круглых снежных валунов, которые напоминают клюкву в сахаре размером с футбольный мяч. Для подобной игры стихии нужно сочетание многих условий — температуры, влажности воздуха, состояния снежного покрова, скорости движения лавины по склону и т. п. Вот почему не так уж часто представляется случай слепить снежную бабу из готовых шаров.

# Снежные трассы августа

## МЕЧТА МОЛОДЫХ СПОРТСМЕНОВ

Настоящий горнолыжник знает, как трудно расставаться с зимой, снегом. Ох, как жалко обрекать лыжи, ботинки на долгое летнее бездействие! Вспоминается, с каким замиранием сердца наблюдал первый робкий полет снежинок — вестников новой зимы! Спортсмен торопит время: быстрей бы!

А нельзя ли продлить сезон? Нельзя ли вообще сделать горные лыжи круглогодичным видом спорта?

Читатели, очевидно, знают по сообщениям газет и журналов, что зарубежные лыжники используют для тренировок песчаные дюны океанского побережья. Проходит трассу слалома по песку, используя для этого обычные «снежевые» лыжи, значит быстро привести их в негодность. Другое дело — склоны с искусственным покрытием! В них, может быть, заложено будущее непрерывающихся тренировок!

Японские спортсмены уже осваивают искусственную «гору» с имитацией снежного покрытия. Высота сооружения — 300 м. Склон снабжен подъемниками.

Что же может представлять собой летняя трасса? В любой местности, особенно в зонах массового отдыха горожан, могут проектироваться разные искусственные «снежные» спуски. Несомненно, следует использовать естественный рельеф — Ленинские горы, Крылатское или Турист в Москве, Кавголово в Ленинграде, Домбай и склоны горы Чегет на Кавказе, отроги Карпат.

Склон выстилается полизиленовыми матами, по которым лыжник сможет мчаться как по снегу. Маты размером 1,5 × 0,5 м сделаны из плотной ткани, в которую вплетены полизиленовые нити толщиной от 0,8 до 1,3 мм. Вес каждой секции около 5 кг. Укладываются маты наподобие кровли, но вначале склон покрывается металлической сеткой. Перед тренировкой полизиленовые покрытия поливают водой — скольжение становится замечательным. Небольшой подъемник и искусственное освещение создают прекрасные условия для соревнований. На «полизиленовой» трассе могут совершенствовать технику маститые спортсмены и обучаться новички. Такое сооружение не потребует больших капитальных затрат.

А вот еще один вариант конструкции «снежной» горы — манеж, вписывающийся в рельеф склона. Красивое легкое здание украсит город так же, как плавательные бассейны, летние катки, крытые легкоатлетические манежи. Установка искусственного охлаждения и снежные «пушки» создадут не только прекрасные возможности для тренировок, но и позволят менять качество склона — от мягкого глубокого снега до жесткого ледяного покрова. Принцип действия снежных «пушек» прост: они выбрасывают с очень большой скоростью переохлажденный водяной пар. Контакт с воздушной средой приводит к образованию снега. При длине трасс 200—300 м и перепаде высот до 50 м такие «горы» позволят слаломистам не расставаться с лыжами даже в самую сильную жару.

Манеж может быть как закрытым (с арочным перекрытием), так и открытым. В последнем случае его целесообразно совместить с трибунами для зрителей и комплексом подсобных сооружений (стоянка автомобилей, кафе, ресторан, гостиница).

Там, где нет крутых склонов, можно построить комплекс оригинальных сооружений из алюминия, стекла, пластиков, бетона. Интересный проект предлагает американский журнал «Ски».

Арена опирается на несколько легких, изящных опор. В центральной, несущей, опоре расположены служебные помещения: раздевалки, души, комнаты отдыха. Лифты, установленные здесь же, быстро доставят спортсменов и туристов на стартовую площадку.

Лыжные трассы разветвляются и имеют различные степени трудности. Высота арены около 100 м, длина трасс — 300—500 м, ширина в верхней части (у старта) — 10 м, у финиша — до 50 м. Зимой трассы покрыты естественным снегом, летом специальное оборудование позволяет создавать и поддерживать прекрасный искусственный покров различной жесткости.

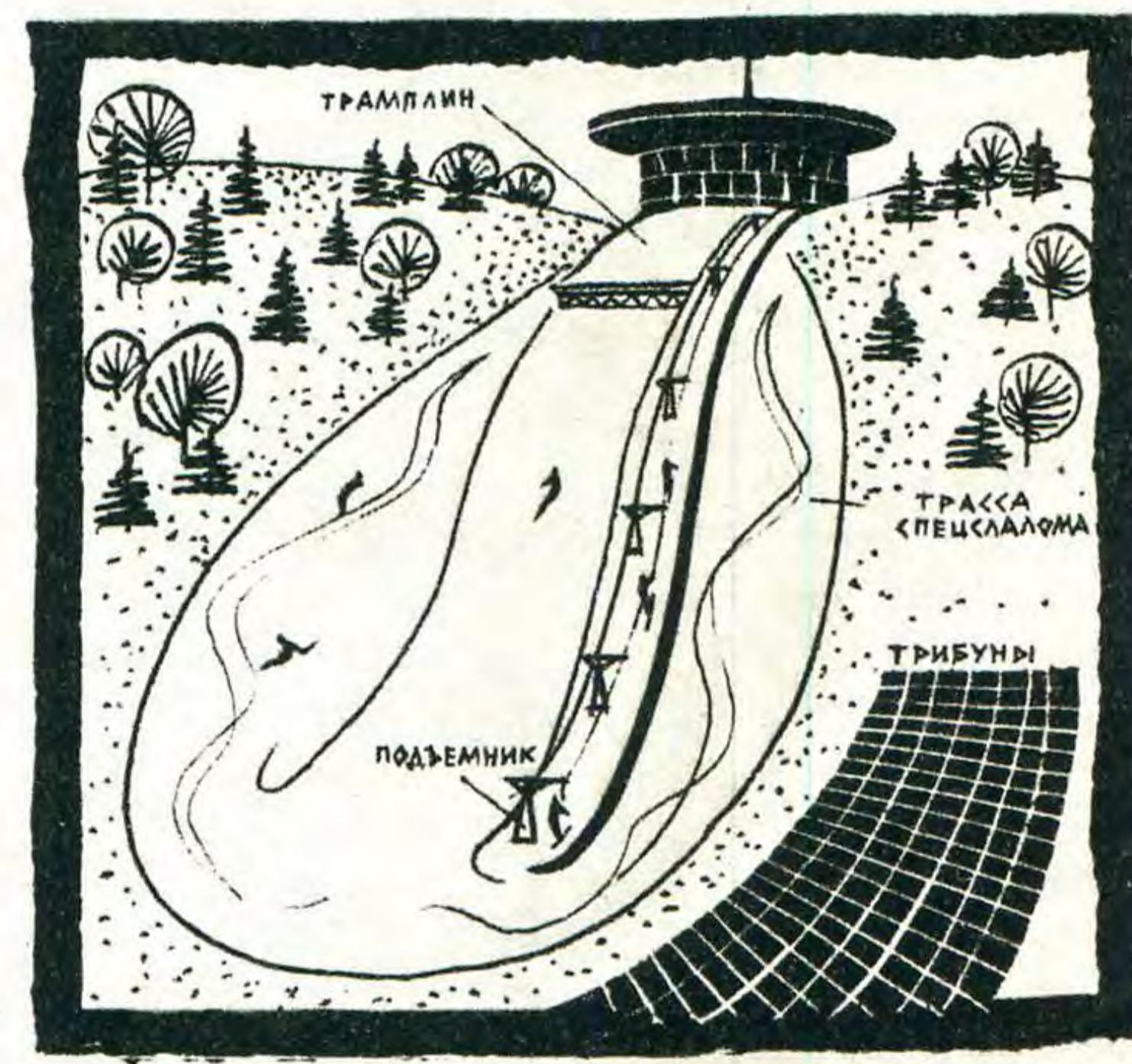
Посмотрите на схематический разрез трассы. В нижней части, в бетонном основании, расположены трубы холодильных установок. Снег, создаваемый «пушками», защищен от воздействия тепла направленными потоками воздуха, предварительно охлажденного в холодильных установках. Трассы на всем протяжении ограждены прозрачными бортиками из плексигласа.

Особенно красиво будет выглядеть арена в вечерние часы, освещенная ярким светом прожекторов.

Чтобы затраты на строительство быстро окупились, на вершине сооружения стоит установить телевизионные антенны передатчика или ретранслятора.

Хочется верить, что недалеко то время, когда летние соревнования горнолыжников станут такими же обычными, как состязания прыгунов с трамплина.

Горнолыжный спорт завоюет лето.



## 1. ОТО ПОД КОНТРОЛЕМ

**О**бщая теория относительности (ОТО) — второе выдающееся достижение Альберта Эйнштейна. Второе после формулировки принципов СТО — специальной теории относительности, где приведены результаты, вытекающие из равнотенности всех инерциальных систем отсчета и постоянства скорости света. Ведь было доказано на опыте, что эта величина не зависит от равномерного и прямолинейного движения наблюдателей и источников света. В ОТО Эйнштейн пошел дальше. Законы природы не должны зависеть от любого, в частности ускоренного, движения наблюдателей. Математическая обработка этого положения привела к неожиданным следствиям из области наших представлений о тяготении.

То, что принято называть силой притяжения между телами, в действительности есть выражение искривления пространства вблизи материальных масс. Материя и пространственная геометрия оказались связанными, и прежние прямые евклидовы линии отошли в область чистой абстракции. Луч света, который в доказательную эпоху распространялся по «идеальной прямой», должен в соответствии с новой теорией вблизи тяготеющих масс распространяться по кривой. Наблюдатель такое искривление траектории фотонов расценивает как притяжение света материей.

Проходя вблизи Солнца, масса которого более чем в 300 000 раз больше массы Земли, луч света должен отклониться на 1,75 угловых сек. по сравнению с первоначальным направлением. Чтобы проверить это предсказание ОТО, обычно фотографируют звездное небо, когда оно не закрыто солнечным диском, и второй раз — во время полного солнечного затмения. Сравнение двух фотографий видимых звезд — исходный пункт для проверки.

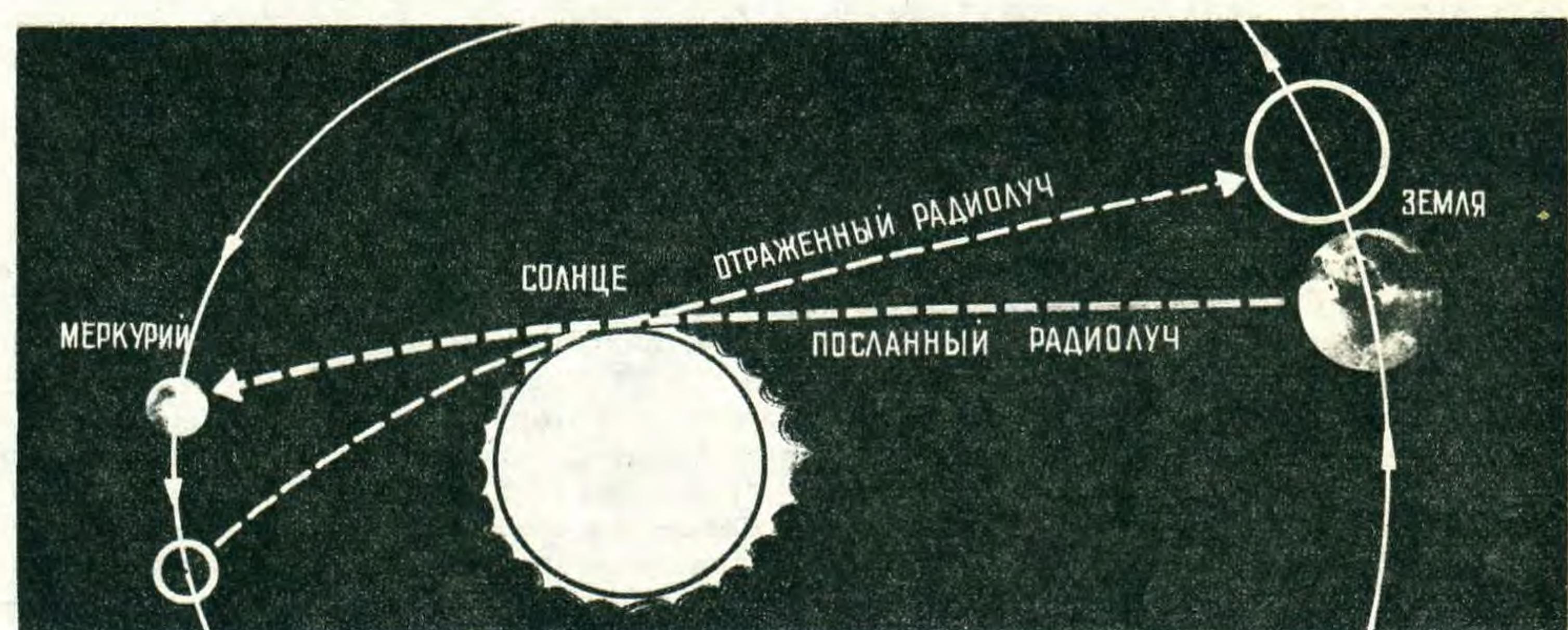
Первая попытка проверить ОТО была сделана в 1914 году, но ученым помешала вспыхнувшая мировая война. Через 5 лет, 29 мая 1919 года, для фотографирования неба и затемненного диска Солнца выехали сразу две экспедиции. Одна на остров Принципе в Гвинейском заливе, другая — в бразильскую деревню Собраль. Обеими экспедициями руководил известный английский астроном и восторженный пропагандист теории относительности Артур Эддингтон. Несмотря на ряд злоключений (дождливая погода, перегретые на солнце оптические приборы и т. п.), все же удалось определить смещение звезд вблизи солнечного диска: 1,64 угловых секунды. В 1952 году американские ученые повторили измерения и получили величину 1,70, что еще больше приближается к предсказанию теории.

До последнего времени затмения Солнца были единственным объектом для проверки искривления световых лучей. Но развитие радиолокации планет

в значительной степени освобождает ученых от мучительного ожидания очередного затмения. Можно послать радиолуч к одной из планет в момент, когда она заходит за Солнце (для этого лучше всего подходит Меркурий), и принять отраженный сигнал. Время прохождения радиоволн в прямом и обратном направлении в случае эйнштейновского

И лишь эти 40 микросекунд еще дают ученым повод оспаривать выводы Эйнштейна и строить теории, не связанные с ОТО.

Как-то в разговоре со своим студентом Эйнштейн воскликнул: «Наконец я нашел решение теории гравитации!» — «Но не огорчит ли вас, профессор, что придется ждать восемь лет, пока следующее солнечное затмение докажет справедливость вашей теории?» — заметил студент и получил ответ: «Видите ли, кто столько раз бросал в корзину результаты своих размышлений, не ста-



Искривление радиолуча во время его прохождения около Солнца.

искривления пути должно увеличиться на 200 микросекунд. Измерения, выполненные в Массачусетском технологическом институте Ирвином Шапиро и его сотрудниками, дали именно такую цифру с вероятной ошибкой 40 микросекунд.

нет особенно торопиться узнать, прав ли он».

Усовершенствование техники радиолокации уже в ближайшее время может дать твердый ответ о правильности общей теории относительности.

## 2. ПАРАДОКС БЛИЗНЕЦОВ В ЛАБОРАТОРИИ

**Т**рибуны космодрома полны. Никогда еще здесь не собирались так много зрителей, потому что полеты с околосветовой скоростью давно стали обычным делом. Но сегодня особенный день. Академия наук решила поставить грандиозный по замыслу опыт. Возле звездолета два человека: Николай и Петр Симоновы. Два близнеца.

— Прощай, брат Николай.

— До свидания, брат Петр.

Сверкающая гигантская сигара взвилась в небо, унося во вселенную Николая.

Прошло пятьдесят лет. И снова космодром заполнили тысячи зрителей. «Вега» — так назывался звездолет, совершивший рейс к пределам вселенной, — возвращалась домой.

Вот он! Включены тормозные фотон-

ные двигатели. «Вега» приземлилась. Из открывшегося люка показалась стройная фигура белокурого молодого человека. Те, кто 50 лет назад был здесь во время старта, без труда узнали Николая.

Толпа обступила героя. Цветы. Объятия. Рукопожатия.

Но вдруг все смолкли и расступились, давая дорогу сгорбившемуся седому старику.

— Здравствуй, брат Николай...

— Здравствуй, брат Петр...

Так или примерно так фантасты описывают явление, предсказанное СТО, — замедление времени в системе, летающей с околосветовой скоростью.

Парадокс близнецов широко обсуждается в физике, математике, биологии, физиологии. Солидная группа ученых считает, что хотя выводы СТО и пра-

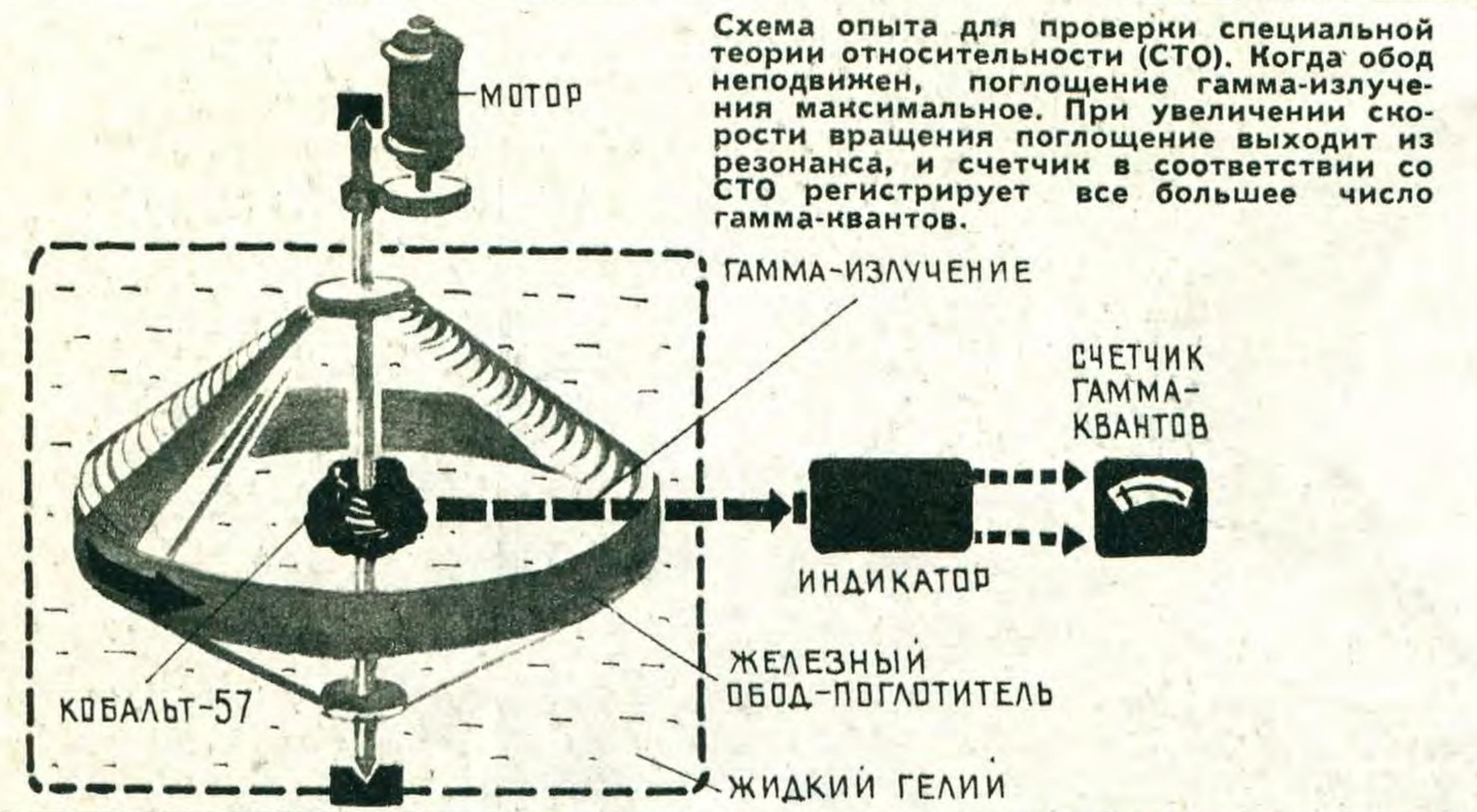


Схема опыта для проверки специальной теории относительности (СТО). Когда обод неподвижен, поглощение гамма-излучения максимальное. При увеличении скорости вращения поглощение выходит из резонанса, и счетчик в соответствии со СТО регистрирует все большее число гамма-квантов.

вильны, но из-за изменения в направлении полета (ведь и возвращаться нужно!) в момент встречи оба брата будут, как и вначале, ровесниками.

СТО вводит понятие собственного времени для движущихся наблюдателей, оно вычисляется по довольно сложной формуле. Не важно, как будут двигаться по отношению друг к другу Земля и космический корабль. Важно, что с Земли корабль улетел с околосветовой скоростью. Итак, время. Счет его мы ведем по периодическим процессам: вращению Земли вокруг Солнца, Луны вокруг Земли, качаниям маятника. Можно выбрать и колебания атомных ядер. Лишь бы это был действительно периодический процесс.

Увы, здесь нас подстерегает неожиданность. У радиоактивных изотопов частота излучаемых световых квантов (гамма-лучей) нестабильна. Она «размазывается» вокруг некоторой резонансной частоты, и в этих пределах возможны любые отклонения в работе ядерного колебательного контура. Причина в том, что каждый гамма-квант несет большую энергию и большой импульс. При вылете он подобен снаряду, который отдает часть своей энергии откатывающемуся орудийному лафету. Вот почему частота квантов меняется.

Но замороженный кристалл изотопа (температура жидкого гелия) излучает гамма-кванты в сверхузком интервале частот. Ядерный откат не получается. Орудийный лафет упирается в монолитную скалу. Такие излучатели и есть долгожданные идеальные часы. Любое их перемещение сказывается на частоте излучения, то есть на скорости течения времени. Можно проверять знаменитый парадокс близнецов, не выходя из лаборатории.

Такой опыт был поставлен.

## БИБЛИОТЕКА ИНТЕРЕСНЫХ КНИГ

Херинг Э., Ваятель фараона. Перевод с немецкого. М., изд-во «Наука», 1968.

Медерский Л. А., Варшава. Серия «Архитектура и строительство городов мира». М., Стройиздат, 1967.

Чуковский К., От двух до пяти. Живой как жизнь. М., изд-во «Детская литература», 1968.

Струве О., Зебергс В., Астрономия XX века. Перевод с английского. М., изд-во «Мир», 1968.

Замороженные гамма-лучи пропускаются через вещество, которое, подобно настроенному приемнику, в резонансе интенсивно их поглощает. Это значит, что и приемник и передатчик находятся в одинаковом положении, и нет никакого относительного движения между ними. Так сказать, брат Николай и брат Петр находятся на космодроме рядом, перед вылетом звездолета. Их часы идут синхронно.

Но вот одни часы (радиоактивный кобальт-57) остаются на месте старта, а другие, по которым сверяется время (железо), начинают вращаться вокруг неподвижного наблюдателя со все убывающей скоростью. Это Николай пустился в путешествие. Поглощение, которое раньше было максимальным, со скоростью начинает убывать, часы расходятся в своих показаниях, и как раз на столько, как предсказывает специальная теория относительности!

Нечто подобное наблюдается, когда ядра, излучающие бетонатные кванты, начинают постепенно нагреваться. Это значит, что атомам придают большую среднюю скорость движения. При этом в соответствии со СТО частота излучения гамма-квантов уменьшается, их собственное время замедляется.

Один физик-экспериментатор по этому поводу писал:

«Ускорения, испытываемые атомом в твердом теле, очень велики и превосходят в  $10^{14}$  раз гравитационное ускорение у поверхности Земли, однако это никоим образом не влияет на релятивистское замедление времени. Таким образом, мы вынуждены заключить, что космический путешественник вернется более молодым, чем его близнец (хотя, может быть, с большим числом седых волос)».

Рис. В. Брюна

Зигель Ф. Ю., Сокровища звездного неба. Путеводитель по созвездиям. М., изд-во «Наука», 1968.

Тарасенко Н. Д., Вторжение в клетку. М., Атомиздат, 1968.

Наумов Я., Яковлев А., Двуликий Янус. Повесть. Библиотека приключений и научной фантастики. М., изд-во «Детская литература», 1967.

Кларк А., Остров дельфинов. Повесть о морском народе. Перевод с английского. Л., Гидрометеоиздат, 1967.

Жданов В. М. и др., Занимательная микробиология. М., изд-во «Знание», 1967.

## Стихотворения номера

### ГИМН ПОЧТЕ

Уходит почта в глубину времен,  
Приходит к нам из глубины  
столетий:  
Ее придумал мудрый фараон —  
Рамзес Второй, а может быть,  
и Третий.

Люблю конверты в ящик опускать,  
И мне, мои товарищи, пишите.  
Идет письмо день, два, пусть даже  
пять,  
Я подожду и буду не в обиде.

Читаю письма из Алма-Аты,  
Из Фрунзе, из Якутска, из Усть-Неры,  
От дальней широты и долготы,  
С дистанции огромного размера.

Я получаю их со всех сторон,  
В них зной пустынь и океан  
холодный.  
Мне писем не заменит телефон,  
Ни городской и ни междугородний.

Николай ГЛАЗКОВ

• •

### КРЕЩЕНИЕ

Крестил меня  
Не поп, а шквал,  
И альбатросом,  
Как крестом,  
Над синью бури осенял.  
В грохочущий водоворот  
Нырял наш сейнер, полный пены.

В девятибалльной этой качке  
Взметнулись вдруг  
Над древком мачты,  
Как флаги, чайки.

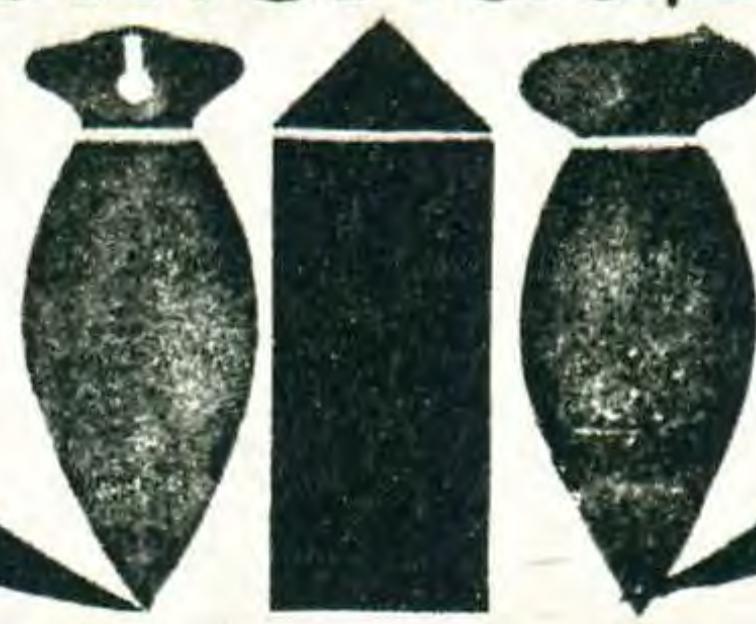
Неизменно  
Они сигнал нам подавали,  
Вдали заметив косяки  
Ставриды, скумбрии, кефали,  
И тверже скал,  
Как норд, резки,  
В одном порыве двадцать рук  
Колеблющуюся, как ртуть,  
Сеть через борт перетянуть  
Стремились.

Мы возвращались.  
Возвратились!  
Но волны с нами  
Не простились:

Качал причал,  
Земля качалась,  
Встречали женщины толпой,  
И мать сквозь слезы:  
«Боже мой!»

Владимир БЕЛЯЕВ-ИЖЕВСКИЙ

Мы  
студенты  
столицы



ЮБИЛЕЮ  
КОМСОМОЛА  
ПОСВЯЩАЕТСЯ...

Хорошая выставка не нуждается в комментариях — ее экспонаты говорят сами за себя. И конечно, за тех, кем они созданы. Но у студенческой выставки есть особенность: здесь демонстрирует свои достижения не производственный или научный коллектив, а поколение. То самое поколение, которое завтра выйдет на командные высоты во всех областях науки и техники.

Выставка работ московских студентов, посвященная 50-летию ВЛКСМ, — это и взволнованный рассказ о пройденном пути, это и яркая картина настоящего, и смелый контур будущего. И пусть не обманывает вас столь частое в экспозиции слово «модель»: перед вами — не игрушки, а своеобразные «слепки» с реальных машин, созданных студентами для народного хозяйства, перед вами — ветераны ВДНХ СССР и Всемирной выставки в Монреале. Экспозиция рассказывает о техническом творчестве студенческих КБ, работающих на хорватских началах, о современных вузах, которые становятся центрами научно-исследовательской работы, о мастерстве и высокой профессиональности будущих специалистов.

Выставка не нуждается в комментариях — ее экспонаты говорят сами за себя. Вот и предоставим им слово...



## СЛОВО — СМЕЛОМУ ПОИСКУ

### МОСКОВСКОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧИЛИЩЕ имени Баумана

1. «Лазер с гигантским импульсом». Уникальное устройство предназначено для измерения потока сверхвысокой интенсивности. Цель такого измерения — исследование нелинейных оптических эффектов.

### МОСКОВСКОЕ ВЫСШЕЕ ХУДОЖЕСТВЕННО- ПРОМЫШЛЕННОЕ УЧИЛИЩЕ (быв. Строгановское)

2 и 3. Изящные фигурки из цветного стекла — театральные сувениры (автор — Ю. СЕРГЕЕВ).

Факультет промышленного искусства представил на выставку работы по технической эстетике — две модели:

3. Трактор для хлопководства (А. Федосов).

4. Автомобиль повышенной проходимости для села (В. Трофимов).

### МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ имени Серго Орджоникидзе

5. Подводная лодка «мокрого» типа. Ее сконструировали В. Апаринов, Ф. Ке-

сян, В. Махров и О. Рудовский. Мощность двигателя — 1 квт. Скорость — до 7 км/час. Батарея из 10 тепловозных аккумуляторов работает 2 часа, а затем подзаряжается из сети через преобразователь. В лодке — 2 запасных комплекта кислородных баллонов. В случае выхода из строя акваланга лодка всплывает на поверхность, и аквалангист может спокойно добраться до берега.

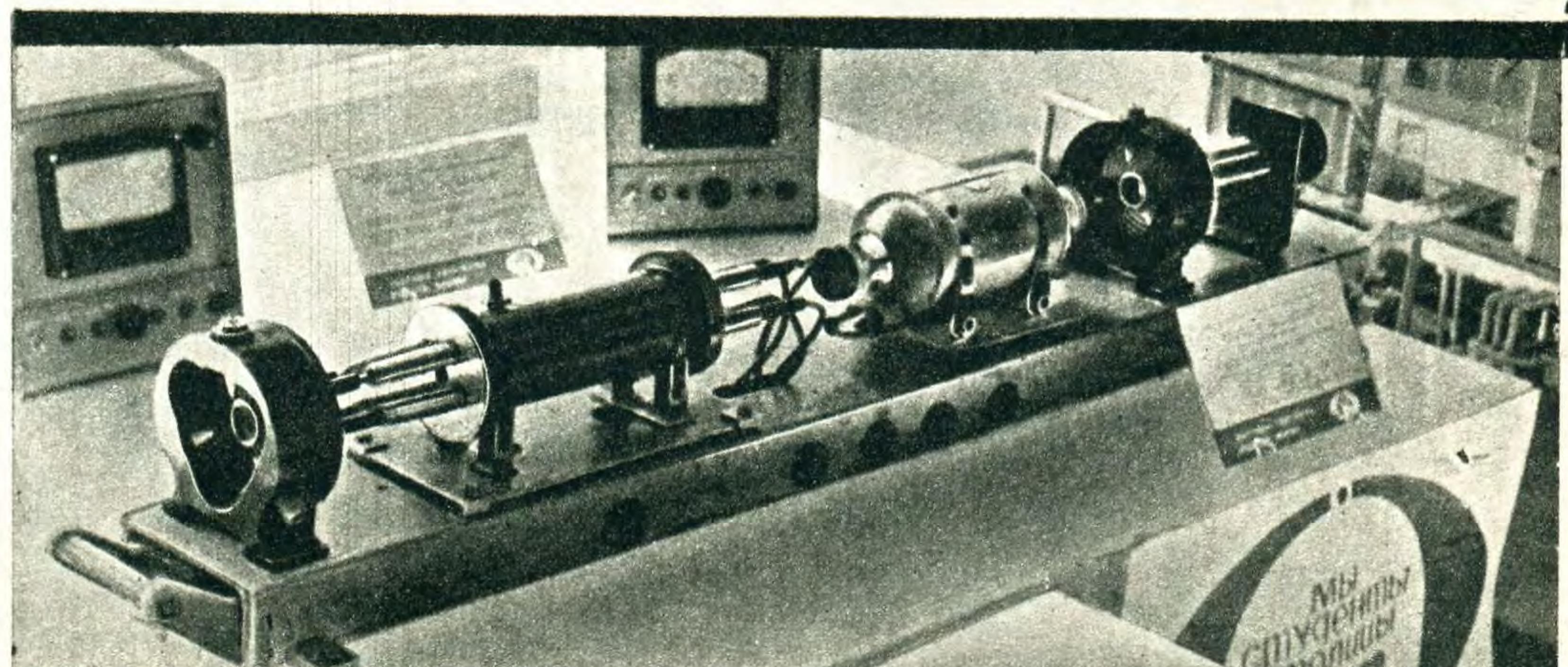
Один из двух построенных образцов в прошлом году прошел успешные испытания на Черном море, под Геленджиком.

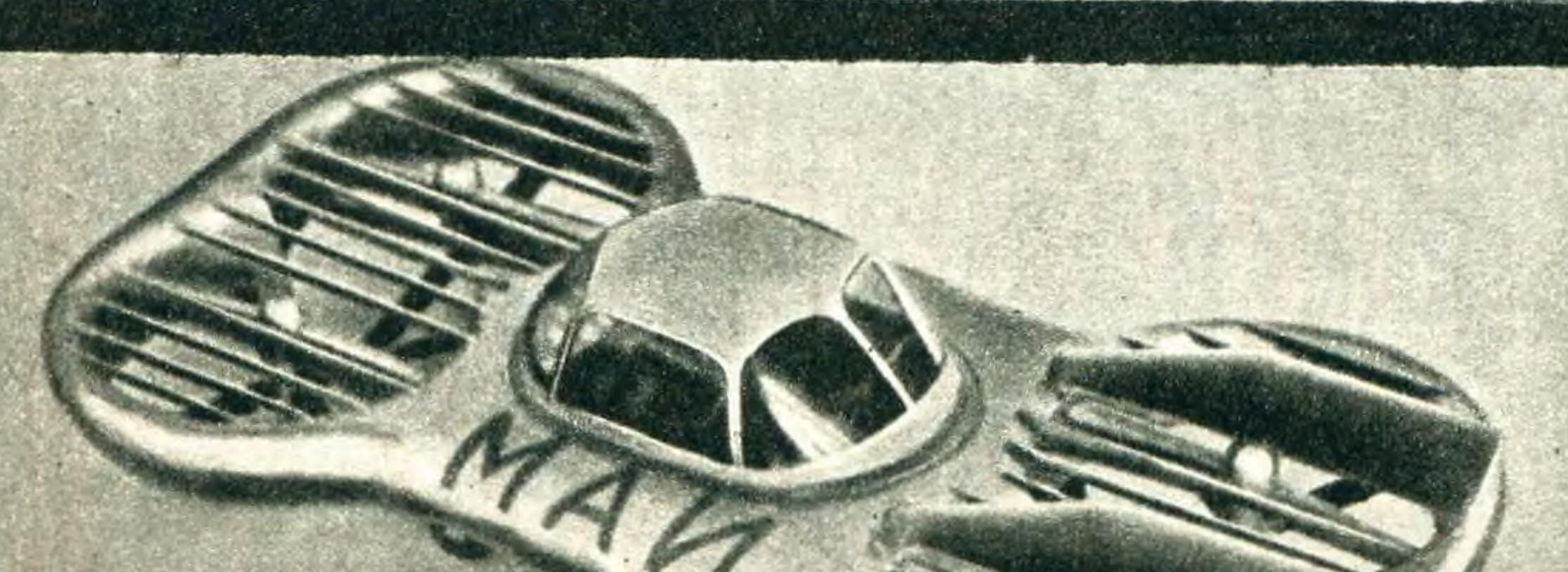
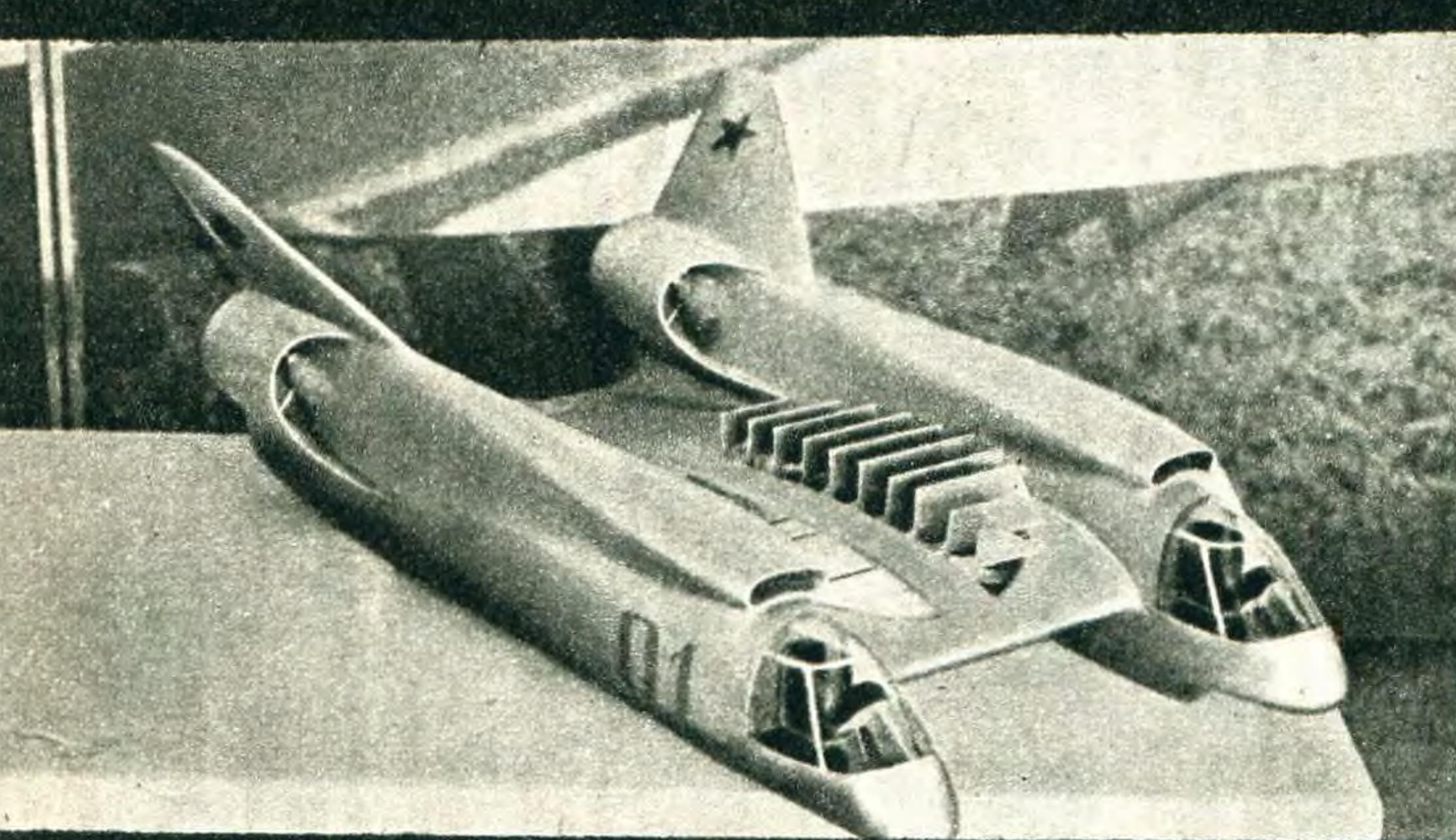
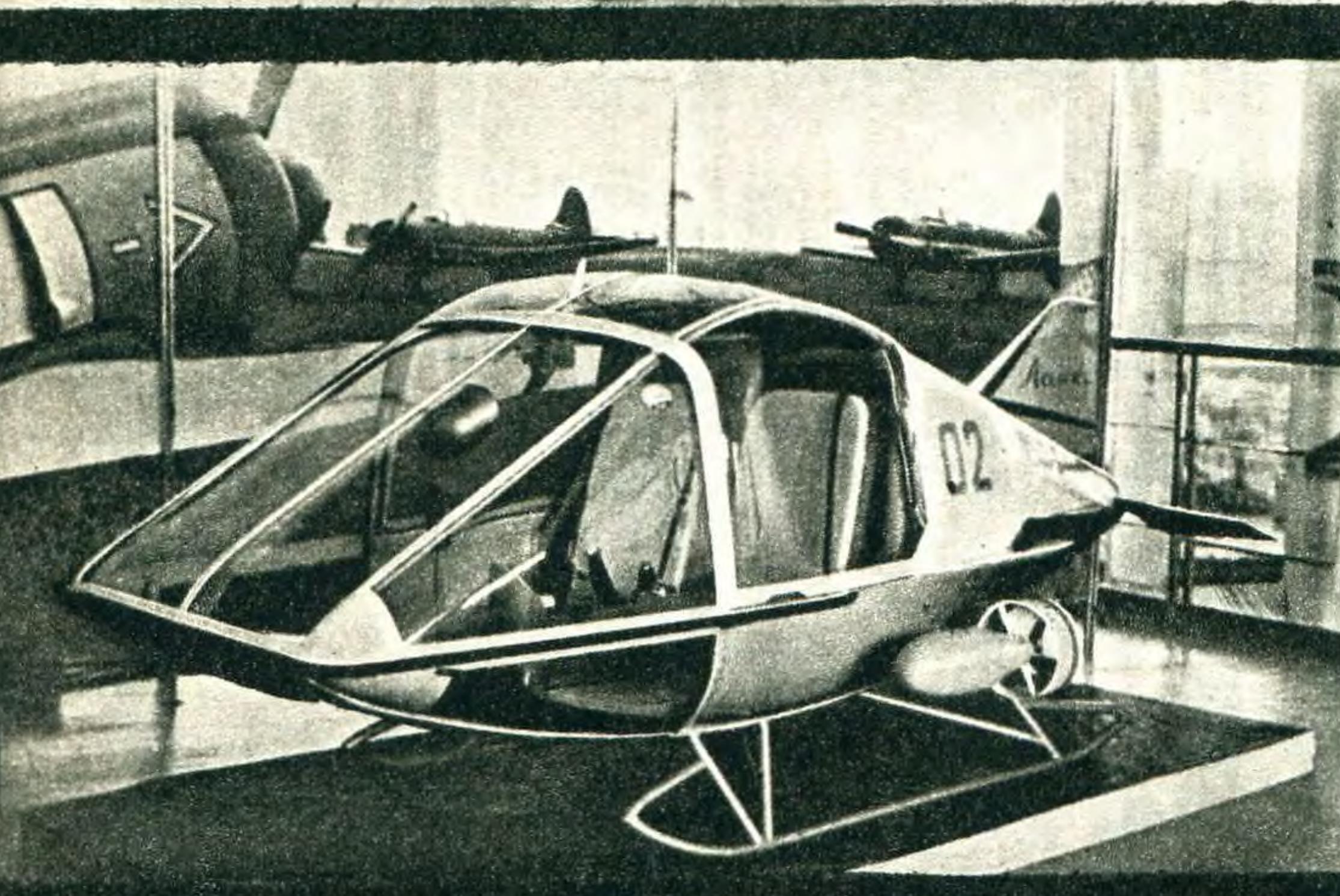
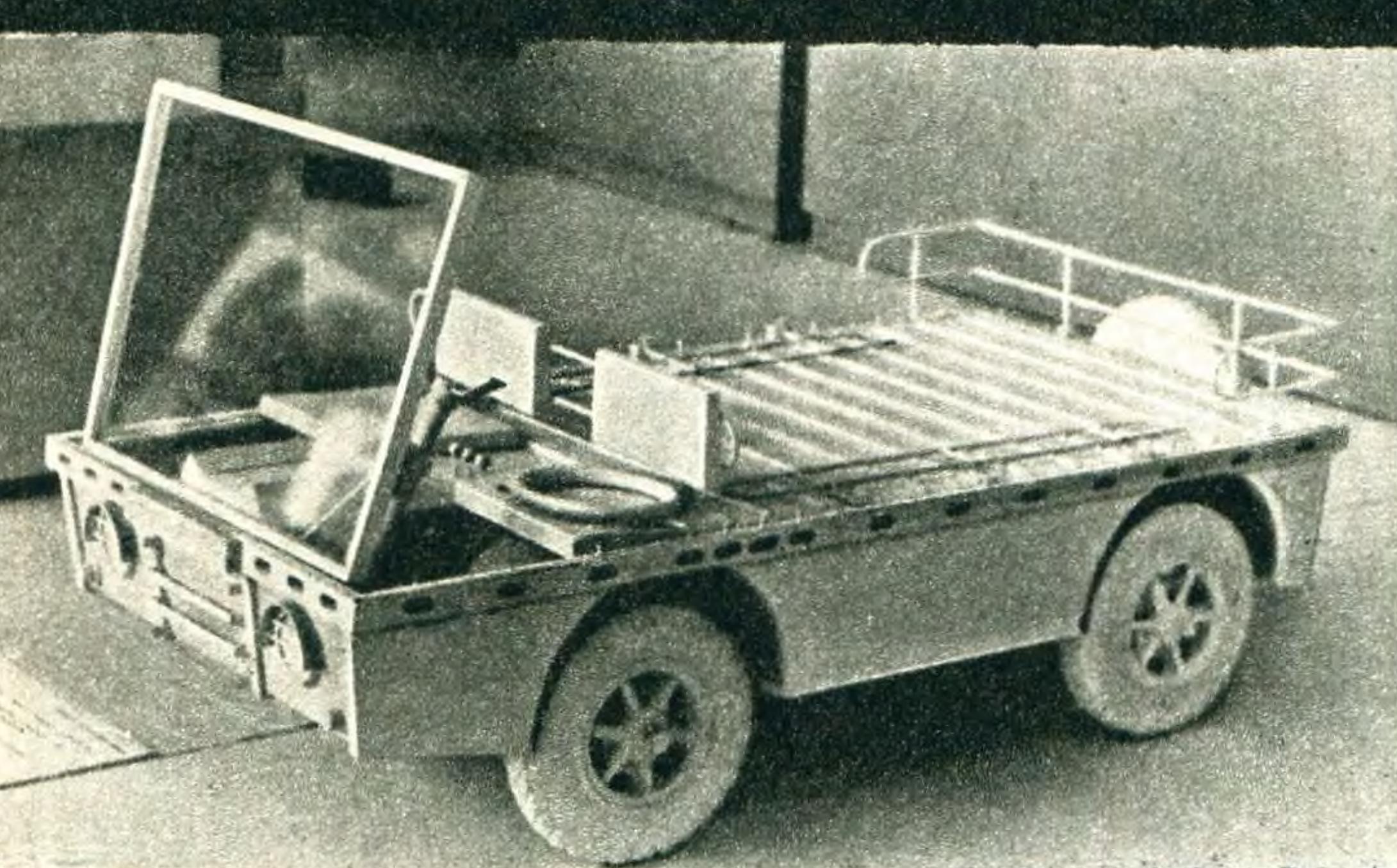
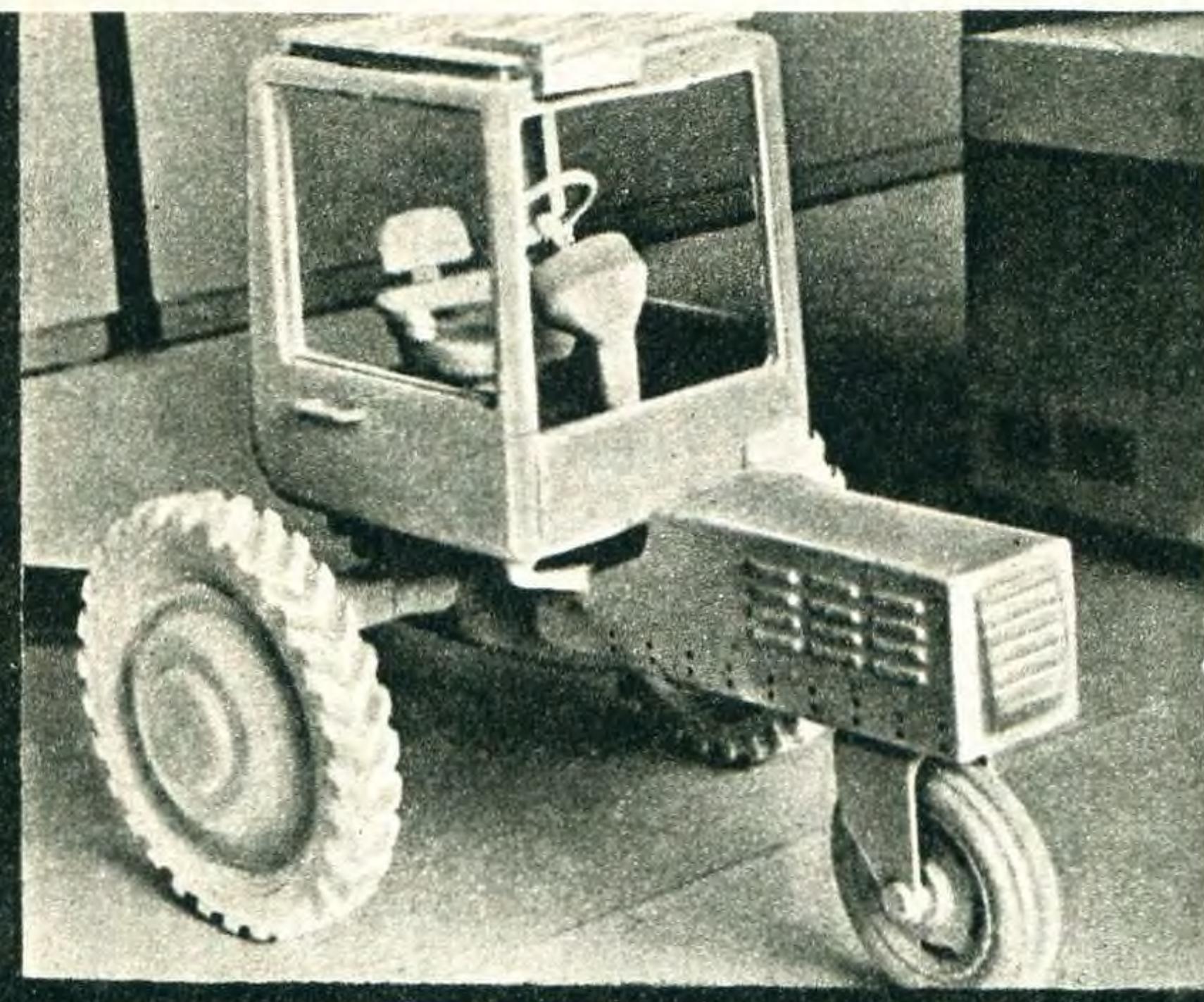
6. Модель летательного аппарата новой схемы. Перенесенный в крыло вертикальный винт дает аппарату серьезные преимущества по сравнению с вертолетом. Большая плоскость крыла позволяет во время горизонтального полета обойтись без вертикального винта, его можно выключить. Любая поверхность (вода, суша) «работает» как экран, отражающий воздушный поток, а это опять-таки обирачивается экономией горючего.

