

стр. 6

Тайны Бьеркского пролива



Техника-12  
Молодежи 1988

ISSN 0320 - 331X









## 1. КРАСНОГО ПЕТУХА — ПО ЗАКАЗУ

Что может быть страшнее пожара, тем более на борту авиалайнера?! Но присмотритесь внимательней: никакой паники. Наоборот, окружающие ведут себя словно зрители во время спектакля. А доблестные пожарные — так те просто стоят сложа руки. В чем же дело? Да в том, что охвативший самолет пожар — учебный. Точнее — экспериментальный. Американские специалисты проверяют спринклерную, то есть автоматически разбрызгивающую воду или пену систему, применительно к авиации. Восемь добровольцев и сам разработчик Джим Стил собственноручно разлили и подожгли под двигателями 900 л керосина. Спустя 76 с находившиеся в пассажирском салоне испытатели включили распылители, а еще через 3 мин неторопливо покинули борт лайнера через передний трап.

## 2. ДИНОЗАВРЫ В ТЕПЛОМ СТАНЕ

Ровно год назад в южной части Москвы открылся удивительный музей. Он носит имя известного палеонтолога Ю. А. Орлова (1893—1966), предложившего в свое время создать это пристанище динозавров. Строительство растянулось почти на полтора десятилетия. Зато сейчас можно без преувеличения сказать: появился один из лучших палеонтологических музеев мира. Сотни динозавров — плавающих и летающих, хищных и травоядных, 30-метровых и совсем крошечных населяют просторные залы. А ведь скелеты древних ящеров — лишь часть экспозиции, насчитывающей пять тысяч экспонатов...

## 3. А ТЫ ТАКОЙ ХОЛОДНЫЙ...

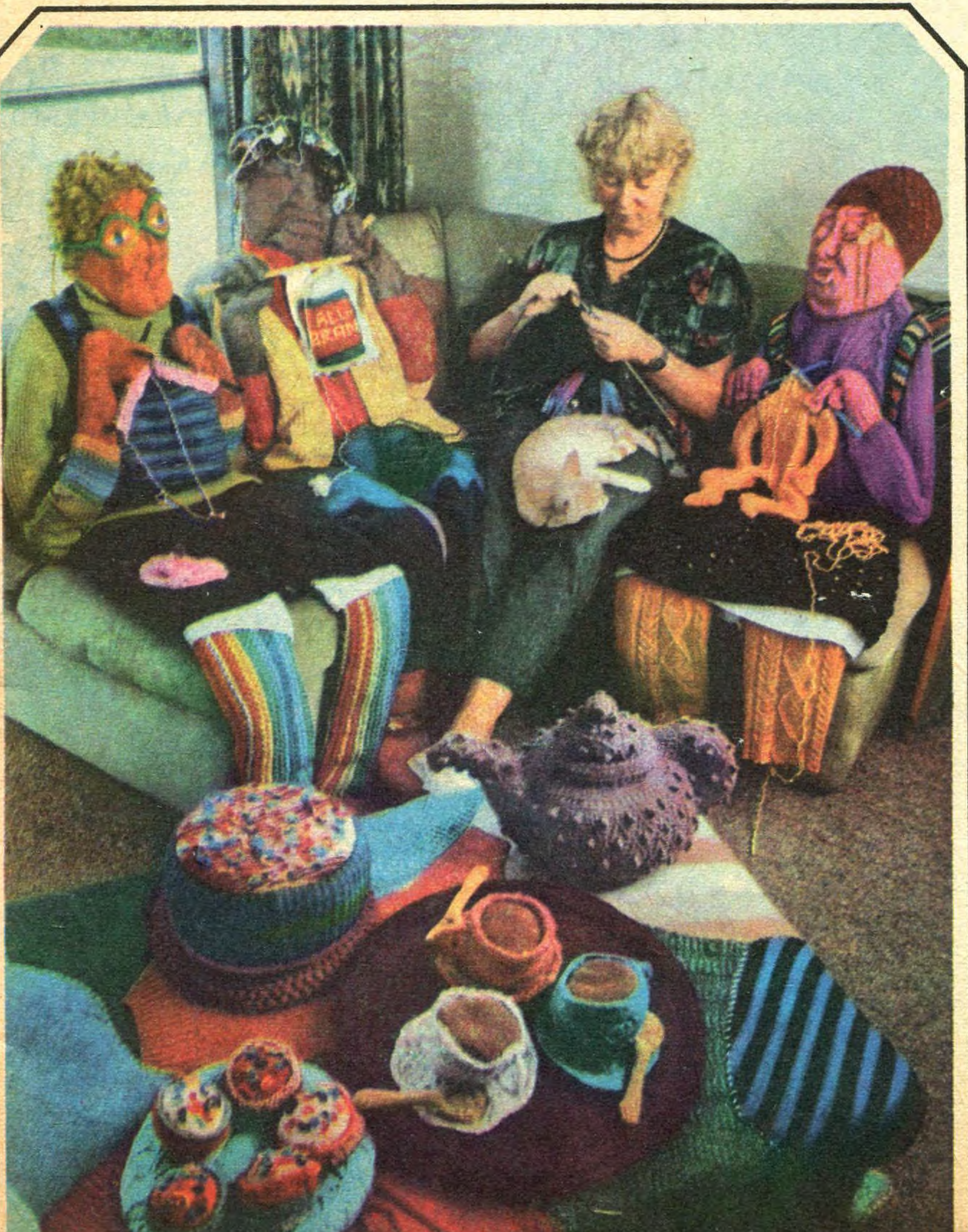
153 км в длину, 36 км в ширину, 400 м в толщину. Таковы габариты гигантского айсберга, оторвавшегося от ледяного щита Антарктиды в районе моря Росса. Чем закончится долгий и опасный для проплывающих мимо судов дрейф, пока трудно сказать. Но ученые уже подсчитали, что ледяной монстр может сотни лет пить чистой пресной водой много-миллионный город, скажем, Нью-Йорк.

## 4. КРИВАЯ ДА ПУЗАТАЯ

Нет, то не труба и не новоявленная падающая башня. На фотографии — одна из 50-метровых железобетонных опор для нефтедобывающей платформы. Элементы несущего каркаса столь необычной конфигурации, по мнению проектировщиков, и лучше подпирают надводную площадку, и устойчивее против ударов волн (для этого и нужно утолщение). Экспериментальный образец, построенный в норвежском порту Ставангере, переправлен в район нефтепромысла в Северном море.

## 5. ВЯЗАНАЯ КОМПАНИЯ

Забавную мизансцену разыграли посетительницы курсов художественного шитья и вязания из г. Веллингтона (Новая Зеландия). На диване удобно разместились связанные их умелыми руками вязальщицы, на столе, на связанных салфетках, — вязаный чайный сервиз и такое же угощение. А придумала эту шутку Ноэлин Блэк, староста курсов (ее, надемся, читатели различат без труда). Кстати, кот, сидящий у нее на коленях, — настоящий.





# Задержанный полет

**Вячеслав ДРОЗДЕЦКИЙ,**  
инструктор ЦК ВЛКСМ

Отечественное дирижаблестроение пережило когда-то короткий период бурного расцвета. Затем наступили десятилетия летаргии. И вот теперь, кажется, происходит пробуждение от сна.

...В начале 30-х годов «Комсомольская правда» бросила призыв: «Даешь эскадру советских дирижаблей!» Много лет спустя ветераны, а точнее сказать, последние могикане дирижаблестроения вспоминали: «На стенах домов, на афишных тумбах, просто на досках, выставленных у перекрестков дорог, запестрели лозунги: «Построим эскадру дирижаблей имени Владимира Ильича Ленина!», «Сэкономь пятак, опусти во всенародную копилку!» Было собрано 28 млн. руб. За шесть лет построили девять дирижаблей. Готовилось открытие первой грузо-пассажирской линии Москва — Свердловск. Советские аэронавты установили 17 из 24 международных рекордов по воздухоплаванию».

Таким был старт одной из комсомольских инициатив.

За семь десятилетий истории комсомола было много разных начинаний. И тех, что оставили след в истории страны. И таких, которые с момента своего кабинетного рождения требовали искусственного дыхания. Шефство над дирижаблест-

роением из того ряда инициатив, которым были обрезаны крылья в конце 30-х годов.

Во имя того, чтобы летать «дальше всех, выше всех, быстрее всех», был сделан разворот на 180° в сторону авиации. Наука и промышленность полностью отвернулись от дирижабля. Были ликвидированы КБ (даже общественные), перекрыты последние ручейки финансирования (даже добровольного). На примере дирижабля ясно видно, как легко инициативу закрыть и как трудно ее потом возродить. И что получается, когда во имя развития одного направления технического прогресса полностью отвергается другое.

Рано или поздно выясняется, что кто-то где-то вырвался вперед именно на этом преданном остракизму направлении. И нам надо догонять...

Да, наша промышленность прозевала возрождение интереса к дирижаблю и на Западе, и... на Востоке. Английская фирма «Эйфлоут транспорт ЛТД» уже давно подсчитала, что стоимость перевозок дирижаблями будет не выше, чем морским флотом, — одним из самых рентабельных. Другая фирма — «Эйриш Индастриз» — уже эксплуатирует дирижабли серии «Скайшип» и рекламирует проект пассажирского варианта воздушного корабля «Скайшип-5000». Большие размеры гондолы обеспечат комфорт 192 пассажирам, а стоимость путешествия не превысит расходов на железнодорожный билет. Затраты авиакомпании на приобретение и ввод в эксплуатацию «Скайшипа» составят 9 млн. руб., что вдвое меньше стоимости самолета той же вместимости. Открыты первые пассажирские и туристские линии в Англии, Франции, США. Дирижабли строят, закупают и начинают использовать в Японии, Канаде, Австралии, ФРГ и других странах. В 1990 году должен подняться первый дирижабль в Китае. Только в США на развитие аэронавтики

работают десятки крупных фирм. По данным зарубежной печати, в США, Англии, Франции идут испытания и доработка боевых дирижаблей для военно-морских сил.

Мы говорили о летаргии... болезнь сия поразила «заинтересованные организации», но отнюдь не энтузиастов воздухоплавания.

Убежденно и аргументированно доказывал эффективность дирижаблей как транспорта для Севера, Сибири и Дальнего Востока Герой Социалистического Труда, член-корреспондент АН СССР С. М. Егер. Академик В. С. Авдусевский считает, что удельная стоимость доставки грузов дирижаблями (с учетом единовременных затрат) в 2—5 раз дешевле, чем самолетами типа Ан-124, в 3—6 раз — чем автотранспортом по зимникам, в 3—4 раза дешевле, чем аппаратами на воздушной подушке.

Ныне, когда экономика страны переходит на интенсивные рельсы, требуется перевод на этот же путь и всех ее составляющих, в том числе транспортно-монтажной системы. Ученый секретарь подпрограммы «Транспорт для Севера» кандидат технических наук В. Поморцев считает, что единственной базой, обеспечивающей на сегодня и в обозримом будущем создание интенсивной транспортно-монтажной системы, работающей круглосуточно по принципу «от двери до двери» — являются аэростатические и гибридные аппараты.

А как быть с конкуренцией самолетов?

При увеличении размеров дирижабля его грузоподъемность возрастает в кубе, в то время как увеличение размеров транспортного самолета повышает грузоподъемность только в квадрате. Дирижаблю не нужны взлетно-посадочные полосы. Его автономность исчисляется десятками суток беспосадочного полета. Диапазон изменения скоростей как у вертолета. И он не приносит никакого вреда окружающей среде.

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника-  
Молодежи** 12  
1988

Ежемесячный  
общественно-политический,  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с июля 1933 года

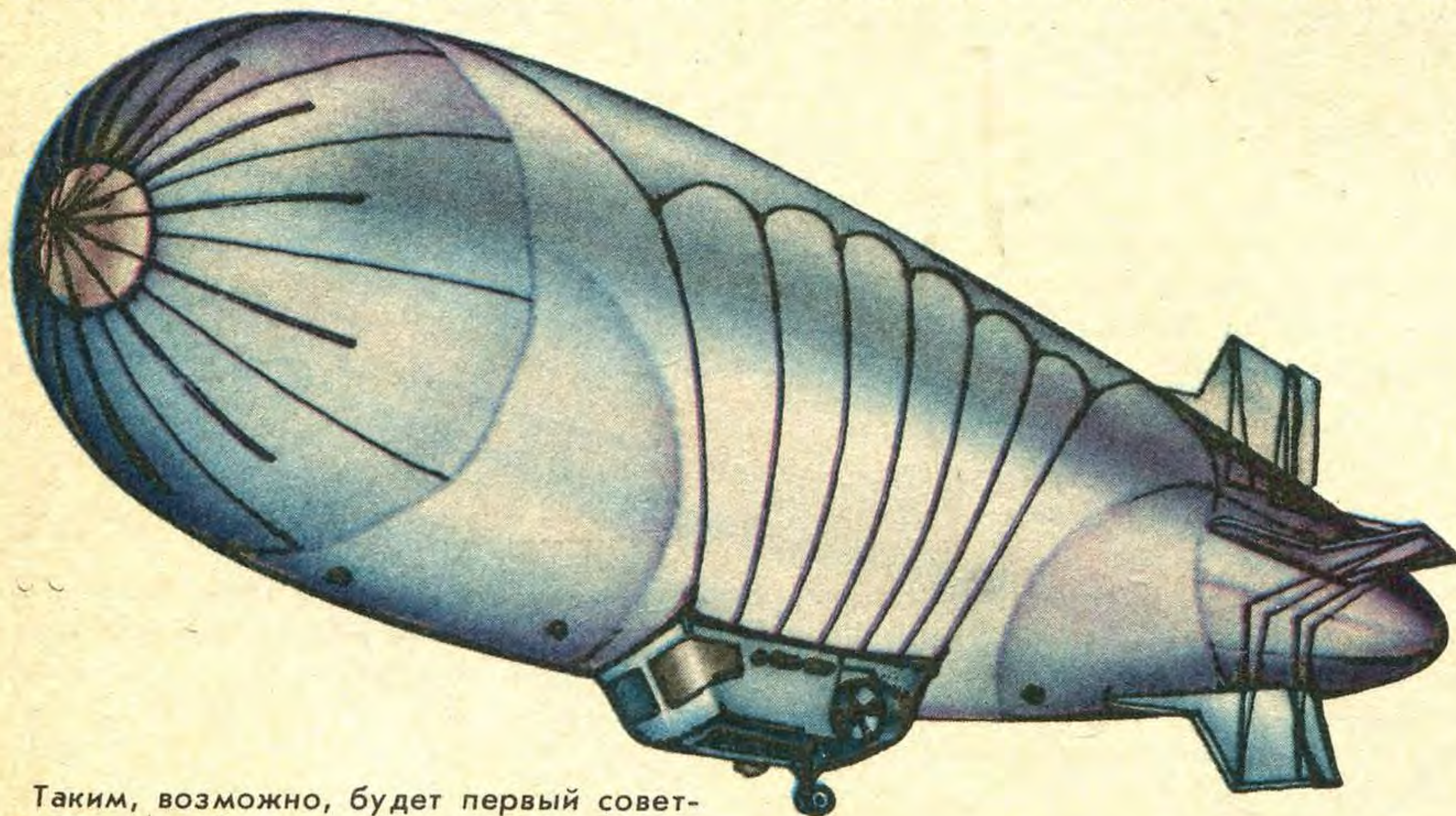


Но десятилетиями шли у нас нескончаемые дискуссии, неоправданная полемика о целесообразности развития дирижаблестроения. А тем временем забывался накопленный опыт, уходили из жизни специалисты и энтузиасты. Вот и С. М. Егера уже с нами нет...

Тем временем кто-то где-то получал ассигнования, проектировал, искал новые материалы, строил...

А у нас? К счастью, усилия энтузиастов, выступления в печати, в том числе, кстати, последовательная позиция «ТМ», не дали затухнуть уголькам тлеющего костра. Сегодня можно сказать, что идеей

Совещание по дирижаблестроению в СССР, организаторами которого стали ЦК ВЛКСМ и Министерство авиационной промышленности СССР, собрало представителей 36 министерств, ведомств, общественных КБ и НИИ, студентов, воздухоплавателей и дирижаблестроителей. На нем выяснилось, что... противников у дирижаблей в общем-то и нет. И заместитель МАП СССР А. Братухин, и директор ЦАГИ академик Г. Свищев, и ректор Московского авиационного института (МАИ) академик Ю. Рыжов высказались за возрождение дирижаблестроения — и как можно скорее. Руководители отрасли заверили,



Таким, возможно, будет первый советский дирижабль нового поколения.

возрождения дирижабля, воздухоплавания увлечены тысячи молодых людей, которые трудятся над созданием различных проектов аэростатических летательных аппаратов. Действуют десятки — пока общественных — КБ, НИИ в Москве, Ленинграде, Киеве, Львове, Свердловске, Петрозаводске и других городах. Члены этих объединений — студенты, молодые ученые, рабочие, ветераны воздухоплавания — были авторами многочисленных писем в адрес XX съезда ВЛКСМ, в которых «ставили вопрос ребром»: комсомол должен возродить шефство над дирижаблестроением и воздухоплаванием. По сути, они явились инициаторами Всесоюзного совещания по этой проблеме, состоявшегося в этом году.

Иной читатель поморщится: опять совещание — очередная говорильня. Но без стартового собрания всех заинтересованных (с настоящим приглашением равнодушных) лиц не обойтись. Обратимся лучше к его итогам.

что первый дирижабль нового поколения будет поднят в 1991 году. Было решено создать научно-инженерный центр по воздухоплаванию с экспертным советом. В МАИ и МВТУ имени Баумана предполагается начать подготовку специалистов по аэростатической технике. Ведь прошло полвека, как «закрыли дирижабль». Срок достаточный, чтобы растерять научную школу, специалистов.

Совещание закончилось, но проблемы остаются. Сегодня в создании первого советского дирижабля нового поколения участвуют свыше сорока организаций разных министерств. Не семь нянек — девять министерств! Но все равно практически нет нужных материалов и оборудования, не разработаны нормы прочности, оболочковые ткани значительно уступают зарубежным аналогам, нет специальных двигателей.

Выход подсказывают молодые новаторы. Соучастником — полноправным — должна стать общественно-государственная система на-

учно-технического творчества молодежи, которая с каждым годом набирает обороты, завоевывает авторитет. Через хозяйственный механизм системы НТТМ, главным звеном которого являются районные, городские центры, молодые новаторы, изобретатели могут предложить свои услуги различным предприятиям. Почему бы руководителям проекта пока единственного дирижабля не призвать на помощь центры НТТМ?

Аэростатические аппараты — это не только дирижабли и гибридные летательные аппараты. Незаслуженно забыты, не используются в народном хозяйстве привязные аэростаты. А сфер для их применения много. На это обратили внимание молодые специалисты Львовского лесотехнического института. Они организовали при городском центре НТТМ «Энергия» ОКБ, основным направлением хозяйственной деятельности которого стали привязные аэростатические системы (ПАС). И оказалось, что в ПАС заинтересованы многие предприятия и организации страны. Сегодня в ОКБ, которое возглавляет И. Пастернак, поступило заказов на 500 тыс. руб. Чтобы реализовать проекты, ребята решили создать при центре кооператив и таким образом обеспечить себе возможность сдавать работы заказчику «под ключ». Этот пример — голос за укрепление делового союза профессионалов и энтузиастов (они ведь тоже специалисты!).

Совещание закончилось — проблемы остаются. Остались сомнения. Ведь на памяти у всех немало постановлений, громких решений, оставшихся на бумаге. Сомневаться можно, а может быть, и нужно. Но чтобы дело двигалось вперед, надо, засучив рукава, трудиться, не давать возможности тем, от кого зависит судьба дирижаблей, думать, что его можно привычно спустить на тормозах, отсидеться и подождать еще лет 20 до следующего, Всесоюзного совещания по дирижаблестроению.

Этот номер теперь не пройдет. По инициативе ЦК ВЛКСМ при Всесоюзном совете молодых ученых и специалистов создана секция по воздухоплаванию и дирижаблестроению. Она будет проводить идеи шефства молодежи как над созданием дирижабля, так и над возрождением дирижаблестроения и спортивного воздухоплавания.

Проблемы остались. Проблемы надо решать.





## Что на дисплее?

На вопросы корреспондента «ТМ» **Михаила КАЗАКОВА** отвечает руководитель учебно-научного объединения «ИНТЕРФЕЙС» при президиуме АН СССР **Александр ИВАНОВ**.

— В февральском номере журнала «Нью сайентист» опубликована статья «Персональный компьютер и перестройка». Под фотографией школьников из новосибирского академгородка подпись: «Советские дети, спотыкаясь о плохую технику, карабкаются к вершинам компьютеризации». Основной смысл статьи — затяжное отставание в уровне техники делает малоэффективными даже героические усилия людей, сидящих за машинами. Недавняя выставка «Техника и образование» на ВДНХ в очередной раз это наглядно показала. И авторов многих писем в редакцию, тревожащихся по поводу того, как прижился компьютер в школе, занимает вопрос: а своевременно ли был шаг, сделанный три года назад? Может быть, стоило сначала как следует к нему подготовиться?

— Когда-то на подобный шаг надо было решиться. Хотя, насколько мне известно, во многих странах столь централизованно этот курс в школьные программы не вводился. У нас же было решено охватить им одновременно все школы. А реальной готовности к этому не было. Возлагали надежды, и большие, на импортную технику, не имея возможности обеспечить шко-

лы даже элементарно пригодной отечественной. Не подумали вовремя об обучающих программах, без которых всеобщая компьютеризация остается мифом. И все же, если бы этот шаг не сделали три года назад, — он мог бы отодвинуться на очень-очень далекое будущее.

А лучше учиться на ошибках, чем не учиться совсем!

— Еще до известного постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР в школах начала появляться кое-какая техника: «профессиональные» дисплейные классы на базе машин типа СМ-4, а потом «Агаты» и ДВК... Сегодня во многих сотнях школ устанавливаются комплекты учебной вычислительной техники КУВТ-86. Они составлены из бытового компьютера БК-0010, разработанного полторы пятилетки назад и имеющего память крошечную, как у Буратино, и в высшей степени ненадежного. А рабочее место учителя ДВК (диалого-вычислительный комплекс) никто не берется ремонтировать, потому что эта машина по паспорту компьютером не числится...

— Да, называли кошку собакой. Министерство электронной промышленности СССР, чтобы избежать госиспытаний, когда-то сделало компьютер «для себя». А теперь подсунило эту «временку» школам.

Общая картина получается неутешительной. Дисплейные классы дороги. «Агаты» ненадежны. КУВТ-86 не охвачены общими стандартами, что для массовой школы нетерпимо.

А те машины, что идут им на смену, остаются «сырыми» благодаря снисходительности приемочных комиссий, у которых желание отчитаться явно преобладало над здравым смыслом...

— Итак, в школах новый курс — реальность, а техника, увы, отсутствует. Далеко не всем достается и то несовершенное, что мы перечислили. В столице оборудованы более трехсот компьютерных кабинетов, а во многих крупных областных центрах рады, когда есть один-два. Вот учителя и называют столь тяжело дающийся им предмет «бумажной информатикой».

— Вообще-то и в Москве технику

раздали очень неравномерно. Ленинский район столицы, который ставят в пример другим, как добившийся поголовной компьютеризации, получил 23 комплекта. У него школ меньше!

Но насколько мне известно — это не скопидомство, а суровая необходимость. Зная, насколько ненадежна отечественная техника, пробивные администраторы берут впрок. На запчасти!

Но всерьез думать над распределением компьютерной техники, его соответствием принципам социальной справедливости, конечно же, необходимо. Ведь, похоже, мы прозевали возникновение нового прихотливого витка элитарности, рожденного вместе с домашними компьютерными клубами, где «избранные» объединяются над аппаратурой, доступной пока немногим. Эти клубы, как и «элитные» школы, имеющие больше, чем кто-либо, пребывают еще в некоем Зазеркалье.

Тридцать первого марта в Ильичевск пришел контейнеровоз из Японии, доставивший часть из 14,5 тыс. «Ямах», закупленных Минпросом СССР. К моменту выхода в свет этого номера журнала должен прийти еще один контейнеровоз. Но «Ямах» хватит немногим. И потому вызывает уважение инициатива управделами ЦК комсомола Латвии Дайниса Бабулиса, выменявшего у варшавской фирмы «Агротехника» два 16-битных IBM-PC на партию детской мебели из березы и сосны. А центр НТТМ в Улан-Удэ провел Международный компьютерный фестиваль, оплатив представителям западных фирм дорогу в два конца и пребывание на берегах Байкала и получив от них компьютеры.

Но большая часть хороших ребят, у которых нет таких возможностей, собирают персональные компьютеры из заводских отходов и того, что обнаружат на городской свалке. Представьте себе, находят даже остродефицитный фольгированный текстолит — основу электронной платы!..

От дорогой импортной техники до «компьютерного металлома» — таков диапазон школьного оборудования для классов информатики.



Замечу, что и москвичи — люди, казалось бы, судьбой избалованные, часто в отчаянье от качества машин. Например, в Свердловском районе лишь в 204-й школе установлены импортные компьютеры. В остальных — отечественные. И комиссии удивляются, обнаруживая, что отечественные ДВК в школах района работают... А секрет в том, что районный методист по информатике молодой выпускник МГУ Урнов призвал на помощь своих товарищей по университету. И они занимаются почти непрерывной «реанимацией» техники, именуемой ими не иначе, как «компьютерным металлоломом».

Параллельно с этим раскручивалась кампания, которую я бы назвал «дары данайцев». Базовые предприятия с удовольствием передают в школы любую заваль, которая по документам проходит как ЭВМ. А все это хозяйство требуется снабдить кондиционерами и фальшполами, потратив немалые деньги.

В результате в школах и учебно-производственных комбинатах используется чрезвычайно разнотипная техника. И нужны немалые силы, чтобы на том, что «бог послал», самостоятельно прийти к эффективной модели учебного процесса, найти грань между компьютерной грамотностью и компьютерным профессионализмом.

Управление информатики ныне уже не существующего Минпроса СССР получало сотни писем с просьбами прислать машинные программы для нового курса, без которых техника превращается в выставочный экспонат. Просьбы заведомо безнадёжные: ведь в письмах указывались модели компьютеров 60—70-х годов, оставшиеся и на предприятиях «без хозяина».

Компьютер без программ — никому не нужное «железо».

Но ситуация вовсе не безнадёжна... сегодня для постановки курса необходимы лишь 8—10 добротных сделанных пакетов программ общего назначения. В вариантах для четырех основных категорий машин. В этом деле можно и нужно навести порядок. Если техника идет в школу, необходимо учитывать существующие весьма разумные рекомендации по ее отбору. Кроме того, чтобы разработать наконец дешевые и надежные учебные компьютеры, необходима грамотная «идеология» применения компьютеров в школе. А это и есть проблема накопления фонда программ. НИИ информатики и вычислительной техники АПН СССР в Новосибирске пора уже занять в этом вопросе активную позицию. В долгу сегодня и промышленность — в руках у программистов до сих пор нет образцов новых учебных компьютеров, хотя об этом хороший хозяин заботится заранее.

Картина, в общем, невеселая. Нет компьютерных программ, отказывает техника, никуда не годится учебник. Многие педагоги не знают, как преподавать новый предмет. Никуда не

даться от факта: те машинные программы, что сегодня используются в школах, созданы большей частью студенческими компьютерными отрядами. «Проба пера» начинающих программистов вызывает уважение. Особенно если вспомнить, в каких условиях приходилось работать авторам. То, что они делают, по-моему, интеллектуальный подвиг! Сейчас, когда создан объединенный Госкомитет по народному образованию, есть надежда, что крохи накопленного положительного опыта более не будут пылиться возле ведомственных барьеров.

— В письмах читателей довольно часто встречается тревожный вопрос: «Не вредит ли компьютер здоровью ребенка?» Многих напугала телепередача «Мир и молодежь», где эта тема затрагивалась весьма эмоционально.

— Если говорить о вреде, давайте назовем основного виновника — телевизор! Ни в одной стране мира телевизоры не используются для школьных компьютеров. Но и в «Агатах», и в КУВТ-86 они служат вместо мониторов. Специальные мониторы есть пока только в комплекте с японскими «Ямахами» и в немногочисленных дисплейных классах с ДВК. Работавшая в позапрошлом году комиссия Минздрава СССР, на мой взгляд, поспешила, приравняв условия работы школьников на уроке к условиям работы профессионалов, исследованным экспертами Всемирной организации здравоохранения.

А исследования, например, специалистов академического института психологии показывают, что 30—40 мин при контролируемой учителем загрузке школьника — вполне приемлемая длительность одного «подхода» к монитору. Короткий отдых — и накопившаяся усталость исчезает. Вариации зависят от возраста и состояния здоровья.

— Сейчас работа комиссии продолжена в существенно расширенном составе. Но опасения у родителей и учителей остаются...

— Работа киевских ученых, возглавляемых Валентиной Матвеевой Бондаровской, крупнейшим у нас в стране авторитетом в области эргономических проблем использования ЭВМ, эти страхи должна развеять... Родители, волнующиеся за здоровье своих детей, должны знать: тяжело работать за компьютером тем, у кого серьезные отклонения в зрении. Им надо или получать освобождение от практических занятий, или работать на таких занятиях в очках. Были проведены обследования детей, регулярно занимающихся за «Ямахами», ДВК и «Агатами». И оказывается, что

правильно построенный 45-минутный урок, во время которого ученики непрерывно работают с экранной информацией, — им не в тягость.

Единой модели поведения человека за монитором компьютера нет. Но если перед тем, как вводить текст с клавиатуры (самый ответственный режим работы!), ученик прошел предварительный курс на программе-тренажере, ему на экран и смотреть почти не приходится.

Думаю, основное, о чем стоит заботиться, — чтобы педагоги не занимались бы простым перенесением текста учебника на экран монитора. Это абсолютно недопустимо, хотя кое-где еще сходит за «новацию».

Ну и конечно же — кабинетам информатики нужны специальная мебель и правильное освещение. Мои слова многие воспримут иронически. Мол, о чем говорить, когда даже в столичных школах корпус компьютера то и дело пробивает напряжение. А в конструкции ДВК не предусмотрено даже нормального заземления. Огнечи эти приходится исправлять школьному учителю.

Но как бы ни сложна была сегодняшняя реальная ситуация, понижать порог требований к промышленности (нужно заметить — и без того достаточно низкий!) вряд ли будет правильно.

Ну и конечно, следует наконец разобраться, для чего именно в школе нужен компьютер. Без ясного представления о педагогической «технологии» вряд ли можно обоснованно говорить, что инженеры сделали «не так» и почему.

— А что делает для изменения сегодняшней ситуации ваше объединение?

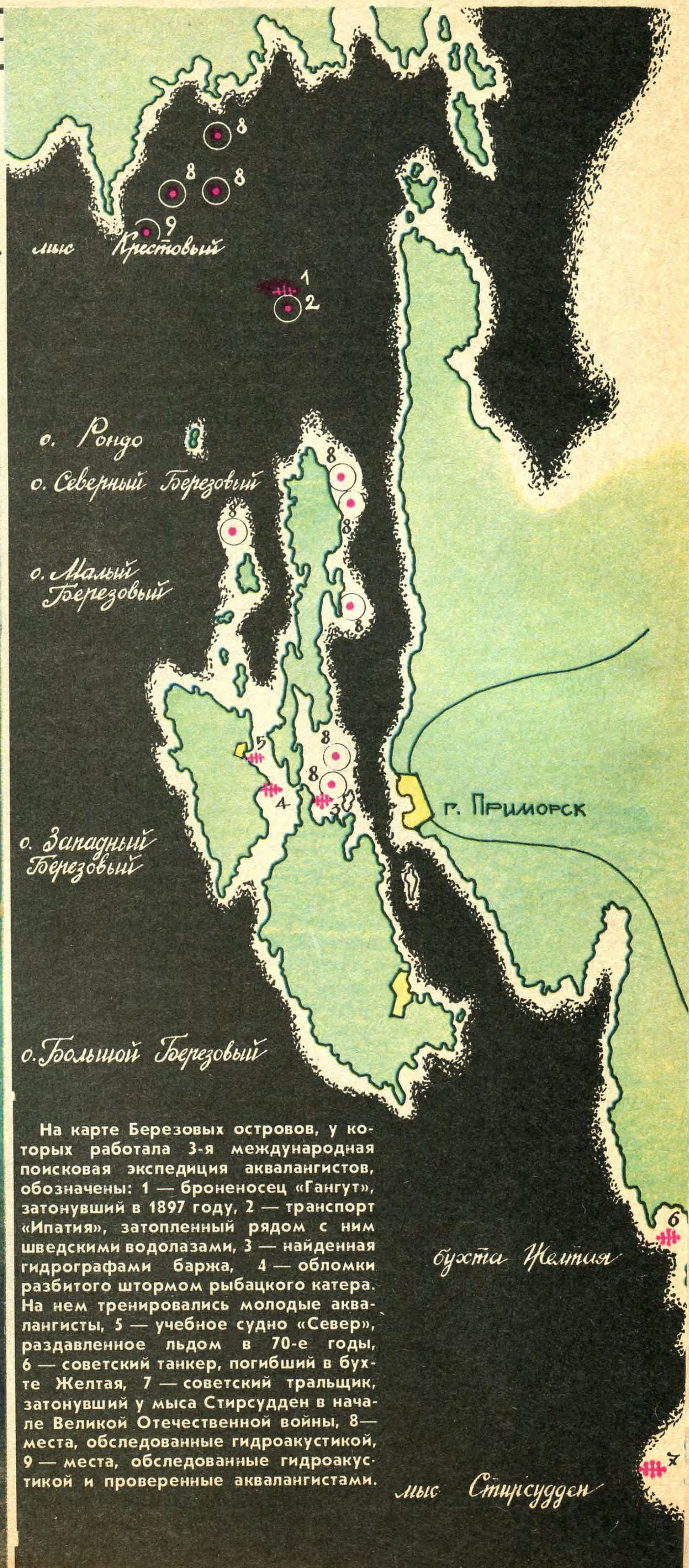
— Поддерживает инициативных людей, создающих новые компьютеры и новые программы для компьютеров, в своем учебном центре поднимает средний уровень владения компьютерной техникой наших специалистов. И настойчиво добивается консолидации разнообразных компьютерных объединений — клубов, кооперативов, центров НТМ и инженерных центров. Ситуация очень сложная. Потому что любителей поболтать об ЭВМ в теплой компании, строить проекты радикальной компьютеризации без того, чтобы самим ударить палец о палец, стало что-то уж слишком много. Мир программистов быстро разделился на тех, кто действительно работает, и тех, кто любит «поднимать проблемы», выступать на «неделях» и «декадах» вычислительной техники, проводить социологические исследования с рекомендациями, обращенными в никуда.

Но все же, думаю, прорвемся!



# Они были на «Гангуте»

Таким аквалангисты увидели затонувший броненосец. Рисунок выполнен по наброскам Сергея ЛОГАЧЕВА, Елены ЛАТАРЦЕВОЙ, Владимира БУРАКОВА, Збышека КУШНЯЖА и Богдана СТАНЕКА.



На карте Березовых островов, у которых работала 3-я международная поисковая экспедиция аквалангистов, обозначены: 1 — броненосец «Гангут», затонувший в 1897 году, 2 — транспорт «Ипатия», затопленный рядом с ним шведскими водолазами, 3 — найденная гидрографами баржа, 4 — обломки разбитого штормом рыбацкого катера. На нем тренировались молодые аквалангисты, 5 — учебное судно «Север», раздавленное льдом в 70-е годы, 6 — советский танкер, погибший в бухте Желтая, 7 — советский тральщик, затонувший у мыса Стирсудден в начале Великой Отечественной войны, 8 — места, обследованные гидроакустикой, 9 — места, обследованные гидроакустикой и проверенные аквалангистами.



**Игорь БОЕЧИН,**  
наш спец. корр.

**Фото Александра КУЛЕШОВА.**

...Наша «Кайра», небольшой катер, миновал пролив и направился к острову Западный Березовый. Уже хорошо были видны «Мореход» и «Север-2», причисленные к Ленинградскому высшему инженерному морскому училищу имени С. О. Макарова, стоящие у небольшого пирса и рядом с ними — окрашенные в шаровый цвет водолазный и гидрографический катера. За ними, на берегу, на площадке между деревянными коттеджами, две высокие яхтенные мачты. На них развевались красный и красно-белые флаги — здесь, на летней базе училища, расположились участники 3-й советско-польской экспедиции аквалангистов.

Ее задумали в прошлом году, когда подводники двух стран обследовали в Польше небольшое озеро Реско, что недалеко от города Колобжег («ТМ» № 2 за 1988 год). Тогда и решили пригласить аквалангистов из харцерских дружин в нашу страну, на места сражений Великой Отечественной. Выбрали Березовые острова, находящиеся в северной части Финского залива. Почему?

Здесь летом 1944 года балтийцы провели смелую операцию. Погрузившись на небольшие, мелкосидящие катера-тендеры, морские пехотинцы прикрылись дымзавесами и среди бела дня прошли по Бьеркскому проливу, высадившись на острове Пийсари (ныне Северный Березовый), который, как считали финны, находится в их глубоком тылу. Немецко-финский флот предпринял несколько попыток сбросить десантников в море, но, потеряв несколько кораблей, отступил. А потом и финский гарнизон поспешил оставить архипелаг.

«Заняв острова Бьеркского архипелага, мы получили выгодные позиции для освобождения островов Выборгского залива, обеспечили тыл войск фронта, — вспоминал адмирал В. Ф. Трибуц, командовавший в войну Краснознаменным Балтийским флотом. — Кроме того, мы вышли к началу глубоководного шхерного фарватера... представляющего главную, относительно безопасную от мин коммуникацию в Финском заливе».

С тех пор в водах, омывающих ар-

хипелаг, лежит немало вражеских боевых кораблей и транспортов, причем часть их западногерманские историки по сей день не числят в списках потерь «кригсмарине». Знали мы и о том, что при дальнейших десантах, на острова Выборгского залива, погибали наши сторожевые и бронированные катера. Найти их, уточнить обстоятельства гибели и становилось главной задачей международной экспедиции.

ЦК ВЛКСМ и Союз польских харцеров одобрили эти планы, в Комиссии подводного поиска, действующей при редакции «ТМ», отобрали клубы аквалангистов. Как не помянуть добрым словом военных моряков — командование Ленинградской военно-морской базы, Главного управления навигации и океанографии! Ведь именно флот представил экспедиции гидрографические катера, навигационные карты, на которых были указаны затонувшие корабли и суда и водолазный катер, которым командует старший мичман Виталий Чайкин. Кстати, это он, удостоенный в мирные дни трех боевых наград за, как он кратко заявил, «ликвидацию 20 тыс. взрывоопасных предметов... Каких? И мины были, и снаряды разных времен, и торпеды...», в прошлом году первым спустился на погибший в гражданскую войну эсминец «Гавриил» («ТМ» № 11 за 1987 год), проложив курс ленинградским аквалангистам-поисковикам.

...1 августа на Западном Березовом собрались почти все участники международной экспедиции. Полковник Войска Польского Борис Вашкевич привез 20 аквалангистов из Варшавы и Вроцлава, и с советской стороны выступила «сборная команда» — представители клубов из Воронежа, Соснового Бора, Ленинграда. Позже подъехали москвичи из клуба «Память ЭПРОНа». Руководители экспедиции предпочли отработанную методику — посылать под воду смешанные, советско-польские группы пловцов с аквалангами, благо языкового барьера у нас не существует.

К сожалению, не обошлось без досадной «накладки». Те, кому поручили осмотреть подводные объекты, подобрав подходящие для экспедиции, вывели нас к мысу Стирсудден. Там, как считалось, в самом начале войны погибли советские тральщики ТЩ-47 и ТЩ-53. Нашли один из них — на дне виднелись искореженные, проржавевшие куски металла, элементы набора, по



Владимир БУРАКОВ, профессиональный водолаз и ветеран «РИФа», готовится спуститься на броненосец в «трехболтовке».

которым было невозможно не только определить название корабля, но и опознать буксиры-«ижорцы», которые были переоборудованы в тральщики... Тем и ограничились. А жаль...

Поэтому почти ежедневно в проливы, разделяющие острова архипелага, выходили гидрографические суда, прощупывали дно эхотралами, и, если приборы отмечали нечто существенное, за борт летел буй. Потом рядом с ним отдавал якорь водолазный катер, и аквалангисты по двое уходили обследовать находку.

Таким способом они обнаружили в Желтой бухте, на сравнительно небольшой глубине, советский танкер. Послевоенной постройки — на радиостанции, поднятой с него, были пальчиковые лампы. Позже мы узнали, что танкер попал в шторм, волнами и ветром его снесло на камни, а потом оставленное судно сползло на глубину.

Попробовали отыскать второй тральщик у мыса Стирсудден, но со стороны Финского залива потянул ветер, развело волну, и погружения пришлось прекратить. Переменчивая балтийская погода помешала нам добраться до места гибели в 1944 году нацистского эсминца — он находится в открытом море.

Аквалангисты вместе с гидрографами обследовали несколько точек, где, судя по картам, покоились суда. Но чаще всего на грунте оказывались валуны, скопления камней, естественные возвышенности. Зато объединенными усилиями удалось внести коррективы в информацию гидрографов.

Подобным образом одна из групп работала в районе мыса Крестовый. Там, если верить карте, было по



крайней мере четыре судна. Аквалангисты тщательно прочесали все точки — ничего интересного для нас. Заметив, что ребята приуныли, капитан катера Григорий Расторгуев предложил:

— А что, если вы посмотрите какое-то судно, лежащее чуть дальше? Знаю, что оно старое...

Вышли в означенное место, отдали якорь. На дно пошли ребята из ленинградских клубов. Через несколько минут один всплыл, уцепился за трап, отдышался и сказал:

— Точно, очень старое... Наш якорь упал на корму, пробил палубу и застрял внутри корпуса.

Теперь на 30-метровую глубину отправился Янек Мирковский, участник двух первых международных экспедиций. Ему поручили прочитать надпись на корме. К сожалению, ничего определенного он сказать не смог:

— То ли «Гафнут», то ли «Гауфут»... Ничего не понять, литеры странные!

Да, было над чем поломать голову. Этим аквалангисты и моряки занимались по пути на базу, много спорили в лагере, выдвигали и отбрасывали всевозможные версии. Так было до тех пор, пока одному из подводников не захотелось еще раз взглянуть на карту. А там обозначена «банка Гангут». И все встало на место — это же «Гангут»!

Историк ленинградского объединения клубов «Поиск» Марина Михайлова напомнила, что в российском флоте такое название имело несколько боевых кораблей. Первым его получил еще при Петре Великом, в 1719 году, 92-пушечный парусный линкор, второй, тоже парусный линкор, только 84-пушечный, спустили на воду в 1825 году. Позже на него поставили паровую машину, а в августе 1871 года разобрали как устаревший.

А потом пришла информация из Москвы — в октябре 1888 года на стапеле «Нового Адмиралтейства» в Петербурге заложили броненосец «Гангут», вступивший в строй в 1892 году. Корабль был не совсем обычным, его проектировали как броненосец малого водоизмещения с сильным огнем на носовых курсовых углах. Поэтому его водоизмещение не превышало 6,5 тыс. т, тогда как современные ему эскадренные броненосцы имели по 10—15 тыс. т. Вооружили его 229-мм орудиями, четырьмя 152-мм, шестью 47-мм пушками, малокалиберной, как тогда говорили, противоминной артил-

лерией. Были на броненосце и десантные двухдюймовые пушки системы Барановского на колесных станках.

В ходе постройки проект несколько раз меняли, корабль то и дело улучшали: в носовой части установили сферическую бронебашню для 305-мм орудия, изменили форму каземата, отказались от второй дымовой трубы и грот-мачты. Как и предполагалось, корпус «Гангута» разделили водонепроницаемыми переборками, а для откачки забортной воды установили две водоотливные турбины, столько же эжекторов, шесть помп, приспособили для аварийных работ пару пожарных насосов. В общем, получилось нечто среднее между эскадренным и броненосцем береговой обороны, предназначенным для действий в Финском заливе.

Уже после первых походов командир корабля, капитан I ранга А. А. Бирилев (в будущем — видный деятель отечественного флота, принимавший проект первых дредноутов, один из которых назывался «Гангут») отмечал, в частности, «недостаточное сопротивление переборок прогибу, отсутствие резьбы на многих люках, дверях, пропущены заклепки на переборках». Кроме того, «Гангут» оказался изрядно перегруженным (вот они, переделки!), и в 1895 году предлагали облегчить бронепояс и заменить носовую двенадцатидюймовку орудием не столь массивным. Впрочем, все осталось без перемен.

«Гангут» исправно нес службу, но чаще бывал на Транзундском рейде. Дело в том, что в те годы моряки осваивали Бьеркский пролив, ведь в военное время по нему можно было незаметно для противника, прикрываясь островами, перебрасывать корабли из Кронштадта и Петербурга в базу в Гельсингфорсе.

12 июня 1897 года броненосец был вновь на Транзундском рейде. Закончив учебные стрельбы по щиту, он развернулся и, набрав ход в 2,5 узла, примерно в 15 ч 40 мин лег курсом на Транзунд (ныне Висоцк). Через несколько минут те, кто находился в кочегарке, услышали скрежет под днищем, а рулевые на мостике заметили, как корабль внезапно рыскнул на 2° вправо. Вскоре командиру корабля, капитану I ранга К. Тикоцкому доложили, что в правую кочегарку поступает забортная вода, потом она хлынула в левую, затопила крыйт-камеру 229-мм орудий.



На обследование подводного объекта отправляется сборная команда аквалангистов.

На табличке, снятой с пушки, легко читаем: «№ 84. Обуховский сталелитейный завод. 1892 год».

Моряки спокойно ставили к переборкам упоры, заделывали отверстия (помните — «пропущены заклепки на переборках?»), задраивали двери и люки. Но вода прибывала, насосы не поспевали справляться с ней, вот она подступила к топкам котлов. Броненосец остался без энергии, прекратили работу водоотливные средства. Тикоцкий приказал оставить корабль, и в 21 ч 40 мин «Гангут» повалился на борт и скрылся в волнах.

Через несколько дней его обследовали водолазы. Корабль лежал на левом борту, на 30-метровой глубине. С него сняли часть вооружения и ценного имущества, заодно осмотрели злополучную банку. На ее сколотых вершинах сохранились следы краски и сурика...

...Осенью Морское ведомство за-



ключило контракт со шведской компанией «Нептун», взявшей поднять корабль, придерживаясь известного принципа «без спасения нет вознаграждения». Шведы доставили к месту гибели «Гангута» два понтона, затопили рядом груженный балластом транспорт «Ипатия», завели на него тали и частично выпрямили броненосец. Но в июле 1898 года спасатели, израсходовав 576 тыс. рублей, отказались от работ. И Морское ведомство решило не поднимать морально устаревший корабль.

Позже, до 1903 года, его использовали для тренировок ученики Кронштадтской водолазной школы, а потом о «Гангуте» забыли. И настолько, что место его гибели было отмечено значком «неизвестное судно». И вот на палубу старого броненосца спустились советские и польские аквалангисты.

Прежде всего над ним выставили буи, спустили мощный светильник — темновато на глубине 30 м! Один из водолазных специалистов с катера Чайкина осмотрел броненосец. Тот лежал с креном 20°, частично уйдя в ил. Моряк хорошо рассмотрел носовую башню, торчащий из нее толстый ствол 305-мм орудия, на бронепоясе не нашел явных следов коррозии. Сам Чайкин, побывав на «Гангуте», предупредил аквалангистов, что центральная часть плотно завешана рваными рыбацкими сетя-



ми — запутаться в них ничего не стоит. Носовая часть от башни до форштевня сильно заилена, поэтому увидеть солидное носовое украшение не удалось. После Чайкина кораблем занялись аквалангисты.

— Башня необычная, сферическая. За ней — мостик, но ходовой рубки нет, а там, где она была, видны угольники на палубе, ее основание, — рассказала руководитель аквалангистов воронежского клуба «Риф» Елена Латарцева. — Нет и мачты...

— На ее месте большая дыра, — вступил в разговор воронежский водолаз Владимир Бураков. — Я попробовал проникнуть в нее, нащупал скоб-трап, но спускаться не стал, можно зацепиться аквалангом. А края дыры ровные, наверно, работали газовой резкой.

— Это сделали шведы, ведь мачта лежит рядом на грунте, — добавила Латарцева.

— На корме деревянная рубка сохранилась, — поделился впечатлениями варшавянин Богдан Станек. — В окнах рамы, разделенные горизонтальными планками.

— В них кое-где и стекла остались! — вставил бородатый Рышард Бобинский.

— Настила на палубе в корме почти нет, видны балки набора, — вспомнил ленинградец Вячеслав Поляков. — Я пролез на батарейную палубу через пролом — полно ила. А на кормовом мостике видел леерные стойки. Тяжелые, наверно, бронзовые или медные...

Освоившись, аквалангисты извлекли из кормового поста управления два больших, почти двухметрового диаметра, окованных медью штурвала. Еще два таких же, но сильно поврежденных, оставили на месте. С кормы же сняли еще один штурвал, поменьше, и колонку, на которой он крепился, а также длинный, изогнутый, порывежший от ржавчины кранбол. Потом штурвалы притопили у пирса, чтобы не рассохлись и не разрушились, а перед отъездом обмотали ветошью, пропитанной марганцовкой — для сохранности.

На «Гангуте» работали самые опытные — все-таки глубина, вода балтийская, холодная, видимость неважная. Но им везло далеко не всегда. Однажды мы отправились очередной раз к броненосцу. Катер Чайкина миновал цепочку покрытых сосновым лесом островов, у которых торчали в воде валуны. Один за другим мимо нас проплывали Цепной, Звеньевой, Большая отмель, а у Малого Березового катер начало «валять», из-под форштевня полетели фонтаны воды. Вышедшая раньше «Кайра» уже развернулась и прошла мимо нас, направляясь на базу. Мы попробовали пройти еще дальше, но на траверзе острова Рондо Чайкин отвернулся от заливого брызгами стекла ходовой рубки и негромко сказал:

— Все, дальше идти нельзя. При такой волне спуски запрещены.

Пришлось возвращаться. В такие

непогожие дни участники экспедиции не теряли времени. Обменивались опытом, обдумывали планы будущих экспедиций, изучали остров, на котором, кстати говоря, сохранилось немало следов войны — и остатки береговых батарей, и осыпавшиеся окопы, и пулеметные гнезда, и ржавая колючая проволока...

Наконец погода наладилась, и катер Чайкина вновь двинулся вдоль знакомых нам островов. Часа через полтора мы заметили белый и красно-белый буи, зацепленные за корму и башню «Гангута». Чайкин ловко поставил катер между ними, ребята начали облачаться в черные гидрокостюмы мокрого типа, «набивать» сжатым воздухом акваланги. Распоряжается «рифовец» Сергей Логачев:

— Первыми пойдут Болек Бобинский и Богдан, закрепят светильник, проверят тросы и наверх. Саша, готовься и ты.

Александр Сутолокин с помощью друзей надевает баллоны, натягивает ласты, а мы следим за пузырями, поднимающимися из глубины.

— Они уже на грунте, — комментирует Латарцева. — Пошли в разные стороны... Вернулись к корме... Всплывают.

— Виталий Николаевич, может, приготовить еще один аппарат, для страховки? — спрашивает Логачев.

— Готовьте, — кратко отвечает Чайкин.

На палубу, по трапу, поднимается Богдан Станек, снимает маску, начинает докладывать:

— Сплошной ил, плохо видно. А на палубе много кавалек металлических, как это?

— Обломков, — поясняет Латарцева.

— Надо бы посмотреть, что с другого борта, — говорит Сергей. — Богдан, у тебя нет желания еще раз нырнуть?

— Так, полезу! — покладисто отвечает тот и снова надвигает маску.

Теперь с ним уходит «рифовец» Саша Швецов, потом к трапу направляются Логачев и Сутолокин. У того — самодельный бокс с кинокамерой, он будет снимать кормовую надпись, а Сергей подсветит ему. Выныривают, однако, слишком быстро, Сергей смеется:

— Давайте новую камеру, эта кончилась!

А Сутолокин огорченно передает на борт бокс. Лобовое стекло треснуло, не выдержав давления воды, но, к счастью, ни камера, ни пленка





На поверхности появляется штурвал броненосца «Гангут», пролежавший на дне почти сто лет...

не пострадали. Тогда мы не знали об этом, и Сергей еще раз сходил на «Гангут» и зарисовал буквы. Теперь ясно, почему Янек не понял названия — оно написано стилизованной под старославянскую вязью.

Теперь к спуску готовят Чайкина. Он надевает оранжевый костюм, шлем с фонарем на макушке, матросы цепляют к нему телефонный провод и шланг, по которому ему будут подавать воздух. Помощник Чайкина включает динамик, и мы

теперь слышим голос командира:

— Все в порядке... Вижу фонарь... Я около рубки... Вижу кранбалку... Шланг, шланг подберите! Ага, пушка... Маленькая, приготовьте конец...

Оказывается, Чайкин, обходя левый борт, наткнулся на полуметровую пробоину (откуда она? Ведь «Гангут» пропорол о скалу днище!). Потом Чайкин забрался в батарейную палубу и там увидел торчащую из ила пушку со стальным стволом и бронзовыми казенником и станком. На всякий случай мичман завел на нее концы, доставленные гонцом-аквалангистом.

Вновь на броненосец спускаются Логачев и варшавянин Збышек Кушняж, чтобы прицепить к пушке трос потолка.

А на палубе собирают Буракова, надевают на него прорезиненную рубашку, тяжелые ботинки со свинцовыми подошвами, медный шлем с широкими, круглыми иллюминаторами. В таком снаряжении он пробудет на дне гораздо дольше аквалангиста, которого ограничивает запас воздуха в баллонах, а Володе воздух станут качать сверху. А Сергей и Збышек уже поднимаются по трапу:

— Пушку, найденную Виталием Николаевичем, не брать, основание будто прикипело к палубе, — сокрушается Сергей. — Ничего, зато мы привезли сувениры!

Мы передаем из рук в руки блестящие латунные таблички, снятые с пушки. На одной хорошо видны черные буквы: «№ 84. Обуховский сталелитейный завод. 1892 год». На второй — краткое наставление комендорам: «Поставить пушку на большой урон, отвернуть воздушные пробки и наполнить цилиндры глицерином...» А Кушняж добавляет:

— По сторонам люфы, ствола то есть, еще две таблички.