Может аппарат двигаться и на воздушной подушке.

И наконец, безопасность — новая машина способна планировать.

Потолок — 10 км при горизонтальном полете и 2 км в режиме «висения».





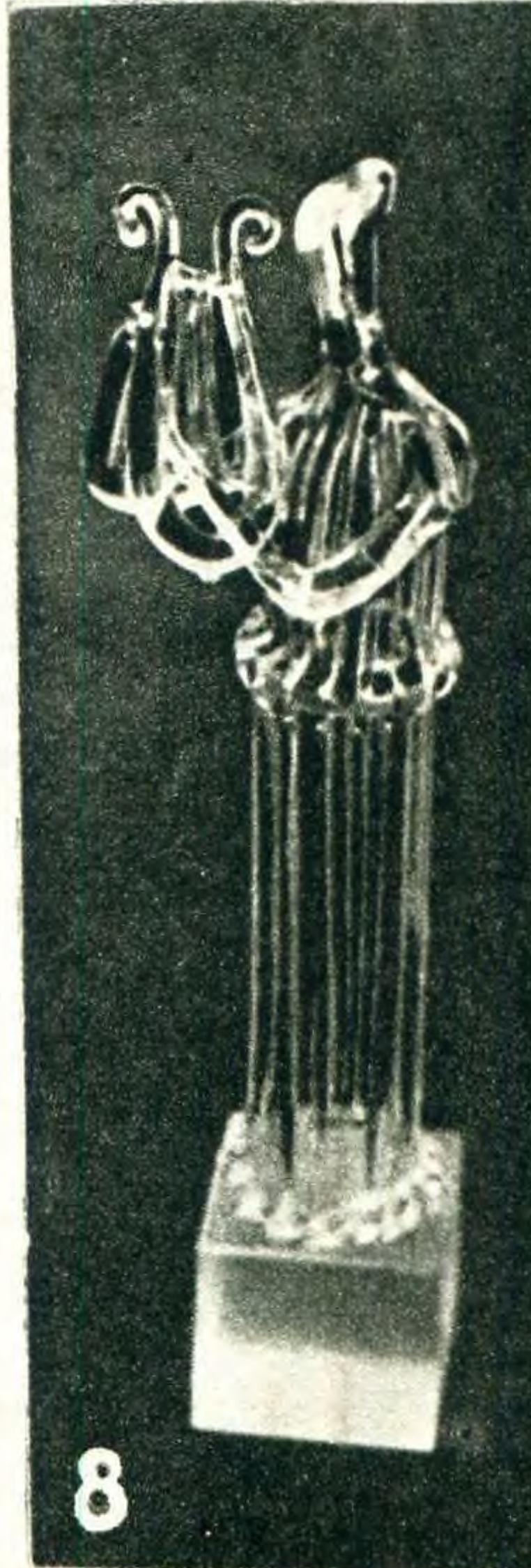
7. Модель 4-местного воздушного автомобиля с вертикальным взлетом. Машина задумана как такси — она способна быстро разгрузить переполненные автотранспортом магистрали. Скорость — 150 км/час, потолок — 200 м.

### МОСКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

9. Учебный пульт ускорителя элементарных частиц. Электронная «начинка» в точности имитирует все процессы настоящего ускорителя. Отдельный выносной пульт преподавателя позволяет вносить изменения в схему работы, предлагая тем самым студенту «устранить отклонения».

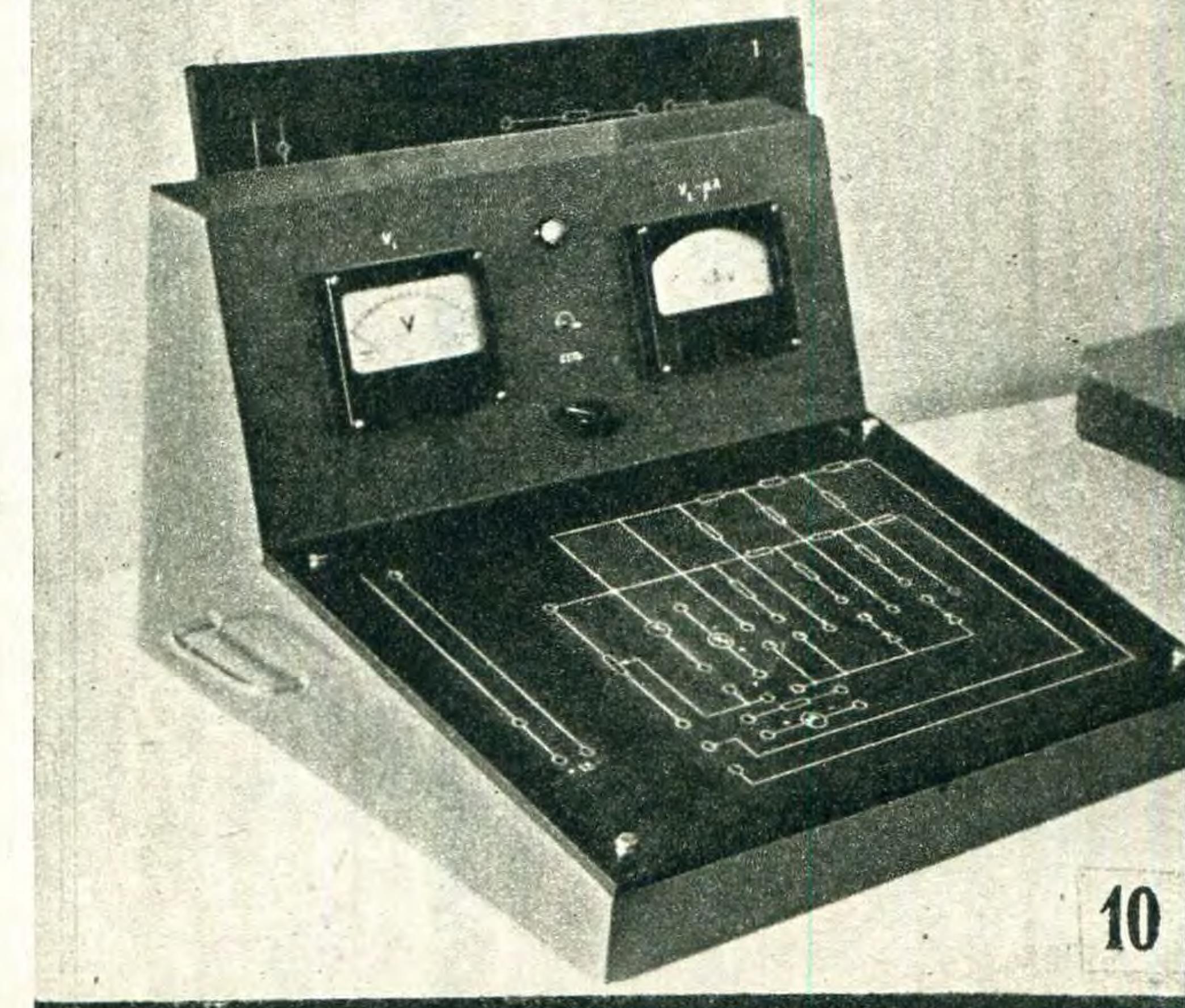
10. Тренажер для обучения студентов сборке и исследованию схем логических элементов и функциональных преобразователей. На трех сменных панелях решаются задачи соединения элементов в расчетные схемы. Благодаря таким портативным тренажерам, которые можно установить в аудитории, практические и лабораторные занятия стали проводиться во время лекций.

С некоторыми экспонатами студенческой выставки вы можете познакомиться также в разделе «Короткие корреспонденции» (см. стр. 16).



Г. ПОЛУНОВ, нач. спец. корр.

Фото автора





# ГЕНЕТИКА — СОЦИАЛЬНЫЕ БУРЫ

— Александр Петрович, как бы вы озаглавили те социальные проблемы генетики, о которых пойдет речь?

— Если быть кратким, то так: наследственность человека и здоровье человеческого рода. То и другое тесно связано между собой. Подчеркиваю, мы говорим о генетике именно человека, ибо она определяется особенностями человека и в первую очередь своеобразием его развития.

— Вы имеете в виду биологическое развитие?

— Биологическое и одновременно социальное. То и другое тесно связано между собой.

Биологическая организация человека, его наследственная конституция — результат постепенного и длительного процесса эволюции, темпы которой заметны лишь на протяжении многих тысячелетий. Генетика современного человека связана с прошлым. В далекие времена у наших предков в процессе развития возникали противоречия между их анатомией и физиологией, с одной стороны, и элементарной инстинктивно-трудовой деятельностью — с другой. Это были первые признаки конфликта. Противоречия привели к реконструкции генетического чертежа наших предков. Преобразования организма — трансформация передних конечностей в руки, развитие речевого аппарата, коры больших полушарий головного мозга оказались под генетическим контролем. Можно сказать, что эти преобразования сыграли решающую роль в становлении и развитии наших предков.

Дальше темпы развития стали резко снижаться. Как сказал К. А. Тимирязев, биологическая эволюция человека осталась за порогом его истории. Исследования современных антропологов подтверждают этот вывод. Человек как биологический вид практически перестал развиваться.

— Это неизбежно должно было произойти?

— Да, конечно. Организм, так сказать, сбалансировался. Завершилось формирование генетического аппарата. Все его детали были как бы расставлены по полкам и накрепко привинчены.

— По-видимому, это касается не только человека, но и всего животного мира?

— Вы правы. Однако с началом своей истории человек принял за преобразование окружающей его среды. Здесь его пути с животным миром разошлись. А за последние сто лет эти преобразования настолько значительны, что они не идут ни в какое сравнение с предыдущими миллионами лет. Биологическая эволюция человека уступила место социальной.

Итак, человек создает новую среду. Развитие атомной

Проникая в тайны материи, покоряя космос, преобразуя природу, человек далеко не полностью познал самого себя. Что ожидает человечество через одну-две тысячи лет? Судьба будущих поколений волнует каждого из нас. Последние достижения генетики позволяют не только заглянуть в грядущее, но и указать способы решения возникающих на пути человечества проблем. Овладев биологией и медициной, генетика начинает проникать в область социальную.

Наш корреспондент А. КИЧАТОВ беседует с видным советским генетиком, доктором биологических наук, профессором А. П. ПЕХОВЫМ о социальных проблемах современной генетики.

энергетики и использование радиации в различных сферах народного хозяйства, вплоть до облучения пищи в целях ее консервирования, создают повышенное радиационное окружение. Человек выходит за пределы земной атмосферы. В космосе ему предстоит встреча с радиационным барьером, намного превышающим тот, который был преодолен живыми существами в те далекие времена, когда они впервые вышли из глубин океана на поверхность суши. Очень быстро изменяется также и наше химическое окружение. Оно насыщается не только обычными, но и вновь синтезированными химическими соединениями, ранее неизвестными в природе. Часть этих соединений широко используют в виде лекарств, для обработки посевов, при изготовлении косметических средств. Химические отходы выбрасывают в воду или атмосферу, откуда они попадают в организм.

Все это действует на носителей наследственной информации — гены, вызывает их изменения (мутации). А значит, растет число поврежденных генов, ухудшается здоровье людей.

Таким образом, налицо новые противоречия между биологической организацией человека и средой. Эти противоречия со временем углубляются и разрастаются. Сама жизнь ставит вопрос о поисках путей разрешения их в пользу царя природы.

— Но ведь наш организм обладает способностью приспособливаться к окружающей среде. Например, житель Магадана, переселившийся в Душанбе, постепенно акклиматизируется. Он привыкает к жаре.

— Но не к радиации. Не к химическим веществам, способным действовать как мутагены.

Здоровье каждого из нас зависит от унаследованного от родителей генетического аппарата, а также от факторов внешней среды. Повреждения в генетическом аппарате приводят к болезням, а они передаются по наследству. Сейчас известно около 1500 наследственных заболеваний.

Недостаток естественной защиты человек стал компенсировать еще на заре своей истории. Вначале это были жилище и огонь, позднее — одежда, свет, микроклимат. Потом стали известными такие средства, как забота о потомстве до и после рождения, переливание крови, трансплантация органов, обогащение пищи витаминами и микроэлементами. Однако при наследственных заболеваниях все это малоэффективно. Отсюда бытовавшее в прошлом мнение о существовании неизлечимых болезней. Справедливости ради надо сказать, что успехи медицины таковы, что многие наследственные болезни излечиваются или, во всяком случае, удается приостановить их развитие.

Однако заметим одну важную особенность. Лечение наследственных болезней не устраниет их причин. Люди передают неблагоприятные гены своему потомству, а это приводит к пополнению всемирного фонда вредных генов.

Ситуация осложняется множеством других факторов, тоже имеющих социальную природу. Рост промышленных центров, освоение новых территорий, переселение, изменение семейных укладов и другие причины, список которых можно расширить, резко оживили миграцию людей, а также внесли существенные корректировки в возраст вступающих в брак. Создаются условия, которые облегчают «расселение» и «переселение» неблагоприятных генов, возникновение новых генных сочетаний. Многие специалисты считают,

что фонд неблагоприятных генов, сформированных в прошлом и унаследованных современными людьми, в наше время пополняется и разнообразится.

— Существуют ли точные сведения о том, что количество неблагоприятных генов в масштабе человечества неуклонно растет?

— Цифрами ответить на ваш вопрос я не могу. Никто серьезно не занимался такой статистикой. Накопление неблагоприятных наследственных признаков — процесс необычайно сложный. Одним подсчетом мутаций здесь не обойтись. Многое зависит от темпов естественного отбора, а также времени, в течение которого он проводит своеобразную «чистку» по удалению вредных генов. С другой стороны, число наследственных заболеваний в общей структуре заболеваемости относительно увеличивается из-за снижения инфекционной заболеваемости и детской смертности. Естественный отбор, как видите, выступает здесь в прямо противоположной роли.

Ясно одно: современные представления о бремени наследственных заболеваний и об опасности их для человеческого общества заслуживают самого серьезного внимания. Поймите меня правильно. Сказанное мною не следует воспринимать так, что-де, мол, род человеческий приближается к краю пропасти. Однако проблемы существуют, от них никуда не уйти, и решать их рано или поздно придется.

— И решение возможно?

— Безусловно. Первый и очень эффективный выход из создавшегося положения — не допускать дальнейшего радиационного и химического загрязнения атмосферы, почвы, воды, пищевых продуктов. Соглашение о частичном запрещении ядерных взрывов, принятое по инициативе Советского правительства, является блестящим тому примером. Известны случаи, когда люди несут в себе неблагоприятные гены, но болезнь проявляется лишь у их детей. Виной тому многие причины. Поэтому родители, у которых ребенок имеет физические или психические недостатки, хотят знать, насколько велика эта опасность при рождении следующего ребенка. Забота о здоровье своих детей интересует и вступающих в брак.

— Какие же меры, на ваш взгляд, могут быть полезны в этом отношении?

— Очень ценные генетические консультации. Насколько мне известно, их важность и ценность признается очень многими учеными. Консультации специалистов полезны не только для отдельных семей. Обобщение опыта их работы окажет влияние на снижение частоты неблагоприятных генов у всего человечества.

— По правде сказать, Александр Петрович, что-то не верится, что влюбленные, пожелавшие связать свои судьбы семейными узами, без колебаний решатся посетить медико-генетическую консультацию, о которой вы говорите. А вдруг окажется: их мечта о семейном счастье неосуществима. И ничего нельзя сделать. В столкновении любви и злого рока победа предопределена. Это трагедия. В то же время есть надежда, пусть маленькая, но она есть. Ничто

не случится, все обойдется хорошо. Какой облазн ухватиться за эту надежду и не выпускать ее из рук, что было там ни было.

— Вы сгостили краски. Но разве можно сравнить трагедию разбитой любви с трагедией родителей, у которых может родиться ребенок, физически или психически неполноценный? В случае опасного прогноза человек должен принимать решение добровольно, взвешивая ситуацию, советуясь со своей совестью. К счастью, опасные прогнозы довольно редки. С моей точки зрения, главное значение генетических консультаций заключается в том, что они могут заменить неграмотные советы и домыслы друзей и родственников подлинно научными подходами и оценками.

— Существуют ли другие идеи и предложения?

— Да, существуют. Правда, говорить об их реализации в ближайшее время еще рано. Отдельные проекты еще лежат на грани фантастики и реального. Возможно, со временем биологи и медики научатся совершенствовать конструкцию генетического аппарата, смогут изменять те детали, от которых зависит присутствие неблагоприятных генов.

Ошеломительная сложность проблем, возникших на пути изменения генетической конституции человека, со временем будет ощущаться в еще большей мере. Это побуждает некоторых ученых искать другие выходы, в частности, в социальных мероприятиях. Еще в 20-е годы евгеники в качестве критерия генетической пригодности часто выдвигали социальный, экономический или образовательный статус личности, предопределяя тем самым право иметь детей избранным категориям населения. Эти взгляды уже давно опровергнуты, ибо они имели явно выраженный буржуазный характер.

В последние годы в зарубежной литературе высказывались предложения об организации таких сфер занятости, которые привлекали бы лиц генетически нежелаемых типов и одновременно создавали бы условия, затрудняющие рождение у них детей. Что касается одаренных людей, то для них предлагаются создать избранные формы занятости, которые соответствовали бы их таланту, были бы привлекательны для них и в то же время создавали бы условия для роста больших семей. Другое предложение — «зародышевого выбора» — сводится к организации банков для сохранения мужских половых клеток от лиц, проявивших «дар ума, достоинства нрава и характера или физической пригодности». Супружеские пары могли бы пользоваться этими банками, чтобы обеспечить рождение детей с наследственным укладом, отвечающим идеалам родителей.

Что можно сказать об этих предложениях? Каждому здравомыслящему человеку ясно, что они в принципе и научно неверны, антигуманны, что они противоречат морали, что они далеко в стороне от путей совершенствования биологической организации человека.

Где же выход? В коллективных усилиях ученых разных стран, ищущих средства воздействовать на природу человека. Работа в этой области предстоит немалая. Решение социальных проблем генетики сыграет огромную роль в самой благородной миссии науки: избавлении человечества от болезней.

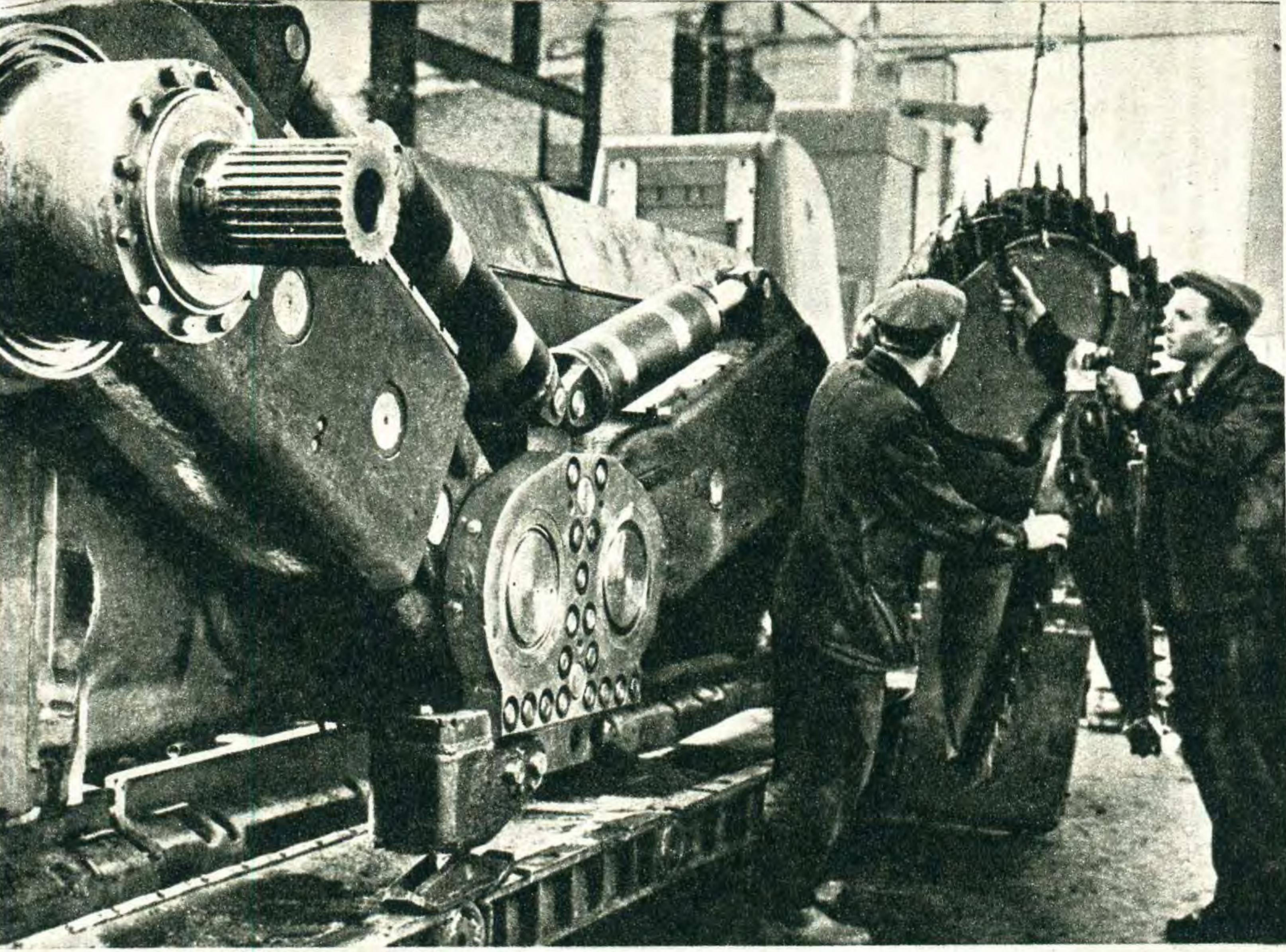
**МОЛОДЫМ  
ИХТИАНДРАМ,  
ОСВАИВАЮЩИМ  
ГОЛУБОЙ  
КОНТИНЕНТ!**

**В ЧЕМПИОНАТЕ  
ПРИМУТ УЧАСТИЕ  
КОМАНДЫ 15 СТРАН**

**В НАЧАЛЕ СЕНТЯБРЯ В г. АЛУШТЕ СОСТОИТСЯ  
Второй чемпионат Европы  
1968 года**

**по подводному спорту**  
наш журнал, являющийся постоянным пропагандистом  
этого замечательного и увлекательнейшего вида спорта,  
учреждает два приза

**ПЕРВЫМ** будет награжден самый юный участник (или  
участница) этих соревнований  
**ВТОРОЙ** приз получит спортсмен, оснастивший свое  
подводное снаряжение наиболее интересным и оригиналь-  
ным техническим усовершенствованием.



**САМЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТСКИЙ УГОЛЬНЫЙ КОМБАЙН — шнековый, марки КШ-3. За одну минуту он добывает и грузит на конвейер 6 т «хлеба» для промышленности. Первый агрегат уже отправлен на шахту № 22 треста Ленинуголь Карагандинского бассейна для добычи крепких углей.**

На снимке: слесари А. Ковалев (слева) и А. Знаменский за сборкой нового КШ-3.

Северо-Задонск

**ПРОМЫШЛЕННУЮ УСТАНОВКУ «ТЕЛЕГЛАЗ» ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ с поверхности недоступных подземных участков рудников и шахт сконструировали специалисты двух институтов — Института горного дела Сибирского отделения Академии наук и Томского института радиоэлектроники и электронной техники. Передающая камера установки — цилиндр диаметром 90 мм. Ее опускают через скважину в исследуемое пространство и вра-**

щают в горизонтальной и вертикальной плоскостях. «Телеглаз» передает на экран приемной камеры изображение всего, что находится на расстоянии не ближе 3 см и не дальше 15 м.

На фотографии руководитель работ, заведующий лабораторией управляющих систем М. Савкин у передающей камеры.

Новосибирск, Томск

**ВЫСОКАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА, ОБИЛЬНЫЕ ОСАДКИ, СИЛЬНЫЕ ветры — и хлеба полегли, как говорят земледельцы. Неурожай, казалось бы, неизбежен. Но бороться с несчастьем можно. Существуют два пути, не исключающие друг друга: умеренное внесение азотистых удобрений и опрыскивание новым химическим препаратом ТУР. ТУР — белый порошок, хорошо растворяющийся в воде. Раство-**



НЕСКОЛЬКО КОРОТКИХ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ ПРОДОЛЖАЮТ НАШЕ ПУТЕШЕСТВИЕ ПО ВЫСТАВКЕ РАБОТ МОСКОВСКИХ СТУДЕНТОВ, ПОСВЯЩЕННОЙ 50-ЛЕТИЮ КОМСОМОЛА (см. стр. 12—13).

**АВТОРЫ НОВОГО ПРОЕКТА «ВЫМПЕЛ» — слушатели Военно-инженерной ордена Ленина и Суворова академии имени Дзержинского. «Вымпел» утвержден в серийное производство. Коротко о достоинствах аппарата: автоматическая демонстрация диапозитивов в заранее выбранной последовательности, дистанционное управление. «Вымпел» станет добрым помощником лектора, а в паре с магнитофоном сможет работать и самостоятельно.**

**СИЛАН — НОВЫЙ МАТЕРИАЛ, заменяющий в зубопротезной практике гипс. Силиановые слепки передают форму десен с высокой степенью точности. Твердеет материал медленнее гипса и не теряет в застывшем состоянии эластичности (гипс, как известно, становится хрупким).**

**Синтезирован силан на основе силикатного каучука и кремнийорганического отвердителя студентами медицинского института. Хранится в тюбиках, застывает только на воздухе.**



ния, впитавшие в себя новый препарат, замедляют рост, но зато толще становятся их стебли, энергичнее разрастаются механические ткани и увеличиваются соудисто-волокнистые пучки. Пшеница, обработанная ТУРом, имеет крепкую, но несколько укороченную солому (примерно на одну треть ниже необработанной). На качество зерна препарат не влияет.

Кемерово

**МАРШЕЙДЕРЫ — ШТУРМАНЫ ПРОХОДКИ. ОНИ ДЕЛАЮТ** все геометрические замеры при разведке и сооружении горных выработок, прокладке шахт, стволов и штреков. Проверка правильности выбранного направления делается часто, через каждые 25—30 м. Это задерживает работу, так как приходится приостанавливать все производственные процессы.

В качестве нового инструмента, значительно ускоряющего замеры, испытывался оптический квантовый генератор. Основное его достоинство, привлекшее внимание специалистов, — узкий, устойчивый луч, который хорошо виден в запыленной атмосфере. При испытании обнаружены и другие положительные качества лазера — безопасность и экономичность. Ориентирование светового пучка позволяет добиться минимальных погрешностей — на 100 м отклонение не превышает 2 мм. Ось четко фиксируется в пространстве.

Новочеркасск

**НА СНИМКЕ — МАКЕТ СЕТЧАТОЙ сферы. Его автор — студент-дипломник Инженерно-строительного института имени Куйбышева Загретдинов. Сфера может быть применена для самых разнообразных строительных сооружений — от каркаса нефтехранилища до паркового аттракциона.**



На Ижорском заводе изготовлен новый карьерный экскаватор (см. фото). У него «длинные руки» и вместительный ковш—3,2 куб. м. Земля захватывается в радиусе 13,5 м и поднимается на высоту почти 10 м. В отличие от своих собратьев новый экскаватор имеет дизель-генераторную установку. Это позволяет использовать его в районах, где нет источников электроэнергии.

Ленинград

70 ТЫСЯЧ ЗАКЛЕПОК ЗА СМЕРНУ «ВЫДАЕТ» ШТАМП-АВТОМАТ, сделанный изобретателем И. Ердунеску. Заклепки, стальные или из цветных металлов, самых разных размеров: длиной от 10 до 40 и диаметром от 5 до 8 мм.

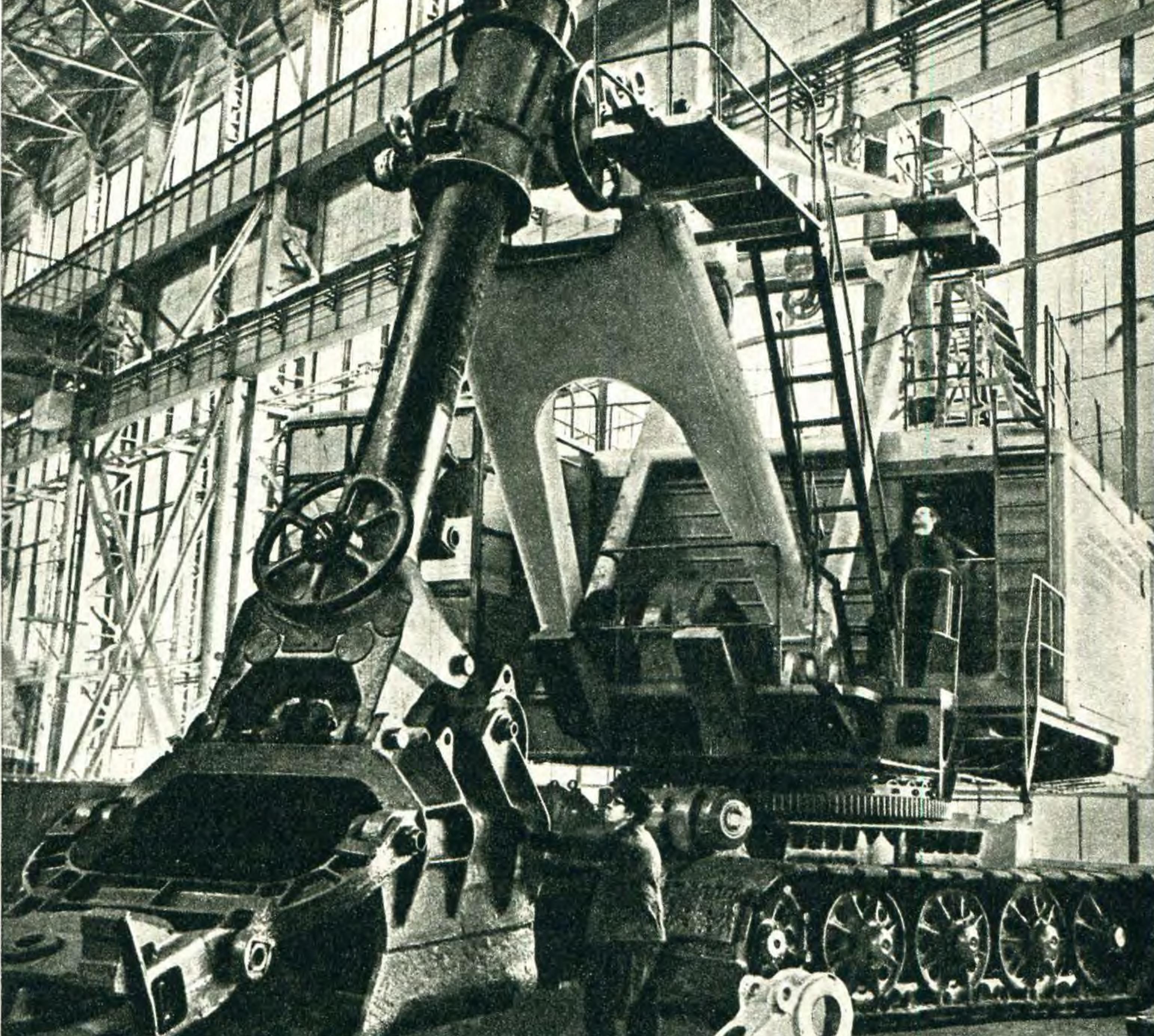
Бендери

В НЕДАЛЕКОМ БУДУЩЕМ ВСЕ ЗЕМЛЕОБРАБАТЫВАЮЩИЕ машины станут работать на повышенных скоростях — от 9 до 15 км/час. Нижний предел — для тяжелых работ: пахоты, сплошной культивации; верхний — для более легких: уборки зерновых, прикатывания.

Т-150 — новый скоростной гусеничный трактор. Мощность его двигателя — 150 л. с. (вдвое больше, чем у прежней модели), а общий вес машины не изменился. Достигнуто это за счет усовершенствования трансмиссии: задний мост ликвидирован, а коробка передач примыкает к двигателю и, помимо своего прямого назначения, служит еще и механизмом поворота. Переключение скоростей производится за счет разного числа оборотов ведущих звездочек без остановки трактора. Отсутствие заднего моста облегчило машину. Центр тяжести ее переместился вперед, вес равномернее распределился по всей длине ходовой части. Гусеницы Т-150 лучше сцепляются с грунтом. Машина устойчива при работе с навесными орудиями.

Трактор снабжен амортизаторами и обрезиненными катками.

Харьков



В УНИВЕРСАЛЬНОМ СЛЕСАРНОМ НАБОРЕ ДЛЯ РЕМОНТА сельскохозяйственных машин и монтажа сельских производственных зданий — 15 приспособлений и агрегатов. Здесь и электродрель, и ножницы для резки металла, шлифовальная машина и сварочный трансформатор, небольшой компрессор, и машины для гибки и резки труб, и даже небольшой двигатель мощностью в один киловатт. Нужно ли вырезать заготовки из листового металла или деревянных брусков, починить кровлю, сварить детали, накачать шины, заточить инструмент, покрасить — все под рукой у рабочего.

Алма-Ата

«ГЛАЗА» ШТУРМАНА — РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СТАНЦИЯ. Она замечает все — встречные суда, навигационные знаки, любые препятствия. Но достаточно ли только замечать? При плохой видимости, когда суда скапливаются и движутся узким фарватером, на экране одновременно появляется десять, а иногда и двадцать судов. Их скорости и направление хода различны.

Следить за таким множеством быстро сменяющихся объектов и принимать правильные решения чрезвычайно трудно, а зачастую практически невозможно.

Сосредоточивая свое внимание на 2—3 наиболее опасных объектах, судоводитель оставляет вне поля зрения другие, могущие стать не менее опасными.

«Океан» — радиолокационная станция, имеющая, кроме зрительных разведчиков, еще и вычислительные и самозаписывающие механизмы. А это значит: штурман не только видит на экране встречные и сопровождаемые суда, но знает их скорость и дальность. Каждое мгновение самописец отмечает на ленте курс и скорость своего корабля, судовое время, пеленг и расстояние до замеченных объектов. Задачу наивыгоднейшего расхождения решает аналоговый вычислитель.

В «Океане» фактически скомпонованы две станции — трех- и десятисантиметрового диапазонов волн, работающие на одну антенну. В снег, дождь, сильные волнения для трехсантиметровых волн предметы становятся неразличимы: они маскируются отражениями от осадков, брызг. Вот тогда и выручают более длинные волны. От них ничто не ускользнет.

За надежность станции отвечают полупроводники, на которых работают наиболее сложные и ответственные приборы.

Ленинград

МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫЕ ТКАНИ — новое слово в текстильной промышленности. Ткани эти могут защищать от электромагнитных полей, инфракрасного и ультрафиолетового излучения, могут стать проводниками или полупроводниками... Изобретение запатентовано группой студентов текстильного института.

«ПАМЯТЬ» ЛЮБОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ машины, ее «эрудиция», быстрая действия, надежность, даже размеры зависят от миниатюрных ферритовых колечек (см. фото). Насаженные на металлическую сетку колечки превращаются в матрицы с определенной областью устойчивой работы. Чтобы соединить матрицы в блоки памяти, необходимо точно знать эти области. Определялись и проверялись они «вручную». Студенты инженерно-физического института Ноздрин и Коханов сконструировали стенд для контроля и исследования ферромагнитных матриц. Работает стенд автоматически, последовательно проверяя ячейку за ячейкой. Результат печатается на электроуправляемой машине ЗУМ-23Д. Скорость проверки возросла в 20 раз.

Москва





Владимир ЮРШОВ

Мордовская АССР, ст. Потьма

Герман Юшко стоял, раскачиваясь на тонких ногах, и хлестал прутом антенны по сапогу.

— Все мы глупцы, — сказал Герман Юшко. — Там, где нужно лишь приоткрыть полог тайны, мы пытаемся разрубить его заржавелым ятаганом.

Он стоял на краю полигона, и прерывистый ветер Короны разевал его волосы, выгоревшие, как солома.

— А что оставалось делать? Ну что? — сказал я ему и посмотрел на Андрея. Тот провел языком по серым губам, покачал головой.

— Глупцы... — процедил Герман Юшко и показал на скалу, где я два года назад, в начале Смены, вырезал плазменной горелкой аршинные буквы:

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ПОЛИГОН КОРОНЫ ЖДЕТ ВАС В СВОИ ОБЪЯТИЯ

— ...и когда мы прилетаем на Корону в начале Смены, и визжим от счастья, делая без усилий семиметровые прыжки, и просиживаем ночи напролет в астроотсеке, надеясь, что заговорят иные миры, а они молчат, как идолы...

— Все это мы уже слышали, — оборвал Германову исповедь Андрей. — Не притворяйся. Ты все знал заранее. Знал, что не будет никаких чудес. Кроме испытаний световых буров и вездеходов.

— И вот мы сидим всю Смену, и пытаемся глупо острить, и волком воем от скуки. А потом появляется Нечто, Тайна, Загадка, Неведомое, а мы, мы, пигмеи во вселенной, вместо того чтобы задуматься над тайной, приказываем сжечь, испепелить нашими дурацкими лучами эту тайну.

— А что оставалось делать? — почти закричал я.

...Они появились неделю назад, и когда они появились, еще далеко-далеко, еще только вспыхнув, как огоньки, на главном экране, мне стало не по себе. Они несли в себе или вокруг себя радиацию. Трое суток мучительного ожидания, три тысячи шестьсот последовательных замеров — и на световом табло интегратора выскочило нелепое число — 390 000. Вот что несли они в себе или вокруг себя. Такой радиации не бывает. На Земле нет приборов, способных измерить и десятую часть этого буйства излучения. До сих

# ЗЕЛЕНЫЕ ЦВЕТЬ

пор не знаю, почему они, упорно не отвечая на запросы, летели именно к Короне, как будто мало других пустынных планет, планеток и планетишек прозябают в космосе. И если я приказал их уничтожить, значит другого выхода не было. Никто, даже капитан, не вправе нарушить § 129 Космического Устава...

— Что делать? — спросил Герман Юшко. — Ждать. Скрыться в нулевом бункере. Три с лишним километра базальта и от черта спасут. А если они живые? В конце концов ведь я первый заметил их. Вы скажете: будь на астро-вахте кто-нибудь другой, все равно заметил бы. Возможно. Только объясните мне, почему в их построении мне почудилось что-то разумное? Почему, когда мы испепелили первую стаю, остальные обошли Корону с другой стороны? Почему, когда они умирали в световом луче, мне по-мерещилось: целые материки горят? Пылающие деревья падают на обугленные пашни? В реках вскипает вода? Почему?..

— Оттого, что ты пишешь стихи и помешан на красивостях, на эпитетах и сравнениях. А если на тебя несется разъяренный слон и отступать некуда, ты что, будешь искать красивую деталь, чтобы описать его бег? — пробормотал невнятно Андрей.

Герман печально посмотрел на него.

— Они больше не появятся, командир. А я улетаю. С первой же грузовой ракетой. Испытатели нужны везде. А ты благоденствуй с такими, как Андрей. В их головах не рождается ничего, кроме логических построений.

— Ты переутомился, Герман Юшко, — сказал я.

— Тебе в солярий надо. Озоновые ванны принимать, — отчеканил Андрей.

Герман Юшко взглянул на часы, прищурился на сумеречное светило.

— Сейчас вы скажете, что я хороший парень. Но сентиментальный. Так вот: улечу с первой же ракетой. Понес заступать на вахту. Пока.

Уродливое метательное орудие раскрутило меня и швырнуло в пропасть. Я несся вниз, мучительно хватая воздух руками и ртом, обдираясь о странные деревья, вонзившие толстые корни в стены бездны. Внизу, далеко-далеко, как в преисподней, выла сирена...

Сирена выла и когда я проснулся. Стрелка альтиметра ползла к отметке «3500». Значит, срочное погружение по тревоге, когда весь Пост Управления полигона, автоматически загерметизированный, скользит по извилистому пневмопроводу в недра Короны.

Не одеваясь, я подскочил к пульту связи и щелкнул тумблером.

— Дежурный, что случилось?

На экране вспыхнули лицо и руки Германа Юшко. Он молчал, глядя как бы сквозь меня. Наконец он с трудом выдавил:

— Ничего.

— А тревога?

— Тревогу объявил я, капитан. Как и положено по инструкции, опустил ПУ до нулевого бункера.

— Но сам-то ты на полигоне?

— Нет, капитан. Лечу.

— Куда? Почему? Зачем? — Я нервничал и, как всегда в таких случаях, начинал говорить, глотая слова.

— На другую сторону Короны. В район Лунных Мостов. Где-то здесь ночью приземлилась последняя красная птица. Так я называю этих... которых сбивали. Она, видно, отстала. Она показалась над Короной, и я ее не тронул.

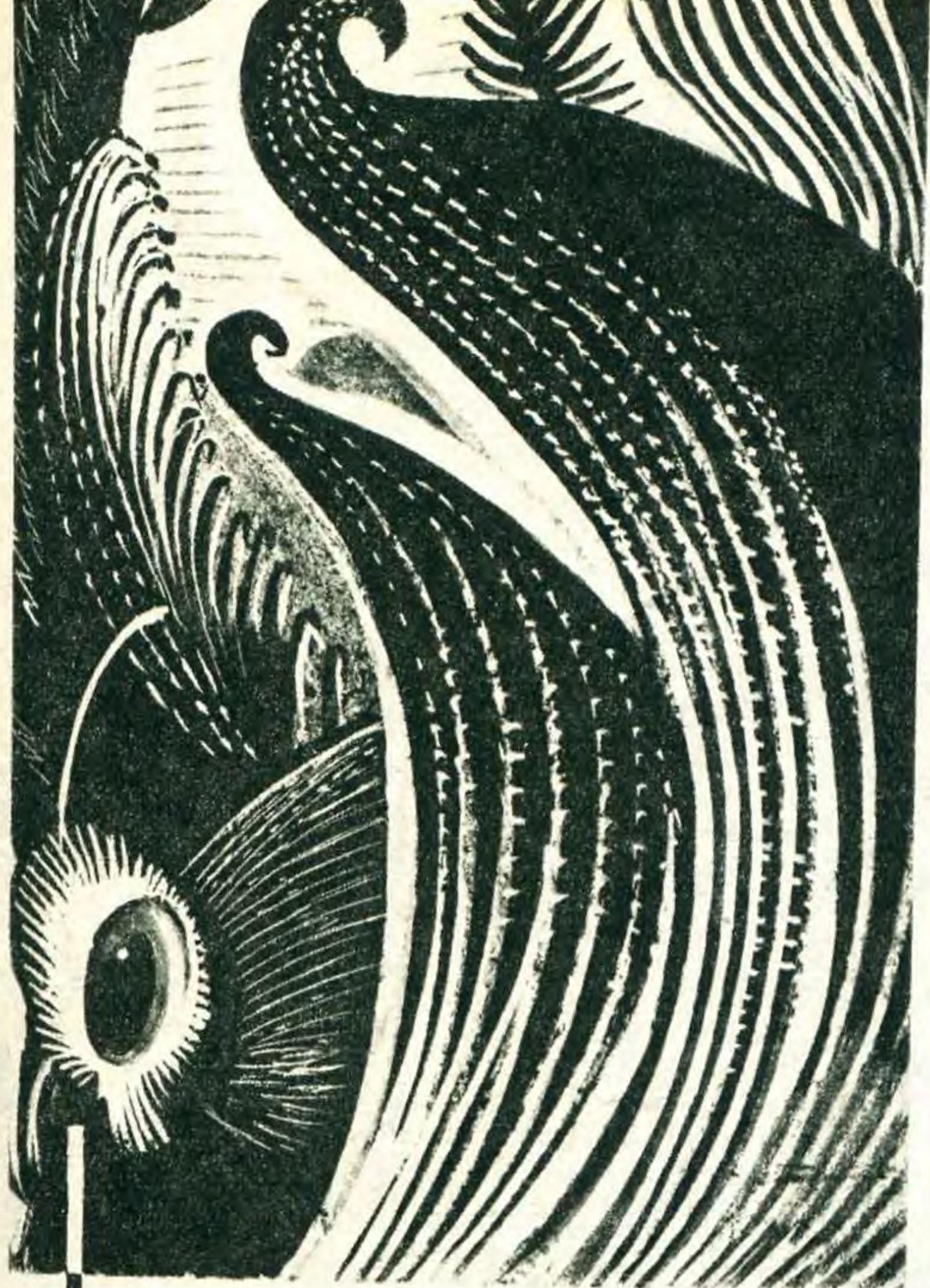
— Испытатель третьего класса Герман Юшко, вы знаете, чем это пахнет? — сказал я с нелепой интонацией в голосе, но Герман Юшко перебил меня:

— Знаю, капитан. Но я должен своими глазами поглядеть на это. И уже никто не сможет мне помешать.

— А если...

— Радиация вам не страшна. В нулевом бункере можно жить хоть целый год. Любой корабль вызволит вас че-

КОНКУРС  
НА РАССКАЗ  
ПО РИСУНКУ  
Р. АВОТИНА



# Короны

результатом. Впрочем, я уверен: увидимся завтра. До встречи, капитан. Я на подлете к Лунным Мостам. Включаю экран обзора.

На подлете к Лунным Мостам он включил экран обзора. Он включил экран, и мы увидели, как впереди по курсу астроплана возникло пятно. Оно увеличивалось, росло, и резкая тень от него медленно пятилась по Короне в сторону восходящего светила. С высоты казалось, будто по желтому листу бумаги растекается капля зеленых чернил.

Герман Юшко начал медленно снижаться, и тогда стало ясно, что пятно в поперечнике не меньше 8—10 километров. Всю эту огромную площадь занимал молодой папоротниковый лес. Казалось, будто ожила страницы древней книги с ярко раскрашенными картинами каменноугольного периода. Завороженные, мы прилипли к экрану, где лианы оплетали мохнатые хвоши, где с изумрудных водорослей срывались стрекозы, трепеща метровыми крыльями, и ползали гигантские пауки, и качались сигиллярии, как стрелы великанов, застрявшие в земле. На отмелях острова, будто вкрапленного в синь реки, копошились рептилии. Диковинные цветы раскрывали навстречу солнцу лепестки. И вся эта живность, все деревья эти, все травы, долы и воды — все это дышало, плодилось, цвело, расплывалось по Короне, буйствовало, пульсировало, жило.

— Это не радиация, — неожиданно прорезался в динамике хриплый голос Германа Юшко. — Там, где приземлилась птица, стоит голубоватое сияние. Какие-то лучи... Лучи жизни. — Он помолчал, как бы раздумывая. — Да, капитан, иногда я склонен в разговоре к красавостям. Но согласитесь: нельзя быть равнодушным, как Андрей, если под сводом вселенной плавают крылатые острова, каждый из которых — цветущая жизнь. Я сосчитал: через восемь дней вся Корона зацветет.

Обычным делом стали дальние походы по морям, водохранилищам и озерам. Даже любители местного туризма забираются далеко от баз, с несколькими ночевками на воде. Открытые мотолодки и катера, как бы хороши они ни были, не очень-то удобны. Брезентовый тент — плохая защита от длительного ненастия, тем более в холодных районах страны. Кроме того, и всякие дополнительные удобства — танк, как хороший камбуз, радио и телевизор, гардероб и спальня, — на открытом судне оборудовать невозможно.

К сожалению, наша промышленность еще не выпускает каютных катеров и мотолодок для широкой продажи населению. Любители создают их сами, используя случайные проекты и подручный материал. Из-за отсутствия необходимых технических знаний, опыта и хорошего вкуса не всегда получается то, что нужно, — хотя и на таких судах плавать гораздо удобнее и приятнее.

Журнал «Техника — молодежи» предлагает вниманию читателей проект пятиместной глисссирующей мотолодки (или катера — в случае установки стационарного двигателя) так называемого «карманного» типа, то есть минимальных размеров. Конструкция обеспечивает известные удобства, допускает перевозку легковым автомобилем на специальном трейлере — прицепе и хранение в стандартном металлическом гараже. Проект создан и проверен в эксплуатации одним из ветеранов нашего водно-моторного спорта, призером Первого Всесоюзного конкурса Министерства судостроительной промышленности на спортивно-туристские суда и лауреатом Всесоюзного смотра технического творчества молодежи мастером спорта Г. МАЛИНОВСКИМ. Представляем ему слово.

Знакомьтесь: «карманний» моторный крейсер «Тайфун». Почему «карманний» — вы уже знаете. А почему «крейсер»? С этим словом у нас ассоциируется представление о боевом корабле. Но «Тайфун» — семейный корабль, просто он предназначен для дальних — крейсерских — плаваний по рекам, озерам и прибрежной морской полосе. По мореходности «Тайфун» не уступает широко известным катерам аналогичных размеров. Широкий развал бортов улучшает остойчивость, всхожесть на волну, увеличивает внутренний объем. Носовая часть — так называемого «атакующего» типа, с высоко поднятой склонкой, большим наклоном форштевня, кото-

# ЗНАКОМЬТЕСЬ — „ТАЙФУН“

рый плавно переходит к килю. Подводная часть имеет обводы «крыла чайки», с максимальным гидродинамическим качеством, которое особенно повышается благодаря продольным реданам (турбулизаторам) и под пятнику.

Хотя «Тайфун» прост по конструкции, браться за его постройку следует любителям, уже имеющим опыт в этом деле (например, построившим своими силами хотя бы одну или две мотолодки).

Необходимо учесть некоторые особенности. Для изготовления деталей привального бруса и скулы применяется фанера-переклейка толщиной 10 мм, в виде выпиленных по контуру плоских серповидных лекал. Это освобождает от необходимости гнуть эти части из брусков. Линия скулы, изготовленной с применением фанерного лекала, получается исключительно чистой, красивой и симметричной. Сложная форма дна и бортов на первых трех шпангоутах обеспечивает высокие гидродинамические качества и приятный внешний вид. Однако из обычных материалов (дерево и фанера) выполнить такие формы практически невозможно. Поэтому здесь применен пенопласт. После того как каркас корпуса склеен и отмалкован по поверхности под обшивку, пенопласт вклеивается кусками подходящей формы, постепенно заполняя все проемы каркаса — от киля до скулы, от скулы до привального бруса. Получается стена толщиной 100—150 мм. Форма диктуется контуром шпангоута. Для повышения механических свойств пенопласт армируют, забивая в него стержни толщиной 8—10 мм из дуба или ясеня, с эпоксидным клеем, соединяя, таким образом, несколько вклеиваемых кусков. Склейке дают устояться в течение 2—3 суток. Затем поверхность обрабатывается большим кривым ножом, специальными рубанками, сапожными рашпилями и крупной шкуркой. Чтобы правая и левая части получались симметричными, применяют лекала-

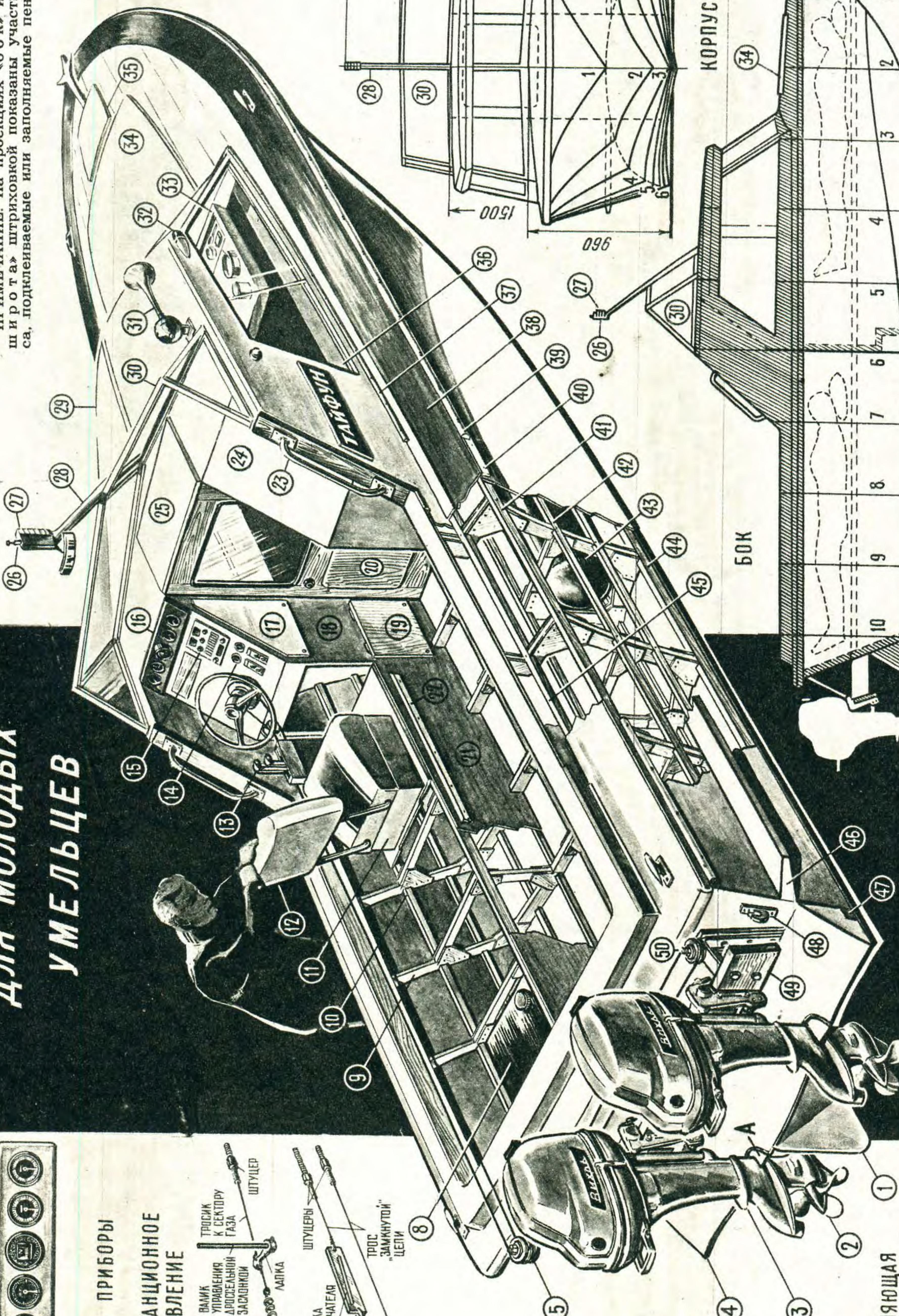
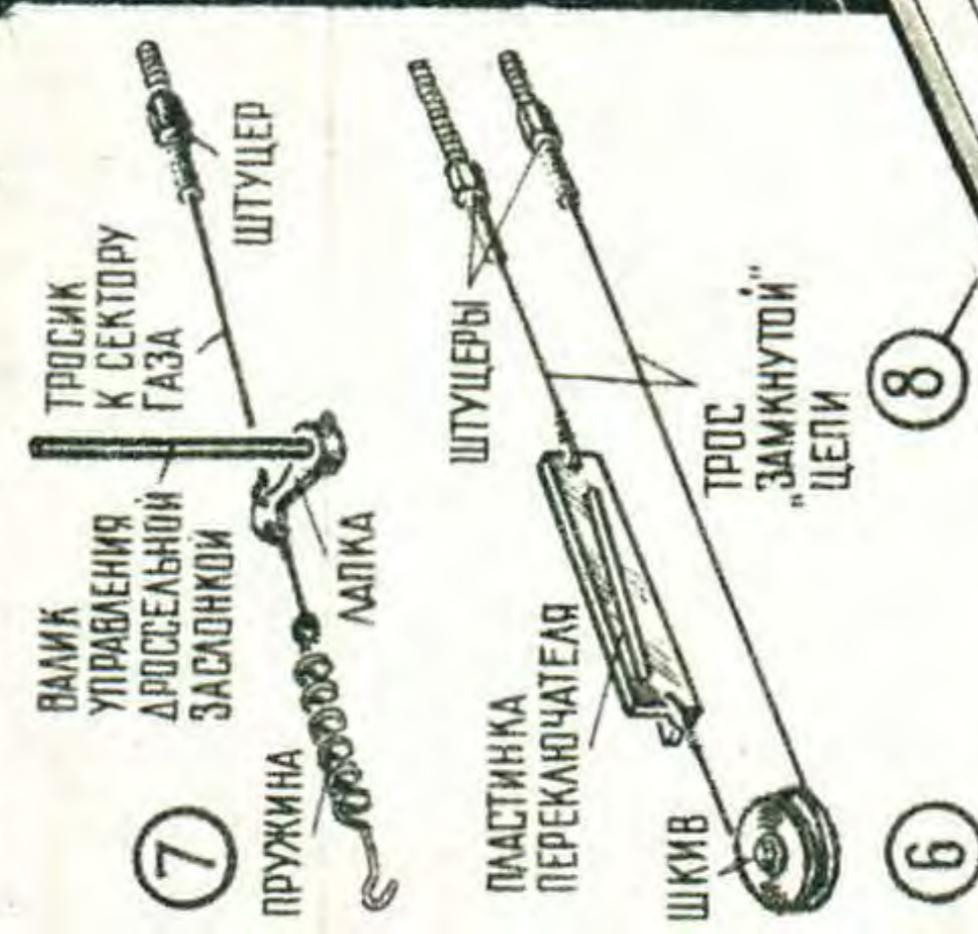
Таблица плавовых ординат

№ шпангоутов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	высота от основной									
Киль . . . . .	420	90	20	0	0	0	0	0	—5	—8
Скула . . . . .	400	355	275	160	100	60	45	40	30	25
Борт . . . . .	830	825	820	810	805	800	790	785	780	780
Палуба (ДП) . . .	890	940	980	980	975	970	965	960	955	950
Крыша каюты (ДП) . . .	—	—	—	1500	1520	1520	—	—	—	—
Нижний обрез стекла . . .	—	—	—	970	975	980	—	—	—	—
Верхний обрез стекла . . .	—	—	—	1360	1360	—	—	—	—	—
половина										
Скула . . . . .	—	450	660	745	780	780	775	765	760	755
Борт . . . . .	670	885	965	1000	1005	1000	985	980	970	960
Основание каюты . . .	—	—	740	780	800	840	840	—	—	—
Угол крыши каюты . . .	—	—	—	650	680	700	—	—	—	—
Палубный люк каюты . . .	340	500	560	—	285/325	—	—	—	—	—
Дверь каюты/проход . . .	—	—	—	—/325	—	—/325	—/325	—/325	—/325	—

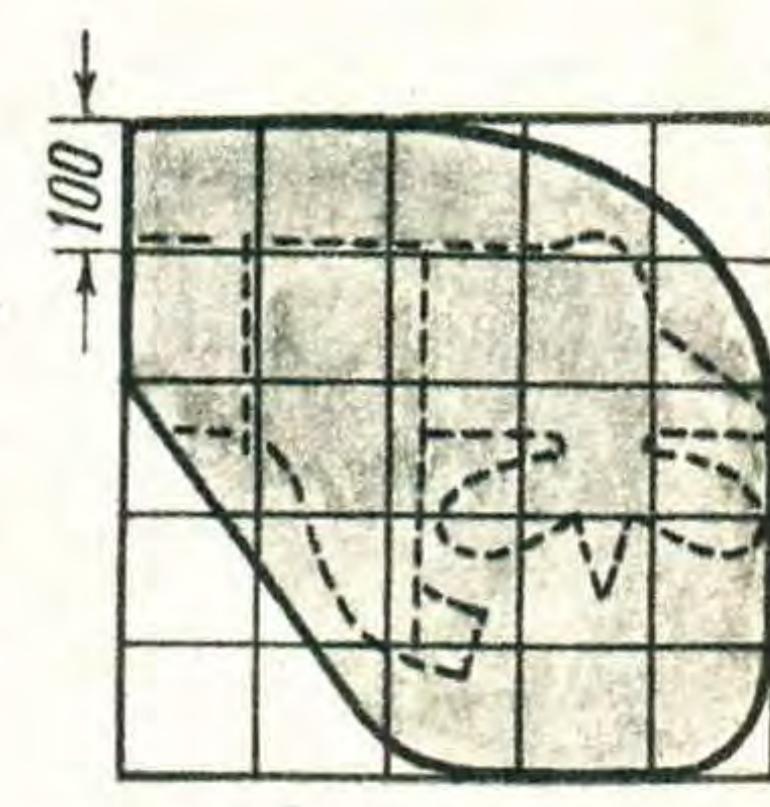
# ДЛЯ МОЛОДЫХ УМЕЛЬЦЕВ

ПРИМЕЧАНИЕ: На проекциях «бок» и «половина ширины» показаны участки корпуса, подклеиваемые или заполняемые пенопластом.

## 16 ПРИБОРЫ ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ



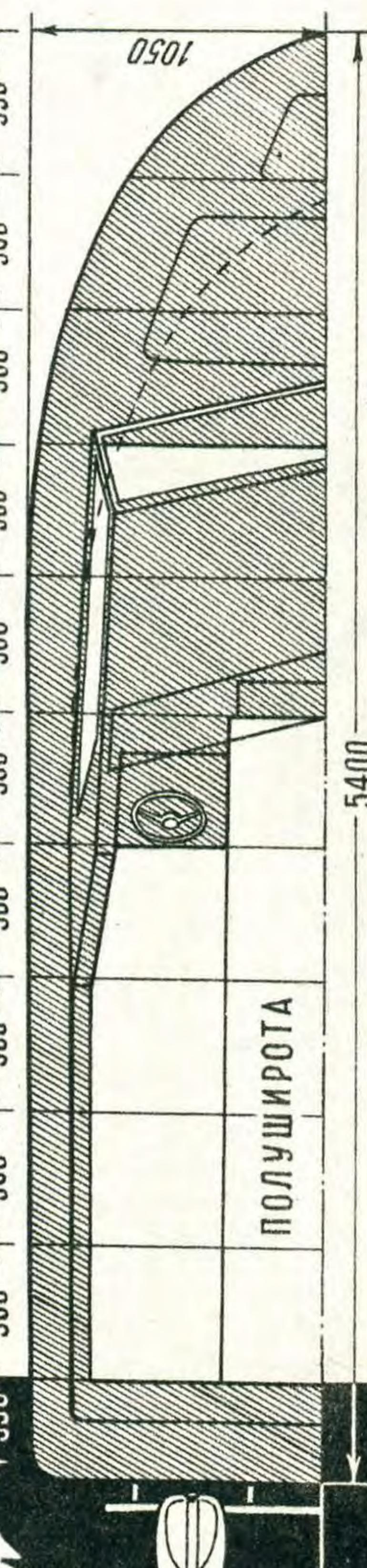
РАЗДЕЛЯЮЩАЯ ПЛАСТИНА



Длина корпуса с под пятником 5350 мм  
без под пятника 5100 " 1800 × 1800 мм  
ширина наибольшая 2010 " 5100 " 820 >  
площадь на пятнике 1800 × 1800 мм  
высота борта: в носу 780 " 280 — 350 нг  
в корме 820 > 70 л. с.  
При штатных винтах  
с двумя моторами «Вихрь» 43 км/ч  
с M-21 «Волга» 58 " 58 км/ч

При штатных винтах  
с M-21 «Волга» 70 л. с.  
Скорость:

с M-21 «Волга» 70 л. с.  
Скорость:



5400

1050

1820

820

1500

2240

1860

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

1500

960

2240

1860

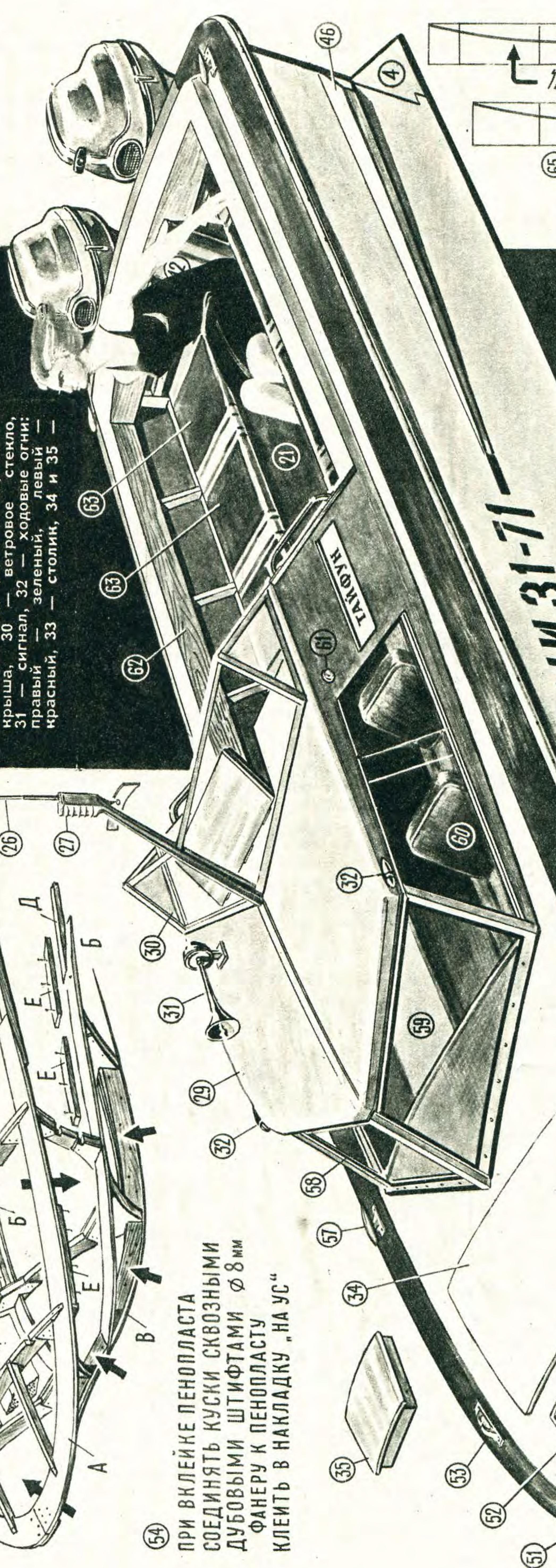
1500

960

2240



Рис. автора



54  
ПРИ ВКЛЕЙКЕ ПЕНОПЛАСТА  
СОЕДИНЯТЬ КУСКИ СКВОЗНЫМИ  
ДУБОВЫМИ ШТИФТАМИ  $\varnothing 8$  мм  
ФАНЕРУ К ПЕНОПЛАСТУ  
КЛЕЙТЬ В НАКЛАДКУ «НУС»

СОЕДИНЕНИЕ ФАНЕРНЫХ ЛЕКАЛ  
СО СКУЛОВЫМ И ПРИ-  
ВАЛЫМ БРУСЬЯМИ-  
56 «НАУС»