Тем временем Бураков уже на глубине, идет по батарейной палубе, сообщает нам все, что видит. А видит он еще одну пушку на колесном лафете. Это уж точно, десантная, системы Барановского. Попутно отправляет вверх привязанный к тонкому кончику железный плафон от потолочной электролампы, потом опять слышим его голос:

— Я опять вышел на верхнюю палубу... Вижу лежащую леерную стойку... Поднять, нужна вам?

— Все поднимай, все пригодится! — отвечает Сергей. А за его спиной чей-то голос:

— Пусть про сувениры не забудет...

Все смеются, знают, все найденное на броненосце станет не сувенирами, а музейными экспонатами. Чайкин советует Буракову сходить на кормовой пост и подниматься.

— Ладно... — слышится из динамика. — Еще поработаю.

— Если доктор позволит...

С тросами и монтировкой к Буракову спускаются Сутолокин и Швецов и возвращаются с новыми находками — массивным, проржавевшим гаком и покрытым зеленью медным дверным замком.

Наконец, с выдержками, чтобы избежать кессонной болезни, Буракова поднимают, ребята быстро раздевают его. Продрогший на глубине, он пьет горячий чай и... отправляется в декомпрессионную камеру. Выпустили его оттуда уже после того, как катер ошвартовался у пирса на базе.

Поэтому Владимир не видел, как аквалангисты, ныряя попарно, завели на пушку прочнейший, толстый, синтетический трос, как Чайкин аккуратно, расчетливо дал катеру ход и как трос лопнул, всплыл и, зазмеившись, поплыл за катером. В общем, пушкой решили заняться в следующий раз. А вот его-то Балтика нам и не дала — погода окончательно испортилась и установилась, как нередко бывает, в день отъезда.

Мы распростились с гостеприимными хозяевами лагеря, торжественно спустили флаги. В Ленинграде мы передали находки с «Гангута» в музей Кронштадта, училища имени С. О. Макарова, Гидрографической службы, в Центральный музей Военно-Морского Флота. Один из штурвалов по единодушному мнению участников экспедиции подарили ЦК ВЛКСМ, одному из организаторов международных подводных поисковых операций. Увезли реликвии и польские аквалангисты. Так завершился необычный сезон 1988 года.

Впереди — новые совместные предприятия по программе Всесоюзной экспедиции комсомола «Летопись Великой Отечественной». Глубины Балтики и Черного моря хранят еще немало тайн, связанных с морскими войнами, судоходством разных времен и народов. Так что работы хватит. И не только советским и польским аквалангистам, но и их коллегам, пловцам из братских стран...



# XXI столетие— век природного газа

В № 5 за 1987 г. и № 6 за 1988 г. мы опубликовали материалы о работах советских и зарубежных ученых, предсказавших и выявивших новые источники нефти и природного газа. Авторы доказывают исключительные перспективы природного газа для развития народного хозяйства в ближайшем будущем.

Действительно, газодобывающая отрасль наиболее динамична в топливно-энергетическом комплексе, оказываясь своеобразным буфером в случае его сбоев. За счет газодобывающих предприятий, например, когда не выполняли планы добычи нефти, когда вышла из

строя Чернобыльская АЭС и т. д. Газ — наиболее экологически чистое сырье.

Однако и газодобывающая промышленность не может эффективно решить некоторые проблемы. Главная из них — тысячекилометровые расстояния, разделяющие места добычи — в основном на севере Западной Сибири — и потребителей в европейской части СССР и на Дальнем Востоке. Дальность транспортировки в несколько раз увеличивает стоимость природного газа.

**В. ЮРОВ,**  
инженер  
Волгоград

За ответом читателю мы еще раз обратились к заместителю директора института проблем освоения Севера СО АН СССР, доктору геолого-минералогических наук Владимиру Цареву.

Вопрос, надо сказать, снайперский. Транспорт — проблема. И ничего радикально нового в ее решении в ближайшее время похоже не предвидится. Выход один — приближать добытчиков газа к потребителям, открывать его месторождения в местах использования — в центральных и южных районах европейской части СССР, на Дальнем Востоке. Скажут, что запасы здесь невелики и ранее открытые месторождения истощены. Совершенно верно! Только с одной оговоркой — справедливо это лишь по отношению к обычным месторождениям природного газа. Теперь же мы знаем о существовании новых, вовсе неосвоенных «нетрадиционных» источников. О них и пойдет речь.

Это прежде всего громадные поля — в миллионы квадратных километров! — морских осадков, заполненные твердыми соединениями газов с водой — газовыми гидратами, под которыми непосредственно находятся залежи свободного природного газа. Слоеный пирог из гидратов и газа существует при глубинах воды свыше 300 метров, начиная с поверхности дна и до 400—500 м в Охотском, Японском, Черном, Каспийском и других морях, омывающих СССР. Как раз за счет этих источников можно было бы в первую очередь обеспечить бедные энергоресурсами районы СССР, возможно, даже к 2000 году.

Что же дает основания делать такие оптимистические предположения? В пределах перечисленных районов — континентальных окраин, то есть наиболее

газообильных зон, проведен большой объем морских геофизических работ. Интерпретация материалов исследований позволяет выделить участки, в пределах которых можно начинать разведку и разработку газовых и газогидратных месторождений (ТМ № 6, 1988 г.).

Проведение морских геофизических работ не представляет трудности: у нас есть суда и необходимая аппаратура. Правда, бурить скважины при глубинах моря свыше 300 м пока нечем. Как же тогда быть?

Очевидно сейчас, когда мировой политический климат существенно потеплел, такие работы в международных водах можно было бы выполнить в рамках межгосударственной кооперации. Тем более что есть такие высокоразвитые страны, как, например, Япония, Южная Корея, которые практически не обеспечены собственными ресурсами природного газа, но имеют высокоперспективные на гидраты и свободный газ морские континентальные окраины. Эффективным, особенно с привлечением третьих стран, стало бы советско-болгарское сотрудничество в освоении участков Черного моря.

Насколько велики ресурсы природного газа в акваториях, говорит следующий пример. По последним оценкам американских специалистов, ресурсы газа в зонах гидратообразования морских континентальных окраин США составляют 7600 трилл. м<sup>3</sup>, в то время как на суше суммарные запасы газа равны лишь десяткам триллионов. А ведь у СССР протяженность и площадь континентальных окраин в несколько раз больше!

Но газогидратными и связанными с ними залежами свободного газа далеко не исчерпываются нетрадиционные источники. До недавнего времени (10—15 лет назад) считалось, что газы, содержащиеся в плотных породах, не имеют промышленного значения, так как из скважин, пробуренных в таких породах, получали очень маленькие притоки газа.

Сейчас положение коренным образом изменилось. Американские ученые и инженеры разработали технологию для создания вокруг скважин в плотных породах зон повышенной трещиноватости с радиусом в километры! Делают это, нагнетая по скважинам под очень большим давлением жидкость. В нее добавляют, например, песок или аналогичный по свойствам синтетический материал — кристаллики корунда или кварца. В результате раскрытые жидкостью трещины и поры горных пород не могут сомкнуться. Теперь из скважин, прежде не дававших газа, стали получать притоки в десятки и сотни тысяч кубометров в сутки! Благодаря внедрению этих технологий всего за несколько лет запасы газа в США по промышленным категориям были удвоены.

А как обстоят дела в Советском Союзе? По запасам газа в плотных породах мы во много раз можем опередить США. Причем такие скопления есть в южных и западных районах СССР, бедных обычными месторождениями. Но у нас нет техники для массивных гидроразрывов. Нужно разрабатывать технологии и создавать индустрию технических средств, что позволит повысить эффективность нефтегазодобывающих отраслей в несколько раз. А сейчас пока она падает.

Есть и еще один совершенно новый источник, глобальный, распространенный в пределах всей Земли, к которому еще только начинают подбираться разведчики. Это трещиноватая зона в кристаллических породах земной коры. По до сих пор существующим представлениям углеводороды в этих породах, где отсутствует биогенное органическое вещество, образовываться не могли, не могло быть в них и резервуаров — пористых трещиноватых зон, где скапливаются нефть и газ. Теперь эти представления устаревают. В ТМ № 5 за 1987 г. рассказывалось о разработке новых моделей геохимических процессов образования нефти и газа из неорганических компонентов горных пород в широком диапазоне температур начиная с нормальных. А после бурения сверхглубокой скважины СГ-3 на Кольском полуострове стало известно, что в кристаллических породах существуют мощные трещиноватые зоны. Эти материалы позволили по-иному взглянуть на природу верхних отражающих горизонтов (там резко изменяются скорости упругих волн), опоясывающих весь земной шар как на суше, так и в Мировом океане. Сейчас множество прямых и косвенных данных указывает, что толщина обнаруженных



зон может достигать нескольких километров.

Итак, гипотеза о новом гигантском нефтегазовом этаже в кристаллических породах получила право на жизнь. Что же можно ожидать от этого нового объекта?

Во-первых, есть веские основания считать, что в кристаллических породах фундамента, например, под гигантскими Ромашкинским и Самотлорским нефтяными месторождениями, а также на севере европейской части, в других нефтегазодобывающих областях на глубинах от 5—6 км и ниже могут быть открыты не менее крупные, в сравнении с известными, скопления углеводородов. Иначе говоря, истощающиеся базы добычи нефти и газа могут получить вторую жизнь.

Но это далеко не все. Новые открытия могут быть сделаны в районах, считавшихся полностью бесперспективными для поисков месторождений углеводородов. Например, в Швеции на Скандинавском щите в пределах структуры Сильян на глубине около 6 км в кристаллических породах скважина вошла в зону такой интенсивной трещиноватости, что в результате провала бурового инструмента случилась авария. Здесь обнаружены признаки нефти и газа.

Подобные горизонты почти повсеместно распространены (в пределах суши) на глубинах от 5—6 и до 20 и более км. Есть много точек, где современные технические средства позволяют их вскрыть глубокими скважинами. Такие скважины начали бурить или скоро будут забурены в СССР — на Украине, в Татарии, на Урале, в ФРГ — в Шварцвальде. Американцы уже подсчитали, что в штате Оклахома под обычными месторождениями в кристаллических породах может содержаться несколько триллионов кубометров природного газа и нефти.

Еще более грандиозные перспективы открытия гигантского углеводородного пояса существуют в кристаллических породах дна Мирового океана. Практически повсюду на глубинах 4,5—5 км от поверхности дна прослеживается аналог выделяемого на суше трещиноватого горизонта. И тут и там он служит и реактором, в котором образуются углеводороды, и вместилищем их месторождений. В большинстве случаев температуры в этом реакторе выше 150—200°C, поэтому здесь в основном образуются углеводородные газы.

Подведем итог. Землю опоясывает горизонт трещиноватых пород, во многих местах насыщенных углеводородами. Это своеобразный аналог «оливинового пояса», придуманного Алексеем Толстым. Недалекое будущее покажет, правомерно ли такое предположение.

Крупная ресурсная база природного газа, открытая в настоящее время, хорошие перспективы ее многократного увеличения в ближайшем будущем, явные преимущества углеводородного газа перед другими видами химического сырья дают возможность надеяться, что предстоящее столетие будет веком природного газа.

## Эти неприкаемые пневматики

В условиях перестройки нашей экономики, хозяйственной и финансовой деятельности предприятий, научных и конструкторских организаций появляются хорошие возможности для развертывания работ по созданию промышленных образцов машин для Севера и для технологических операций на полях средней полосы.

Сегодня мы продолжаем разговор, начатый в № 6 журнала за этот год. Пути и возможности создания про-

мышленных вариантов техники на пневматиках обсуждают специалисты: начальник лаборатории спецшин НИИ шинной промышленности, к. т. н. Владимир КНЯЗЬКОВ, профессор МГМИ, д. т. н. Владимир КНОРОЗ, научный сотрудник НАМИ Евгений КЛИМАНОВ, сотрудник ВНИИ механизации сельского хозяйства (ВИМ), к. т. н. Сергей СМЕТНЕВ, испытатель, мастер спорта СССР, к. т. н. Вадим ШАПИРО.

**В. Князьков.** Уточним предмет обсуждения. Это транспортный движитель в виде шин низкого давления, которые в обиходе мы называем пневматиками. Они представляют собой тонкостенную резиновую или резинокордную оболочку с толщиной стенки 4—7 мм, то есть в 3 раза тоньше, чем у шин известных конструкций. Вторая отличительная черта пневматиков — более низкое внутреннее давление воздуха — 0,1—0,3 кгс/см<sup>2</sup>, что в 3—5 раз меньше, чем у специальных шин для бездорожья. Монтируют их на обода также облегченной конструкции.

Низкое давление и тонкие стенки обеспечивают необычайно высокую эластичность беговой дорожки шины и особый эффект «приноравливания» к микропрофилю грунта: она как бы обтекает неровности, почти не деформируя их. В результате значительно падает сопротивление качению такой шины, поверхностный слой трассы не нарушается.

**Е. Климанов.** В лаборатории шин и колес НАМИ над пневматиками работала группа энтузиастов в свободное от работы время. На специально оборудованной тележке мы скрупулезно исследовали изменение сопротивления качению камер автомобильных шин в различных дорожных условиях, при самых разных величинах давления воздуха и нагруз-

ках. Получили интереснейшие результаты. Скажем, на дороге с твердым покрытием все было как у обычных автомобильных шин. Зато на деформируемых грунтах — вроде пашни, снега, увлажненной почвы — наблюдали значительный выигрыш в сопротивлении качению.

Объяснить это можно тем, что радиальная жесткость эластичной оболочки камеры много меньше, чем жесткость поверхности грунта. Образуя говоря, ей легче самой деформироваться, чем разрушить даже сравнительно мягкий грунт. Шина сверхнизкого давления обтекает неровности, словно вода. Поэтому в ведущем режиме колесо с такой шиной способно развивать значительную силу тяги, а транспортное средство, оборудованное таким движителем, должно обладать значительными тягово-сцепными качествами, проходимостью и в то же время не разрушать тот «фон», по которому оно перемещается.

**В. Кнороз.** Теперь уже можно смело говорить, что шина низкого давления позволяет решить целый ряд задач: двигаться по снегу, болоту, придать плавучесть транспортному средству, сохранить почвенный слой сельскохозяйственных угодий, травянистый покров оттаявшей тундры... Машины на высокоэластичных колесных движителях ока-



зались весьма экономичными!

**В. Шапиро.** И все же, чтобы нас не обвинили в голословности и забега-нии вперед, стоит, думаю, напомнить некоторые практические результа-ты.

Как известно, возможности вездехода лучше всего испытать в даль-нем пробеге — необходимость прой-ти определенный маршрут в срок заставит работать машину «на из-нос», быстро выявит ее слабые и сильные стороны... И вот опыт трех дальних пробегов на пневматиках, в организации которых принимал участие журнал «Техника — моло-дежи» (см. «ТМ» № 12, 1984 г; № 10, 1986 г; № 9, 1987 г.), пока-зал поистине фантастические воз-можности этих машин. Судите са-ми: голые камеры от сельхозмашин (1065x420x457), изготовленные из резины далеко не высшего качества, эксплуатировались на пределе весо-вой загрузки (до 175 кг груза на од-ну камеру), в условиях бездорожья, на острых снежных застругах тунд-ры, в горах Полярного Урала, на ле-довых дорогах — зимниках и даже прошли около 800 км по грязи. Могу заверить: было много такого, что представляло широкие возможности для испытания и понимания свойств пневматиков.

Для северных безлесных районов с плотным снежным покровом сне-гоходы на пневматиках незаменимы, с ними не идут ни в какое сравнение знаменитые «Бураны», аэросани, суда на воздушной подушке. Сужу об этом на собственном опыте — мне довелось в 1974 году организо-вывать и проводить первый испыта-тельный пробег снегоходов «Бу-ран» по маршруту Рыбинск (Андро-пов) — Нарьян-Мар — Воркута протяженностью 3 тыс. км, а в 1985 году — путешествовать на лыжно-гусеничных снегоходах «Лайка-Вихрь» по Амуру, где, кстати, уже более 20 лет успешно перевозят поч-ту аэросани К-30. Резино-металли-ческие гусеницы явно проигрывают шинам низкого давления по ресурсу ходимости и стоимости, не говоря уже о сложности эксплуатации ма-шины, гусеничный движитель тре-бует сложной подвески, расход топ-лива получается в 2—3 раза выше, чем у ШНД.

**С. Сметнев.** Думаю, мы искусст-венно сужаем область использова-ния пневматиков, говоря лишь о Се-вере. Посмотрите, какое тяжелое по-ложение сложилось в связи с приме-нением мощной, тяжелой техники на наших полях.

В результате уплотнения почвы и подпахотного слоя двигателями тракторов, автомобилей и сельско-хозяйственной техники заметно ухудшился водно-воздушный режим почв. Уборочно-транспортные ком-плексы оказались в жесткой зависи-мости от погоды: в дождь тяжелая техника не может работать на поле, что приводит к недобору урожая. В зонах избыточного увлажнения сотни тысяч гектаров мелкоконтур-ных полей и лугов перестали исполь-зовать, так как давление двигателей машин на почву оказалось выше несущей способности полей и лугов. По этой же причине в большинстве хозяйств Нечерноземной полосы приходится сеять травы, и доля кор-мовых культур в полевом севооборо-те достигла уже 40—45%. Из-за невозможности проезда по влажным грунтовым дорогам особенно острой стала проблема бездорожья. Тыся-чи деревень оказались в списке не-перспективных только потому, что транспорт на конной тяге исчез, а замены ему не подготовили.

Для решения проблемы необхо-димо срочно разработать транспорт-но-технологические средства с дви-жителями, способными работать на переувлажненной почве, на снегу. И пневматики могут здесь оказать-ся исключительно эффективными.

**В. Князьков.** Пневматики для сельскохозяйственной техники — это замечательно. Акцент же на транспорт для наших северных рай-онов оправдан, по-моему, следую-щим. Там, во-первых, проходили все наши испытания. Во-вторых — исключительно серьезна и остра са-ма эта проблема. Почти три десятка лет толкуем о наземном транспорте для Севера, а если честно сказать, воз и ныне там.

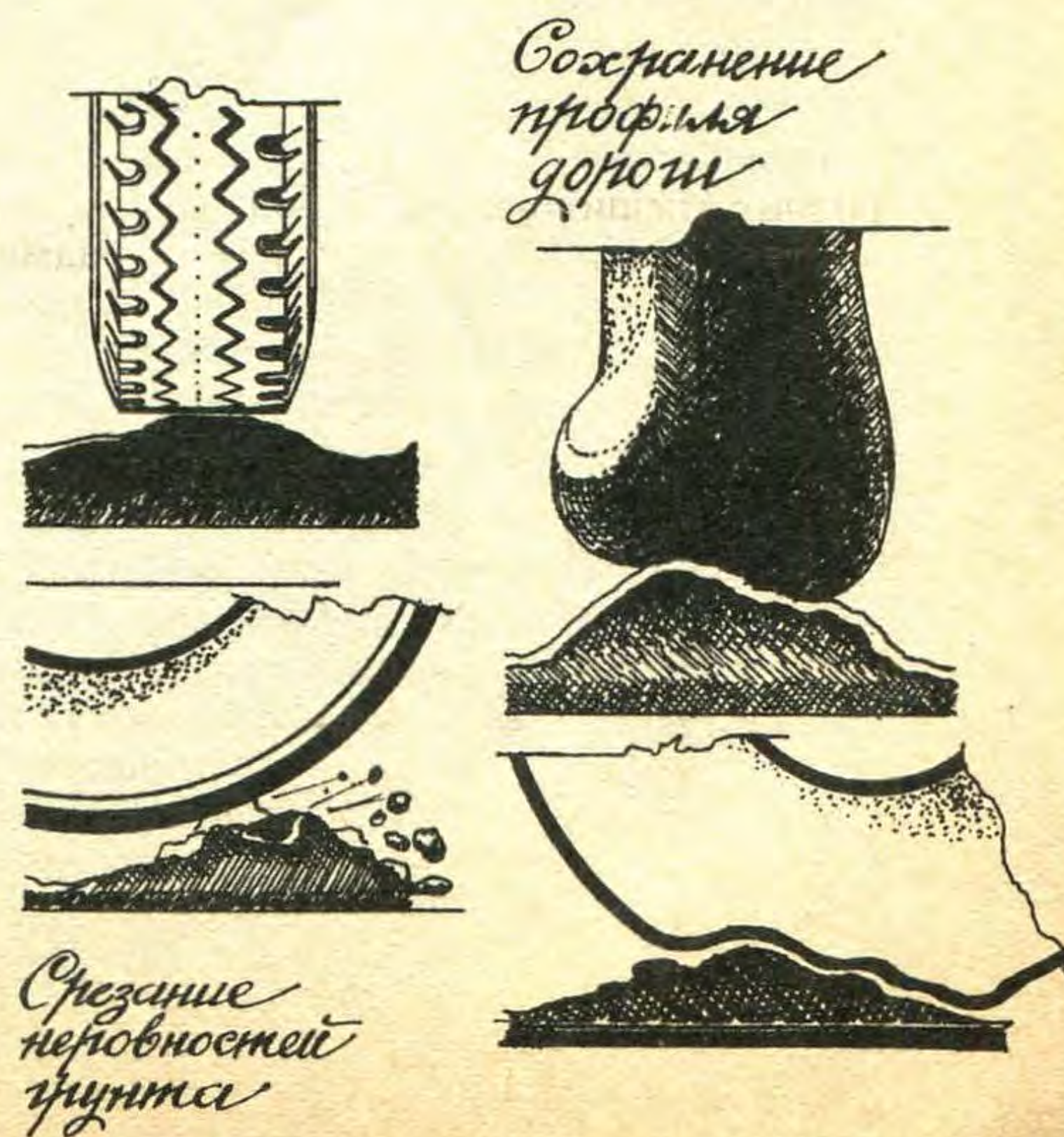
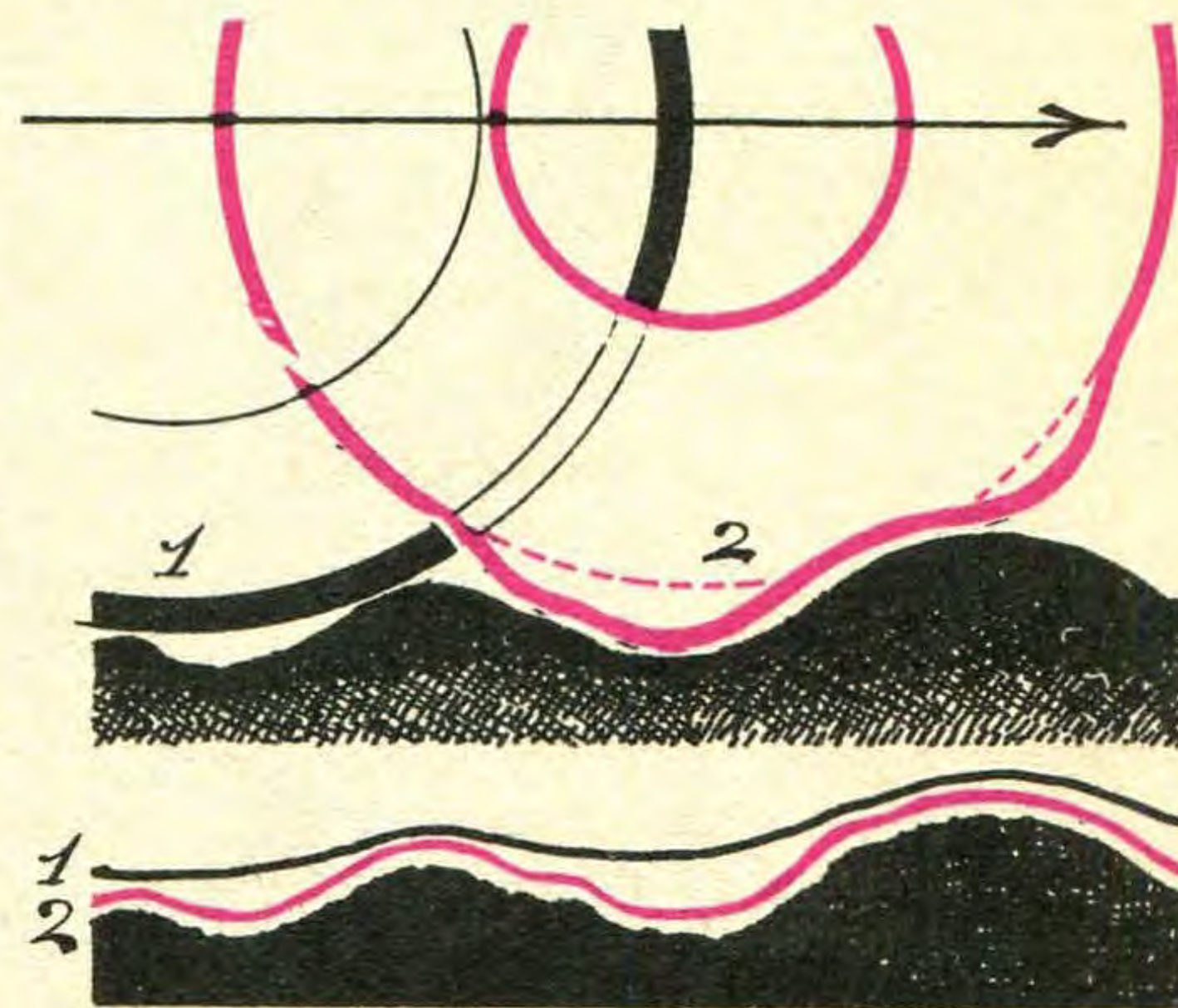
Ни один из существующих видов транспорта не решает в необходи-мой мере проблему транспорта на Севере. Авиационные перевозки до-роги, зависят от метеорологических условий, грузоподъемность ограни-чена. Гусеничные машины — тихо-ходны, 10—15 км/ч, низка топлив-ная экономичность, они разрушают растительный покров тундры. Ма-шины на воздушной подушке и аэро-сани характеризует малая эконо-мичность и проходимость по склад-кам местности. На этом фоне наши машины выглядят весьма многобе-щающими.

В рамках технических испытаний Всесоюзного конкурса снегоходных машин в 1987 году в Надыме нам удалось определить основные эксп-

луатационные характеристики 20 самодельных легких двухосных ма-шин на пневматиках — адаптируе-мых шинах. Коэффициент сопро-тивления качению этих шин, величи-на которого в основном определяет топливную экономичность, состав-ляет 0,08—0,13 по снежной целине. Для сравнения аэросани и прицепы волокуши — 0,10—0,25, а снегобо-лотоходы на резино-металлических гусеницах — 0,17—0,40. Были про-демонстрированы высокие скорости движения — 30—50 км/ч по снеж-ной целине. Удельный расход топ-лива оказался в три раза меньше, чем у близкого по классу гусенично-го «Бурана», тягово-сцепные качест-ва и управляемость — выше или на уровне «Бурана».

Хорошо помню, что в 60-х и 70-х годах в НАМИ, МВТУ имени Бау-мана и других организациях успеш-но шли работы по созданию специ-альных машин и шин для бездоро-жья. Были построены и испытаны образцы многоосных полнопривод-ных машин на пневмокатках с гру-зоподъемностью до 8 т. И вдруг

Пример взаимодействия с грунтом: 1 — обычной шины, 2 — пневматика.





интерес к ним пропал, работы были прекращены...

А в это время за рубежом снегоболотоходные машины для условий Севера вовсе совершенствовались. И теперь канадская фирма «Catco» предлагает целый букет снегоболотоходных транспортных средств различной грузоподъемности на пневмокатах с внутренним давлением 0,2—0,6 кгс/см<sup>2</sup>. Машины «Catco» плавают за счет водоизмещения катков и, по утверждению

фирмы, не разрушают растительный покров тундры.

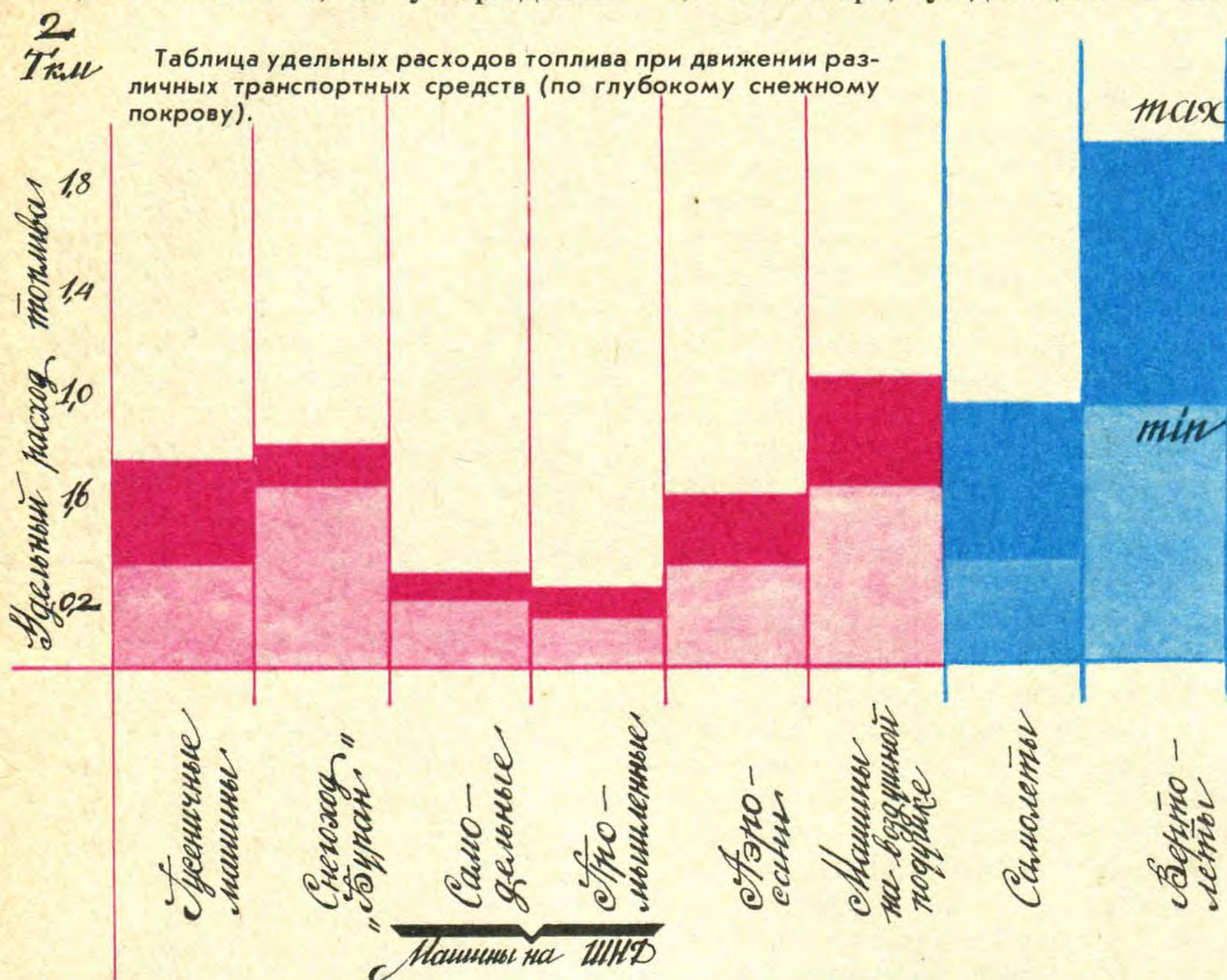
Словом, отсутствие в настоящее время в стране промышленного выпуска снегоболотоходных машин на пневмокатах и адаптируемых шинах — результат проведения узковедомственной деятельности министерств. В автомобильной и транспортной промышленности есть специалисты, но нет финансовых средств и мощностей, а у организаций на Севере, нуждающихся в эко-

номичных и быстроходных вездеходных машинах, нет специалистов для их создания. В. Шапиро. Мне кажется, доброе начало будет положено, если наладится наконец выпуск первого простейшего снегоболотохода на пневматиках в Нефтекамске. Минсельхозмаш установил «Башсельмашу» на 1988 год план в 1100 машин. Но выполнит ли завод и этот минимум, до сих пор неизвестно.

Промышленный выпуск нужно форсировать еще и для того, чтобы подстегнуть шинников, которые должны улучшить качество шин, состав резины для камеры, сделав ее более морозостойкой, надежной.

В. Князьков. Первая ласточка в важном деле — это, конечно, хорошо. Но для радикального и оперативного решения назревшей проблемы этого мало. Сейчас у нас созрело предложение о создании соответствующего МНТК или временного научно-технического коллектива. Думаю, что накопленный специалистами и энтузиастами арсенал конструкторских идей, испытательских данных позволит уже за 3—4 года построить опытные образцы различной грузоподъемности.

ОТ РЕДАКЦИИ. Итак, сейчас рассматриваются два варианта выхода из многолетнего тупика, в котором оказались работы по созданию техники на пневматиках. О дальнейшей судьбе этого многообещающего вида техники мы обязательно расскажем.



## КОМПЬЮТЕР? ДЕЛАЕМ САМИ!

ГКВТИ СССР, ЦК ВЛКСМ, ЦС ВОИР и ЦК профсоюза рабочих радиоэлектронной промышленности проводят Всесоюзный конкурс на создание перспективных моделей бытовых персональных ЭВМ. В конкурсе могут принять участие любые творческие коллективы и самодеятельные авторы. На конкурс принимаются действующие макеты персональных ЭВМ с базовым программным обеспечением.

Для поощрения победителей конкурса учреждены премии:

одна первая — профессиональная ПЭВМ ЕС1841;

две вторые — профессиональные ПЭВМ «Электроника-85»;

три третьи — туристские путе-

ки по линии Бюро молодежного международного туризма «Спутник».

Организации-консультанты:

Институт проблем информатики АН СССР (117900, Москва, В-334, ул. Вавилова, 30/6, ответственные — ХРИСТАЧЕВСКИЙ С. А. ГУТКИН М. И., телефон 238-40-66);

Центр компьютерной техники «Юность» (129223, Москва, ВДНХ СССР, павильон № 3, ответственный — ФОМИН В. В., телефон 187-99-95).

При подведении итогов конкурса оргкомитет учитывает технологичность разработки, ее соответствие ГОСТу 27201-87 «Машины вычислительные электронные персональные» (класс ПМ-1), возможность использования имеющегося в стране программного обеспечения, стоимость, а также использование

недефицитных изделий электронной техники.

Материалы и действующие модели представляются до 31 августа 1989 года в МНТК «Персональные ЭВМ» по адресу: 117900, Москва, В-334, ул. Вавилова, 30/6, с пометкой «На конкурс «Бытовые ПЭВМ» (под девизом и без указания фамилий авторов). Отдельно, под тем же девизом, с пометкой «Сведения об авторах», представляются материалы, содержащие: наименование организации (адрес, ведомственная подчиненность, телефоны), сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, место работы, должность, специальность, домашний адрес), а также заверенные справки о долевом участии каждого члена авторского коллектива.

Материалы направляются только ценными почтовыми отправлениями.





# Ложка дегтя

**Александр ПЛИСКО,**  
наш спец. корр.

**Фото Л. ВЯТКИНА  
и Р. СТРИКАУСКАСА**

У постороннего человека региональный слет СЛА «Прибалтика-88», проходивший в литовском городе Биржай, особого интереса не вызывал. Казалось, что жизнь в палаточном городке, разбитом на краю аэродрома ДОСААФ, да и рядом, на стоянке самоделок, еле теплилась.

Сойдутся несколько человек у самолета, поговорят, неторопливо поспорят и разойдутся. Изредка аэродромную тишину разорвет гул мотора — летчик-испытатель выводит на рулежку или в полет очередной аппарат. Тогда появится с десяток зрителей, но умолкнет мотор, и опять тишина, безлюдье, столь несвойственные слетам. Впрочем, все объяснилось просто: Биржай — городок небольшой, участников приехало немного, да и самоделок, которые могли бы вызвать ажиотаж, практически не было. Конструкции-лидеры уже выставлялись прежде: и «Экзотика», и «Махаонас», и «Нида» — прошлогодние призеры тушинского СЛА («ТМ» № 12 за 1988 год), другие же аппараты с ними не конкурировали.

Пожалуй, исключение составлял только гидросамолет Юзаса Качаускаса «Вандянис». Он широкому кругу читателей не знаком, хотя и построен относительно давно, в 1982 году. Это же можно и сказать и о мотodelьтаплане «Виктория» Йозаса Лекиса. Он демонстрировался на киевском смотре-конкурсе («ТМ» № 1 за 1986 год), но в то время требовал серьезной доделки. Что же касается воздушного шара, создан-

ного в городе Йоново группой энтузиастов под руководством Леонаса Симнишки, то он лишь свидетельствовал о том, что движение СЛА находится в постоянном поиске и у него появилась еще одна грань — воздухоплавание.

Словом, подытоживая увиденное, можно согласиться с мнением председателя техкома Е. Н. Коваленко: «Если для республики биржайский смотр-конкурс — заметный шаг вперед, особенно в деле подготовки кадров, то в масштабах общесоюзных его уровень довольно средний».

Сама по себе оценка не такая уж и плохая, и благополучно вписался бы этот конкурс в ряд других региональных мероприятий, но...

Последний день всякого конкурса СЛА по традиции завершается показательными полетами. Однако капризная прибалтийская погода преподнесла собравшимся сюрприз — низкая облачность, дождь. Съехавшиеся зрители устраивались как могли — в здании аэроклуба, в автомашинах, даже в ларьках, временно установленных предприимчивыми кооператорами.

Но после обеда тучи разошлись, выглянуло солнце... Достаточно быстро прошла процедура награждения победителей конкурса: были вручены призы, сказаны подходящие торжественному случаю слова. Небо над головой начали резать с легким шипением планеры биржайского аэроклуба, делая вступительные аккорды авиационного праздника. На окраине аэродрома зарокотали двигатели самоделок.

Третьим по счету в небо ушел «Махаонас», пилотируемый конструктором Альгирдарсом Лукошавичусом. Уже старт в сторону стоящих у кромки летного поля зрителей был нарушением, но тогда на это особого внимания не обратили. А между тем

пилот, словно задавшись целью продемонстрировать высокие летные качества аппарата, продолжал нарушать правила безопасности в воздухе, явно предпочитая низкие высоты и крутые виражи. На одном из них «Махаонас» дернулся, будто подстреленный, и, вмиг обессилевший, еще мгновение назад подвластный человеку, бумажным змеем скользнул к земле. Захлебнулся при ударе мотор, и над аэродромом повисла гнетущая тишина.

Казалось, остановилось время, хотя замешательство и длилось считанные секунды. Вдруг заплакала женщина, и это как бы послужило сигналом с действием — люди бросились к месту падения самолета. Примчалась «Скорая помощь». Находившегося без сознания пилота осторожно уложили на носилки и увезли в больницу. Остатки «Махаонаса» перетащили в ангар. Так закончился региональный конкурс «Прибалтика-88». Для всех, кроме технической комиссии, — ей предстояло определить причину аварии.

Члены техкома достаточно быстро пришли к единому мнению, что техника в данном случае не подвела. Значит, ошибка пилота? Но версия требовала подтверждения. Все думали, что с этим проблем не будет, десятки людей фотографировали показательные полеты, снимали кино- и видеокамерами. Но только одному из операторов Литовского ТВ удалось запечатлеть последние мгновения полета «Махаонаса».

Достаточно было даже беглого просмотра видеозаписи, чтобы убедиться — авария произошла из-за серьезных ошибок пилота. Я попросил прокомментировать его действия двух членов технической комис-

Стартует «Махаонас», признанный лучшей конструкцией на Всесоюзном смотре-конкурсе СЛА-87, проходившем в Москве. В Биржае он также получил первую премию. На фотографии запечатлен последний старт аппарата — до катастрофы остались считанные минуты.



сии — В. В. Веницкого и В. П. Кондратьева.

Всеволод Владимирович сказал: — Сразу хочу отметить, что «Махаонас» для класса сверхлегких самолетов машина в управлении достаточно строгая, точнее, на отдельных

прямо противоположны необходимым и единственно верным. Это отчетливо видно по работе рулей и элеронов.

С Владимиром Петровичем мы разговаривали в Москве, зная, что А. Лукошавичус просто чудом, по-другому это не назовешь, остался жив. Повезло, самолет сначала упал на крыло, которое смягчило удар, и только потом ударился обтекателем кабины.

— Увы, это не первый случай, когда ошибки в пилотировании приводили к катастрофе, — добавил Кондратьев. — Взять хотя бы отмеченный на СЛА-84 учебный самолет с разрезным крылом А-6 «Белый». У него заглох двигатель. Аппарат можно было бы посадить и с неработающим мотором, но пилот решил тянуть до своего поля, на развороте потерял скорость, машина сорвалась в штопор. Пилот погиб.

А призер двух смотров-конкурсов 1983 и 1985 годов, самолет «Дельфин», разбился на взлете. И опять ошибка в управлении — слишком круто был начат подъем. Результат все тот же: потеря скорости и штопор.

Нередки аварии и по другой причине, когда летчик вроде не ошибается, наоборот, чувствуя уверенность в своих силах, он пробует выполнить в воздухе фигуры пилотажа, на которые аппараты не рассчитаны. По этой причине разрушился в воздухе мотопланер А-10А.

Короче, хотя статистики причин аварий СЛА и нет, по моим наблюдениям, можно сделать вывод, что 90 процентов из них происходит по вине пилота, — подвел черту Виктор Петрович.

Конечно, подобный вывод заставляет задуматься. Долгое время проблеме безопасности полетов СЛА решали достаточно просто — на всех официальных смотрах аппараты демонстрировали профессионалы.

Но ведь самолеты строят не для показа — для многих людей это путь в небо. И неудивительно, что дома модельщики самостоятельно или под чьим-то руководством «становились на крыло». Об этом знали, но, как было принято у нас до недавнего времени, срабатывал принцип «страуса» — когда закрывали глаза на происходящее, в то же время демонстративно запрещая садиться

за штурвал на официальных мероприятиях авторам конструкций.

И вот в июле этого года на одном из подмосковных аэродромов прошли экзамены, после сдачи которых создатели СЛА получили удостоверение летчика-любителя. Было решено продолжить такую практику и в Биржае.

...«Экзотика» и «Егорыч» по очереди уносили в небо претендентов на пилотское звание. Был среди претендентов и Лукошавичус. Казалось, какой вопрос, летает не первый год, построил отличный самолет. Да и на экзамене показал себя хорошо. И вдруг авария, авария по вине пилота.

И вот что поразительно: ведь накануне происшествия случилось событие, которое должно было стать своеобразной профилактикой против необдуманных действий. В тео-

Мотodelьтаплан Альфонсаса Лекиса «Виктория» на слете окрестили по-другому — «Луна». Необычный, изящный дизайн неизменно привлекал к аппарату зрителей. Есть в его конструкции и принципиальное отличие — балка управления крылом расположена не на уровне груди пилота, а проходит под днищем аппарата. Так что, если понадобится освободить в полете руки, можно перейти на управление ногами.



Йозас Лекис вместе с сыном Егидиусом представляли дельтаплан «Нида», знаменитый модельщиком по СЛА-87. Тогда он был вторым. В Биржае же он завоевал первое место. Хорошая конструкция, отличное качество исполнения позволяют «Ниде» демонстрировать высокие летно-технические качества.

режимах полета недостаточно устойчива. Конечно, Лукошавичус знал об этом не хуже нас. Однако он проявил недисциплинированность, нарушил задание, которое заключалось в обычном полете по кругу...

Владимир Петрович Кондратьев был более категоричен:

— Типичное воздушное хулиганство. На низкой высоте вошел в вираж, «перетянул» ручку управления — в результате потеря скорости и штопор. К тому же Лукошавичус оказался не готовым к нестандартной ситуации. Все его действия были



Гидросамолет «Вандянис» Юзаса Качаускаса претерпел в процессе своего строительства значительные эволюционные изменения. Вначале он замыслился конструктором как обычный мотопланер. В начале 1982 года ледяная гладь каунасского моря превратилась для него во взлетно-посадочную полосу. Но пришла весна, «аэродром» растаял, возникла новая идея переоборудовать мотопланер в гидросамолет. Место лыж заняла лодка типа скутер, мотор Иж-56 заменил более мощный — «Вихрь-30» с редуктором, оснащенный дистанционным запуском. Получился красивый аппарат 185 кг весом, развивающий скорость до 100 км. Он налетал в воздухе уже 60 ч.



рии безопасности транспортных средств, созданной Даном Питерсоном, есть интересная формулировка: «Предпосылки к происшествию отличаются от происшествия только исходом». Так вот, предпосылки к происшествию в Биржае были. А создали их отец и сын Кульчинскасы, представлявшие самолет «Кредо».

Вначале все шло по установленному распорядку. Техком испытал самолет на стенде и дал разрешение к рулежке и полету. Летчик-испытатель Виктор Заболоцкий выполнил эту программу, оставалось немного — отвести самолет на стоянку. Кульчинскас предложил — пусть это сделает его сын Жильвинас. Возражать никто не стал. Мальчик сел за штурвал, запустил двигатель и неожиданно для всех, после короткого разбега, поднял самолет в воздух. Сделал небольшой круг и, демонстрируя хорошую технику пилотирования, посадил самолет чуть ли не в ноги Заболоцкому. На замечание, почему отец позволяет нарушать юному пилоту элементарную дисциплину, последовала ссылка: мол, мальчик не совсем понял, какое разрешение ему дано — пробежка или полет.

Возможно, на этом инцидент был бы исчерпан, но на следующий день Жильвинас снова поднялся в воздух без разрешения руководителя полетов. Состоялось общее собрание участников СЛА. Отцу пришлось выслушать немало упреков, там же было принято решение за нарушение дисциплины Кульчинскасами их аппарат «Кредо» к полетам не допускать.

Альгис Лукошавичус тоже осуждал это лихачество, но... сам не удержался в рамках летной дисциплины.

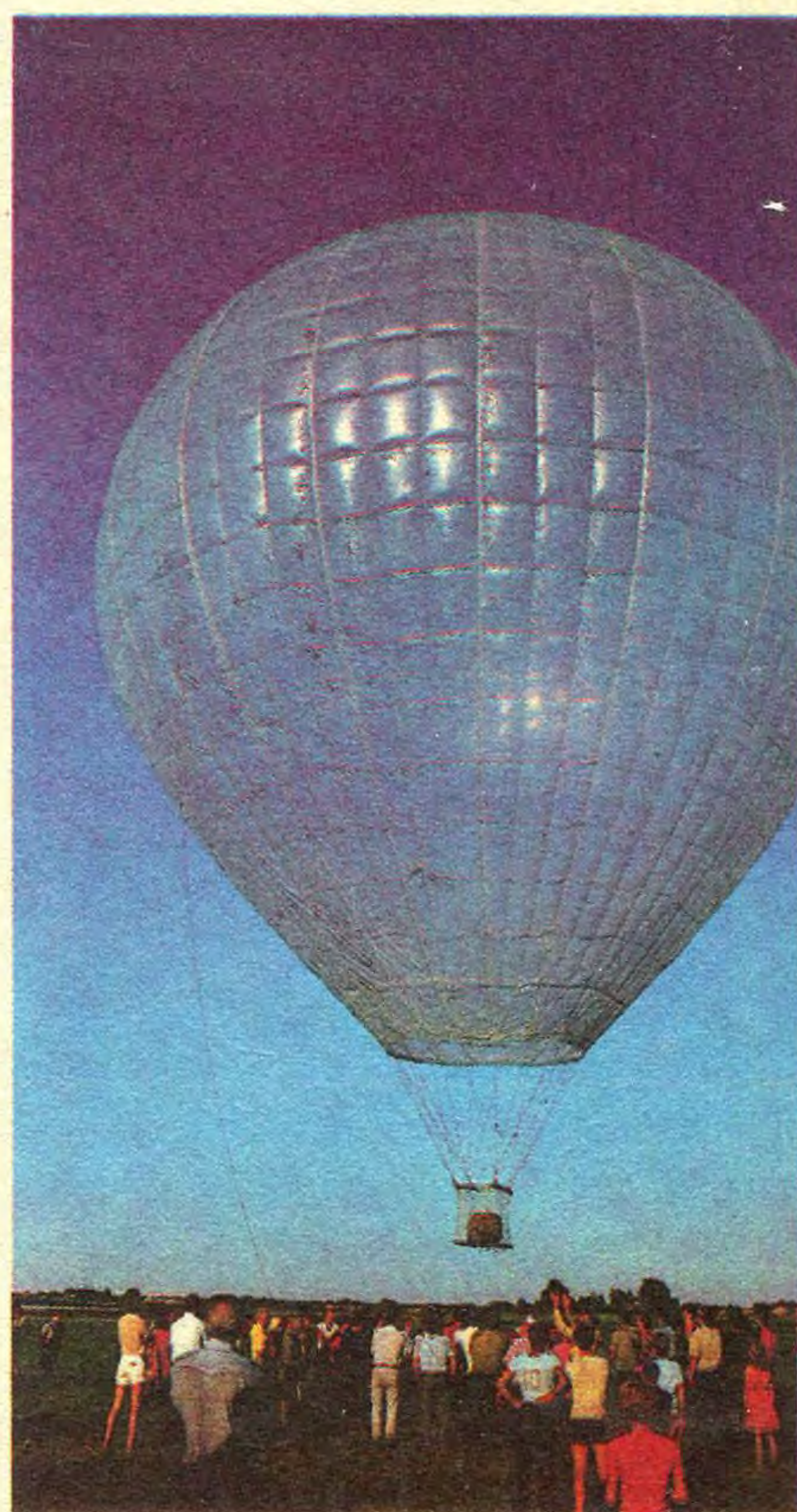
А впрочем, неудивительно, Лукошавичус ведь ученик Кульчинскасы, который с гордостью всем

Еще одна грань движения СЛА — воздухоплавание. О том, как обстоят дела в этой области, «ТМ» писал в № 6 за 1988 год. По сути, сделаны только первые шаги. Поэтому приятной неожиданностью стал тот факт, что в Биржае, помимо планеров, мотodelьтапланов, самолетов, поднялся в небо и самодельный монгольфьер, созданный группой энтузиастов под руководством Леонаса Симнишки. Шар объемом 2200 м<sup>3</sup>, грузоподъемностью 700 кг. Выполнен из полиэтиленовой пленки.

Чтобы превратить полосы пленки в сферическую оболочку, пришлось вручную сварить около 5 км швов, проползти это расстояние буквально на коленях. 150 часов ушло на то, чтобы сплести сеть, связывающую баллон и корзину. Работа над созданием горелки, сварочного аппарата: «доставания материала», «выбивания» помещения — хронометражу не поддается, хотя при желании и это можно было бы сделать. Симнишка вел подробный дневник. Там же можно найти и фамилии людей, которые приняли участие в создании монгольфьера. Состав менялся, но сегодня в городе Йонаво, он недалеко от Каунаса, вокруг Л. Симнишки объединилась целая группа энтузиастов воздухоплавания. Назовем лишь некоторых: инженер Г. Микутовский, швея Г. Богдановичен, строитель С. Гедеминес, слесарь О. Анисименко...

— Какие ближайшие планы? — спросил я у ребят.

— Этот шар отлетал свое, ему место в музее, пора начинать строительство монгольфьера, отвечающего требованиям Всемирного общества воздухоплавателей, — ответили они. Так пожелаем же ребятам успеха.



говорил, что Альгис перегнал своего учителя.

От аварии до трагедии один шаг, в конце концов пилот остался жив. Но, как уже отмечалось выше, везет далеко не всем. Вывод напрашивается сам: с небом шутить опасно, поэтому подготовка летчиков-любителей должна быть доведена до серьезного уровня. Будем надеяться, что этому будет способствовать недавно разработанное «Положение о порядке освидетельствования пилотов-любителей», опубликованное в журнале «Крылья Родины» в № 9 за 1988 год.

Возможны и упреки в том, что практически весь материал о биржайском смотре-конкурсе посвящен аварии «Махаонаса», но мы заведомо пошли на это. Ведь движение СЛА заметно набирает силу. И от проблемы безопасности не уйти. Недаром академик А. Н. Крылов подчеркивал в свое время: «...Описание бывших аварий, критический обзор их причин, широкое и правдивое о них оповещение могут способствовать предотвращению аварий или, по крайней мере, способствовать устранению повторения аварий, уже бывших ранее».



# Айсберги... в Казахстане

**Александр СОСНОВСКИЙ,**  
кандидат географических наук

...Бескрайняя, выжженная солнцем степь, потрескавшаяся, иссушенная почва. Все замерло под дневным зноем. Но вот на горизонте что-то заблестело. Озеро? Нет, блеск необычно яркий. И лишь через несколько часов пути мы приблизились к огромному ледяному массиву высотой в десятки метров и несколько километров в диаметре, который на солнце искрится и ослепляет, заставляя прикрывать глаза. Вот ветерок подул в нашу сторону, и от этой ледяной массы повеяло прохладой...

Такие встречи с рукотворными айсбергами в степи в обозримом будущем могут стать вполне рядовыми событиями.

Зачем и кому понадобится создавать ледяные горы? Как содержать их знойным летом?

Начнем с первого вопроса. Коротко говоря, ответ на него такой: степные айсберги помогут опреснять соленую воду, необходимую для мелиорации. Человеку на производственные и бытовые нужды пригодна, как известно, не любая вода, а пресная — с соленостью не более 1 г на 1 л. Основные же запасы пресной воды приходится на ледниковые покровы. Ресурс рек составляет лишь доли процента от запаса пресных вод. Распределен он неравномерно. Так, у нас в стране на районы, где живут и работают 80% населения, с соответствующим промышленным и сельскохозяйственным производством, приходится только шестая часть общего стока рек. Не менее важно его повременное распределение — как по месяцам, так и от года к году. В большинстве районов Земли 2/3 годового стока приходится на 2—3 месяца в году. Загрязнение бытовыми, промышленными и сельскохозяйственными стоками ухудшает качество ресурсов пресных вод.

Первое упоминание про опреснение морской воды вымораживанием в ночные заморозки появилось в 1789 году, когда в III томе трудов по

математике и физике итальянского научного общества была представлена работа Антона Марио Ларенья. Метод основан на эффекте разделения соленой воды при замерзании на пресные кристаллы и концентрированный рассол. Замерзание соленой воды — это рост ветвистых, переплетающихся кристаллов льда, которые отторгают соли в окружающую жидкость. Это растущая «сеть» механически захватывает незамерзший концентрированный раствор. Растущая ледяная масса приводит к образованию скелетной структуры льда, содержащей капилляры и замкнутые ячейки с рассолом. Когда лед нагревается, он начинает, естественно, таять, в нем образуется все больше сквозных капилляров. Рассол легко и быстро уходит по ним, стекая, словно сквозь решетку. А пресный лед остается. Такие процессы, кстати, приводят к распреснению многолетних морских льдов, что издавна использовалось жителями районов Крайнего Севера для получения пресной воды.

Метод вымораживания в естественных условиях очень прост, не требует больших капитальных и энергетических затрат, поскольку использует природные источники энергии. Для подачи воды почти всегда можно применять ветроэнергетические установки.

В настоящее время известно несколько разновидностей метода естественного вымораживания. Например, советским ученым С. Ю. Геллером для районов с суточными колебаниями температуры воздуха около 0° С разработана следующая схема опреснения минерализованных вод. По принципу сообщающихся сосудов-отсеков, расположенных террасами, устраивают площадки для намораживания. В морозную ночь с температурой не выше — 3° С в верхний отсек наливают соленую воду слоем до 20 см. Днем ее, уже покрытую коркой льда, спускают в расположенный ниже отсек, а лед опускается на гофрированное — дабы увеличить поверхность контакта, теплообмена — дно площадки и начинает таять. Первую порцию воды, еще сильно соленую, сбрасывают в сток, а оставшуюся,

опресненную, воду — приблизительно третья часть — направляют в сборный резервуар.

Пробовали применять для целей опреснения установки разбрызгивания воды, позволяющие намораживать массив гранулированного мелкозернистого льда.

Но при этих способах высота ледяных массивов не должна была превышать 4—5 м. Дело в том, что наиболее благоприятный для опреснения весенний период со среднесуточной температурой от 0 до 5° С уходит в основном на нагревание льда до температуры — 1° С. Рассол при этом почти полностью сохраняется в массиве. Наступает лето, температура резко повышается, начинается интенсивное таяние льда и... разбавление рассола. Пока весь рассол стечет, и пресной воды в бунте останется немного. Поэтому опреснение естественным вымораживанием до сих пор не нашло широкого практического применения.

Начиная работу, мы уже четко представляли, какие задачи необходимо решить в первую очередь. Предстояло значительно повысить производительность намораживания льда, научиться создавать ледяной массив с пористой, легко фильтрующей воду структурой, и регулировать его температурный режим.

В лаборатории инженерно-гляциологических проблем Института географии АН СССР мы под руководством профессора В. Г. Ходакова провели исследования, результатом которых стала разработка метода, как это ни парадоксально звучит, факельного льдообразования. Он позволял вести вымораживание не в плоскости, а в объеме. В зависимости от характеристик капельного факела и метеорологических условий капли разбрызгиваемой воды полностью или частично замерзают. В последнем случае на поверхности земли формируется массив пористого льда плотностью 500—600 кг/м<sup>3</sup>. Он состоит в основном из обломков ледяных оболочек капель воды, которые спустя несколько суток под действием процесса фирнизации (когда снег полностью утрачивает свою первичную структуру и приобретает зернистое стро-



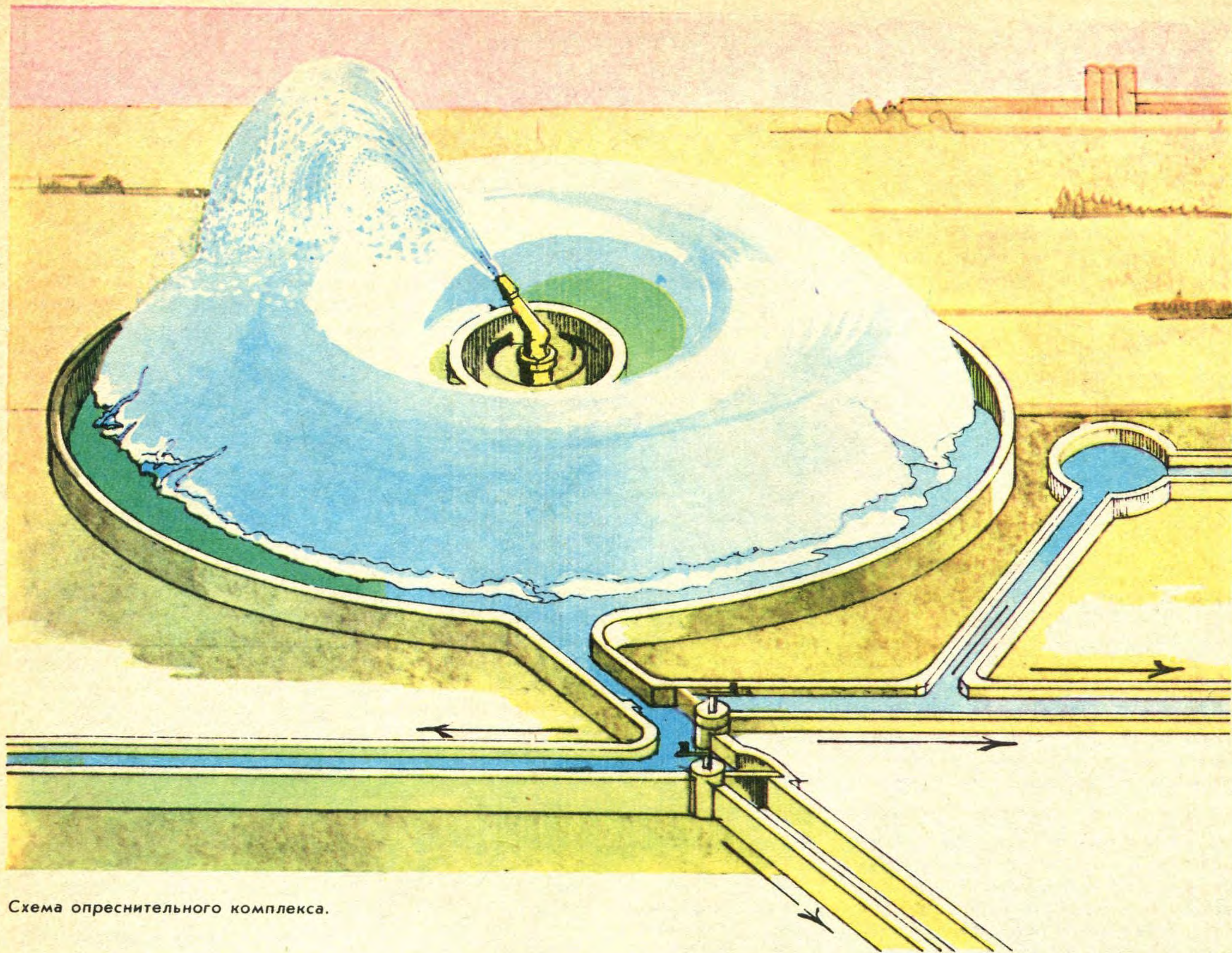


Схема опреснительного комплекса.

ение) превращаются в ледяные зерна диаметром порядка 1—2 мм. Этот ледяной материал по структуре и свойствам идентичен естественному фирну — ледяной породе плотностью от 450 до 800 кг/м<sup>3</sup>, состоящей из связанных между собой ледяных зерен.

Используем мы как немного переделанные дальнеструйные дождевальные установки, широко применяемые в сельском хозяйстве (ДДН-70, ДДН-100), так и специально созданную дождевальную технику серии «Град». Производительность ДДН-70 позволяет намораживать одной установкой за сутки при температуре воздуха — 20° С ледяной массив объемом 3000 м<sup>3</sup> и весом более 1500 т. Параметры капельного факела (высота, диаметр капель), созданного дождевальной установкой, регулируют сменными насадками.

В настоящее время в нашей стране метод факельного намораживания применяют в основном на

строительстве ледяных переправ и плотин высотой в десятки метров и объемом в сотни тысяч кубометров. За рубежом (США) искусственные фирново-ледяные массивы используют в качестве хладагента в летнее время для охлаждения воды в системе кондиционирования зданий. Созданы проекты их применения и для многих других производственных и бытовых целей, что даст значительную экономию топлива.

Чем хорош именно рыхлый, пористый фирн? При небольшой отрицательной температуре воздуха в капельном факеле замерзает только часть воды. Незамерзший рассол легко фильтруется через фирновый массив и уходит из него. Через несколько суток после намораживания в массиве фирна остается только шестая часть от начального количества рассола, сохраняющегося в капиллярах и тонких пленках на поверхности кристаллов льда. То есть уже в период намораживания про-

исходит эффективнейшее опреснение!

Итак, высокая фильтрующая способность искусственного фирна еще в процессе формирования массива снизит его соленость в несколько (4—6) раз. Однако здесь не все так просто. Чтобы это стало возможным, необходимо научиться регулировать температуру ледяного массива в ходе его создания. Если капельки замерзают чуть сильнее, то понижается и температура массива. По мере стекания рассол начнет вторично вымерзать, блокировать капилляры, затруднять сток. Тогда игра не стоит свеч. По нашим расчетам температура ледяного массива не должна быть ниже 5° С. В этом случае намораживать можно массивы искусственного фирна высотой в десятки метров. С первым весенним теплом из них уйдут остатки рассола, и мы будем иметь запас пресной воды.

Технология опреснения соленых вод факельным намораживанием



несложна. Надо выбрать источник соленой воды (соленое озеро или подземные воды) с расходом, необходимым для работы дождевальной установки в течение заданного периода времени, подготовить площадку намораживания, оборудовать ее в случае хорошо фильтрующих грунтов особым покрытием, соорудить вокруг площадки каналы стока или, при наличии небольшого уклона, возвести на ее границе бортики, наконец, подготовить водоудерживающие бассейны для рассола и пресной воды. (Схема обустройства площадки намораживания представлена на рисунке.) На ней может быть предусмотрен также сток незамерзшей в процессе дождевания воды с подачей ее снова в факел.

Итак, зимой намораживают ледяные массивы, весной отводят остаточный рассол и создают запасы пресной воды, большая часть которой пойдет в дело летом в период вегетации растений. При этом возможна искусственная задержка таяния льда. Технологическая схема, естественно, будет дополнена установками переработки и утилизации рассола, содержащего немало ценных веществ. За 20 лет работы опреснительной установки, потреб-

ляющей в сутки  $150 \text{ м}^3$  воды с минерализацией  $15 \text{ г/л}$ , слой соли в бассейне площадью  $1 \text{ га}$ , куда сбрасывают рассол, составит порядка  $1 \text{ м}$ .

На территории СССР широко распространены и подземные воды повышенной минерализации. Запасы их составляют примерно  $0,6 \text{ млн. км}^3$ . Это сток всех рек Советского Союза за 140 лет!

Возьмем, например, Казахстан. Территория республики с январской изотермой ниже  $-10^\circ \text{C}$  (подходящей для намораживания) охватывает обширные районы, остро нуждающиеся в пресной воде. Потенциальный объем намораживания воды за холодный период года каждой машиной ДДН-70 составляет для этих районов десятки тысяч кубометров. В летний период года при определенных значениях температуры и влажности воздуха таяние ледяных массивов будет сопровождать процесс конденсации атмосферной влаги. При этом толщина слоя конденсата может достигать десятков сантиметров. Словом, метод опреснения вымораживанием позволит существенно снизить остроту проблемы водоснабжения, а в некоторых случаях и решить ее полностью.

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Проблема водоснабжения остро стоит во многих регионах страны. С ее решением связаны и перспективы развития народного хозяйства, и освоение новых территорий, и, что особенно важно сегодня, серьезные экологические тревоги. Воду везут в цистернах, направляют по трубопроводам или каналам. Однако при крупном водном дефиците существуют лишь два пути решения проблемы — территориальное перераспределение стока и опреснение соленых вод.

Крупномасштабное перераспределение стока требует исключительно больших капиталовложений и может вести к экологическим катастрофам. Альтернативный вариант — опреснение соленых вод — и инженерно, и экологически несомненно выгоднее. Даже при наличии в регионе необходимых ресурсов пресных вод, но на значительном удалении их от водопотребителя часто экономически целесообразней опреснять соленые воды, чем доставлять откуда-то пресные.

Предложенный способ опреснения вымораживанием с использованием дальнеструйных дождевальных установок прост и эффективен. Он не требует дорогого сложного оборудования и специально подготовленного обслуживающего персонала. Он доступен практически любому хозяйству. Даже

при отсутствии дождевальной техники пригодны различные насосы с кустарно изготовленными насадками для разбрызгивания воды и намораживания пористого льда. К тому же эти работы проводят в холодный период года, когда дождевальная техника простаивает и не столь остр дефицит трудовых ресурсов. Капиталовложения носят разовый характер и вполне под силу хозяйствам.

Сам способ опреснения, пока без применения дождевальных установок, апробирован в ряде хозяйств еще в начале 60-х годов. Не вызывает затруднений и работа дальнеструйных дождевальных установок для намораживания ледяных массивов, что стало в последние годы регулярной практикой.

Намораживание ледяных массивов удобно вести в оврагах, на неудобных и других бросовых землях. Талую воду искусственного ледника хорошо сначала пустить для охлаждения хранилищ сельскохозяйственной продукции.

Теперь, когда хозяйства получают все большую самостоятельность и переходят на полный хозрасчет, придется всерьез думать о снижении расходов на водоснабжение. Поэтому, можно надеяться, новый способ водоснабжения заинтересует руководителей хозяйств и привлечет внимание специалистов-мелиораторов.

**Иван АЛАДЬЕВ,**  
доктор технических наук

В системе Земля — космос существует тепловое равновесие. В последние десятилетия, однако, его все более заметно нарушают тепловые выбросы, вызванные деятельностью человека.

По имеющимся прогнозам, в 2000 году общее потребление энергии на Земле составит порядка  $(3-4) \cdot 10^{10}$  тонн условного топлива (т. у. т.). Всего лишь около  $1\%$  будет добыто из возобновляемых источников (гидроэнергия, геотермальная, солнечная и др.), а  $99\%$  — из геологических аккумуляторов энергии — ископаемого топлива (уголь, нефть, газ, уран, торий). В конце концов вся извлекаемая энергия превратится в тепловую. Лишь первая часть — возобновляемые источники — не имеет тепловых выбросов, оказывая только местное, локальное влияние на окружающую среду, за счет перераспределения концентраций энергии.

Плотность «сверхъестественного» тепловыделения, отнесенная ко всей поверхности Земли, равна порядка  $0,7 \cdot 10^{-4} \text{ кВт/м}^2$  и составляет  $0,005\%$  от плотности падающего солнечного излучения. Вроде бы немного? Стоит ли беспокоиться о нарушении теплового равновесия?

Необходимо, однако, принять во внимание следующее.

Выбросы распределены по поверхности Земли крайне неравномерно. Уже теперь есть города и даже их районы, где выбросы в несколько раз превышают падающее солнечное излучение. Это все сильнее влияет на сложившуюся ранее циркуляцию в атмосфере и водной среде. По этой причине уже сейчас ограничивают мощность электростанций. В самом ближайшем будущем такие ограничения получат широкое распространение.

И еще. Мы не можем достоверно предсказать предельно допустимую величину тепловых выбросов, после превышения которой начнутся необратимые изменения катастрофического порядка. Значит, нужно проявлять исключительную осторожность, поскольку в противном случае мы можем оказаться в нелепо трагическом положении, скрупулезно вычисляя — сколько дней, минут, секунд осталось до последнего срока.



# Бинарные электростанции

Что же следует из всего этого? Необходимость немедленных и решительных мер по уменьшению тепловых выбросов. А более конкретно сокращение потребления ископаемого топлива за счет роста КПД при производстве, транспорте и использовании энергии, а также переход к возобновляемым источникам энергии, не имеющим тепловых выбросов.

В этой статье мы рассмотрим только первый путь — повышение КПД производства электроэнергии, для чего сегодня расходуют примерно четвертую часть всего ископаемого топлива. КПД — универсальный показатель и качества электроэнергетики, его повышение ведет к сокращению расхода топлива, охлаждающей воды, тепловых и материальных выбросов, капиталоемкости, штатов.

## ГИБРИДНАЯ ТЭС

Известно много путей увеличения КПД, но, пожалуй, наиболее эффективный — повышение начальной температуры рабочего тела.

Таким телом в электроэнергетике издавна служит вода. Но ее параметры в современных энергетических установках достигли разумного предела, дальнейшее их повышение по разным причинам мало или совсем неэффективно.

Так есть ли альтернатива воде? Одно время казалось, что она найдена — это продукты сгорания газов. Они сегодня находят применение в газовых турбинах, в так называемом парогазовом цикле. Газ, нагретый до более высокой температуры, чем пар, сначала поступает в газовую турбину, а затем в водяной котел. Это позволяет при начальной температуре газа в 1400 К обеспечить КПД 50%... Увы, и здесь свои серьезные «но». Очень ограничен ресурс турбин — до необходимых по меньшей мере сотен тысяч часов работы они явно не дотягивают из-за слишком больших сложностей с конструкциями и требуемыми материалами. Вдобавок газовые турбины нуждаются в чистом топливе, поэто-

му угли, скажем, должны предварительно газифицироваться.

Не столь привередлив к твердому топливу известный МГД-метод преобразования тепла в электричество. Правда, для получения КПД в 50% температура продуктов сгорания на входе в МГД-установку должна быть не ниже 2700° С. Еще один недостаток — слишком низко напряжение генерируемого постоянного тока, для преобразования его требуются дорогие инверторы.

В общем, выходит так, что единственным достойным конкурентом воде может быть только... металл. Неспециалист может принять это утверждение за некую экстравагантность. Но тут ею, как говорится, и не пахнет. Энергетики давно уже с завистью посматривают на легкоплавкие щелочные металлы — литий, натрий, калий, способные стать замечательными теплоносителями. И не только посматривают, а многое уже делают. Эти металлы имеют низкое давление насыщенных паров при высокой температуре (например, калий 0,26 МПа при 1143 К), прочную атомную структуру, высокую интенсивность теплообмена. Поэтому ими давно интересуется атомная энергетика. Теплофизические исследования ряда расплавленных (жидких) металлов, ядерно-физические свойства которых удовлетворяют требованиям, были начаты в 1946 году в нашей стране в Энергетическом институте имени

Г. М. Кржижановского (под руководством академиков М. В. Кирпичева и М. А. Михеева).

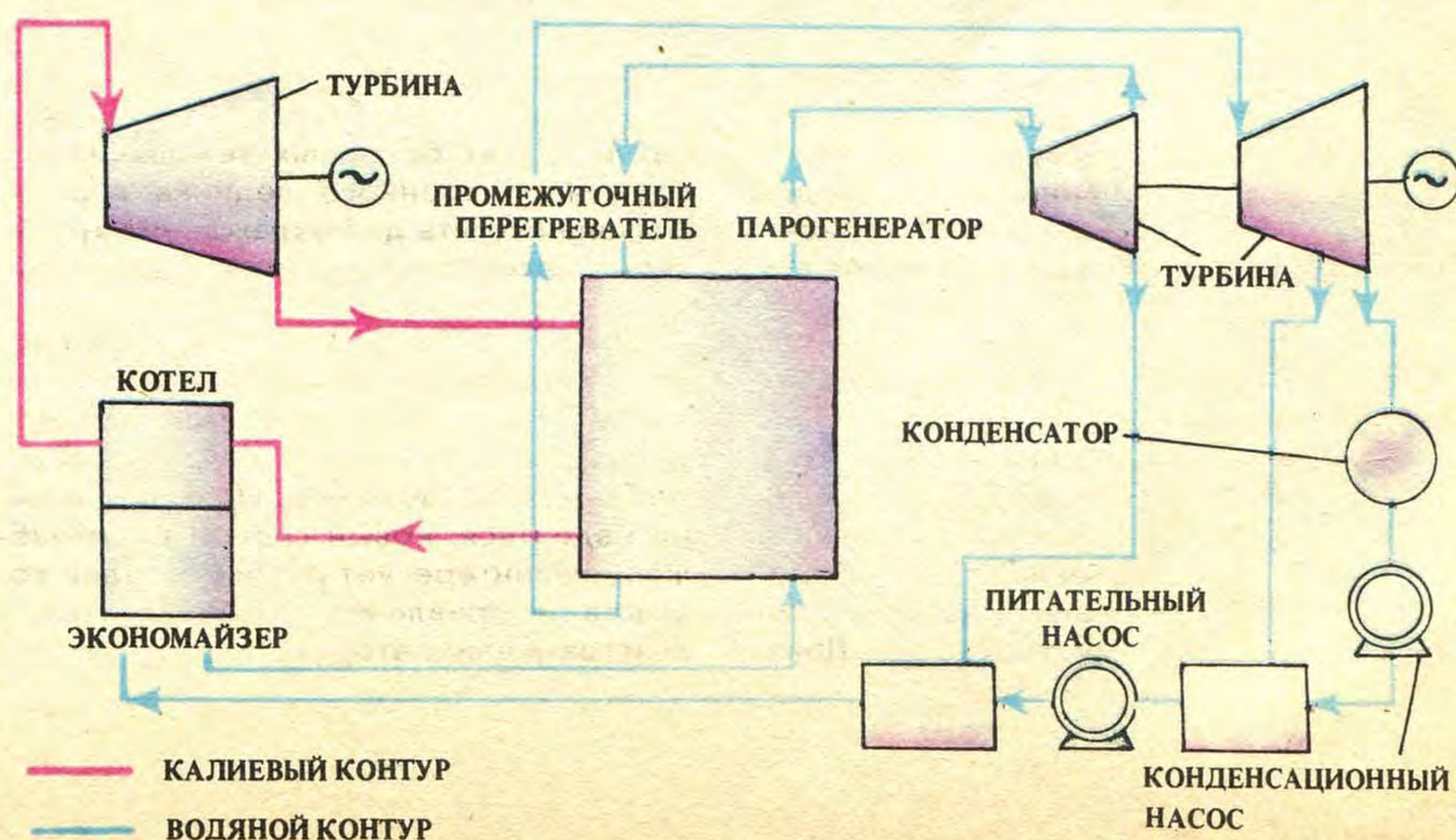
Исследования свойств многих металлов позволили отобрать в качестве теплоносителя для АЭС на быстрых нейтронах натрия, обладающий очень хорошей теплоотдачей. Была разработана его технология, а теперь уже накоплен 15-летний опыт промышленной эксплуатации натриевых теплообменников и парогенераторов АЭС.

В ходе обширнейших исследований выявился и наиболее сильный конкурент воде в традиционных электростанциях. Им оказался калий. А вместе с этим открывалась реальная возможность создания так называемой бинарной ТЭС по калий-водяному циклу, в которой последовательно объединены два контура — калиевый и водяной. Техническое обоснование станции было сделано в том же ЭНИНе.

Что же она собой представляет?

Взамен водяного котла сооружают калиевый, в котором температура расплава этого металла в полтора раза превышает предельно возможную для воды. (Подчеркнем, именно это позволяет поднять КПД гибридной станции до 50%.) Пары металла подают в калиевую турбину, а отработавшее рабочее тело — в конденсатор. Это первый контур станции — калиевый. Но конденсатор паров металла одновременно

Принципиальная схема гибридной ТЭС.





служит парогенератором для второго контура, в котором циркулирует вода. Другими словами, калий, имеющий в конденсаторе очень высокую температуру, отдает свою энергию воде, превращает ее в пар, который идет в обычную паровую турбину.

За исходную приняли ТЭС общей мощностью 1200 МВт (с блоками по 300 МВт, давлением пара 24 МПа и его температурой 838 К). Рабочее тело верхнего цикла — калий, с начальной температурой 1143 К и давлением 0,26 МПа. Хвостовую часть парового котла реконструировали, а верхнюю заменили на калиевый котел. Для полного использования тепла образующихся газов увеличили поверхность водяного экономайзера. Для изготовления оборудования калиевого контура предложили нержавеющую хромоникелевую сталь. (Принципиальная схема станции приведена на рисунке.) В результате расчетов общий КПД станции получился около 50% (мощность калиевой турбины 110 МВт, всего блока — 360, расход калия 940 т/ч, поверхность парогенератора 2100 м<sup>2</sup>).

При цене 35 руб. за 1 т. у. т. годовой экономический эффект (разность приведенных затрат на базовой и предлагаемой станциях) составил порядка 20 млн. руб., экономия топлива — 600 тыс. т. у. т. При этом удельные капиталовложения не выше, чем в базовую станцию.

Затем концептуальное рассмотрение электростанции подобного типа было выполнено у нас в МВТУ, а также в США, ФРГ и Японии. Результаты получили схожие. И выводы практически совпадали: на гибридных ТЭС сокращается расход топлива, выбросы окислов азота, серы, золы, тепла, в 1,6 раза уменьшается потребность в охлаждающей воде. Насколько это весомо? Для сравнения, за всю 11-ю пятилетку на электростанциях Минэнерго расход топлива уменьшился на 0,5%.

## ПРОБЛЕМЫ И НАДЕЖДЫ

Экономика гибридной ТЭС, согласитесь, впечатляет. Но это не значит, что на этом пути все ясно и гладко. Есть серьезные инженерные проблемы. Среди них две, пожалуй, наиболее трудные.

Первая — обеспечение безопасной работы станции. Наибольшую тревогу вызывает ава-

рийное проникновение воды в калий в парогенераторе-конденсаторе, где, напомним, конденсируются пары калия и генерируется водяной пар. Калий, как и другие щелочные материалы, очень активно реагирует с водой. Но наш более чем 40-летний опыт лабораторной работы с ним позволяет привести известную поговорку: «Не так страшен черт...» Скажем, в экспериментальных установках у нас бывали случаи проникновения воды в калий, и мы обнаруживали это лишь после прекращения циркуляции калия — когда канал забивался оксидами калия, имеющими более высокую температуру плавления. Дело в том, что для опасного поворота события необходимы довольно жесткие условия. От их возникновения на станции вполне можно застраховаться. Словом, несколько не умаляя серьезности и ответственности проблемы безопасности на гибридной ТЭС, можно с уверенностью сказать, что она вполне и надежно решается.

Вторая проблема — конструкционные материалы, к которым контакт с расплавленным калием предъявляет особые требования, прежде всего, коррозионной стойкости. И здесь были получены обнадеживающие результаты. Выяснилось, например, что коррозионная активность калия сильно зависит от содержания в нем оксидов, и агрессивность калия с массовым содержанием кислорода  $3 \cdot 10^{-4}\%$  уже вполне нейтрализуется (полупромышленное производство уже существует). Правда, такие сплавы не стойки в окислительной атмосфере. Решение находится и в этом случае — использование соответствующих защитных покрытий.

Особенно много сомнений было относительно материалов для лопаток калиевой турбины. Некоторые эксперты говорили даже: условия их работы настолько сложны, что в природе вообще нет материалов, способных их длительно выдерживать. Но это не так. В разных

опытных калиевых установках турбины работали от 3 до 15 тыс. ч. В одной из турбин лопатки были из титановых сплавов. Перспективны и сплавы ниобия. Задания по разработке новых более жаростойких материалов содержатся в государственном плане на 12-ю пятилетку.

Бинарные ТЭС разрабатывают и за рубежом. Идет работа фирм Австрии, ФРГ и Голландии по созданию и тринарной ТЭС — «калий-дифенил-вода». Температура и давление калия здесь те же (1143 К, 0,26 МПа), а мощность станции электрическая — 624 МВт, КПД преобразования — 52% (прирост дает введение «дифенильного» контура), топливо — угольная пыль, конструкционным материалом для наиболее напряженного калиевого контура выбран «никотой 800Н» (хромоникелевый сплав). Уже разработаны и конструктивные решения для всего оборудования станции — камеры сгорания, калиевого котла, парогенераторов для дифенила и воды, воздухоподогревателя, турбины... На осуществление этой программы в 1983—1990 годах выделено 72 млн. марок ФРГ.

Итак, есть несколько вариантов более чистой электростанции: МГД-станция, газотурбинная, бинарная, тринарная, различные варианты синтеза бинарных станций с МГД-преобразователями. Ни одному из них нельзя заранее отдать предпочтение. Что делать в таких случаях? Создавать и испытывать для каждой из технологий демонстрационную установку. Их мощность и стоимость должны быть минимальными, но представительными, позволяющими экстраполировать полученные данные, по крайней мере, на промышленную установку минимальной мощности. Так поступают за рубежом, так следует поступать и нам.

Нельзя научиться плавать, сидя на берегу. Наконец пора понимать и истинную цену отставания в технологии.



# Отвечая надеждам людским

## РОСТОВСКИМИ МЕДИКАМИ РАЗРАБОТАН ЭКСПРЕСС-МЕТОД РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ РАКА

**Василий СЕРГЕЕВ,**  
сотрудник пресс-службы  
Северо-Кавказского научного центра  
высшей школы

Лечение начинается с диагноза. Истина эта очевидна, ведь высшее искусство врача — распознать болезнь, когда еще нет ее внешних проявлений. В этом залог исцеления, ведь на ранних стадиях излечима даже столь грозная болезнь, как рак.

Но можно ли узнать, что где-то в глубине организма затаилась, раздвигая и прорастая здоровые ткани, злокачественная опухоль? Боли нет, человек чувствует себя здоровым, врачи нередко, увы, тоже ничего не замечают... Как бы помогла экспресс-диагностика — простая, надежная, доступная рядовому лечебному учреждению.

В последние годы взоры ученых обратились к иммунологическим методам. Многим, вероятно, приходилось наблюдать нехитрый опыт: к капельке крови в пробирке приливается стандартная лабораторная сыворотка, и иногда жидкости «сворачиваются». Причина — чрезвычайно точная и чувствительная реакция между антигеном (чужеродным для организма белком) и антителами, вырабатываемыми организмом для своей защиты.

— В 70-х годах, когда мы только начинали эксперименты, иммунные методы широко использовались лишь в клинике инфекционных заболеваний, — вспоминает председатель проблемной комиссии по иммунологии Северо-Кавказского научного центра высшей школы, заведующая кафедрой микробиологии и вирусологии Ростовского медицинского института,

профессор Е. П. Москаленко. — Применять их для неинфекционных заболеваний считалось делом бесперспективным. Неудивительно: многие ученые уверены, что в патологически измененных тканях никаких специфических веществ не образуется. А ведь только их присутствие и позволяет использовать иммунологические методы...

«В каждой капле воды отражается весь мир», — утверждал древнегреческий философ Анаксагор. Стоит ли говорить, какой информационной насыщенностью для исследователя обладает кровь? Она содержит сведения обо всех процессах, происходящих в организме. Нужно только суметь прочитать.

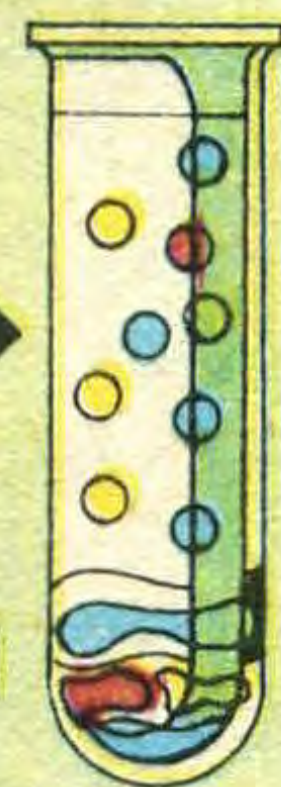
Первая удача пришла еще тогда, в конце 70-х. Ростовским ученым-медикам удалось-таки выделить специфические вещества — липополисахаридпептиды. Ничтожного их количества, полученного из иссеченного при операции кусочка раковой ткани больного, было достаточно, чтобы надежно установить, есть или отсутствует опухоль такого же типа у десятков других людей. Стоило лишь взять у них кровь на пробу и прилить диагностикум. Ведь выделенные вещества специфичны не для организма в целом, а для органа, даже для конкретного заболевания. У каждой формы патологии словно бы имелась своя иммунная «метка». Конечно, подмеченное требовало теоретического объяснения, но, даже не дожидаясь его, можно было сразу же воспользоваться этим в практической диагностике.

Всего по нескольким каплям крови безошибочно определялось наличие или отсутствие многих заболеваний: гастрита, язвы желудка или двенадцатиперстной кишки, кардиосклероза, бронхи-

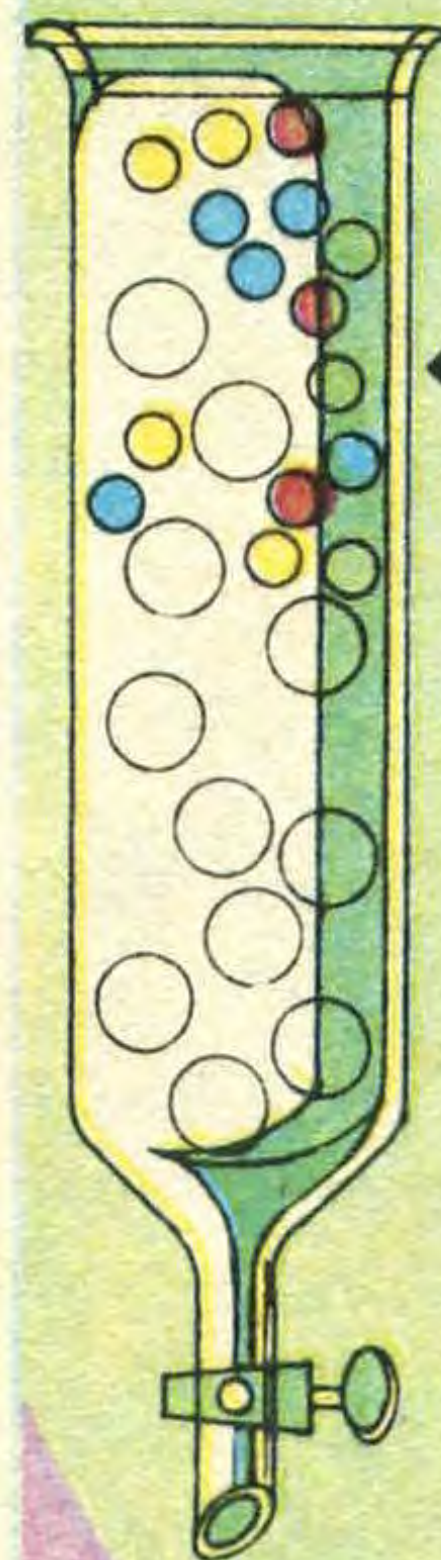
ОПЕРАЦИЯ НА ЖЕЛУДКЕ,  
ИССЕЧЕНИЕ  
АДЕНОКАРЦИНОМЫ.



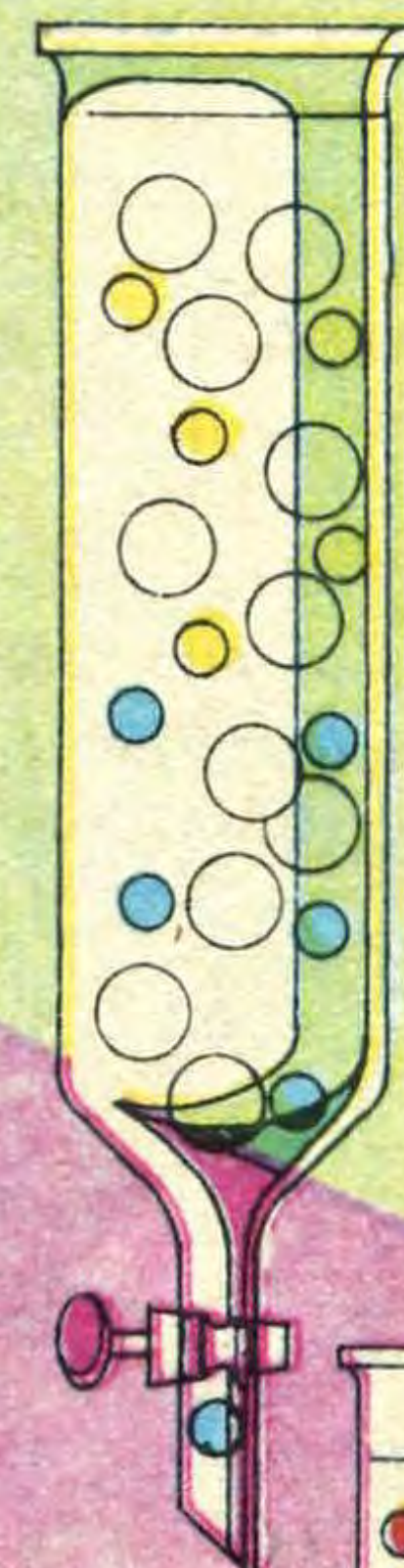
ЭКСТРАКТ БЕЛКОВ  
β — НАФТОЛЮЛ.



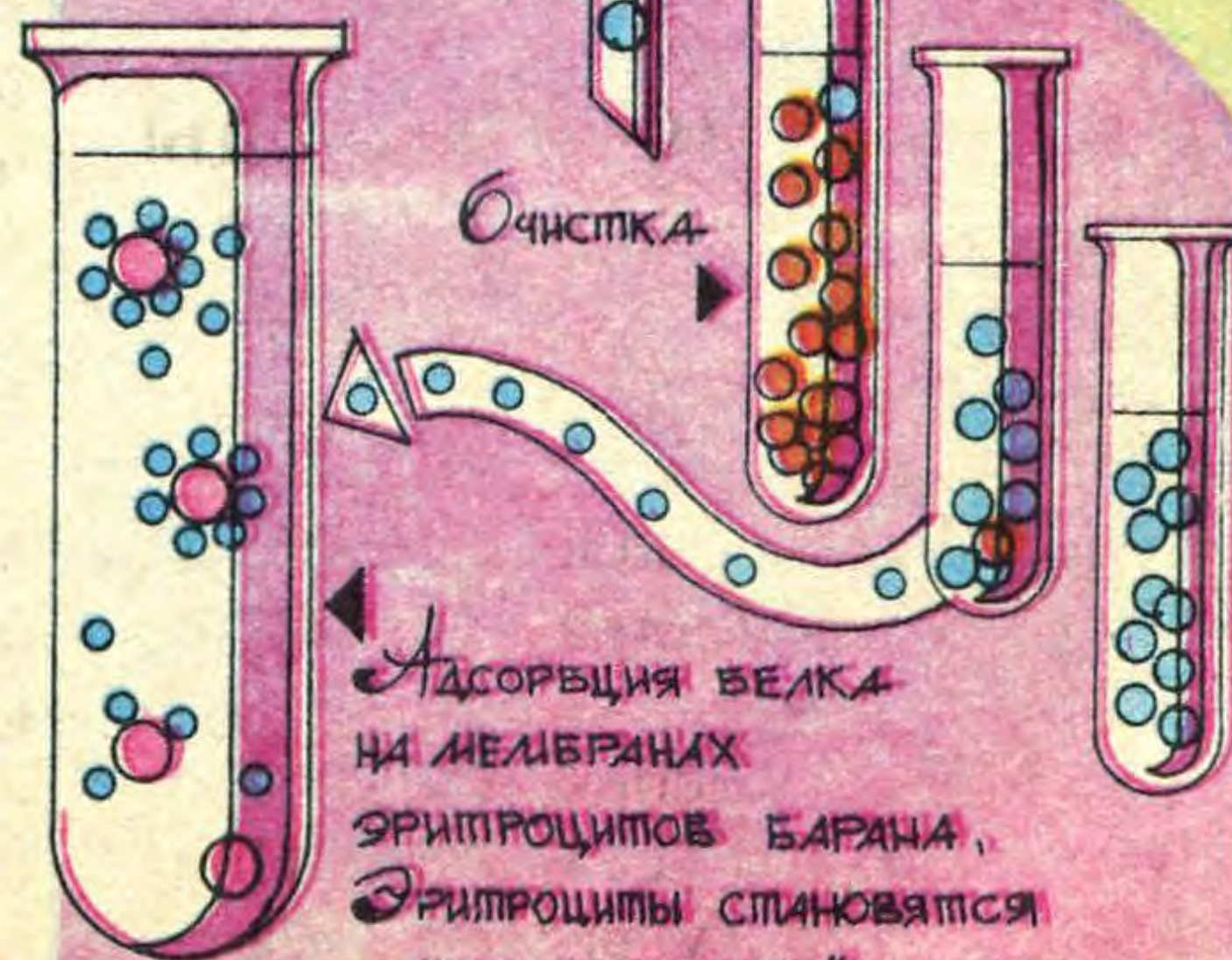
ГОМОГЕНАТ  
ОПУХОЛЕВОЙ ТКАНИ



ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ БЕЛКОВ  
НА ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЙ  
КОЛОНКЕ С  
ГЕЛЬ — СЕФАДЕКСОМ.



ПОЛУЧЕННЫЙ  
ЛИПОПОЛИСАХА-  
РИД ПЕПТИДНЫЙ.  
КОМПЛЕКС  
СПЕЦИФИЧЕН  
ДЛЯ  
АДЕНОКАРЦИ-  
НОМЫ  
ЖЕЛУДКА.



ОЧИСТКА

АДСОРБЦИЯ БЕЛКА  
НА МЕМБРАНАХ  
ЭРИТРОЦИТОВ БАРАНА.  
ЭРИТРОЦИТЫ СТАНОВЯТСЯ  
«МИНИ-МОДЕЛЯМИ»  
АДЕНОКАРЦИНОМЫ ЖЕЛУДКА  
И МОГУТ СЛУЖИТЬ  
ДИАГНОСТИКУМОМ ДЛЯ  
ЕЕ ВЫЯВЛЕНИЯ.



альной астмы и, главное, онкологических заболеваний. Причем задолго до появления первых тревожных симптомов.

Сотни и сотни повторных экспериментов достаточно ясно обрисовали картину, и тогда профессор Е. П. Москаленко предложила методику на апробацию Всесоюзному онкоцентру АМН СССР. Но тут случилось непредвиденное.

Шифрованные опыты — проце-

дура в медицине хорошо известная. Они применяются для проверки новых диагностических методик. Когда в лабораторию Ростовского мединститута стали поступать из Москвы «шифрованные» сыворотки — сомнений в успехе ни у кого почти не было. Волновались, конечно, но провала не ожидал никто. А это был именно провал. Полный. Диагнозы не подтверждались.



Доктор медицинских наук профессор Е. П. Москаленко, автор метода ранней диагностики онкологических заболеваний.



По институту поползли шепотки. А кое-кто и ронял вслух: научная недобросовестность. Стали уходить люди с кафедры: из четырех старших научных сотрудников осталось двое, из десяти мэнэзов — пять. Поубавилось лаборантов. Работы застопорились.

Екатерина Петровна и сейчас нет-нет да и вздохнет, вспоминая то время. Веру в свой метод она, впрочем, никогда не теряла. Произошла нелепая, досадная ошибка, считала она. Не опускали руки и ее коллеги — кандидат медицинских наук А. Бирюкова, младшие научные сотрудники Л. Шепелева, Л. Кушнир. Это они часами дежурили у операционных, чтобы получить свежую опухолевую ткань, тщательно проверяли ее гистологические характеристики, раз за разом проводили тончайшие манипуляции, извлекая драгоценные крохи вещества-диагностикума.

И ошибка была найдена. Вроде бы и все те же реакции проделывали с сыворотками, привезенными из Москвы, да, оказалось, не в том порядке. «Свои» прогревались на водяной бане (для освобождения от ненужных примесей) до внесения консерванта, а московские поступали уже с консервантом, и их прогревали вместе с ним. Если бы ростовчан предупредили об этом, то не было бы затрачено впустую несколько лет.

Сегодня методика Москаленко

Схемы показывают способ получения препарата для ранней диагностики рака и методику проведения самого обследования.



проверена во Всесоюзном онкологическом научном центре АМН СССР, в Институте нейрохирургии имени Н. Н. Бурденко, в Ростовском НИИ онкологии и городском онкодиспансере. Отовсюду — благоприятные отзывы. Вопрос о всеобщем внедрении — на рассмотрении в Минздраве СССР. Методика теоретически обоснована, защищена авторскими свидетельствами, опробована при массовом обследовании рабочих одного из крупных ростовских предприятий — ПО «Красный Аксай». Поставлены диагнозы онкологических заболеваний на самых ранних стадиях. Все предположения медиков, основанные на новой экспресс-диагностике, полностью подтверждаются. Одна из историй болезни зафиксировала своеобразный рекорд: пять лет прошло между поставленным Москаленко и ее коллегами диагнозом «аденокарцинома желудка» и его окончательным подтверждением во время операции, на которую пришлось пойти как на крайнюю меру. А традиционные методы исследований, включая такие совершенные, как компьютерная томография и световолоконная эндоскопия, все эти годы «молчали»...

— Иммунная система организма — аппарат чрезвычайно мощный и эффективный, — говорит профессор Е. П. Москаленко. — Если мы научимся контролировать иммунный ответ, то откроются поистине захватывающие перспективы. Например, создать новые медикаментозные, физиотерапевтические и другие препараты — значит иметь надежные и в то же

время безопасные лекарственные средства против болезней, пока плохо поддающихся лечению в первую очередь, конечно, онкологических. Интенсивно ведем мы исследования и по совершенствованию самих диагностикумов. Сейчас они способны выявить далеко не все типы опухолей. Положительная реакция в 97 случаях из 100 указывает на наличие в организме новообразований. А вот отрицательная может свидетельствовать лишь о том, что у нас просто еще нет соответствующего диагностикума. Над расширением спектра этих препаратов мы сейчас много работаем. Созданы уже и полидиагностикумы. Они универсальны, хотя не могут прицельно точно определять место опухоли в организме, зато незаменимы при первичных массовых обследованиях, когда нужно осмотреть сотни и тысячи пациентов. Иными словами, появляется возможность сразу же узнать, есть ли раковые клетки в организме, а уже потом, применив специфические диагностикумы, уточнить диагноз.

Технология очистки новых препаратов уже вполне разработана для промышленного освоения. Она достаточно проста, недорога в серийном производстве. Общедоступно и применение диагностикумов в лечебных учреждениях — требуется лишь внимательность и аккуратность.

Но где же они, эти столь нужные медицине препараты? Пока их готовят на месте, в скромно оборудованных лабораториях Ростовского мединститута. Стоит ли говорить, что их постоянно не хватает,

ведь желающих обследоваться — тысячи...

Итак, дело за промышленным производством экспресс-диагностикумов Москаленко. Оно могло бы быть развернуто здесь же, в Ростове, под непосредственным наблюдением и руководством авторов разработки. Отрадно, что препаратами заинтересовались в НПО Ростэпидкомплекс, недавно созданном на базе двух городских НИИ.

Минздрав СССР, однако, медлит с утверждением препарата. А между тем в прессе уже промелькнули сообщения о том, что японские фирмы «Хитати» и «Кёва ферментейшн» близки к созданию диагностикума, по принципу своего действия, как можно понять, аналогичного нашему. Как бы не случилось, что вскоре придется приобретать драгоценный препарат за рубежом. Уплывет не только валюта, которую можно было бы заработать самим, но и приоритет.

Однако главное, конечно, не в деньгах. Спасти жизнь тысяч и тысяч людей, своевременно (то есть на самых ранних стадиях, когда исцеление возможно) поставив им верный диагноз, — вот та цель, для которой, не жалея сил, трудились долгие годы ростовские медики. И нельзя допустить, чтобы на пути важной научно-практической разработки в очередной раз стала ведомственная неразворотливость. Думается, Минздрав СССР найдет возможность ускорить широкое внедрение ценных препаратов и они появятся в клиниках страны уже в нынешнем пятилетии.



Под редакцией мастера спорта Н. БЕЛЬЧИКОВА (г. Борисов Минской обл.)

Публикуемыми задачами наш конкурс заканчивается. Было бы желательно познакомиться с замечаниями и предложениями по нему и будущим подобным соревнованиям, по содержанию шахматного раздела. А потому решения последних заданий лучше прислать (до 1 февраля 1989 года!) в конвертах, не на открытках. Всех, кому нужны справки о выполнении рядных норм, просим сообщить об этом.

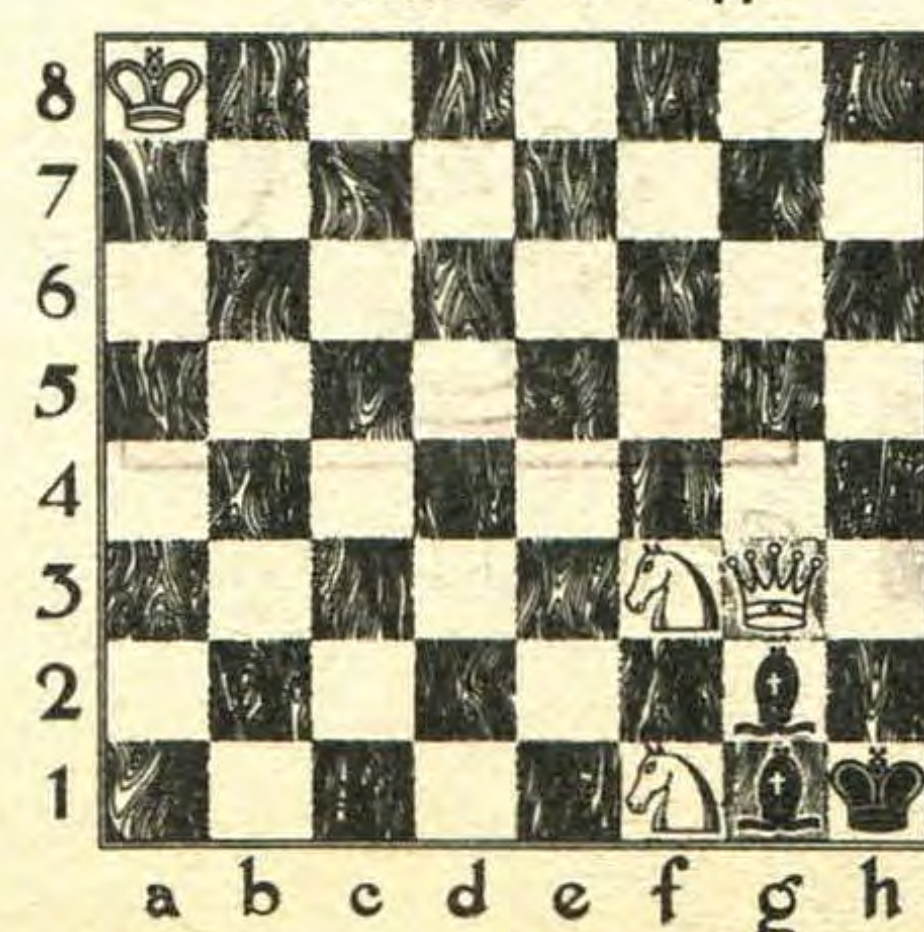
Плодотворное участие в решении первых заданий конкурса приняли: Ю. Грабовская (г. Житомир), Ю. Дворниченко (Белгородская обл.), С. Карасев (г. Челябинск), В. Карпукhin (г. Рязань), Д. Коморный, Д. Пензар (г. Ки-

шинев), И. Крылов (Вологодская обл.), И. Ливак (г. Ивано-Франковск), Э. Пучета (Литовская ССР), А. Суплин (г. Донецк), М. Тимошков (Смоленская обл.), Ю. Тутупов (Волгоградская обл.) и другие читатели.