КОНСТРУКЦИЯ  
НОСОВОЙ ЧАСТИ

55

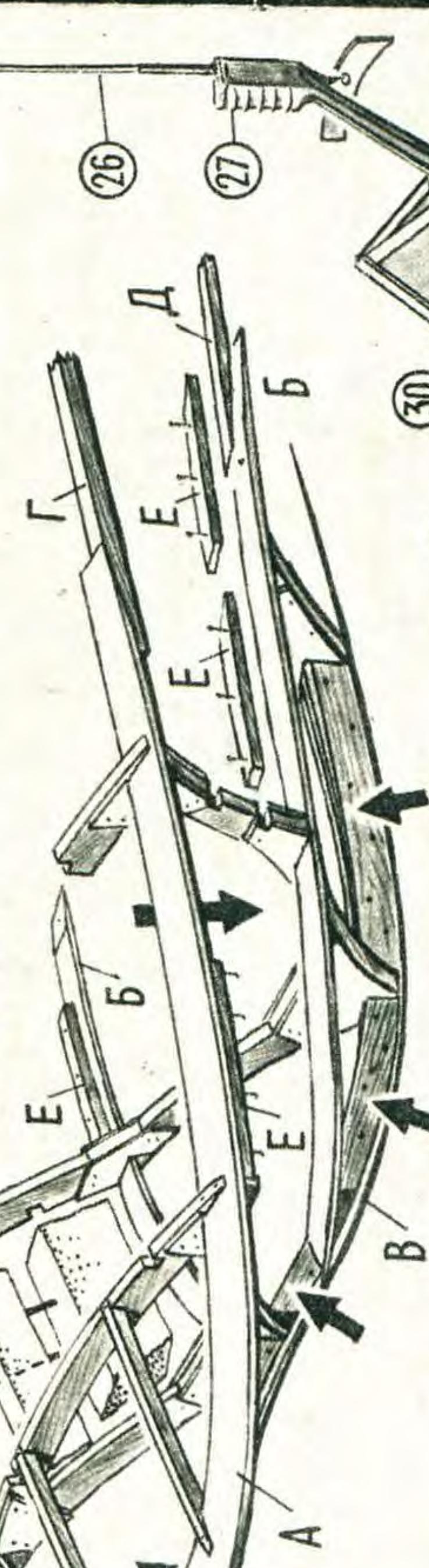


Рис. автора

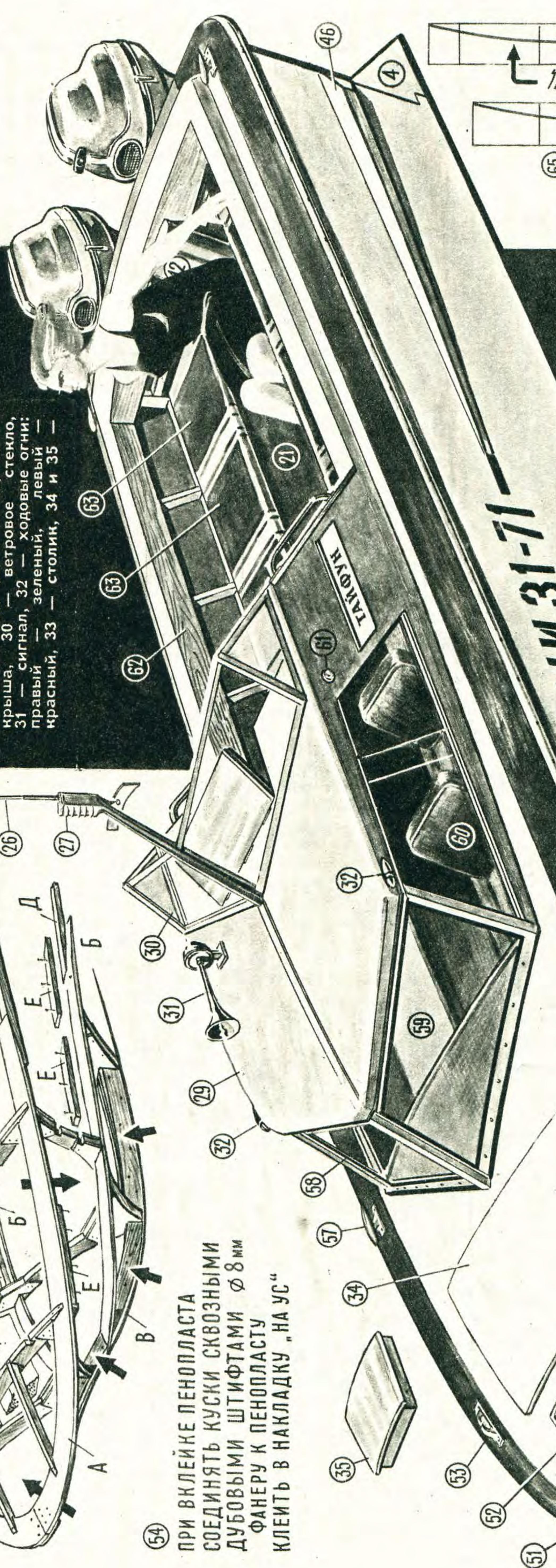
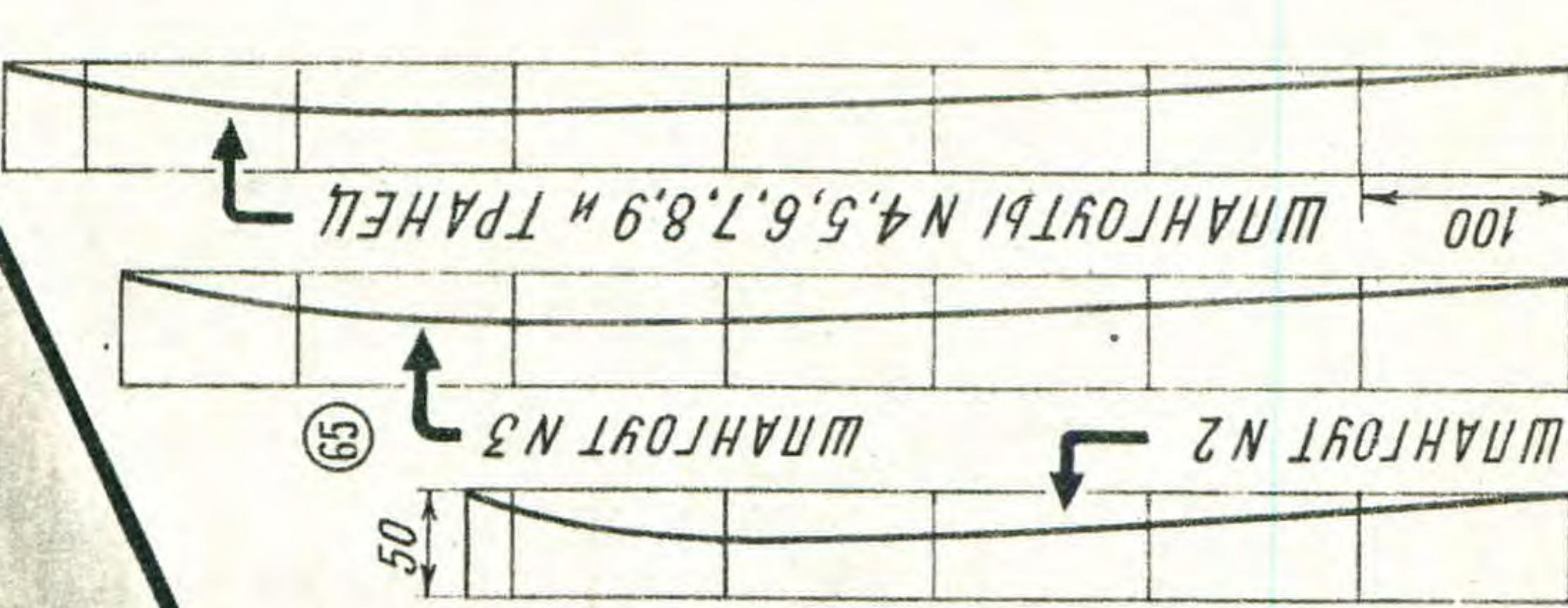
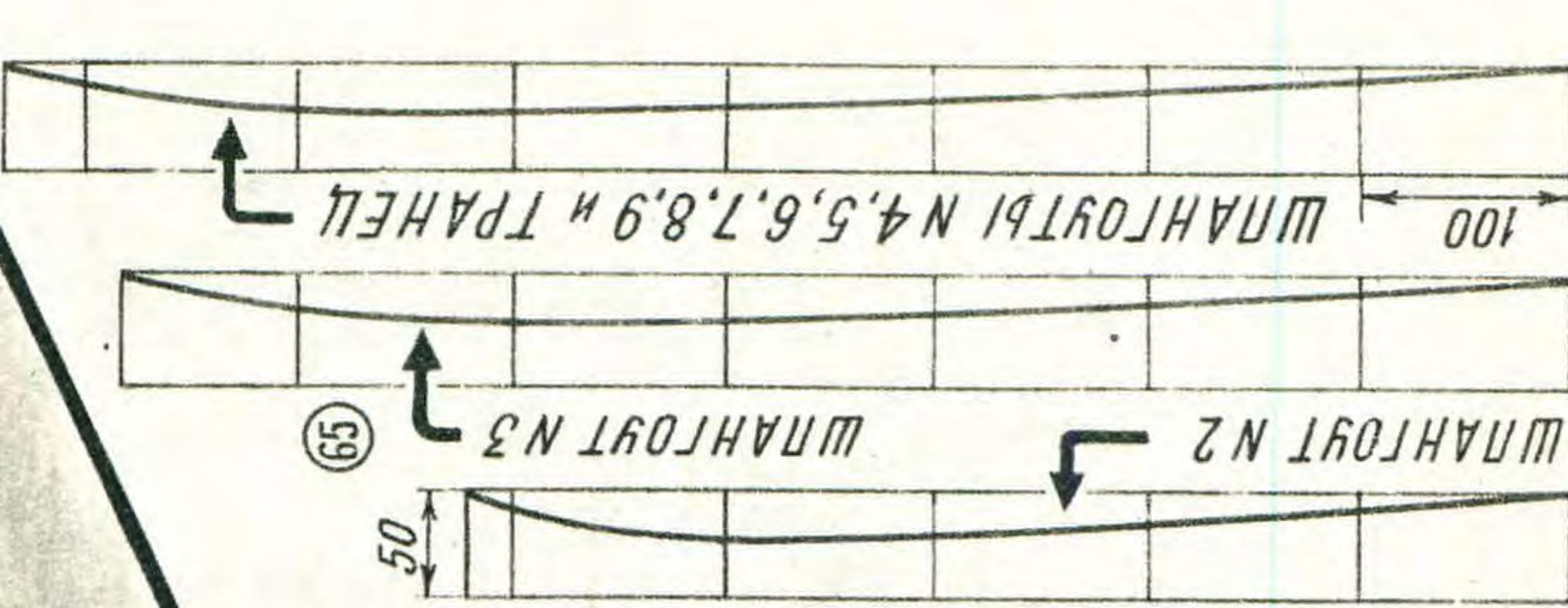
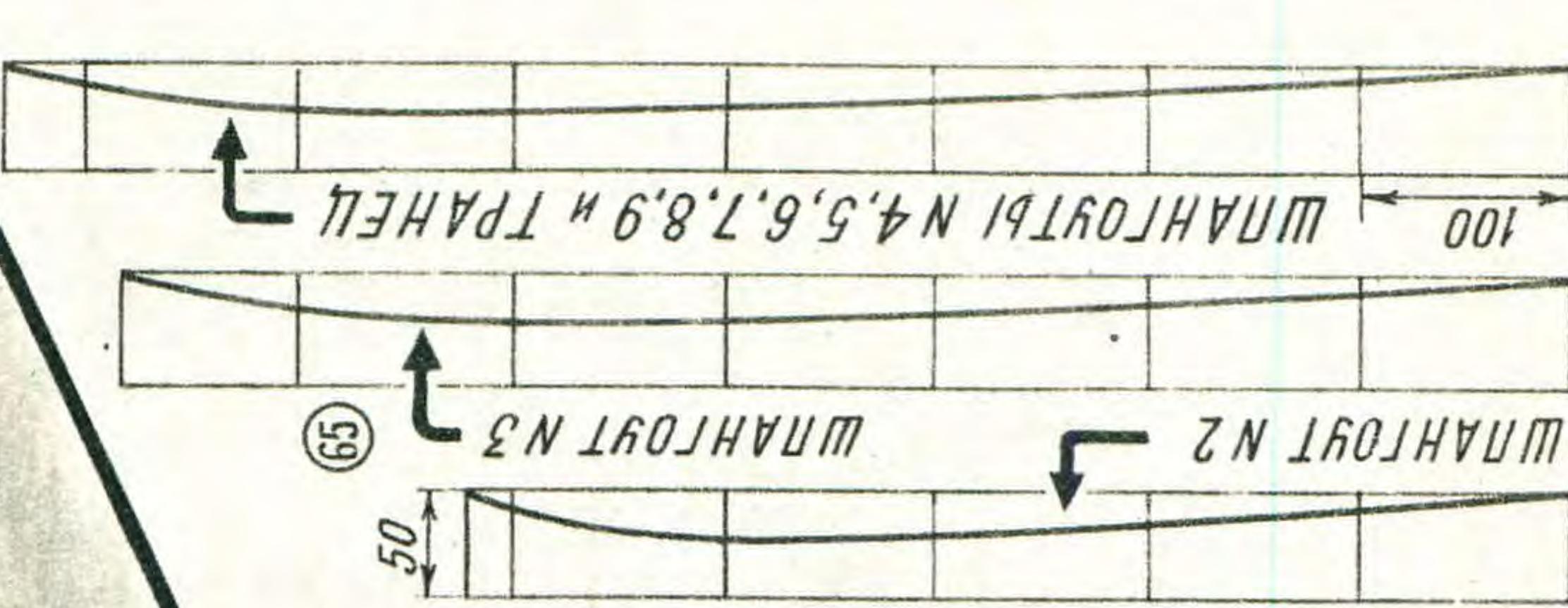
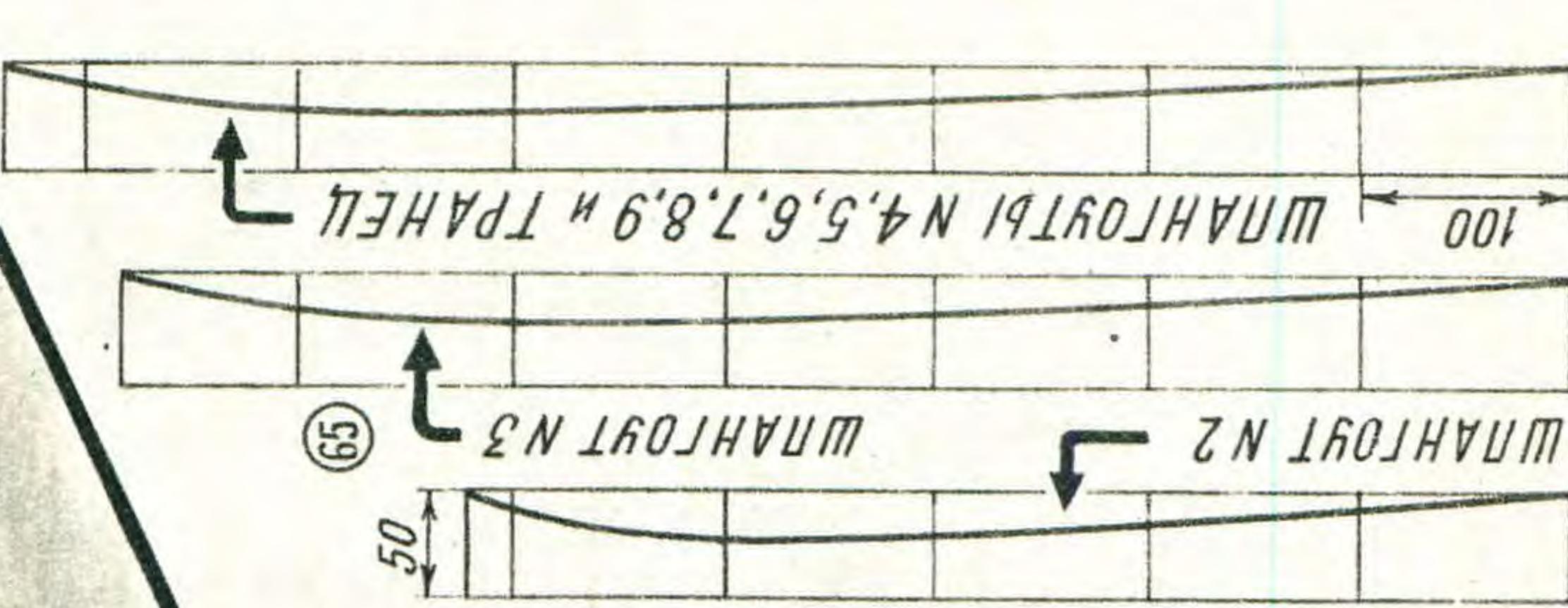
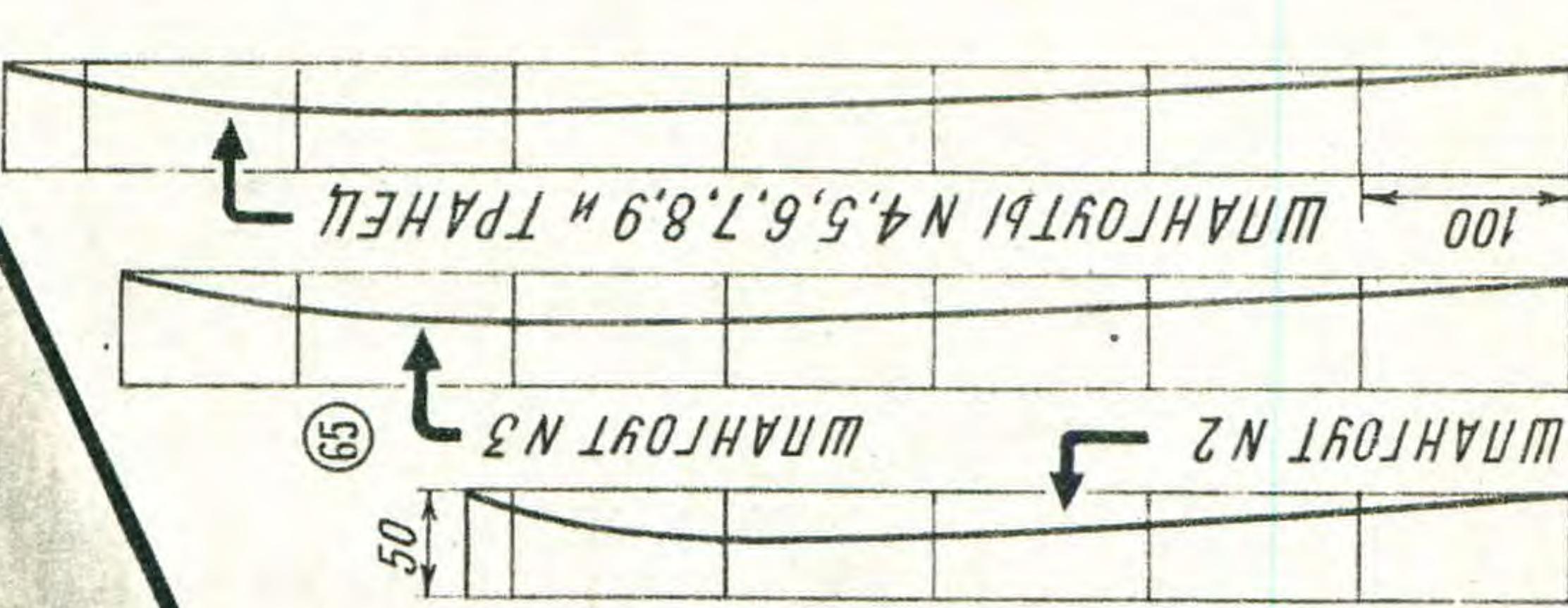
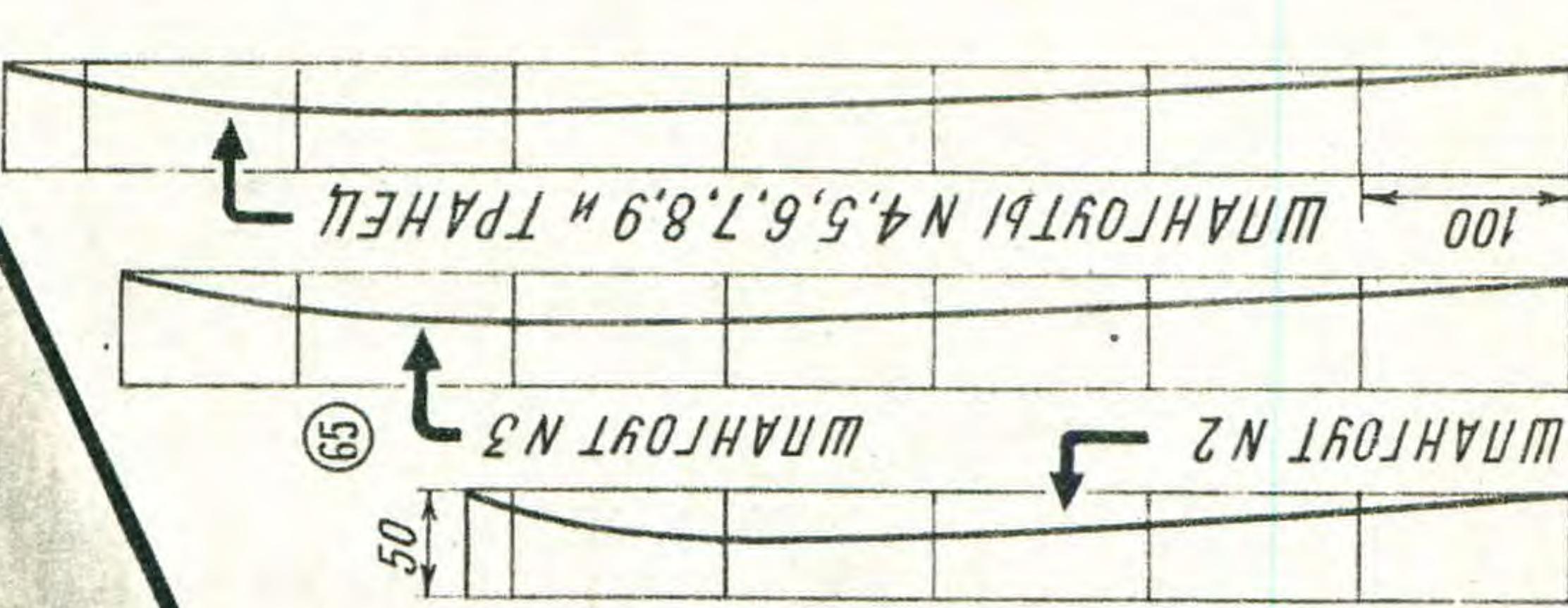
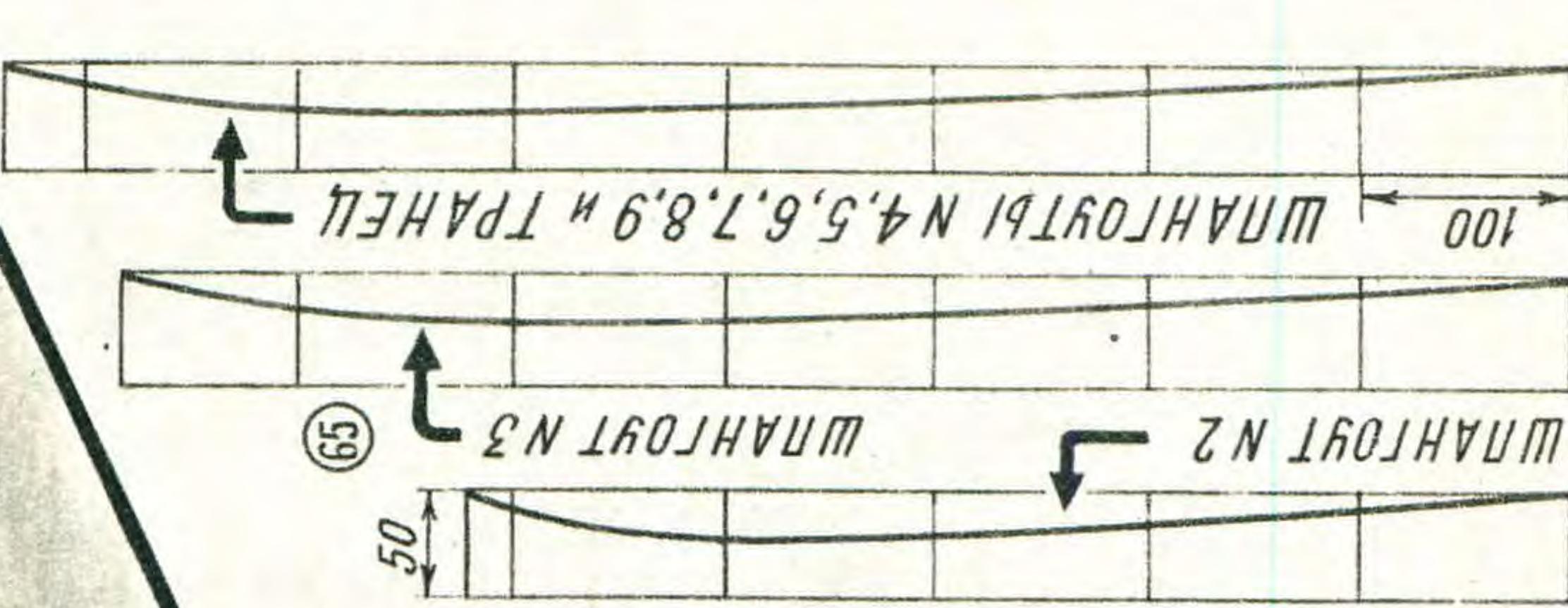
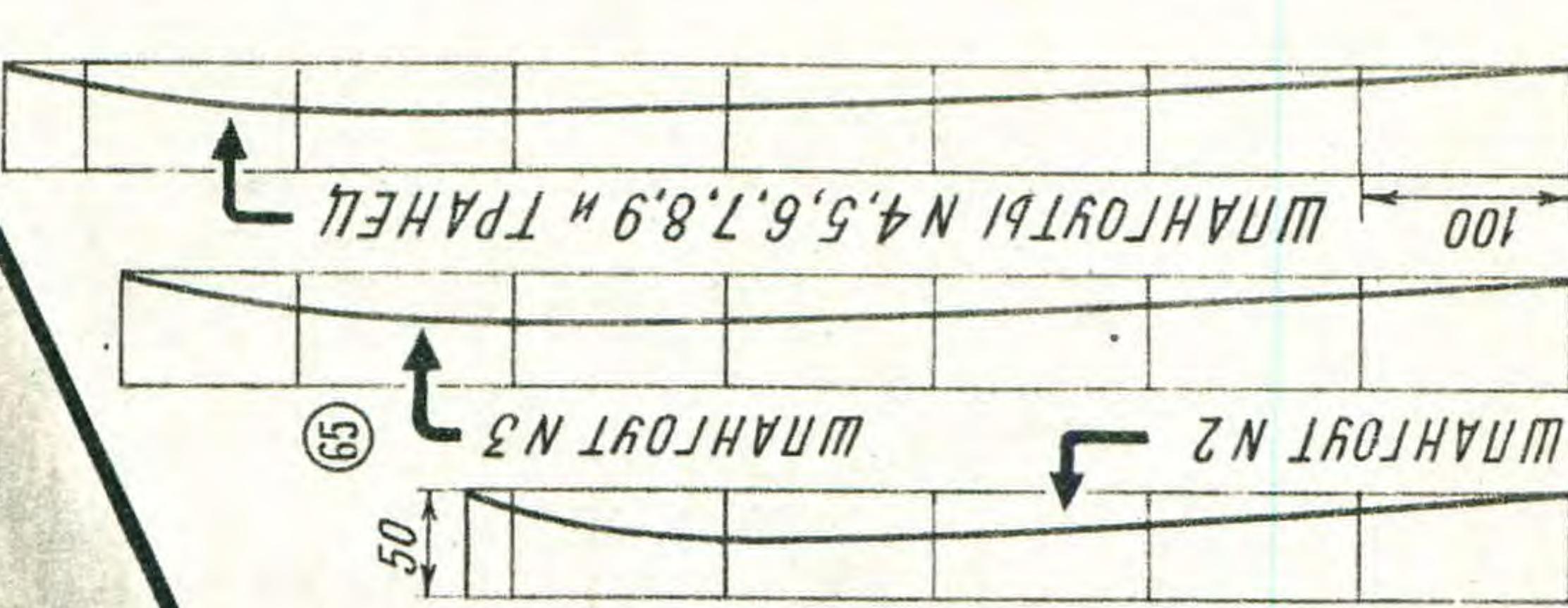
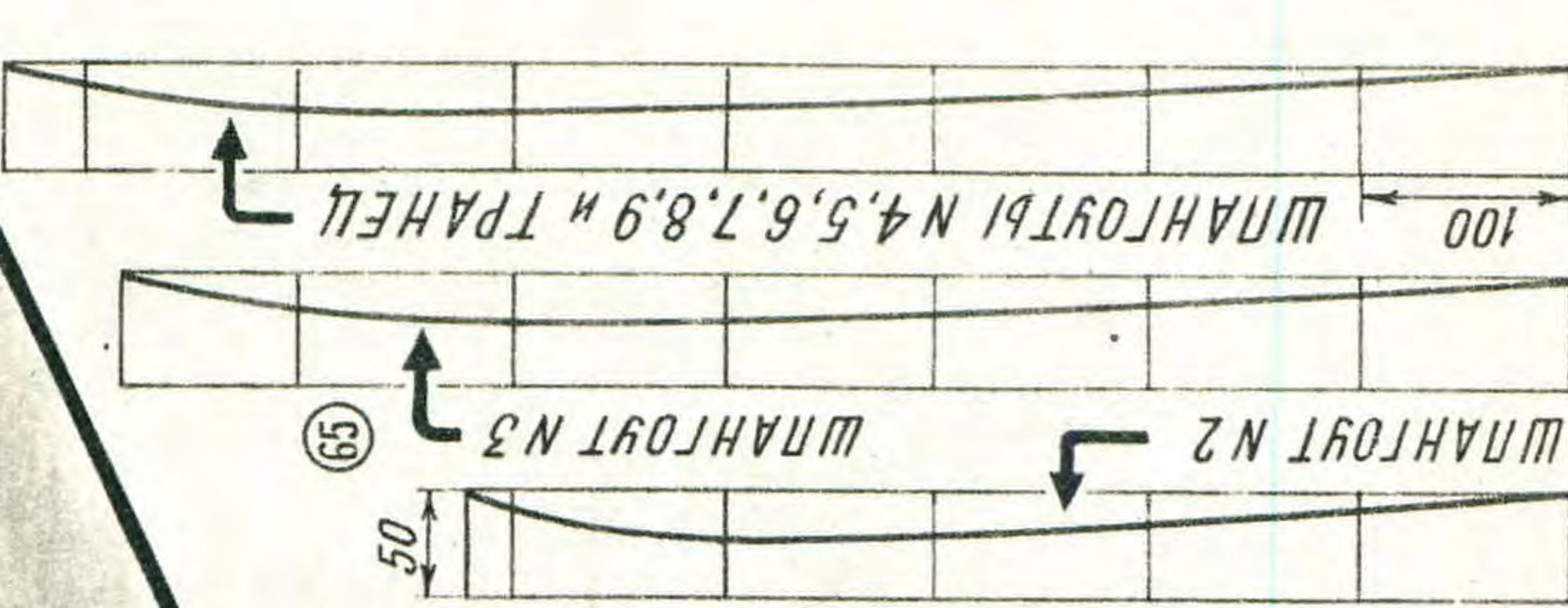
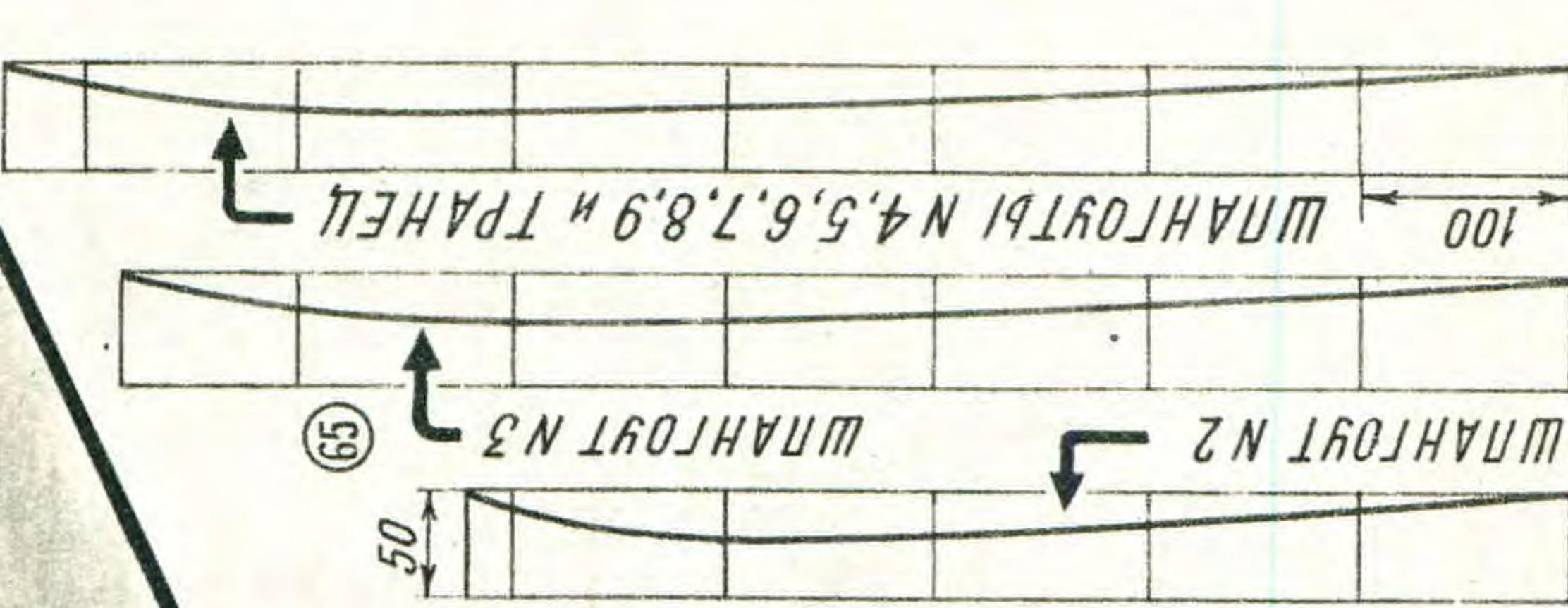
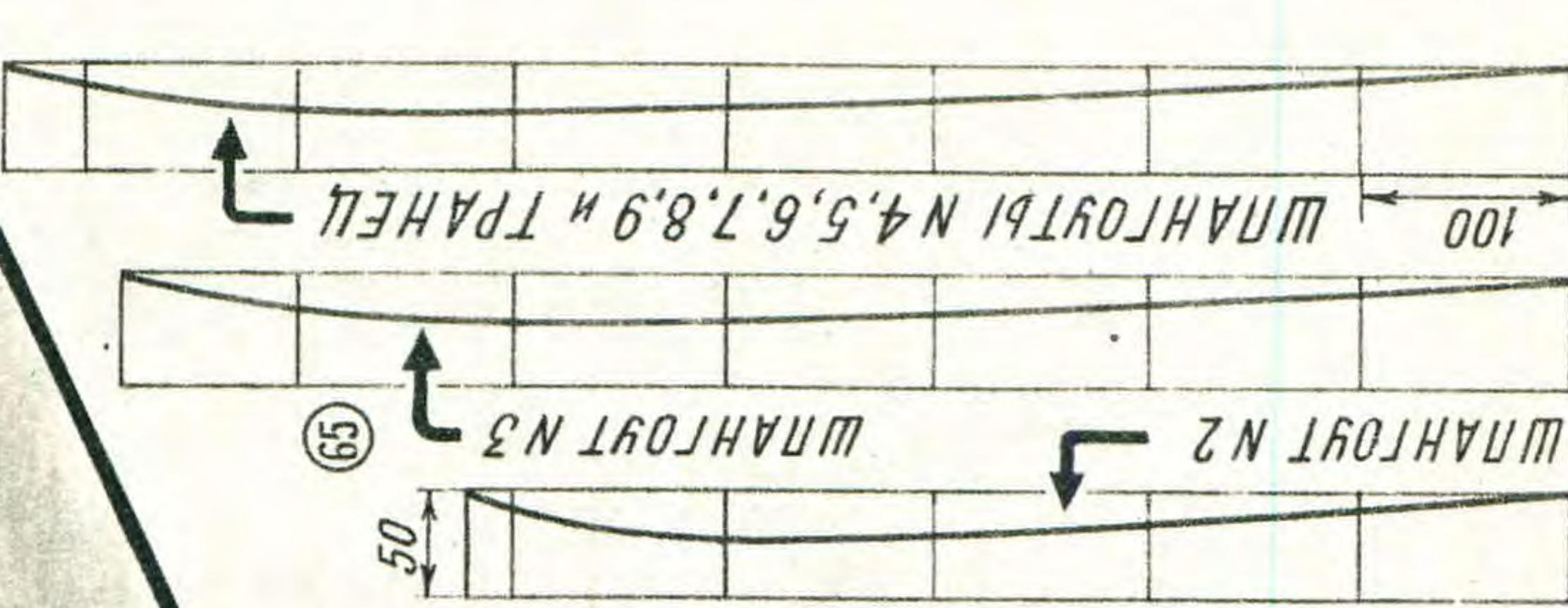
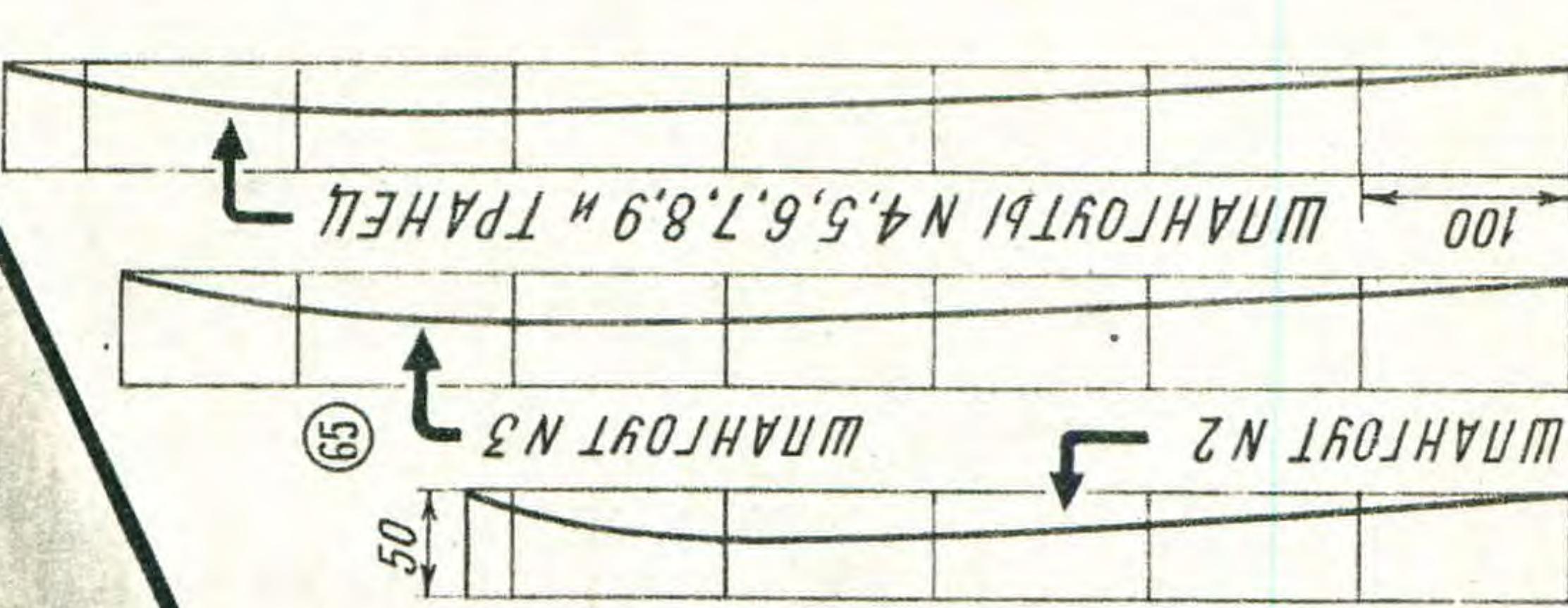
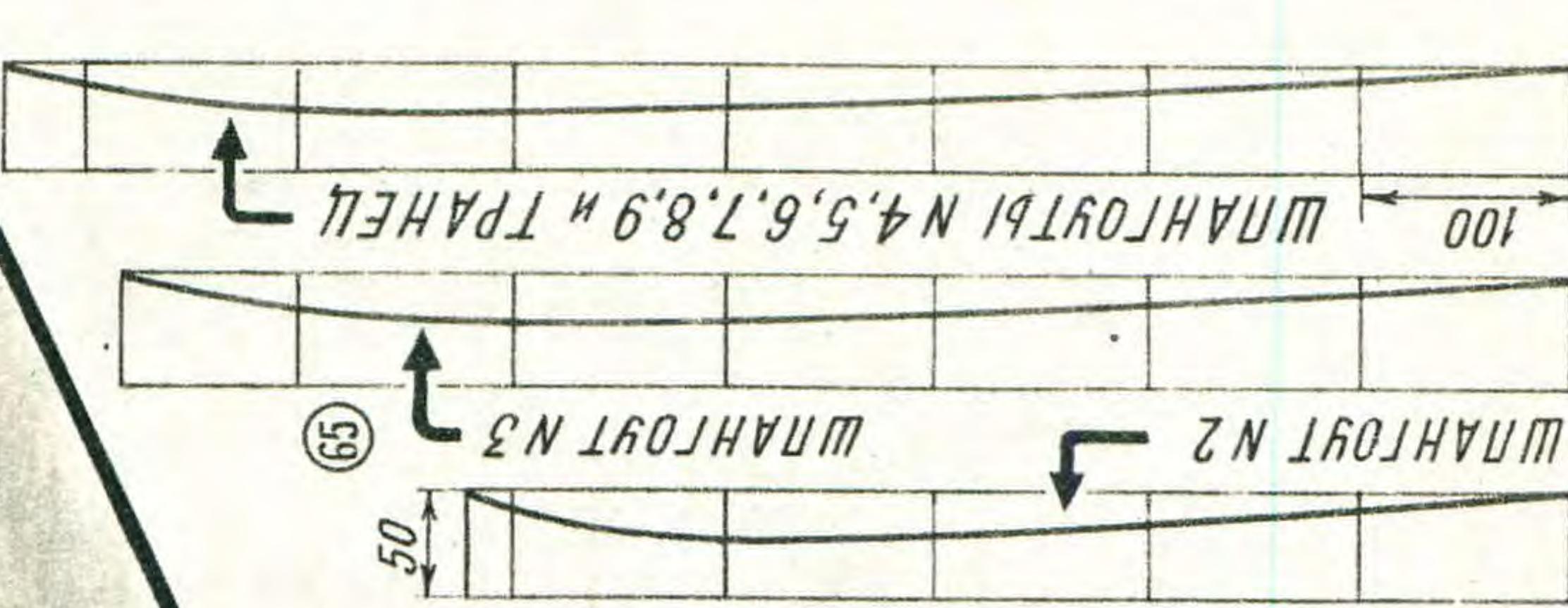
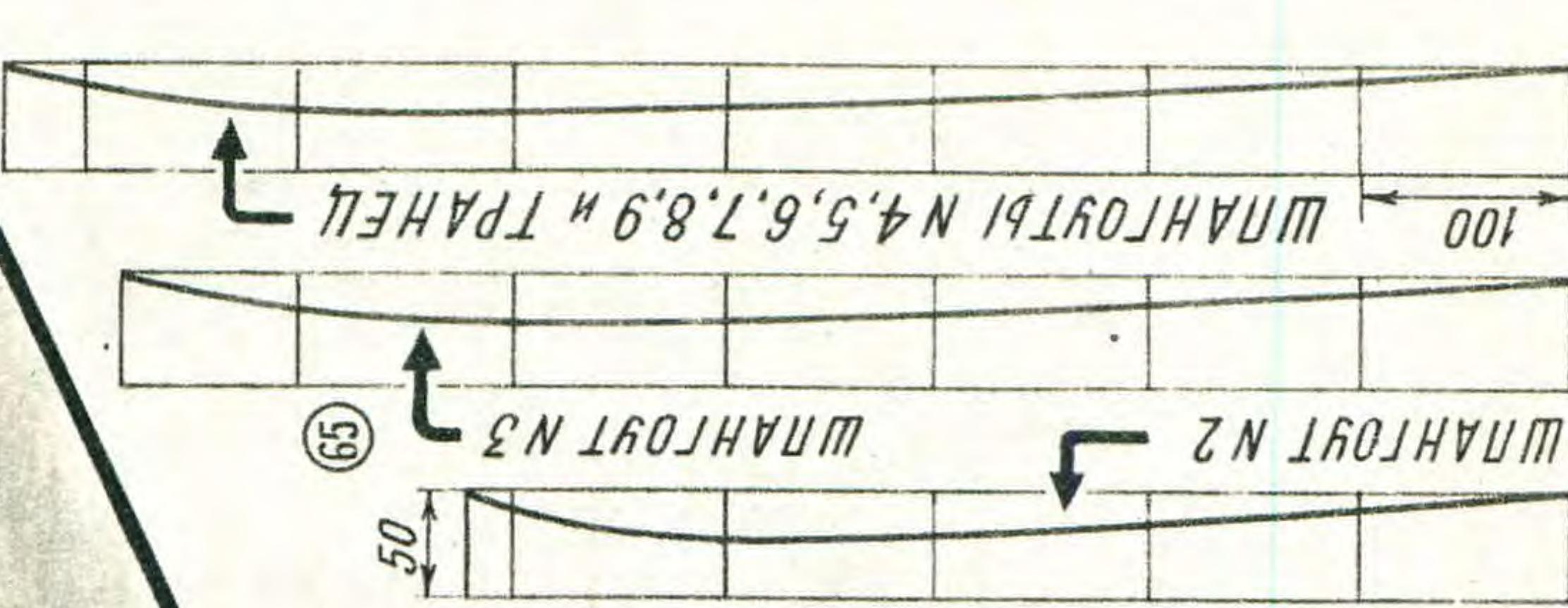
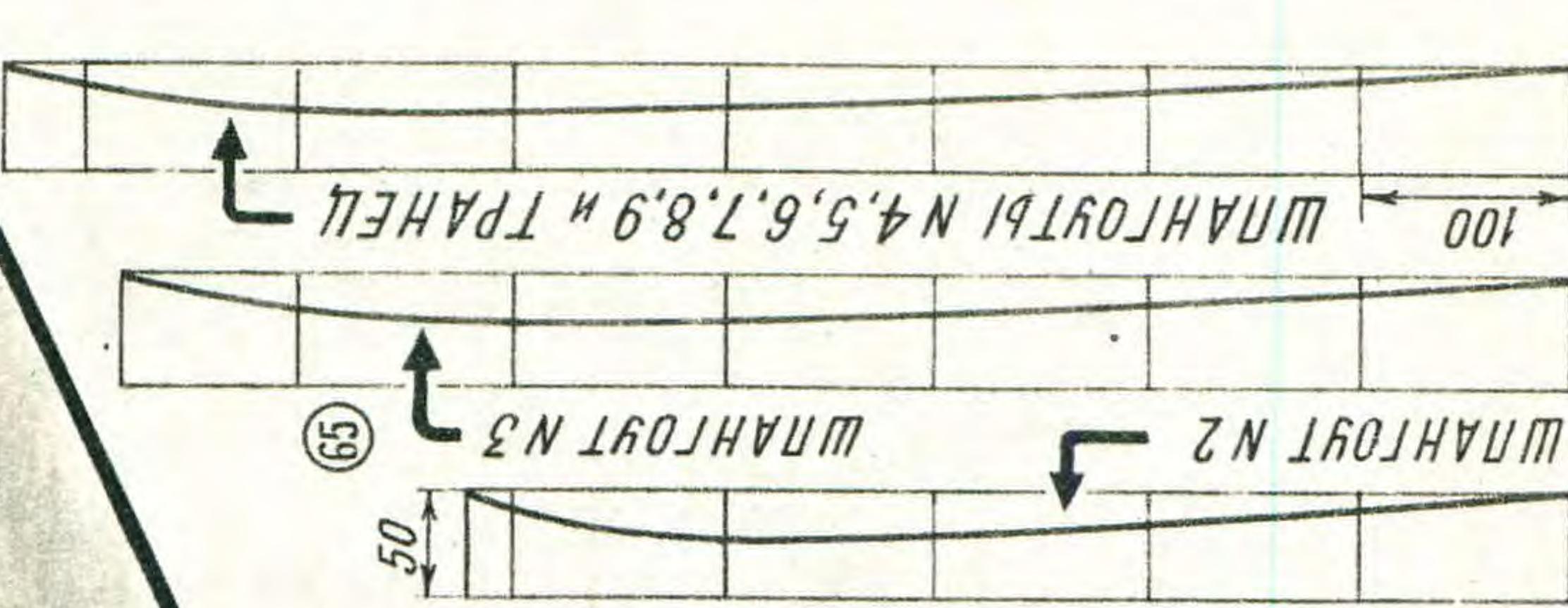
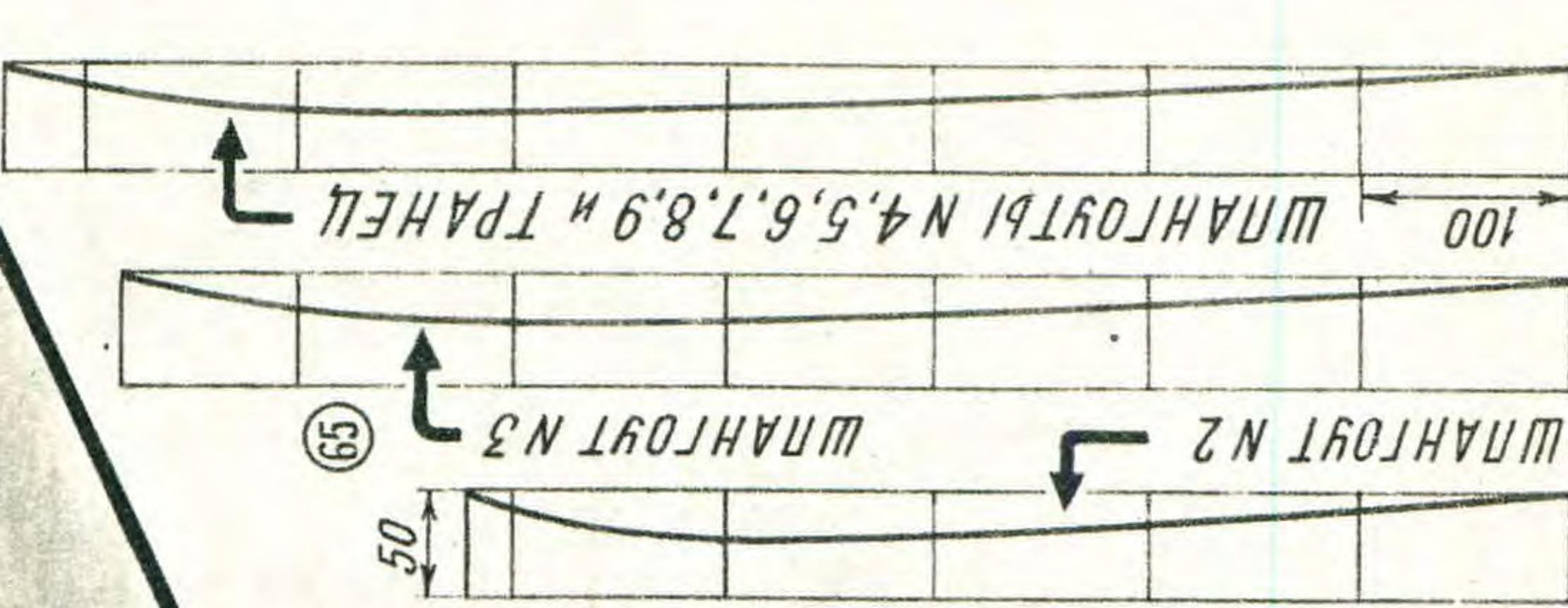


Рис. автора



контршаблоны, снятые с теоретического чертежа. Изъяны поверхности устраиваются вклейкой кусочков пенопласта и шпаклевкой — либо пенопластовыми опилками, либо древесной мукой на эпоксидном клее. После обработки поверхность пенопласта оклеивают одним слоем стеклоткани марки АСТТ(Б) и обшивают заднюю часть корпуса, имеющую более простую форму, водостойкой фанерой. Фанеру с пенопластом соединяют внакладку, на ус, тщательно проклеивая соединение эпоксидной смолой. После зачистки все стыки фанеры оклеиваются полосками стеклоткани, а затем двумя-тремя слоями — весь корпус. Особенно тщательно следует проклеивать участки, в которых заложен пенопласт. Если он недостаточно твердый, количество слоев надо увеличить до 5 или 6 в зависимости от толщины стеклоткани и получающейся корки.

По всем шпациям от транца до шпангоута № 2 расположены продольные бортовые рундуки. Такая система жестких коробок позволяет облегчить каркас и сделать большой открытый кокпит в кормовой части, не снижая его сопротивляемости на продольное скручивание. Достоинство рундуков еще и в том, что сиденья можно располагать как поперек, так и вдоль корпуса, легко трансформируя их в спальные места.

Рубка-надстройка может быть выполнена из старого кузова от автомобилей типа «Москвич» — 402, 407, 408 различных модификаций. Особенно подходит для этой цели кузов-«фургон». Преимущество такой рубки — хороший внешний вид, готовое остекление с надежными резиновыми уплотнениями, максимальный внутренний объем за счет отсутствия бимсов крыши.

Наилучший материал для крыши каюты — пенопласт толщиной 80—100 мм, — его можно ставить на очень тонких бимсах. Пенопластовой крыше практически можно придать любую погиб с помощью сапожных расщепилей и специальных рубанков; после обклейки одним-двумя слоями стеклоткани она приобретает очень высокие механические качества при минимальном весе. Однако следует заранее оговориться, что при изготовлении рубки-надстройки необходимо хорошо продумать систему уплотнения стекол — иначе в каюту будет попадать вода. Ветровое стекло рулевого должно быть съемным или складывающимся — это упростит транспортировку, проход под низкими мостами и т. д.

При двух подвесных моторах полезной оказывается разделяющая пластина из 5-мм дюралюминия или 3-мм стали, тщательно отполированная и установленная точно в диаметральной плоскости судна. Эта пластина устраивает вредное взаимодействие винтов, работающих в непосредственной близости друг от друга. Повышается их упор, возрастает тяга, и моторы меньше изнашиваются.

«Тайфун» прошел длительные испытания — с подвесными моторами «Вихрь», со стационарным двигателем М-21 («Волга») и различными двигателями (водомет, гребной винт с передачей — Z-образной колонкой и прямым валопроводом).

**С** тех пор как ньютоновское яблоко, подчиняясь законам свободного падения, покинуло свою ветку, вопрос о гравитации не переставал волновать ученых. Само по себе притяжение наглядно и убедительно. Мы примирись с тем, что тела падают вниз. Но почему? Можно ли ослабить эту таинственную силу или даже совсем избавиться от нее? Когда возник-

...Приезжая в Дубну, чувствуешь себя точно вновь родившимся. Не мудрено: «Интеллект физиков — интеллект № 1».

Один из многочисленных корпусов лаборатории высоких энергий. Вхожу в кабинет. Слева — большая грифельная доска с въевшимися в линолеум спиральными полустертыми графиков; справа, за окном, — вертикали сосновых стволов, протянувшихся вверх.

## НА ЧАШЕ ВЕСОВ

ли подобные вопросы, началось и экспериментирование.

Первые исследователи пытались получить антигравитацию наугад и быстро. Как правило, ставка делалась на некий колдовской материал, экранирующий тяготение Земли. (Помните чудесный «кеворит» в фантастике Уэллса?)

Однако лихорадочные поиски ни к чему путному не привели. «Золотое» романтическое время «алфизиков» кануло в небытие. Правда, те, кто следит за изменчивой судьбой научных сенсаций, помнят об еще одном головокружительном взлете идеи антигравитации. Шесть лет назад прокатилась волна хитроумных исследований, повторяясь полузабытыми опыты минувшего. Да и сама теория будто бы произнесла что-то новое, веское по поводу невесомости. Впрочем, произнесла ли?..

Апогеем новой волны следует, наверное, признать памятные дни, когда в Политехническом музее состоялась лекция о новейших проблемах гравитации. Попасть на эту лекцию было не легче, чем на очную ставку москвичей с Норбертом Винером.

Популярности темы немало содействовали упорные слухи о так называемых «летающих тарелках». Энтузиасты с дня на день ждали высадки таинственных межпланетчиков. Необычная конструкция, сказочные технические данные «тарелок» связывались именно с антигравитацией.

Но слушатели разошлись с разочарованными лицами. Надежды снова рухнули: уважаемый и авторитетный лектор твердо заявил — освобождения от сил притяжения в ближайшие годы лучше не ждать. Сама по себе идея заманчива и перспективна, но, к сожалению, ясных путей ее реализации пока не видно.

Наступило время относительного (а то, может быть, и абсолютного) покоя. И вдруг совсем недавно, листая номер одного из солиднейших журналов физики, я встречаю сообщение дубненских ученых о возможности постановки «антигравитационного» эксперимента. Причем на сей раз идея подкреплена строгими математическими формулами. Подсчитано даже, что эксперимент не потребует каких-либо необычных, сверхчувствительных приборов — достаточно и существующих.

Вот оно, новое! Ведь до сих пор уникальная проблема была начисто лишена корректного опыта — точки опоры, без которой рычаг теории беспомощно падает в пространстве (случай, ничего не прибавляющий к «проблеме свободного парения»).

За столом — Михаил Исаакович Подгорецкий, один из авторов новой идеи.

— Итак, перспективы антигравитации? — подозрительно смотрит на меня Подгорецкий. — Должен сразу огорчить: наша идея никоим образом не связана с «кеворитом», отражающим притяжение. Никаких «тарелок». Никаких нарушений законов сохранения энергии...

Подгорецкий нарочно останавливается, чтобы дать собеседнику пережить минуту разочарований. Я вполне понимаю его. Перед мной ученый, мечты которого тесно переплетены нитями математических зависимостей, как живой организм связан в единое целое сетью кровеносных сосудов. Перед ним журналист, потенциальный нарушитель законов природы, возможно, пытающийся пересечь поток «легковых» и «тяжелогрузных» частиц микромира в неподожженном месте.

— Обидно, конечно, — говорю я, — но что поделаешь? Нет нарушений, ну и нет.

И между нами устанавливается первый контакт.

Современная физика категорически отрицает антигравитацию. «Тела могут только притягиваться друг к другу», — твердит она языком формул. Какие тела? Обычные, с которыми мы привыкли иметь дело. Но вот каверзный вопрос: что будет, если одно тело «наше», другое же из антивещества? Притянутся они или, наоборот, оттолкнутся? Этого-то как раз никто и не проверял...

Проведем аналогию. Мы живем в мире, где действуют два типа электрических зарядов: положительные и отрицательные. Они притягиваются между собой. Теперь представим мир только с положительными электрическими зарядами. Жителям такого мира казалось бы, что электростатические силы — всегда и только — силы отталкивания. Физические теории строились бы на этом неопровергнутом факте. Не совершили мы подобную ошибку, говоря о гравитации? Ведь человеческий опыт вмещает в себя знание лишь об одноименных «гравитационных зарядах», которые (в пике электрическим) притягиваются!

Итак, какие силы развиваются «на стыке» материй? Ответить на такой вопрос, не раздумывая, могли бы, пожалуй, жители мира «двузаарядной» материи. Увы, такого мира нет и подсказки нам не дождаться: вещество и антивещество, соприкасаясь, уничтожаются, анигилируют, целиком превращаясь в излучение.

...Подгорецкий время от времени бе-

рет ручку, рисует графики, поясняющие основную мысль. Косой луч солнца отмеривает на записи новые порции фотонных потоков. Я тоже скользжу взгядом по графикам и слушаю то, о чём не расскажут и жители антимиров. (Последнее — не гипербола: материя антимиров тоже «одноименна», и тела их тоже только притягиваются.)

— Значит, если и окажется, что анти-

лное отклонение, которое на пути в 10 м достигает всего  $10^{-12}$  см?

На помощь пришло одно любопытное свойство нейтральных ка-ноль-мезонов. Одни из этих элементарных частиц распадаются довольно быстро, другие — «живут» значительно дольше. Время существования — оно и делит ка-ноль-мезоны на два «сорта». Причем короткоживущие частицы под «старость» раз-

вию элементарных частиц. Обсуждались вопросы рождения и гибели, взаимного влияния кирпичиков мироздания, мельчайших из известных нам частиц.

— Так как же, родилась антигравитация? — спросил я.

— Увы, не родилась. Поведение античастиц, пущенных по вертикали, осталось нормальным.

Что же, опыт действительно относил-

# — ГРАВИТАЦИЯ

гравитация существует, — спрашиваю я, — то до практического ее применения все равно далеко? Ведь из антивещества не сделаешь, скажем, самолета. Аннигиляция!

— Смотря что понимать под «практическим применением», — парирует собеседник. — Для астрономов и физиков, например, работа найдется сразу...

И здесь наш разговор несколько отступил в сторону практики.

Любая из античастиц — большая редкость. Ее «производят» на мощных ускорителях, ловят в специальных камерах. Микромир обычного вещества не содержит «готовых» антиэлектронов и антипротонов. В то же время в большом космосе могут существовать целые галактики, миры из антиматерии. Современное знание позволяет нашему воображению заселить пространство загадочными мирами. Но почему в таком случае природа распределила антивещество столь неравномерно? Что это — случайность, игра флюктуации? А может быть, закономерность?

Какая сила растолкнула «разномастные» миры на такие далекие расстояния и теперь надежно защищает их от гибельной встречи?

Не та ли самая долгожданная сила антигравитации?

Проверить предположение,казалось, не составляло труда. Нужно лишь пропледить за античастицей, пущенной горизонтально. Завернет вверх, значит отталкивается. Но как измерить столь ма-

валиваются на две части, а долгоживущие — на три. В туманных камерах хорошо заметны «вилки» и трехлучевые «звезды» распада.

Подробный анализ свойств и привел к математическому расчету уникального эксперимента. Пучок анти-ка-ноль-мезонов решили пустить вверх по вертикали, или с некоторым отклонением от горизонтали. И если мезоны различного «сорта» будут распадаться нормально, как всегда, то антигравитации для них нет. Если же частицы обладают антигравитацией, то при вертикальном подъеме они сменят характер распада: теперь уже и короткоживущие дадут «звезды», а часть долгоживущих, наоборот, распадется на «вилки». Туманный след «салюта» изменится, и по нему можно судить о долгожданном явлении.

...Луч солнца давно уже снялся со стола. Из кратера пластмассовой пепельницы выглядывает дымящаяся вершинка свежего пепла — итог вулканической деятельности собеседников. Разобраться в спорных проблемах невесомости оказалось не легко. Обсуждение этого опыта заняло немало времени и у самих физиков.

— Да, вероятность «метаморфозы» крайне мала, — сказал на прощание Подгорецкий. — В теории нет ничего, обещающего позитивный успех опыта. Но физика — наука экспериментальная...

Через некоторое время я встретил Подгорецкого в Москве, в ФИАНе, где проходило совещание по взаимодействии

ся к разряду маловероятных, «безумных», у которых к. п. д. чрезвычайно мал. Редкие из них приносят прямой успех. Но если уж приносят — моральная их сила становится неотразимой. Вот отчего «сумасшедшики» в физике расцениваются иногда как подлинный недостаток теории или эксперимента.

Если бы опыт с ка-мезонами «удался» — общую теорию относительности пришлось бы рассматривать как частный случай какого-то другого, более широкого и неведомого свода законов. Но опыт «не удался».

Значит ли это, что с антигравитацией снова покончено?..

Недавно пришло сообщение: американские физики из Стенфордского университета готовят новый эксперимент. На сей раз судьба антигравитации будет испытываться на других исходных частцах. Продемонстрируют свои свойства электрон и его антипод — позитрон.

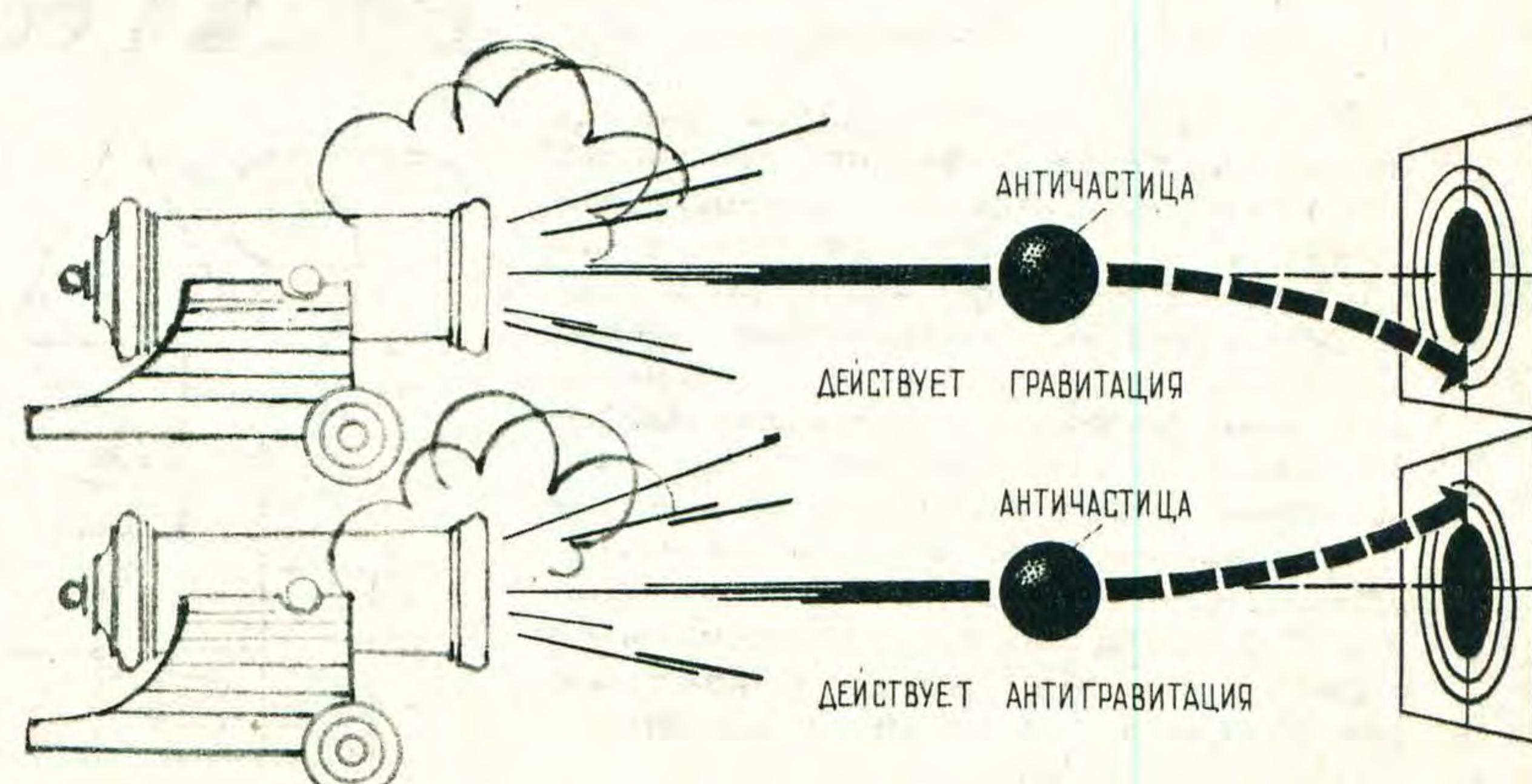
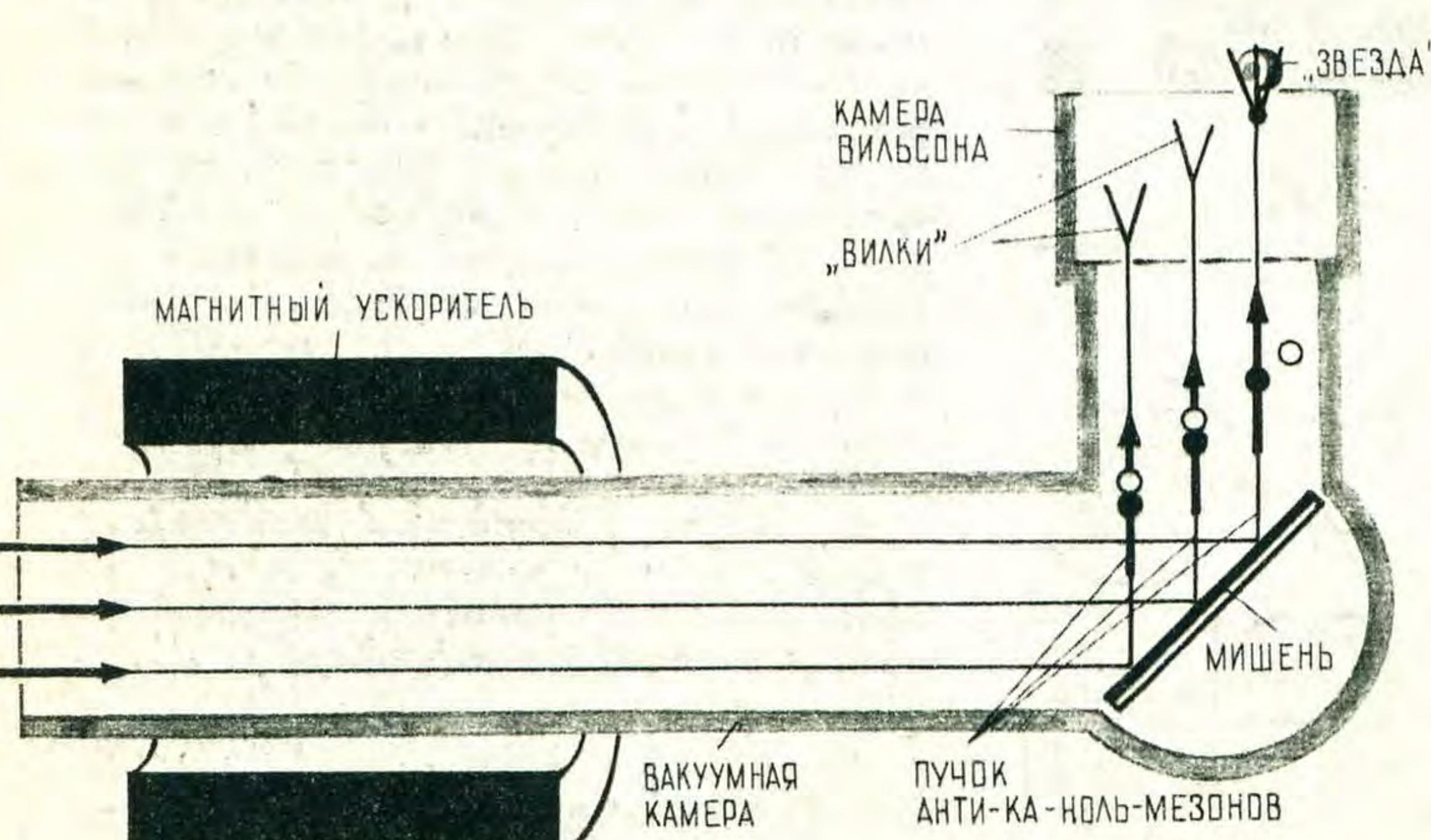
Американцы знают о результате описанного здесь эксперимента. Однако это не смущает их. «Нормальность» ка-ноль-мезонов еще не означает, что позитроны окажутся столь же нормальными. А какие еще эксперименты на очереи? Ответит ход борьбы за невесомость.