#### И. ЦУРКАН

(с. Незавертайловка, Молдавская ССР)

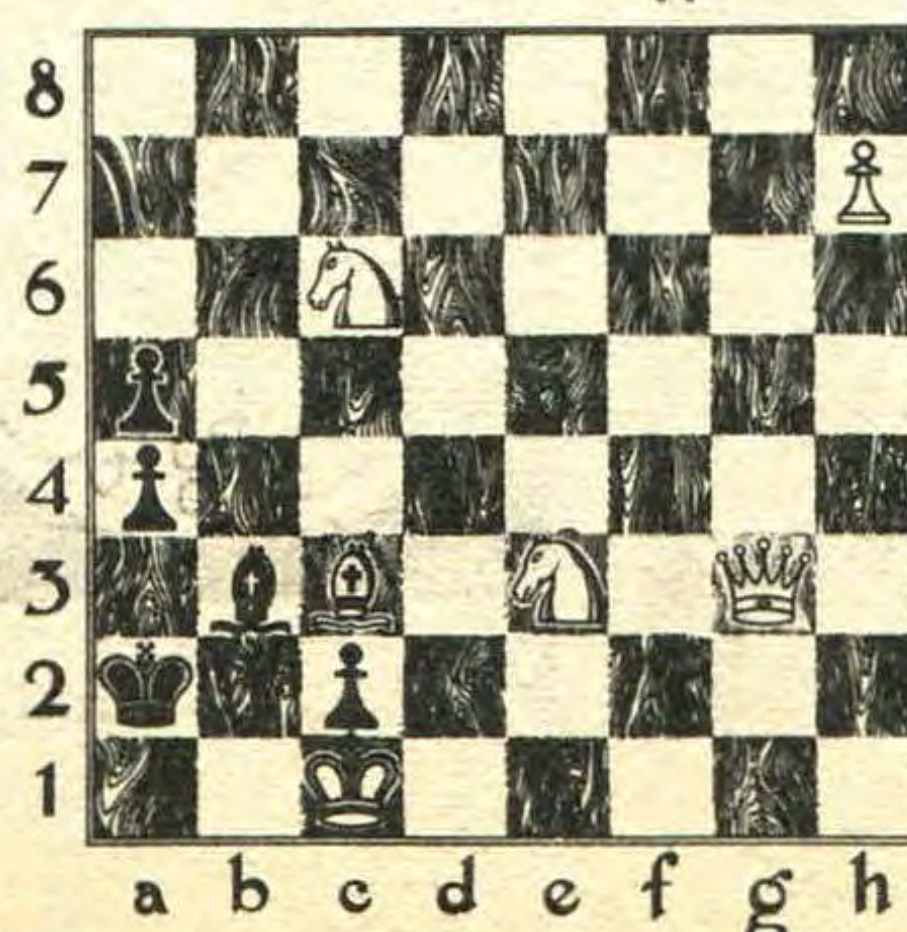
Мат в 2 хода



#### О. БРУСЕНЦОВ

(г. Рига)

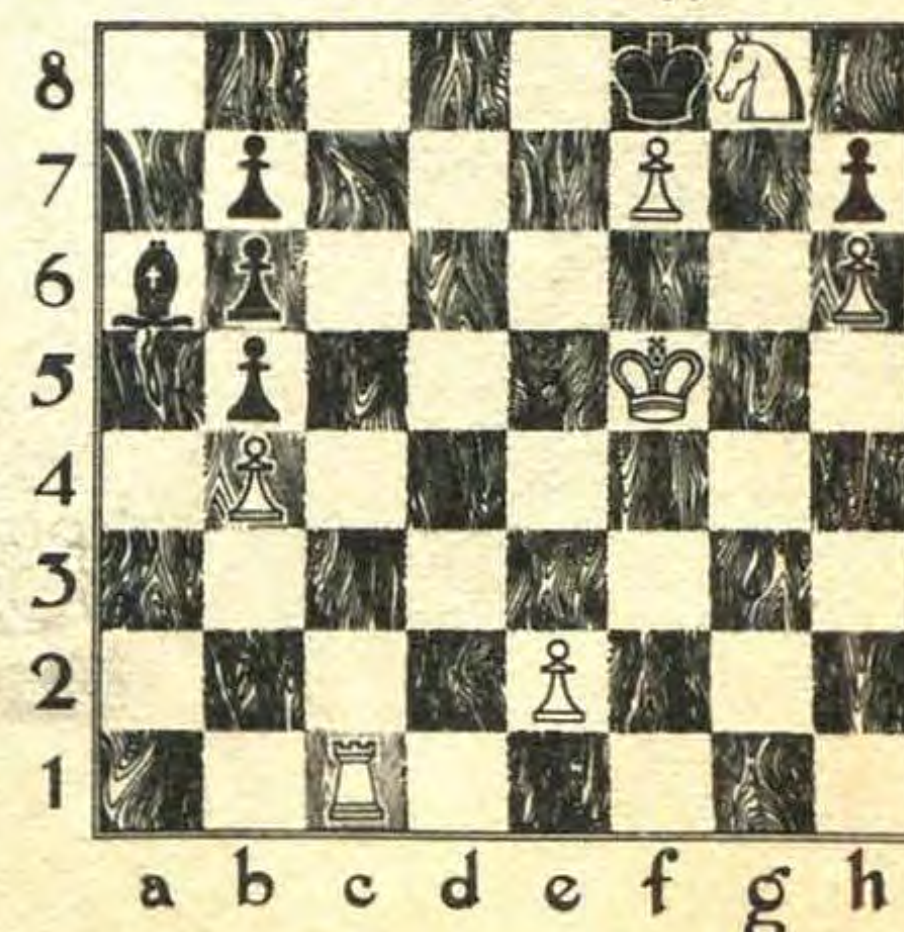
Мат в 3 хода



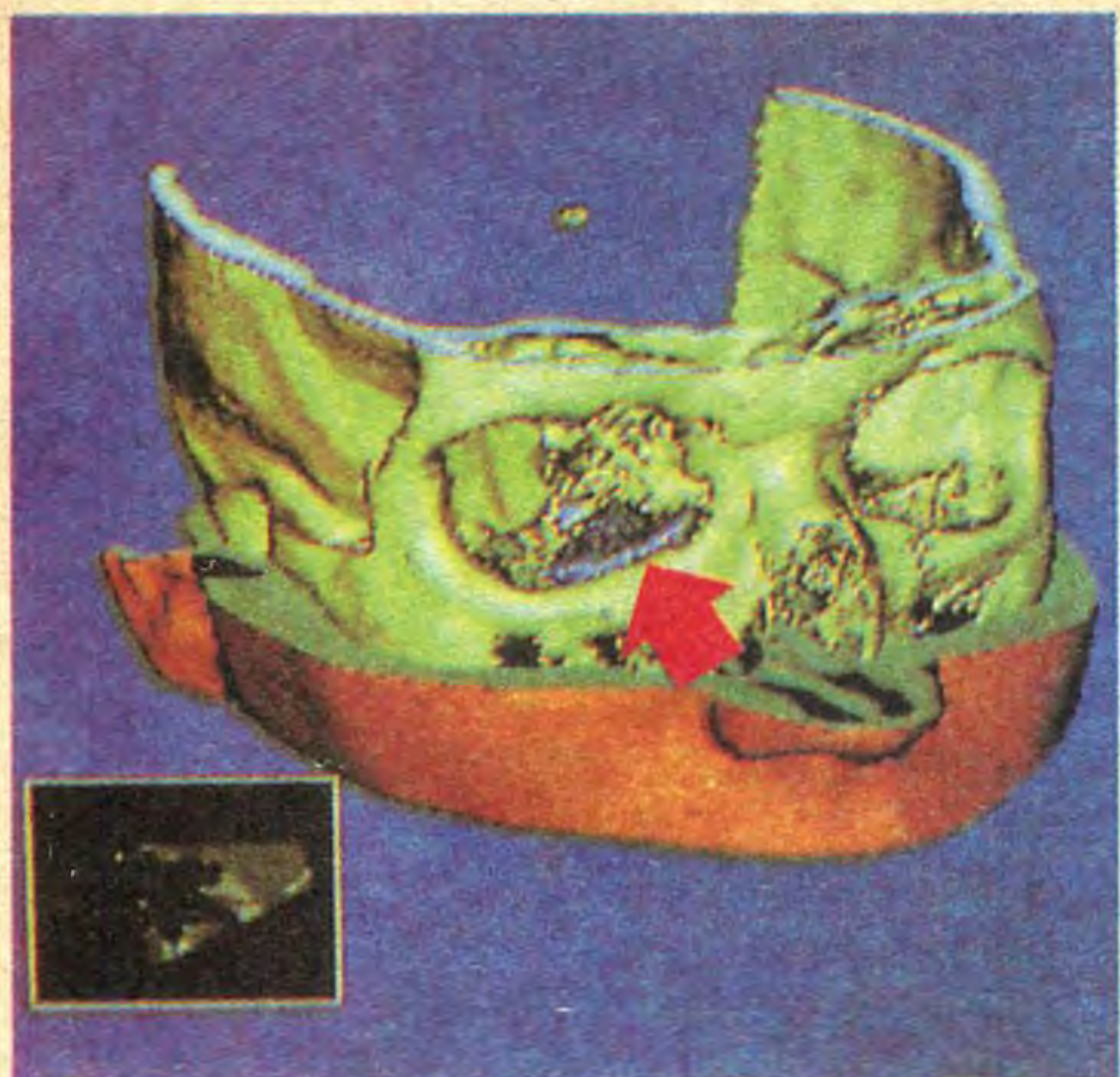
#### Ю. СЕРЕЖКИН

(г. Саранск)

Мат в 4 хода







Больному имплантировали в глазницу керамическую пластину (голубая). Трехмерное изображение показывает, что и год спустя после операции она все еще находится на нужном месте.

чей на многие десятилетия вперед стало базой для развития рентгеновской техники вообще и медицинской фотопередающей диагностики в частности. К сожалению, сам принцип многие годы кардинально усовершенствовать не удавалось; рентгеновские лучи, проходя сквозь тело пациента, по-разному ослаблялись тканями разной плотности. Теневое изображение просвеченных участков фиксировалось на пленке или люминесцентном экране. Но

ную рутинную работу по трансформации двухмерных изображений в трехмерные взваливать на врачей? Не проще ли поручить решение этой чисто геометрической проблемы быстродействующему компьютеру-миллиардеру?

В объемном компьютерно-графическом воссоздании объектов нет, конечно, ничего принципиально нового. Мы уже рассказывали о методе конструирования на экране автомобильных кузовов или самолетов (см., например, «ТМ» № 9 за 1986 год). Правда, тогда речь шла о внешней поверхности объектов, для математического описания которых программисты прибегали

# Трехмерный взгляд внутрь

К 4-й стр. обложки

**Александр ПЕРЕВОЗЧИКОВ,**  
инженер

Это кажется волшебством. «Сидите спокойно, не двигайтесь», — просит врач. Он легко касается клавиш компьютера: следует команда электронному «скальпелю». И — удивительное дело — на дисплее лицевые кости как по мановению волшебной палочки исчезают... Остается только половина головы, будто рассеченной «сабельным ударом» компьютера. Еще команда — и на поверхности среза, как при анатомическом препарировании, можно рассмотреть ткани, кости и, наконец, святая святых — мозг.

«Метастазы должны лежать дальше сбоку. Направим поверхность среза чуть левее». И на экране проявляется грозная тень — изображение опухоли с орех величиной.

Еще одна команда компьютеру — и опухоль перемещается в центр экрана.

Когда журналистам, побывавшим в одной из университетских клиник Гамбурга, продемонстрировали возможности нового лучевого считывающего метода, в частности и те снимки, которые мы воспроизводим на 4-й стр. обложки, увиденное показалось им столь занимательным, что его тут же окрестили «наиболее совершенной естественнонаучной игрой».

Открытие в 1895 году Вильгельмом Рентгеном (1845—1923) X-лу-

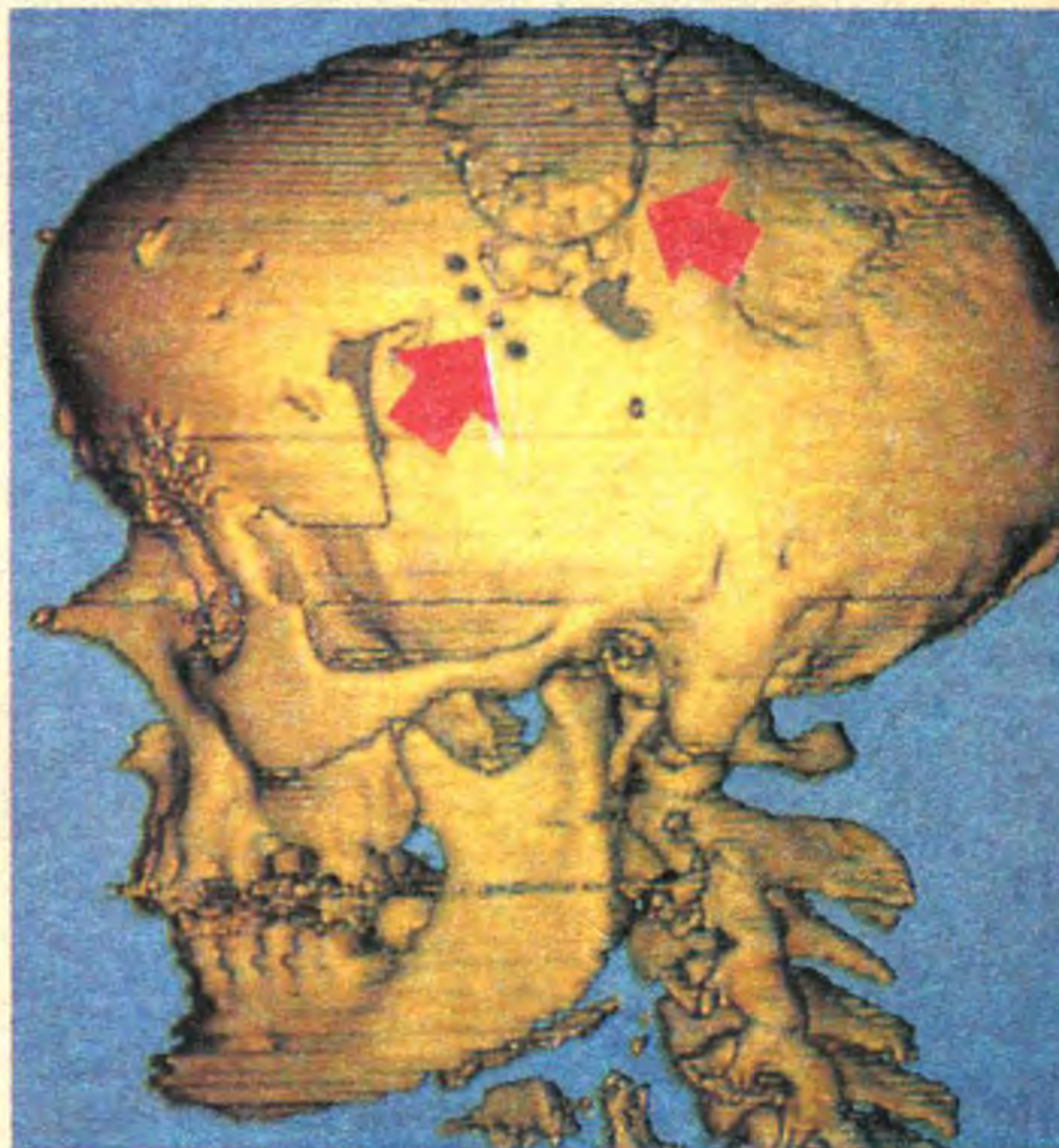
даже искусственному глазу рассмотреть опухоль, поставить диагноз подчас бывает трудно.

Проблему получения множества срезов помогла решить компьютерная томография (см. «ТМ» № 11 за 1981 год, № 6 за 1985 год). Ну а ее модификация — ядерно-спиновая или ЯМР-томография обеспечивает, кроме того, фотографирование с высокой контрастностью мягких тканей. В обоих случаях проходящие сквозь объект сигналы принимает компьютер, накапливает их в своей памяти, а затем преобразует в изображение среза.

Польза традиционной томографии для медицинской диагностики несомненна. Но техника фотографирования срезов имеет хотя и один, но существенный недостаток. Полученные снимки двумерны, они воспроизводят только ограниченный спектр изучаемого трехмерного органа.

Как же выявить всевозможные патологические структуры, которые наиболее интересны медикам? Они в двухмерном представлении «молчат». Даже опытные рентгенологи с трудом, после длительной тренировки, способны распознать опухоль на фоне здоровых тканей. Здесь нужны новые эффективные методы. Чтобы получить рентгенологам необходимую для исчерпывающего диагноза информацию о размерах и форме исследуемого органа, приходится сравнивать целые серии отдельных снимков-сечений.

Новый вопрос: а нужно ли слож-



Голова пациента имела форму башни. Хирурги срезали выступ и вновь собрали череп. Стрелки показывают послеоперационные швы и места сверления. Череп, в общем, восстановился так, что, играя в футбол, пациент не боится бить мяч головой.

к точным математическим выражениям.

А как быть в случаях с медицинскими объектами? Ведь живое не удастся, как правило, описать на языке формул и графиков. Объект изображается на экране в виде ряда топограмм, которые можно рассматривать как фототом слоев различной плотности. В этом различии плотностей все дело.

В обыденной жизни подобных аналогов нет. Но можно представить, скажем, стеклянный объект, светопроницаемость которого зависит от местонахождения интересующей нас точки. Различия плотности таковы, что человеческому



глазу их трудно локализовать.

Используя достижения ЯМР-томографии и компьютерной графики, специалистам удалось создать лучевой считывающий метод, позволяющий распознавать тончайшие градации в плотности тканей. Специальная программа (для интересующихся ею особо назовем: voxel-man) сначала создает исходные фотообразцы в каждой заданной точке, затем строит уникальные пространственные изображения живых объектов, подобные тем, о которых рассказывалось в начале статьи.

Отметим, что и методом ядерно-спиновой томографии можно фотографировать любые сечения и накапливать информацию. Однако в процессе съемки рентгенологи выбирают и положение срезов, и направление просвечиваний очень долго — ведь нужно быть уверенным, что срез выбран правильно, оптимально. Эта процедура оптимизации особенно утомительна, а главное — не безвредна для пациентов.

Но ведь может случиться, что в итоговых снимках нужной информации не окажется. Особенно часто это бывает, когда сечения не параллельны главным осям тела, — в этом случае и опытный рентгенолог может потерять ориентацию. «Трехмерный взгляд внутрь» позволяет быстро отснять большое количество срезов исследуемого органа. Ну а уже после того, как пациент покинет компьютерный томограф, все сделанные и записанные в память ЭВМ фото можно подробно изучить; изготовить результирующий снимок, точно установить пространственное положение, например, опухоли.

Еще один непростой вопрос: как выглядят пораженные сосуды? Сосуды из-за их сложной изогнутости удавалось при срезовой фотографировании рассмотреть только поэтапно, маленькими участками. Новая техника, напротив, позволяет подробно рассмотреть всю пространственную конфигурацию большого сосуда.

Но, конечно, наиболее эффективен «трехмерный взгляд внутрь» при планировании операций в костной хирургии, когда специалистам приходится иметь дело со сложными переломами или, скажем, оценивать итоги хирургического вмешательства. Теперь и в послеоперационный период можно будет наблюдать костные структуры так же детально, как это раньше можно было делать только во время опе-

рации. Поверхности кожи и костей благодаря их высокой лучевой контрастности проявляются на компьютерных томографах ярче всего.

А как быть, если нужно прооперировать мягкие ткани? Распознать очаг поражения поможет опять-таки ядерно-спиновая томография, хотя идентифицировать поверхности мягких тканей гораздо сложнее, чем костных. В отдельных случаях, например при операциях на мозге, это все же хорошо удается. Похоже, что применения нового метода нейрохирургии остается ждать не слишком долго.

Новый метод впервые дал возможность исследователю выяснить, каково действительное строение пространственных структур не только на макро-, но и на микроуровне. Так, с помощью трехмерных микрофотографий удалось впервые расшифровать пространственную архитектуру половых клеток, находящихся в семенных каналах. Надо ли говорить, что подобные изобразительные материалы станут хорошим подспорьем в повышении квалификации врачей. Студенты, до сих пор изучающие анатомию с помощью препаратов или по фотографиям из анатомического атласа, смогут в будущем увидеть дубликаты живого человека на экране. Так как компьютер позволяет делать число копий практически безгранично, то практиканты-медики могут препарировать один и тот же объект и самостоятельно, и в то же время синхронно.

Какие же проблемы предстоит решить специалистам, развивающим новый метод медицинской диагностики? Одна из главных — недостаточные емкость памяти и мощность компьютера, используемого для производства фотографий. Ведь для того, чтобы с пациентами можно было работать в реальном времени, в клинике должен быть компьютер с мощностью порядка 100 млн. команд в секунду. Сейчас такими характеристиками обладают только крупнейшие из существующих ЭВМ.

Впрочем, одна из программ, рассчитанных на компьютере средней мощности, позволяет получить нужное изображение объекта в минуту. В процессе лабораторных исследований она позволяет менять более 30 различных параметров (не считая их многочисленных комбинаций), в том числе такие, как выбор направления съемки, изменение угла и линии сечения. Впрочем, несмотря на кажущуюся простоту действий,

программа, обеспечивающая манипулирование с реальными объектами, довольно сложна. Быстрый прогресс электронной техники, в частности разработка специализированных ЭВМ, позволяет надеяться, что в ближайшем будущем будут созданы доступные быстродействующие и недорогие системы и программы.

Еще проблема — как облегчить обслуживание новых медико-информационных систем? Исследуя реальный объект, хирург или анатом могут взять его в руки, сфотографировать, рассечь скальпелем, изменить подсветку и т. п. Для изображения, существующего только на экране, многие из этих немудреных операций оказываются невозможными.

Заглядывая далеко вперед, можно предположить, что в будущем вместо изготовления отдельных снимков тела пациента рентгенолог предпочтет иметь дело с компьютерным дубликатом человека. Параллельное исследование информации, полученной методами компьютерной, ЯМР- или позитронной томографий, позволит терапевту совместить функции анатома и рентгенолога.

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ДУБЛИКАТЫ ЧЕЛОВЕКА

Классический рентгеновский метод, открытый в 1895 году Рентгеном, 60 лет спустя сменила томография.

Сегодня — черед трехмерной компьютерной фотообработки.

На 4-й стр. обложки (с л е в а в в е р х у) представлен классический рентгеновский снимок. Мягкие ткани (мозг) не видны (1).

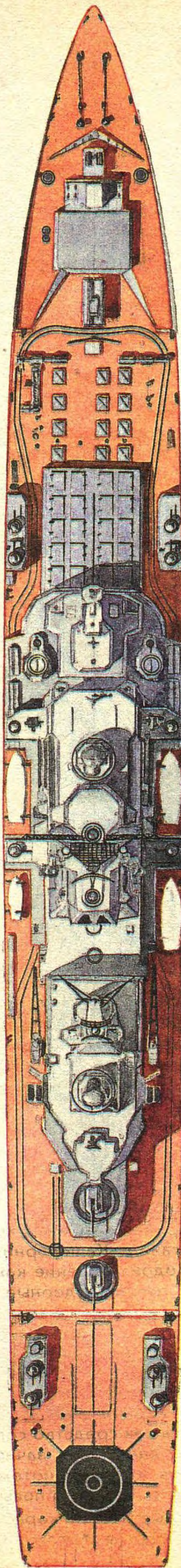
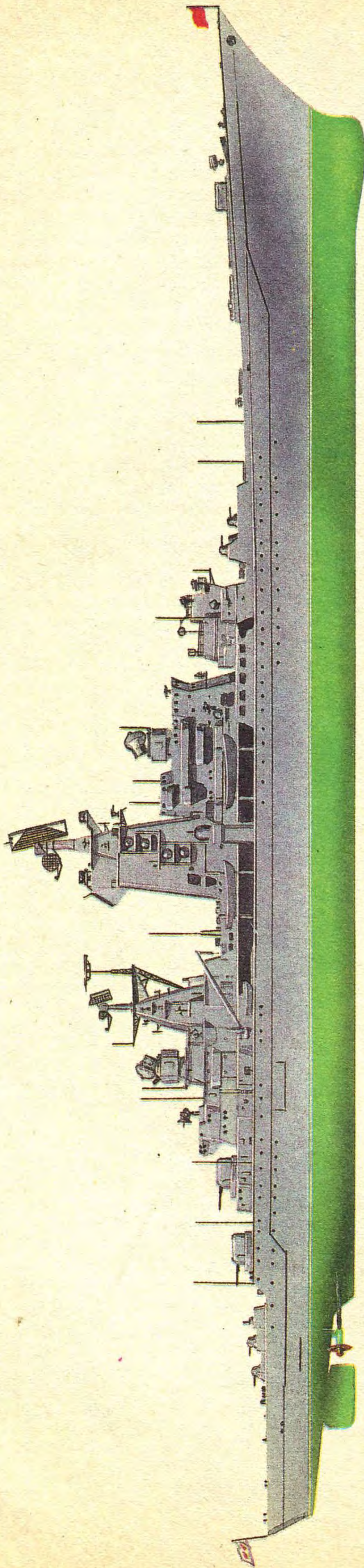
Традиционная ЯМР-томография позволяет получить ряд снимков сечения — фототомов (2). С помощью последующей цифровой обработки плоское изображение переводят в трехмерное (3). Эти электронные дубликаты человека столь наглядны, что их с успехом используют при чтении лекций по анатомии (6).

Новый метод незаменим при диагностике сосудистых заболеваний, ведь сосуды, имея сложно изогнутую в пространстве форму, на традиционных томографических снимках-срезах плохо видны (4). Поверхность кожи и кости колена прозрачны до глубины 1 см, то есть как на классическом рентгеновском снимке (с той лишь разницей, что глубину просвечивания можно выбирать).

Иное дело — «трехмерный» снимок (5), здесь видны кровеносные сосуды глубокого залегания.

По материалам зарубежной печати.





12

В этом номере завершается публикация «Исторической серии «ТМ», посвященной отечественным боевым кораблям и судам, носившим одинаковые названия.

В 1989 году по многочисленным пожеланиям наших читателей мы расскажем в серии из двенадцати статей об истории российского и советского мотоцикlostроения. Кандидат технических наук Олег КУРИХИН и художник Михаил ПЕТРОВСКИЙ напомнят о первых мотоциклах, построенных в России в начале XX века, о первых советских машинах, как экспериментальных, так и серийных, выпускавшихся в 20—40-е годы.

### АТОМНЫЙ РАКЕТНЫЙ КРЕЙСЕР «ФРУНЗЕ»

Предназначен для уничтожения надводных кораблей всех классов, а также воздушных и наземных целей. Вооружен ракетными комплексами; двумя универсальными артсистемами; восьмью скорострельными зенитными автоматами; двумя торпедными аппаратами для противолодочных торпед; реактивными бомбометами; противолодочным вертолетом.



## АТОМНЫЕ, РАКЕТОНОСНЫЕ

В Великую Отечественную войну наш флот потерял два крейсера: «Червону Украину», потопленную в 1941 году вражеской авиацией, и поврежденный авиацией же в 1942 году «Коминтерн», ремонт которого сочли нецелесообразным. Поэтому к концу 1945 года у нас было 9 крейсеров, в том числе два изрядно устаревших, а «Мурманск», полученный взаимы от американцев, вскоре пришлось вернуть. Правда, в конце 40-х годов советский флаг поднимали на бывших германском «Нюрнберге» и итальянском «Федерико Эудженио дука д'Аоста», полученных после раздела между союзниками нацистского и фашистского флотов. Им дали новые названия, соответственно «Адмирал Макаров» и «Керчь», и они прослужили около двух десятилетий, но потом их вывели из состава флота. Сказался возраст, эти крейсера спустили на воду почти одновременно, в 1934 году.

Вскоре достроили 5 кораблей типа «Чапаев», заложенных еще до войны (см. «ТМ» № 11 за 1988 год), а в 1951 году вступил в строй «Свердлов» — головной в крупной серии крейсеров, вооруженных 152-мм пушками главного калибра, 100-мм универсальными, зенитными автоматами и обычными торпедными аппаратами. Одному из них в 1954 году присвоили название «Варяг», но, как и ряд однотипных кораблей, не достроили. В 1959 году Н. С. Хрущев заявил, что «военные корабли... с точки зрения военной отжили свой век... Теперь они хороши лишь как мишени для ракет. Мы в этом году пустили даже на слом свои почти законченные крейсера. Они были готовы на 95%». Что касается моряков, то они придерживались иного мнения — Герой Советского Союза Адмирал Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецов считал, что флот должен быть сбалансированным, состоящим из надводных и подводных кораблей разных классов. Такой флот начали воссоздавать лишь во второй половине 60-х годов, когда на нескольких крейсерах типа «Свердлов» установили зенитные ракетные комплексы и построили ракетные крейсера типа «Грозный». Они могли бороться с надводными кораблями, конвоями, десантами, одним словом, были универсальными. Кстати, один из таких крейсеров называли «Варягом»...

Затем начали строить первые оте-

чественные авианесущие корабли, противолодочные крейсера «Москва» и «Ленинград», на которых базировались вертолеты, оснащенные средствами обнаружения и уничтожения субмарин. Их появление было вызвано тем, что Пентагон принял так называемую океанскую стратегию, разместив в Мировом океане десятки подводных атомных, вооруженных межконтинентальными баллистическими ракетами.

Позже на флоты пришли противолодочные крейсера типа «Киев», на взлетно-посадочных палубах которых базировались не только вертолеты, но и самолеты вертикального взлета. Они заметно расширили зону боевого действия. Одновременно с ними начали вступать в строй и более мощные ракетные крейсера типа «Слава».

Заметим, что наши корабли этого класса оснащались традиционными силовыми установками. Высокопроизводительные котлы, потреблявшие жидкое топливо, вырабатывали пар, а тот поступал к турбинам, вращавшим гребные винты. Другое дело — оружие...

Между тем в США еще в 1952 году заложили первую боевую субмарину с атомной установкой «Наутилус» (спустя четыре года мы начали постройку первого в мире атомного ледокола «Ленин»). За «Наутилусом» последовали атомные крейсер «Лонг Бич», авианосец «Энтерпрайз», фрегат «Уильям Бейнбридж». Американцы намеревались ввести в строй по шесть таких кораблей, создав маневренные ударные соединения, которые могли бы подолгу действовать в открытом океане. Специалисты Пентагона сочли боевые атомные корабли весьма перспективными. В самом деле, «Лонг Бич» имел ядерную установку мощностью 140 тыс. л. с., которая обеспечивала ему огромную — 360 тыс. миль дальность плавания. А почти равный ему по водоизмещению турбинный крейсер «Де Мойн» проходил без дозаправки не больше 8 тыс. миль, причем нормальный запас топлива (2,5 тыс. т) составлял шестую часть водоизмещения. Впрочем, первоначальную программу развития атомного флота американцы свернули в основном из-за дороговизны. Зато атомные подводные лодки, как ракетные, так и торпедные, они строили в немалом количестве. В 60—70-х годах американцы приступили к изготовлению серийных атомных крейсеров типа «Трекстан», «Калифорния», «Вирджиния». Водоизмещение каждого достигло 10 тыс. т, ядерные установки в 60 тыс. л. с. (ценою подешевле!) обеспечивали им 30-узловую скорость, а вооружались они зенитными ракетными комплексами, 127-мм универсальными пушками, противолодочными вертолетами. Американские корабли проектировались как средство сопровождения, поэтому сначала их зачислили в класс фрегатов и только потом переклассифицировали рангом повыше.

Атомные боевые корабли пополнили списки флотов Англии, Франции, Ки-

тая. Правда, они усиливали свою морскую мощь субмаринами, и только французы объявили о намерении заложить на стапеле атомный авианосец.

А в нашей стране в тот период строились атомные суда сугубо мирного назначения — ледоколы типа «Арктика» и крупный полярный лихтеровоз «Севморпуть».

Для Военно-Морского Флота выпускались исключительно атомные подводные лодки разного назначения, в том числе ракетные.

И только в 80-е годы поднял флаг атомный крейсер-ракетоносец «Киров», унаследовавший имя первенца советского крейсеростроения. «Киров» пополнил состав Краснознаменного Северного флота, а через некоторое время на Тихом океане начал службу такой же корабль «Фрунзе», воспринявший боевые традиции предшественников — линкора, эскадренного миноносца и легкого крейсера.

Новые атомные корабли резко отличаются от классических чисто артиллерийских крейсеров типа «Чапаев» и «Свердлов». На них нет высоких дымовых труб, многоярусных надстроек, тяжелых бронебашен главного калибра.

Первое, что бросается в глаза при взгляде на «Фрунзе», — удлиненный, возвышающийся к форштевню полубак. Здесь находятся пусковые шахты для реактивных снарядов и скорострельные зенитные установки. В центре корабля — надстройка, увенчанная ажурными антеннами, ближе к корме — универсальные пушки и, наконец, на самом юте устроена взлетно-посадочная площадка и ангар для противолодочного вертолета. Корабли этого типа создавались для боя на океанских просторах с любым надводным и воздушным противником. Для этого на «Фрунзе» и «Кирове» установлены ракетные и артиллерийские комплексы, эффективные радиотехнические средства разведки, целеуказания и наведения оружия. Гидроакустическая аппаратура позволяет экипажу своевременно обнаруживать подводные лодки.

Проектировщики и корабельщики позаботились, чтобы обеспечить морякам нормальные условия для боевой работы и жизни в дальних походах. Все помещения оборудованы кондиционерами, есть на кораблях спортивные залы, библиотеки, в распоряжении медиков — специализированные кабинеты, лаборатории, амбулатория.

Но главное, что отличает ракетносцы от старых крейсеров, это, конечно, силовая установка. Ядерный реактор позволяет им совершать дальние плавания на высокой скорости, действовать в любых районах Мирового океана. Иначе и быть не может, ведь атомные «Киров» и «Фрунзе» — это корабли советского Военно-Морского Флота 80-х годов, флота океанского...

Игорь ШУХИН,  
инженер



# Литейное дело: легко ли дается обновление?

Феликс ДАНИЛОВСКИЙ,  
инженер

Когда появляется принципиально новая технология или материал, которого раньше не было, сразу же начинают говорить об их необыкновенных, исключительных возможностях, присваивают новинке титул века, чаще, правда, двадцать первого, а не двадцатого.

В самом деле: широчайший спектр применений, скажем, композиционных материалов и изделий просто завораживает (см. статью Т. Александер «Материалы будущего — по древней технологии» в № 10 за 1988 год). Речь тут идет, конечно же, о новинках, призванных удовлетворить нынешние и будущие потребности машиностроения. И ссылаясь на то, что еще 5 тыс. лет назад глину превратили в композит, добавив в нее мелкие камни, или взяли на вооружение издавна известные приемы плетения волокон, не придают этой технологии почтенности многовекового существования.

Иное дело — литье. Оно действительно появилось — и об этом можно сказать без всяких натяжек — 5 тыс. лет назад, когда люди только научились плавить металл. Но и в этом возрасте литье никто не помышляет «отправить на пенсию». Останется оно и технологией XXI века, в который ему предстоит войти обновленным за счет современных достижений в области автоматизации и электронных средств управления.

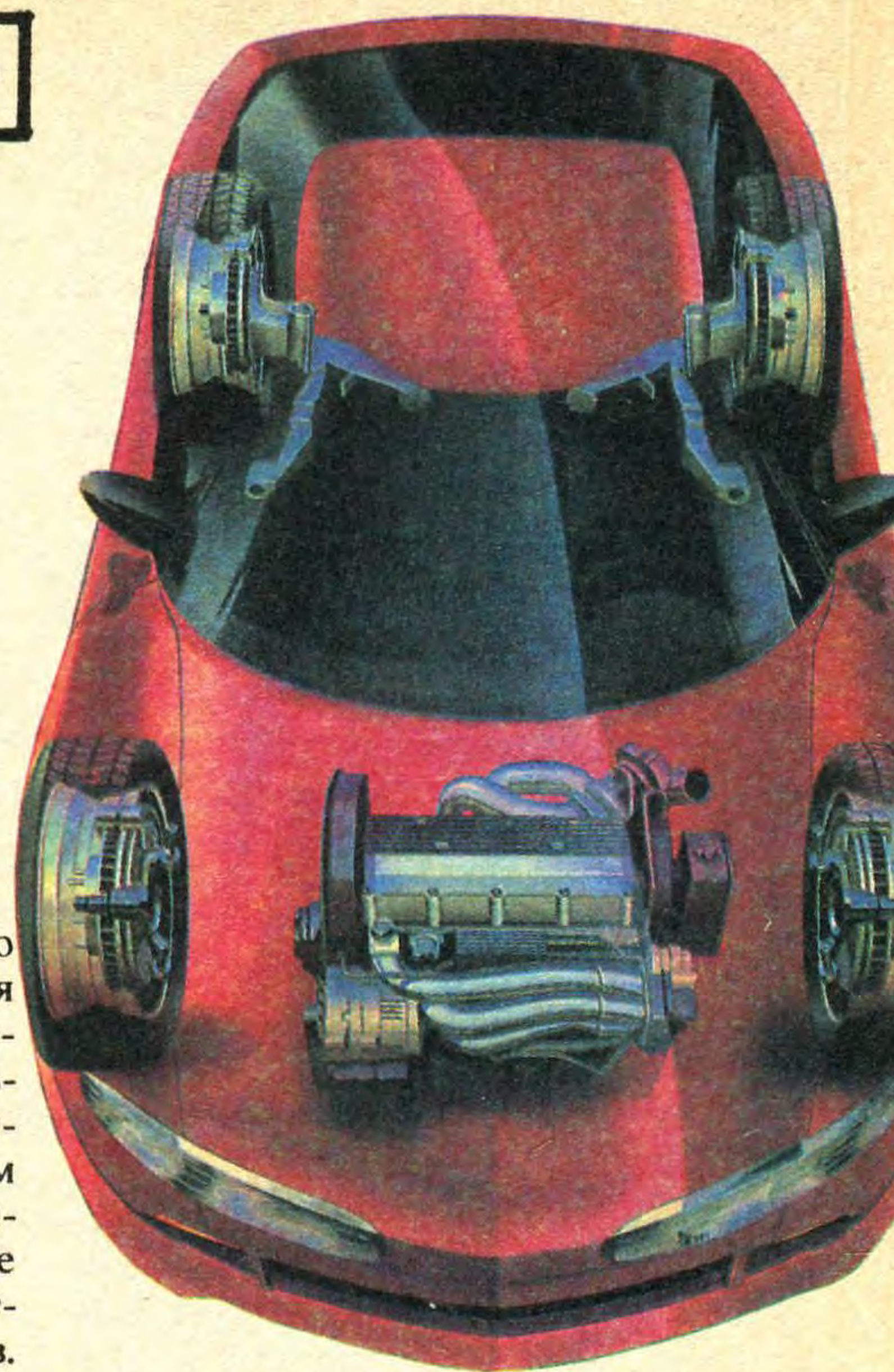
И это не общие слова. За ними — упрямые факты. Производство от-

ливок из чугуна в промышленно развитых странах увеличивается год от года, а из алюминия — нарастает прямо-таки стремительными темпами. Спрос на литые изделия и детали остается высоким для выпуска практически всех видов машин, несмотря на появление различных типов керамики, пластмасс, стекловолокна и композитов.

Взгляните на рисунок, изображающий легковой автомобиль с прозрачным кузовом. Массивной чернотой выделяются литые детали — никаких замен этому способу изготовления пока не найдено, или такие замены в принципе возможны, но конструкторы не идут на них из-за дороговизны или непрактичности. Даже в самолетах новейших марок мы обнаружим немало литых изделий: части крыльев и кабины, шарниры посадочных закрылков и многое другое.

Чтобы изготовить литую деталь, прежде всего нужно сделать форму. В древности ее делали из камня или глины. Понятно, что выдолбить форму из камня не так-то просто, а глиняная от высокой температуры, случалось, трескалась, и металл выливался. Поэтому практика подсказала литейщикам, что лучшей формы, чем земляная, не придумаешь. Она легко уплотняется и, что очень важно, остается газонепроницаемой.

Процесс литья в земляную форму показан в левой части центрального разворота журнала. Деревянную модель, точно воспроизводящую отливаемую деталь, помещают в стальную опоку и засыпают формовочной смесью до уровня, соответствующего ее наибольшему поперечному сечению (а). Затем устанавливают верхнюю часть опоки и скрепляют



Кузов этого автомобиля намеренно изображен прозрачным, чтобы можно было увидеть детали конструкции, получаемые с помощью литья.

ее с нижней, устанавливают деревянные модели литника прибыли и выпора (б). Верхнюю опоку также засыпают формовочной смесью и утрамбовывают.

После удаления из литейной формы моделей в ней устанавливают песчаный стержень, если в отливке должно быть отверстие (в). Формовочная смесь для стержня состоит из песка и силиката натрия, который превращается в силикагель (или просто гель), когда через стержень прокачивается углекислый газ. Гель вязок и хорошо склеивает частицы песка. В форму после сушки заливают расплавленный металл (г). Вытесненный из нее воздух выходит через выпор. После охлаждения форму разбирают, извлекают отливку (д), от которой отрезают литник и выпор, а песчаный стержень выбивают. В готовой детали (е) на месте установки стержня будет отверстие. Последняя операция — очистка детали от пригоревшей формовочной смеси.

Этот традиционный, известный еще в Древней Руси метод литья, который применяли колокольных дел мастера, широко используют и



поныне для получения массивных и фасонных деталей типа судовых винтов (а их размеры, особенно у крупных танкеров, весьма внушительны). Процесс литья в земляные формы насчитывает двенадцать технологических операций, и все они выполнялись, как правило, вручную.

Обычно отливки делают не из чистого металла, а из сплавов чугуна, бронзы, латуни, дюралюминия. Они обладают разной текучестью. Из сплавов с малой текучестью можно изготовить только простейшие отливки. При этом надо учитывать линейное и объемное расширение остывающей массы. Иначе в отливке могут образоваться трещины и пустоты — усадочные раковины. Наконец, при выборе способа литья надо учитывать, что земляная форма — одноразовая. При повторном изготовлении отливки вновь надо готовить и форму.

А можно ли обойтись без земляных форм? Конечно, если делать отливки в кокилях. Это металлические формы, в отличие от земляных их используют многократно. Особенно хороши кокили при массовом изготовлении деталей. Типичный пример — поршни автомобильных двигателей.

Процесс литья в кокиль также показан на центральном развороте. Как и в земляной форме, в нем есть литник и выпор. Полости смазывают, створки закрывают и скрепляют, а при извлечении отливки открывают. Для получения отливок с отверстиями пользуются металлическим стержнем, который может быть неподвижной частью кокиля или съемным, чтобы облегчить извлечение отливки. Металл в кокиль подается под действием силы тяжести или под давлением, создаваемым поршнем.

Когда отливка готова, освобожденный от нее кокиль продувают сжатым воздухом, смазывают и вновь заливают металлом. Так в одной форме можно получать тысячи отливок. Но и у кокиля есть свои недостатки. При плохом охлаждении он деформируется, и качество изделий ухудшается. Кроме того, кокиль выдерживает давление только до определенного предела. А ведь именно способ литья под высоким давлением помогает получать отливки сложной формы с очень тонкими стенками, например радиаторы полупроводниковых приборов. Такой прием применяют не первый десяток лет, но он требует сложного и дорогого оборудования.

Еще в начале прошлого века знаменитый мастер художественного литья В. П. Екимов предложил делать модели отливок не из дерева, а из воска. При заливке такая модель расплавляется, и жидкий металл ее вытесняет. Этот способ литья по выплавляемым моделям особенно хорош, когда нужно получить мелкие изделия сложной формы, причем с ювелирной точностью. Тогда металл заливают в неразъемные оболочки из мелкозернистого огнеупорного материала.

Все это вещи, литейщикам хорошо знакомые. Но вот совсем недавно, на международной выставке «Интерлитмаш-88», проходившей в сентябре нынешнего года в Москве, мы увидели немало достижений, которые придают древнему делу качественно новый облик. Одно из них — литье в бегущем магнитном поле.

В основе метода, разработанного советскими учеными, — взаимодействие магнитного поля линейного электродвигателя с жидким металлом в литейной форме. В результате металл с большой скоростью заполняет ее и образует при охлаждении плотную однородную структуру, что очень важно при получении тонкостенных отливок. Форму при заливке устанавливают на статор электродвигателя, а его ротором служит движущийся с интенсивным перемешиванием расплавленный металл. Этот способ дает отливки высокого качества, даже если толщина стенок составляет всего 1—3 мм. Причем стоимость таких изделий гораздо ниже, чем при изготовлении с помощью литья под давлением, а применяемое оборудование отличается простотой, надежностью и сравнительно небольшими размерами.

Датская фирма «Диса» продемонстрировала высокоавтоматизированную линию для изготовления форм без опок (см. центральный разворот). В ее состав входят формовочная машина (1), укладчик с автоматическим подавателем стержней (2), установка подачи смеси (3), циклон (4), устройство для заливки металла (5), конвейер для форм и синхронный ленточный конвейер (6 и 7), наконец, автоматический извлекатель отливок (8).

Главная часть линии — формовочная машина — не трамбует, а прессует песочную смесь в особой камере с помощью двух модельных плит. Поэтому опоки не нужны.

Смесь (песок с химическими добавками) подается сверху, а из машины, как галеты, одна за другой выходят готовые формы, размеры которых могут достигать 800×950×560 мм. Производительность — до 260 форм в час при расходе смеси 125—160 т.

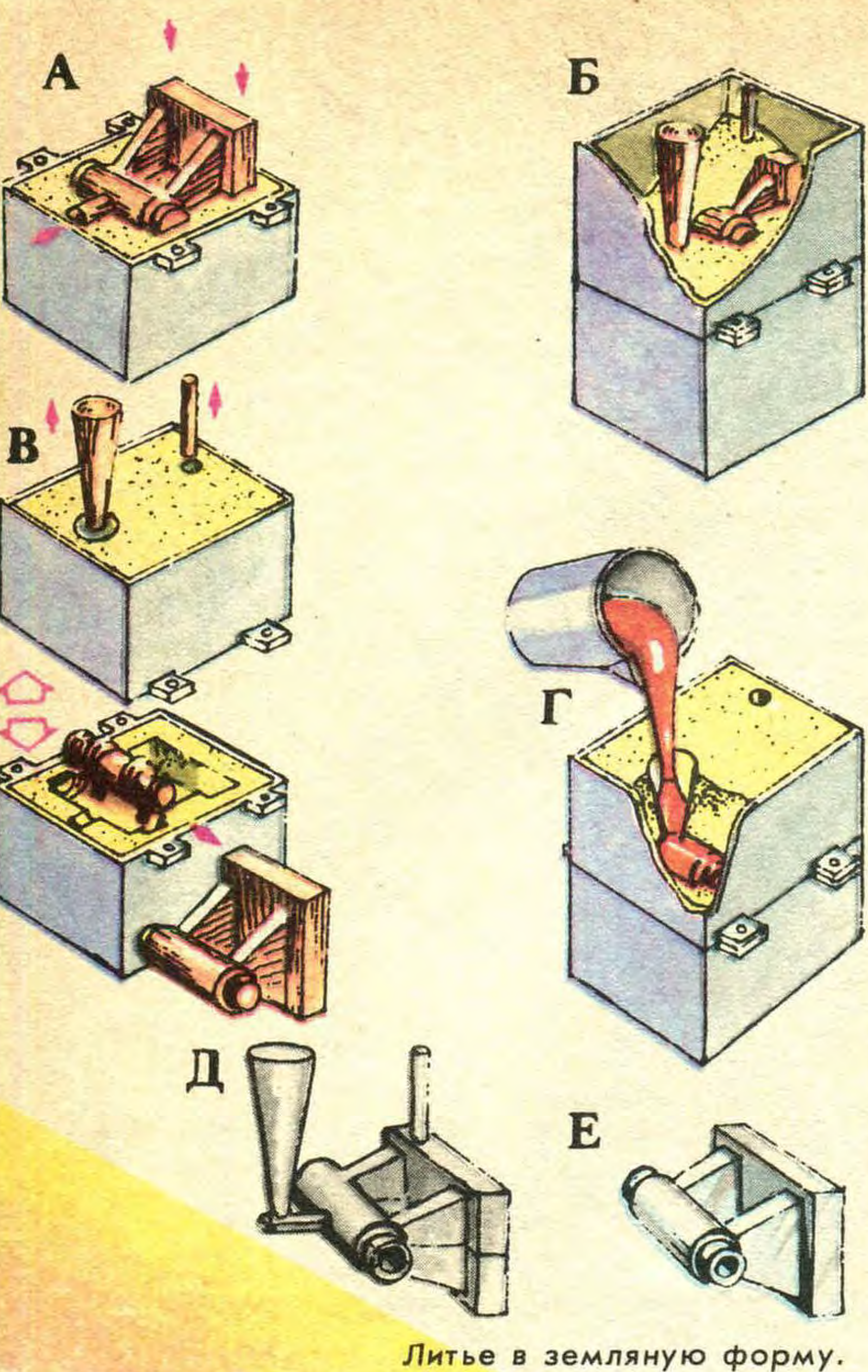
Надо сказать, формы получаются намного плотнее, чем при использовании традиционного оборудования с опоками. А это гарантия хорошего качества отливок. Причем их можно выпускать большими партиями или быстро менять серии. На замену модели отливки уходит меньше минуты.

Понятно, что стержни необходимо менять так же быстро, как и модели. Эту задачу и выполняет укладчик с автоматическим подавателем стержней. В то время как основная машина прессует очередную форму, укладчик вставляет в предыдущую необходимый ей стержень. Затем по сигналу компьютера в нее впрыскивается формовочная смесь. Она проникает в самые труднодоступные места полости. Отработанный сжатый воздух, который прошел через форму, очищается от песка в циклоне.

Готовые формы одна за другой подходят к устройству заливки горячего металла. В его основе плавильная печь, которая в зависимости от выпускаемой продукции может быть тигельной, с вращающейся ретортой или комбинированной. После заливки формы плавно, с постоянной скоростью, перемещаются по конвейеру. Они плотно прижаты друг к другу, чтобы металл не пролился. Слаженной работой заливочного устройства и конвейера руководит компьютер. Когда металл застынет, нужно еще время для охлаждения отливок. Поэтому они подаются на синхронный ленточный конвейер, работающий в том же ритме, что и конвейер для форм. Последняя операция — автоматическое извлечение отливок. Пневматические зубила дробят формовочную смесь и остатки литников, освобождая отливку. Отработанная смесь поступает на заготовительный участок, а отливки — на склад.

Датские инженеры предусмотрели и такой вариант: установку барабана и транспортного конвейера, возвращающего отработанную и очищенную смесь в бункер формовочной машины (на рисунке не показаны). Тем самым создается замкнутый технологический цикл с многократным использованием

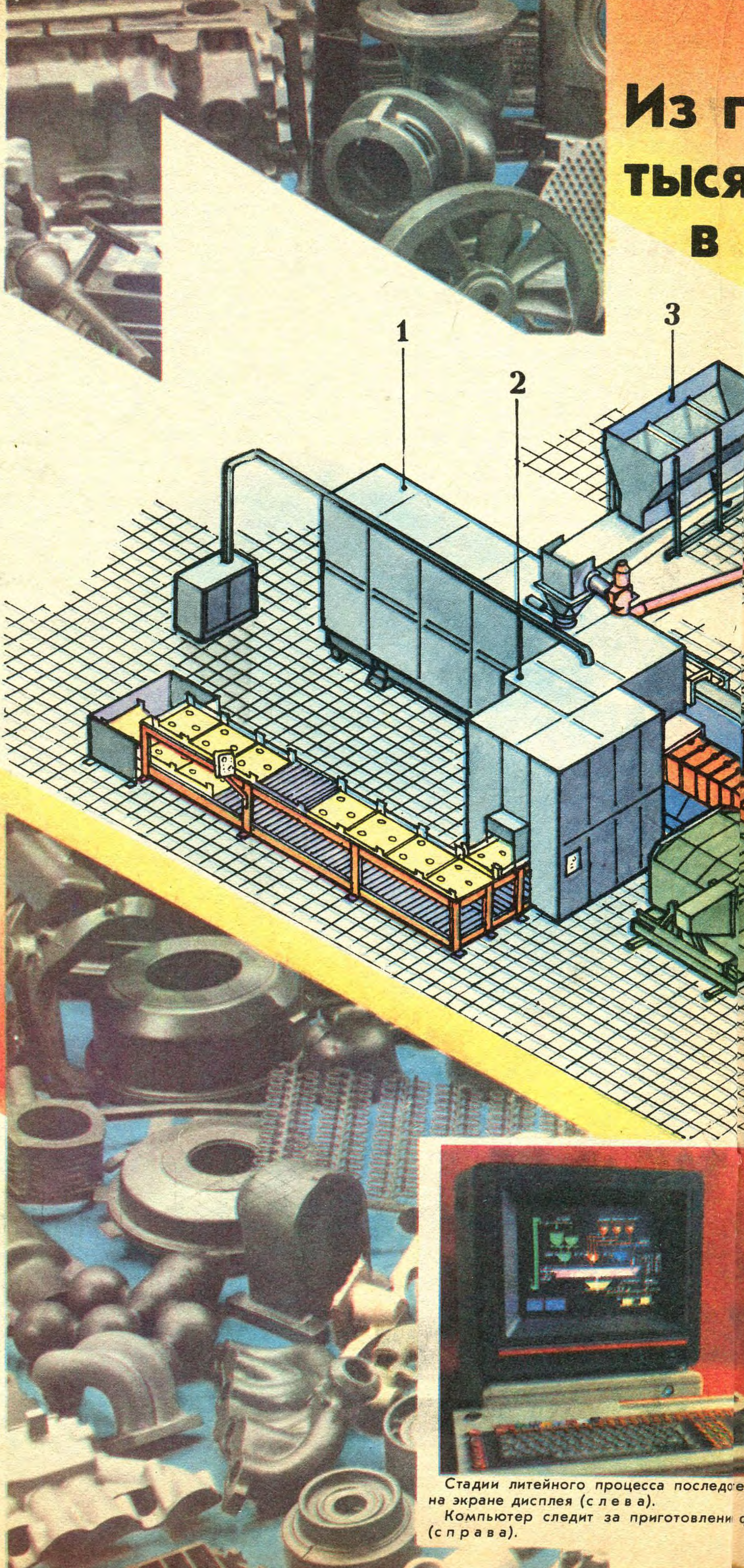
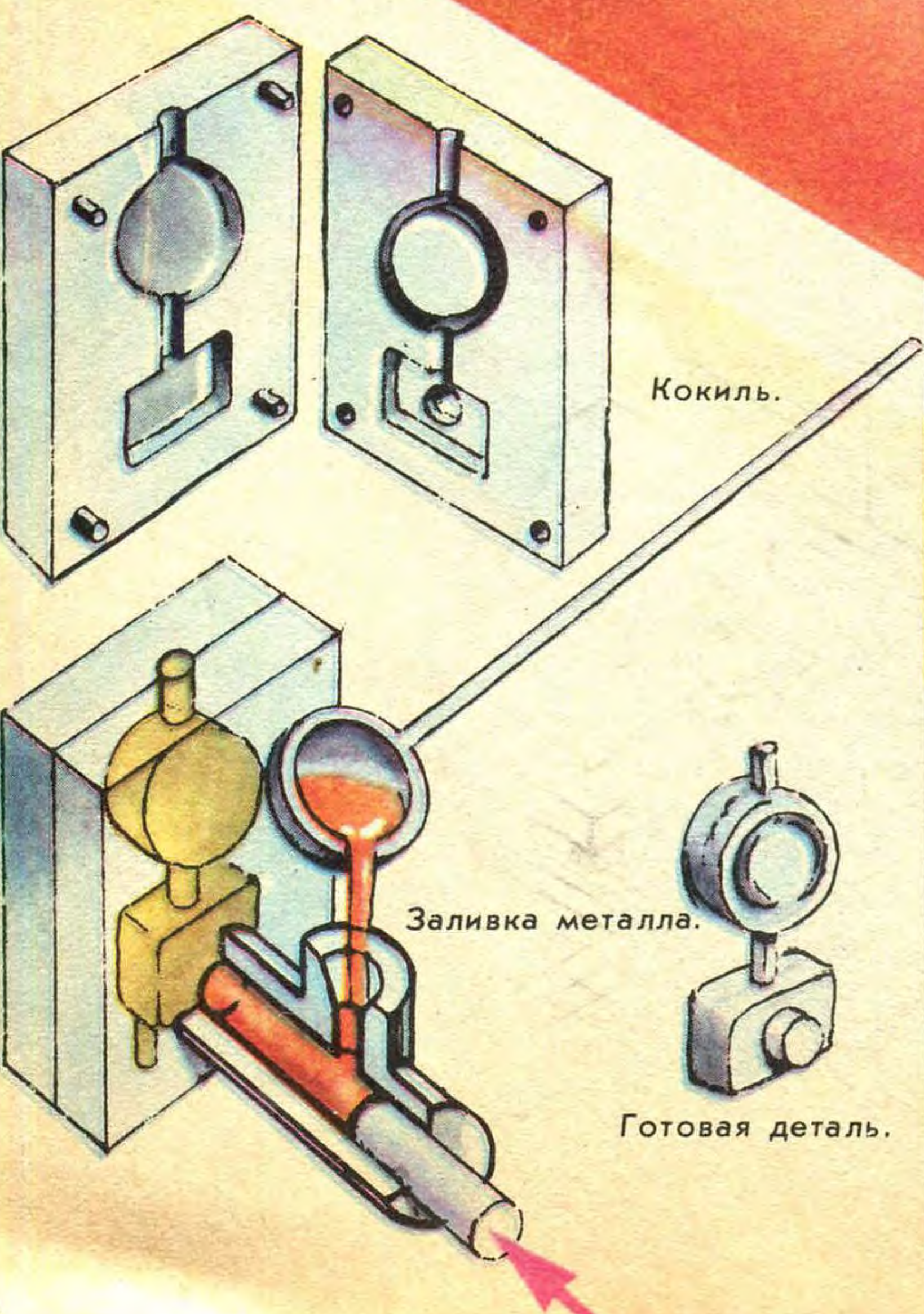




Литье в земляную форму.

Автоматическая линия для изготовления форм без опок: 1 — формовочная машина, 2 — укладчик с автоматическим подавателем стержней, 3 — установка подачи смеси, 4 — циклон, 5 — устройство для заливки металла, 6 — конвейер для форм, 7 — синхронный ленточный конвейер, 8 — автоматический извлекатель отливок.

Кокильное литье.

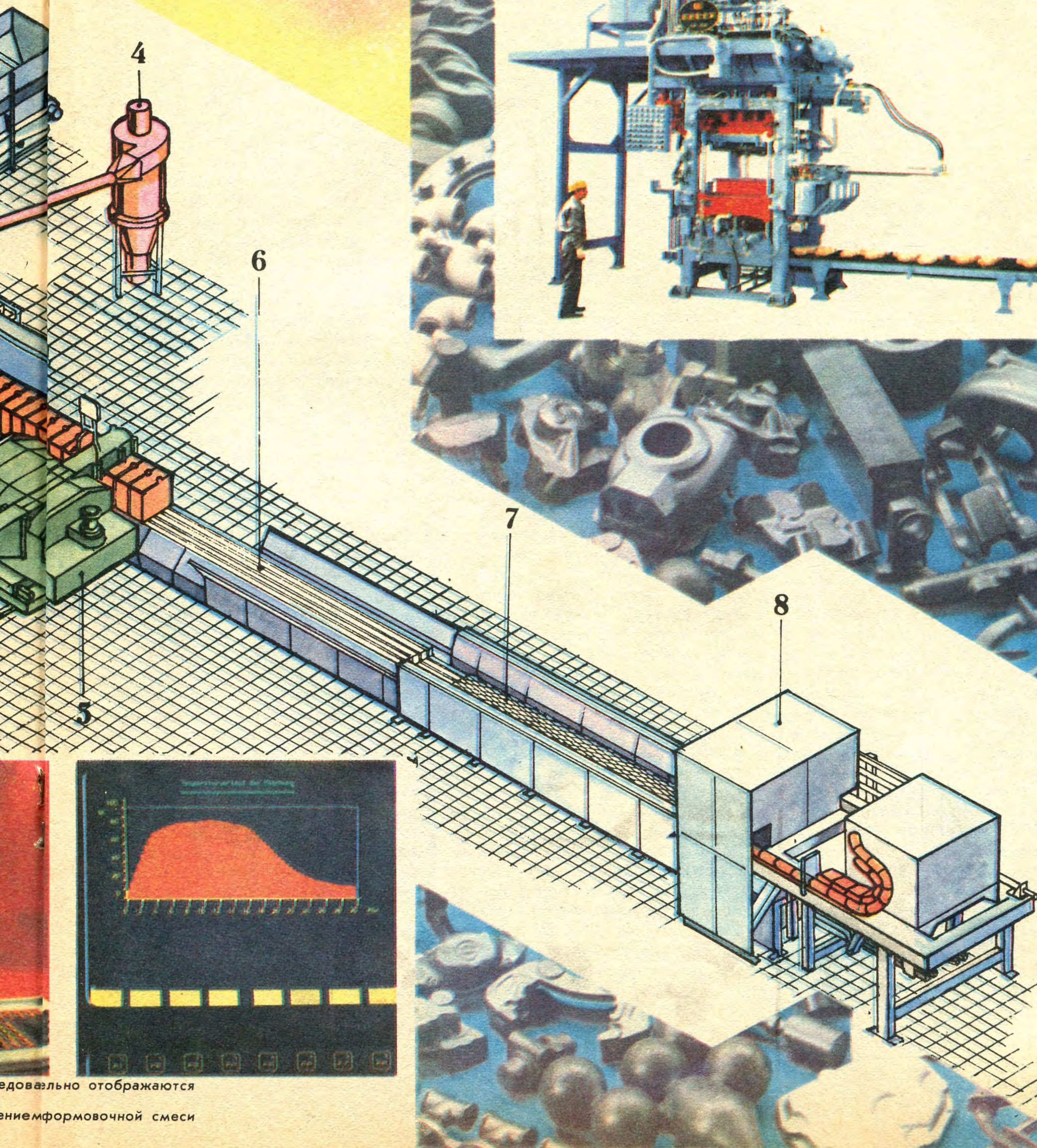


Из г  
тыся  
в

Стадии литейного процесса последовательно на экране дисплея (слева). Компьютер следит за приготовлением (справа).



# глубины сиялелетий— в электронный век



Автоматическая установка для быстрого изготовления стержней сложной формы в «холодном ящике».

Рис. В. БАРЫШЕВА

едаваально отображаются  
ениемформовочной смеси





Электрические провода фирмы «Вибра-флам» (ФРГ) можно окунуть в расплавленный металл без опаски за надежность изоляции. Они способны выдержать нагрев до 100 °С в течение четырех часов.

формовочного материала. В этом случае синхронный конвейер и извлекатель не нужны. Охлаждение и очистка отливок проводится в барабане.

Быстрое и качественное изготовление стержней — особая статья современного литейного дела. Одна из японских фирм показала на выставке оригинальную установку, где эта задача решается с применением так называемого «холодного ящика». На языке литейщиков это просто означает, что в такой технологии нет нагрева, сушильной печи, а стало быть, нет и излишнего расхода энергии. В «холодный ящик» вдувается песок, там же распыляется и быстро вяжущий состав. Необходимую форму, иногда довольно сложную, стержни принимают за 20 с, обретая за это же короткое время необходимую прочность. По команде с пульта управления оснастку ящика можно автоматически сменить за 50 с, и установка будет выпускать стержни другой формы.

Обычно на тонну отливок требуется около 5 куб. м формовочной смеси. По объему это в 40 раз больше нужного для заливки металла.

И всю смесь необходимо приготовить по точной рецептуре, а после использования — переработать, очистить и вновь подать в бункер формовочной машины. Четкое управление столь сложными процессами под силу только компьютерной системе. Ее образец, представленный фирмой «Айрих» (ФРГ), также можно было увидеть на выставке.

Система графически отображает на экране дисплея переход от одной операции к другой. Видно, как идет очистка и осушка песка, заполняется бункер. Картинки сопровождаются цифровыми данными измерений технологических параметров. Казалось бы, особого отличия от традиционного метода работы, когда делаются лабораторные анализы смеси, тут нет. Но это не так. Компьютер способен прогнозировать изменение качества отливки при отклонении параметров смеси от оптимальных, а необходимые коррективы оператор делает сразу же, нажатием нескольких клавиш. Применение микропроцессорной техники оказывается одним из эффективнейших средств повышения качества литья.

Круг таких средств, однако, не ограничивается «умной» электроникой. Пример тому — предложенный советскими специалистами ФИРАМ-процесс. Суть этого новшества в том, чтобы очищать жидкий металл с помощью фильтров из стекловолокна, размещенных непосредственно в литниковой системе. Одновременно в расплаве гасятся вихри, поток из турбулентного становится ламинарным, однородность структуры металла повышается, он быстрее твердеет. Таким способом можно получать не только малые и средние, но и крупные, многотонные отливки из чугуна и алюминия. Лицензии на ФИРАМ-процесс приобрели у нас фирмы Японии, ФРГ, Италии, Швеции. Это свидетельствует об их желании удерживать на высоком уровне технологическую оснащенность своих предприятий.

Надо признать, свои собственные, да и заграничные достижения мы внедряем куда медленнее. В стране около 5 тыс. литейных заводов и цехов, и только 20% из них оснащены современным оборудованием. У наших литейщиков впереди — непочатый край работы по реконструкции производства с использованием всех плодов научно-технической революции.

## ПАНОРАМА

В «ТМ» № 10 за этот год мы рассказали о посещении участниками международного пробега самодельных машин одного из старейших автозаводов в Европе — «Шкода» в городе Млада Болеслав. Сегодня знакомим с новой машиной, которую здесь ставят на конвейер.

Первое, что бросается в глаза в сборочном цехе — это два цвета: грязновато-зеленый и ярко-желтый. Зеленый — цвет заводского прошлого. Более двадцати лет назад цвет был свежим, ярким. Еще новы были конвейеры, по которым одна за другой плыли, обрастая деталями, одеваясь в металл и пластмассу, легковые машины марки «Шкода». И по дорогам нашей страны бегали эти чехословацкие автомобили с задним расположением двигателя. Специально подчеркиваем эту их особенность, потому что чехи — пионеры серийного производства машин с мотором «в корме». Но физически старело оборудование — морально «Шкода».

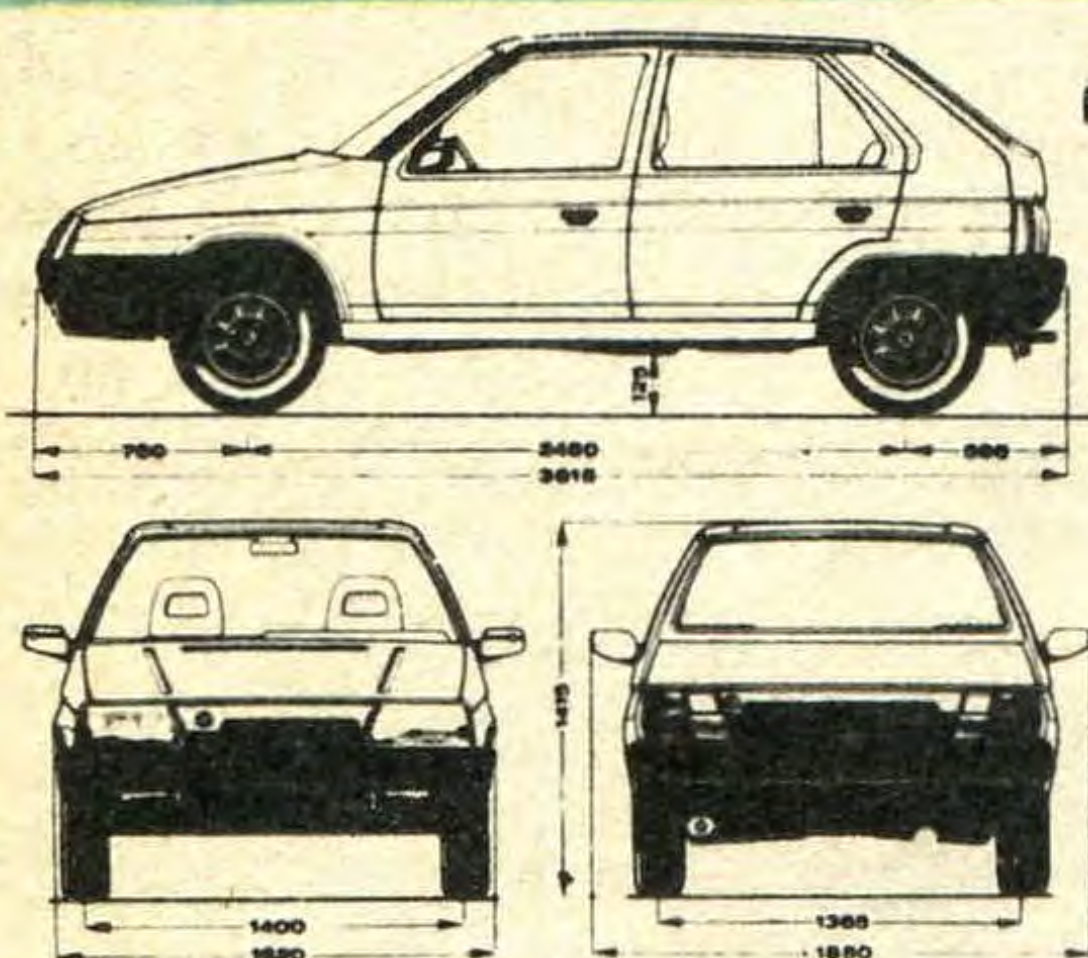
— Более двадцати лет не менялась концепция автомобиля. Слишком долго... — Это слова одного из ведущих конструкторов завода — Богумила Добрглава.

Желтый цвет — символ наступающих перемен: новые роботизированные, автоматизированные линии. Скоро они будут смонтированы до последнего винтика. И тогда откроется шлюз для потока автомобилей нового поколения, которые пока изготавливаются в экспериментальных цехах.

Жесткие сроки, установленные правительством для выработки новой концепции и самой модели, вынудили обратиться к всемирно известной дизайнерской фирме «Стиле Бертоне». Так что модель, так сказать, с итальянским акцентом. А роботоконструкции заказали у фирмы «КУКА». Что ж, для того чтобы сделать рывок и выйти на мировой уровень в кратчайшие сроки, нужно использовать и лучший мировой уровень, опыт.

Главное в новой концепции — это решительный отказ от прошлого. В отличие от «Шкод» всех послевоенных поколений у «Фаворита» — так назвали новую модель — переднеприводной двигатель. У новинки — пятидверный кузов. Пятая «дверь» сзади, в стенке кузова, и поднимает-





## Такой у чехов «Фаворит»

ся, открывая доступ к достаточно вместительному багажнику. Примерно как у нового «Москвича». У «Фаворита» клинообразный профиль (чем-то сродни последним вазовским моделям, они ведь тоже пока сохраняют итальянский «акцент», происходящий от сотрудничества с ФИАТом). Для общей линии кузова как раз характерны скошенная носовая часть, значительный наклон лобового стекла, плоская крыша и как бы срезанная задняя стенка. Крупные бамперы частично утоплены в кузове. Передний бампер вместе со спойлером занимают большую часть гладкой лобовой стенки. У «Фаворита» нет декоративной решетки, прикрывающей радиатор. Вместо нее итальянские дизайнеры предложили оригинальный стилистический элемент, в котором устроена узкая щель для подведения воздуха. Так что портрет «Фаворита» «в анфас» своеобразен. А чтобы ни у кого не возникали сомнения, что это шкодовская модель, на центральной части передней стенки капота расположили фирменный знак завода — «Крылатую стрелу».

По своей компоновке, используемым материалам автомобиль, по мнению заводчан, отвечает совре-

менным требованиям безопасности и эргономики. Автомобиль пятиместный. Оба передних сиденья могут менять 10 позиций, вплоть до горизонтали. За «двуплечим» рулевым колесом в неглубокой нише расположен приборный щиток. Он прикрыт стеклом, изогнутым так, что оно совершенно не бликует. Но это все дизайн, в чем-то оригинальный, но в общем-то обычный для большинства современных машин.

Самые значительные преимущества, считают чехи, скрыты в ходовой части и в качестве ее исполнения. На заводе подчеркивают, что если дизайн машины импортный, то ходовая часть своя, шкодовская. Для независимой подвески колес были выбраны наиболее распространенные сейчас оси: передняя Макферсона и задняя — кривошипная с тяговыми плечами. Много внимания в КБ было уделено поддрессированию. Автомобиль стабилен на высоких скоростях, сложных дорогах, хорошо ведет себя в экстремальных условиях.

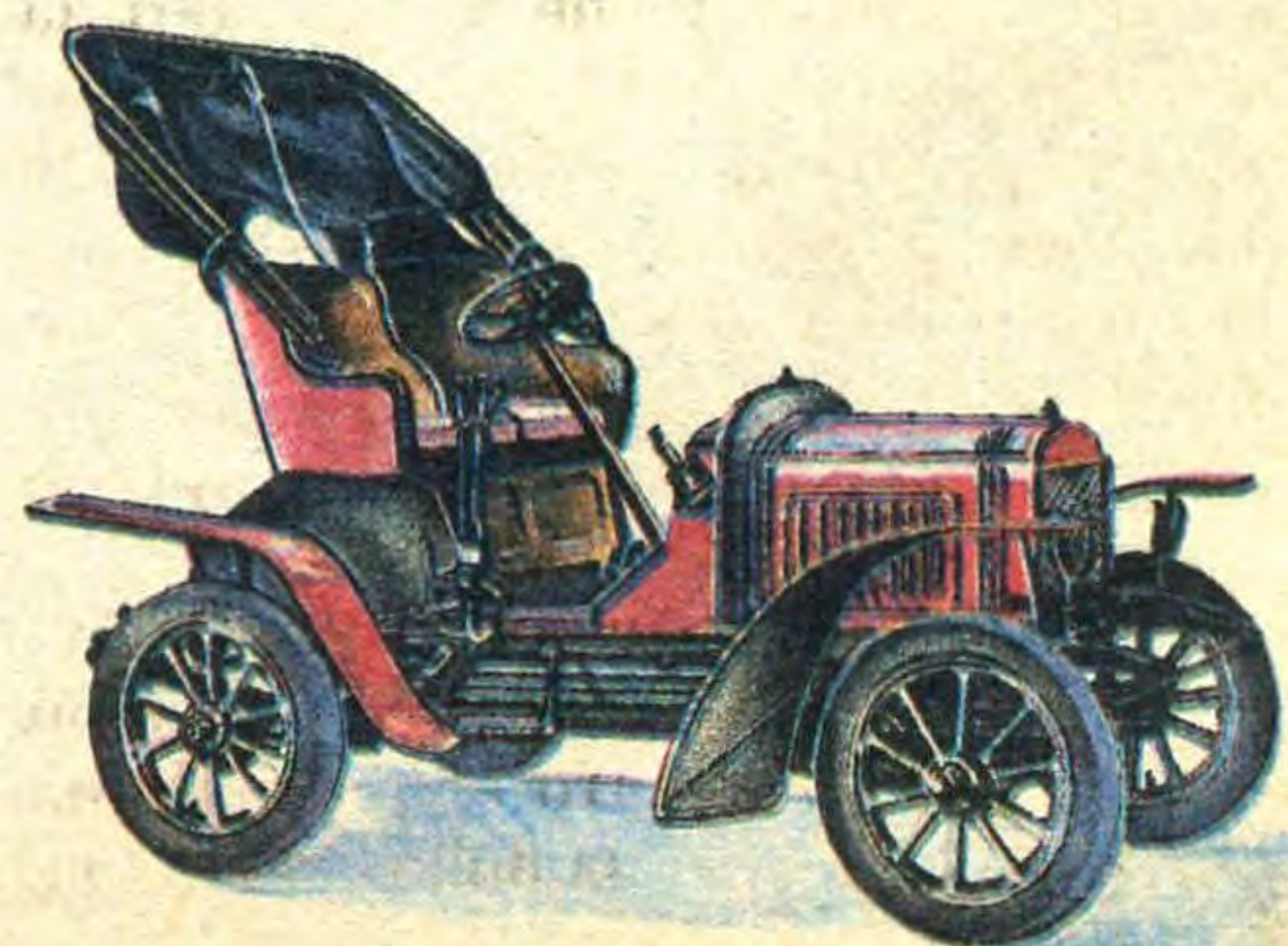
В салоне очень низок уровень шума. И это зависит не только от хорошей звукоизоляции интерьера, но главным образом от удачного размещения агрегатов шасси. Добавим, что барьерные испытания пока-

зали: благодаря современному решению двухшарнирного рулевого вала более чем вдвое превышены международные нормы о наиболее допустимом сдвиге руля при лобовом столкновении.

Ну а что роднит машину с моделями прошлых поколений? Пока (конструкторы подчеркивают это слово) силовой блок в принципе тот же, что и у «Шкоды», еще выпускаемой на заводе. Но он подвергся самой широкой модернизации. Например, новая головка блока цилиндров из алюминиевого сплава гарантирует благоприятные параметры, невысокий расход топлива, и, что немаловажно при повышающихся экологических требованиях к транспорту, резко снижено содержание вредных веществ в выхлопных газах. Установлен (также алюминиевый) карбюратор системы «Питбург» с автоматическим пусковым устройством и так далее.

А как с расходом горючего? Фирма гарантирует в городе 7,4 л на 100 км, а на шоссе при скорости 90 км/ч — 5,2 л и 7,2 л при 120 км/ч. Максимальная скорость — 150 км/ч.

...Около ста лет назад на месте современного завода возникла мастерская двух энтузиастов автостроения, по нынешним меркам самодельщиков, Лорина и Клемента. Здесь они строили свои первые машины, по образу и подобию напоминающие конные экипажи. На месте мастерских выросли заводы «Шкода». Сотни тысяч машин фирмы бегают по дорогам мира. Теперь начинает свой путь «Фаворит». У этого слова, кроме значения, широко известного из истории и особенно из исторических романов, есть еще одно. В конном спорте фаворитом называют лошадь, всадника и команду, имеющих шансы на выигрыш. «Команда» — конструкторы, рабочие, весь двадцатитысячный коллектив шкодовцев — рассчитывает, что их новая «лошадка» возьмет свой приз в состязании крупнейших автомобильных фирм.





# ЗА И ПРОТИВ

Хватит... Ошибаться в экологических вопросах больше нельзя. Любая оплошность обходится теперь слишком дорого.

Но и бездумно отвергать новые проекты тоже нельзя. Научно-технический прогресс не остановить (да и стоит ли пытаться?).



## Документы против домыслов

Сергей РОМАНОВ,  
журналист

...5 марта 1988 года жизнь Кременчуга вышла из привычного русла. По центральной улице прокатилась демонстрация. На одном из транспарантов было начертано: «БВК — Чернобыль Кременчуга». Понятно, подобное сопоставление не могло оставить равнодушными никого из местных жителей. А двумя неделями раньше в Киришах, небольшом городке под Ленинградом, люди, собравшиеся возле здания горисполкома, дружно скандировали: «Завод БВК — убийца! Долой БВК!»

Волна подобных демонстраций и митингов прокатилась весной по многим городам: Уфа, Павлодар, Новополюк, Светлый Яр, Гудермес... Да и сегодня накал страстей вокруг БВК (белково-витаминного концентрата) не ослабевает.

БВК — а попросту кормовые дрожжи — вот уже второе десяти-

летие производят на отечественных микробиологических заводах из парафинов нефти. Продукт жизнедеятельности особых штаммов бактерий оказался ценной добавкой в рацион скота, птицы.

Действующих заводов БВК в стране пока восемь. Намечено наладить выпуск продукта еще в ряде мест (в частности, в Уфе, Павлодаре, Гудермесе). И возражений общественности подобные планы не вызывали... До тех пор, пока главный врач Киришской центральной районной больницы В. Есиновский, стараясь объяснить возросшее число заболеваний бронхиальной астмой, не высказал предположение: виной всему пылевые выбросы белка с микробиологического завода.

Уже через несколько дней Кириши напоминали растревоженный улей. Население узнало, что в городе стало не только больше больных, но и увеличилась детская смертность. И впрямь завод-убийца!

Поползли слухи, что коварный белок медленно, но неотвратимо

уничтожает все живое, что он накапливается в крови местных жителей, что у некоторых уже растут на коже какие-то грибки.

Заволновались люди и в других городах, приютивших заводы БВК. Распространялись новые и новые «факты». Мол, белково-витаминный концентрат вызывает тяжелые гинекологические и наследственные заболевания, что в ряде случаев он становится причиной рака и даже... СПИДа. Дошло до того, что строительство в Кременчуге нового кладбища напрямую начали связывать с результатами деятельности зловещного завода.

Стоп. Давайте остановимся. Нельзя же руководствоваться одними домыслами. А документы говорят совсем о другом. Вот, например, что сказано в заключении бюро судебно-медицинской экспертной комиссии отдела здравоохранения Леноблсовета в связи со смертью 12 детей в Киришском районе:

«В 11 случаях комиссия не установила связи между возникновением заболевания, наступлением смертельного исхода и воздействием на организм детей белка БВК.

У ребенка К., погибшего от гриппа, заболевание развивалось на фоне аллергизации организма. Однако нельзя с уверенностью утверждать, что она была вызвана именно БВК, поскольку клиническое и патологоанатомическое обследование в полном объеме произведены не были.

Комиссия установила, что в ряде случаев при лечении детей в детских отделениях Киришской центральной районной больницы и областной клинической больницы были допущены ошибки, отяготившие течение заболевания».

Что же, кое-что проясняется... Так честно ли списывать медицинские ошибки на некие внешние условия? А кое у кого, спекулирующих на том внимании, которое мы уделяем сегодня экологическим вопросам, такие поползновения есть.

Впрочем, не будем замалчивать и недостатки БВК. Нетоксичный, неканцерогенный, он, как и любой белок, вызывает у некоторых людей аллергическую реакцию. Что ж, работать таким людям на заводе не следует. Не призываем же мы, однако, срубить все тополя или извести всех кошек лишь потому, что кое у кого аллергия на тополиный пух или на кошачью шерсть.

БВК необходим народному хозяйству страны. Вот что указано в экономической справке, подписан-



ной академиками Г. Скрыбиным, А. Баевым, рядом докторов наук (всего двенадцать подписей):

«Производство кормовых дрожжей в отличие от растительного белка не зависит от почвенно-климатических и погодных условий. Это позволяет гарантированно обеспечить животноводство необходимым количеством продукта стабильного качества.

Заводы могут располагаться на непригодных для земледелия площадях. К тому же продуктивность единицы площади в тысячи раз выше, чем у самой плодородной пашни. Так, завод БВК мощностью 120 тыс. т в год (это 72 тыс. т чистого белка) занимает территорию порядка 60 га. Чтобы произвести такое же количество белка за счет сои (при хорошей урожайности — 12 ц/га), придется занять под посевы 150 тыс. га.

Белок кормовых дрожжей очень дешев. Его себестоимость значительно ниже, чем у ближайшего аналога — рыбной муки. Но главное — каждая тонна БВК позволяет высвободить 5—7 т остродефицитного зерна. По многолетним данным, экономический эффект от использования тонны БВК составляет 900—1500 руб.

Казалось бы, приведенные факты не нуждаются в комментариях. Но находятся люди, которые держат за пазухой «железный» аргумент: мол, за рубежом от использования кормовых дрожжей отказались. И, судя по всему, неспроста. Попробуем разобраться, какова ситуация на мировом рынке кормов.

«Безвредность кормовых дрожжей из углеводов в качестве кормовой добавки подтверждается результатами широких исследований, проведенных в Великобритании, Голландии, США, Франции и ряде других стран. Однако в европейских странах массовое производство кормовых дрожжей сдерживается конъюнктурой мирового рынка: резкими перепадами соотношений цен на нефть, из которой получают дрожжи, и на сою — основной продукт природного белка.

О США разговор особый. Благоприятные климатические условия позволяют снимать там такой урожай сои, что с его помощью обеспечиваются не только потребности в кормовом белке внутри страны, но и в масштабах всего западного мира. Соединенные Штаты с помощью соевой муки оказывают экономическое и политическое давление на страны-импортеры».

Это выдержка из справки, составленной докторами биологических наук Н. Градовой, В. Ерошиным, Г. Проваторовым, доктором медицинских наук М. Далиным. Как видите, причины отказа в ряде стран от широкого применения кормовых дрожжей совсем не экологические.

Теперь что касается сельского хозяйства. В СССР сои производится раз в 50 меньше, чем в США. Районом, соответствующим по природным условиям соевому поясу Соединенных Штатов, является та часть Средней Азии, где выращивается хлопок. Но ведь и хлопок стране нужен! Так что догнать американцев по производству сои мы скорее всего не сможем. Зачем же выбиваться из сил, раз есть альтернатива.

Но это не значит, что ради решения насущной экономической задачи мы пожертвуем здоровьем части населения, тех людей, у кого БВК вызывает аллергическую реакцию. Отнюдь. Уже ведутся работы по внедрению безвыбросной и бессточной технологии на всех предприятиях по производству БВК. Это полностью исключит возможность контакта жителей прилегающих территорий с заводской продукцией.

Однако и раньше выбросы белка, как правило, не выходили за рубежи научно обоснованных ПДК (предельно допустимых концентраций). Насколько они были обоснованы? Вот выдержка из отчета, составленного доктором медицинских наук,

руководителем проблемы «Медико-биологические аспекты в микробиологической промышленности» С. Погорельской:

«Анализ заболеваемости аллергическими респираторными заболеваниями, проведенный нами в Кременчуге за период с 1979 по 1987 год, показал, что за последние 8 лет число случаев бронхиальной астмы, регистрируемых у жителей Автозаводского района (на территории которого находится завод БВК), держится на одном уровне и не превышает один случай на 10 тысяч жителей. Заслуживает внимания, что даже в период пуска микробиологического предприятия, когда технологический процесс только налаживался и система очистки работала нестабильно, показатели заболеваемости в районе не увеличились. За последние же годы наметилась тенденция к сокращению числа заболеваний бронхиальной астмой».

И это в Кременчуге, в котором, как считали демонстранты, появился «белковый Чернобыль». Не будем спорить. Но все же выбросы ряда предприятий определенно не способствуют укреплению здоровья кременчужан. Рекордсменами загрязнения, как установила санитарная комиссия, являются нефтеперерабатывающий завод, ТЭЦ, завод технического углерода, КраЗ, заводы вагоностроительный, сталелитейный... Завод БВК в этом печальном списке отсутствует.



## Документы-контраргументы

Что такое «документ»? Словарь русского языка трактует это понятие так: «Деловая бумага, служащая доказательством чего-либо,

подтверждающая право на что-либо». Но есть и второе объяснение: «Письменный акт, грамота, рисунок, какое-либо произведение, имеющее



значение исторического свидетельства, показания».

Мы переживаем переломный момент истории, потому «значение исторического свидетельства» имеет ныне любой печатный материал. Документ — и газета «Известия», на страницах которой (21.09.88 г.) выступает главный государственный санитарный врач СССР А. И. Кондрусев. И сказал он о Киришском заводе БВК следующее:

«В мой первый туда приезд в мае 1987 года 80 процентов очистных сооружений не работало. Да и производственные мощности были не в лучшем состоянии. Не завод, а кладбище металлолома. 1 июля предприятие закрыла санэпидслужба. Другого выхода не было. Нормы допустимых концентраций белковой пыли в воздухе были превышены в десятки раз. Пришлось разработать целый комплекс мер и по нормализации самого производства, и по защите от вредных выбросов».

А вот и черным по белому слова того самого В. П. Есиновского, который был главным врачом Киришской центральной районной больницы («Комсомольская правда» от 10.06.88 г.):

«...Все время ссылаются на справку комиссии Минздрава, где будто бы сказано, что завод не повлиял на смерть детей. Так вот, в этой справке не так сказано, а по-другому: не представляется возможным установить эту связь. А написано так потому, что как следует не изучили этот вопрос.

Почему-то здесь все забыли, что есть еще одна справка, где комиссия из Ленинградского института детских инфекций так и пишет, что такая связь возможна. Как врач-практик я тоже считаю, что дети умерли именно в тот период, когда на биохимзаводе вышли из строя очистные сооружения и была пущена третья очередь, отнюдь не случайно. К белковой пыли добавились такие ядовитые вещества, которые вообще в воздухе не определялись! Как все это объяснить иначе? Во всяком случае нигде, ни в одном документе не сказано, что такой связи не было».

Пожалуй, даже двух этих свидетельств хватит, чтобы понять — не зря сравнивали производство БВК с Чернобылем. По крайней мере, халатности, разгильдяйства и тут и там хватало.

Вреден ли белково-витаминный концентрат? Может ли он вызывать смертельные заболевания? Наруша-

ет ли он наследственность человека и животных?

Если задать этот вопрос экспертам Министерства медицинской и микробиологической промышленности СССР, ответ будет однозначным: нет! Но другие эксперты, объединившиеся под флагом борьбы с БВК, не менее дружно обвиняют этот продукт во всех смертных грехах. Их мнение находит отражение и в прессе. Вот суждения нескольких особо непримиримых ученых, опубликованные в том же номере «Комсомольской правды»:

З. О. Караев, доктор медицинских наук, руководитель Всесоюзного центра по глубоким микозам:

«Аллергия, вызванная белковой пылью, очень коварна, под действием любых других факторов она может развиться в бронхиальную астму, в бронхит и другую серьезную патологию. К тому же у населения существенно уменьшаются иммунозащитные силы, что повышает риск возникновения различных эпидемий. И, увы, эти нарушения в иммунной системе передаются по наследству.

Мне непонятна позиция тех медиков, которые, побывав пару раз в Киришах, делают обобщающие выводы и успокаивают население полуправдой. Если бы все так было гладко, комиссия Минздрава, наверное, не пришла бы к заключению о том, что киришские подростки заметно отстают в физическом развитии от своих сверстников в других регионах».

В. М. Лупандин, доктор медицинских наук, председатель секции «Социальная экология» советской социологической ассоциации:

«Просматриваются более серьезные проблемы, чем воздействие на жителей города белковой пыли. Дело в том, что в кормовом белке из парафинов нефти содержится небольшой процент тяжелых металлов, мышьяка, фтора и других вредных веществ, которые оказывают длительное воздействие через продукцию животноводства — молоко, яйца, мясо — на население. Не ставим ли мы под прямой удар генетический аппарат человека?»

С. С. Рылкин, кандидат биологических наук, Институт биохимии и физиологии микроорганизмов АН СССР:

«Даже в чистом виде паприн (микробный белок) все равно будет разрушать организм животных. Все дело в том, что этот препарат додумались получать на основе условно

патогенных микроорганизмов — так называемых дрожжей рода Кандида, которые представляют опасность для человека.

Непостижимо! Вот уже много лет в масштабах страны проводится опасный эксперимент, хотя все отрицательные свойства этих микроорганизмов были хорошо известны в научной литературе еще до начала строительства заводов БВК...»

В. М. Бреслер, доктор медицинских наук, ленинградский Институт эволюционной физиологии и биохимии АН СССР:

«Это биологическая глупость — использовать в качестве кормов высушенные дрожжи! Тип питания складывается за тысячелетия эволюции, поэтому животные беззащитны перед чужеродным белком, в котором содержится масса чуждых веществ».

А вот что написано в «Сельской жизни» (26.02.88 г.): «...белок, производимый на парафинах нефти, плох по качеству. Некоторым группам скота и птицы скармливать его вообще опасно. В частности, не рекомендуется его использовать на корм тем животным, мясо которых предназначено для детского питания».

В той же публикации дается экономическая оценка БВК:

«Искусственный белок в 5—7 раз дороже природного, из гороха и люцерны. Стоимость одной тонны переваримого протеина из БВК — 1342 рубля. Тонна же протеина из многолетних трав обходится всего в 211 рублей, из гороха — в 303.

Для производства парафина, исходного сырья для БВК, кременчугскому биотехнологическому заводу ежегодно требуется 1070 тыс. т дизельного топлива, что равно трехгодичному лимиту колхозов и совхозов Полтавщины. Используя это горючее в сушильных агрегатах, можно было бы заготовить 5,5 млн. т сухих кормов и получить 600—650 тыс. т переваримого протеина — в 12 раз больше, чем производит завод!» Как известно, для гороха Техас не нужен.

Но ярче всего, пожалуй, сомнительные достоинства нового продукта высветил другой документ эпохи — кинодокумент. Это фильм «Против течения» (Ленинградская студия документальных фильмов). В нем показаны конкретные негативные последствия применения БВК — отравленные животные, которых перевели на несвойственный им рацион питания, люди,



пострадавшие из-за того, что среда вокруг завода загрязнена микробным белком...

29 апреля 1987 года в Киришах от простудного заболевания, осложненного сильнейшей аллергией, скончался ребенок. Не помнящий себя от горя отец хотел убить директора завода, производящего белок-аллерген. Неужели за продукт питания нужно платить человеческими жизнями? — вопрошает голос диктора.

Уволен главврач Есиновский, который предлагал закрыть завод. По городу прокатилась демонстрация. Люди, вышедшие на улицы вместе со своими детьми, требовали остановить вредное производство, сохранить здоровье подрастающего поколения, призвать к ответственности бездушных бюрократов, ставших преступниками.

Голос за кадром сообщает, что движение против БВК нарастает по всей стране. И уже не только общественность, не только ученые требуют его запретить. Шесть союзных республик просят исключить

скандально известный продукт из состава комбикормов...

А теперь, когда мы не только узнали о недостатках БВК, но и увидели негативные последствия его применения своими глазами, с возмущением воспринимаются бодрые фразы, сказанные в кинокамеру каким-то несомневающимся научным деятелем: «Многолетние исследования гарантируют безвредность продукта. Он разрешен для всех видов сельскохозяйственных животных. Его боятся только единицы обывателей».

Подготовил  
Владислав КСИОНЖЕК

От редакции. Так плох или хорош белково-витаминный концентрат? Оправдано ли его производство как с экологической, так и с экономической точек зрения?

Нам кажется, с выводами спешить не нужно. Настораживает крайняя категоричность суждений противников и сторонников этого биотехнологического продукта. Аргументы своих оппонентов те и другие не

слышат. А там, где не хватает доказательств, на помощь призывают эмоции. Как, например, в мастерски поставленном фильме «Против течения». (Это делается так: показывают заболевших свиноматок, у которых пропало молоко, следом — крупным планом горестное лицо зоотехника. Понятно, сочувствие зрителей на его стороне. И уже не возникает сомнений, что животные пострадали именно от «чужеродного белка», а не из-за того, скажем, что их перекормили белком сверх меры.)

Играют на зрителя и те, кому вменено в обязанность рекламировать БВК. Некоторые даже его демонстративно (на митингах, при большом скоплении людей)... едят. Бывало подобное и раньше. Прилюдно пили воду из очистных сооружений. Но сбросы, однако, не становились от этого менее ядовитыми...

Как же поставить точку в затянувшемся споре? Можно ли уже сейчас определить, кто прав? Кому отвести роль третейского судьи?

Ждем на эти вопросы ответы.

## КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

Когда в апреле 1988 года в Москве проходил VII съезд Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов, на ВДНХ СССР открылась приуроченная к нему выставка «Изобретательство и рационализация-88».

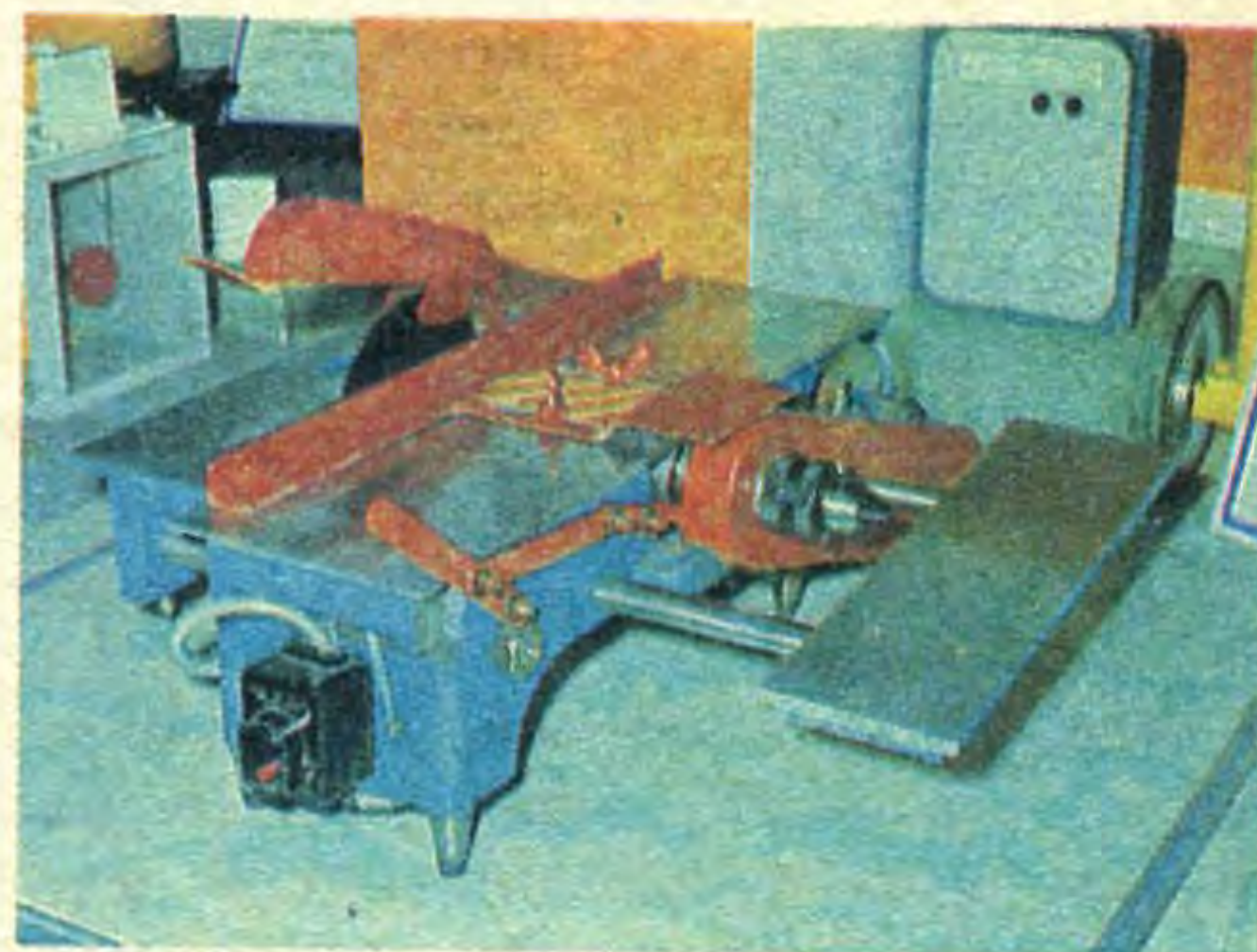
Киевский городской центр НТТМ



«Прогресс» представил электропаяльник, по основным показателям превышающий лучшие мировые образцы. Всем известно, насколько опасен перегрев при пайке электронных схем. Встроенный в корпус паяльника терморегулятор с высокой точностью обеспечивает температуру пайки от 60 до 250° С, в зависимости от вида припая. Время выхода паяльника на рабочий режим не превышает 50 с. Специальное гальваническое покрытие стержня позволяет осуществить 20 000 паяк без его механической зачистки. Вес паяльника — 80 г.

Кто из самоделщиков не мечтал о механическом «цехе» на столе? Теперь его можно увидеть. В одном блоке — токарный, фрезерный, шлифовальный, сверлильный «станки», циркулярная пила, электрорубанок. Вернее, станок-то один, а вот насадки к нему, со знанием дела подобранные, хорошо скомпонованные в небольшом объеме, — разные. Жаль только, что такой «цех» не купишь в магазине.

Наших читателей не удивит мини-техникой для приусадебных и таких электролопатой можно за считанные минуты перекидать внушительную кучу песка.



Механический «цех» на столе — мечта любого самоделщика.

садово-огородных участков. Но эта землеройная фреза — особая. Представьте поставленное на ребро блюдо, оно свободно посажено на рукоятке, где смонтирован электропривод. Таким устройством можно разрыхлить почву между растениями, находящимися на расстоянии в несколько сантиметров. Само оно немного тяжелее лопаты.

Кстати, электролопата, с питанием от сети, экспонировалась рядом. Работает она по принципу роторного снегоочистителя. В совке установлен шнек, а сбоку есть раструб. Любой сыпучий материал отбрасывается ею метров на пять. Например, кучу песка, в несколько кубометров, можно перекидать за считанные минуты...





В прошлом году, как мы уже сообщали, в Москве проходила международная конференция писателей-фантастов. Участвовавший в ее работе известный польский писатель Конрад Фиалковский передал нам текст, скажем прямо, не очень обычный. Это был вовсе не НФ-рассказ, на что мы рассчитывали, а научная статья, причем написана она была вовсе не по основной специальности К. Фиалковского (кибернетика). Статья, опубликованная в солидном научном журнале, была посвящена проблемам... антропологии.

К сожалению, мы лишены возможности ознакомить читателей «ТМ» с оригиналом этой работы: статья написана сугубо научным языком и изобилует ссылками на малодоступные источники. Предлагаем вашему вниманию эссе научного обозревателя журнала «Фантастика» Мацея Иловецкого, в котором гипотеза польского фантаста излагается вполне популярно, а также дается обзор существующих воззрений на затронутую проблему.

## Трусцой к разуму

Мацей Иловецкий (ПНР)

**Н**аиболее сложная система, какую мы знаем в природе, — это наш собственный мозг. Возможно, где-нибудь во Вселенной есть системы и посложнее, однако нам о таковых неизвестно. Оставим в стороне часто обсуждаемую проблему, способен ли в принципе человек создать устройство (скажем, компьютер) более могущественное, чем он сам. На данный момент первое место по интеллекту занимает наш мозг, сложившийся в результате биологической эволюции. Как ни парадоксально, человек, добыв массу сведений об окружающем мире, о самом себе знает явно недостаточно. Хотя работе мозга посвящены многочисленные толстые книги, сущность его деятельности окутана тайной: мы до сих пор не знаем, что такое сознание, мышление, интуиция. Возникает еще одна философская проблема: может ли мозг полностью себя познать и понять?

Любители математики вспомнят теорему Курта Геделя: существуют формальные системы, истинность или ложность которых в рамках их самих доказать нельзя — чтобы это сделать, необходимо воспользоваться системой более высокого порядка. Нам, правда, неведомо, настолько ли природа (мозг в том числе) «математична», чтобы подчиняться подобным законам.

Так что оставим эту исключительно трудную проблему и займемся другой, не менее интересной.

Антропологи и биологи уже давно убедились, что потенциальные возможности нашего мозга значительно превышают физиологические потребности человека. Кто-нибудь возразит: люди, мол, давно уже вышли за круг чисто биологических потребностей, и мозг теперь трудится на ниве культуры, цивилизации и науки. Именно к такому труду он, дескать, и приспособлен. Однако человеческий мозг достиг современного уровня сложности задолго до того, как возникли культура и цивилизация. Развитие мозга первых гоминидов происходило гораздо быстрее, чем того требовало селекционное давление среды. Получается, будто эволюция заранее предвидела будущие потребности вида Гомо сапиенс и наделила его представителей орудием, потенциальные возможности которого должны раскрыться «потом». Мозг обезьяночеловека был «слишком хорош», столь сложное орудие «на вырост» совершенно ему не требовалось! А ведь эволюция не создает ничего ненужного, такого, что не было бы четко увязано с природными условиями и потребностями самого организма.

Приведу мнение видного польского антрополога Тадеуша Белицкого: эволюция мозга гоминидов «была одним из самых быстрых процессов в истории позвоночных,

быть может, вообще в истории животного мира». Процесс этот начался при переходе от плейстоцена — последней эпохи третичного периода к плейстоцену — первой эпохе четвертичного, то есть 2—3 млн. лет назад. С тех пор мозг гоминидов увеличился втрое, что само по себе загадочно. Но, как будто тайн слишком мало, возникла еще одна: около 100 тыс. лет назад стремительный рост мозга внезапно прекратился, а чтобы было еще удивительней, примерно 15 тыс. лет назад он начал даже несколько уменьшаться! А 15 тыс. лет — это, как известно, приблизительный возраст цивилизации.

Мы вновь возвращаемся к тому, с чего начали: на протяжении сотен тысячелетий нашим предкам вполне хватило бы значительно меньшего мозга, менее разумного, наделенного меньшим потенциалом. Но уже к концу палеолита, а скорее всего гораздо раньше, тогдашний первобытный человек ничем не отличался по своим интеллектуальным возможностям от современного. Еще раз приведу мнение профессора Белицкого: «Конечный результат эволюции гоминид, разум современного человека (достигнутый уже в позднем палеолите. — М. И.) значительно превосходит требования примитивного, собирательско-охотничьего образа жизни и примитивной общественной организации, сопутствовавших гоминидам почти на протяжении всего плейстоцена; в данном случае следствие представляется совершенно несоразмерным причине».

Вопрос, таким образом, звучит просто: зачем предкам человека понадобился столь развитый мозг? Мы, кстати, до сих пор не используем всех его возможностей. Это очередная тайна: примерно 90% мозга как бы дремлет... Трудно вообразить, какими бы мы были, какой стала бы наша цивилизация, научись мы задействовать этот неслыханный интеллектуальный потенциал. Инженер или специалист по компьютерам скажет, что человеческий мозг демонстрирует колоссальное резервирование — так на техническом языке называют включение в систему большего числа



элементов, чем необходимо для ее работы.

Резервирование повышает надежность системы... Пусть так, но зачем все-таки пещерным людям потребовалась столь высокая надежность их мозга, столь большой неиспользуемый интеллектуальный потенциал? Откуда взялся «избыток разума»?

Разумеется, на эту тему выдвинуто немало гипотез. Так, писатели-фантасты уже давно «открыли», что своим гениальным мозгом человек обязан... скрещиванию со сверхразумными пришельцами, которые когда-то высадились на Земле и подарили свои способности наиболее смышленным млекопитающим. Другая версия этой идеи: пришельцы путем генных манипуляций создали из «обезьяньего сырья» соответствующего мутанта. Но, собственно, зачем им было так поступать? Из бескорыстной щедрости? Во имя каких-то целей, которых мы пока не знаем?

Ну что ж, гипотеза пришельцев очень привлекательна, но содержит один слабый пункт: нет никаких доказательств, что они были! Почитатели Деникена, вероятно, обидятся — но я не виноват, что большинство его аргументов по поводу космического Пришествия, мягко говоря, не вполне обосновано.

Вернемся на территорию науки, там и без инопланетян достаточно тайн. Среди научных гипотез на тему «слишком быстрой» эволюции мозга и свойственной ему избыточности выделяю три наиболее достойные внимания.

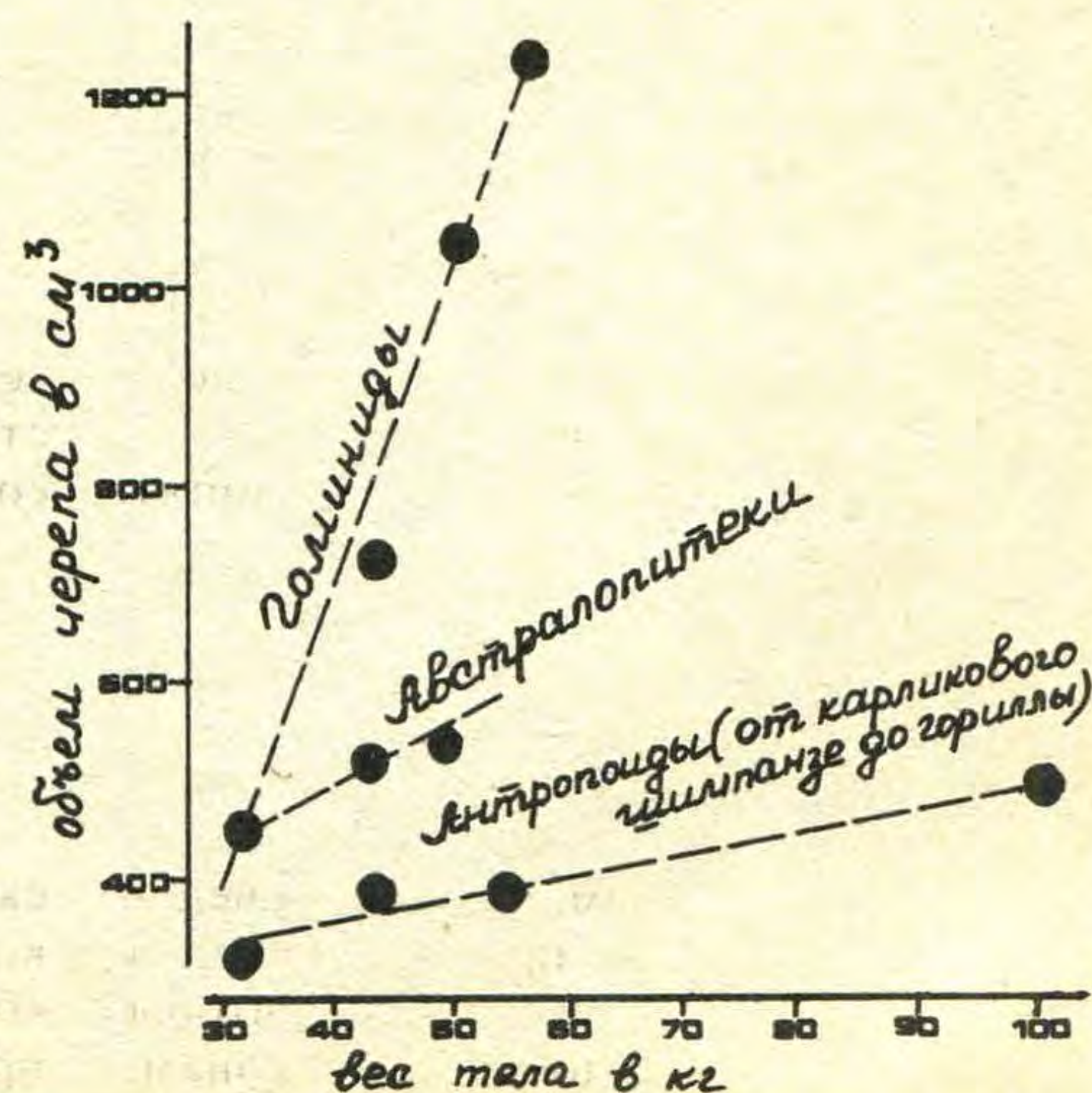
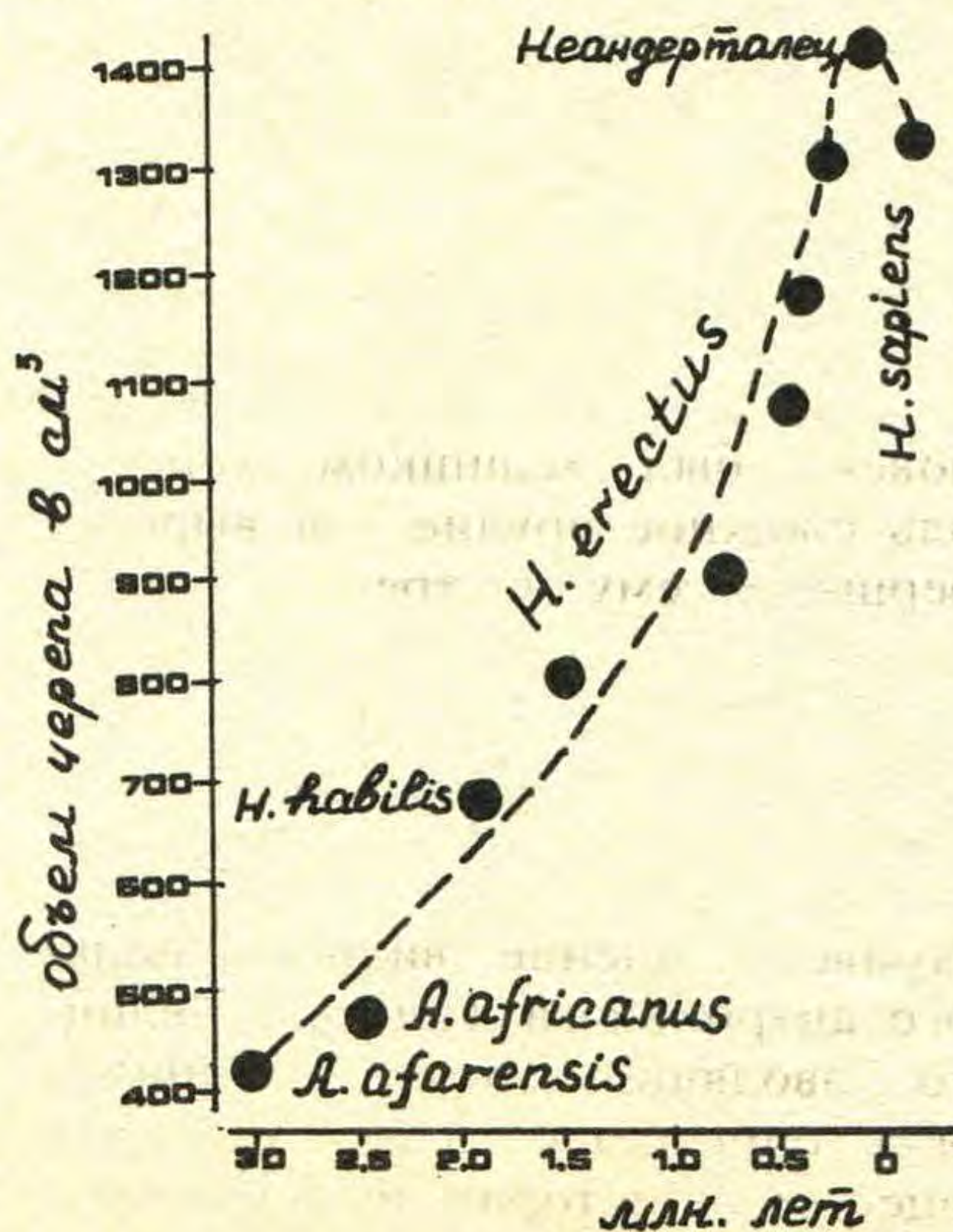
Первая утверждает, что рост мозга гоминидов в плейстоцене был нормальным следствием увеличения их тела — мозг должен был обслуживать все больший организм, потому и сам становился больше. Его величина, дескать, попросту пропорциональна массе тела. У этой гипотезы много слабых сторон. Пусть даже пропорциональна, но с каким коэффициентом? Весовое соотношение мозга ко всему телу составляет у слона 1:600, у человека 1:45, у мыши 1:40, у некоторых широконосых обезьян 1:15. Эти обезьянки имеют, следовательно, относительно гораздо больший мозг, чем человек! Кроме того, можно показать, что мозг предков современного человека увеличивался быстрее, чем их тело. Не буду приводить других аргументов против — можете мне поверить на слово, что данная гипотеза дела не объясняет. А

## СМЕЛЫЕ ГИПОТЕЗЫ

вот вторая, более обоснованная: рост величины мозга связан с «селекцией на разумность». Иначе говоря, естественный отбор отдавал предпочтение особям с крупным мозгом, более «интеллектуальным». Однако существуют серьезные доводы и против этой гипотезы. На все мне не хватит места, но упомяну, что, например, среди современных людей вовсе не обязательно умнее тот, кто имеет больший мозг. Вряд ли можно доказать, что увеличение мозга означает и рост интеллекта. Более того, оказывается, быстрый прогресс «умственных способностей» начался у людей не тогда, когда их мозг развивался скорее всего, а когда он перестал развиваться! В конце концов, само понятие «разум» очень неопределенно, но не будем об этом говорить. Во всяком случае, в свете современного знания трудно утверждать с полной уверенностью, что «обезьянолюди» с большим мозгом лучше жили и быстрее размножались. На протяжении очень долгого периода охоты и собирательства нашим предкам вполне хватало разума, который они уже имели, так что для дальнейшего развития не было никаких причин эволюционного характера.