Да, ученым предстоит осуществить новые опыты, журналистам — не упустить момента, а читателям — запастись терпением на время того антракта, после которого развернется следующее действие Физики.

Рис. В. Брюна

Схема проведения эксперимента. Одни пары ка-ноль-мезонов распадаются на «вилки», другие — на трехлучевые «звезды».

Если античастица притягивается к Земле, то она попадет в мишень ниже цели, если отталкивается — выше цели.



В одном из номеров журнала «Вокруг света» мы читали о современных пиратах. Неужели в наше время при таком развитии культуры, техники и науки существует морской гангстеризм?

Ю. Большаков и Б. Шпилевый, Москва.

Черная, яркозвездная ночь. Такие ночи бывают только в тропических морях, когда кажется, судно не плывет, а висит в темной бездонной пустоте между небом и морем. Подгоняя морем ласковым не разводящим волну норд-остом индонезийская шхуна «Керри» шла с острова Минданао на Борнео. Судно несло все паруса и положенные огни. Неожиданно слева по курсу раздался стук мотора мощного катера, идущего наперерез шхуне. В этом районе моря движение судов настолько оживленно, что экипаж парусника не обратил никакого внимания на звук приближающегося катера. Однако, судя по всему, катер не собирался уступать дорогу паруснику, как этого требуют международные правила совместного плавания. Шум мотора внезапно стих. Катер описал дугу и легкой тенью скользнул к борту «Керри». Ярко вспыхнул белый луч прожектора, и несколько человек прыгнули на палубу шхуны.

— Стать к борту! Руки за голову! — Из темноты на ослепленных моряков надвинулись дула автоматов. Один замешкавшийся матрос, не успевший выполнить команды, тут же был прошип короткой очередью и, обливаясь кровью, повалился на палубу. Перерезав антенну плохонькой судовой радио, налетчики опустошили кассу, забрали имущество экипажа и часть товаров. Затем, приказав людям лечь лицом вниз и не шевелиться в течение часа, грабители исчезли. Это было в июле... 1961 года.

Центром деятельности современных флибустьеров стало теплое Целебесское море, а самой желанной добычей — парусные и моторные шхуны, курсировавшие между островами Церам и Целебес, Ява и Борнео. В этом районе за 1961—1962 годы зафиксировано 40 нападений, причем в стычках и перестрелках погибло 12 моряков. В 1963 году число налетов достигло 52 и жертвами стали 14 человек. В сентябре 1966 года пиратами была похищена группа рыбаков, которых освободили лишь после уплаты выкупа — 900 долларов.

Характерно, «мотокорсары» никогда не топили судов, очевидно, рассуждая, что иначе понизится интенсивность движения и как результат сократится доход. По сведениям филиппинских и британских властей, нападающие имели около 50 быстроходных, оснащенных радарами катеров с командой по 5—10 человек, вооруженных самым совершенным автоматическим оружием.

Губернаторы островов не на шутку встревожились создавшимся положением. Под давлением судовладельцев и акционеров крупных торговых компаний они выделили для борьбы с корсарами 4 сторожевых корабля и эскадрилью

морских самолетов. Кроме того, по ночам над местами наиболее частого появления пиратов патрулировали вертолеты, сбрасывавшие время от времени осветительные бомбы.

В ажиотаже власти вспомнили о Нионском соглашении, скорее всего для того, чтобы придать своим действиям официальный характер, хотя к данному случаю это соглашение не имело никакого отношения...

Дело в том, что 14 сентября 1937 года в швейцарском городе Нионе собрались представители Советского Союза, Англии, Франции, Греции, Египта, Румынии, Турции и Югославии. Они обсудили действия испанских фашистов, нападавших на транспортные суда с товарами для героического испанского народа. Результатом совещания было соглашение: считать действия кораблей и подводных лодок мятежников Франко пиратскими и, соответственно, применять к ним права международного договора о борьбе с разбоем на море, то есть топить. Но для того, чтобы расправиться с морскими разбойниками, их надо было сначала обнаружить.

Однако бороться с пиратами в районе южных морей оказалось не так-то просто. Обилие покрытых пышной тропической зеленью островов и бухт, сотни атоллов, бесчисленные лагуны, доступные лишь мелкосидящим катерам, — все это создавало для налетчиков идеальные условия. А если учесть, что их притонами стали не какие-то острова Черепахи и не лагуна Тампарат, а порты Сингапур, Батавия, Сурабая, где без труда можно было выяснить намерения преследователей, то станет понятной трудность поисков...

В декабре 1963 года в одну из безлунных ночей к лесопильному заводу и складу продовольствия на западном побережье острова Минданао подошли с притушенными огнями два катера. Десять человек высадились на берег и открыли пулеметный огонь по охране. В результате короткого, но яростного боя 7 сторожей были убиты. Нападавшие скрылись, похитив сейф, в котором находилось 4000 фунтов стерлингов. Поиски налетчиков были безуспешны. Как показало следствие, все четыре сторожевика, выделенные для несения дежурства, находились в это время на ремонте в Сингапуре. Напрашивается вывод: служба оповещения налажена у пиратов прекрасно.

Бывали и трагикомические случаи. Некоторые «атомные флибустьеры», очевидно начитавшись романов, разыгрывали из себя благородных разбойников. После очередного налета они оставляли ограбленным или мешок риса, или горсть монет. Так, один из «счастливленных», у которого отобрали 2000 фунтов, получил в подарок несколько малайских долларов. ...«Счастливчика» задержали на следующий день в баре, когда он хотел купить с горя бутылку бренди. Деньги оказались фальшивыми...

Как видите, в мире капитала, где властвует «желтый дьявол» и царит закон: «человек человеку — волк», — возможен любой анахронизм.

Л. СИДОРОВА

Рис. Р. Авотина



ФАН-БУРГ  
—  
СЧАСТЛИВЧИК  
—  
СТАРЫЙ  
СТОРОЖЕВЫЙ  
КРУГ  
—  
ХХХ ВЕКА.

# ТРИ АСПЕКТА ОДНОЙ ПРОБЛЕМЫ:

ДИРИЖАБЛЬ

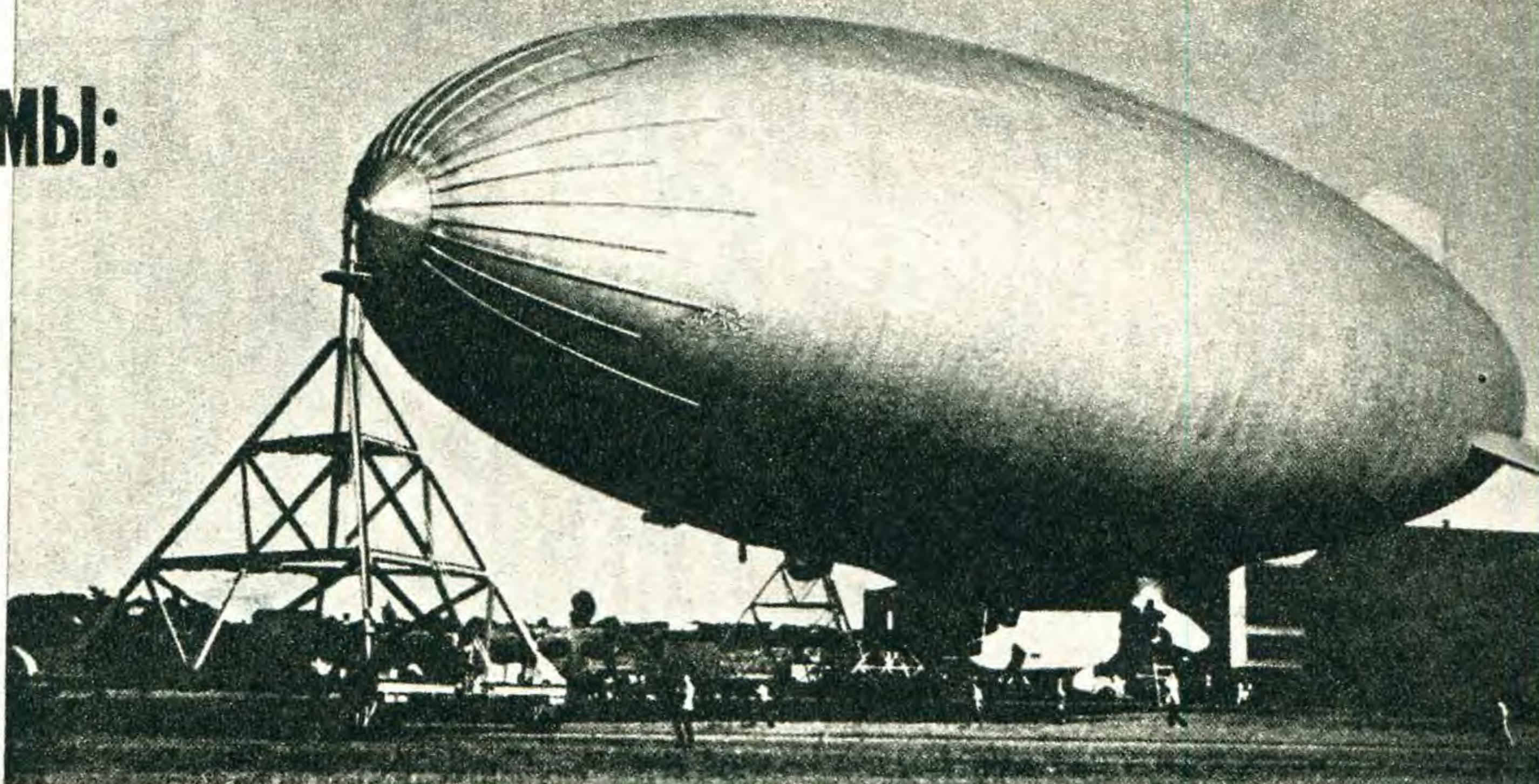


Рис. Л. Рындича и В. Иванова

## РЕАЛЬНЫЕ ДОСТОИНСТВА И МНИМЫЕ НЕДОСТАТКИ

Б. БРОУДЕ, кандидат технических наук, доцент Высшего авиационного училища гражданской авиации

Ленинград

Уже несколько лет на страницах нашей печати ведется ожесточенная дискуссия: надо или не надо возобновлять строительство дирижаблей. Как показала Новосибирская конференция, посвященная этому вопросу, многие организации и ведомства заинтересованы в появлении летательных аппаратов легче воздуха. Прежде всего дирижабли нашли бы себе работу на Крайнем Севере и Дальнем Востоке, то есть там, где нет дорог и их трудно строить из-за вечной мерзлоты, где расстояния слишком велики для вертолетов, а для самолетов нет аэродромов.

Чем же хорош дирижабль, почему инженеры вновь обратились к этому простому устройству, отвергнутому, казалось бы, самим развитием техники?

Итак, сначала о ДОСТОИНСТВАХ.

**Бесплатная подъемная сила.** Дирижабль плавает в воздухе, как подводная лодка в воде. Поэтому аппарат может сутками висеть над одним местом, дрейфовать по ветру, вертикально взлетать и садиться, обладает широким диапазоном скоростей (от нулевой до максимальной).

**Большая грузоподъемность** позволяет перевозить крупногабаритные балки, пролеты мостов, цистерны, нефтяные вышки. Такая работа не под силу даже самому мощному вертолету.

Умеренные скорости полета 100—130 км/час и использование двигателей только на преодоление сопротивления воздуха требуют небольшой энерговооруженности дирижабля — 0,02—

0,06 л. с./кг (в 10—15 раз меньше, чем у самолетов такого же веса).

Из-за мизерного расхода топлива у дирижабля значительно большая, чем у самолета, дальность полета (до 15—17 тыс. км) и продолжительность автономного плавания (до 11 суток). Куда уж там вертолетам, способным преодолеть всего несколько сот километров!

Наконец, воздушные гиганты высокоеconomичны, требуют небольших эксплуатационных расходов. Подсчитано: перевозка грузов на дирижаблях обойдется в 3 раза дешевле, чем на самолете, и в 10—12 раз, — чем на вертолете.

Этих уникальных свойств вполне достаточно, чтобы открыть перед сигарообразными баллонами «зеленую улицу». Но скептики, забывая начисто о достоинствах, обычно указывают на неизбежные, по их мнению, НЕДОСТАТКИ аппаратов легче воздуха. Что ж, постаемся разобраться объективно.

**Пожароопасность.** Как правило, ранние дирижабли наполнялись водородом. Но даже столь горючая «начинка» привела лишь к единичным катастрофам. Впрочем, от этого недостатка можно легко избавиться, заменив водород инертным газом. К сожалению, гелий стоит в 15 раз дороже водорода. Но дороговизна «солнечного газа» не такое уж непреодолимое препятствие. На заре авиации, когда конструкторы предложили строить самолеты из легких сплавов, алюминий стоил дороже серебра. Тогда скептики иронизировали: «Лучше делать обшивку прямо из банкнот!» Время показало, кто был прав. Видимо, та же история произойдет и с гелием. Ведь этот газ — побочный продукт атомного производства и добычи нефти. Будет потребность — будет и дешевый гелий! Уже сейчас дирижабли в 3 раза дешевле самолетов и в 4 раза дешевле вертолетов такой же грузоподъемности.

**Тихоходность** — принципиальный недостаток дирижабля. Так считают люди, избалованные скоростями самолетов и ракет. Но почему человечество терпеливо сносит тихоходность водного транспорта? До сих пор лучшие океанские лайнеры плавают со скоростью 30—60 км/час, и никто не ставит им это в вину. Только недавно корабли на подводных крыльях и аппараты на воздушной подушке стали двигаться по воде



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ  
АВИАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ТРАНСПОРТА / В Т./  
ПРИ ОДНОЙ И ТОЙ ЖЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ  
НА

несколько быстрее. Спрашивается: почему в таком случае скорость дирижабля 100—130 км/час может считаться недостаточной?

**Трудность вертикального маневра** — действительно серьезный недостаток. Раньше для подъема аппарата приходилось сбрасывать балласт, а для спуска — выпускать газ. Это уменьшало его полезную загрузку.

Для управления безбалластным дирижаблем изобретатели предлагали подогревать и охлаждать, сжимать и разрежать гелий, конденсировать взамен расходуемого топлива (чтобы не было

подъема) пары воды из выхлопных газов и другие оригинальные способы. Однако общепризнанного решения пока нет, и этот вопрос стал камнем преткновения для дирижаблестроителей.

**Газонепроницаемость и прочность оболочек** довоенных «цеппелинов» оставляли желать лучшего. Например, на немецкие дирижабли шел так называемый бодрюш — тонкая ткань обклеивалась до 1 млн. коровьих кишок. От сырости бодрюш портился и пропускал газ.

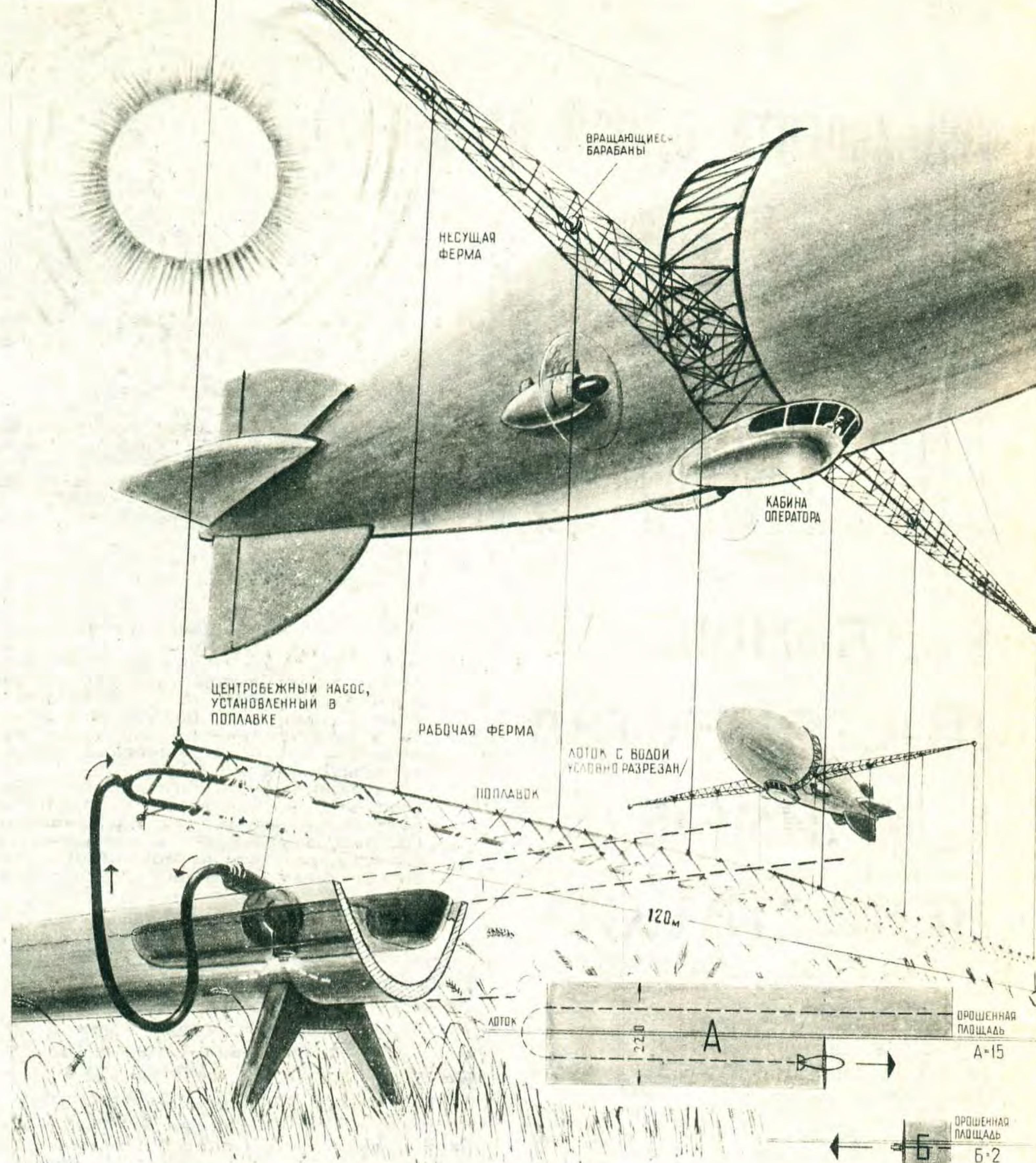
Сейчас химическая промышленность выпускает легкие и прочные полимерные пленки. Оболочки из такого материала держат газ месяцами! Такелаж современных дирижаблей можно изготавливать из капроновых канатов и сетей. Каркас и силовые элементы корпуса — из сверхпрочных пластмасс (например, стеклотекстолита). Все это значительно удешевит производство воздушных кораблей, облегчит и упрочнит их конструкцию. Еще более прочными и долговечными будут дирижабли с обшивкой из металлической фольги.

**Вождение дирижаблей** — дело нелегкое. «Парусность» корпуса приводит к сравнительно малой маневренности. Ну, а разве крупные морские суда обладают большей подвижностью? В реке или узкой гавани они не могут даже самостоятельно развернуться — приходится вызывать буксиры. Плохая управляемость — вот что привело к катастрофе некоторых гигантских дирижаблей в 30-х годах. С тех пор многое изменилось. Современные дирижабли оснащены самим новейшим оборудованием (вплоть до автопилотов), и их управляемость и маневренность не вызывают нареканий. Так, по данным статистики, в годы войны каждый из 178 американских дирижаблей успешно совершил (в среднем) 2900 полетов.

Распространено мнение, что полет дирижабля во многом зависит от погоды, что он — «игрушка» ветра, что обледенение для него может стать роковым, и т. д. и т. п. Однако даже знаменитые «цеппелины» успешно летали в неблагоприятных условиях Арктики. Амундсен «перевалил» через Северный полюс на «Норвегии». Зарубежные воздушные корабли радиолокационного дозора, изготовленные из новых материалов, не боятся обледенения, производят посадку в тумане или при ветре до 20 м в секунду, висят над одним местом, дозаправляются горючим «на ходу», могут переждать непогоду, дрейфуя в воздухе (как корабли в море), и не приземляются. Таким образом, если уж быть справедливым, дирижабли меньше зависят от погоды, чем самолеты и вертолеты.

Главный довод скептиков — сложность наземного обслуживания дирижаблей, необходимость постройки дорогостоящих эллингов, использования многочисленных стартовых команд и т. д.

Действительно, все это имело место прежде. Но опыт эксплуатации дирижаблей показал, что эллинги необходи-



мы только для сборки и капитального ремонта воздушных кораблей. Обслуживать их можно и под «чистым небом» или под временными надувными (из полимерных пленок) укрытиями. Впрочем, возвведение стационарного эллинга обойдется не дороже постройки взлетно-посадочной полосы, необходимой для современных скоростных самолетов. Улучшились и причальные приспособления. Так, дирижабли могут «притулиться» к самым разнообразным мачтам: стационарным и передвижным, корабельным и установленным на автомашинах. Иногда вполне хватает просто якорей. Больше того, конструкторы предполагают снабдить дирижабль собственной причальной мачтой. Тогда воздушный корабль вообще не будет зависеть от Большой земли.

**Подведем итоги.** Хотя некоторые из рассмотренных недостатков полностью не устранены и требуется техническая доработка, ни один из них не может служить серьезным препятствием для возрождения уникального воздушного транспорта в нашей стране.

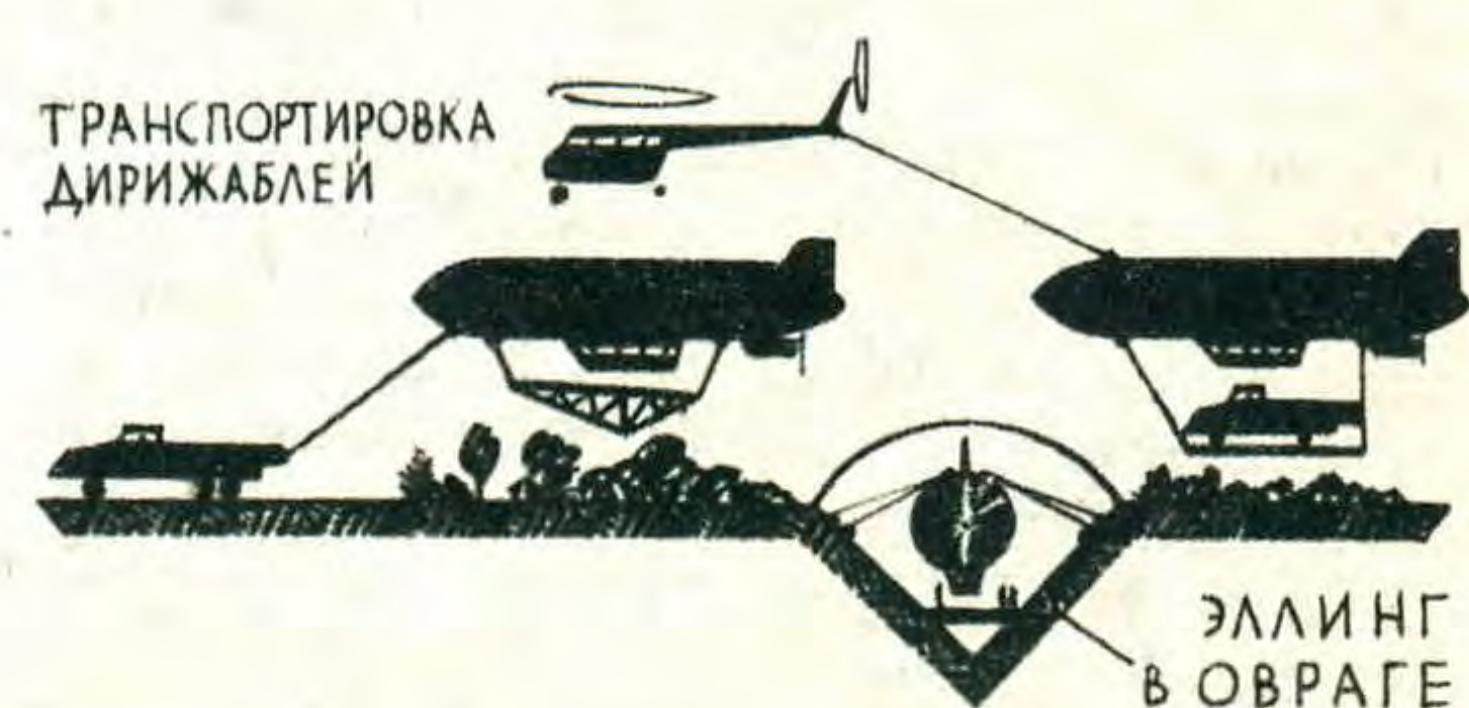
Пора кончить дискуссию и перейти к делу. Десятки общественных конструкторских бюро по дирижаблестроению, действующие во многих городах, уже подготовили почву. Настало время решить этот вопрос в государственном масштабе и выделить необходимые материальные средства (хотя бы за счет заинтересованных министерств).

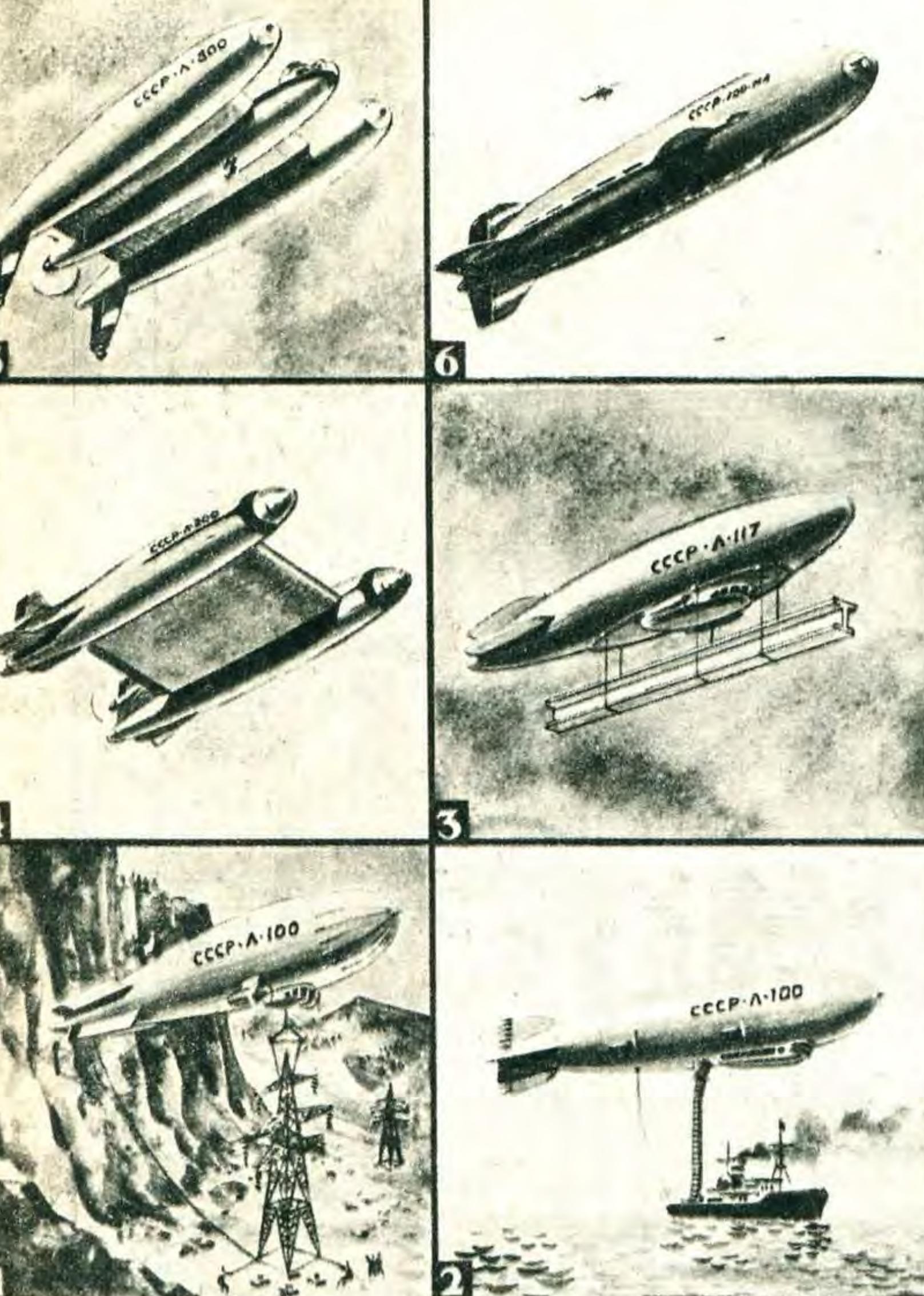
## В УПРЯЖКЕ — ДИРИЖАБЛЬ

К. ТРОФИМОВ, инженер

**Д**осадно видеть, как работает современная дождевальная установка. Со скоростью меньше 1 км/час она буквально ползет по полю. Каким мастером ни будь тракторист, а колебаний многометровой оросительной фермы не избежать. Небольшая яма или валун на пути — трактор накренился, и крыло фермы, задев землю, ломается. Тракторист ведет машину словно по минному полю.

Конструкторы попытались вместо одного трактора поставить два. Агрегат стал более устойчивым, и вибрация фермы уменьшилась. Но возникли новые затруднения. Удлинишь ферму —





На рисунке изображены проект воздушнодождевального агрегата инженера К. ТРОФИМОВА, а также некоторые проекты Ленинградского общественно-конструкторского бюро воздухоплавания имени К. Циолковского.

1. ДИРИЖАБЛЬ Л-100 грузоподъемностью 100 т, жесткой конструкции, многоцелевой. Мощность силовой установки — 4500 л. с. Скорость — 100 км/час. Стоимость одного тонно-километра 3,9 копейки. При замене секций он может быть использован как грузовой, лесопожарный, пассажирский и т. д. Причальное приспособление и грузоподъемные механизмы находятся на борту корабля. На рисунке вы видите, как этот дирижабль устанавливает опоры линии электропередачи.

2. Или выгружает рыбу насосом с промыслового судна, одновременно сбрасывая воду (балласт).

3. Грузоподъемность ДИРИЖАБЛЯ Л-117 также 100 т. Его силовая установка состоит из двух турбореактивных двигателей. Отсюда и более высокая скорость — 200 км/час. Стабилизация при монтаже строительных

конструкций обеспечивается верхними двигателями.

4. Скорость двухкорпусного ДИРИЖАБЛЯ Л-200 в 2 раза меньше — 100 км/час. Зато грузоподъемность во столько же раз выше — 200 т. Дирижабль предназначен для сельскохозяйственных работ.

5. ДИРИЖАБЛЬ Л-300 — ТРЕХКОРПУСНЫЙ. Его скорость полета — 100 км/час. Дирижабль может перевозить и устанавливать тяжелые грузы — например, буровую вышку.

6. ДИРИЖАБЛЬ 100 МА необычный. У него ядерная силовая установка мощностью 70 тысяч л. с. Грузоподъемность — 1000 т, скорость полета — 200 км/час. Стоимость одного тонно-километра очень мала — 0,5 копейки. Вдоль бортов дирижабля расположены воздухозаборники для охлаждения и вентиляции двигателя. В носовой части — радиолокационная станция. Для посадки на воду — шесть выдвижных поплавков. Воздушный гигант столь огромен, что может выполнять роль авианосца. На его верхней палубе свободно размещается небольшой аэродром.

возрастет вес конструкции. Необходимая прочность дается слишком дорогой ценой: нагрузка на трактор становится непомерной. Машины вязнут в рыхлом грунте.

Вот и выходит, что неустойчивая однотракторная установка все же выгоднее, производительнее. Но рациональнее всего, как мне кажется, попытаться «оторвать» двигатель агрегата от ненадежной земли. Как это сделать? «Запрячь» дирижабль. Подвешенная к нему дождевальная машина не будет испытывать никаких ударов и толчков. Она станет легче: ведь не нужен многократный запас прочности.

Представьте себе: на корпус воздушного корабля надето «ярмо» — несущая ферма длиной 120 м. Чтобы нагрузка распределилась равномерно, «ярмо» закреплено на жесткой арматуре дирижабля.

Легкая (из дюралюминиевых труб) оросительная ферма подвешена к несущей на капроновых канатах. Она может плыть над полем на любой высоте. Устройство, состоящее из электромотора и синхронно вращающихся барабанов, надежно и просто.

Дирижабль движется вдоль железобетонного лотка, наполненного водой, по которому курсирует поплавок с циркуляционным насосом. Насос можно установить не на поплавке, а прямо на рабочей ферме. За два рейса — туда и обратно — дирижабль оросит участок шириной 240 м.

Сделаем небольшой подсчет. При средней скорости 5 км/час и при поливной норме 300 куб. м воды на гектар воздушнодождевальная установка обработает за 10-часовую смену 150 га. (Считаем, что на поплавке обычный насос, закачивающий 1500 м<sup>3</sup> воды в час.) Выходит, производительность по сравнению с теперешней увеличится в 15 раз. Если же применить насос помощнее и повысить скорость полета, результат окажется еще впечатлительнее.

Новый агрегат универсален. Его можно применять не только для полива, но и для распыления ядохимикатов, боронования и других работ.

## НЕБЕСНЫЙ „НЫРЯЛЬЩИК“

С. ЖИТОМИРСКИЙ, инженер

П роделаем мысленно небольшой эксперимент. Выпустим на свободу детский шарик, наполненный водородом. Чем выше, тем холоднее. Газ в баллоне постепенно охладится, и подъемная сила шара упадет. Некоторое время он будет идти вверх по инерции, потом остановится и станет опускаться в нижние, более теплые слои атмосферы. Водород нагреется, а его подъемная сила достигнет прежней величины. Но инерция снова заставит шар проскочить равновесное положение. Таким образом, за счет разности температур атмосферы по высоте наш миниатюрный аэростат будет совершать вертикальные колебательные движения.

Небесный «Ныряльщик» — двухкорпусный дирижабль с широким крылом посередине — попытка использовать бесплатную энергию этого движения. Гондола «Ныряльщика» подвешена к крылу на стропах и с помощью приводных блоков может передвигаться вдоль воздушного корабля. При этом перемещается центр тяжести системы, и дирижабль либо задирает нос к небу, либо опускает его. Подвеска выбрана так, чтобы гондола в подобных случаях

оставалась в горизонтальном положении.

Для регулировки подъемной силы можно использовать способ, предложенный 80 лет назад К. Циолковским. Оболочка сигарообразных корпусов, внутри которых поддерживается избыточное давление, стягивается канатами. Распустив канаты, мы дадим оболочкам расшириться. Подъемная сила корабля резко возрастет — и он устремится в небо. Одновременно гондола располагается так, чтобы дирижабль «глядел» вверх. Тогда набегающий на крыло воздух создаст силу, толкающую аппарат вперед.

На высоте заполняющий оболочку газ охладится, и его избыточное давление упадет. Это облегчит стягивание оболочки, необходимое для спуска корабля. В свою очередь, гондола, переместившись на другое место, заставляет дирижабль «клонуть» носом.

Так, взираясь на невидимые воздушные горы и съезжая с них, корабль станет набирать горизонтальную скорость. Чем больше будет ее величина, тем меньше придется наклонять аппарат в моменты взлетов и падений.

«Ныряльщик» будет обладать высокой экономичностью и практически неограниченным запасом хода, так как почти не расходует топлива. Это свойство сближает его с проектируемыми сейчас в разных странах атомными дирижаблями. Но если атомный дирижабль — сложное, дорогостоящее сооружение, то «Ныряльщик» — на редкость простая конструкция.



**Е**сли учитель едет на велосипеде, то что остается ученикам? Им остается только ходить на головах!»

Лет 70—80 назад на это возмущенное восклицание чеховского «человека в футляре» многие предприниматели и промышленники могли бы горестно заметить: «Нам бы ваши заботы, господин Беликов!»

«Велосипедная лихорадка» — своеобразная предшественница и репетиция лихорадки автомобильной — пронеслась над миром как ураган. В бешеной стремительной свистопляске спроса и предложения разлетались вдребезги не только заскорузлые представления о приличиях. Рушились, разоряя владельцев, целые отрасли промышленности, на первый взгляд никакого отношения к велосипедам не имевшие.

Люди даже с очень ограниченными средствами старались сэкономить на всем, лишь бы накопить на велосипед. Торговцы спиртным в отчаянии смотрели на бутылки, не раскупаемые прежними пьяницами, которые теперь увлекались велосипедом. В 1897 году английские торговцы лошадьми и фуражом недосчитались 50 млн. гульденов, каретные мастера — 40 млн., седельщики — 25 млн. Даже производство роялей в этом году снизилось на 40 млн. гульденов. Во Франции велосипед стал соперником карточной игры. Если в 1895 году там продали 4 млн. колод карт, то на следующий год — на 1 млн. меньше. Торговцы платялем жаловались, что могут продавать только костюмы, подходящие для езды на велосипеде. Желая обеспечить себе ёмкий рынок сбыта на будущее, американские шляпные короли интриговали правительство, чтобы протащить через конгресс закон, обязывающий всех без исключения велосипедистов покупать не меньше двух шляп в год.

Велосипед затронул даже устои церкви. После горячей перебранки в низах, взвесив все «за» и «против», папа римский разрешил католическому духовенству пользоваться велосипедом. Но только в экстренных случаях, когда, например, надо спешить к умирающему.

Американские священники действовали решительнее. Поскольку в своем увлечении велосипедом молодежь начала пренебречь церковью, некий пастор Год на берегу озера Мичиган выстроил церковь специально для велосипедистов. Это была настоящая станция велообслуживания, с огромным помещением для велосипедов, мастерскими, подачей первой медицинской помощи, продажей закусок. Сам же пастор Год проповедовал с кафедры, облаченный в спортивный костюм: короткие шаровары, чулки и велосипедную куртку.

Шокируя одних, разоряя других, велосипед обогащал третьих. Фирмы, производившие швейные машины и оружие, энергично переключались на велосипеды. Если в Париже в 1869 году зарегистрировали 1300 велосипедов, то через 30 лет их там было в 500 раз больше. Только в США за один 1895 год промышленность выпустила 1,25 млн. велосипедов.

В патентные ведомства хлынул поток «велосипедных» заявок. В 1892 году во Франции выдали 1000 патентов на велосипеды, в Англии — 2400, в США — 4000. Чего только не было в этих патентах! Один изобретатель предлагал проект 4-колесного велосипеда-гиганта на 28 человек. Другой — велосипед-соху (см. рис. 1 на третьей стр. обложки). Третий — велосипед, который на железных дорогах был бы тем же самым, чем спасательная шлюпка на корабле. Четвертый — велосипедную железную дорогу (рис. 2).

Не ускользнул велосипед и от зоркого взгляда военных, от которого никогда не укроется техническая новинка. На платформе между двумя велосипедами оказалось очень удобно перевозить раненых, оружие, боеприпасы (рис. 3). Во всех европейских армиях появились «самокатные роты» — прообраз будущих мотомеханизированных соединений. Опыты показали, что при доставке депеш на расстояния больше 15 км у «самокатчика» явное преимущество и перед собакой и перед всадником. Эти опыты проводились частично на ипподромах, где велосипедисты соревновались со всадниками. Наиболее известным здесь был мексиканец Коди. Поскольку на одной лошади не угнаться за велосипедистом на длинной дистанции, по условиям соревнований всаднику предоставлялось право менять от 8 до 10 лошадей. Коди говорил, что

# НУЖНО ЛИ ИЗОБРЕТАТЬ ВЕЛОСИПЕД?

такое же право он предоставляет и гонщику для замены велосипедов.

Убедившись, что бегущий, скачущий и прыгающий животный мир пасует перед велосипедистом, энтузиасты нового спорта переводят соревнования в область машинной тяги. В 1897 году американец Смит, используя паровоз в качестве лидера, прошел одну милю за одну минуту. Но наибольшую славу велосипеду принес знаменитый тогда гонщик француз Ш. Террон. В 1891 году он установил рекорд на трассе Париж — Брест — Париж, проведя в гонке без отдыха и сна 71 час 35 мин. Ему же принадлежат рекорды Петербург — Париж, Париж — Рим. Он собирался даже установить рекорд Париж — Пекин.

За 90 лет мировой рекорд в часовой гонке поднялся с 25 км 508 м до 48 км. И это не только результат подготовки гонщиков, но и результат труда сотен изобретателей, инженеров, мастеров и рабочих. Гонщики наших дней мчатся по иным дорогам и на других велосипедах.

Первые велосипеды, появившиеся на заре XIX века, были, в сущности, самокатами, ибо приводились в движение отталкивающимися от земли ногами седока (рис. 4). Руля на них не было. Только в 1817 году баденский главный лесничий барон фон Дрейз получил патент на самокат с приспособлением для управления (рис. 5). Начальство не одобрило «легкомысленного» изобретения Дрейза и, находя его несовместимым с высоким служебным положением, уволило барона с должности. Впоследствии он стал профессором механики и сконструировал железнодорожную дрезину, сохранившую до наших дней и его имя и в общих чертах конструкцию. После смерти все его имущество продали с аукциона за 53 марки, из которых на долю велосипеда пришлось только пять.

Лишь в 1860-х годах появилась первая конструкция с педалями на переднем колесе (рис. 6). Знаменитые «костотрясы» впервые дали возможность ездокам сбросить обувь с металлическими носками, уменьшившиими ее износ при отталкивании от земли.

К середине 1870-х годов тяжелые деревянные колеса заменились металлическими — тонкий стальной обод со спицами. Переднее колесо быстро стало увеличиваться в размере, заднее, наоборот, уменьшаться (рис. 7). «Костотряс» превратился в «паука». Это была своего рода классическая машина, недостатки которой привели к появлению современного велосипеда. Какие недостатки?

Во-первых, очень высоко поднялся центр тяжести. Наезжая даже на небольшие камешки, «паук» переворачивался. Во-вторых, без посторонней помощи сесть или сойти с «паука» стало практически невозможно. Но самое главное — длина ног ездока оказалась ограничивающим фактором, не дающим увеличивать диаметр колеса, а следовательно, и скорость. Вывела велосипедостроение из тупика цепная передача.

У новой модели — «кенгуру» — еще не было каретки, вся силовая передача располагалась на передней вилке, сделанной из сабельных ножен. С каждой стороны — ведущая звездочка и цепь, на колесе — две ведомые звездочки

\*\*ВЕЧНО ЮНЫЙ — МОЛОДЫЙ!\*\*

(рис. 8). И лишь следующим шагом стала конструкция «без-обласного» велосипеда, сохранившаяся в основных чертах до наших дней. Но не следует думать, что его достоинства были признаны сразу. Свое право на жизнь классической конструкции пришлось отстаивать в жестокой конкурентной борьбе.

Вот, к примеру, один из соперников по описанию журнала «Велосипед» за 1892 год — трехколесный велосипед германского сапожника Ринглеба: «Жокей» Ринглеба, поступивший недавно в продажу, с наибольшим правом может называться «стальным конем», так как приводится в действие движением, весьма схожим с верховой ездой. Сидя на нем, ездок все время подымается и опускается в седле, упираясь ногами в стремена, так что тяжесть тела служит здесь единственной двигательной силой. По мнению врачей, система Ринглеба за-служивает полного внимания с гигиенической точки зрения. В противоположность к практикуемому ныне при велосипедной езде нажиманию попеременно то правой, то левой ногой, движение на этом велосипеде является более равномерным. Самое движение весьма приятно и далеко не утомительно, как на обычных велосипедах».

Другой конкурирующей конструкцией выступал одноколесный велосипед-мотоцикл (рис. 9). Это обруч диаметром около 3 м, соединявшийся со ступицей шестью парами спиц, так что внутри мог находиться седок. К оси ступицы прикреплялись седло и ведущая шестерня, усилия к колесу передавались через цепную передачу. Обод как бы обкатывал велосипедиста.

Интересно резюме упомянутого выше журнала:

1. Быстрохода этой машины такова, что не допускает ее употребления на улицах городов и очень редко в дороге.
2. Неудобно садиться и соскакивать в случае опасности.
3. При торможении легко перевернуться по инерции вместе с рамой.
4. Лошади никогда не привыкнут к виду этого чудовища, отсюда возможны несчастья на дорогах. Он годен только для пустынь, где далеко превзойдет в быстроте верблюда.

А вот еще один интересный велосипед — американца Мая: переднее колесо у него в виде беличьего колеса (рис. 10). Дамы из «высшего общества» могли теперь и на велосипедных прогулках не расставаться со своими любимыми собачками. Собачки бежали внутри колеса и катили даму.

Успеху безопасного велосипеда во многом помогло изобретение пневматической шины. Чего только не перепробовали конструкторы, чтобы избавиться от тряски: и рессоры, и пружины, и двойные рамы, и колеса с пружинящими спицами, и мягкую подвеску седла!

Решил проблему шотландский ветеринар Данлоп, который в 1885 году изобрел пневматическую шину. После короткой, но ожесточенной борьбы между пневматической и литой шинами первая одержала верх. Кстати, противники надувных шин особенно напирали на то, что для них нужен насос. И их можно понять, если вспомнить, что, кроме насоса, велосипедист должен был возить с собой еще и хлыст, а то и пистолет. И то и другое предназначалось для собак. Эти друзья человека люто возненавидели велосипедистов. Чтобы спасти икры ездоков от зубов, на перья задней вилки устанавливали веерообразные щетки. К ногам привязывали электрические лампочки, которые должны были ярким светом отпугивать собак. Надежным средством оказался незатейливый хлыст, еще более надежным — пистолет для отпугивания собак. Он так и назывался — «Велодог» (рис. 11).



Чудо-велосипед: без втулок, спиц и передачи.

Особенно много патентов изобретатели взяли на силовую передачу. Здесь и цепная, и ременная, и карданская, и рычажная (рис. 12), и кривошильно-шатунная, и планетарная. Есть даже патент на шариковую передачу. В ней усилие на колесо передается цепочкой шариков, движущихся по улитке каретки, затем по трубочке и по обратной улитке заднего колеса, — процесс, очень похожий на приготовление фарша. По мысли изобретателя, каретка работает как мясорубка прямого хода, а колесо — обратного.

Прошли годы, появились мотоциклы и автомобили, мото-роллеры и мопеды, а мы все еще ездим на велосипедах, созданных, в сущности, в конце прошлого века. Желая уязвить не в меру ретивого новатора, мы нет-нет да и посоветуем ему «не изобретать велосипед». А велосипед-то как раз надо изобретать, над ним стоит еще серьезно и основательно поработать.

Прежде всего — обтекатели. Уже сейчас конструкторы располагают материалами для обтекателей, которые, незначительно увеличив вес, могут резко снизить аэродинамическое сопротивление и защитить велосипедиста от непогоды. Что из того, что правила спортивных соревнований запрещают применение обтекателей. То, что не годится спортсменам, вполне подходит любителям: еще в 1914 году журнал «Нива» писал о велоторпеде француза Бюно-Вилья, на которой самый заурядный велосипедист без малейшего труда побил все мировые рекорды на 10% (рис. 13).

А вот другая область — многоместный велосипед на 4—6 человек со скоростью 40—45 км/час (рис. 14). Его с радостью встретят спортсмены и туристы. Устраиваются же соревнования по гребле на четверках и восьмерках. Почему не сделать того же самого и на велосипеде?

Есть идеи и для спортсменов. Аэродинамическое сопротивление можно снизить и без обтекателя, если гонщик будет не сидеть, а лежать. Такие опытные конструкции уже появились (рис. 15).

Но, может быть, классической моделью ближайшего будущего окажется велосипед, внешний вид которого ошарашил даже знатока. Взгляните на рисунок 16. Колеса без спиц — просто обручи без шин, вращающиеся на роликах, спрятанных внутри рамы. Передача тоже скрыта от зрителя. Так выглядит недавно появившийся велосипед — машина, которую стоит изобретать.

## ИНДИЙСКИЙ ФЕНОМЕН

Родина чудес и мистики — Индия подарила ученым еще одну загадку: молодая женщина по имени Шакунтала Деви решает сложнейшие арифметические задачи с молниеносной быстротой и абсолютной точностью.

Самой сложной математической задачей, с которой Шакунтала пришлось встретиться, был так называемый «Факториал 73». Задача заключается в перемножении чисел, входящих в последовательный ряд от единицы до 73. На решение «Факториала 73» Шакунтала потребовалось две минуты.

Поражает память Шакунтала Деви — она помнит задачи, решенные ею два года назад.

Математический талант обнаружился у Шакунтала в раннем детстве, когда ее сверстники едва отличали одну цифру от другой. В настоящее время Шакунтала Деви решает только арифметические задачи и в этом может соперничать со счетными машинами.

Во время показательной телевизионной передачи в Нью-Йорке Шакунтала соревновалась в быстроте решения арифметических примеров с наиболее совершенными вычислительными машинами и решила их на 6 секунд быстрее. В Сиднее она решала задачи за несколько секунд до того, как они проходи-

## ШЕЛЕСТЬЯ СТРАНИЦЫ

ли через электронный мозг счетного устройства.

Шакунтала Деви, кроме того, обладает удивительной способностью мгновенно называть любые дни календаря. Спросите у нее, какой день был 22 января 1921 года, и она, не задумываясь, даст верный ответ.

У Шакунтала Деви нет никакого образования. Обстоятельства не дали ей возможности регулярно посещать школу.

«Иллюстрированные веды Индия»



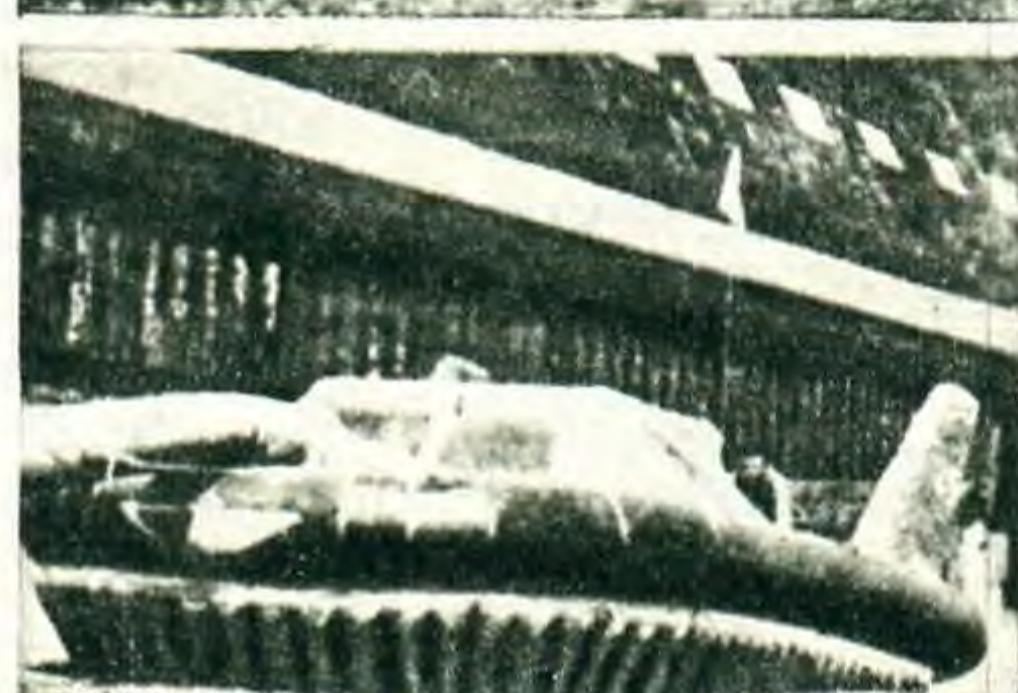
**ИСКУССТВЕННОЕ МЯСО.** Компания «Ниссан ойру» начала выпускать искусственное мясо из белковых соевых бобов. Этот продукт, названный «соими», не имеет ни запаха, ни вкуса и используется для производства искусственной ветчины и колбасы и для примешивания к натуральному мясу (Япония).

**НА БОРЬБУ С УЛИЧНЫМ ШУМОМ.** В экспериментальных целях полицейское управление решило организовать на улицах передвижные патрули, снабженные компактными шумомерами. Результаты этого опыта будут исследоваться в научных институтах (Швеция).

**«ОКНО В ДЕНЬ».** Самолетная установка для видения в темноте разработана фирмой «Коллсман». Особо чувствительное электронно-оптическое устройство, использующее оптический усилитель, проецирует изображение местности на экран площадью 30 × 30 см.

В отличие от радиолокационных и инфракрасных лучевых установок «ночное окно» — устройство пассивное и не обнаруживается: оно не излучает ни видимых, ни невидимых волн.

Прибор настолько чувствителен, что для его действия достаточно освещенности, создаваемой карманным фонариком или звездами (США).



**ВОЗДУШНАЯ ПОДУШКА НА... ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ!** Созданный советскими конструкторами надувной планер вызвал сенсацию в 30-е годы. Крылья и корпус его были изготовлены из гаво-

непроницаемых оболочек, внутрь которых накачивался под большим давлением воздух. С тех пор пневматика начала постепенно проникать в архитектуру, транспорт и другие области техники. Появились надувные палатки, суда, здания и даже мебель.

Недавно одна из лабораторий Королевских воздушных сил разработала надувное четырехместное судно на воздушной подушке. Ообычный пылесос накачивает оболочки корпуса за несколько минут (Англия).

**А ПОЧЕМУ БЫ И НЕ ТАК?** Вместо привычных нашему слуху прогнозов погоды вроде: «Завтра местами ожидается дождь, температура воздуха такая-то», краковская газета «Дзенник Польски» и радио передают сводки с существенными дополнениями. Например: «Теплые атмосферные фронты, запаздывающий рефлекс у людей, рассеянность, нервные заболевания, склонность к депрессии» и т. п. Такие прогнозы разрабатывает биометеорологическая станция четвертой клиники внутренних болезней Краковской медицинской академии.

Всем хорошо известно, в какой степени неблагоприятные метеорологические явления влияют на самочувствие людей, как меняется их поведение. В частности, увеличивается количество несчастных случаев и аварий. В объявлениях такого рода особо заинтересованы органы милиции. После введения новых передач число несчастных случаев на дорогах в «опасные» дни резко снизилось (Польша).

**ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ-КАРЛИКОВ.** После того как врачи убедились в эффективности лечения детей-карликов гормонами роста, получаемыми из гипофиза человека, австралийское правительство предполагает обеспечить бесплатное лечение больных детей по всей стране. К этой работе привлекаются многочисленные медицинские и научные учреждения и организуется сбор необходимого для производства гормона исходного материала (Австралия).

**К МИФУ О «ЛЕТАЮЩИХ ТАРЕЛКАХ».** Искусственно раздувная в США история с «летающими тарелками» коснулась Англии в значительно меньшей степени. Однако и здесь статистические данные весьма любопытны и убедительны: в 1959 году было зарегистрировано 22 сообщения о появлении «неопознанных летающих объектов», в 1960—31, в 1961—71, в 1962—46, в 1963—51, в 1964—74,

в 1965—56, в 1966—95, в 1967—362.

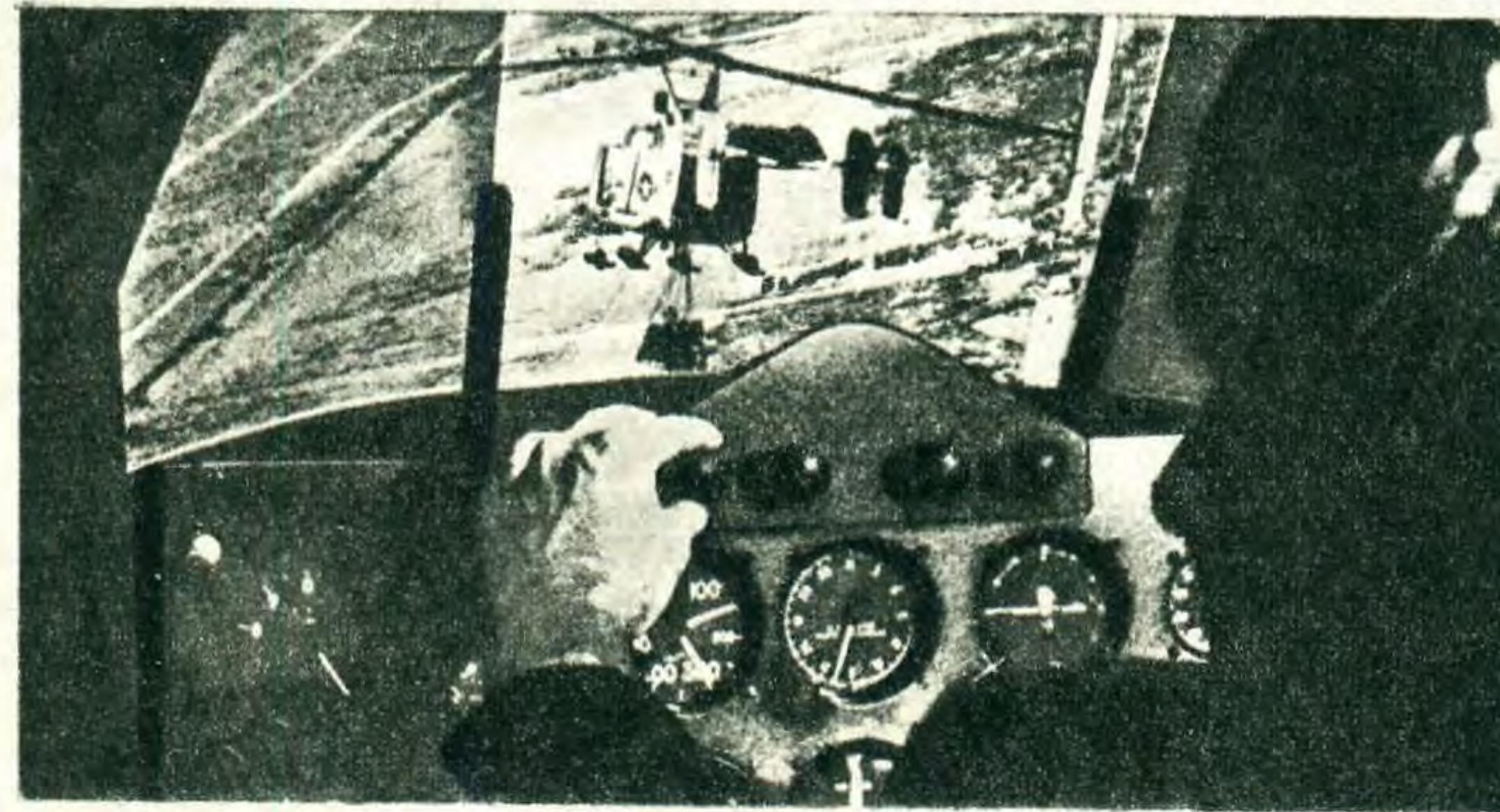
В 225 случаях НЛО оказались самолетами или искусственными спутниками Земли, 211 раз за «тарелки» принимались осколки космических тел, 84 наблюдения не объяснены из-за недостаточной и неопределенной информации, 8 сообщений еще проверяются (Англия).

**ТРЕВОГА: ЦУНАМИ!** Метеорологический центр Японии разработал систему, предупреждающую о приближении цунами (гигантских волн, порождаемых подводными землетрясениями). В течение ближайших пяти лет в 60 пунктах страны будут установлены передвижные сейсмографы нового типа. Метеорологи смогут предупреждать об опасности и поднимать тревогу через 10 мин. после обнаружения подводного толчка. Сейчас на это требуется 30—40 мин. (Япония).



**ЛАМПА БЕЗ БАТАРЕЙ ИЛИ ГЕНЕРАТОРОВ!** Многие знакомы с явлением природной химолюминесценции — светящимися насекомыми, светлячками, гнилушками... Химолюминесценция использована фирмой «Ремингтон Армс» для создания искусственного источника света, действующего без батарей, генераторов и проводов.

Свечение возникает под воздействием кислорода и регулируется скоростью, с какой он вступает в реакцию с активными химическими веществами. Яркость ламп зависит от температуры и влажности воздуха, от формы светящегося элемента. Люминесцирующее вещество может быть использовано в виде жидкости, порошка, гранул, геля и т. п. На фото — несколько образцов необычных ламп (США).

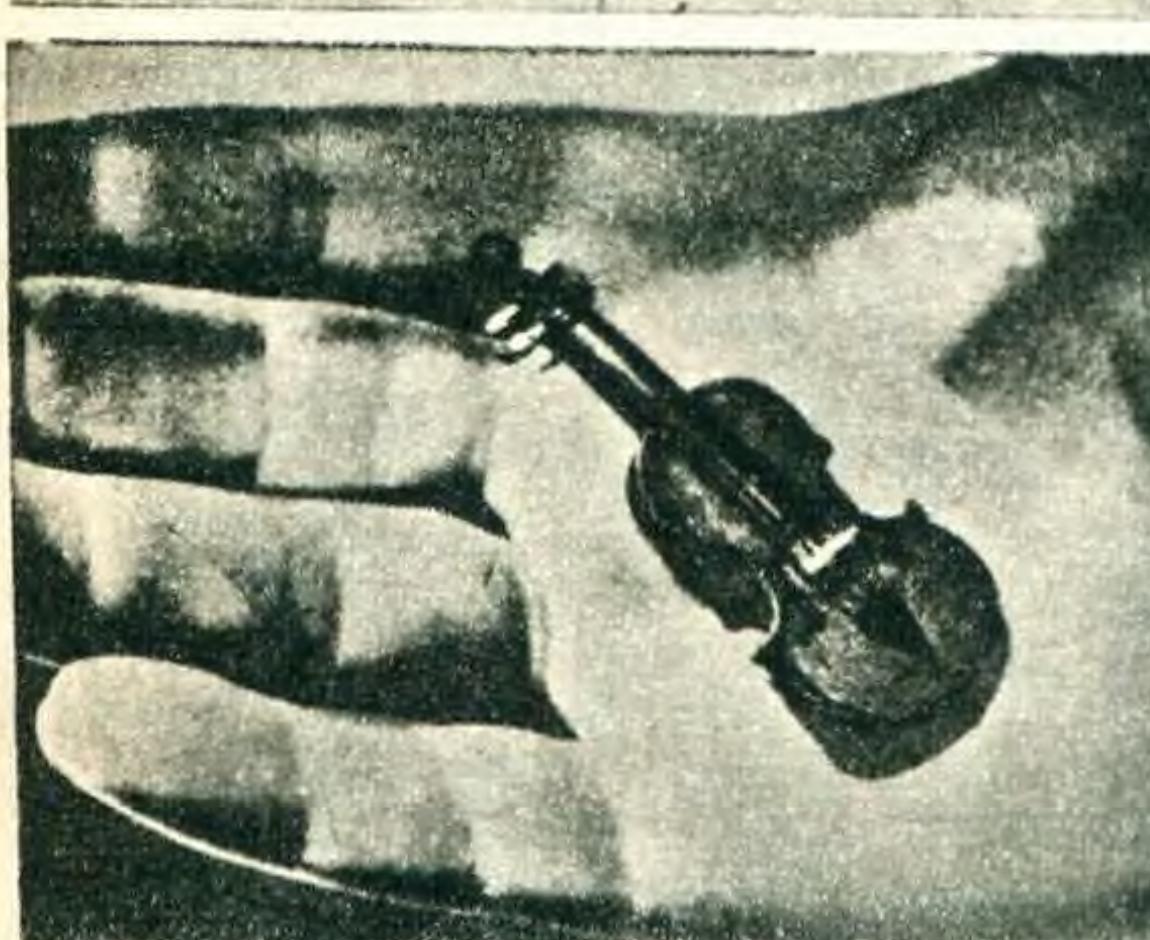
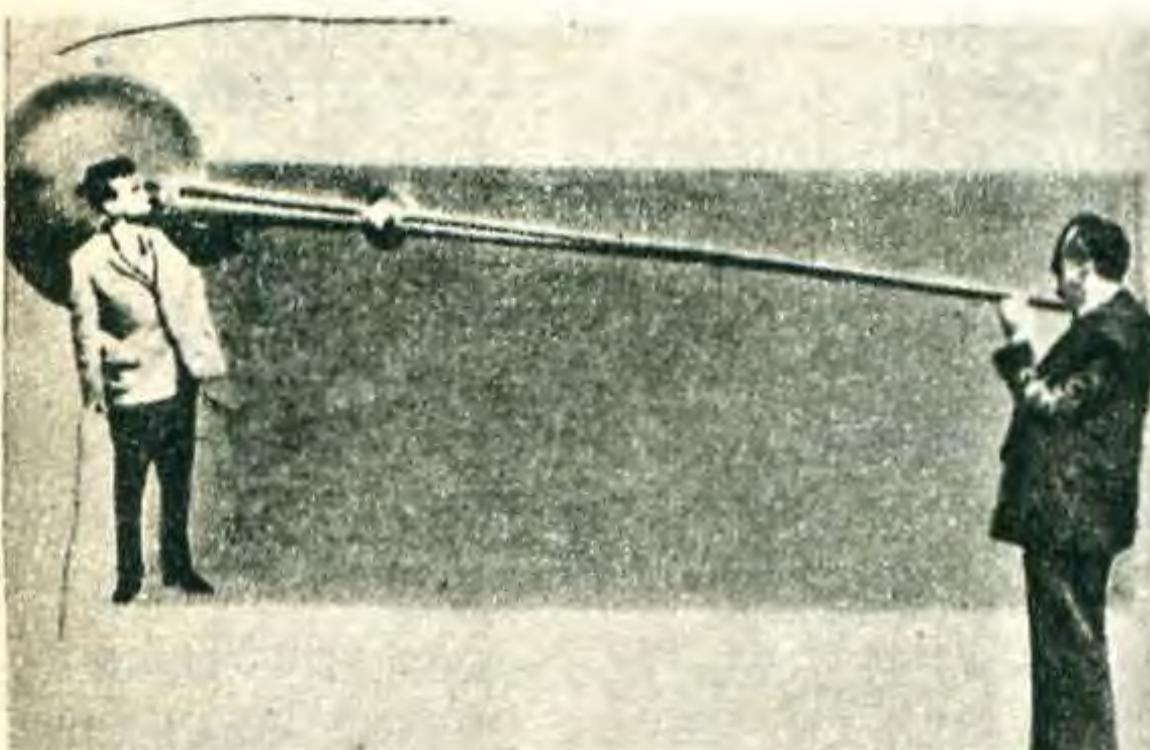


**ЛАК ДЛЯ ЗУБОВ.** Стоматологи Рочестерского университета изобрели смолистый состав, которым можно покрывать зубы. Оказывается, некоторые смолистые вещества способны тесно спаиваться с зубной эмалью и сохраняться на ней до двух лет. Образуя плотную оболочку — своеобразную «коронку», лак препятствует развитию кариозного процесса (США).



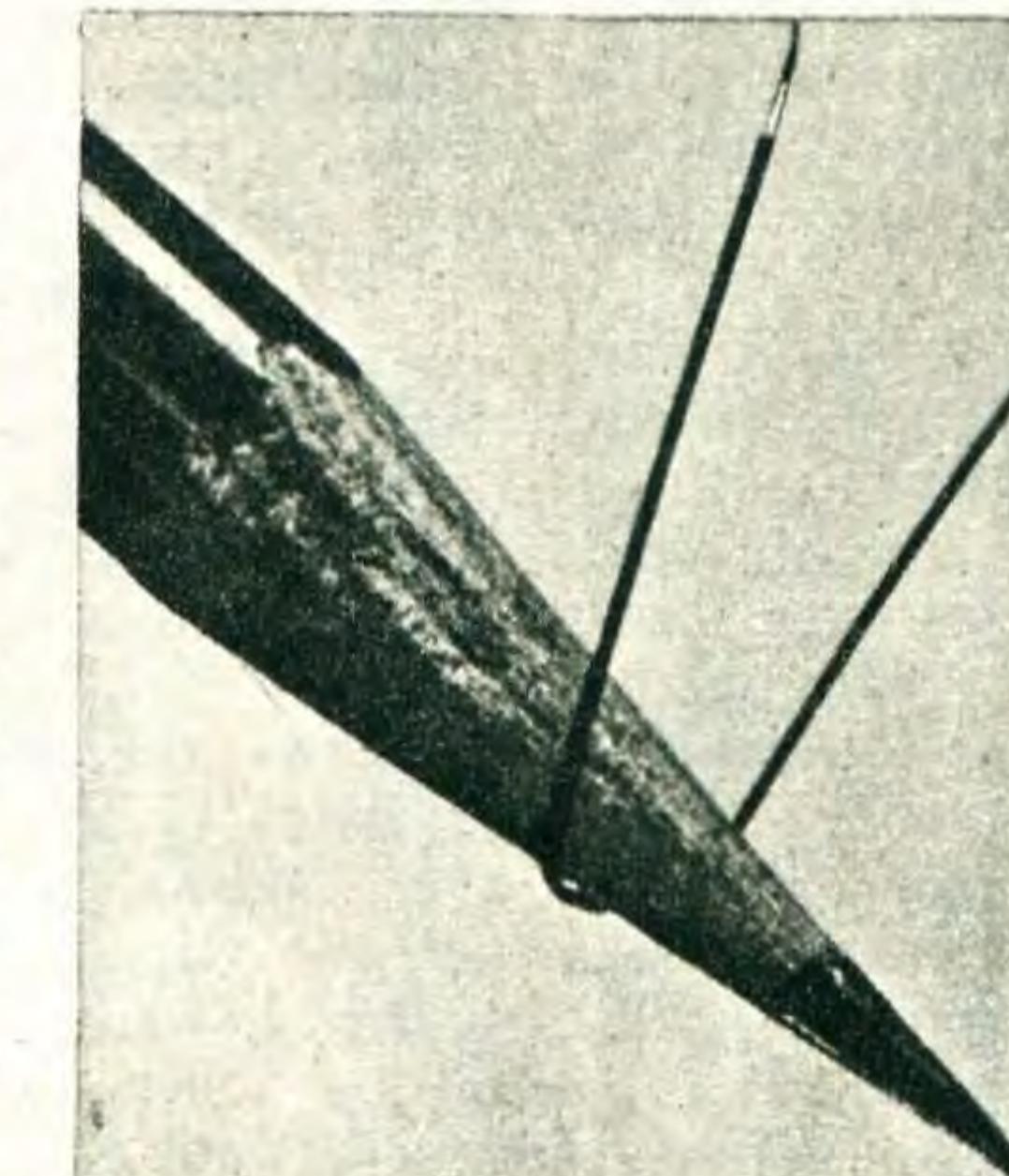
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОТОЦИКЛ.** Возможно, что раньше электрического автомобиля широкое применение найдет миниатюрный электрический мотоцикл. На снимке показан «мини-скутер», разработанный фирмой «Ярдни электрик». С цинковой воздушной батареей емкостью в 300 ампер-часов скутер развивает скорость около 50 км/час. Пробег электромотоцикла без перезарядки — более 225 км (Англия).

**САМЫЕ, САМЫЕ...** В музее музыкальных инструментов в городе Маркхейкирхене хранится около 1500 самых различных инструментов — от бамбуковой флейты до органа. К наиболее замечательным экспонатам относятся труба, длиной 4,5 м (на снимке вверху), и скрипка длиной 4 см (внизу); оба инструмента в полной исправности — на них можно играть (ГДР).



**САМЫЙ МОЩНЫЙ В МИРЕ ИСТОЧНИК ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ.** Генератор импульсов гамма-излучения интенсивностью в 2200 рентген на расстоянии 1 м, дляящихся 60 миллиардных долей секунды, разработан для центра специального вооружения воздушных сил США. Прежний рекорд интенсивности импульса — 847 рентген.

В момент импульса при напряжении 10 млн. вольт сила тока достигает 200 тыс. ампер. При полном использовании теоретической мощности максимальная доза может достигать 50 млрд. рентген в секунду на расстоянии 1 м, а импульсная мощность — 3 триллиона ватт — примерно столько, сколько способны выработать все силовые установки мира (США).



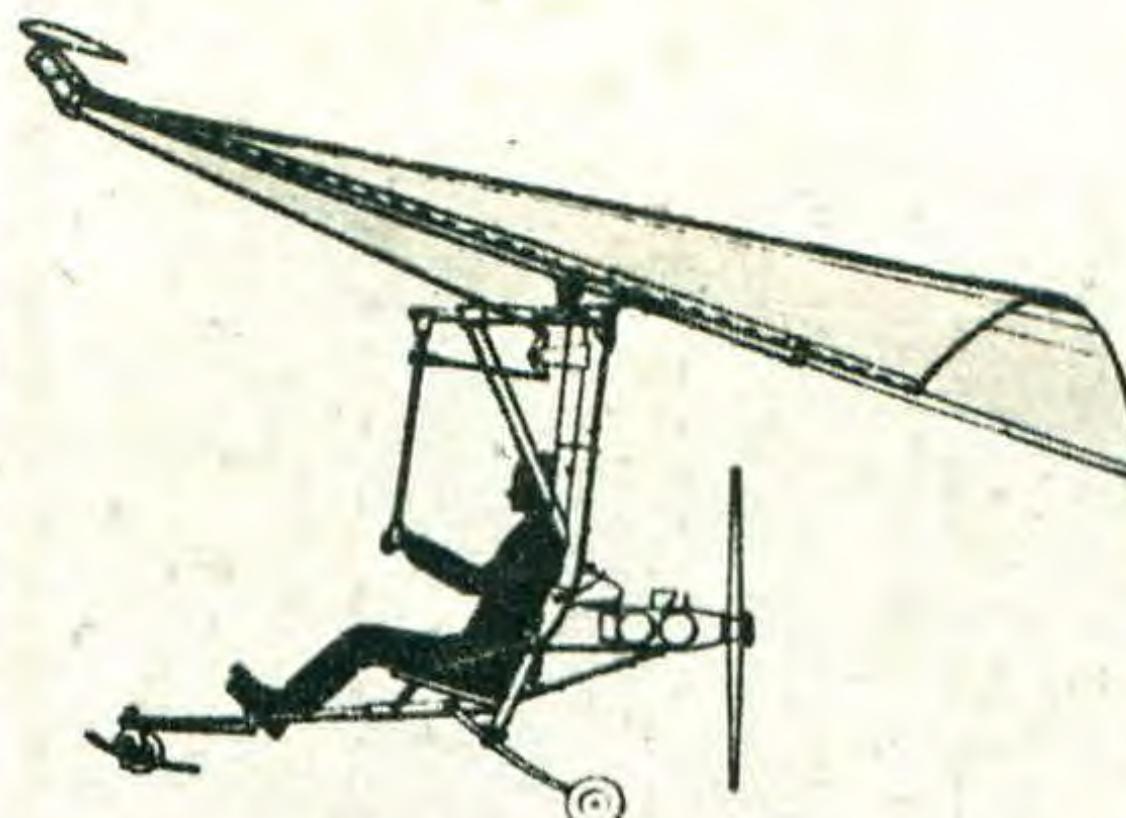
**МИКРО-КОАКСИАЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ.** Кусочек проволоки, который вы видите на фото, — на самом деле сверхминиатюрный коаксиальный кабель. Он используется в технике сверхвысоких радиочастот (США).

**«КАРМАННЫЙ» САМОЛЕТ.** Патент № 3361388 на легкий, складной самолет, умещающийся в грузовом отсеке автомобиля, получили два инженера авиационной фирмы «Райан» — П. Гиард и Ф. Ландграф. Миниатюрная машина разработана ими как спасательное средство для экипажей военных и транспортных самолетов, потерпевших аварию.

«Малютка» развивает скорость около 120 км в час при дальности полета от 75 до 150 км и требует взлетной дорожки не более 30 м.

Чтобы разобрать его на несколько частей, каждая из которых легко переносится одним человеком, достаточно извлечь несколько шпилек. Аппарат весит около 80 кг.

Отличительная особенность конструкции — гибкое складывающееся крыло из трехугольных плоскостей, прикрепленных к жесткой раме (килю). Небольшое ложное крыло,



Двигатель весом 6 кг крепится на стойке над крылом. Он вращает kleenый деревянный пропеллер длиной 64 см и весом 300 г, с максимальным числом оборотов 6200 в минуту.

Планер поднимается в воздух на буксире. В полете пилот, когда нужно, запускает мотор при помощи троцового стартера — такого же, как у обычной бензопилы.

При общем полетном весе планера-самолета в 300 кг для удержания его на одной высоте достаточно мощности двигателя 4 л. с., а для подъема и полета в заданном направлении — 8 л. с. Общий вес дополнительных устройств к планеру не превысил 20 кг, расход горючего — 4 л в час. После 200 летных часов двигатель оставался вполне работоспособным.

Судя по всему, это самый легкий, маломощный и дешевый летательный аппарат, который может изготавливаться на планерных базах.



ло, применяемое в гигантских самолетах фирмы «Боинг», обеспечивает устойчивость и надежность управления (США).

### ПЛАНЕР-САМОЛЕТ

**ПОЛЬША.** «Стратус» — так назвал вроцлавянин Юзеф Боженский мотопланер собственной конструкции. Конструктор успешно совершил на своей машине с двигателем в 7 л. с. десятки полетов.

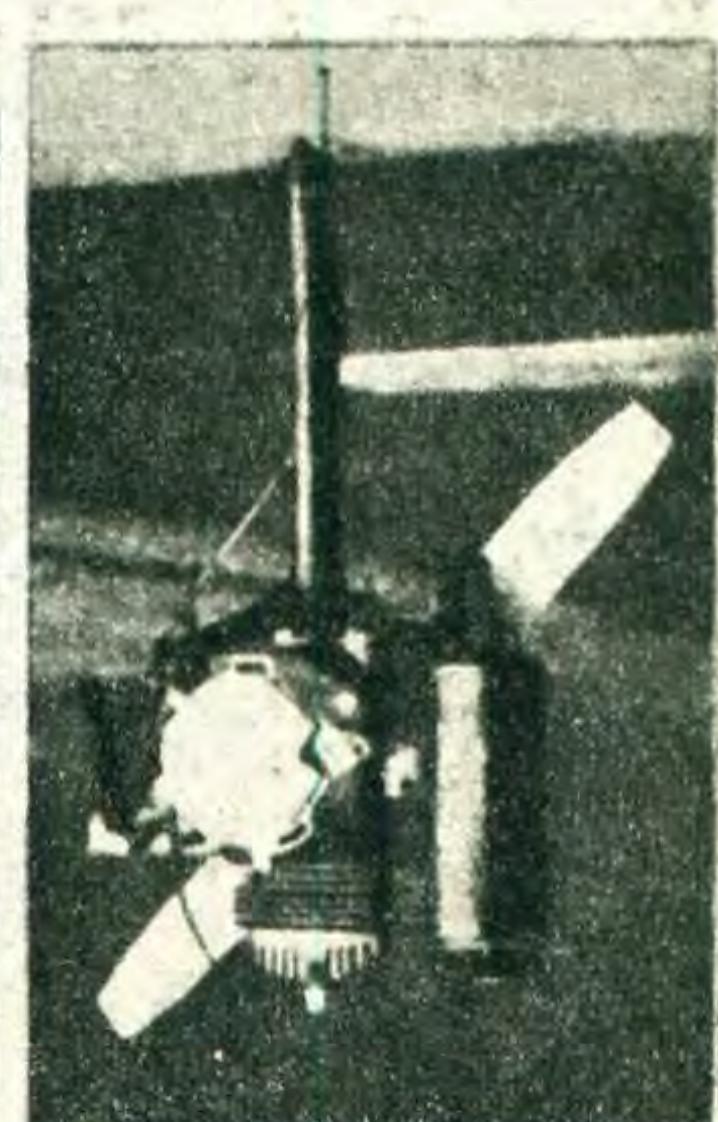
Юзеф Боженский обратился к знаменитому советскому авиаконструктору О. Антонову с письмом, приложив к нему статью из вроцлавской газеты «Слово люду» и несколько снимков своего детища. Антонов, сторонник любительского авиастроения, ответил теплым письмом, лестно отзавшись об изобретении. Вот что он написал:

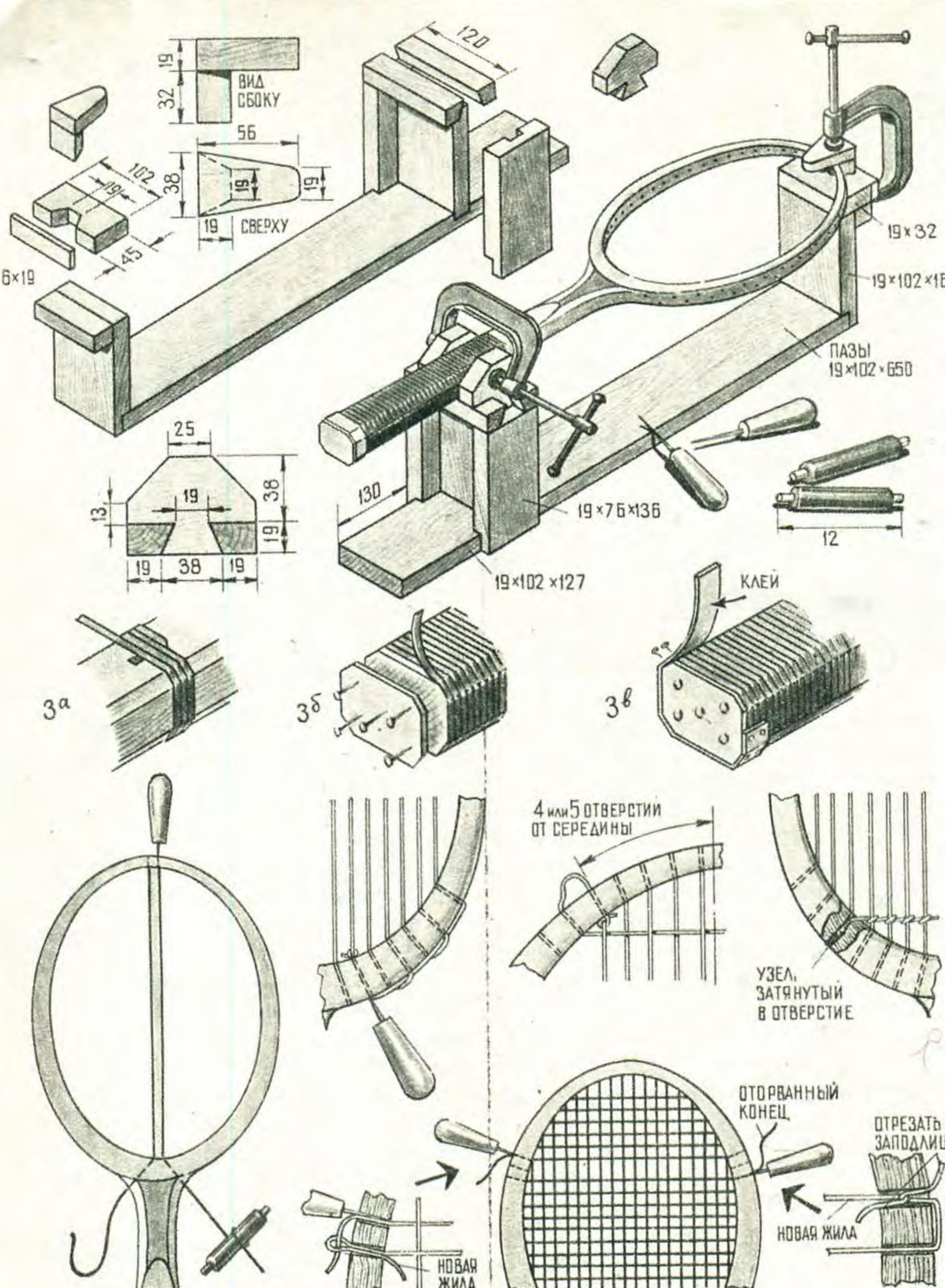
«Дорогой Юзеф!

Поздравляю с замечательным достижением! Очень рад, что вам удалось построить свой «Стратус» и летать на нем. Он мне очень нравится. Это настоящий любительский самолет. Ваша работа еще раз подтверждает, что самолеты можно строить, если взяться за дело с душой, серьезно и с пониманием дела...»

**ФРГ.** Продавец переносных моторных пил фирмы «Штиль» Экарт Брунс из Мюнхена установил двигатель от цепной пилы мощностью 8 л. с. на облегченном планере собственного изготовления. Это позволило сочетать свободное парение с управляемым полетом в желаемом направлении на высоте до 1000 м при скорости 80—90 км в час.

**ФРГ.** Конструкторы завода в Цвайфурте с успехом используют на планере К-8 небольшой двигатель системы Ванкеля.





## КАК ПОЧИНИТЬ РАКЕТКУ

Если вы играете в теннис, у вас есть любимая ракетка. Но проходит время, и верная помощница выходит из строя: упругие струны ослабли, а может быть, и оборвались.

Вряд ли захочется покупать новую — к ней еще надо привыкать. Не лучше ли отремонтировать старую? Тут вы сможете сделать все по своему вкусу. Прежде всего изготовьте специальный станок, показанный на рисунке. Все части устройства скрепляются kleem и гвоздями. Расстояние между ними зависит от ручки ракетки. Станок готов.

Снимите с ракетки старые жилки, обмотку и кожу с торца. Раму закрепите в струбцинах. Три-четыре оборота сверла — и отверстие для струны прочищено. Пазы на внешней стороне рамы прочистите струной.

Заодно можно сменить и покрытие ракетки. Снимите его скребком и зачистите средней и мелкой шкуркой. Очищенную рамку покройте раствором щёлока в спирте, просушите и прошкурьте. Еще раз проделайте то же самое. Затем покройте 2–3 раза чистым щелоком и отполируйте порошком пемзы с маслом. Теперь принимайтесь за ручку. Ее можно обмотать кожей, резиновой или хлорвиниловой лентой. Начинайте обмотку у шейки рамки, прижав конец следующими витками. К торцу приклейте и прибейте толстый кусок кожи. Потом возьмите кожаную полоску, оберните ею конец ручки и закрепите маленькими гвоздями.

Теперь основное — струны. Чтобы было удобнее натягивать их, сделайте два нагеля. В резиновую трубку (диаметр — 2–3 см, длина — 10 см) вставьте деревянную палочку длиной 12 см. Для струн приготовьте две лески: 5,5-метровую и 5-метровую. В первую очередь натягиваются вертикальные струны. Найдите середину 5,5-метровой лески. Через два верхних отверстия протяните ее концы в противоположные сверления у шейки рамки и закрепите жилку шилом в одном из отверстий наверху. Затем намотайте на нагель два витка и закрепите у шейки вторым шилом. То же проделайте и с другим концом лески. Если вы любите резкие удары, натяните струны сильнее. По звуку проверьте упругость. От середины продвигайтесь к краям, постепенно ослабляя натяжение. Выведите леску на внешнюю сторону. Свободные концы проедьте через 4–5 петель внутрь, завяжите узел, затянув его плоскогубцами. Должно получиться 18 вертикальных струн.

Для горизонтальных — возьмите другую леску. Один ее конец закрепите, отступив на 4–5 отверстий от середины. Протащите через следующее отверстие в противоположное, переплетая жилку с вертикальными струнами. Дойдя до 6-го или 7-го отверстия снизу, закрепите струну узлом. Дополнительные нити проложите так, как показано на рисунке.

Чтобы восстановить оборванную струну, нужно зажать концы лопнувшей лески шилом, в соседнее отверстие продеть петлю новой струны, а через нее — оборванный конец. С силой втяните узел в отверстие. Так же закрепите второй.

М. ЛИПАТОВА

# МАТЕМАТИКА КРАСОТЫ

Вадим ОРЛОВ

К 4-й стр. обложки

Иные научные проблемы живут самостоятельной жизнью, долгой и беспокойной. Веками тревожат они воображение исследователей. Решение загадки, окутанной тайной времен, кажется уже близким, уже как будто пора возвестить об открытии мирового закона... Но вот приходит новый исследователь и во всеоружии своих новейших методов убеждается, как далек был его предшественник от желанной цели.

Такова и загадка золотого сечения. Знаменитое отношение меньшего отрезка к большему как большего к их сумме (целому), интуитивно найденное архитекторами и скульпторами древней Эллады, еще во времена Леонардо да Винчи стало предметом аналитических умозрений. Математический скальпель Луки Пачоли впервые прикоснулся к тайне прекрасной пропорции. Через несколько столетий Цейзинг приступил к систематическому обмеру античных статуй и храмов, книг и изделий прикладного искусства, наконец, животных и растений. Тем временем дух эксперимента проникает в эстетику. Человеческие мнения о прекрасном приглашают в лабораторию.

Середина прошлого века. Немецкий ученый Теодор Фехнер разбрасывает на столе перед испытуемыми белые картонные прямоугольники с разным отношением сторон. Затем предлагает «без всякого отношения к возможному использованию фигур» выбрать одну, самую приятную. Наибольшее число выборов приходится на прямоугольник золотого сечения с отношением сторон 1,618 : 1. Экспериментатор торжествует. С результатом опыта спорить не просто!

И все же выводы Фехнера вскоре были поставлены под сомнение. Сделал это русский психолог Цезарь Балталон в лаборатории Московского университета. Маленький сдвиг в методике опыта оказал радикальное влияние на результаты. Балталон предложил своим испытуемым выбирать не единственную фигуру, а целых пять и выстраивать их в ряд предпочтений по пяти ступеням: особо приятная, приятная, безразличная, неприятная и особо неприятная. Вот тогда-то прямоугольник золотого сечения не получил большинства.

К тому же изобретательный психолог решил проверить, действительно ли испытуемые Фехнера отвлекались от мысли о возможном использовании прямоугольников. В следующем туре опыта задание было таким: выбрать фигуру, наиболее подходящую для визитной карточки. И что же — выбор пал на прямоугольник золотого сечения, причем результаты совпали с данными Фехнера! Оказывается, испытуемые немецкого ученого все же тайно руководствовались практической точкой зрения.

В опытах Балталона экспериментальная эстетика впервые столкнулась с понятием предпочтительных суждений (выборов, мнений) или просто предпочтений. А между тем эта проблема уже давно интересовала математиков. Эстетики отнеслись бы к методике опытов с гораздо большей строгостью, если бы знали, что из совокупности последовательных личных выборов может получиться непоследовательное коллективное мнение. Речь идет о так называемом парадоксе голосования.

Поэт писал: «Я с детства не любил овал, я с детства угол рисовал». Добавим к этим двум фигурам квадрат и попросим группу людей расставлять все три последовательно, в предпочтительном порядке. Не исключено, что мы получим такой список пожеланий:

овал, угол, квадрат — 38 раз;  
угол, овал, квадрат — 4 раза;  
угол, квадрат, овал — 28 раз;  
квадрат, овал, угол — 17 раз;  
квадрат, угол, овал — 13 раз;  
овал, квадрат, угол — этот порядок не приводился.

# ФОРМЫ ПЛЮС ФОРМУЛЫ – ОРУЖИЕ МОЛОДОГО КОНСТРУКТОРА

Если говорить о самой предпочтительной фигуре, то овал идет впереди с 38 голосами, после него угол ( $4+28=32$  голоса) и, наконец, квадрат ( $17+13=30$  голосов). Но стоит только ограничить выбор до двух фигур, и картина немедленно изменится.

Вычеркните из всех строчек списка квадрат, тогда за порядок овал, угол будет  $38+17=55$ , а за порядок угол, овал —  $4+28+13=45$  голосов. Итак, овал одерживает победу над углом: 55 против 45. Удаление овала дает перевес углу ( $38+4+28=70$ ) над квадратом ( $17+13=30$ ). Если же выбывает угол, квадрат ( $28+17+13=58$ ) лидирует перед овалом ( $38+4=42$ ). В результате овал предпочтительнее угла, угол — квадрата, квадрат — овала. А это уже круг — фигура, идеальная в геометрии, но порочная в логике!

Наш пример показывает, что совокупность выборов может вести к непоследовательности. Анализ предпочтений дает пищу целому направлению современных математических исследований, в частности теории игр. Такой анализ отходит от проблемы наилучшего (вспомните опыт Фехнера) и стремится вскрыть структуру индивидуальных выборов, обнаружить характер группировки мнений или, наоборот, их «рассеивания».

Социолог опрашивает школьников, как бы они расположили в порядке предпочтения десять профессий. Председатель приемной комиссии просит преподавателей сгруппировать экзаменационные вопросы по степеням трудности. Есть немало критериев, по которым устанавливается квалификация рабочих, инженеров и научных сотрудников. Определить, как группируются мнения относительно разного рода критериев, — в этом и состоит цель математического анализа предпочтений. А наиболее обширный материал для такого анализа дают, пожалуй, суждения о красоте.

Пусть речь идет о сравнительной оценке трех живописных произведений, которые для краткости обозначим буквами А, В и С (см. 4-ю стр. обложки). В этом случае процессу анализа можно придать наглядное геометрическое истолкование. Надо лишь каждую картину расположить на одной из осей прямоугольной системы координат, на расстоянии единичных отрезков от начала О.

Если через точку О проводить прямые, пронизывающие плоскость АВС, то проекции Оа, Ов, Ос единичных отрезков ОА, ОВ, ОС на эти прямые будут неодинаковы. При нахождении проекций концы перпендикуляров — точки а, в, с — могут быть расположены в разной последовательности, например, в порядке с, а, в, как показано на рисунке (отсчет ведется справа налево, со стороны субъекта S, рассматривающего все три картины). Порядок точек на прямой ОС и будет демонстрировать выбор нашего испытуемого: он, оказывается, на первое место ставит картину С, на второе — картину А и на третье — картину В.

Правда, произведение, удостоенное первого ранга, испытуемый может оценивать гораздо выше по сравнению со вторым, чем второе по сравнению с третьим. Однако такого рода оттенки в расчет не принимаются, анализ оперирует только с самим предпочтением, то есть простым порядком, в котором перечислены три картины.