Третья гипотеза особенно интересна, и не только потому, что основана на аргументах, прежде совершенно не принимавшихся во внимание, но и потому, что выдвинута не антропологом, а специали-

Увеличение мозга гоминидов — от «человека умелого» и «человека прямоходящего» до нас с вами.



стом в области... кибернетики! Ее сформулировал видный польский ученый, профессор Конрад Фиалковский, не менее известный как писатель-фантаст. Вот в чем ее суть.

Первая посылка: на протяжении долгого времени основным видом добывания пищи был для наших предков попросту «бег за добычей». Да и вообще, охота в жарком климате тогдашних саванн требовала напряжения физических сил и сопровождалась постоянным перегревом тела. Возникал так называемый тепловой стресс, проявляющийся, помимо прочего, в увеличении температуры крови, питающей мозг. А это для него очень вредно, поскольку затрудняет действие мозговых нейронов.

Посылка вторая: из теории фон Неймана следует, что надежность системы, построенной из ненадежных элементов, можно обеспечить путем увеличения числа элементов и соединений между ними. Это и есть упоминавшееся выше резервирование — избыточность, необходимая для работы системы в неблагоприятных условиях.

Вывод: тепловой стресс (перегрев) затруднял деятельность нейронов мозга первобытных охотников. Существующей физиологической системы охлаждения было недостаточно, поэтому лучше приспособленными оказывались те, чей мозг насчитывал больше нейронов и соединений между ними. Мозг —

Зависимость объема мозга от веса тела у гоминидов (верхняя прямая), австралопитеков и человекообразных обезьян.



сложная система — «вывернулся» из трудной ситуации за счет своего дополнительного усложнения. Развитие мозга гоминидов стало результатом их адаптации к тепловому стрессу!

Необходимо отметить, что приспособление может происходить и по-другому. Например, у быстро бегающих тропических животных образовались специальные системы охлаждения мозга, и ему не было нужды увеличиваться. А предкам человека, можно сказать, повезло: их адаптация пошла в направлении развития самого мозга.

Гипотеза К. Фиалковского удивительно проста и непротиворечива. Она объясняет многие еще не решенные загадки. Посмотрим, как сложится ее научная судьба.

Кстати, она дает ответ и на давний вопрос: почему так называемый кроманьонец полностью вытеснил неандертальца, который в свое время населял всю Европу? Физически кроманьонцы гораздо слабее неандертальцев, зато у них были лучше развиты лобные доли мозга. Короче, они были разумнее своих неандертальских родственников, но почему? Фиалковский считает, что неандертальцы раньше воспользовались своими умственными способностями, изменили метод охоты и поэтому уже не подвергались тепловому стрессу. Быстрое развитие их мозга приостановилось. Кроманьонцы же не сразу использовали «избыточность» своего, так что адаптация к перегреву продолжалась, мозг и интеллект развивались. Это позволило им успешно конкурировать с неандертальцами и полностью вытеснить последних. Можно сказать, что неандертальцев погубил «преждевременный» разум!..

А поживи кроманьонцы в условиях теплового стресса еще немного, не исключено, что наш мозг был бы куда совершеннее и сложнее!

Даже странно. Если гипотеза теплового стресса справедлива, то наш интеллект — это всего лишь побочный эффект адаптации к повышенной температуре! И ничего больше. Стало быть, мы — «дети тепла».

Оригинально и удивительно, правда? Что ж, моя профессия — изложение удивительных гипотез. Сознание, разум и творчество человека, возникшие при беге за добычей, — ну, это настолько безумно и необычно, что может оказаться правдой.

**Олег САГОЯН,**  
кандидат технических наук,

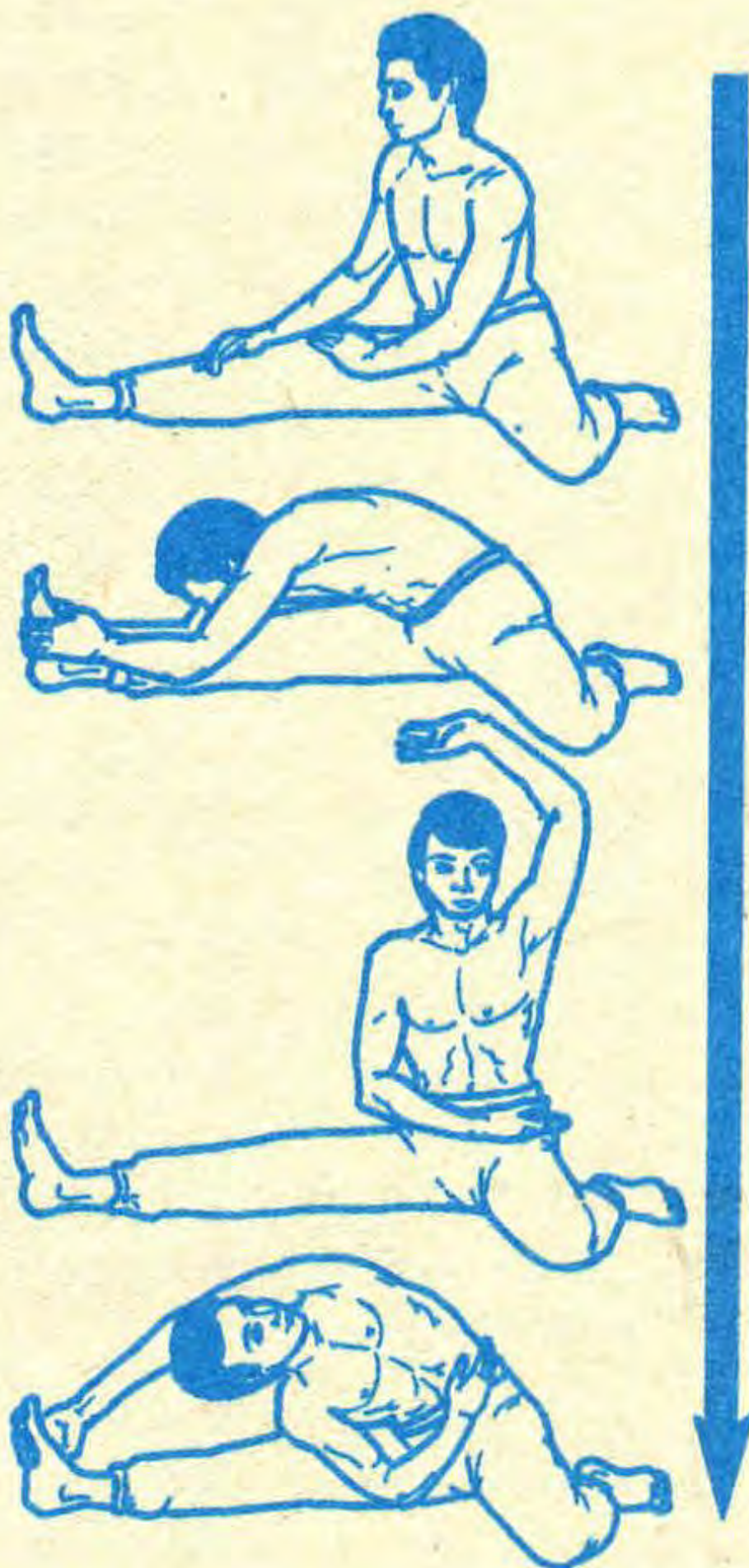
**Владимир ДИДЕНКО,**  
кандидат медицинских наук  
Под общей редакцией  
**Германа ПОПОВА**  
Рис. **Сергея САБОТОВСКОГО**

#### 34. «Потягивание дракона»

И. П. — сидим на полу, правая нога вытянута вперед, левая согнута в колене, колено направлено влево и касается пола.

На выдохе наклоняемся вперед и тянемся грудью к правой ноге. Руками, помогая себе, держимся за стопу. Повторяем 4 раза. Затем поворачиваемся правым плечом вперед и, вытягивая левую руку над головой, наклоняемся правым боком к правой ноге. Повторяем 4 раза.

Поворачиваемся на 180° влево и меняем положение ног. Выполняем упражнение, наклоняясь к левой ноге. Оно повышает подвижность суставов ног и позвоночника.



#### 35. «Свернулись в клубок»

И. П. — сидим, скрестив согнутые в коленях ноги, правая сверху, ладонями обхватили одноименные колени.

На выдохе перекатываемся на спину, голову наклоняем, прижимая подбородок к груди. При этом согнутые в локтях руки держим перед грудью и немного справа, как бы прикрывая голову, ладони раскрыты, большие пальцы отставлены и касаются друг друга. На вдохе возвращаемся в исходное положение. Повторяем упражнение 7 раз. При последнем качании делаем кувырок назад через левое плечо и встаем на колени, переходя к следующему упражнению.

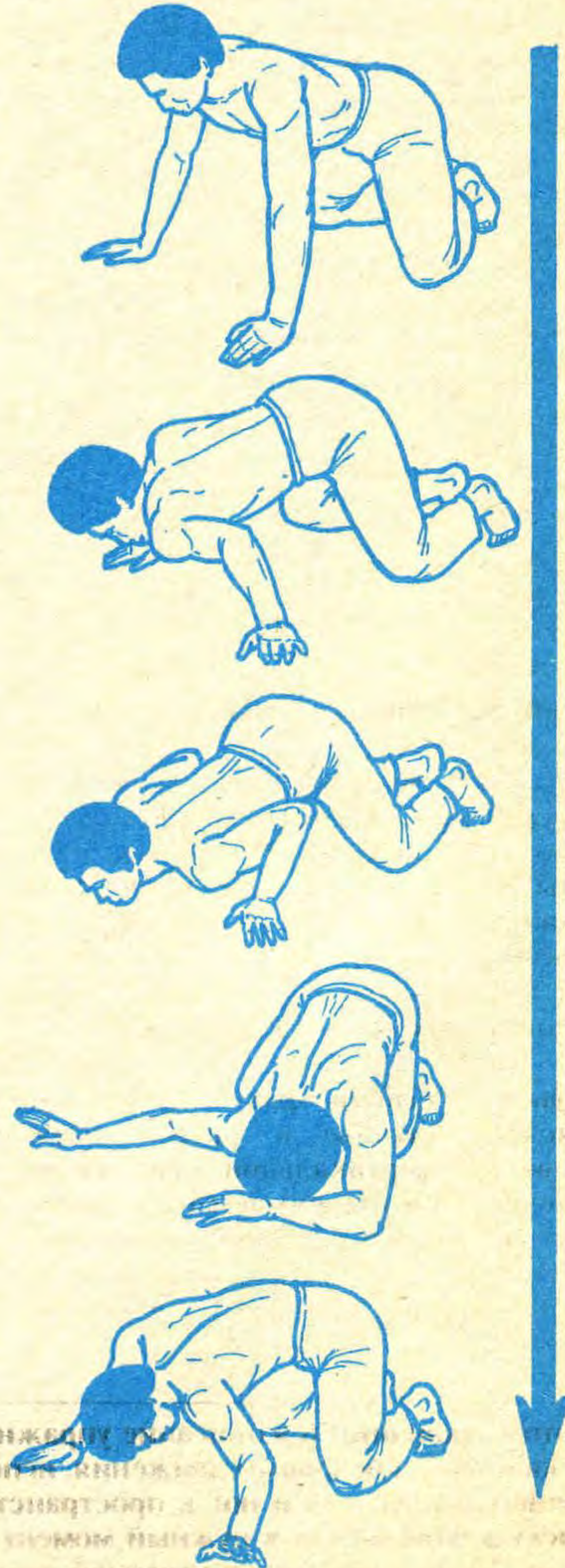
При перекатах назад следите за тем, чтобы ноги не отставали от движения

тела и, наоборот, при перекатах вперед — тело не отставало от ног. Спина должна быть максимально выгнута. В момент перекачивания стимулируются важные рефлексогенные зоны спины и поясницы, оказывающие тонизирующее влияние на деятельность центральной нервной системы. Тренируется вестибулярный аппарат.



#### 36. «Удав меняет кожу»

Упражнение подробно описано в № 6 за нынешний год. Каждый элемент упражнения повторяется 4 раза.





# Гимнастический комплекс у-шу

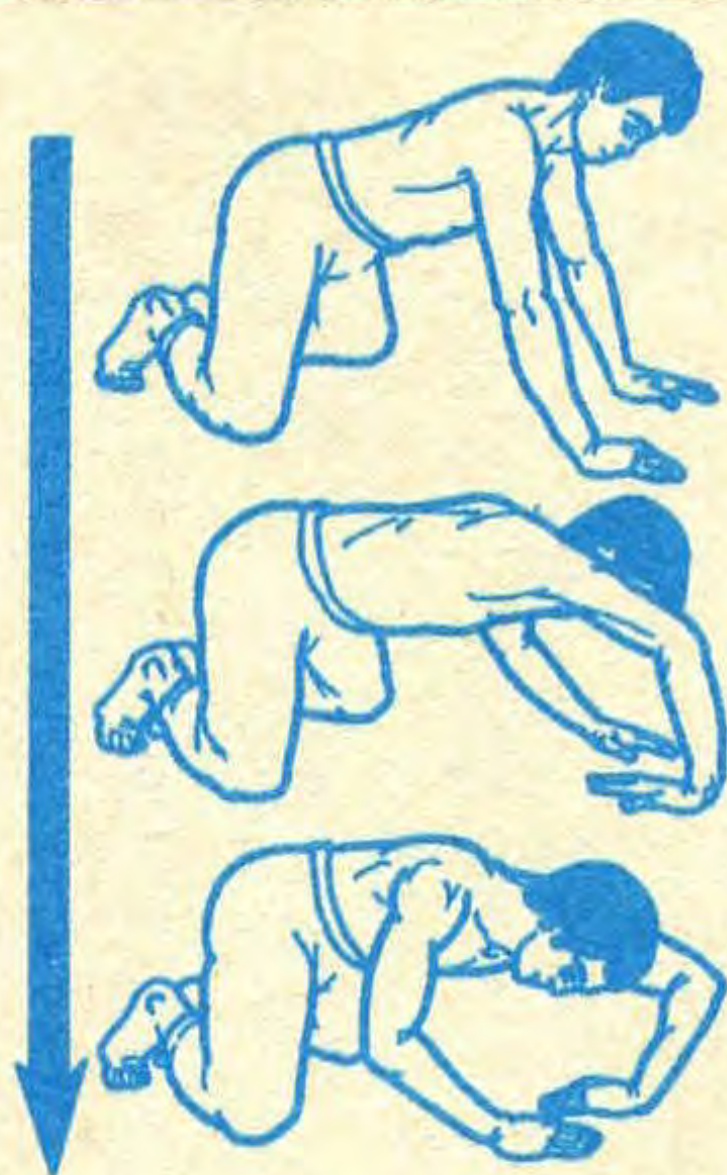
## по школе «Чой»

### 37. «Рука-змея»

И. П.— аналогично упражнению 36.

На выдохе, наклоняясь вперед, сгибаем руки в локтях и подаем правое плечо вперед, а левое назад. Одновременно разворачиваем правую руку локтем вперед, пальцами на себя.

Подаем левое плечо вперед, правое — назад, разворачивая левый локоть вперед, а кисть пальцами на себя, правый локоть — к себе, кисть — пальцами вперед. Повторяем упражнение 7 раз. Оно хорошо развивает суставы и мышцы рук, кроме того, оно является базовой техникой, необходимой для освоения более сложных «змеиных движений».

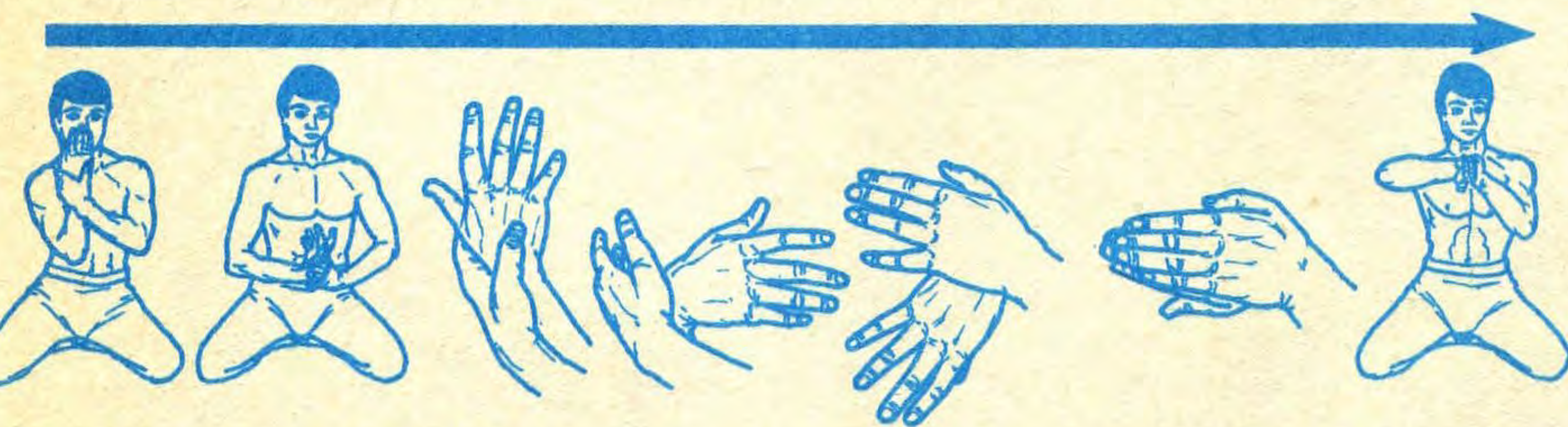


### 39. «Журавль расправляет крылья»

И. П.— стоим, ноги вместе, руки свободно опущены вниз.

Делая вдох животом, подаем таз вперед, при этом приподнимаем правую ногу, сгибая ее в колене, бедро параллельно полу, верхняя часть туловища отклоняется назад. Одновременно руки поднимаются вперед и в стороны на уровне плеч, кисти расслаблены, пальцы слегка разведены, локти чуть согнуты. По мере движения рук ладони разворачиваются внутрь, пальцы смотрят друг на друга, кисти максимально согнуты в лучезапястных суставах. Вдох ограничивается средней частью легких, не приводя к заполнению воздухом их верхних отделов. Выдыхая, медленно возвращаемся в исходное положение.

На вдохе представляем, что мы поднимаем бедром и руками шар, постепенно увеличивающийся в размерах и перекатывающийся с живота на грудь. На выдохе медленно опускаем уменьшающийся в размерах шар. Упражнение повторяется со сменой ног. Тут происходит



### 38. «Сорвите плод с дерева»

И. П.— стоим на коленях, ягодицами касаемся пяток, подъемами стоп касаемся пола. Корпус держим прямо. Руки согнуты в локтях. Правое предплечье вертикально, раскрытая ладонь обращена к лицу. Левая ладонь снаружи обхватывает правое запястье, большой палец надавливает на костяшку правого мизинца.

На выдохе, сгибая правую руку в лучезапястном суставе и разворачивая кисть вокруг вертикальной оси вправо, опускаем руки и прижимаем их к животу чуть ниже пупка. На вдохе поднимаем руки на уровень головы, распрямляя кисть в исходное положение. Повторяем 4 раза.

Разворачивая внутрь правую кисть под левой, накладываем левую ладонь на тыльную сторону правой кисти. Пальцы рук направлены вперед. Правое плечо и предплечье горизонтальны. На выдохе притягиваем кисти рук к груди и к правому плечу. Затем, не отрывая кистей друг от друга, меняем положение рук и повторяем упражнение, притягивая кисти к животу, груди и левому плечу.

В первой части упражнения, одновременно с разминанием лучезапястного сустава, массируется точка «чжун-чжу» меридиана трех обогревателей, что способствует профилактике более ревматического характера. Разработка лучезапястных суставов стимулирует работу сердца.



массаж внутренних органов брюшной полости, укрепление дыхательных мышц, активизируется обмен в средних и нижних отделах легких.

Комплекс заканчивается упражнением «Руки толкают небо». Повторить 3 раза.

На этом заканчивается описание упражнений разминочного назначения. Но в комплекс гимнастики у-шу по школе «Чой» входят также канонические формы движения, используемые в оздоровительных, спортивных и военно-прикладных целях. У-шу не просто перемещение тела, рук и ног в пространстве с концентрацией физической силы в определенные моменты времени. Овладевший этим искусством может в нужный момент «подключать» к отдельным группам мышц мощь всего тела, а главное — увеличивать ее за счет концентрации «внутренней энергии». Пробудить ее можно специальными дыхательными упражнениями и психотренингом. Первым шагом к овладению этими приемами служат базовые упражнения, о которых пойдет речь в номерах будущего года.



# Длинношеее и прочие зоообразины

## Преграждающий путь реке

Герман МАЛИНИЧЕВ,  
инженер

### ЖЕЛЕЗНЫЙ КАНЦЛЕР, ОХОТНИК ЗА ДИНОЗАВРАМИ

Конец XIX века... Бисмарк, припугнув просвещенную Европу сталью крупновских пушек, решил утереть ей нос и на изыскательском поприще. Амбиции

рейхсканцлера ныне забылись, зато великие археологические открытия в Малой Азии, на земле Эллады и Египта остались в сокровищнице человечества.

Один из проектов, подсказанных рейхсканцлеру для прославления Германской империи, не был реализован при его жизни. Чересчур необычным был план, слишком долго мусолили его канцеляристы. А суть задумки такова. Бисмарку на стол положили бумаги, из коих следовало, что в 1776 году в джунглях Конго побывал французский аббат Пройяр. От негров племени лингала он услышал и записал в путевой дневник экзотическую легенду о местном монстре — гибриде между слоном, бегемотом и львом. Существо, имеющее вдобавок шею жирафа и хвост большой змеи, обитало в воде, на суше появлялось редко. Миссионер считал, что в основе легенды — какое-то сохранившееся доисторическое существо. Негры демонстрировали ему раздвинутыми руками размер следов чудовища на болотистом грунте — получалось более метра в поперечнике...

Аббат привез в Париж и конголезское название монстра — мокеле-мбембе («то, что перегораживает путь реке»). Имелась в виду вполне конкретная река, соединяющая большое болото с озером Теле. Имя ее — Санга.

Положительное решение было принято, однако организация экспедиции в глухие тропические леса надолго задержалась. Отправилась она лишь в 1913 году. Возглавил ее страстный поклонник поли-

тики Бисмарка, истый пруссак с лихо закрученными усами, драгунский капитан Штайн фон Лауснитц. Под его командой находились картографы и саперы, а также три берлинских зоолога, из которых один служил препаратором. Однако изготовить чучело динозавра не удалось.

Участники экспедиции ничего не привезли из Конго, если не считать подхваченной ими тропической лихорадки. Загадочного «гибрида» не видели, но записали ту же странную легенду о грозном существе, иногда пересекающем реку. Немного оправившись, они принялись размышлять и пришли к однозначному выводу: «В Конго обитает большая рептилия, скорее всего карликовый бронтозавр». Под этим вердиктом подписался и фон Лауснитц...

Впоследствии в район реки Санга и озера Теле неоднократно проникали колониальные чиновники, охотники за слоновой костью и просто авантюристы, помышлявшие поймать «бронтозавра» и доставить его в Лондонский зоопарк. Но ничего путного у них не вышло.

### СЛЕДОПЫТЫ НЕВИДАННЫХ ЗВЕРЕЙ

В 1959 году Бернар Эйвельманс выпустил книгу «По следам неопознанных животных». В этом солидном труде он впервые употребил термин «криптозоология» — наука, изучающая животных, скрытых пока от глаз ученых. Описал, как идет их поиск, каковы успехи. Кредо криптозоологов, сформулированное автором книги, — следовать за легендами и мифами, но доверять лишь конкретным исследованиям. Короче говоря, Эйвельманс призывал отнять привилегию поисков у случайных людей и передать ее в руки специалистов. Первый криптозоолог выразил опасение, что бессовестный браконьер может, скажем, подстрелить из снайперской винтовки мокеле-мбембе...

Что касается самого «бронтозавра», то в книге 1959 года африканский монстр был осторожно описан как 10-метровое болотное существо, изредка замечаемое с рыбацких лодок. Оно весьма подвижно, но на людей не нападает. Автор остерегся отнести его к динозаврам. Ему виделась гигантская змея с роговыми пластинками на спине — живое ископаемое неизвестного пока вида.

Среди приверженцев новой науки нашлось много таких, которые двумя руками голосовали за «живого бронтозавра». Другие со страстью сближали мокеле-мбембе с «плезиозавром» из шотландского озера Несс. Так или иначе, криптозоология приобрела много сторонников, в том числе и в нашей стране.

Рой Мак-Кол из Чикагского университета решил отправиться в Конго во всеоружии современных средств. Он вознамерился во что бы то ни стало найти легендарного мокеле-мбембе. Но долгое время его отвлекало другое «длинношее».





## ДВЕ ДЮЖИНЫ СОНАРОВ

Первые легенды о Несси записаны шотландскими монахами еще в VI веке. Естественно, церковники говорили о «драконе», ниспосланном за языческие грехи. В просвещенном XX веке миф не угас, появились даже фотографии головы, высунувшейся из воды на длинной шее. Увы, современные Шерлоки Холмсы признали все снимки фальсификацией, да еще и не очень профессиональной.

За последние 20 лет криптозоологи изучали глубины холодного озера с помощью мини-подлодок, водолазных колоколов, ультразвуковых локаторов. Использовались даже гидросамолеты с многоспектральной фотоаппаратурой, испытанной в космосе. Но Несси как в воду канула. Тогда было решено провести тотальное обследование глубин.

Операция состоялась в конце прошлого года. На ее осуществление ушло полтора миллиона долларов, потраченных всего за три дня. Деньги добыли у телевизионных и туристических фирм: ведь в год на берегах Лох-Несса бывает около 12 млн. туристов. Несси давно стала прибыльным бизнесом. Миф о ее существовании выгоден. Фотографии, хотя и разоблаченные, быстро раскупаются...

И вот раздается команда: «Включай моторы!» В присутствии 300 корреспондентов со всего света и более 100 тыс. любопытных от берега отплывает флотилия из 24 катеров, выстроившихся в плотную шеренгу. На каждом — сверхчувствительный сканирующий гидролокатор. Вся информация выводится на графопостроители. Скажем, стайка плотвы изображается в виде черточек. Можно определить даже, что длина отдельного экземпляра — 15 см.

Так было прочесано все озеро из конца в конец — на протяжении всех его 37 км. Дополнительно проводилась подводная телесъемка. Особенно старались там, где глубины достигают 220 м: Несси скрывается, конечно же, в этих безднах. Но надежды не оправдались, на экранах мониторов не появилось ничего крупного, если не считать затонувших бревен. И местные власти со спокойной совестью подписали документ, разрешающий в легендарном озере прозаическое рыболовство и траловый лов рыбы...

Так что же, усилия пропали впустую? Нет! Выработана отличная методика поисков. Она пригодится и в других местах, где муссируются легенды о странных животных, например, в Канаде, Таиланде, Китае. Кстати, криптозоологи собирались на шведское озеро Сторссон, где уже два века якобы обитает нечто большое и непонятное. «Скандинавскую Несси» хотели искать с помощью подводной лодки. Но техника не потребовалась. Из опроса местного населения выяснилось, что речь идет не об исторических звероящерах, а всего лишь о крупных тюленях...



## БРАК ПО-АФРИКАНСКИ

Однако вернемся к Рою Мак-Колу и его коллегам. Они неоднократно бывали на Лох-Нессе. Да и последний решительный штурм с катерами и сонарами проходил не без их консультации.

Попытки обнаружить моке-мбембе американский криптозоолог предпринимал тоже несколько раз. Первая экспедиция в джунгли состоялась в 1980 году, вторая — в 1983 году. Пробиваться к озеру Теле приходилось сквозь колючие кустарники и топкие болота, где даже воздух можно считать ядовитым. Подчас за день экспедиция проходила не более 10 км. В африканском «зеленом аду» на каждом шагу встречались ядовитые змеи, пауки. О тучах москитов, грозящих лихорадкой, и говорить не приходится. Две первые экспедиции практических результатов не принесли, кроме любопытной детали — ученые выяснили, что моке-мбембе если и являет свой лик людям, то лишь по весне...

И вот ранней весной 1986 года Рой Мак-Кол вновь отправляется в болотистые топи Конго. Снова тяжелейший путь через колючие заросли и болота. В специальной одежде, иногда в масках. Наконец энтузиасты собирают лодку, принесенную по частям в рюкзаках, монтируют мотор и начинают бороздить реку Санга и озеро Теле. Объективы охотников за динозаврами всегда наготове. Так хочется вернуться с победой, взять реванш за насмешки скептиков! Ведь в Голливуде даже сняли мультфильм, пародирующий их поиски гибрида слона, жирафа и питона...

— Моке-мбембе! — шепотом воскликнул Мак-Кол во время очередного рейса по озеру Теле. Объективы кинокамер и фотоаппаратов мгновенно устремились на пенистый след, пересекающий узкий залив. Вода бурлила от быстрого движения длинного неведомого существа. Люди в лодке привстали. Их камеры стрекотали длинными очередями, словно пулеметы. Долгожданный момент! Неуловимый монстр предстал наконец перед участниками экспедиции. Поверхность залива вспарывали гребенчатые плавники живого ископаемого...

Потом пенистый след исчез. Моке-мбембе скрылся под водой. Лодка кружи-

ла поблизости до вечера, в озеро опускали подводную камеру с мощной вспышкой, но больше ничего не удалось зафиксировать. Загадочный змеевидный зверь будто растворился.

Нетерпение ученых было так велико, что пленки проявили на месте, в одном из африканских городов. И открылась тайна события, длившегося меньше минуты. Анализ увеличенных снимков показал — плыла... крокодилица, а за ней гуськом множество крокодилов-самцов. Обычный для Африки свадебный ритуал...

Однако криптозоологи далеки от разочарования. По их мнению, получен отличный результат — реальное объяснение загадочного феномена. В те же дни вышла в свет книга Роя Мак-Кола об экспедициях в Конго — «Я ищу моке-мбембе». Помимо общей уверенности, что в краю непроходимых низкорослых джунглей и болот какой-то вид карликового динозавра вполне мог сохраниться, есть в книге и элемент сомнения. Описывался такой забавный эпизод. Мак-Кол показал местным рыбакам новейшее издание «Жизни животных». Негры с удовольствием рассматривали картинки и с азартом кричали «Моке-мбембе!» — показывая то на бегемота, то на слона. Такой же энтузиазм вызывали и питоны. Изображения гризли их озадачили, а вот диплодок с длинной шеей заметных эмоций не вызвал...

В настоящий момент международный союз криптозоологов объединяет 800 ученых из 20 стран мира. Опираясь на легенды и мифы, они занимаются целенаправленным поиском таинственных животных и непонятных феноменов в живой природе. И это не упрямство, не погоня за сенсацией, а кропотливая научная работа по познанию биосферы планеты. Пусть на этом пути случаются неудачи. Будут и победы.

## КАПКАН НА ДНЕ ОКЕАНА

Впрочем, победы есть. Начнем с улитки, весящей... более полутора килограммов. Ученые знали о ней по рассказам негров Центральной Африки и даже привозили в Европу гигантские раковины этих брюхоногих моллюсков. А вот живой экземпляр обнаружен в неожиданном месте — среди бревен, привезенных



в Марсель. Улитка-гулливер с триумфом демонстрировалась в Париже, Лос-Анджелесе, Сан-Франциско, Лондоне. Ее фотографировали, как знаменитую кинозвезду.

Среди кораллов Большого Барьерного рифа в Австралии криптозоологи совсем недавно выловили 8 новых экзотических рыб, о которых не подозревал ни один ихтиолог. Еще больше новых видов обнаружено в холодных водах Антарктики, где сейчас ведутся интенсивные исследования. На берегах Лох-Несса открыли неизвестные науке жуки и бабочки. В Перу найден ядовитый паук, в песках знойной Аравии — крупная (120 см) ящерица, родственница нашего среднеазиатского варана. Следуя легендам арабов, ее искали целых 15 лет.

Список можно продолжать и продолжать. Как видим, в него входят не только мелкие животные, но и довольно крупные. И даже одно чудовище. В том, что оно живет на планете, нет теперь никаких сомнений. Обитает в пресловутом Бермудском треугольнике.

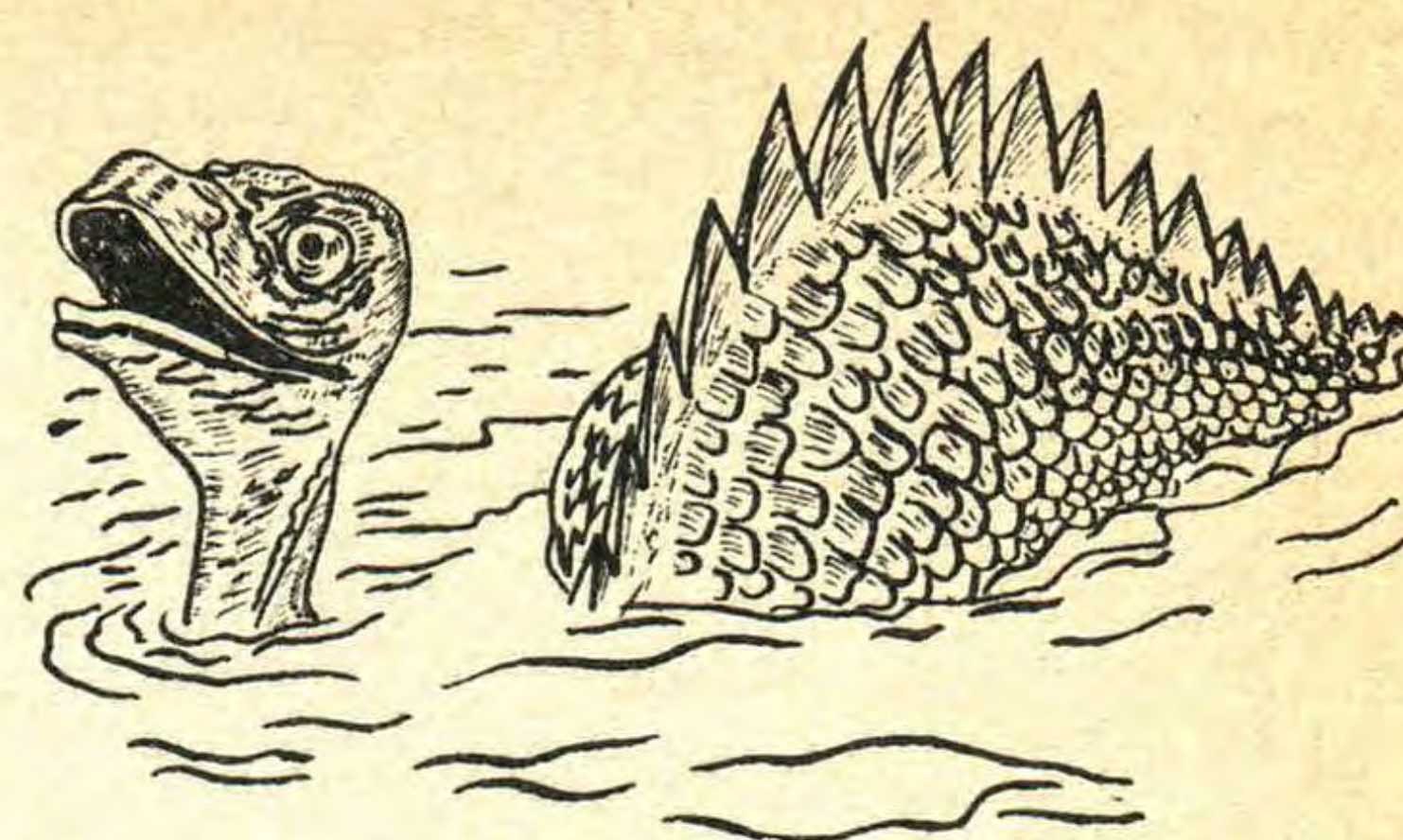
На дне океана близ одного из островов криптозоологи, проверяя старую пиратскую легенду, установили стальной капкан с вкусной приманкой. А когда подняли его на борт океанографического корабля, увидели... искореженный ме-

талл. Но в острых когтях хитроумного приспособления сохранились остатки живой ткани — кожи и мышц. Анализ показал: капкан исковеркан многоруким геркулесом, способным охватить своими щупальцами даже подводную лодку. Судя по деформациям легированной стали, чудовище должно весить более 3 т. До сих пор биологи считали столь крупное головоногое досужим вымыслом подвыпивших моряков.

Один из главных козырей криптозоологов — обитающая близ Коморских островов кистеперая рыба латимерия. Палеонтологи считали, что она вымерла 200 млн. лет назад. Местным же жителям она служила пищей. Криптозоологи посчитали своим долгом изучить жизнь латимерии в природных условиях. Опустили в воду телекамеру-автомат, и сразу развеялись кабинетные представления, будто кистеперая рыба ползает по каменному грунту. Ничего подобного, она прекрасно плавает и добывает себе пропитание в толще морской воды...

Раз древняя латимерия живет и поныне, почему бы не здравствовать и другим ее современникам? Океанографы убеждают криптозоологов изучать глубины южных морей. Там, по их мнению, обязательно должна быть своя Несси.

Ну что ж, поживем — увидим!



Чудовище острова Соя, 1959.

ления» (им оказалась мертвая дикая свинья), а опытный штурман траулера, с которым я у Штральзунда с расстояния в 10 м наблюдал, как позже выяснилось, мертвого дельфина, категорически утверждал, что это гигантская акула Беринга. В 1965 году рыбаки поймали в море близ Штральзунда кожистую черепаху. Они впервые столкнулись с этим животным и оценивали ее длину в четыре, шесть и даже девять метров (в действительности — 2,15 м). Из-за своеобразных и ошибочно воспринимаемых очертаний у рыбаков возникли самые невероятные предположения, прежде чем я осмотрел эту редкую находку и смог ее определить... Когда я увидел огромную кожистую черепаху, буксируемую рыболовным судном, мне пришла в голову мысль, что столь фантастическое на вид животное было прообразом многих легендарных чудовищ...»

## Лики морского змея

Александр ПОТАПОВ, преподаватель,  
Ленинград

*То, что мы знаем, — ограничено,  
а чего не знаем — бесконечно.*  
ЛАПЛАС

### ЧУДОВИЩЕ ПО ИМЕНИ ЧЕРЕПАХА

«Я заметил огромный черный предмет на поверхности воды — он казался живым. Да, это было неизвестное существо! Когда оно направилось в нашу сторону, мы оба встали, чтобы лучше его рассмотреть. Нас охватило сомнение: чудовище, медленно двигавшееся к лодке, напоминало адское существо доисторических времен. Мы стояли как вкопанные и смотрели, как оно приближается. За этой тварью мы наблюдали более часа, я все еще не понимал, что же это такое... Я убежден, что речь может идти только о троюродном брате какого-то доисторического чудовища».

Так описал шотландский рыбак Джек свою встречу с неизвестным морским существом. Вместе с Джеймсом Гэвином 13 сентября 1959 года он видел его у небольшого острова Соя (Гебриды). С их слов художник изобразил неведомое создание. «Достоверное сообщение» и «точный рисунок» обошли всю мировую прессу.

«Чудовище острова Соя» стало новым аргументом в пользу существования легендарного «морского змея». Однако более подробные описания, сделанные этими рыбаками, четко свидетельствуют об ином. Известный биолог Д. Н. Фрэнсер сразу опознал незнакомца: заявил, что чудовище — обыкновенная кожистая черепаха.

Между тем было бы несправедливым бросить рыбакам упрек в недостаточной наблюдательности или погоне за сенсацией. Каждый, кто хоть однажды видел в море живое существо, понимает, как бывает трудно его опознать! Вот что пишет по этому поводу научный сотрудник Морского музея (г. Штральзунд, ГДР) С. Штрешнер: «По собственному опыту я знаю, как легко можно впасть в заблуждение при наблюдениях на море. Так, длинное извивающееся существо у Западной Африки оказывается гигантской морской водорослью, а выступающее на метр из воды неизвестное животное в Шхерном море (Швеция), наблюдаемое сквозь поднимающийся с поверхности теплый воздух, — тюленем...»

И далее продолжает: «О скольких «неизвестных животных» оповещают ежегодно наш музей! В 1975 году несколько человек, проводивших отпуск на Балтийском море, обнаружили на одном из пляжей «огромное доисторическое животное» (это был застрявший в песке полуразложившийся лебедь). Один ученый нашел «вымершего горбоносого тю-

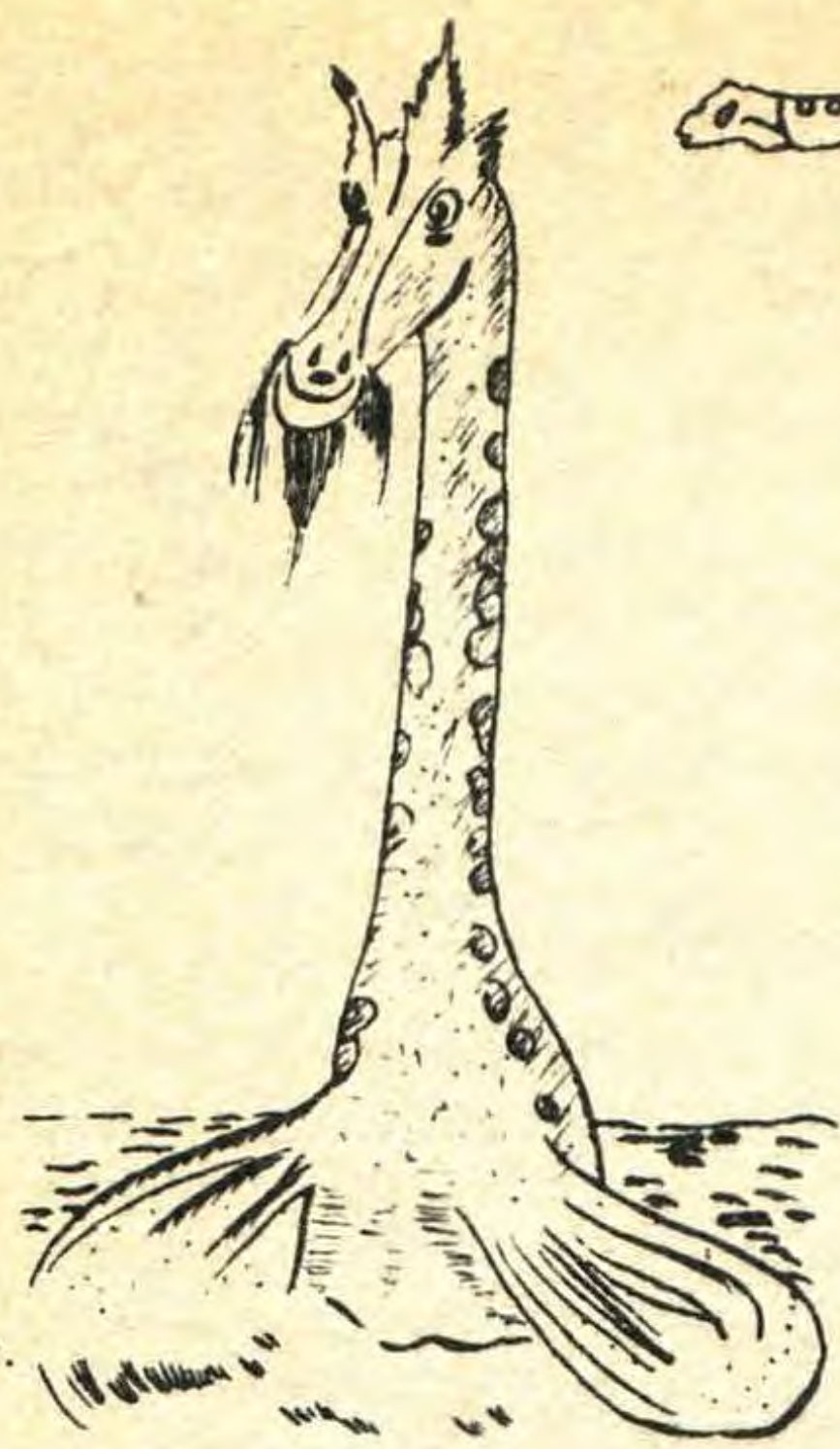
### АКСЕЛЕРАЦИЯ НАОБОРОТ

Несколько веков назад, по сохранившимся свидетельствам, морской змей достигал ошеломляющих размеров — до 200—250 м в длину. Сейчас он стал намного скромнее — 15—20 м. Любопытно, что и число свидетелей, воочию лицезревших монстров, сократилось примерно в той же пропорции.

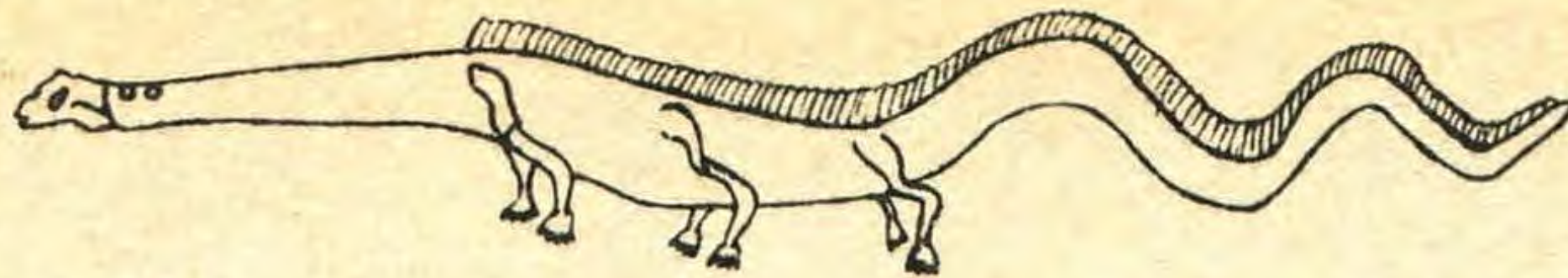
Что ж, биологические сведения, хотя бы элементарные, стали ныне общедоступными. Автор не раз убеждался, насколько обширны познания в морской биологии у некоторых моряков. Тем не менее многие свои наблюдения они толкуют ошибочно. А что из этого получается? Моряк сообщит в прессу об увиденном неизвестном животном. Чтобы история показалась читателю более правдоподобной, газета сопроводит заметку соответствующей иллюстрацией. Художник, естественно, придаст животному фантастические черты. А по прошествии времени рисунок будут трактовать чуть ли не как выполненный с натуры...

В 1892 году в Лондоне вышла солидная (592 страницы) монография «Гигантский морской змей». Написал ее доктор зоологии и ботаники, директор Королевского ботанического и зоологического общества в Гааге А.-К. Удемандс. В книге зафиксировано 162 встречи с морским змеем начиная с 1522 года. По мнению ученого, морской змей — это млекопитающее, нечто вроде огромного





Морской змей Санта-Клара, 1947.



Чудовище Стронсея, 1808.

тюленя с «лебединой шеей». В новорожденном состоянии оно имеет 18 футов, во взрослом достигает 250 футов. Спаривание происходит в марте—апреле, роды в июле—августе.

А как быть со свидетельствами, не вполне соответствующими этому представлению? Очень просто. Если очевидцы описывали существо поменьше, скажем, трехметровой длины, то А.-К. Удеманс заключал, что его тело простиралось под водой еще на 6—9 м. Когда упоминались ластообразные плавники, ученый считал их животными, спасающимися от чудовища (ведь у «его» змея таких плавников не было!). Если же монстр, подобно китам, выбрасывал фонтаны, то, по мнению автора книги, наблюдение в этой части было ошибочным...

Интерпретация старых сообщений не становится с годами более надежной. 6 июля 1740 года датский миссионер Ганс Эггеде заметил в море у побережья Южной Гренландии необычное животное, которое извергало фонтаны воды. Он сделал для себя пометки и зарисовки. Его внук спустя десятилетия нашел и опубликовал сообщение о встрече своего деда с чудовищем пучины. Сторонники существования морского змея до сих пор считают это одним из самых надежных свидетельств. Неважно, что изображенное на рисунке животное напоминает кита, считают они. Миссионер был образованным человеком и наверняка знал, как выглядит кит. Однако он не назвал существо китом...

Отметим, что почти все «морские монстры», о которых собраны зоологами сведения, оказались известными науке животными.

Так было с нашумевшим в свое время «чудовищем Стронсея». В 1808 году одна шотландская газета сообщила, что к острову Стронсей прибило волной неведомое чудовище. Почтенные граждане, «высказываниям которых следует верить», констатировали, что длина его — 16,8 м, обхват — 3,6 м. «Голова была маленькая, не более 30 см длиной от морды до первого позвонка. Тонкая шея была длиной 4,5 м. На спине животного находилось подобие лохматой гривы, доходящей до морды. На туловище было три пары лап. Его кожа была гладкой без чешуи, серого цвета. Глаза были большие, как у тюленя, а шея слишком узкая».

Зоологическое чудо! Морское чудовище, к тому же с шестью конечностями! Сообщение получило широкую огласку. К счастью, находился тогда в Шотландии один зоолог из Парижского музея естественной истории. Ему удалось заполучить части позвоночника удивительного создания, и он установил, что «чудови-

ще Стронсея» — это гигантская акула.

Некоторые истории об исполинах морских глубин были сознательным обманом. Так, в 40-х годах прошлого века некий доктор Альберт Кох демонстрировал за деньги огромный (35 м длиной) скелет морского змея в Чикаго, затем в Нью-Йорке. Оказалось, предприимчивый делец сфабриковал монстра из пяти скелетов ископаемых китов, найденных в США.

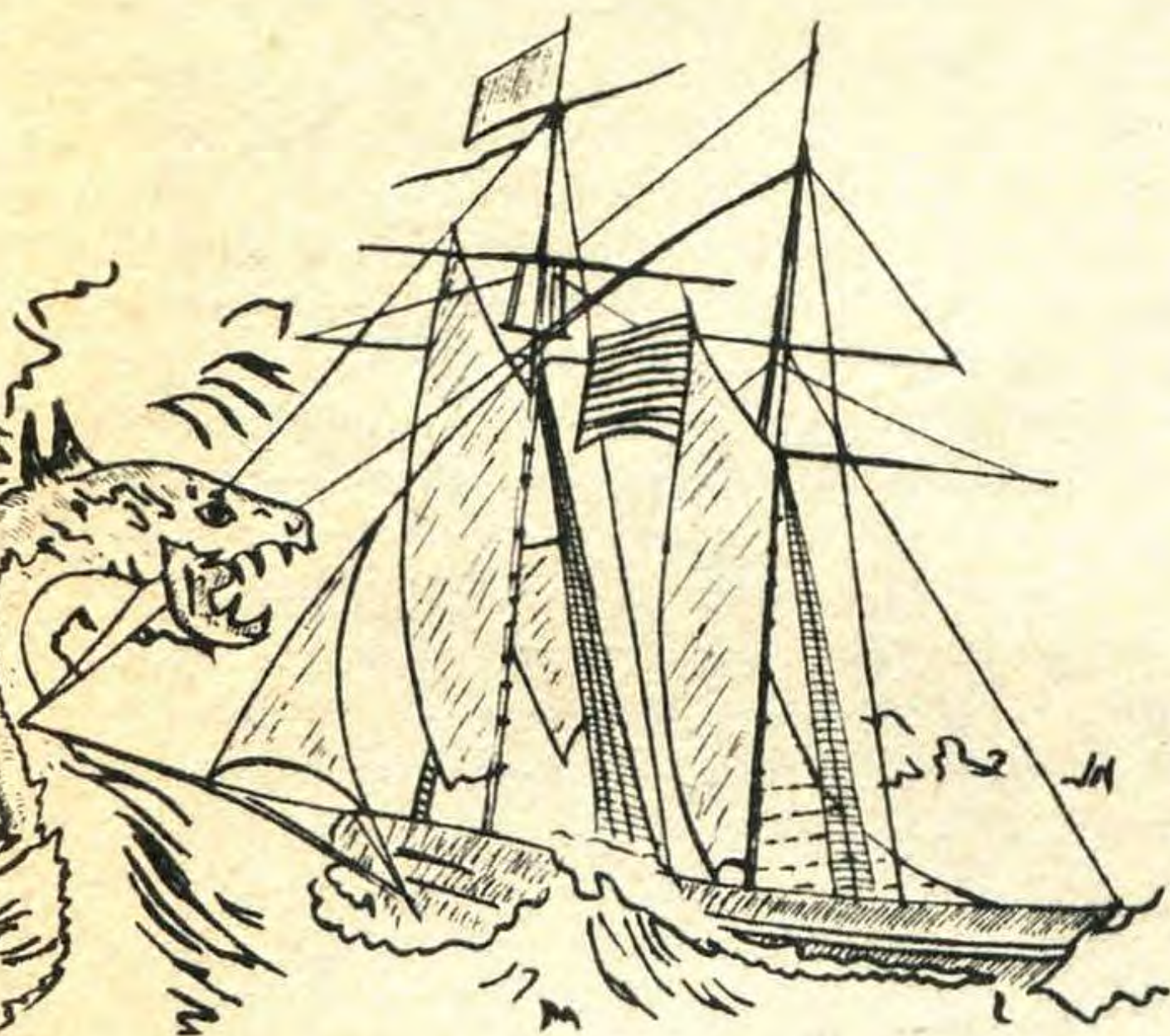
## ВОПРОС ОСТАЕТСЯ ОТКРЫТЫМ

Однако ухищрения фальсификаторов бессильны поколебать энтузиазм тех, кто убежден: в легендах есть зерно истины. В 1973 году профессор Поль Х. Леблонд, член общества криптозоологов, океанограф Ванкуверского университета, вместе с биологом Джоном Сайбергом проанализировал 33 встречи с неизвестными монстрами, виденными у северо-западного побережья Северной Америки, от Аляски до Орегона, за период с 1812 года. Они отобрали 23 случая, зафиксированные со слов заслуживающих доверия очевидцев, и условно подразделили их на три группы. К первой были отнесены существа «типа Клода», похожие на гигантских морских коньков. (30—50-е годы в прибрежных водах Орегона часто видели странное животное, прозванное Большим Клодом. Капитан судна «Арго» утверждал, что голова Клода смахивала на верблюжью, а глаза производили впечатление стеклянных.) Ко второй — животные, тоже похожие на Клода, но с маленькими глазками и вырастами на голове, подобными рожкам жирафа. К третьей — змеевидные чудовища вроде встреченного в заливе Кэрриот (Британская Колумбия). В 1951 году рыбаки заметили здесь 40-футовое существо серо-зеленого цвета. На спине его располагался колючий плавник, как у трески, но достигающий фута в высоту.

«Пока не удастся пролить свет на загадку морских чудовищ, — говорит Леблонд. — Но, изучив последние свидетельства очевидцев, я убедился, что существуют один-два вида животных, совершенно не похожих на известных науке».

...В то январское утро 1984 года инженер-механик Джим Томсон ловил рыбу в 5 милях от Ванкувера. Вдруг в 200 футах от лодки всплыло какое-то необычное создание. В длину оно было футов 20, в ширину — 2 фута. Существо имело заостренное черное рыло, крупные висячие уши, на голове красовались рожки. Вело оно себя «довольно робко». По словам Томпсона, похоже было, что «животное удивилось», увидев его, и хотело «поскорей убраться подальше». Вскоре оно направилось в сторону моря, быстро двигаясь «вверх и вниз».

И все же, как мне представляется, нельзя гарантировать достоверность приведенных свидетельств. Ведь человеку свойственно заблуждаться. Да и плутовать, как мы видели, ему не менее свойственно...

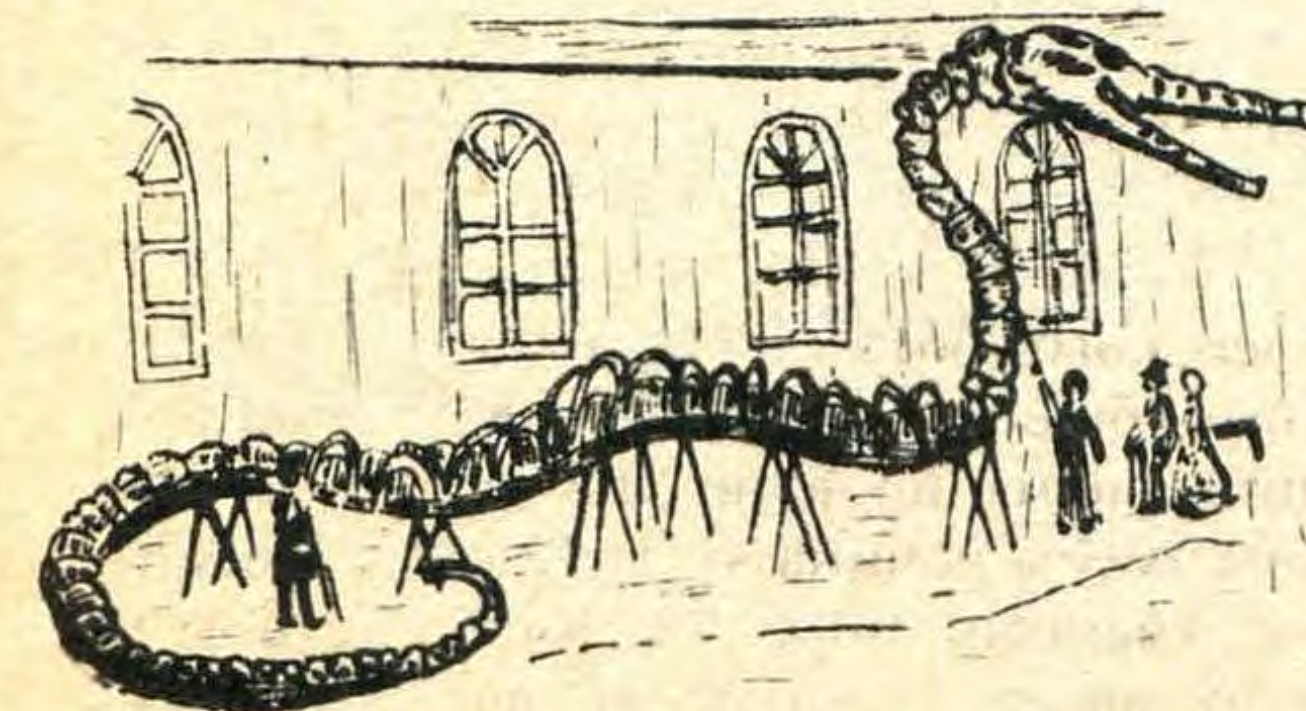


Монстр нападает на шхуну «Салли», 1819.



Неизвестное животное, увиденное Гансом Эггеде, 1740.

Псевдоскелет морского змея, сделанный из скелетов пяти китов.





**Автор статьи — сотрудник Государственных музеев Московского Кремля ТИХОМИРОВА.**

**Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ.**

Американский писатель Д. Раньон в свое время назвал автоматический пистолет «уравнителем шансов», в том смысле, что человек, имеющий такое оружие и умеющий обращаться с ним, наверняка выйдет победителем в схватке. Лишь бы успеть выхватить пистолет и послать пулю в цель, не промахнуться. В крайнем случае промах можно поправить вторым выстрелом...

Первые попытки создать скорострельное оружие относятся к XV—XVII векам. В Государственном Эрмитаже хранится четырехствольная ручница длиной 755 мм, изготовленная западноевропейскими ремесленниками во второй половине XV века. Все ее стволы заделаны в деревянную колодку, стянутую железными обручами. В казенной части стволов проделаны запальные отверстия — к ним стрелок и подносил поочередно тлеющий фитиль, чтобы произвести четыре выстрела с минимальными интервалами.

Конечно, назвать такую ручницу скорострельной можно с известной натяжкой, однако именно такие системы и положили начало большому семейству разнообразных многостволок, создававшихся для пехотинцев на протяжении почти двух столетий.

С XVI века, после того, как был создан колесцовый замок, мастера-оружейники принялись оснащать им и многостволки. Сначала стволы на них монтировали один над другим и замки, действовавшие независимо друг от друга, размещали также в два яруса.

Стволы укладывали на ложи и горизонтально. В этом случае замки крепили справа и слева от них. Историкам военного дела известна и двухстволка с двухэтажной затравочной полкой, снабженной специальной перегородкой. Единый замок сначала поджигал боевой заряд в верхнем стволе, следовал выстрел, затем боец передвигал заслонку, открывая другую полку, вновь взводил замок и стрелял из нижнего ствола.

Весьма хитроумное техническое решение применили в 1710—1720 го-

дах голландские ремесленники. Они изготовили пистолеты с семью стволами разной длины. У центрального она достигала 217 мм, у остальных, в зависимости от длины казенников, от 190 до 214 мм. Главной особенностью этих пистолетов было замысловатое запальное устройство. При выстреле искра, выбитая кремневым замком, поджигала пороховой заряд в правом стволе, затем огонь по особой дорожке перебежал к затравочному отверстию центрального ствола, потом, практически мгновенно, к остальным. Таким образом, стрелок выпускал очередь из семи пуль. Правда, на перезарядку голландского «чудо-оружия» уходило в семь раз больше времени, чем у обычного пистолета, да и конструктивно подобная техника была не проста, но «уравнителем шансов» ее считать все-таки можно!

Впрочем, не менее сложной оказалась и так называемая «вендерная» система. Она представляла собой два, а то и больше стволов на многогранной (по числу стволов) доске. Внутри ее была стальная ось, один из концов которой входил в узкий паз приклада, на котором находился замок. После каждого выстрела следовало повернуть доску, подставив к замку очередной снаряженный ствол.

Недостатков у «вендерного» оружия было предостаточно, но главным, пожалуй, было то, что ось и гнездо в прикладе со временем разбалтывались и стволы переставали стыковаться с замком. Тем не менее относительно скорострельные и удобные «вендеры» довольно долго выпускали в Голландии, Франции, германских княжествах, России. В частности, умельцы, трудившиеся в Оружейной палате Московского Кремля, изготовили немало подобных ружей, именовавшихся «перевертными».

Один из мастеров, Первуша Исаев, в первой половине XVII века придумал свой вариант перевертного оружия, поместив пули и пороховой заряд в поворачивающийся барабан. Так появились первые образцы предков револьверов и вообще казнозарядного оружия. Напомним, что русские мастера, кроме того, выпускали и пищали, в казенную часть которых вставлялась камора, содержащая пулю и порох, причем сама камора удерживалась весьма надежно поперечным клином.

В ряде стран делали ружья и пистолеты с вертикальными, винтовыми затворами, которые при перезарядке солдаты вывинчивали, опускали так, чтобы можно было отправить в ствол пулю и боевой заряд. В Оружейной палате Московского Кремля можно увидеть пару великолепно отделанных охотничьих ружей с такими затворами. Сделал их в 1740—1760 годах в Карлс-

баде (ныне Карловы Вары) известный оружейник Иоганн-Адам Кондт.

Однако проблему скорострельности пытались решить, не только увеличивая число стволов и замков. В начале XVII века появились и первые многозарядные ружья. В их стволах проделывали от 6 до 10 затравочных отверстий. Сначала стрелок подносил фитиль (или сдвигал колесцовый или кремневый замок) к первому от дульного среза отверстию, а после выстрела смещал его назад, к очередному заряду. Подобное оружие оказалось далеко не безопасным и для самого стрелка. Случалось, горящие частицы пороха воспламеняли не один, а несколько зарядов. Тогда ствол разрывало. Поэтому бойцам следовало тщательно отмерять дозы пороха, уплотнять заряды, надежно отделяя один от другого. Только тогда гладкоствольное многозарядное ружье действовало надежно и выпускало пули подобно современной автоматической винтовке.

Дошел до наших дней и образец одноствольного ружья, заряжаемого тремя пулями. Перед стрельбой взводили сначала правый замок, затем, после выстрела, на нем перекрывали заслонку, открывая другое затравочное отверстие, вновь выпускали пулю и вводили в дело левый замок, чтобы сделать третий выстрел.

Как видим, совершенствование ручного огнестрельного оружия шло разными путями, но нередко мастера, действуя методом проб и ошибок, приходили к сходным техническим решениям. Так, почти одновременно, в ряде европейских стран появились сходные по устройству ружья с разделенным боезапасом.

Располагали его разными способами. Одни оружейники заделывали магазины для пуль и пороха в приклад, благо свободного места там предостаточно, другие предпочитали монтировать их рядом со стволами. В частности, в Оружейной палате Московского Кремля находится изделие Каспара Кальтхофа, сработанное им в 1665 году в Москве. Кальтхоф поместил в прикладе две трубы. В верхнюю полагалось укладывать одну за другой 15 пуль, в нижнюю — пороховые заряды. Перед стрельбой нужно было передвинуть вперед и вправо спусковую скобу, находившуюся под казенником. Таким образом, в ствол подавалась пуля, порох, взводился курок, и из особого магазина на затравочную полку осыпался порох. Чем не автомат?

Заметим, что самые первые попытки изготовить скорострельное ручное оружие относятся к эпохе первой промышленной революции. Именно тогда были разработаны механизмы, получившие распространение в XIX веке, естественно, на ином техническом уровне.



24. Двухствольный, седельный пистолет с двойным колесцовым замком. Длина пистолета — 511 мм, длина ствола — 308 мм, калибр — 10,3 мм. Германия, 1590—1600 годы.

25. Двухствольный седельный пистолет с колесцовым замком. Длина пистолета — 730 мм, длина ствола — 497 мм, калибр — 8,6 мм. Германия, 1610—1620 годы (вид сбоку).

26. Пистолет с револьверным барабаном. Изготовлен мастером П. Исаевым в XVII веке. Длина пистолета — 577 мм, длина ствола — 292 мм, калибр — 11 мм.

27. Магазинное ружье с кремневым замком, изготовленное в Москве К. Кальтхофом в 1665 году. Длина ружья — 1175 мм, длина ствола — 720 мм, калибр — 12 мм.

28. Голландский семиствольный пистолет 1710—1720 годов. Длина пистолета — 406 мм, длина стволов — 235 мм, калибр — 8,3 мм.

29. Французский казнозарядный, двухствольный пистолет 1750—1760 годов. Длина пистолета — 398 мм, длина стволов — 244 мм, калибр — 14 мм (вид сверху).

30. Западноевропейский казнозарядный пистолет со сменными каморами. Длина пистолета — 544 мм, длина стволов — 355 мм, калибр — 15,4 мм. 1710—1720 годы.

31. Русский двухствольный пистолет с поворотными стволами. Длина пистолета — 265 мм, длина стволов — 116 мм, калибр — 11 мм, середина XVIII века.

32. Российский пистолет 1757 года с вертикальным расположением стволов. Длина пистолета — 155 мм, длина стволов — 80 мм, калибр — 7 мм.

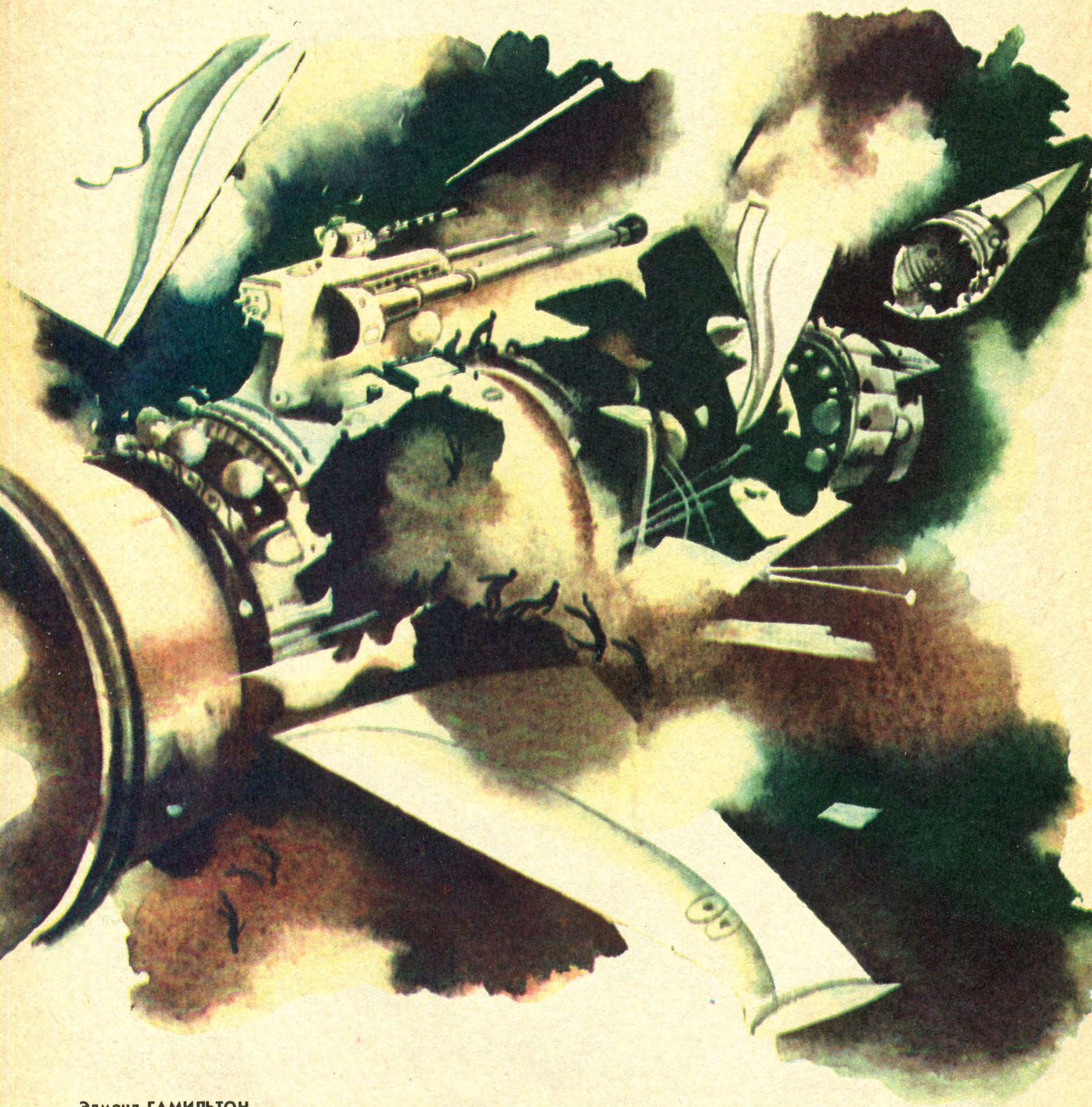
33. Бельгийский двухствольный, казнозарядный пистолет, 1740—1750 годы. Длина пистолета — 348 мм, длина вывинчивающихся стволов — 170 мм, калибр — 12,9 мм.





# Звездные короли

Окончание. Начало в № 5—11 с. г.



Эдмонд ГАМИЛЬТОН

Перевод З. БОБЫРЬ  
Обработка М. РОМАНЕНКО

Рисунки Роберта АВОТИНА



## 35. БИТВА СРЕДИ ЗВЕЗД

Хелл Беррел тащил его вверх по трапу. Гордон вырывался. Увидеть в последний раз его стройную фигурку, бледное лицо, удивительные глаза... В последний раз!

С лязгом захлопнулся люк. Взвыла стартовая сирена. И, набирая мощность, завели монотонную песню атомные турбины.

— Старт! — объявили динамики, и в громе рассекаемого воздуха «Этне» ринулась в грозное небо. Следом, как две материализовавшиеся молнии, взмыли корабли эскорта. Атмосфера провалилась вниз, вокруг разворачивалось полное звезд пространство.

— Гирон на связи! — сообщил Хелл Беррел. — У Ригеля большое сражение. Флотилии Лиги идут на прорыв!

В центре штурманской рубки, рядом с пультом Разрушителя, возникло стереоизображение адмирала. В иллюминаторе за его спиной полыхал пожар. Рвались атомные снаряды, горели обреченные корабли. Блики и тени играли на суровом лице флотоводца.

— Мы ведем бой с двумя восточными эскадрами Лиги. Наши потери огромны, — устало доложил он. — Противник применил какое-то новое, неслыханное оружие...

Вот он, секретный козырь Шорр Кана! Гордон быстро спросил:

— Как оно действует?

— Неизвестно, — ответил Гирон. — Корабли один за другим выходят из строя и не реагируют на сигналы. Из Геркулеса сообщают, что объединенный флот баронов двинулся навстречу двум крупным группировкам противника. Эскадры Лиры, Полярной и других союзных королевств полным ходом приближаются к нам с северо-востока. Но новое оружие Шорр Кана крайне эффективно! Я отступаю к западу, однако призраки Лиги все время просачиваются сквозь линию обороны. Должен предупредить — мы недолго продержимся при таких потерях!

— Я иду с Разрушителем, но путь займет у нас много часов. И еще одно... — Гордон вспомнил: цель должна быть как можно компактнее. — Чтобы его применить, надо собрать флоты Лиги вместе. Сделаете?

— Можно отступить юго-западнее, — помедлив, ответил Гирон. — Будто мы идем на помощь баронам. Это позволит соединить обе атакующие неприятельские группировки. К моменту вашего появления поле боя сместится на запад от Денеба. Бог знает, что останется к этому времени от флота!..

Гирон отключился, но другие стереоустановки показывали в деталях битву, идущую по всему фронту близ далекого Ригеля. Помимо гибнущих в атомном пламени, радары демонстрировали и еще много безжизненных имперских кораблей, незаметно выбывавших из сражения.

— Они подсекают Гирону крылья, — буркнул Валь Марланн. — Как бы отступление не обернулось в бегство...

Гордон отвернулся к иллюминаторам. Миновав группу маленьких солнц, «Этне» и ее эскорт спешили на юг. В мерном грохоте дюз линкор стремился вперед, с каждой минутой приближаясь к слабой искорке Денеба, куда стягивались сейчас все силы Империи. Гордон почувствовал приступ паники. Ему нет места в этой битве титанов! Как он осмелится поднять меч, способный уничтожить Галактику?..

— Силы небесные! Глядите, что творится у Геркулеса! — воскликнул Хелл Беррел.

Стереопанорама, транслируемая одним из кораблей, являла собой непостижимое зрелище. Небо близ гигантского шарового скопления было усеяно точками света. Они вспыхивали и тут же гасли, каждая была залпом бортовой атомной батареи. Гордон не вполне понимал, что там происходит, опыт не мог подсказать ему подлинного значения этой гибельной

пляски искр. Битва на немыслимых расстояниях, в которой корабли нащупывают друг друга радарами, а орудия стреляют по мгновенной команде электронных устройств, казалась ему нечеловеческой и неправдоподобной. Лишь постепенно стала проявляться общая схема сражения. Мерцающие огни медленно отступали к грандиозному рою солнц — линия фронта искрилась к северу и северо-западу от него.

— Они отходят согласно плану Гирона, — проговорил Хелл Беррел. — Но у них осталась лишь половина флота! Валь Марланн метался от стерео к стерео.

— Облачники бьют Гирона как хотят. Наши потери огромны!

Изображение, на которое он указывал, демонстрировало обширный вихрь мерцающих искр, отступающий от Ригеля на запад. Но Гордон не мог воспринимать это как остальные. И не хотел. Нервы на пределе, а ему необходимо хладнокровие.

— Сколько еще лететь? — спросил он Валь Марланна.

— Часов двенадцать, не меньше.

— Проклятый Шорр Кан! — выругался Хелл Беррел. — Проклятые фанатики! Сколько лет они готовились к этому дню!

Гордон подошел к пульту Разрушителя, в тысячный раз повторяя про себя услышанную от Джал Арна инструкцию. Но как действует роковая машина? Как чудовищный «луч смерти»? Или уничтожитель материи? При чем же здесь угроза Галактике?..

В страшном напряжении тянулись часы. Три корабля стремительно приближались к месту сражения. Но еще скорее ухудшалось положение имперского флота. Отходя на соединение с потрепанными силами баронов, в районе туманности Медведицы Гирон встретился наконец с эскадрами союзных королевств. Здесь он развернул свои боевые порядки и на протяжении двух часов яростно сражался с настигшей его армадой Облака.

Потом Гордон услышал команду Гирона. Закодированная, как и все остальные, она ясно прозвучала в стерео, восстановленная дешифрующим устройством.

— Дивизия Лиры, капитан Сандрелл! Выйти из туманности! Противник пытается прорваться между вами и дивизией Лебеда.

— Призраки Лиги концентрируются у головы нашей колонны, — отозвался Сандрелл. — Но мы...

Передача оборвалась. Ничего не понимая, Гордон слушал, как адмирал тщетно вызывает командира дивизии.

— Опять то же самое! — в бешенстве воскликнул Хелл Беррел. — Корабль сообщает о приближении призраков и тут же навсегда умолкает!

— Новое оружие Облака, — скрипнул зубами Валь Марланн. — Догадаться бы, что это такое!

— Погодите, — сказал Гордон. — Оно поражает неприятельские корабли изнутри, — всплыла в памяти фраза Шорр Кана. — Возможно, я ошибаюсь, но вдруг они вводят нечто в атакуемый корабль по его собственному стереолучу? Каждый погибший передавал что-то по стерео!

— Клянусь Небом, это возможно! — воскликнул Валь Марланн. — Если они используют стерео как несущую...

Торопясь, он вызвал Гирона и сообщил о возникшем подозрении. Адмирал согласился — объяснение похоже на истину.

— Надо вести передачу прерывисто, короткими импульсами, — заключил капитан «Этне». — Тогда они не успеют вовремя включиться в наш луч. И приготовьте глушители в стереорубках.

— Попробуем, — кивнул Гирон. — Я велю всем перейти на импульсные пакеты.

Валь Марланн поставил у своих стереоприемников людей с глушителями — портативными генераторами экранирую-



щих электромагнитных полей. Подчиняясь приказу, корабли Флота выбрасывали теперь сообщения секундными порциями.

— Кажется, помогло, — доложил адмирал. — Потери стали гораздо меньше. Но все равно — если через четыре часа вы не подоспеете, от нас ничего не останется.

Турбины «Этне» и так работали на пределе. Маленькая эскадрилья стремилась с севера к белому маяку Денеба, а с востока к нему смещалось поле великой битвы: словно огненная волна, образованная пылающими, гибнущими кораблями. С юга на соединение с силами Империи и королевств спешили остатки отважного флота баронов.

Армагеддон Галактики! Обе группировки Облака сошлись на востоке и ринулись в последнюю сокрушительную атаку.

— Еще полчаса! — выдавил сквозь зубы Валь Марланн. До места сражения осталось совсем немного. И вдруг наблюдатель у главного радара воскликнул:

— Призраки слева по борту!

Последовал молниеносный обмен ударами. Едва Гордон заметил цель на экране радара, как пространство за иллюминаторами озарила слепящая вспышка. Орудия «Этне», управляемые мгновенными вычислителями, ответили оглушительным залпом. Космос вокруг вновь словно воспламенился от взрыва тяжелых снарядов, чуть не накрывших линкор. Мигом позже вдали зажглись и погасли две слабые световые точки.

— Один из наших погиб! — крикнул Хелл Беррел. — Но и мы поразили два призрака. Остальные затемнились и не посмеют больше открыться.

Из стереоприемника раздался голос Гирона — импульсная передача была записана и преобразована в нормальную.

— Принц Зарт, Лига заходит с фланга! Торопитесь!

— Еще немного! — крикнул в ответ Гордон. В то же мгновение изображение изменилось. Вместо адмирала в рубке возникли бледные люди в черных мундирах. В руках они держали угрожающего вида стержни. Один из них выплюнул синюю молнию. Разряд пронесся над головой Гордона и врезался в металлическую стену.

Вторжение стереоизображений! Фантомов, использующих стереолучи и способных убивать!

Это длилось всего секунду. Щелкнуло импульсное реле, и облачки вместе со своим оружием растаяли в воздухе.

— Так вот что они придумали! — воскликнул Хелл Беррел. — Неудивительно, что мы потеряли половину кораблей!

— Включить глушители! — приказал Валь Марланн. — Атака может повториться!

«Этне» входила в зону битвы. Турбины работали с перегрузкой, воздух был насыщен электричеством. Гордон почувствовал, что волосы у него на голове шевелятся. Приближался решающий момент. Гирон выстроил флоты Империи и королевств в линию, прикрытую с левого фланга пылающим белым шаром Денеба. Тяжелые колонны Облака напирала на нее, сиюсь смять правый фланг. Пространство было наполнено пляшущим между звезд пламенем. Орудия «Этне» то и дело стреляли по призракам противника, появлявшимся из затемнения для атаки.

— Гирон, мы уже здесь! — закричал Гордон. — Перестраивайтесь и уходите на всех парах!

— Тогда Лига прорвет наши заслоны, как бумагу, — возразил адмирал.

— Не беспокойтесь, — ответил Гордон. — Быстрее!

Стереоизображение Гирона опять сменилось вооруженными фантомами. Сверкнули синие молнии — и погасли, поглощенные полем глушителей. Тут же сработало реле, облачки исчезли.

— Одних этих помех достаточно, чтобы решить исход битвы, — простонал Хелл Беррел. Гордон не отрывался от экрана радара. Колонны Гирона, растягиваясь и набирая скорость, отходили к западу.

— Флот Лиги! — крикнул Валь Марланн.

И Гордон увидел это — неисчислимое множество искр на экране, тысячи боевых кораблей. До них было уже не более 12 парсеков. Они преследовали Гирона, и Гордон знал, что настала пора действовать, что нельзя позволить им подойти

ближе. Флот Империи был теперь за кормой, «Этне» осталась одна между ним и надвигающейся армадой.

— Нацельтесь точно в центр их фронта, — хрипло приказал он и включил рубильники.

## 36. РАЗРУШИТЕЛЬ

Стрелки измерителей ожили. Гул генераторов повысился в тоне — Разрушитель забирал от них мощность. Какая энергия концентрируется сейчас в конусах на носу линкора? Что говорил Джал Арн?

«Уравновесь конусы... по измерителям... каждую пару... Включай... когда... все шесть... уравновешены...»

Но они не желали уравновешиваться! Гордон тронул один регулятор, потом другой. Стрелки ползли к красным меткам, но с разной скоростью.

По лицу Гордона струился пот. Он ощущал на себе взгляды товарищей.

— Уже восемь парсеков, — тихо предостерег Валь Марланн.

Три стрелки остановились на красном. Потом четвертая. Гордон подстраивал регуляторы. Пятая. «Этне» содрогалась от рева турбин. Пахло озоном. Шестая стрелка нехотя вползла в красный сектор и замерла.

Гордон замкнул главный рубильник.

Шесть бледных, прозрачных лучей вырвались из конусов на носу «Этне» и ушли в пространство. Как стрелы, пущенные в темноту.

— Ничего не случилось! — простонал Хелл Беррел. — Ни-че-го! Наверное, это...

Он не договорил. По экрану словно прошла помеха. Облако искр, обозначавшее приближающуюся армаду, задрожало. И тут же в его центре появилась черная точка. Она увеличивалась, пульсируя и дергаясь. Это был уже большой, растущий сгусток мрака. Не обычной темноты, в которой свет просто отсутствует, но плотной, активной, всепожирающей тьмы, какой не видел еще никто из ныне живущих. Она разрасталась, поглотив половину неприятельского флота.

— Боже небесный! — вскричал, побелев, Валь Марланн. — Он разрушает пространство!

Невероятная правда открылась наконец помутившемуся рассудку Гордона. Он не понимал, как это возможно, однако результат был налицо. Разрушитель уничтожал не материю, но пространство!

Пространство-время нашей вселенной — это четырехмерный континуум, погруженный во внемерную бесконечность. И энергия грозных лучей разрушала все больший его участок, выдавливая его прочь из космоса!

Это промелькнуло в голове за долю секунды. Объятый мистическим ужасом, Гордон судорожно рванул рубильник. В следующее мгновение вселенная словно взбесилась.

Будто руки гигантов швыряли беспомощный корпус «Этне». Огромная пламенная масса Денеба резво прыгала в пустоте. Звезды безумными кометами носились по небосводу. Вся вселенная, казалось, восстала против ничтожных людшек, посягнувших на ее основы...

Гордон очнулся много минут спустя. Линкор еще раскачивался в яростных вихрях эфира, но звездное небо уже успокоилось. Валь Марланн держался за переборку и что-то кричал в микрофон. Он повернул к Гордону залитое кровью лицо.

— К счастью, турбины выдержали, принц. Нас едва не бросило в Денеб. Да что там — многие звезды сдвинулись со своих позиций!

— Отдача, — задыхаясь, сказал Гордон. — Это была отдача. Пространство устремилось в полость, пробитую Разрушителем.

— Уцелели не только мы, — послышался от радара голос Хелл Беррела. Антаресец пристально вглядывался в экран. — Уничтожена лишь половина армады.

Гордон содрогнулся.

— Но я не смогу, не посмею! Его нельзя больше включать!

— И не нужно, — успокоил его Хелл Беррел. — Оставшиеся корабли в панике бегут к Облаку.

В их бегстве нет ничего постыдного, подумал Гордон. Уви-



деть воочию, как на тебя рушится возмущенное небо,— это слишком много для смертного. Знай он заранее, какая сила таится в Разрушителе, он никогда не дерзнул бы ее развязать. Никогда, ни при каких обстоятельствах. Недаром Бренн Бир предостерегал против ее применения...

— Дай бог, чтобы это больше не повторилось! — сказал Гордон.

## 37. КОНЕЦ ДИКТАТОРА

Из стерео сыпались вызовы. Гирон жаждал выяснить, что произошло.

— Противник в панике отступает,— сообщил Хелл Беррел.— Наш долг — окончательно сокрушить его и свергнуть Шорр Кана. Нельзя упустить этот шанс!

Гирон согласился, и началась многочасовая гонка по просторам Галактики. «Этне» и корабли Гирона по пятам преследовали остатки разбитой армады, однако тем удалось укрыться за непроницаемой завесой Облака. У границы туманности имперский флот остановился, нужно было решить, что делать дальше.

— Идти за ними внутрь опасно,— заявил Гирон.— Навигация там сложна, и возможны засады.

— Предъявим им ультиматум,— предложил Гордон.— Потребуем безоговорочной капитуляции.

— Шорр Кан не пойдет на это,— возразил Хелл Беррел. Тем не менее после недолгих споров луч телестерео был направлен к Талларне. Роль парламентаря взял на себя Гордон.

— Мы обращаемся к правительству Темных Миров! Облако окружено и находится под прицелом Разрушителя. Вас спасет только немедленная капитуляция. В противном случае весь этот район навсегда исчезнет с карты Галактики!..

Гордон знал, что блефует, однако надеялся, что враг об этом не подозревает. Ответа не было долго. Лишь спустя два часа, после повторного обращения, в стереоприемнике появилось несколько испуганных облачников. Передача велась из цитадели Талларны.

— Мы согласны на ваши условия, принц Зарт. Наши корабли будут разоружены. Вы сможете войти сюда через несколько часов.

— Коварство Шорр Кана общеизвестно! — предостерег Валь Марланн.— Где гарантия, что он не употребит эти часы на организацию обороны?

Облачник покачал головой.

— Тирания Шорр Кана свергнута. Он отказался капитулировать, и нам пришлось взять власть в свои руки. Смотрите! Изображение изменилось. Гордон узнал мрачную комнату, где он впервые увидел диктатора и откуда, вероятно, тот руководил попыткой галактического переворота. Окруженный вооруженными облачниками, Шорр Кан полулежал в неудобном кресле. Лицо его было белым, как мрамор, в боку зияла глубокая рана.

Его тусклые глаза на миг прояснились, увидев Гордона, на губах появилась болезненная улыбка.

— Вы выиграли,— тихо произнес он.— Я не мог предположить, что вы все-таки осмелитесь... Недооценил. Но я ни о чем не жалею. Жизнь у человека одна, и свою я использовал до конца. В глубине вы точно такой же, за это мне и нравиться...— Его темноволосая голова поникла, голос упал до едва различимого шепота.— Может, я остаток вашего мира, Джон? Может, я опоздал родиться?..

Тело диктатора обмякло — он был мертв. Гордон ощутил странную, непонятную грусть. Жизнь загадочна в своих поворотах. У него не было причин любить Шорр Кана, но все же, но все же...

— Что он сказал, принц Зарт? — озадаченно поинтересовался Хелл Беррел.— Я не совсем понял...

Его вопрос потонул в ликующих криках. Радостная весть о победе с быстротой молнии распространилась по Флоту. Через два часа Гирон начал вводить в Облако свои корабли, их направляли маяки Талларны. Авангард сообщил, что остатки армады стоят в доках и разоружаются.

— Я оставил вам эскорт, принц,— сказал по стерео Гирон

во время очередного сеанса.— Представляю, как вам не терпится вернуться в Троон.

— Эскорт не нужен,— помолчав, ответил Гордон.— Валь, мы отправляемся немедленно.

## 38. ПУТЬ К ЗЕМЛЕ

«Этне» двинулась в долгий обратный путь через всю Галактику, направляясь к Канопусу. Но уже полчаса спустя Гордон отдал новый приказ.

— Поворачивайте к Солнцу, Валь. Наша цель — Земля.

— Но нас ждет столица, принц Зарт! — изумился Хелл Беррел.— Вся Империя сходит с ума от радости и нетерпения!

— Нет, сначала на Землю,— покачал головой Гордон.— Есть одно неотложное дело.

Им пришлось подчиниться. Линкор взял курс на север, к далекой желтой искорке Солнца. Гордон часами сидел у иллюминаторов, погруженный в странное, усталое оцепенение. Наконец-то! Наконец-то он возвращается на Землю, в свой мир и свою эпоху.

И в свое собственное тело.

Он смотрел на сияющие звезды Галактики. Далеко-далеко на западе сверкал яркий маяк Канопуса, и Гордону казалось, что он видит Троон, ликующие толпы народа...

Он вспоминал Лианну, и волна слепого отчаяния вновь и вновь поднималась в его душе.

Он дремал, просыпался и снова погружался в тревожный сон. Время утратило всякий смысл. Шли дни, и наконец он увидел в иллюминаторе знакомый желтый диск Солнца.

«Этне» приближалась к зеленой Земле, падала к ее освещенному солнечными лучами восточному полушарию.

— Приземлитесь на прежнем месте,— попросил Гордон.— Вы помните, где это, Хелл.

Башня среди снеговых гималайских пиков была такой же, какой он ее оставил. Как давно это было! «Этне» мягко опустилась на маленькое плато.

— Я должен заглянуть в лабораторию. Со мной пойдет Хелл Беррел.— Гордон посмотрел на удивленные лица своих товарищей, и у него перехватило дыхание.— Давайте пожмем друг другу руки. Вы самые лучшие друзья, какие только бывают у человека.

— Вы как будто прощаетесь, принц,— встревожился Валь Марланн.— Что, во имя Неба, вы собираетесь там делать?

— Не беспокойтесь.— Гордон с усилием улыбнулся.— Через несколько часов я вернусь.

Они обменялись рукопожатиями. Потом Гордон и Хелл Беррел вышли на морозный воздух.

В лаборатории, среди приборов, сооруженных Зарт Арном и его покойным наставником, Гордон попытался припомнить все, чему учил его Вель Квен. Как давно это было! Тщательно проверил усилитель и передатчик. Хелл Беррел наблюдал за ним с нарастающим беспокойством.

— Хелл, мне потребуется помощь. Но обещайте: вы сделаете все, как я попрошу, даже не вполне понимая смысл того, что делаете.

— Я исполню любое ваше приказание, мой принц! — пылко воскликнул антаресец.— Но все-таки мне хотелось бы знать, чем это кончится.

— Через несколько часов вы полетите к Троону, и ваш принц будет с вами. А теперь ждите.

Гордон надел шлем телепатического усилителя. Удостоверился, что он настроен на индивидуальную частоту Зарт Арна, повернул выключатель. Сосредоточился, чтобы бросить усиленную аппаратом мысль в необъятную бездну времени.

«Зарт Арн! Вы меня слышите?»

Ответа не было. Вновь и вновь посылал он мысленный вызов — безрезультатно. Час спустя Гордон повторил попытку. Тщетно. Хелл Беррел терпеливо ждал. Время шло. Еще одна, отчаянная попытка.

«Слышите ли вы меня, Зарт Арн?»

И вдруг в голове у него возникла слабая ответная мысль. «Джон Гордон! Господи, а я уже потерял надежду! Но почему говорите вы, а не Вель Квен?»



«Он погиб,— быстро ответил Гордон.— Убит солдатами Лиги. Была галактическая война. У меня не было возможности вернуться на Землю. Теперь я здесь и готов к обмену. Тайну моей личности узнал лишь один человек, но он тоже мертв».

«Гордон! — мысль Зарт Арна была сбивчивой, возбужденной.— Так вы верны своему обещанию! Война, и Вель Квен погиб! Вы могли остаться там, в будущем, но не сделали этого! У меня тоже были неприятности! Я не помнил вашего прошлого и на время попал в больницу...»

«Давайте о деле, Зарт,— прервал его Гордон.— Времени не так много. Думаю, я смогу подготовить аппаратуру обмена, Вель Квен мне все объяснил».

Он мысленно повторил все операции, которые надлежало выполнить. Зарт Арн внимательно слушал, иногда поправляя.

«Но кто включит передатчик?»

«Мой друг Хелл Беррел. Он не посвящен в тайну, но сделает все, что я попрошу».

Гордон снял шлем и обернулся к встревоженному антаресцу.

— Вот теперь мне нужна помощь.— Он указал на передатчик.— Когда я дам знак, включите вот это.

Хелл Беррел хмуро кивнул.

— Сделаю. Но что тогда будет?

— Не могу вам сказать, Хелл. Но мне это не повредит. Клянусь Небом.

Он крепко пожал руку товарища, снова надел шлем.

«Готовы, Зарт?»

«Готов,— отозвался принц.— Спасибо за все. Прощайте!»

Гордон поднял руку. Услышал, как Хелл включает рубильники. Передатчик загудел, и Гордон почувствовал, что проваливается в зияющую черную пропасть.

## 39. ВОЗВРАЩЕНИЕ

Он медленно приходил в себя. Голова болела, тело было чужое. Он шевельнулся, открыл глаза.

Он лежал в знакомой постели, в своей маленькой нью-йоркской квартире, в тесной, темной комнатке. Дрожащей рукой включил свет, встал и посмотрел в зеркало.

И увидел обветренное лицо Джона Гордона. Свое лицо! И свою сильную, коренастую фигуру.

Значит, это был только сон? Нет!

Неуверенно переставляя непослушные ноги, Гордон подошел к окну. Здания и огни Нью-Йорка показались ему жалкими и нелепыми — мысли все еще были полны великолепием Троона.

Он взглянул в звездное небо, и глаза затуманила влага. Туманность Ориона была лишь слабой звездочкой, подвешенной к поясу гиганта-созвездия. Белая точка Денеба мерцала над горизонтом.

А Канопуса не было вообще, он прятался где-то за горизонтом. Но сквозь пропасть пространства и времени Гордон видел волшебные башни Троона.

— Лианна! — прошептал он. По лицу струились слезы. Непреодолимая бездна навсегда отделила его от той, которую он любил. Нет, забыть ее он не сможет. Но здесь другая жизнь, другое существование...

Утром Гордон пошел в свою страховую компанию. Совсем недавно он выходил из этих дверей, предвкушая невероятные приключения. Недавно? С тех пор прошла целая жизнь!

Шеф встретил его приветливо.

— Гордон, как себя чувствуете? Когда вы вышли из больницы, доктор Уиллис высказал надежду на скорое выздоровление. Но все-таки покажитесь ему.

Уиллис, главный врач больницы, поднялся навстречу Гордону, широко улыбаясь.

— Как ваша амнезия, Гордон?

— Нормально. Я уже все вспомнил.

— Вот и чудесно! — обрадовался доктор.— Честно говоря, я боялся, что получится, как у девушки из соседней палаты. Рут Аллен, помните? Она лишилась рассудка от шока и лежит в перманентной коме.

Не составляло большого труда догадаться, что произошло.

Незнакомство с этим миром, очевидно, привело Зарт Арна в психиатрическую больницу, и Уиллис лечил его от временной потери памяти.

— Я вполне здоров, доктор,— повторил Гордон.— Хотелось бы поскорее начать работать.

В последующие дни только работа удерживала его от полного отчаяния. Давала то, что другим дают алкоголь или наркотики. Возможность забыться. Но бывали ночи, когда он лежал без сна и смотрел в окно на мерцающие звезды, которые навсегда останутся для него могучими солнцами, и видел лицо Лианны...

Как-то недели через две после его возвращения шеф сказал:

— Гордон, я опасался, что болезнь помешает вашему продвижению. Однако вы работаете хорошо. Полагаю, скоро вы станете помощником заведующего отделом.

Гордон едва не разразился безумным смехом. Помзавотделом? Он, принц Империи, пировавший со звездными королями в пышных залах Троона? Он, руководивший союзным флотом в великой битве у Денеба? Он, разгромивший Лигу и потрясший саму Галактику?..

Но Гордон не засмеялся.

— Надеюсь оправдать ваше доверие, сэр.

Вечером он снова сидел в своей комнате у распахнутого окна и с болью в сердце смотрел на звезды. В дверь постучали.

— Войдите.

В дверях стояла девушка, которую он никогда раньше не видел,— красивая, бледная, темноволосая.

— Здравствуйте. Меня зовут Рут Аллен,— робко сказала она.

— Рут Аллен? — переспросил Гордон, смутно припоминая. Да! О ней говорил доктор Уиллис. Шок, потеря рассудка, перманентная кома...

А сейчас она смотрела на него ясными глазами, и вдруг лицо ее словно стало прозрачным, и сквозь ее черты Гордон увидел другое лицо, другие глаза... Это было безумие, сумасшествие. Он вскочил.

— Лианна!

Она неловко ступила вперед, руки обвились вокруг его шеи, щека прижалась к его щеке.

— Джон Гордон! Так вы узнали меня даже в этом облике? Я знала, что вы узнаете!

Глаза ее, полные слез, смотрели ему в лицо. Совсем другие глаза, но все же глаза Лианны...

— Зарт Арн рассказал мне все, когда вернулся в Троон. А когда понял, что я люблю вас и всегда буду любить, то отправил меня сюда, в ваше время. Я его попросила, и он это сделал. Вспомнил, что здесь есть девушка, рассудок которой потерян навсегда. И он переслал меня в ее тело...

Гордон был ошеломлен.

— Господи, Лианна, но это невозможно! Ваша телесная оболочка...

Она ответила улыбкой, которую он так любил.

— Тело принцессы Фомальгаута погружено в перманентную кому. Не будем говорить об этом.

— Но я не могу принять такую жертву... Вы должны вернуться... Первобытная Земля покажется вам варварской...

Ее глаза повелительно блеснули.

— Я останусь здесь, Джон Гордон, и запрещаю вам обсуждать эту тему!

Он зарылся лицом в ее теплые мягкие волосы.

— Лианна! Лианна...

...Сумерки сгущались в ночь. Они сидели рядышком у окна. Она рассказывала о возвращении Зарт Арна в Троон.

— Он плакал, Джон Гордон! Он не мог говорить, когда услышал, как вы сражались за Империю! — Она глянула в усеянное звездами небо.— Все они теперь там — Зарт и его Мерн, Джал и Зора и все остальные. Очень далеко, правда? А мы здесь. Это теперь наш маленький мир. Наш дом. Здесь уютно и тихо, нет войн и нет Разрушителя. Это лучшее место в Галактике...

Гордон уже не возражал. Он искал приключений, но нашел нечто гораздо большее. Да, он многое повидал, но нигде еще не было так хорошо. Он сидел с ней рядом, и они вместе смотрели на великолепие звезд над мирными огнями Нью-Йорка.



Публикация романа Э. Гамильтона «Звездные короли» вызвала многочисленные письма об этом произведении и вообще о фантастике на страницах «ТМ». Вот некоторые из откликов.

За Э. Гамильтона спасибо. Почаще возвращайтесь к классике НФ. Только соблюдайте пропорции между классиками и современниками, часто бывает так, что то сплошные молодые, то сплошные классики.

И. ЗОЗУЛЯ, г. Винница

Вот уже более 20 лет я читаю ваш журнал. Он стал моим любимым журналом. Я читаю его с большим интересом, но особенно люблю рубрики «Клуб любителей фантастики» и «Антология таинственных случаев». Я очень рад и приветствую, что в журнале печатают роман Гамильтона «Звездные короли». Долго же мы, любители фантастики, ждали этот роман. Большое спасибо вам за это, чувствуется, что время перемен коснулось редакции журнала «Техника — молодежи». Перестройка откроет зеленую дорогу фантастике. Очень нужна любая фантастика, и не только научная. Фантастика должна развиваться во всех направлениях. Времена застоя канули в вечность.

Если можно, то напечатайте, пожалуйста, другие романы Гамильтона, как, например: «Преследуемые звезды», «Разрушенные солнца», «За пределами вселенной». Очень мало у нас печатают и пишут «космических опер». А ведь они читаются захлеб, не отрываясь, до конца романа. Еще у меня к вам просьба: напечатайте повесть «Сокровище Громовой Луны». Я читал ее, но без конца, и не знаю, чем закончилась повесть.

Н. СИРНОВ, г. Таллин

Редакции стоит заняться поисками талантов не только в конструировании, но и в писательском деле. Кстати, рубрика для любителей фантастики очень у вас «худощава», никаких нервов не хватает читать маленькую, но очень интересную повесть чуть ли не полгода!

А. ВОТЯКОВ, г. Ангарск

Шире пропагандируйте молодых авторов фантастики, как советских, так и зарубежных. Может быть, сериями — соцстраны, США, Англия, Австралия и т. д. Извините, но Гамильтон не идеал. Помню «Сокровище Громовой Луны».

Л. ИВАНОВ, г. Кириши

Большое вам спасибо за публикацию романа Эдмонда Гамильтона «Звездные короли». Как большой любитель фантастики, я очень рад, ибо давно не читал ничего подобного. У меня большая просьба к вам: откройте параллельно с КЛФ рубрику с названием: «Классика НФ». Я вполне согласен с Анатолием Тарасовым из Краснодара. Нужно печатать больше беллетристики типа «Звездных королей», с авантюристическими приключениями. Напечатайте, пожалуйста (хоть в будущем году), «Сокровище Громовой Луны». Если печатаете рассказ или повесть любого автора, пожалуйста, немного из его биографии и что он до этого написал.

СТЕПАНОВ Вадим,  
15 лет, г. Елгава

Очень огорчают иллюстрации к НФ-произведениям. Какие-то серые, однотонные, да и сами рисунки не очень... Побольше ярких красок, фантазии! Роман Гамильтона отличный, но рекламу надо было поместить хотя бы в номере 7 или 8 за 1987 год, когда шла подписка, и результаты были бы ошутимее.

ГРЕБЕНЧУК Юрий, 16 лет, г. Рига

Прежде всего обращаю ваше внимание на то, что автор произвел своего героя в участники звездных войн, решив, видимо, подзаработать на популярной в последние времена теме. Этому, очень похоже, отвечает и название романа, ведь там, где короли, там без войн обойтись никак невозможно. Война органично вплетается в повествование в виде небольшого приключения, и даже потом, слегка отодвинутая на задний план, она занимает прочное положение в сюжете, став и базой, и причиной всех событий. Такая вот естественная антураж, такая обыкновенность состояния общества Галактики является, по сути, рекламой войны, учитывающей к тому же психологию людей. В читателя внедряется мысль о неизбежности звездных войн, норме для будущего далекого или близкого. И нигде не видно даже намека на осуждение войны. В фантастической оболочке просто пропагандируется милитаризация космоса, насилие, предательство, борьба за власть и «шикарная» жизнь...

Перестройка и снятие запретов, уверен, не освобождают от ответственности за потерю бдительности. Разве была нужда открывать врата такому вот «троянскому коню»? Почему вы это сделали? Кто вам рекомендовал этот роман? Кто конкретно решил его опубликовать? Бывают ли в редакции обсуждения объемистых произведений (сказать — «крупных» — язык не поворачивается)? Неужели никто из вас не видит, какое растлевающее действие может оказать, а точнее — уже оказывает, эта «идеологическая мина» на формирование духовного мира молодых людей?! Наполеона, говорят, травил ядом постепенно, а этот роман многим может показаться привлекательным пирожным. О его начинке сказано уже достаточно. Так почему вы допускаете такую продукцию на столы общесоюзного читателя?

КАЛАШНИКОВ Владимир Викторович,  
36 лет, рабочий,  
г. Запорожье

## СТИХОТВОРЕНИЕ НОМЕРА

Александр КУЗНЕЦОВ

\* \* \*

От несделанных дел —  
никуда не уйдут —  
мы уходим, не надо советов.  
Флаг на мачту взлетел,  
парус ветром надут,  
и на слезы наложено вето.

Мы уйдем в никуда,  
так покажется вам,  
вам покажется, будто надолго.

За кормой сомкнется  
без всплеска вода,  
солонее, чем та, что из Волги.

Далеко от земли  
встретят нас корабли.  
Ветер флаги то рвет, то колышет.  
Мы летим, мы хотим  
это чувство продлить.  
Поднимите нас, волны, повыше.

Из-под штевня фонтан.  
Мы не рвемся к портам.  
Эй вы, серые, дымные, грубые,  
убавлять паруса приказал капитан,  
опасается — небо прорубим.