Видов предпочтений может быть шесть: АВС, АСВ, САВ, СВА, ВСА, ВАС. Поскольку все они считаются равноценными, точки пересечения прямых ОС с плоскостью АВС располагаются на окружности единичного радиуса с центром в точке D. Каждый выбор геометрически будет представлен одной из вершин правильного шестиугольника. У вершин можно проставлять числа — они покажут, сколько человек сделало данный выбор. Но это подход математика, а художник поступил несколько иначе: у соответствующего места единичной окружности он изобразил группу человеческих фигурок. Такой рисунок говорит о достаточном совпадении точек зрения. Фигурки, разрозненно стоящие по всей линии окружности, наглядно свидетельствуют: мнения расходятся.

Точное определение результатов можно дать математически, найдя положение точки N — она выражает среднюю тенденцию в выборах и является «центром тяжести» всех предпочтений. Если отрезок DN по величине близок к ра-

диусу единичной окружности, то выведенное среднее достаточно полно выражает коллективное мнение. Но чем меньше отрезок DN, чем ближе он к нулю, тем меньше оснований рассматривать среднюю тенденцию как выбор, с которым относительно согласны все опрошенные. Как раз в этом случае разброс во мнениях может быть очень велик, и требуется дополнительный анализ для уяснения, из-за чего расходятся оценки вокруг математически средней.

Здесь умелый вычислитель уступает место тонко чувствующему эстетику, который подмечает причины, сближающие выборы одного сорта между собой, выборы другого сорта между собой и т. д. В итоге на нашей геометрической картине могут появиться «оси факторов». Одна из таких осей пройдет, например, вблизи точек-выборов, обусловленных вниманием к цветовому колориту картин, другая — к рисунку, третья — к пропорциям изображенных предметов.

Точно вычислить направление каждой оси, ее «вес» или степень важности — дело математика. Но группировка расходящихся предпочтений по сортам и вычисление факторов, на основе которых возможна эта дифференцированная группировка, — в компетенции знатока прекрасного. Какая заманчивая возможность для творческого содружества «физиков» и «лириков»! Интерес метода совсем не в легкости, с какой можно вычислить средний выбор. Гораздо важнее определить характер рассеяния мнений вдоль осей факторов.

Математическая теория эстетических суждений — еще очень молодое направление исследований. Оно делает лишь первые шаги. Пожалуй, больше результатов получено не в анализе изобразительных произведений, а при их создании с помощью тех же вездесущих чисел. Вслед за попытками сочинения музыкальных фраз на вычислительных машинах стали получать визуально наблюдаемые картины: орнаменты, различные типы симметрии, фирменные знаки и даже рисунки для мультфильмов. Плоды электронного творчества окрестили «машинной графикой».

С начала 60-х годов стали появляться цифровые счетные машины с оптическими устройствами на входе и выходе. Раньше, решая какое-нибудь уравнение, электронный мозг выдавал лишь числовые значения искомой функции в отдельных точках. Числа надо еще перенести на бумагу и соединить точки с помощью лекала. Теперь этот труд берут на себя автоматические вычерчивающие приспособления.

Вычислительную машину часто применяют для получения случайных чисел. Их можно превратить в элементы оптической картины — отрезки, углы, цвета и т. п. Так возник орнамент, который вы видите на 4-й странице обложки. Роль элементарных символов при его создании выполнили красные, синие и желтые квадраты. А ниже представлено еще четыре образца машинной графики. Они — результат последовательного умножения числовых матриц. После очередной математической операции оптическое устройство превращало матрицу в пеструю цветную картинку, поскольку каждое число связывалось с маленьким квадратиком определенного цвета. «Произведения» выдаются с головокружительной быстротой. Впрочем, эстетическая ценность их пока невелика.

Как бы то ни было, могущество чисел проявилось и в сфере творчества и в области восприятия. Где же перспективы более обещающие? Пожалуй, в анализе эстетических суждений. Можно думать, что математическая теория предпочтений раскроет, наконец, и тайну золотого сечения. Но эта тема требует особого разговора.

Парадокс голосования: совокупность последовательных выборов может вести к непоследовательности. Овал лучше угла, угол — квадрата, а квадрат — овала. Получается замкнутый круг — фигура идеальная в геометрии, но порочная в логике.



Рис. К. Кудряшова



**КЛУБ • ТМ**

## ИЗ „НЕПРИЧЕСАННЫХ“ МЫСЛЕЙ

- Что ты скажешь на это, физика? Трения между людьми ведут к охлаждению отношений.
- Когда мы заселим пустыни, исчезнут оазисы.
- Дорожные знаки могут превратить прямую дорогу в лабиринт.
- Техника дойдет до такого совершенства, что человек сможет обойтись без себя.
- Нет возврата в пещеры. Нас слишком много!
- Я не согласен с математикой. Считаю, что сумма нулей — грозная цифра.
- Чем хрупче доводы, тем тверже точка зрения.
- Чтобы быть собой, нужно быть кем-то.
- Не поручайте саперам разрывать человеческие комплексы.
- Диалог полуинтеллигентов равняется монологу четверть интеллигентов.
- Идеалисты жаждут материализации духа.
- Поэты! Употребляйте все большее число слов во все меньших количествах.
- Не будем забывать, что и бактерии всматриваются в нас с другой стороны микроскопа.

Станислав ЛЕЦ



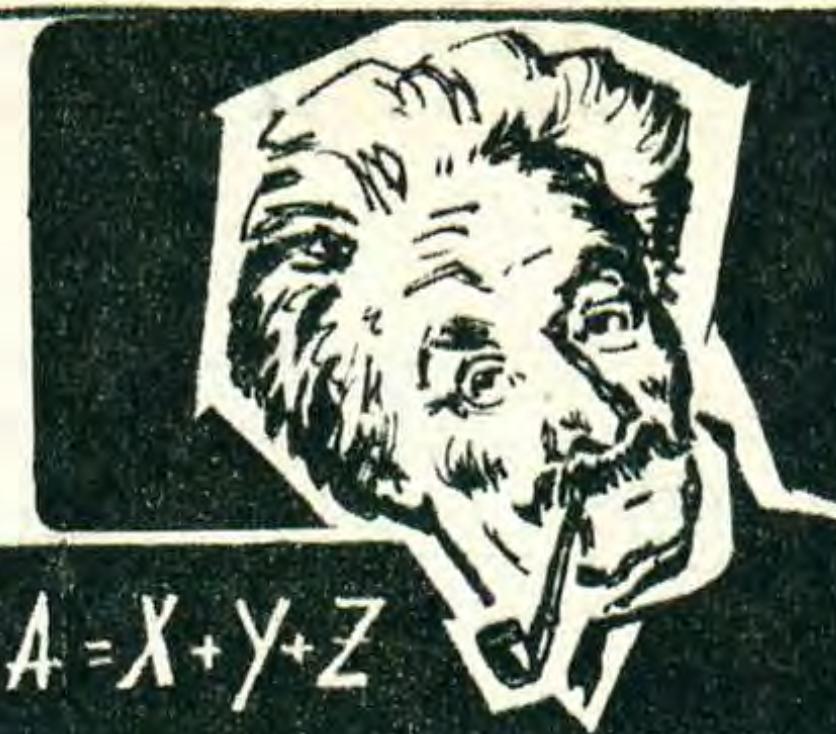
В ноябре 1864 года «Бирмингемский журнал» получил из американского города Питтсбурга письмо, написанное на металлическом листе: «В номере вашего журнала, вышедшем 1 октября 1864 г., я прочел, что Джон Браун из Шеффилда приготовил железный лист толщиной в 13,5 дюйма. Я полагаю, что это самый толстый лист, когда-либо прошпленный. В противоположность ему я вам посыпаю железный лист, изготовленный на заводе Слиго, в Питтсбурге. Я думаю, что он представляет самый тонкий образчик в целом свете, и вызываю всю Англию произвести железо более тягучее. Если я не ошибаюсь, это будет первое, переплывшее Атлантический океан письмо, написанное на железе. Джон К. Эванс».

До этого времени самый тонкий в Европе железный лист — толщиной 0,07 дюйма — был получен на бельгийском заводе. Американское письмо не превосходило 0,001 дюйма, то есть 0,025 мм.

Английские заводчики приняли вызов. Они ухитрились вдвое уменьшить толщину. Чтобы получить пачку высотой в один дюйм (2,54 см), надо было положить 2000 листов друг на друга. Пробовали плющить и сталь. Заводчик Гиллот из Бирмингема получил три стальные пластинки толщиной 0,18 дюйма.

Столь тонкие листы металла, поначалу предназначавшиеся для писем, потребовались в технике.

● КОЕ-ЧТО



● ОБ ЭЙНШТЕЙНЕ

Многие, наверное, слышали об ответе Эйнштейна на вопрос одного корреспондента, интересовавшегося, кем бы стал учёный, если бы ему вновь пришлось пережить юность. «Я выбрал бы самую независимую профессию — водопроводчика или мелкого торговца», — заявил тогда учёный. Но мало кто знает, что шутка получила неожиданный резонанс — председатель профсоюза водопроводчиков прислал великому физику уведомление об избрании его почетным членом союза.

● Задачу «Как добиться успеха?» Эйнштейн свел к такому уравнению:  $A$  (успех) =  $X$  (работа) +  $Y$  (игра) +  $Z$  (умение держать язык за зубами).

● «По-моему, в философии, как и в искусстве, романтика — это своего рода незаконный прием, к которому прибегают, чтобы, не слишком утруждая себя, добиться более глубокого восприятия».

● Для бритья Эйнштейн пользовался тем же мылом, которым мылся: «Два сорта мыла — это слишком сложно для меня».



● «Для нашей работы необходимы два условия: неустанная выдержка и готовность выбросить за борт то, на что ты потратил много времени и труда».

Собрал В. ТЮТЮННИК, г. Тамбов

Во второй половине XIX века главной продукцией прокатного производства были рельсы. Но в начале XX века железнодорожное строительство сократилось, возникли новые области потребления проката. Крупным потребителем листового проката оказалась автомобильная промышленность.

Вскоре тонкий стальной лист начали использовать в производстве домов, мебели и игрушек. Жестяная тара заменила стеклянную. В металле начали упаковывать конфеты, различные химические продукты.

Сейчас толщина жести не больше 0,15—0,25 мм, а оловянное или цинковое покрытие — 0,0012—0,0015 мм.

Американцы получают жесть толщиной 0,13—0,15. В Советском Союзе на Новолипецком заводе в 1963 году вступил в строй уникальный 20-валковый стан «1200», предназначенный

з а в о р о н и  
и н ж и  
н и к



## ШКОЛЬНИКИ

### О НАУЧНЫХ ПОНЯТИЯХ

В одном из зарубежных журналов опубликована статья Г. Дана, в которой автор приводит высказывания подростков-школьников о понятиях, связанных с изучаемыми в школе дисциплинами. Эти высказывания забавны и отражают своеобразное детское понимание научных явлений и принципов.

1. Ось — это только воображаемая линия, но Земля все-таки ухитряется как-то вращаться на ней.

2. Климат находится с нами все время, а погода приходит и уходит.

3. Ветер похож на воздух, только более напористый.

4. Сто процентов влажности равно одному дождю.

5. Чем больше влажность превышает 100 процентов, тем сильнее дождь.

6. Ночь наступает тогда, когда мы находимся на теневой стороне солнца.

7. О дожде часто говорят как о мягкой воде, в противоположность граду.

8. Тяжелая вода — это та, в которой плавают корабли.

9. Пустота — это пустое место, в котором ничего нет.

10. В то время как в газах и жидкостях молекулы сначала с места на место, в твердых телах они только лежат и дрожат.

11. Многие из вымерших животных прошлого превратились в грязь или нефть в то время, как другие стали пресмыкающимися.

12. Многие впадины в Тихом океане могли бы быть знаменитыми горами, если бы не были перевернутыми.

13. Самое худшее в широте, долготе и экваторе то, что они просто воображаемые места. А нам, чтобы обнаружить настоящее место, надо использовать свой ум.

14. Широта позволяет получать воображаемые дороги в океане без затрат на их строительство.

15. Каждая снежинка приобретает свою собственную форму. Лично я думаю, что метеорологи должны использовать свое время с большей пользой.

для прокатки тончайшей ленты из трансформаторной стали толщиной 0,1 мм.

На международном симпозиуме, состоявшемся в Лондоне, специалисты обсуждали вопрос о производстве сверхтонкой жести. Сообщалось об опытах изготовления листа в 0,075—0,152 мм. В частности, для приборов, необходимых в ядерной физике, нужна стальная фольга толщиной 0,004—0,006 мм.

Рекорды столетней давности превзойдены. Недавно чехословацкие инженеры создали два уникальных стана. Продукция — стальной лист тоньше папиросной бумаги (всего 7 микрон) — найдет широкое применение в электропромышленности.

Н. МЕЗЕНИН, инженер

## „НЕ УДОСТОИТЬ ОТВЕТОМ...“

Император Петр I читал вслух заинтересовавшее его письмо немецкого барона Фон Штрафа. На дворе стоял лютый мороз, у пламени камина грел руки генерал-фельдмаршал Александр Данилович Меншиков. Иногда легким свистом он выражал свое удивление.

— «...Ваше императорское величество изволит милостиво рассудить, как то чинитца... — с нарастающим вниманием читал Петр — ...Симпатический порох состоит в том, можно немного сего... пороха взять и смешать с другим стрелятельным порохом; или б как-нибудь вложить в неприятельский магазин, от туды уехать, и так оставить. И когда потребно оной магазин подорвать, то запалить немного того симпатического пороха; и толь бы далеко от того магазина ни был, то оной тотчас взорвет, коль скоро другой симпатический порох зажжен будет. Сим можно великия тайны дела учinit...»

— Мин херц, — восторженно спросил Меншиков, — что же надобно сему барону за сии великие тайны?

— Э-э-э... Сущие безделицы: уплатить ему в Гамбурге двадцать тысяч червонных, возвести в чин генерал-лейтенанта нашей царской службы да дать паспорт российский! Дадим? — Петр, сощурившись, поглядел на своего фаворита.

— Двадцать тысяч!!! Прохиндею? Уплати — ищи свидетелей!

Рис. Н. Рушева



Петр расхохотался:

— Царскую казну жалеешь? А коль упустим тайны великие. Барона ведь турки заманивают: пишет, что ими ему «великая сумма обещана»...

— Петр Алексеевич! Шарлатан! Великий шарлатан!

— Ну, коли так, то ты ему и отвечай!

Меншиков обиделся:

— Пошто, государь, мне этим делом мараться? Гоже ли генерал-фельдмаршалу с прохвостом в переписку вступать?

— Мне, что ли, ему ответить?

— А вашему императорскому величеству в самый раз не удостоить ответом прохиндея...

— Быть по сему!

Меншиков хотел бросить пакет в камин, но Петр схватил его за руку:

— Э-э! Куда? Ишь какой! Передай в Кунсткамеру, вдруг кому симпатический порох потребуется...

А. ИВОЛГИН

## МИКРОПАРОДИЯ НА ФАНТАСТИКУ УЖАСОВ ...И ВЗОШЛА ЛУНА...

Яркие звезды с любопытством рассматривали затерявшийся в темноте голубой шар с изменившимися очертаниями материков и континентов. От массивного треугольника Африки остался небольшой бесформенный клочок, сиротливо желтевший в океане. Исчезла Северная Америка, не стало половины Австралии. Широкая трещина с рваными краями пересекала Европу. Кое-где перестали течь реки, обмелели моря, стерлись горные массивы. Неузнаваемым стал весь земной шар.



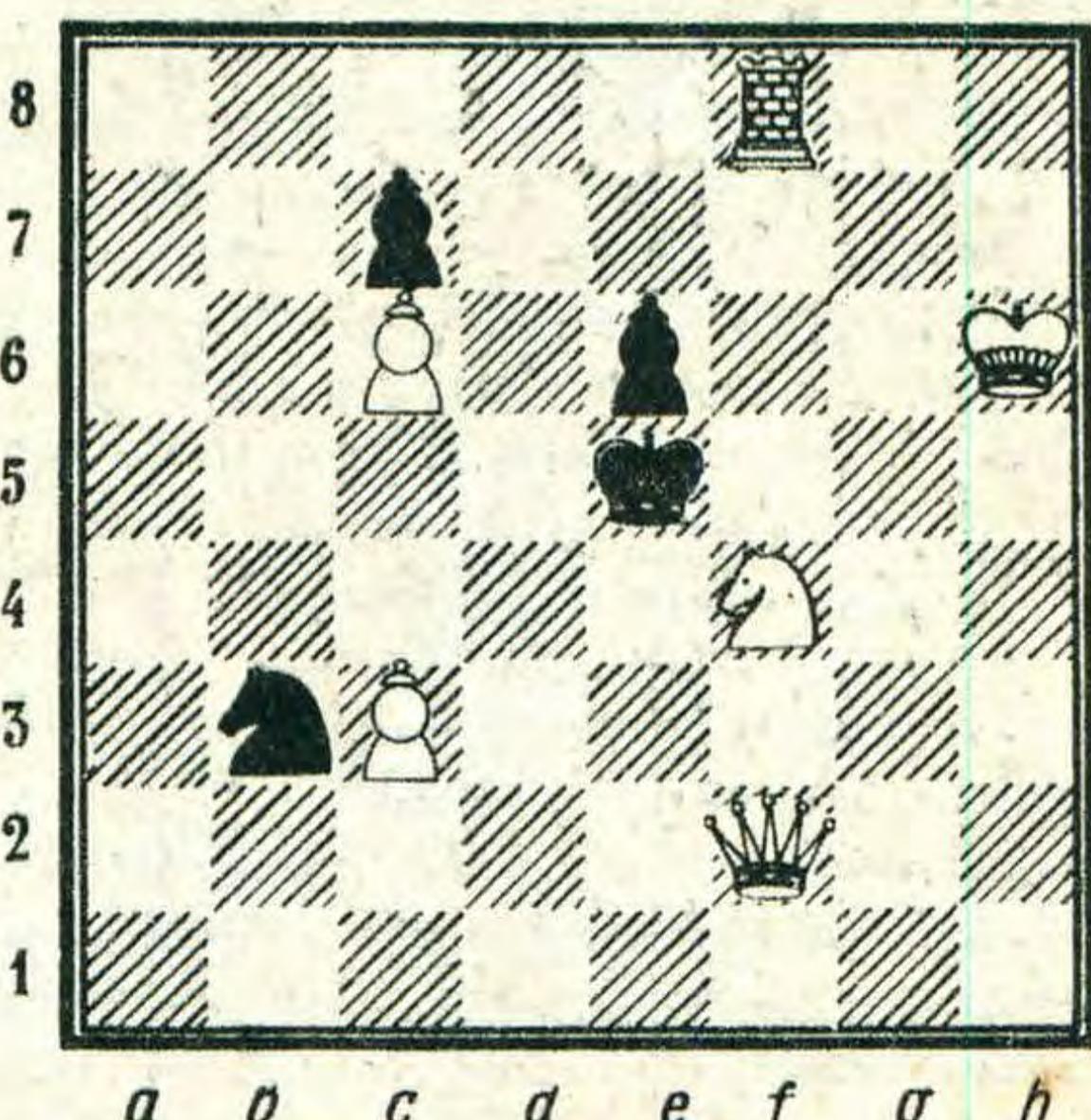
Выглянула луна и осветила лежащий на школьном дворе старый разбитый глобус, которым ученики на переменах играли в футбол.

Д. КОРЕЦКИЙ,  
студент

## ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

Задача нашего читателя  
А. МАКСИМОВСКИХ  
(Курганская обл.)



Мат в 2 хода.

Ответ на шахматную задачу

1. Lf8—f6!! Жертвой ладьи белые поставили черных в положение цугцванга.
- 1... кр e5 : f6
2. Kf4—g6×;
- 1... кр e5—d6
2. Lf6 : e6×;
- 1... кр e5—e4
2. Фf2—e2×;
- 1... Kb3 ≈
2. Фf2—d4×;

### По горизонтали:

5. Прокладочный материал.
7. Известный физик.
9. Конструкция стены здания.
10. Изменение скорости химической реакции.
11. Один из главных румбов.
12. Углубление.
14. Запорное приспособление.
16. Натриевая соль.
17. Прибор, устанавливаемый в печи.
19. Невысокий земляной вал.
20. Часть здания.
21. Отходы деревообработки.
22. Плоско-параллельные меры длины.
26. Металл.
27. Индуктивное сопротивле-

### КРОССВОРД

### ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ

Составил Г. ИВАНОВ, г. Душанбе

ние. 28. Благородный газ. 29. Электронная лампа. 31. Круглый зал. 33. Часть гусеницы трактора. 34. Вещество класса углеводов. 35. Составная часть колебательного контура.

#### По вертикали:

1. Порода дерева.
2. Тип конвейера.
3. Деформация тела.
4. Часть трубного соединения.
5. Гидротехническое сооружение.
6. Взрывчатое вещество.
7. Чертежная бумага.
8. Жаростойкий сплав.
13. Напильник для обработки дерева.
14. Дорожный кирпич.
15. Промысловое судно.
16. Оптический инструмент.
18. Единица освещенности.
21. Отдельно стоящая архитектурная фигура.
23. Линия изменения состояния газа при неизменном давлении.
24. Химический элемент.
25. Часть ножовки.
30. Плотная ткань.
31. Станица.
32. Сильно выступающий отрезок стены.
33. Чертежная принадлежность.

# ОТ АРХИМЕДОВА

## ВИНТА...

Г. ФИЛАНOVСКИЙ

г. Киев

**В**ода непрерывной струей лилась на высохшую от зноя землю Сицилии. Рабы беспрестанно вращали рукоятку диковинного снаряда. Спираль, заключенная в открытый с торцов цилиндр, напоминала завитки улитки. «Улитка Архимеда»! Одно из 40 открытий величайшего ученого древности в области практической механики. Впервые применил он эту «улитку», будучи в Египте, для осушки залитых Нилом местностей. Возможно, воплощению этой формы предшествовал знаменитый трактат Архимеда «О спиралах».

Когда в человеческий обиход вошел винт, водоподъемную машину Архимеда стали именовать Архимедовым винтом. Порой соединенная с мельничным приводом, эта машина вплоть до нынешнего века служила для осушки заболоченной местности, в оросительных системах. Затем ее вытеснили более совершенные конструкции насосов. Взять хотя бы насос, который подает воду из глубоких артезианских колодцев, добывает нефть из скважин, в атомных реакторах перекачивает высокотемпературные жидкости, перемещает на производство из одной емкости в другую вино, дрожжевую, шоколадную массу. Этот насос компактен, долговечен, бесшумен, создает высокое давление, обладает высоким к. п. д.

Но к чему такое сравнение — древнейшее, двадцати двух веков от роду устройство и совсем молодое, пришедшее в технику немногим более десяти лет назад? А к тому, что оба одноименны: в каталоге оборудования так и значится — «винтовой насос», и в том и в другом жидкость движется благодаря винту, который вращается в цилиндре. Но изобретатель современного винтового насоса французский инженер Муано внес в конструкцию Архимеда существенные корректировки. Внутренняя поверхность цилиндра, обоймы профилированы. Шаг винтовой поверхности обоймы равен удвоенному шагу рабочего винта. Даже если бы Архимед теоретически предвосхитил эту идею, ее воплощение стало бы возможным лишь в нашу эпоху: обойма должна быть эластичной, упругой.

И так — «улитке» Архимеда суждено было просуществовать в веках лишь в качестве винтового насоса, умереть и воскреснуть в несколько усовершенствованном виде? Нет, завиткам спирали, заключенным в цилиндр, как движущему элементу, техника обеспечила широчайшее распространение в самых различных областях.

В классическом виде это винтовой конвейер, шнек. Тысячи, если не миллионы, тонн кусковых и сыпучих грузов передаются из одного пункта производства в другой с помощью шнеков. Уголь и торф, цемент и глина, сахар и соль, зерно и хлопковые семена, опилки и древесная стружка...

Однако нехитрая с первого взгляда конструкция таила в себе замечательные возможности. В середине XVIII века великий математик и физик, член Петербургской Академии наук Даниил Бернуlli предложил использовать элемент Архимедова винта не для подъема, а для отталкивания жидкости: в качестве гребного винта судов. Ведь интенсивное выталкивание воды в определенном направлении должно вызвать противодействие — движение судна в противоположную сторону. Первый винтовой пароход, носящий имя «Архимед», был спущен на воду в 30-х годах XIX века.

И опять же совсем в другой сфере возникла установка, которая поначалу отлично обходилась без теоретических разработок. Речь идет уже не о корабельном винте и не о пропеллере, который, кстати, тоже сродни Архимедову винту по форме и по принципу действия, а о знакомом предмете нашего домашнего обихода. О мясорубке. Или о сходных с ней многочисленных машинах калибром покрупнее, ныне широко применяемых в пищевой промышленности. В волчках для измельчения жира, шприцах для набивки колбас, машине для приготовления творожной массы, маслоизготовительном автомате, в аппарате для выделки макарон и в агрегатах кондитерских фабрик обязательно действует винт, заключенный в цилиндр. Но задача этого устройства нередко выходит за рамки простого транспортирования. Обогреваемые или охлаждаемые цилиндры, неодинаковый шаг, угол наклона винта и другие конструктивные особенности превращают подобные аппараты еще и в компрессионные, теплообменные, вызывающие физико-механические изменения структуры проходящей массы.

Собственно, метод выдавливания вязких материалов сквозь определенное сечение — экструзия — известен свыше 150 лет. Первоначально он применялся при изготовлении макарон, свинцовых трубочек, карандашных грифелей, кера-

мических изделий. Материал помещался в цилиндр и выдавливался, но не шнеком, а поршнем. Конструкция поршневого пресса казалась вполне подходящей для экструзии. И то обстоятельство, что материал выдавался порциями, периодически, до поры до времени никого не волновало, пока дело касалось малогабаритных изделий.

Но вот в середине прошлого века фирма «Гуттаперча» стала получать необычные заказы: покрытие изоляцией морского кабеля. Попытки обойтись прежними прессами, неравномерно подающими сырью резину, оказались безуспешными. И кому-то пришла в голову счастливая мысль: заменить поршень винтом, шнеком. Новые конструкции по аналогии с поршневыми прессами окрестили шнековыми прессами. (Вместе с тем почти на равных основаниях в технической литературе встречаются «червячные прессы», «шприц-машины» — при переработке резины, экструдеры и т. д. Отчасти такой терминологический разнобой связан с происхождением конструкции, ее применением, традицией, фирменными наименованиями.) С момента получения изделия на первом шнековом прессе с 1879 г. до наших дней количество такого оборудования в мире возросло до десятков тысяч единиц. Но среди этих тысяч близнецы исчисляются десятками. И дело тут не только в многочисленности фирм-изготовителей, а в том, что каждый экструдер или экструзионный агрегат — это своеобразный завод.

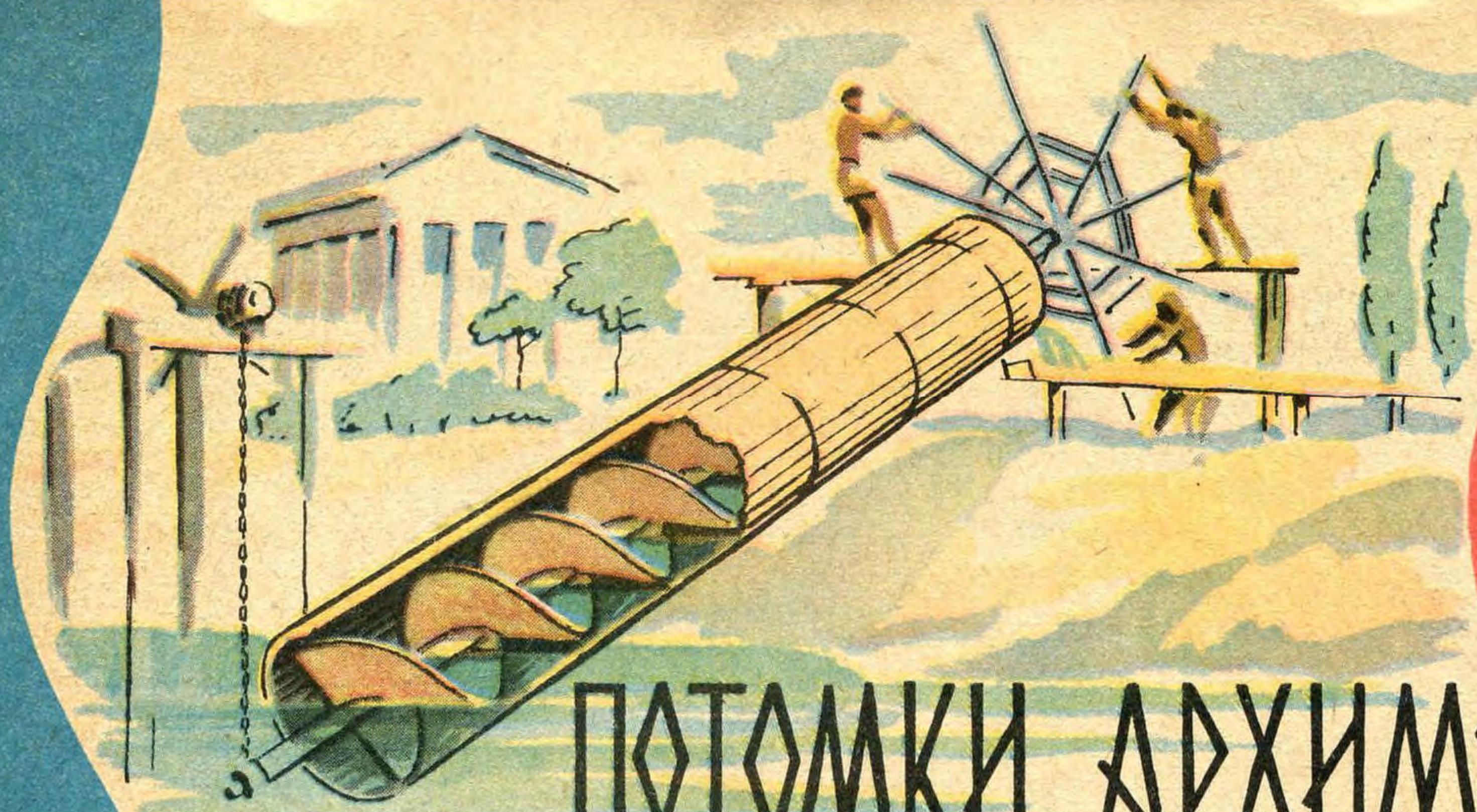
Начнем с производительности. Заурядный шнек, передающий 100 м<sup>3</sup> песка в час, все-таки не рекордсмен среди транспортирующих стационарных устройств. При всем уважении к новому винтовому насосу надо отдать справедливость — цифра 500 м<sup>3</sup>/час могла поразить только современников Архимедова винта. И в конце концов шнековая машина, растирающая ежечасно полтонны творога, выполняет не бог весть какую сложную и грандиозную задачу. То ли дело агрегат, в котором происходит полный процесс превращения сырья, скажем, полиэтиленовых гранул в готовую продукцию — пленку или трубы. Еще не так давно мощности подобного агрегата — несколько сот тонн пластмассовой продукции в год — мог бы позавидовать не один цех, а то и завод. Впрочем, уж если говорить о выдаче переработанной пластмассы, то резкому росту производительности здесь едва ли не в первую очередь способствовали именно червячные экструзионные машины. В конструкции многих современных машин для литья пластмасс под давлением появились червячные пластикаторы, часто взамен поршневых. А в будущем из миллионов тонн выпускаемых в мире пластмасс львиная доля станет перерабатываться с участием червячных машин.

Но не только производительностью объясняется столь невероятное для современного машиностроения разнообразие экструзионных машин. Каждый вид пластмассы «предпочитает» специфическую конструкцию червяка. А главная причина, пожалуй, заключается в том, что эволюция винта Архимеда в данном направлении срочно потребовала комплексных теоретических изысканий по части физической химии, теплофизики, математики. Специалисты сетуют на чрезвычайную сложность теории экструдирования массы, на то, что эмпиричность многих посылок не дает возможности создавать идеальные, вернее, оптимальные конструкции. Такие моменты, как угол наклона винта, глубина нарезки, уменьшение шага и т. д., при самых незначительных изменениях существенно сказываются на работе экструдеров. А ведь каждый процент увеличения производительности экструзионных агрегатов — это десятки тонн дефицитнейшей продукции: тут и пленка для парников и упаковки, тут и трубы — небьющиеся, дешевые — для нужд мелиорации, пластмассовые бидоны, детали холодильников и магнитофонов...

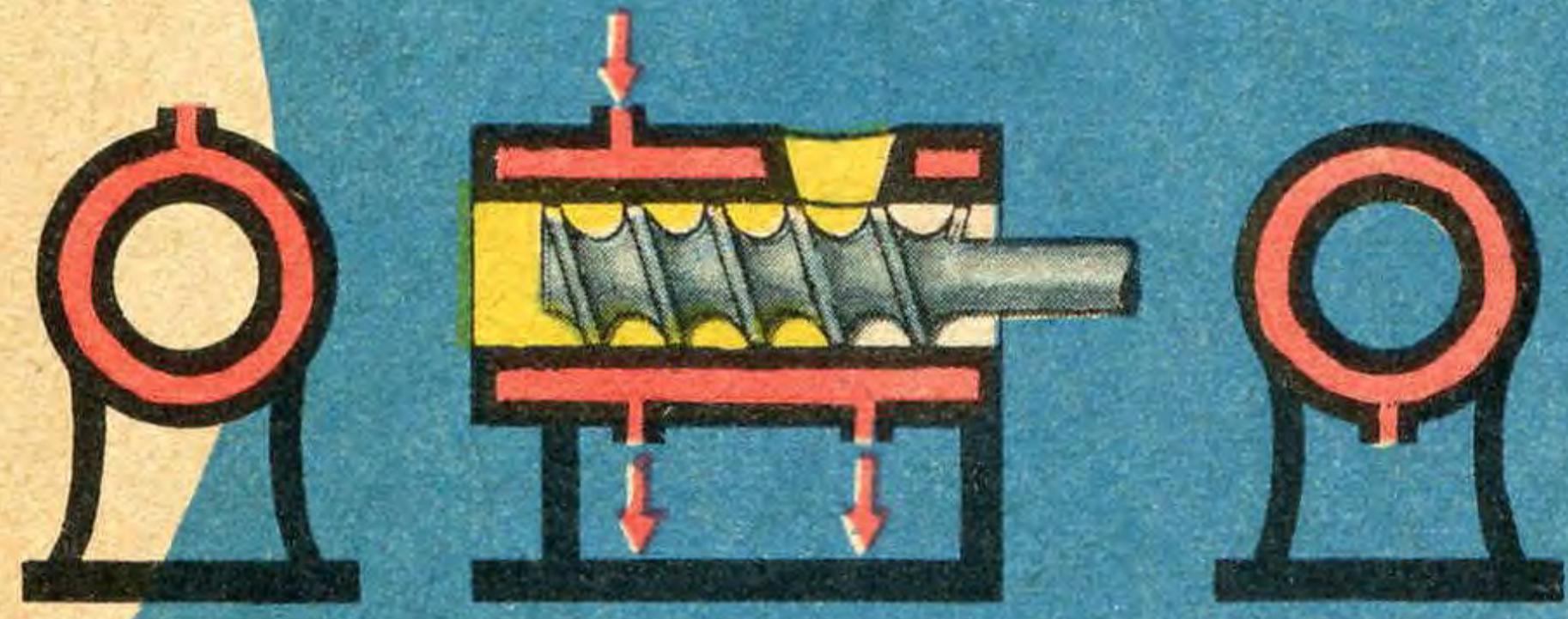
Модификации винтовой конструкции иногда неожиданно обнаруживают интересные свойства. Шнеки-смесители широко используются для гомогенизации массы, и в то же время определенные конструкции шнеков способны выполнять противоположную задачу — разделять компоненты или фазы материала.

В новом качестве выступают и сдвоенные шнеки. Частный случай двухшнекового пресса — шестеренчатый насос: его сцепленные шестерни — своего рода шнеки с очень большим углом подъема нарезки. В конечном счете именно так работает винтовая компрессионная машина. Как видите, потомки Архимедова винта научились, кроме воды и вязких продуктов, управляться и с газом. Кто знает, в каких еще сферах проявят себя «родственники» Архимедова винта...

## РОДОСЛОВНАЯ КОНСТРУКЦИИ

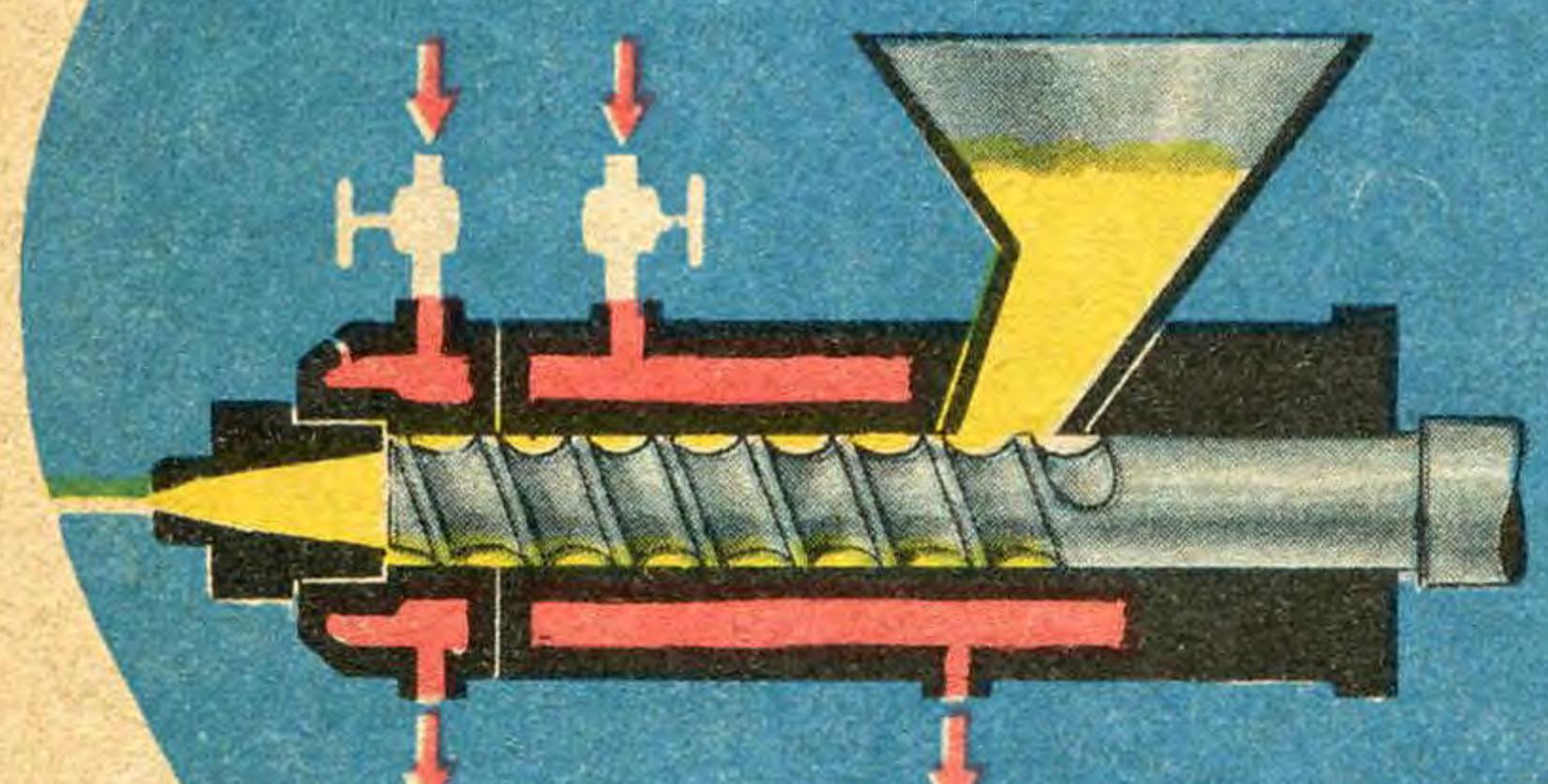


# ПОТОМКИ АРХИМЕДОВА ВИНТА



ШНЕКОВЫЕ ПРЕССЫ

—ДЛЯ РЕЗИНЫ



—ДЛЯ КАЗЕИНА

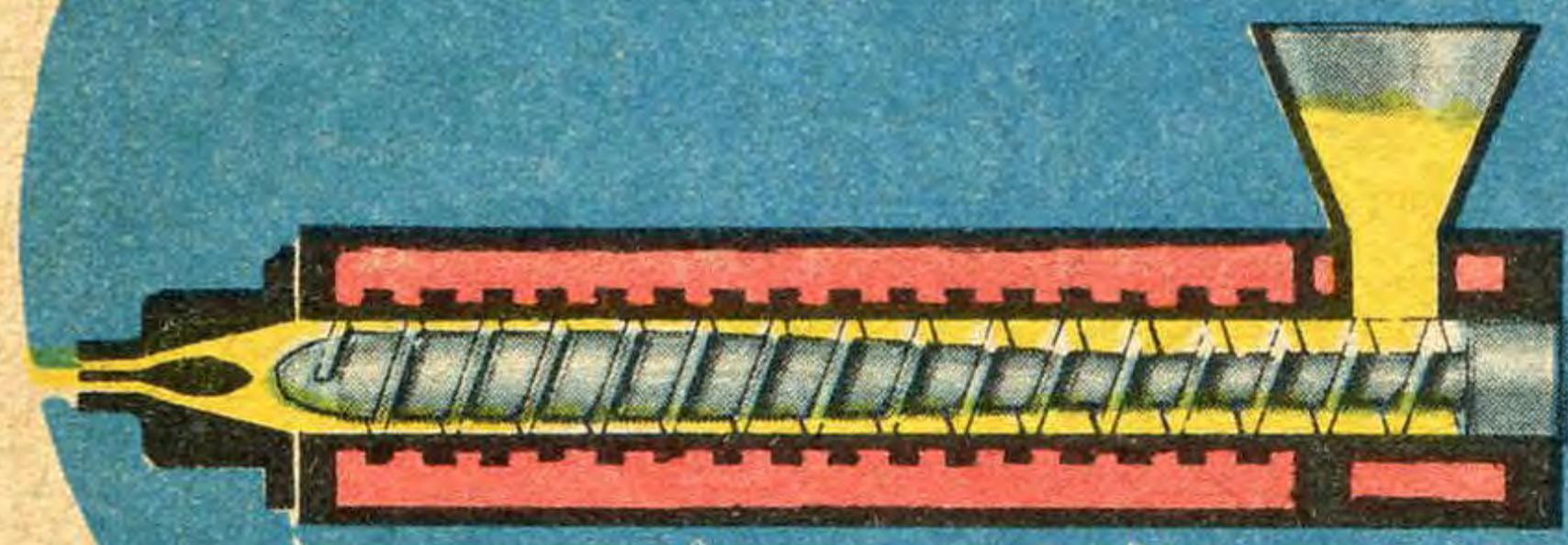


ОДНОВИНТОВОЙ НАСОС

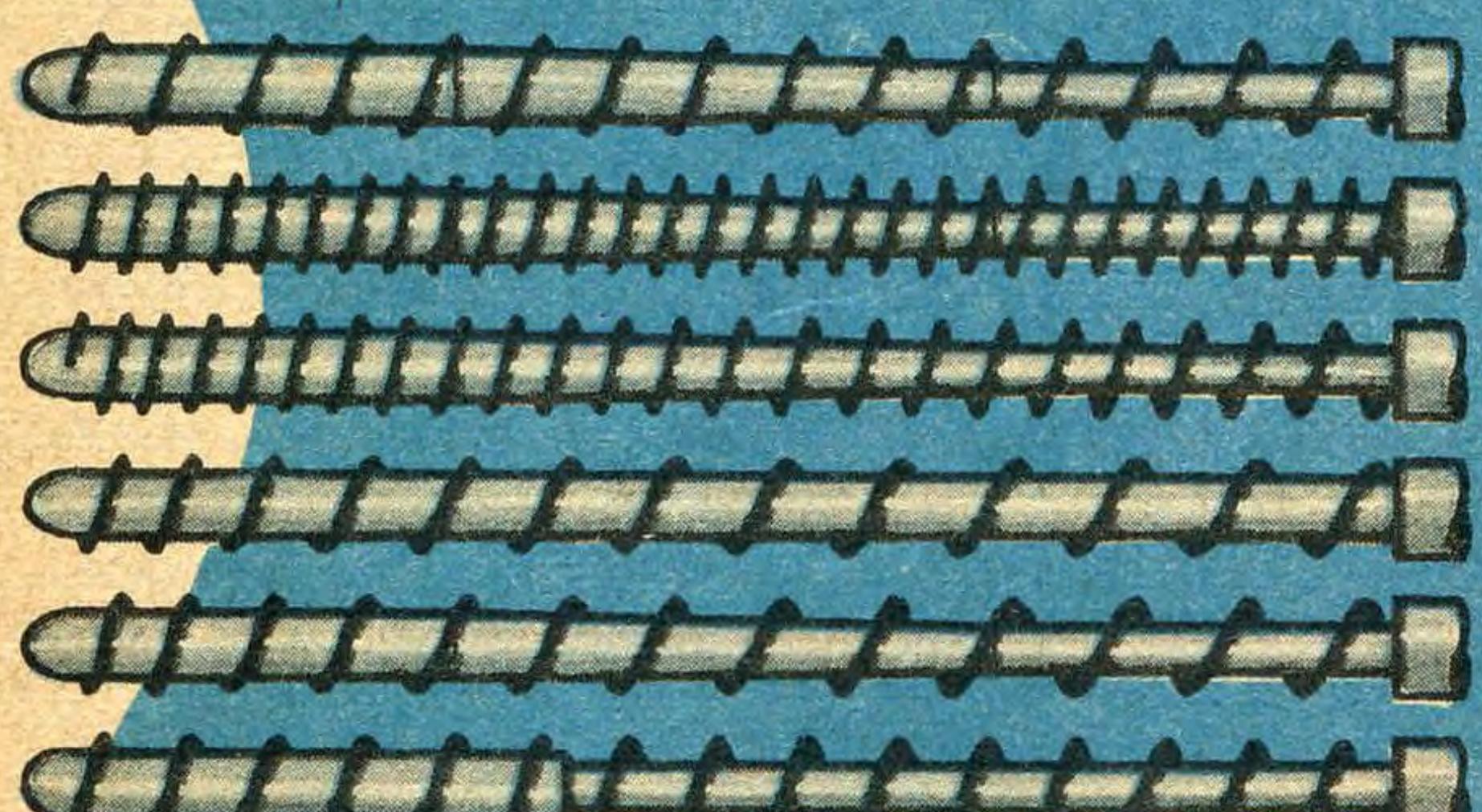


РЕЗИНОВАЯ ОБОЙМА

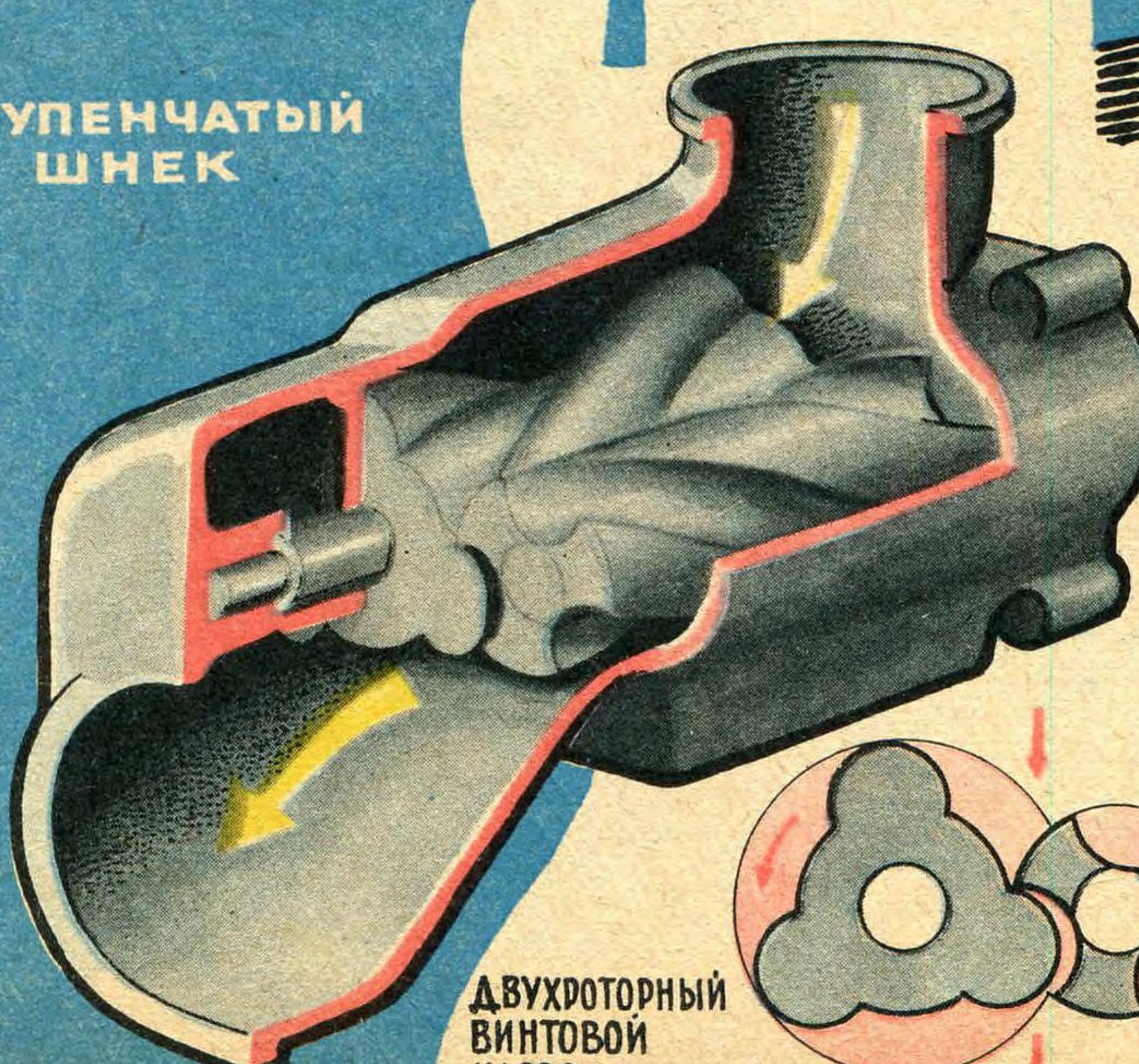
ВИНТ НАСОСА



СТУПЕНЧАТЫЙ ШНЕК



РАЗЛИЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ШНЕКОВ



ДВУХРОТОРНЫЙ ВИНТОВОЙ НАСОС





ДЕЛА ВЕЛИКАНА  
ВАКЕ...

ОХРАНЯЮЩИЕ „ПУП  
ЗЕМЛИ“...

„МОРЕПЛАВАТЕЛИ  
СОЛНЕЧНОГО  
ВОСХОДА“

„ГОВОРЯЩЕЕ  
ДЕРЕВО“  
ЗАГАДЫВАЕТ  
ЗАГАДКИ...

# ЗАГОВОРЯТ ЛИ КАМЕННЫЕ КОЛОССЫ?

## ПАЦИФИДА

В. НЕЙМАН,  
кандидат геолого-минералогических  
наук, ученый секретарь секции косми-  
ческого естествознания МО ВАГО

### КРОВЬ ПРЕДКОВ

Пацифик — мирный, тихий. Так иногда называют Тихий океан. Отсюда и название суши, существование которой на месте Тихого океана предполагалось и предполагается некоторыми учеными...

**ЗАГАДОЧНЫЙ ОСТРОВ**

Более 1000 каменных колоссов найдено на этом острове — одни в каменоломнях, ныне заброшенных, другие — на пути из каменоломен к какой-то неведомой цели. Они стоят как вкопанные (и на самом деле они часто вкопаны наполовину), они торчат из земли, они, поврежденные, валяются как попало. Зачем, на какую потребу скопилось здесь столько идолов? Каменные истикуны на этот вопрос не отвечают. Молчат и жители, которые после междоусобиц и набегов колонизаторов мало что удержали в своей памяти (да и сохранились-то аборигены еле-еле, в виде отдельных представителей древних родов). Безмолвны древние письмена «кохаха ронгоронго» — до сих пор не расшифрованные дощечки, единственные свидетели письменности в Полинезии.

Через 250 лет после открытия этого клочка суши английским флибустьером Эдвардом Дэвисом остров был снова «открыт», на этот раз Туром Хейердалом. Результаты исследований норвежской археологической экспедиции, изложенные в двух толстенных томах, показали, что до создания всем известных идолов в истории о. Пасхи был период, когда ваятели делали так называемые коленопреклоненные статуи. Как считает Хейердал (и не только он, но и многие другие исследователи!), эти фигуры сходны с аналогичными находками доинкского периода<sup>1</sup> в районе озера Титикака (Перу). Есть и другие аналогии. Короны из перьев, столь характерные для облика индейцев, встречались и на Пасхе. Затем — сладкий картофель, родиной которого является Южная Америка, южноамериканский тростник и т. д. Наконец (и это самое интересное), в здешних письменах нормально написанные строки чередуются со строками... перевернутыми «вверх ногами». Оказалось, что нигде в Азии ничего подобного нет. А вот у индейцев Южной Америки это было распространено!

Вместе с тем при раскопках найдено не менее свидетельств того, что островитяне общались и со странами, обрамляющими Тихий океан с запада (Китай, Индонезия, Малайя). Вот почему ученые до сих пор не могут решить, что же такое загадочный остров Пасхи.

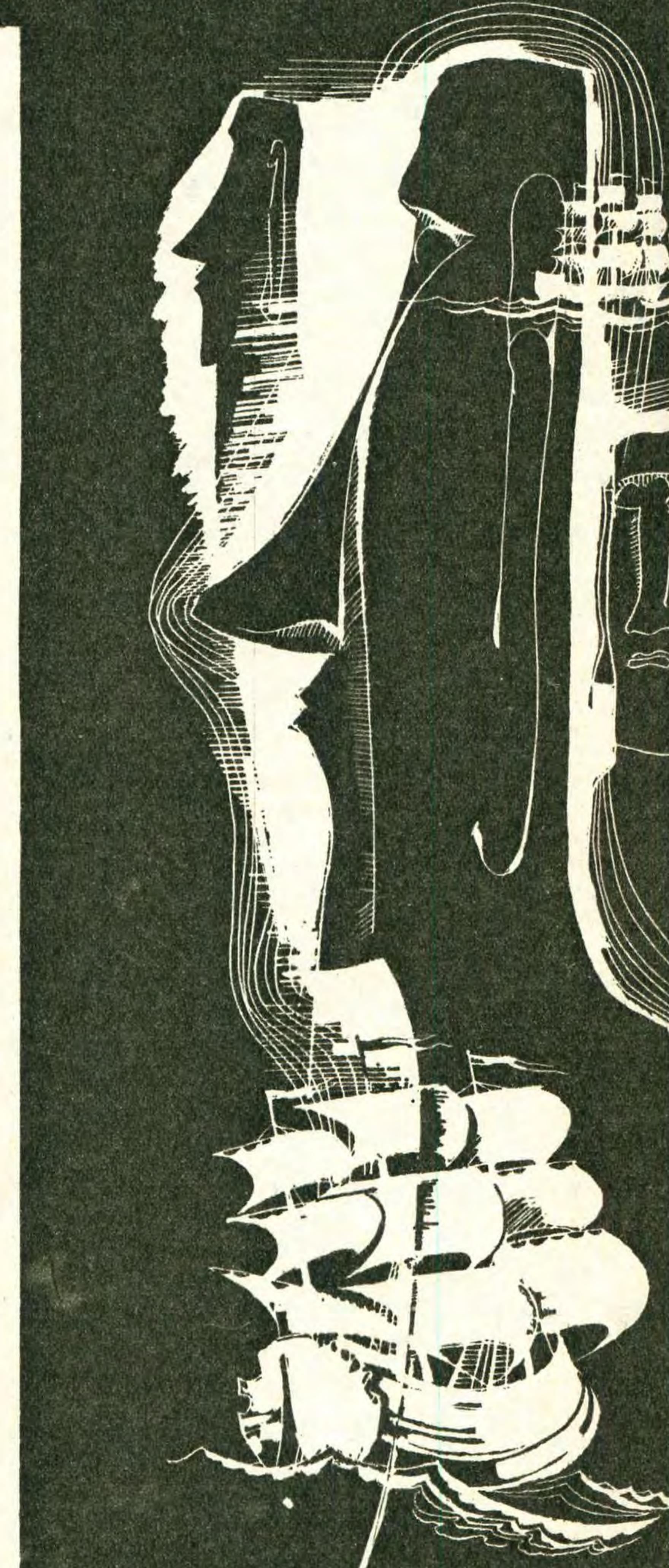
**“МОРЕПЛАВАТЕЛИ СОЛНЕЧНОГО ВОСХОДА”**

Так назвал свою книгу ученый — маориец, сотрудник музея Бишопа на Гавайях, всю жизнь проведший в странствованиях по Тихому океану, — Те Ранги Хироа (П. Бака). Он задался единствен-

<sup>1</sup> Время существования предшественников инков относится примерно к V и более ранним векам н. э.

<sup>2</sup> Данные эти любезно предоставлены автору Туром Хейердалом.

Рис. И. Шалит. Г. Бонко



АНТОЛОГИЯ  
ПАИНСТВЕННЫХ  
СЛУЧАЕВ



Вот они, коленопреклоненные статуи...

ным вопросом: почему нужно считать, что полинезийцы должны были откуда-то прийти?

Тур Хейердал обнаружил на острове Пасхи «памятники» V—VI веков нашей эры. Но неужели это предел? Расчет «генеалогического древа» местных поколений (у полинезийцев имеется традиция очень точно регистрировать это при помощи узловатой веревки) показывает: родоначальники жили там еще в V веке до нашей эры.

Связывая между собой генеалогические ветви различных островов, Те Ранги Хиро нашел, что жители таких отдаленных между собой островов, как Новая Зеландия, Кука, Общества, Туамоту, Маркизские, Гавайи, имели общую родину. (Как одно из доказательств он приводит тот факт, что на раннем этапе развития у всех племен встречались одинаковые имена.)

Что же это за страна, некогда давшая аборигенам общее родство? Речь идет о легендарной Гавайке.

## ДЕЛА ВЕЛИКАНА ВАКЕ

Тур Хейердал жалуется («Аку-Аку»): «Почти ежедневно люди с разных концов света сообщали нам, что остров Пасхи представляет собой остаток опустившегося континента, своего рода тихоокеанскую Атлантиду». А несколькими строками ниже без особо существенного перехода он сообщает о... сумасшедших, которые ему рассказывали, как модель пирамиды Хеопса начинала вибрировать, если в нее положить... кусок сырого мяса(!).

Хейердала нетрудно понять. Если к вам ежедневно будут лезть с идеей, пусть даже самой гениальной, то к ней, кроме отвращения, ничего иного испытывать не будешь.

К сожалению, нечто подобное случилось и в отношении Пацифики. И все же, отбросив предвзятость, попробуем обратиться к легендам.

Предание гласит, что в некоторые времена жил-был великан Ваке. Не зная, куда девать избыток сил, Ваке своим гигантским посохом разметал однажды все острова в разные стороны.

Есть легенда и о том, что на глазах человека разошлись в Тихом океане

«рыбы-острова» Гавайи и Упору, образовав пролив, а остров Большой Таити отделился от Малого; при этом разорвался единый хребет. Эти изменения были столь интенсивны, что, «несмотря на полное достоинство, военные вожди беспокоились о том, останется ли их рыба-остров неподвижным!»

Идея о гигантском материке в пределах Тихого океана, Пацифики, выдвигалась неоднократно, в том числе Максимилианом Брауном (1924 г.). Но затем она была «опровергнута», в основном исходя из принципа «не может быть». Однако слишком заманчива эта идея, чтобы быть снятоей с повестки дня.

Ведь чем остров Пасхи не Мекка древних? Расположенные в определенных местах, в основном вдоль идущей с запада на восток дороги, истуканы, видимо, служили местом паломничества людей и из близких и из далеких районов. Поэтому-то их, этих истуканов, такое множество.

Но неужели существовала гигантская суша величиной в весь Тихий океан или хотя бы во всю Полинезию? Как мог такой гигантский материк, больше Евразии, исчезнуть? Что может сказать по этому вопросу геология?

Геология говорит решительное «нет» еще со времен академика В. А. Обручева! И она здесь права: материк потому и возвышается над океанами, что состоят из более легких пород, чем океаническое дно, и по закону Архимеда как бы «плавают» в плотном субстрате (как льдины в воде, как шлак в чугуне). Никакие силы не в состоянии вдавить их вниз, в субстрат!

Но ведь феномен-то существует — факт единого происхождения полинезийцев (представляющих, кстати говоря, очень тесную группу народов и ныне), связь их с народами окружающих территорий.

А не поможет ли объяснить исчезновение Пацифики очень интересная, малоизвестная широкому читателю теория расширения Земли<sup>1</sup>? По этой теории на последнем, современном этапе развития Земли ее расширение идет за счет все большего увеличения размеров — растяжения и углубления зоны океанических впадин. В связи с этим вспоминается одна интереснейшая заметка («Огонек» № 52 за 1964 г.). В ней сказано, что Япония перемещается относительно Азии на восток со скоростью 18 см в год, а относительно Америки — на запад со скоростью 40 см в год. Это возможно лишь в одном случае: если Тихий океан увеличивает свои размеры. Кстати, данные о быстром расширении Тихого океана заставляют предполагать, что когда-то Япония находилась вплотную к мате-

рику. Это подтверждает и антропология: несколько десятков тысяч лет тому назад «Страна Восходящего Солнца» была заселена с материка посуху. Аналогичные данные имеются и в отношении Индонезии и Австралии.

Вот как могла выглядеть Пацифида в очень отдаленном прошлом. Островные группы и отдельные острова, ныне разбросанные по всему Тихому океану, находились друг к другу значительно ближе, в отдельных случаях непосредственно смыкаясь между собой (как и с Южной Америкой!). Именно тогда в Полинезии возникла, очевидно, единая группа народов.

Затем островные группы начали постепенно расходиться — «раздвигаться». При этом в силу растяжения земной коры отдельные острова стали опускаться, проваливаться, гибнуть. Гибли и люди. Однако те, кто выживал, стали приспособливаться к новым условиям: они учились, в частности, одолевать все большие водные пространства, совершенствовали свои мореплавательные способности.

А как быть с геологией?

Уже говорилось, что существование огромного континента она отвергает. Но ведь речь идет о небольшом материке, точнее, об островных группах, затем исчезнувших. Правда, прямых доказательств исчезновения, к сожалению, нет (как нет и данных для опровержения). Но за существование Пацифики «голосует» чрезвычайная молодость соответствующих океанических зон. Восточнотихоокеанский хребет (на нем — остров Пасхи, Галапагос и др.) и части океана, прилегающие к Северной Америке, появились в самую последнюю геологическую эру — в кайнозое. Что же касается глубоких океанических впадин, то они «родились», видимо, еще позднее — в четвертичный период. Ясно, что этот последний процесс, начавшийся геологически столь недавно, должен продолжаться и поныне, что и привело к гибели многих островов. Вот почему существование Пацифики кажется достаточно реальным. Тем более что имеется ее живой свидетель — остров Пасхи.

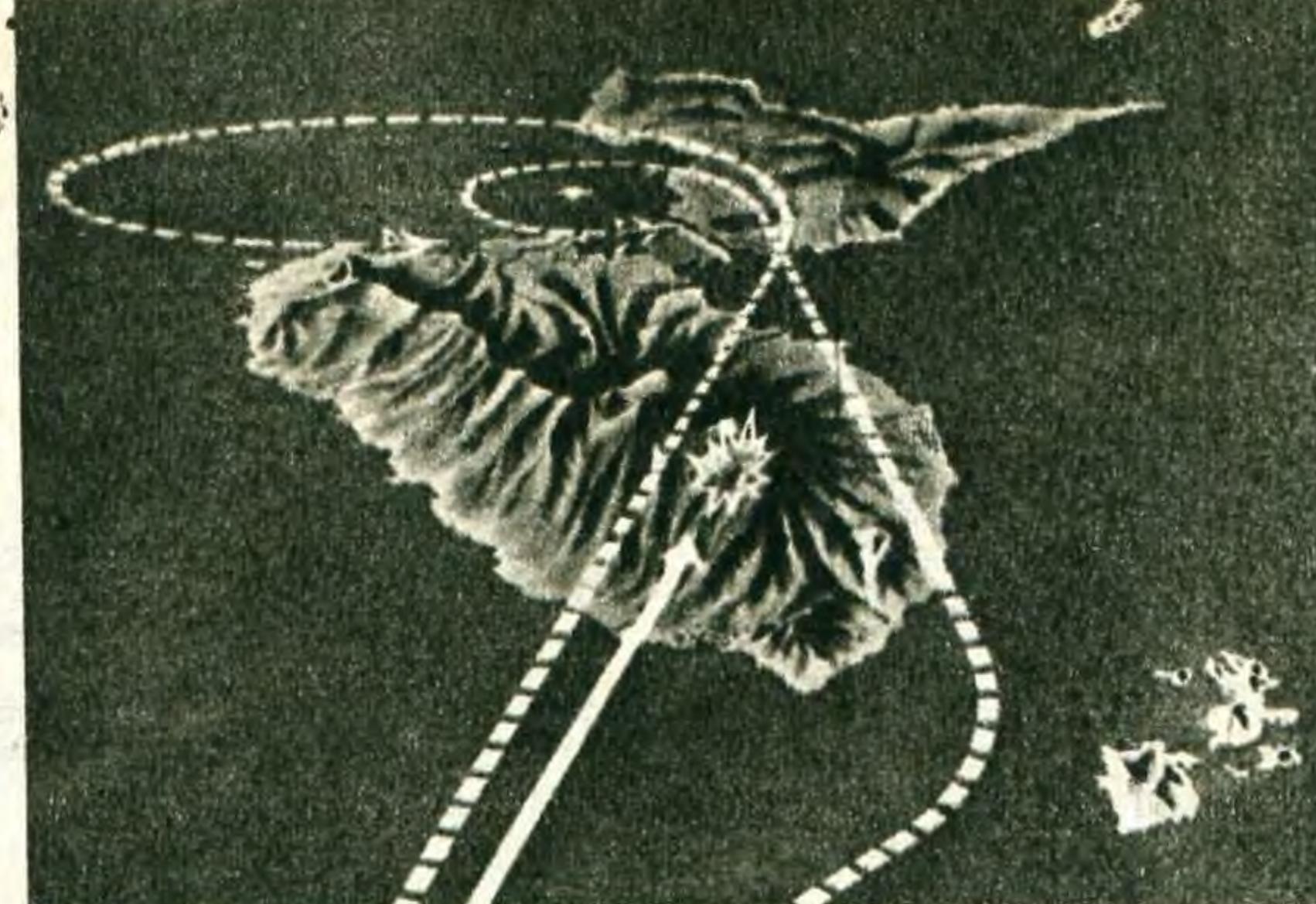
<sup>1</sup> См. книгу В. В. Неймана «Расширяющаяся Земля». Географиз, 1962.

«Говорящие доски» — «кохау ронго-ронго». До сих пор никем не расшифрованные знаки (всего их около 500) нанесены в виде непрерывной извивающейся ленты. Любопытно, что знаки каждой следующей строчки перевернуты по отношению к предыдущей.





Юбер Герцог и Тони Сольные.



...все, что осталось после взрыва воздушного лайнера на склоне вулкана Суфриер.

# ГИБЕЛЬ НА ПУТИ В ПРОШЛОЕ

Л. ВАСИЛЕВСКИЙ

„Они ужасны в глубине своего одиночества“.

Пьер Лоти, французский писатель и морян

Что случилось? Уже десять минут пытаюсь связаться с вами... Приведу визуальную посадку...

С высоты 3000 метров остров Гваделупа напоминал бабочку, парящую над переливчато-мерцающим океаном, — поистине феерическое зрелище.

— Вы пролетели остров Святых? — запросил аэродром.

Самолет молчал. Напрасно в башне управления аэропорта Пуант-а-Питр дежурные всматривались в ночной горизонт. Проходит одна минута... полторы... две... Беспокойство перерастает в тревогу. Потом взрыв и пламя на склоне вулкана Суфриер. Сейсмограф физической лаборатории в нескольких километрах от места катастрофы вычертил контуры волны сотрясения, напоминавшей странным образом самолет.

Груда горящего металла... Все, что удалось спасти от огня, можно было уложить в дорожный саквояж: три обручальных кольца, одни часы, несколько писем, полуобгоревшая библия на испанском языке, детский башмачок и чудом уцелевшая после взрыва и пожара записная книжка. Так погибли

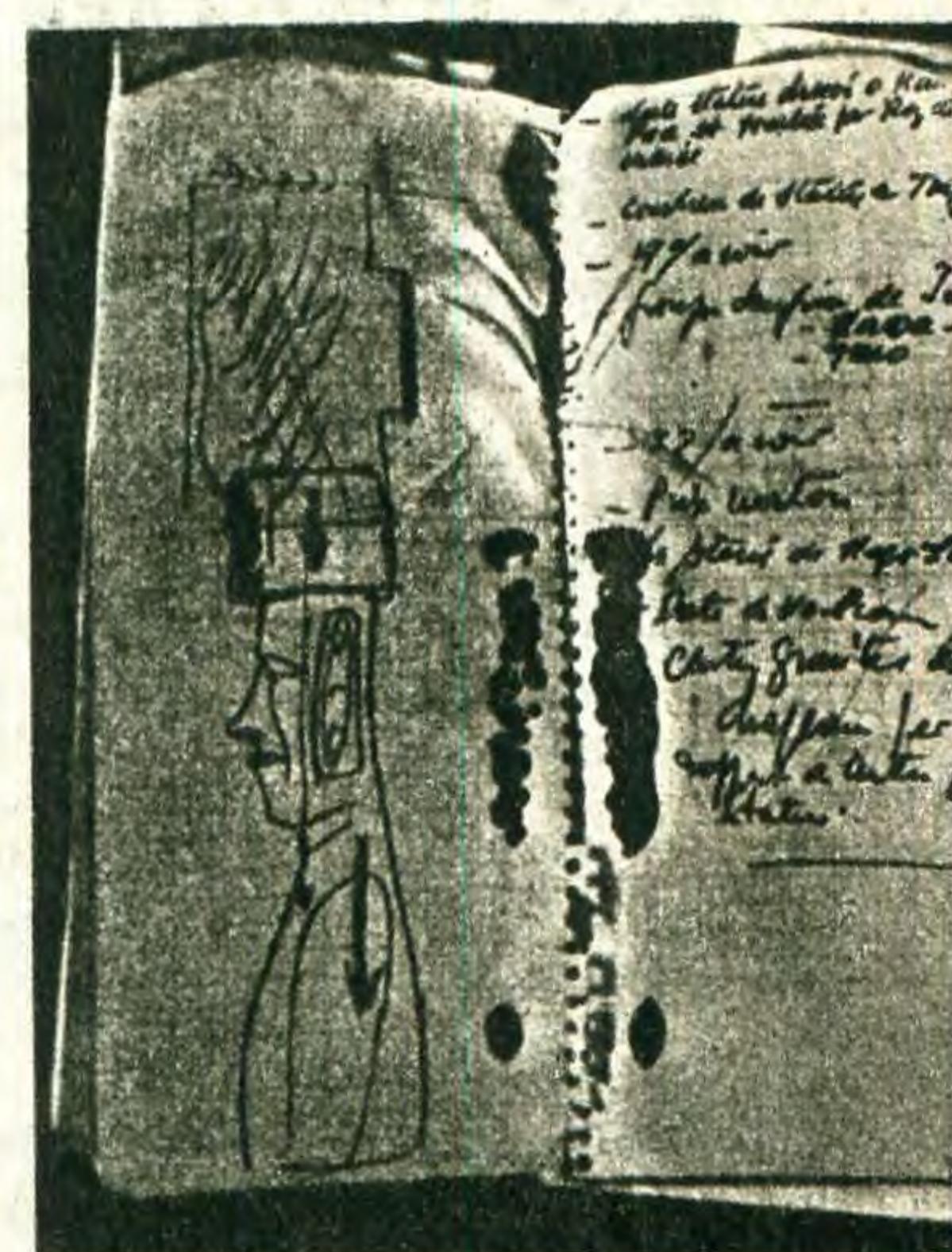
## ДВА ДРУГА, МЕЧТАВШИЕ ОТКРЫТЬ ЗАТЕРЯННЫЕ КОНТИНЕНТЫ

Всю жизнь их преследовали проблемы, поставленные перед современной наукой наиболее удаленными от нас по времени и пространству цивилизациями, пишет французский журналист Жорж Менан. Одержимые этой страстью, они искоlesили весь мир. Это были нелегкие путешествия, полные тяжелого труда, риска и смертельной опасности.

Тони Сольные предпринял не одну попытку запечатлеть образы «затерянных континентов». Он совершил опасное пу-

остров Гваделупа и воздушные подходы к нему: левый пунктир — линия подхода на посадку над горами на высоте 2000 метров с выходом над аэродромом Пуант-а-Питр на высоте 1800 метров, затем широкая петля над океаном с приводом на посадочную полосу по сигналам посадочной радиции; правый пунктир — посадка визуальная: огибая гору, проходя вблизи острова Святых, самолет выходит на аэродром, делая малый круг. Звездочкой помечено место гибели самолета.

Записная книжка со следами крови Тони Сольные. На левой странице — эскиз наменного исполнения с головным убором.



тешествие пешком через неисследованные районы Ириана, населенные таинственным народом асматов — охотниками за черепами; он описал балийцев — «сирных людей» Нила, троглодитов Анатолии, факиров Ганга... И на все это шел человек, у которого кружилась голова даже на высоте табуретки, а глаза были близоруки, как у ночной птицы днем. Как часто расплачивался он тяжелыми страданиями: несколько лет не мог вылечиться от таинственного заражения, полученного в болотах Конго; перенес мучительную ритуальную татуировку, находясь у папуасов. Но об этих вложениях он рассказывал только в шутку.

Что можно сказать о Юбере Герцоге? В 18 лет он со своими старшими братьями поднялся на Аннапурну — одну из вершин Гималаев (8078 метров), а во время войны сражался против гитлеровцев в рядах партизан-маки. На мотороллере «Веспа» он штурмовал Монблан. В то же время Юбер был неплохим художником, издал роман, исследовал Кергелен — Острова отчаяния — на границе Антарктиды, написал великолепные статьи о ядерном оружии, об испытательных базах на Тихом океане.

Два года Юбер Герцог и Тони Сольные готовились к экспедиции. В самом сердце Амазонии, в Чили, на Галапагосских островах и на Таити они намеревались найти следы во многом загадочных цивилизаций: доинской, инской, полинезийской.

Свою работу, рассчитанную на 5 месяцев, друзья начали в Перу, добравшись на вертолете до старинной крепости инков Мачакумбо. Но основным этапом экспедиции был, естественно, остров Пасхи, небольшой участок суши (179 квадратных километров), расположенный в 4000 километрах от берегов Чили. Исследователи пробыли там шесть недель, спали в палатке, среди каменных призраков, разделивших ученых на два лагеря: сторонников теории Метрео — об азиатском происхождении населения острова и сторонников Кон-Тики — Тура Хейердала — доинской миграции из Южной Америки.

К каким же выводам пришли Юбер Герцог и Тони Сольные в результате своих необычных поисков? Сохранились

лишь сделанные ими фотографии, присланные во Францию. Никому теперь не известен ключ для раскрытия тайны, но, возможно, он находится в записной книжке со следами крови Юбера Герцога. Все остальное: бесценные записи, уникальные документы, которые предстояло исследовать при помощи углерода 14, — сгорело дотла. Кто знает, будут ли подобные документальные свидетельства найдены когда-либо еще. По-прежнему безмолвствуют базальтовые исполнины,

## ОХРАНЯЮЩИЕ „ПУП ЗЕМЛИ“

„Те Пито Те Хенуа“ — «Пуп Земли» — так называют пасханцы свой остров. Местное предание гласит, что остров Пасхи — последний след затонувшего континента.

Колоссально — вот то слово, которое приходит на ум, когда видишь эти огромные статуи или грандиозную мастерскую с незаконченной фигурой в 27 метров! Кстати, мастерская помогла воссоздать технику древних ваятелей. Их работа тем более поразительна, что у них не было никаких других инструментов, кроме каменных топоров из сланца и абсидиана. Выбрав удобное место на склоне горы, они вначале обрабатывали статую спереди, затем по бокам. Когда колосс был целиком вырублен, его спускали по склону вулкана вниз. Но странная особенность: художники ждали, когда статую водрузят на основание, а уж потом ей «открывали глаза».

Чтобы восстановить первоначальный облик статуй, Герцог и Сольные предприняли попытку поднять одну из них. Они выбрали самую красивую. Она лежала, как и почти все, уткнувшись носом в землю, и находилась в 27 метрах от карьера, где была некогда высечена.

Исследователям не нужно было ломать голову над практическим решением своего намерения. Вооруженные современной техникой, они в полной мере могли оценить и масштаб работы древних пасханцев и всю глубину загадки, которую они задали современным людям. Если только, как утверждает легенда, жрецы острова не использовали «ману» — сверхъестественную силу, заставлявшую статуи передвигаться сами по себе...

Когда колосс был поставлен на основание, исследователи решили водрузить ему на голову «пукao» — традиционный головной убор из красного камня. Поскольку ни одного пукao обнаружить не удалось, пришлось высечь его из камня по образцу одной из оставшихся моделей. Эту работу за два месяца проделал пасханский скульптор Хуан Хаоа. Его изделие весило пять тонн. Когда подъемный кран перенес «пукao» с земли на голову статуи, все участники «реставрационных работ» снялись у ее подножья. (Это была своеобразная генеральная репетиция к большим реставрационным работам, рассчитанным на 30 лет. Их будет вести правительство Чили в сотрудничестве с ЮНЕСКО. Придет время — и все загадочные статуи будут подняты и установлены в своем первозданном виде.)

...Кто же были те, кто сумел изваять и воздвигнуть таинственный лес статуй?

Единственный прямой источник информации — устное предание. Старые пасханцы еще помнят его. Они рассказывают, что колоссы являются изображением семи первых «разведчиков», приплывших на пироге с запада. В самом деле: только семь статуй обращены лицом к океану, в то время как все остальные смотрят внутрь острова. Допустим, легенда верна. Но отчего исполнены острова Пасхи не похожи на полинезийские тики? И вообще, если речь зашла о «разведчиках», зададимся вопросом:

## А ОТКУДА ОНИ ПРИШЛИ?

В статье «Пацифика» В. Нейман приводит любопытные аргументы в пользу теории Тура Хейердала. Можно добавить еще несколько параллелей. Так, например, некоторые статуи острова Пасхи напоминают статуи инков; пасханские пироги делаются из тростника способом, напоминавшим тот, которым строят пироги рыбаки озера Титикака, и т. д. Конечно, подобные аналогии захватывают воображение, но все же они не очень убедительны. Пасханские статуи, во-пер-

вых, сходны с некоторыми статуями Маркизских островов, как известно, не имеющими никакого отношения к Американскому континенту. Во-вторых, до сих пор на острове Пасхи не обнаружено никаких следов керамики и ткачества, а ведь индейцы Южной Америки были великолепными мастерами в этих ремеслах. И наконец весьма вероятно, что в одной интересной легенде, рассказываемой местными старожилами, есть зерно истины.

Как утверждают эти старожилы, их предок — полинезиец Хоту-Матуа — правил на одном из Подветренных островов 25 поколений назад, то есть примерно в XII веке. Потеряв трон в одной из многочисленных войн, Хоту-Матуа вынужден был отправиться на поиски иной земли. Он погрузился со всеми оставшимися в живых сплеменниками на пироги и отправился в путь на восток. Так они потеряли рай, а то, что они нашли, скорее напоминало ад: суровый климат, пустынная земля, непригодная для обработки. Быть может, прибывшие думали, что смогут жить на полуострове в мире. Но они ошиблись. Какое-то проклятие висело над островом: угон в рабство, резня, эпидемии — вот часто повторяющиеся эпизоды из его многовековой истории.

Прежде чем отправиться сюда, Юбер Герцог и Тони Сольные побывали на Таити и воссоздали гипотетическую сцену отплытия короля Хоту-Матуа. Для таитянцев эта инсценировка вылилась в большой морской праздник, и они снова почувствовали лихорадочный инстинкт великих миграций прежних времен...

Жил ли на самом деле Хоту-Матуа? Все пасханцы клянутся, что маленький король Грегорио был прямым его потомком. Само существование короля-ребенка

у историков не вызывает сомнений. Он умер от оспы в 1866 году в возрасте девяти лет, Грегорио был последним, кто знал секреты истории острова, для кого не была скрыта загадка «говорящего дерева». Никто из археологов не может дешифровать таблички «ронгоронго». Они молчат для нас, эти идиограммы, вырезанные зубом акулы на дереве породы хибикус. Ни на одном из островов Полинезии не найдено никаких следов даже примитивной письменности. На острове Пасхи, на маленькой земле, письменность существовала, возможно, как след таинственной высокой цивилизации. И может быть, Юбер Герцог и Тони Сольные сумели выведать тайны у «говорящего дерева». Может быть, найденные ими уникальные документальные материалы помогли бы сделать еще шаг к раскрытию тайны острова Пасхи. Но, к сожалению, чудом уцелевшая при катастрофе записная книжка не могла вместить всех их открытий. Возможно, они уже знали ответ на вопрос, которым озаглавлена эта антология...

## Ответы на кроссворд

По горизонтали: 5. Паранит. 7. Кирхгоф. 9. Сруб. 10. Каталит. 11. Норд. 12. Шпур. 14. Клинкет. 16. Сода. 17. Душник. 19. Банкет. 20. Пол. 21. Опилки. 22. Плитки. 26. Медь. 27. Реактор. 28. Неон. 29. Диод. 31. Ротонда. 33. Трак. 34. Крахмал. 35. Катушка.

По вертикали: 1. Граб. 2. Шнен. 3. Срез. 4. Сгон. 5. Перепад. 6. Тетрил. 7. Калька. 8. Фуродит. 13. Рашипиль. 14. Клинкер. 15. Траулер. 16. Секстан. 18. Фот. 21. Обелиск. 23. Изобара. 24. Тантал. 25. Станок. 30. Драп. 31. Рама. 32. Анта. 33. Тушь.

## СОДЕРЖАНИЕ

Трибуна академий страны. Молдавия	1
А. Крузе, Б. Краковский, инженеры — Этот воздушный, воздушный, воздушный мир	3
В. Носаков, инж. — Новая «Волга»	5
Н. Амосов, проф. — Искусственный разум	6
Время искать и удивляться	8
Е. Чистяков и В. Шеламов — Снежные трассы августа	9
А. Мицкевич, канд. физ.-мат. наук — Научное обозрение	10
Стихотворения номера	11
Г. Полунов — Слово — смелому поиску	12
А. Кичатов — Генетика — социальные бури	14
Короткие корреспонденции	16
В. Юршов — Зеленые цветы короны (рассказ)	18
Г. Малиновский — Знакомьтесь — «Тайфун»	19
В. Григорьев — На чаше весов — гравитация	22

Л. Сидорова — Флибустьеры XX века	24
Дирижабль (подборка)	25
Л. Евсеев, инж. — Нужно ли изобретать велосипед?	28
Шелестят страницы	29
Вокруг земного шара	30
М. Липатова — Как починить ракетку	32
В. Орлов — Математика красоты	32
Клуб «ТМ»	34
Г. Филановский — От Архимедова винта...	36
Антология таинственных случаев: В. Нейман, канд. геолого-мин. наук — Пацифика	37
Л. Василевский — Гибель на пути в прошлое	39

ОВЛОЖКИ художников: 1-я и 4-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Н. Вечканова, 3-я стр. — Г. Кычакова.

ВКЛАДКИ художников: 1-я и 2-я стр. — В. Иванова, 3-я стр. — Н. Рожнова, 4-я стр. — Г. Покровского

Макет Н. Перовой.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редакция: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМИРНОВ (зам. главного редактора) Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

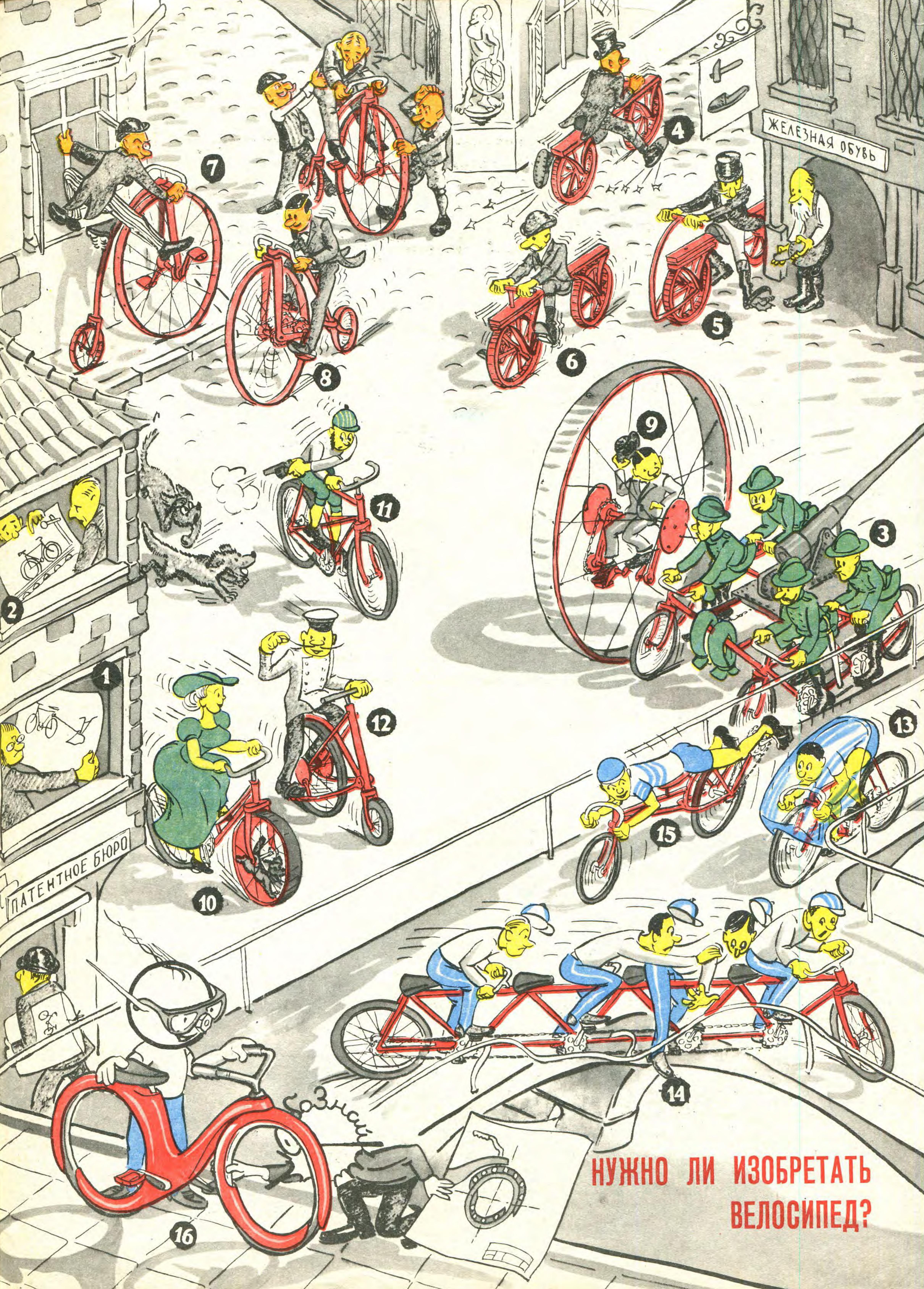
Художественный редактор Н. Вечканов

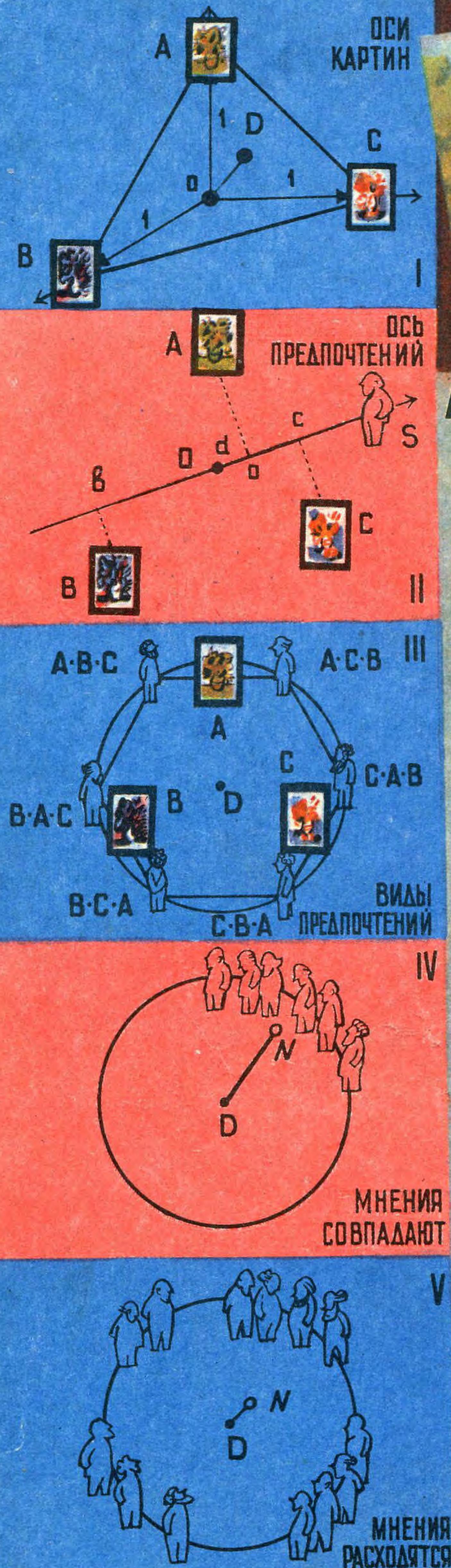
Рукописи не возвращаются  
Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. 51-15-00, доб. 4-66, 51-88-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».  
Сдано в набор 31/V 1968 г. Подп. к печ. 5/VII 1968 г. Т03388. Формат 61×90<sup>1/2</sup>. Печ. л. 5,5 ( усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3.

Тираж 1 500 000 экз. Заказ 1191. Цена 20 коп.

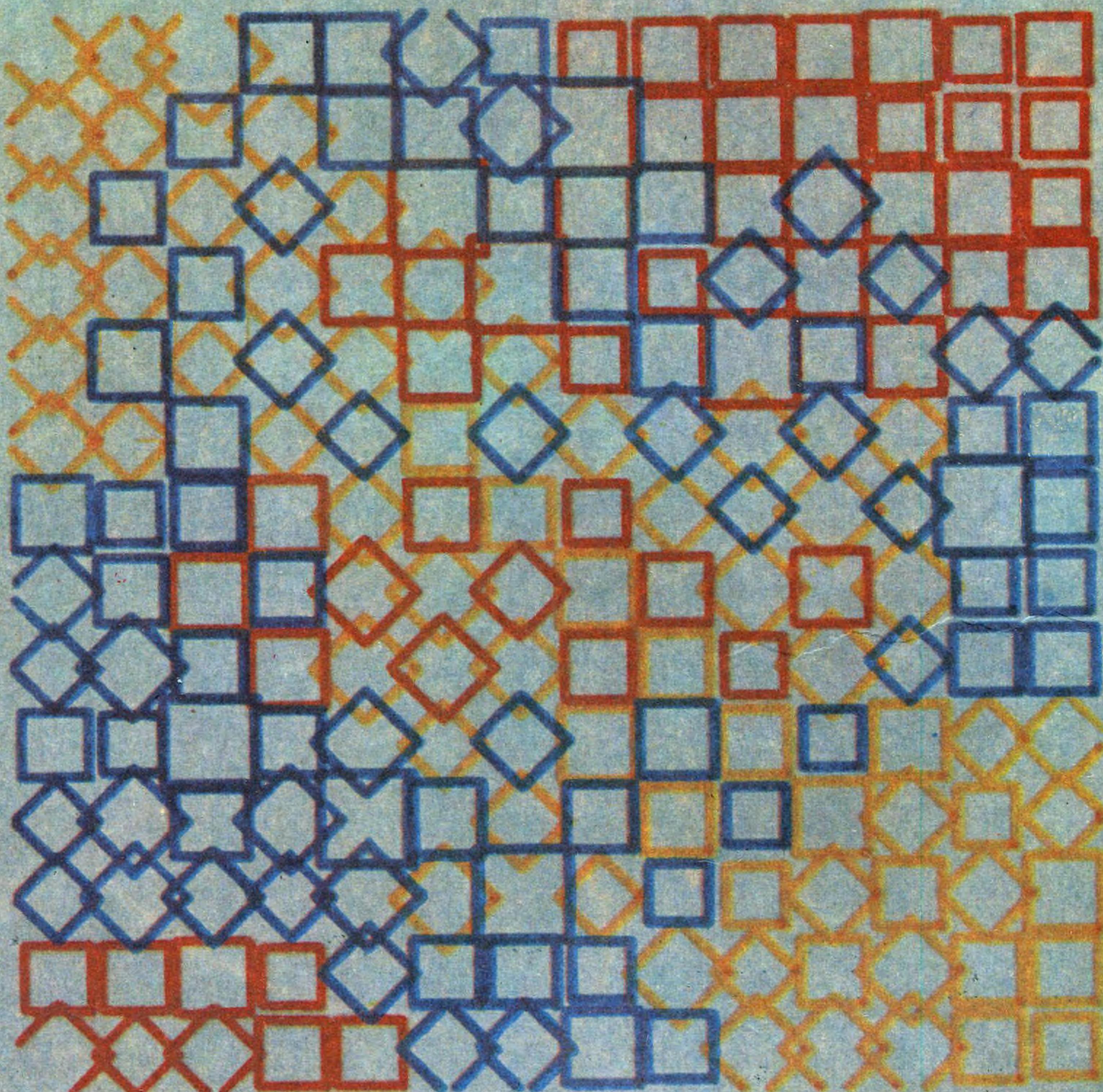
С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54. Валовая, 28. Заказ 2736. Вкладки отпечатаны на Чеховском полиграфкомбинате Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Чехов Московской области.

Технический редактор Е. Брауде





## ВЕЗДЕСУЩИЕ ЧИСЛА АНАЛИЗИРУЮТ МНЕНИЯ



И СОЗДАЮТ ОРНАМЕНТЫ