Как бы ни было там,  
нас волна подняла,  
а уронит, так только лишь в бездну.  
Опасаться заранее, сэр капитан,  
и бессмысленно,  
и бесполезно.

Всем стоять по местам,  
хоть не спал, хоть устал.  
Здесь никто не окажется лишним.  
Паруса нас возводят не на пьедестал,  
в ранг крылатых,  
а может, и выше.

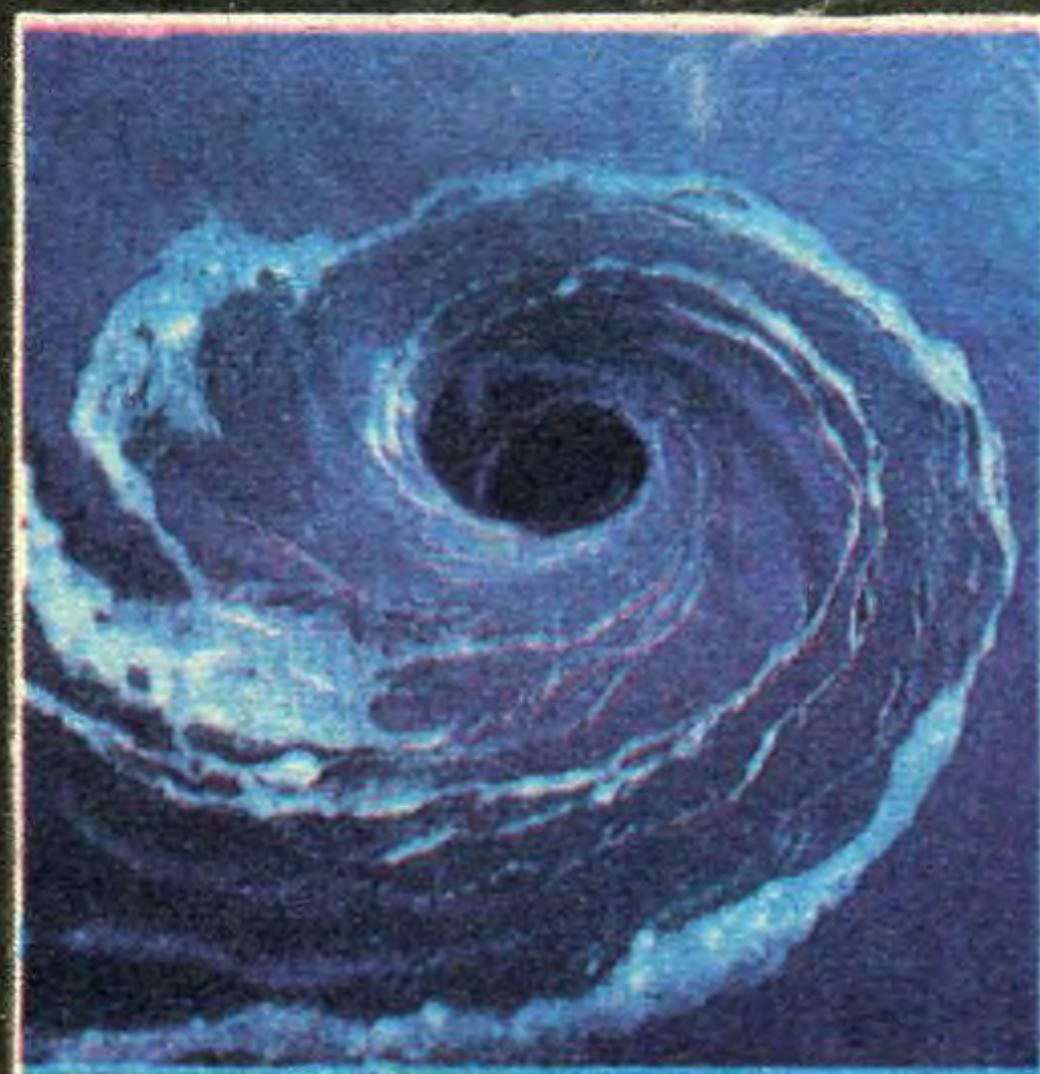
Мы б, конечно, могли  
не узнать, что вдали?  
Или верить всему понаслышке.  
Знать, судьба,  
чтобы ветры с собой увели  
нас туда, куда звали и книжки.

Май 1988 г. Атлантический океан





## ЭТА МНОГОЛИКАЯ СПИРАЛЬ



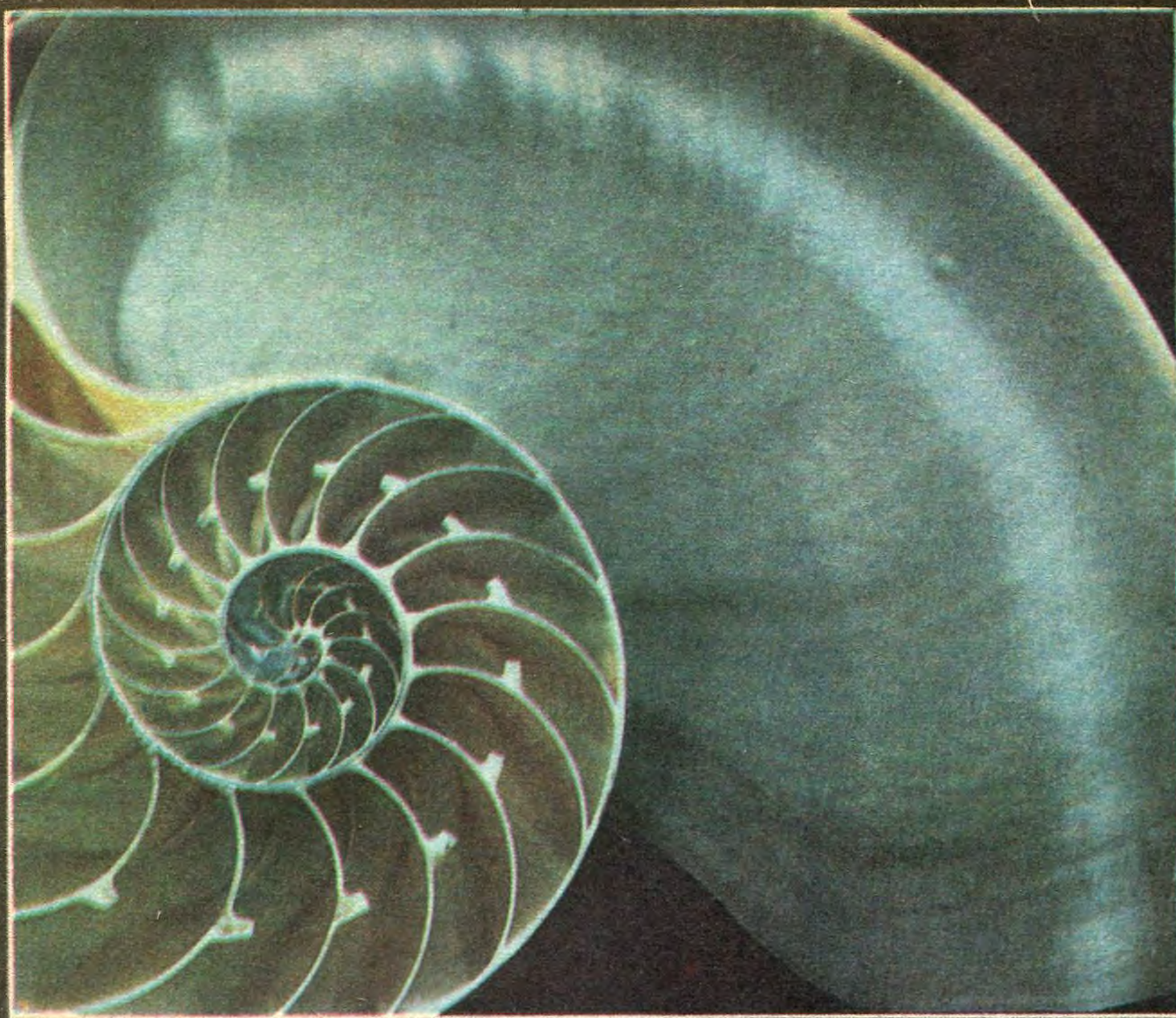
В заголовке: спираль, синтезированная компьютером, моделирует упорядоченное протекание химической реакции (слева); древняя окаменелость, запечатлевшая одну из форм морской жизни (справа).

В среднем ряду слева направо: шипы, расположившиеся по спирали — одна из причуд растительного мира; океанский водоворот; спиралевидная часть нашего органа слуха — улитка.

Внизу: морские раковины, в которых реализовалась одна из любопытных закономерностей природы: оказывается, многие живые организмы чем больше становятся, тем быстрее растут.



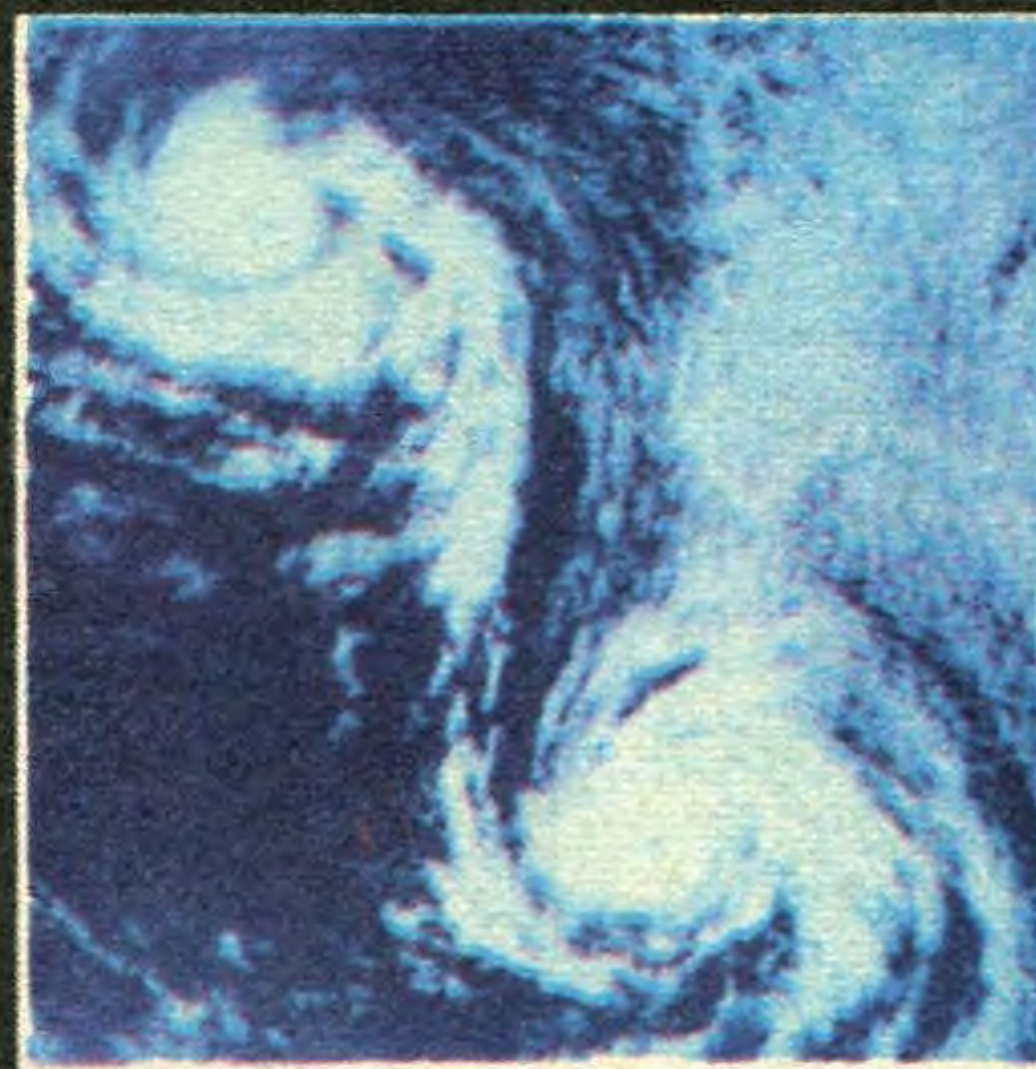
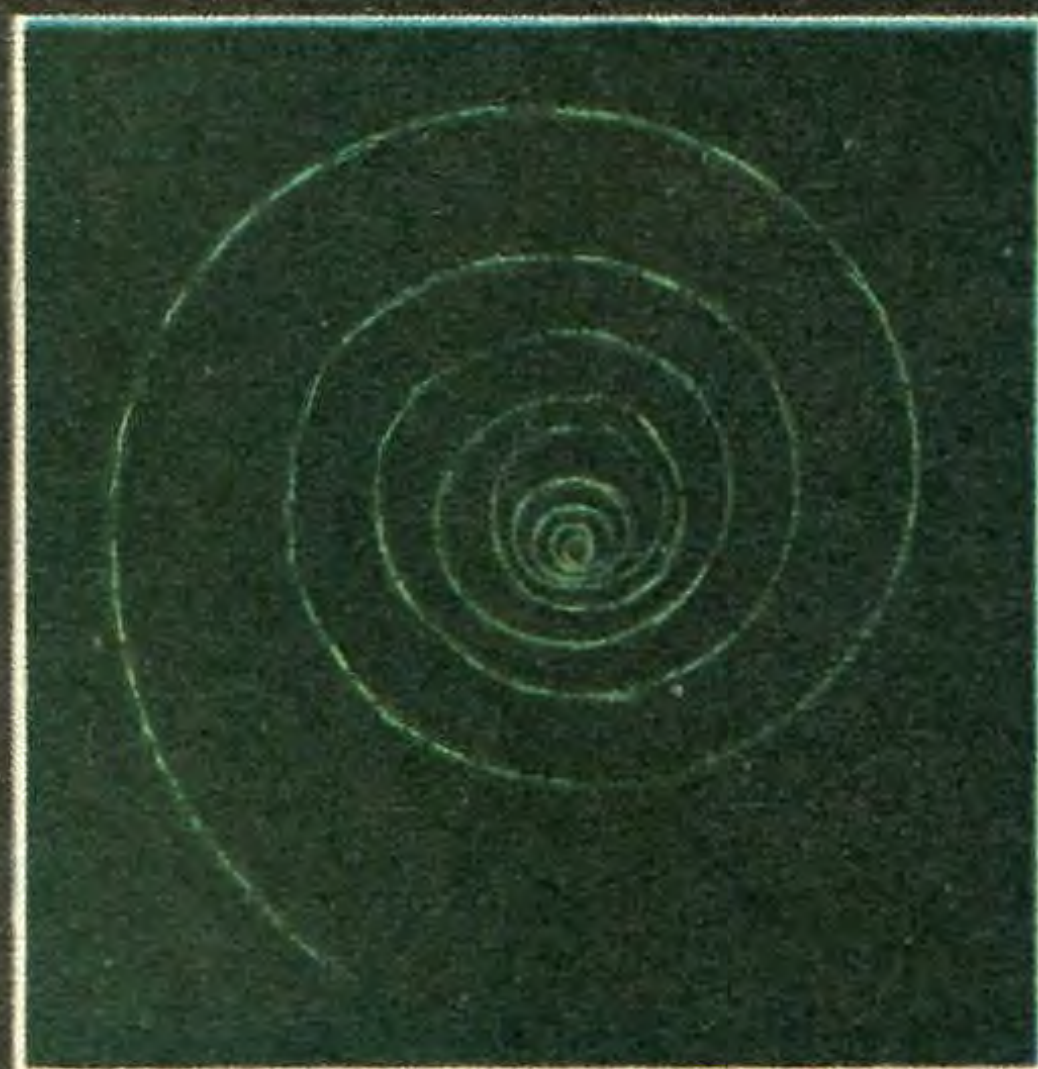




## НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ

Не нужно доказывать, что та или иная форма тела обусловлена законами природы. Именно они определяют, как и почему капли воды и мыльные пузыри обретают форму сферы, а кошка сворачивается в клубок. Многочисленные спиралевидные образования, какого бы они ни были происхождения — физического, биологического или иного — не составляют исключения.

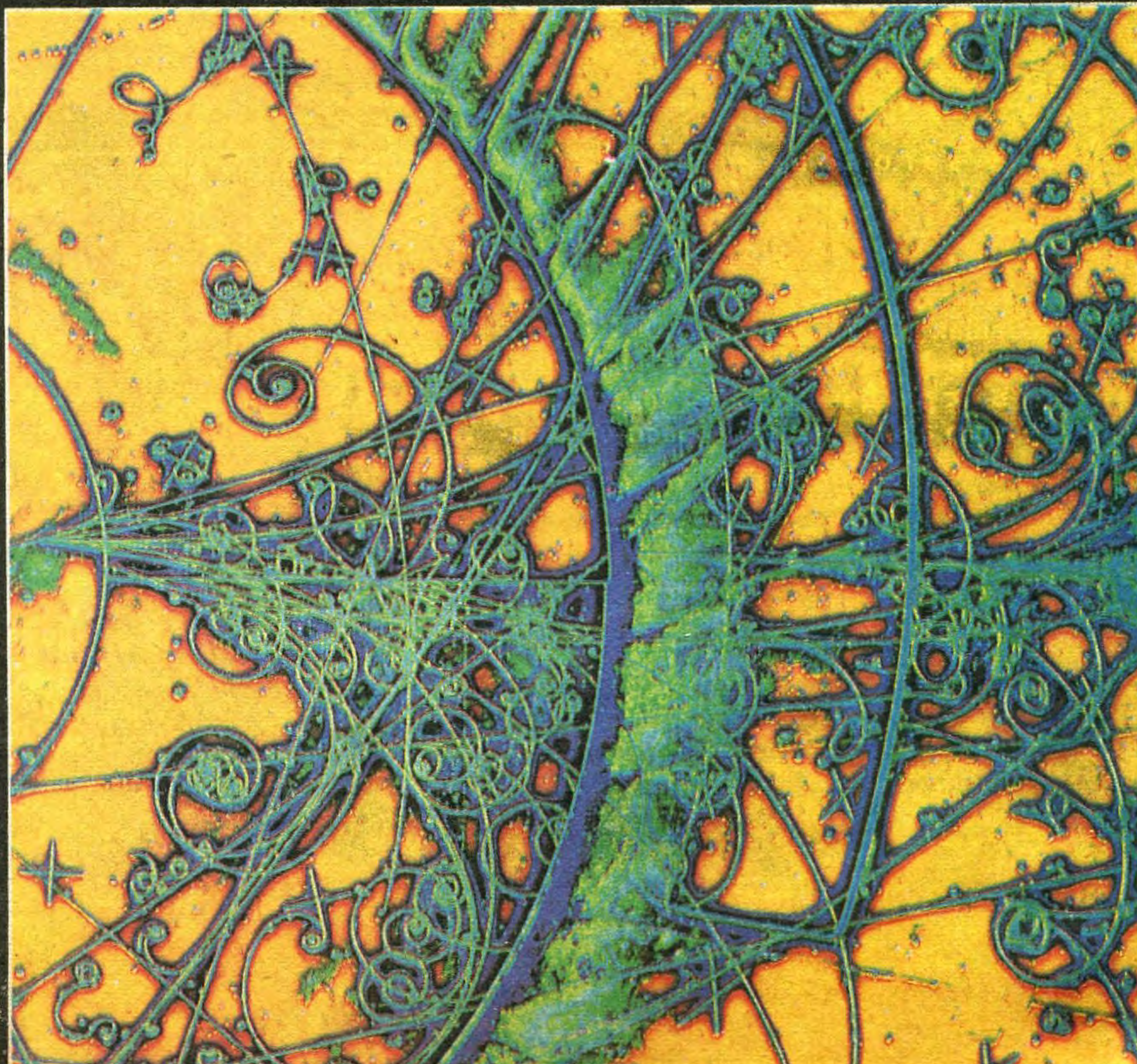
Духовые инструменты, например, имеют раструб, расширяю-



**В в е р х у:** правилу сложных процентов следует и морской моллюск наutilus, который водится в Индийском и Тихом океанах; причем спираль его раковины обладает еще одним интересным свойством: все лучи, выходящие из центра, пересекают ее под одним и тем же углом.

**В среднем ряду слева направо:** галактика M51 — космическая материя, закрученная в гравитационном танце; спиральный след микрочастицы в пузырьковой камере; один из североамериканских тропических ураганов (они закручиваются против часовой стрелки); тело наутилуса тоже имеет спиральное строение.

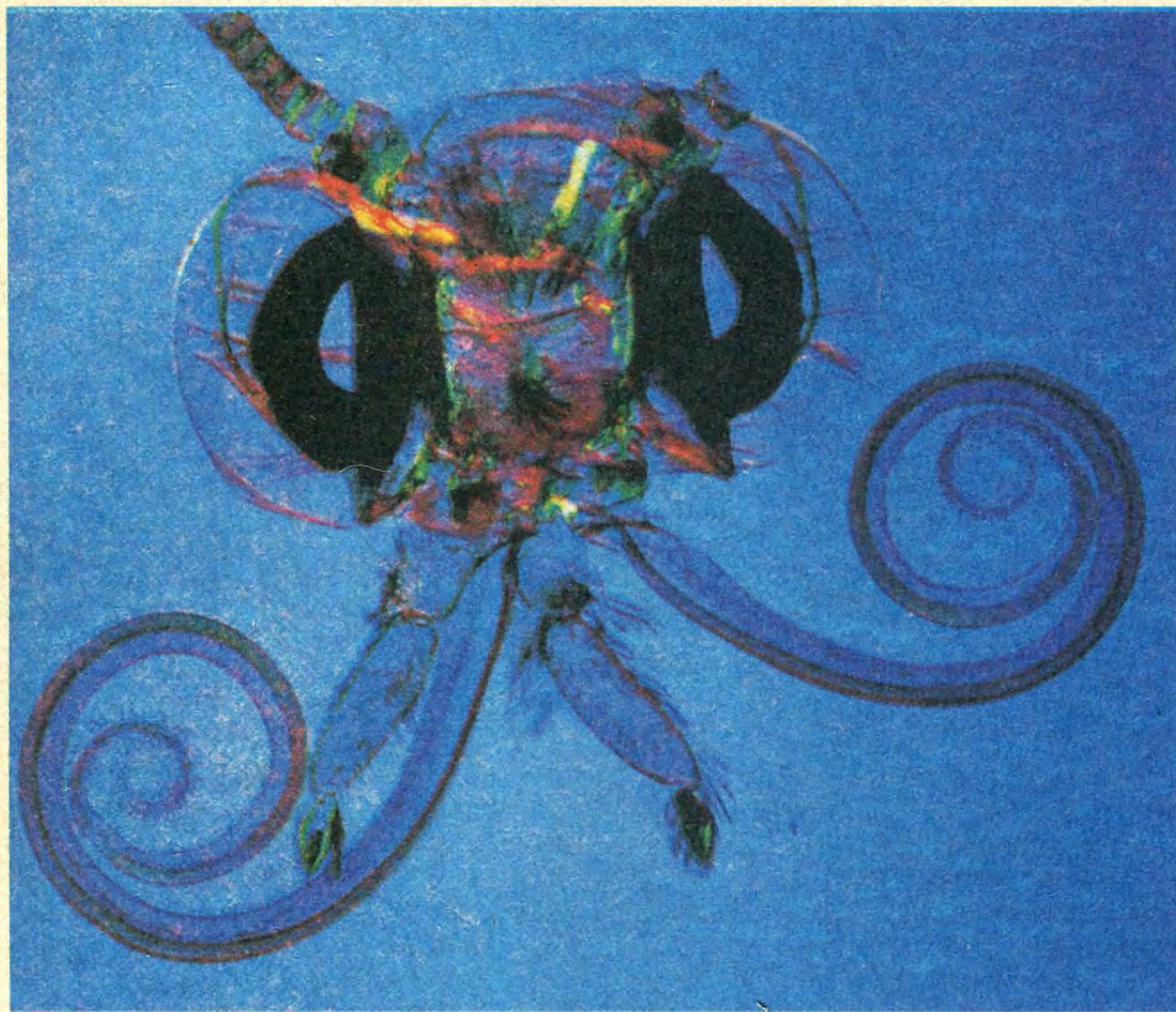
**В н и з у:** один из типичных снимков, сделанных в пузырьковой камере; искусственные цвета делают следы микрочастиц более контрастными.



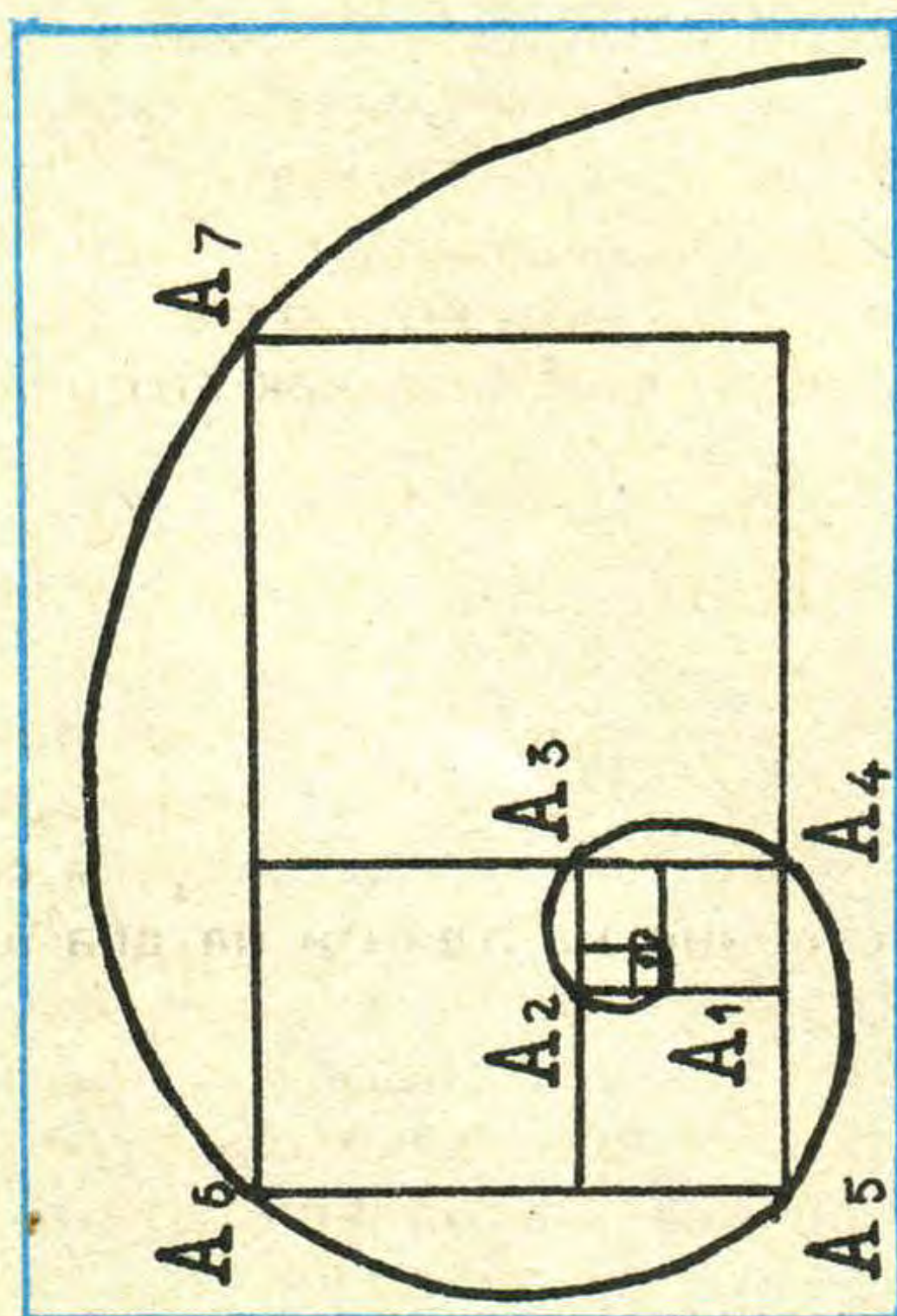


щийся по экспоненциальной спирали. Поверхность, образованная именно такой кривой, наилучшим образом способствует распространению звуковых колебаний. Законы аэро- и гидродинамики по-

зволяют вполне удовлетворительно описать обстоятельства зарождения атмосферных и морских вихрей, закручивания бесконечно далеких от нас галактических спиралей.



А это — голова бабочки; свернутыми в спираль хоботками насекомое собирает пыльцу.



Спираль, проходящая через три из четырех вершин каждого из последовательно построенных «золотых» прямоугольников. Нередко ее можно обнаружить в основе живописных композиций (см., например, 4-ю стр. обложки в №7, 1985 год).

А вот с объяснением формирования спиральных структур в живом мире дело обстоит сложнее. Почему, например, правильная логарифмическая спираль характерна для раковин многих моллюсков? Как такая высокоорганизованная, упорядоченная форма возникает в общем-то довольно однородной среде Мирового океана? Пока об этом мы можем только строить догадки, проводить аналогии и параллели. Можно, скажем, исходить из того, что в морской воде есть не только нейтральные молекулы, но также электрически заряженные частицы — ионы. Есть там и магнитное поле. А в нем заряженные частицы движутся, как известно из электродинамики, по траекториям, «навитым» на магнитные силовые линии.

В 50-х годах американский физик Л. Стори высказал гипотезу, что радиоимпульсы от грозозарядов, которые обнаружил еще А. С. Попов с помощью своего грозоотметчика, распространяются не только около земной поверхности, но и вдоль магнитных силовых линий планеты. Они удаляются от

центра Земли на расстояние до трех ее радиусов, чтобы попасть затем в другое полушарие! Эта гипотеза вскоре нашла блестящее экспериментальное подтверждение. Так были открыты спиральные волны, или геликоны, распространяющиеся в околоземной плазме. Они получили такое название потому, что вектор напряженности электрического поля, совершая вдоль магнитной силовой линии одновременное поступательное и вращательное движения, своим концом описывает спираль.

Как это ни удивительно, но геликоны были открыты и в металлах, хотя электронная плазма в них в  $10^{18}$ — $10^{19}$  раз плотнее, нежели в околоземном космическом пространстве (см. статью «Спиральные волны в космосе и металле», опубликованную в журнале «Природа», № 8 за 1988 год).

Не исключено, что законы, описывающие процессы в плазме, имеют отношение к попыткам объяснить морфогенез — происхождение живых упорядоченных структур в совершенно однородной среде. Механизм морфогенеза наука трактует пока лишь в виде общего принципа: «Средство, при помощи которого организм поддерживает себя постоянно на достаточно высоком уровне упорядоченности... состоит в непрерывном извлечении упорядоченности из окружающей его среды».

Этот постулат сформулировал один из творцов квантовой механики Э. Шредингер в книге «Что такое жизнь? С точки зрения физика». Речь в ней идет о так называемых открытых неравновесных системах, которые находятся достаточно далеко от состояния термодинамического равновесия. Различные отклонения (флуктуации) в таких системах не ослабевают, а, напротив, усиливаются. И вот во взбаламученной жидкости, где в прихотливом танце пляшут песчинки и частицы ила, глядишь, из хаоса под воздействием волн и других энергетических факторов начинает формироваться упорядоченная структура.

Такие процессы в последние годы стали предметом пристального внимания новой научной дисциплины — синергетики. Это название, предложенное немецким ученым Германом Хакеном, в переводе с греческого означает «совместное (объединенное) дейст-



вие», что подчеркивает кооперативный характер эффектов, связанных с самоорганизацией.

Но если с понятием «жизнь» у нас привычно ассоциируется понятие «высокоорганизованная материя», то обнаружение явлений самоорганизации на совершенно ином уровне — а именно в химических реакциях — произвело в среде ученых настоящий шок. Поначалу в это попросту никто не поверил. Статьи горьковского ученого Б. П. Белоусова (он еще в 1951 году открыл химическую реакцию, в которой протекали самоподдерживающиеся периодические колебания) долго оставались гласом вопиющего в пустыне. Но потом удалось обнаружить целую серию реакций, получивших совершенно необычное название «химические часы».

Познакомились химики и со спиральными структурами. Причем оказалось, что они нередко возникают под действием не просто энергетического, а энергетически упорядоченного фактора — лазерного луча. Например, в тонкой пленке жидкой пятиокиси ванадия, растекшейся по поверхности металлической ванадиевой пластинки (снимки и описание этого явления были приведены в статье «Оживить лазером кристалл», «ТМ» № 7 за 1988 год). Для трактовки подобных спиральных феноменов понятия синергетики оказались как нельзя более подходящими.

Надеемся, среди читателей журнала будут и такие, кто от созерцания красивой панорамы спиралей обратится к изучению основ синергетики. Рекомендуем им следующие книги и брошюры:

1. Хакен Г. Синергетика. М., Мир, 1980.

2. Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М., Мир, 1985.

3. Курдюмов С., Малицкий Г. Синергетика — теория самоорганизации. Идеи, методы, перспективы. М., Знание, 1983.

4. Шелепин Л. Вдали от равновесия. М., Знание, 1987.

**Вадим ОРЛОВ,**  
научный обозреватель журнала

К 3-й стр. обложки

# От бельевой корзины до лебеда

Василий ТАБОЛИН,  
инженер

Плетение — древнейшее мастерство. Из гибких прутьев люди плели корзины, чемоданы, мебель и даже крыши домов, проявляя при этом изрядную изобретательность. Сейчас это умение подзабыто — искусственные материалы часто кажутся практичнее, даже за грибами с пластмассовыми ведрами ходят. Но нет-нет да и появится в овощном магазине модница с корзинкой в руках.

Для многих плетение — хобби. С немалым упорством и выдумкой умельцы создают чудесные вещи — корзиночки, кузовки и даже вазы оригинальной формы из гибких прутьев ивы, березы, ольхи, дуба...

И вы тоже хотите попробовать? Тогда сначала нужно запастись материалом. Набрав прутья, в течение 3—4 ч их нужно обработать, иначе — засохнут. Сначала очистим от коры. Можно, конечно, плести из круглого прута, но это не очень-то удобно, да и особого изящества не достигнешь. Лучше расщепить прут на 3—4 части и получить шины или ленты с сечением в виде сегмента. Делают это с помощью специальных инструментов: щемилки и щепала, а затем остругивают, пользуясь особыми стругами. О всех этих инструментах вы сможете прочесть в конце статьи. Если часть срезанных прутьев засохла и снять кору и расколоть их непросто, не беда: нужно прокипятить прутья в воде. Готовые ленты держать лучше в сухом месте, свернув в бунты-мотки плоской

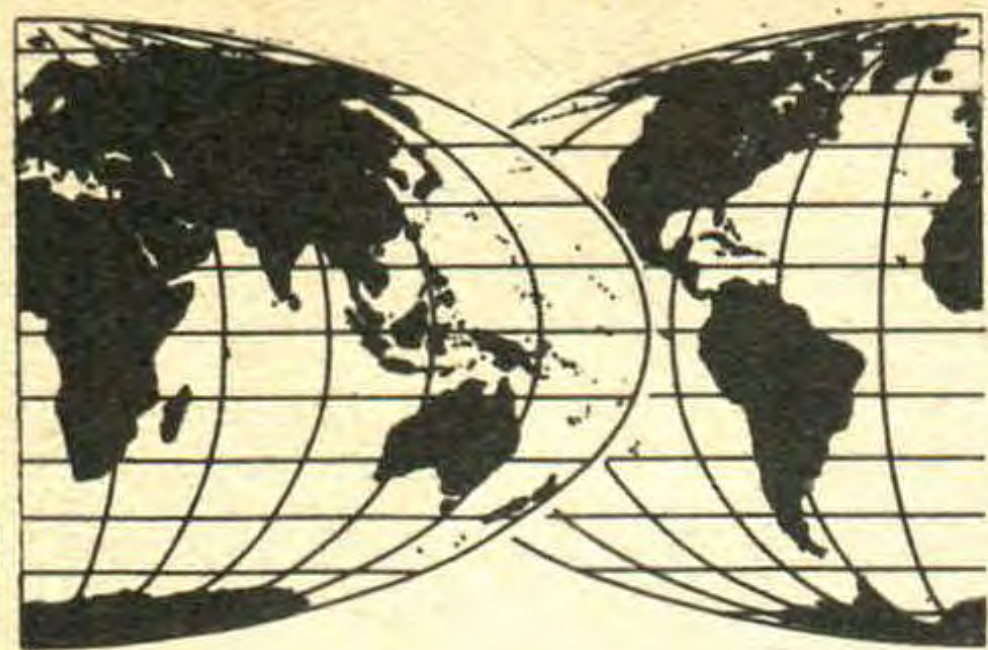
стороной внутрь, а перед работой достаточно их слегка оросить под душем или увлажнить губкой.

Теперь приготовьтесь, начинаем! Сначала освоим простейший вид плетения — клеточку (р и с. 1). Возьмем 8 наборов лент (в набор могут входить 2, 3 или 4 ленты одинаковой длины) и будем действовать примерно как ткач, «плетущий» канву или марлю. 4 набора лент станут продольными, а 4 оставшихся, пересекая их под прямым углом и «подныривая» через один набор (шаг), — поперечными. Плетение елочкой несколько сложнее. Возьмем 16 наборов лент. 8 из них станут продольными, остальные — поперечными. Здесь продольные и поперечные наборы пересекаются через два шага, и каждый последующий набор сдвигается по отношению к предыдущему на один шаг. Для того чтобы не запутаться, пронумеруем наборы, как это показано на р и с 2., и будем «плясать от печки» — от условной (красной) линии, проходящей между 1-м и 2-м продольными наборами. 1-й поперечный набор пройдет поверх условной линии, 2-й «поднырнет» под нее, 3-й и 4-й сдвинутся соответственно на один и на два шага. Когда полотно будет сплетено, вы увидите, что поперечные наборы на фоне продольных образуют как бы лесенку, а больше всего оно напоминает, пожалуй, паркетный пол.

Из сплетенного полотна можно сделать конкретную вещь. Для этого наметим контур задуманного изделия, вырежем его по контуру ножницами и окантуем. Напри-

Продолжение на стр. 64.





В  
З  
Ш

## ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

**РАССКАЗЫВАЮТ ДЕРЕВЬЯ.** По годичным кольцам, хорошо различимым на спилах, можно определять не только возраст деревьев, но, например, и когда случались засухи, происходили извержения вулканов, уточнять возраст археологических находок, изучать влияние загрязнения среды. Это и не удивительно — ведь комбинации древесных колец отличаются друг от друга подобно отпечаткам пальцев. Сопоставляя кольцевые рисунки, можно создать настоящий древесный календарь. Однако заниматься таким анализом вручную да на глазок — занятие долгое и утомительное. Иное дело компьютеры — они запросто рассматривают сотни образцов одновременно. Сотрудники лаборатории исследования древесных колец Аризонского университета (США) построили диаграмму

происходящих в стволах деревьев изменений. Подтвердилось, что изменение структуры колец, химического состава древесины, замедление роста дерева закономерно связаны со строительством поблизости тех или иных промышленных объектов. Таким образом появляется возможность проследить, как эволюционировало содержание вредных веществ в атмосфере за определенный период.

Настоящий клад информации для биологов — деревья-долгожители. Например, остистые сосны, растущие в горах восточной Калифорнии. Одно из таких растений, возрастом 4700 лет, получило даже собственное имя — Мафусаил, в честь библейского старца. Благодаря скрупулезному изучению годичных колец уже удалось создать древесный календарь, охватывающий 90 столетий.

**ПЛАСТМАССОВОЕ КОПЫТЦЕ** сработали два американских дантиста Джон Потъенис и Ричард Шэкалис. За основу они взяли собственную оригинальную технологию пломбирования и протезирования зубов. Гибкая пластиковая галоша (так будет сказать точнее) приклеивается, а затем нагревается уже прямо на лошадином копыте и подгоняется

вручную. Новая подкова втрое легче традиционной железной и уменьшает растягивающие усилия на сухожилия и связки животного. Самое же главное, что гвозди, из-за которых копыто высыхает, слабеет и в конце концов трескается, теперь не нужны. Однако коневоды не торопятся переобувать лошадей. К пластиковым подковам отношение пока весьма скептическое. Как-то поведут они себя на дорогах? К тому же и цокот теперь не тот, что раньше...



**ВОСКРЕСНУТ ЛИ ЗАМОРОЖЕННЫЕ!** Заманчиво прогнестись сквозь время и узнать, как станут жить на Земле спустя века. Об этом люди мечтают издавна — вспомним сказочную Спящую Красавицу, фантастическую машину времени Герберта Уэллса или «Клопа» Маяковского. Ученые разных стран давно бьются над проблемой анабиоза, ищут способы длительного глубокого замораживания организмов и последующего их оживления. Исследования идут с переменным успехом, но дело мало-помалу движется вперед. Так, в лаборатории доктора Пауля Сегала из Калифорнийского университета (США) поставили серию любопытнейших экспериментов с хомяками. У животных полностью выкачали кровь, заменив ее особым химическим раствором. Затем их тела охладили до нулевой температуры. Приборы не зарегистрировали у хомячков биения сердца, молчали и электроэнцефалограммы мозга. Однако гибель не наступила — организм как бы временно отключился, находясь в неустойчивом равновесии между жизнью и смертью. Через полчаса зверьки стали медленно отогреваться,

им влили собственную кровь — и животные ожили. Судя по всему, у них восстановилась даже память.

Такие работы давно интересуют медиков — ведь забрезжила надежда отправлять космонавтов в сверхдальние, межзвездные полеты. Длительное глубокое охлаждение — пока единственный, хотя и ничтожный шанс для тех, кто страдает неизлечимыми заболеваниями: в будущем наверняка найдут способы борьбы и с раком, и со СПИДом, на которых сегодня нет управы.

К безнадежным больным присоединились и толстосумы, желающие возобновить свое приятное существование — они надеются, что потомки откроют-таки «эликсир молодости». В Лос-Анджелесе уже организовалась группа так называемых криоников (от греческого «криос» — холод, мороз, лед). После смерти, а при желании и накануне, их тела будут немедленно заморожены до лучших времен (вспомните кинофильм «Бегство мистера Мак-Кинли»).

Членство в этом своеобразном клубе обходится весьма недешево. Кроме вступительного взноса в 140 тыс. долларов, надо заплатить еще по 4100 долларов за каждый год заморозки. А таких годов может оказаться бесконечное число — ведь оживление человеческого организма сегодня, увы, нереально.

**ГДЕ ЭТА УЛИЦА, ГДЕ ЭТОТ ДОМ!..** Каждый шофер знает, как важно, попадая в большой город, иметь под рукой точную и подробную карту. Но как бы хороша ни была транспортная схема, гораздо лучше, когда рядом с тобой в машине надежный штурман. Компания «Итак» из калифорнийского городка Менло-Парк (США) разработала цифровую дорожную карту, закодированную на магнитной пленке. Ее данные, постоянно обновляясь, высвечиваются на экране приборного щитка перед глазами водителя. Электронный навигатор просчитывает расстояние, пройденное автомобилем, и определяет его местонахождение на светящемся плане города с точностью до 15 м. Система состоит из датчиков движения, установленных у колес,







компас, компьютера, ленто-протяжного механизма и дисплея. На нем машина указывается крошечным треугольником-индикатором. При желании шофер, нажимая кнопки, может вывести на экран фрагменты карты в нужном масштабе. Конечный пункт поездки отмечается мигающей звездочкой, рядом фиксируется расстояние, оставшееся до цели. Пока электронный автонавигатор все же достаточно сложен и дорог (цена без малого полторы тысячи долларов), но идет работа над выпуском универсальной картографической базы данных, уместяющейся на одном компакт-диске.

**ПОМЕХ НЕ БУДЕТ.** Кардиологи в последнее время все чаще прибегают к катетеризации. Это весьма тонкая манипуляция, при которой по артериям к сердцу пациента осторожно продвигается гибкий зонд. Однако для уверенности в успехе надо, чтобы перед глазами врача постоянно было рентгеновское изображение груд-

локон. Рентгеновские лучи свободно проходят через пластиковые электроды без всяких искажений, и врач получает точную картину движения катетера к сердцу.

**НЛО ИЛИ НЕ НЛО!** Французский астроном и программист Жак Валли работает над программой искусственного интеллекта, которую он назвал «Овнибейз». Задача поставлена сложная: экспертиза неопознанных летающих объектов. Ведь не секрет, что, как правило, за НЛО принимают обычные земные реалии — воздушные шары, облака или, скажем, уже хорошо известные небесные тела. Специалисты тратят на расшифровку таких наблюдений немалые усилия, а кое-кто, пользуясь случаем, пытается раздуть вокруг «чуда» очередную сенсацию. «Овнибейз» учитывает массу сведений самого разного характера — продолжительность явления, время года и суток, когда оно произошло, яркость, скорость движения, конфигурацию. Но в отличие от человека программа способна быстро, а главное беспристрастно оценить феномен. И хотя «Овнибейз» не может дать однозначный ответ о характере летающего объекта, ему под силу сразу же отсеять от 50 до 75% заведомо ошибочных выводов. Работа над формированием базы экспертной системы продолжается. Автор стремится внести в компьютерную память все возможные «мелочи» — от затейливых силуэтов птиц, дирижаблей, космических спутников и кораблей до информации о сменах лунных фаз и яркости планет и звезд. Предварительный вариант программы «Овнибейз» уже передан французскому правительству, и сейчас специалисты проверяют ее возможности, сравнивая с уже имеющимися базами данных.

**ЗВЕЗДНЫЕ ТАЙНЫ ПИРАМИД.** Весной этого года в Египте работала венгерская астрономическая экспедиция. Ее участники решили проверить замеры, сделанные более 2 тысяч лет назад. Были проанализированы изображения астрономических знаков, вырезанных на камнях и начертанных на стенах гробниц. При этом использовался прибор для изме-

рения углов и определения периметра Земли, сделанный по описаниям древнегреческого ученого Эратосфена (ок. 276—194 г. до н. э.). Разумеется, применялись и современные методы исследований, включая аэрокосмические. Ученые надеются раскрыть тайну точной ориентировки древних пирамид и храмов. Есть и первые результаты — например, работавшим в районе древней египетской столицы Фивы археологам удалось отыскать ключ, с помощью которого они смогли определить географические координаты захоронения фараона Джехутимеса, жившего в XII веке до н. э.

**ХОРОШО СИДИМ!** Если работа у вас сидячая и к тому же со спортом вы не в ладах, то уже между двадцатью и тридцатью годами вполне можно ждать неприятностей со здоровьем. Ну а после сорока не миновать болей в шее и пояснице, ощущения тяжести в груди, шума в ушах, головокружений и других болезней, о которых не очень принято говорить вслух. А причина всех этих напастей — неправильная посадка, считают медики. Вот почему для конторской работы очень важны так называемые здоровые стулья, изготовленные в полном соответствии с законами эргономической биомеханики.

В мире сегодня существует огромное количество самых разных рабочих сидений. Одна из западногерманских фирм, например, выпускает канцелярский стул, автоматически приспособляющийся к движениям тела человека, сидящего на нем. А вот чехословацкие специалисты

считают оптимальной конструкцией стул на роликах с индивидуальной высотой наклонного сиденья и опорой для коленей (на снимке). Непривычно? Пожалуй. И все же стоит попробовать — вдруг на таком, кажущемся пока необычным, стуле удастся сделать за день больше, а устать — меньше?!



**БИНОКЛЬ С МОТОРЧИКОМ.** Попробуйте поднести к глазам бинокль, стоя на палубе корабля в качку или находясь на борту вертолета. Рассмотреть удаленный объект очень непросто, особенно с непривычки. Изображение дрожит, прыгает из стороны в сторону. Новый бинокль «Стабископ», изобретенный специалистами японской фирмы «Фуджинон», гарантирует стабильность картинки. Прибор весит 2 кг и дает 14-кратное увеличение. Внутри его смонтирован гироскоп. Портативный электродвигатель, работающий от никель-кадмиевой батареи с запасом энергии на три часа, вращает металлический диск с частотой 15 тыс. оборотов в минуту. Благодаря ему и обеспечивается постоянство наводки.



ной клетки обследуемого. Металлические электроды для параллельного снятия электрокардиограммы мешают этому — они дают на экране помехи. Инженеры голландской фирмы «Акзо Пластикс» из Амстердама предложили новый материал — термопластический полиэфир «Арните» с прожилками из углеродных во-



## СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 1988 ГОД

### ХІХ ВСЕСОЮЗНАЯ ПАРТКОНФЕ- РЕНЦИЯ. ПЕРЕСТРОЙКА: ПРОБЛЕМЫ. ПОИСКИ. РЕШЕНИЯ

АНАТОЛЬЕВ А.— Якутский феномен . . .	1
БУЗГАЛИН А., КОЛГАНОВ А., кандида- ты эконом. наук — «Искусственные лю- ди» . . .	4
БУЗГАЛИНА Н.— Кто за что... . . .	8
ДАНИЛОВ-ДАНИЛИАН А., РУДОЙ А., аспиранты — Цены и деньги — как до- стичь равновесия? . . .	10
ЗАВОРОТОВ В., СОТНИКОВ Е., д-р техн. наук — Супермагистраль центр — юг... . . .	8
КАЗАКОВ М.— Ставка на игру . . .	3
ЛОГАЧЕВ Н., акад., ГОЛЬДФАРБ С.— Сибирь. Время перемен . . .	7
ОРЛОВ В.— «О презумпции достаточ- ности» . . .	9
ОРЛОВ В.— Умчалась прошлого каре- та . . .	10
СУББОТИН В., акад.— Должен быть ор- кестр! . . .	4
ТАБОЛИН В., чл.-корр. АМН СССР — «Лишних знаний не бывает» . . .	5
ФРОЛОВ И., акад.— Союз философии с наукой... Теперь уж навсегда! . . .	9
ЦАРЕВ В., д-р геол.-минерал. наук, ПОВИ- ЛЕЙКО Р., канд. техн. наук — Твердый газ... со дна морского! . . .	6

### К высотам научно-технического про- гресса

АЛЕКСАНДЕР Т., канд. техн. наук — Материалы будущего по древней тех- нологии . . .	10
БАЗЕЛЯН Э., д-р техн. наук, ВАВИ- ЛОВ А., инж.— Корона ее высочес- тва ЛЭП . . .	1
В ауре электрических полей . . .	1
ВИКУЛИНА Е., инж.— Вечное дерево . . .	9
ГАЛАШИН Е., д-р хим. наук — Луч-мо- роз . . .	11
ГРАНЦЕВ К., инж.— Грани солнечной энергетики . . .	11
Из летописи радиационных техноло- гий . . .	10
КОНОВАЛОВ Б., инж.— Ракеты в глубь Земли . . .	11
ЛАГОВСКИЙ В.— В Государственный ре- естр СССР занесены... . . .	4
ЛИХАЧЕВА А., канд. физ.-мат. наук — Сто и одна профессия электронного пучка . . .	10
ЛУКЬЯНЧУК Б., КИРИЧЕНКО Н., канди- даты физ.-мат. наук — Оживить лазе- ром кристалл . . .	7
ЛВОВ Г., инж.— Время кремния . . .	8
МИХАЛЬЦЕВ И., проф.— Глубина по- гружения — 6000 м . . .	5
ПЕТРОВ И., инж.— Эффект компакт- диска . . .	9
ЧЕСНОКОВ А.— Операционная в под- небесье . . .	1
ШИТАРЕВ В., кап. дальн. плав.— «Семь футов под килем» . . .	1

### На орбите дружбы

БОЕЧИН И., ист.— «Сделано в Финлян- дии» . . .	1
БОЕЧИН И., ист.— Они были на «Гангу- те» . . .	12
МОЗГОВОЙ И., инж.— Автомобиль не может быть некрасивым! . . .	8

НИКОЛАЕВА Н.— Итальянцы в Орехо- ве . . .	3
САГДЕЕВ Р., акад.— Предлагаем лететь к Марсу . . .	6
СОЛДАТКИН Е., канд. техн. наук — Мост «Америка—Россия» . . .	6
ШЕНКМАН С.— В гостях у йогов . . .	7

### 70 ЛЕТ ВЛКСМ. КОМСОМОЛ И НАУЧ- НО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Боязнь ЧП от ЧП . . .	10
БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ А., канд. техн. на- ук — Премия Джемисона — киевскому студенту . . .	10
ГОРОЖАНКИН А., канд. техн. наук — ЧП без контакта . . .	10
Корифеи науки — молодым . . .	10
ЧЕРЕПАНОВ О., инж.— Об инертности и инерции . . .	10
ЧУМАКОВ С.— Москва — Прага — Моск- ва . . .	10

### Научно-техническое творчество

АРСЕНЬЕВ К.— Плагиат... у себя само- го . . .	11
БОЕЧИН И.— Лучшая машина для Се- вера . . .	6
ВОЛОДИН Д., СМЕРНОВ М.— Компью- теризация комитета комсомола . . .	7
ВЯТКИН Л., военный летчик 1-го клас- са — Что есть истина? . . .	1
ГРЕБЕНЩИКОВ С.— «Только в полетах живут самолеты» . . .	1
ДРОЗДЕЦКИЙ В., инстр. ЦК ВЛКСМ — Задержанный полет . . .	12
ЗАХАРЧЕНКО В., БОЕЧИН И.— Аква- лангисты начинают следствие . . .	2
И опять велосомбиль . . .	1
КАШТАНОВ В., канд. техн. наук — Кур- сами поиска . . .	8
КИРСАНОВ В., засл. летчик-испытатель СССР — Окрыленные люди . . .	1
КОНДРАТЬЕВ В., инж.— ...И вместо серд- ца — пламенный мотор . . .	2
Конкурс: Самавто-89 . . .	11
КУДРЯЧКОВ Д.— Давайте смотреть в шкворень! . . .	11
Медаль скалолома . . .	5
НИКОЛАЕВ В., инж.— Ярмарка идей и проблем . . .	1
ПАЛЯМАР Ф., инж.— Непотопляемые аэро- саны . . .	11
ПЕРЕВОЗЧИКОВ А.— Поэт цеха масте- ровых . . .	6
ПЛИСКО А.— Ностальгия по воздуш- ному шару . . .	5
ПЛИСКО А.— Ложка дегтя . . .	12
РОМАНОВ С.— Автопринцесса . . .	3
Следопыты истории . . .	2
СЛАВИН С.— О купле-продаже патен- тов и мировых стандартах . . .	6
Ультралегкий самолет «Птенец» . . .	2
ЦЕНИН Ю.— Выйти из круга . . .	9
Эти неприкаянные пневматики . . .	12
ЯНБУХТИН Р.— «А мы пойдем к дру- гому» . . .	11

### Мир наших увлечений

БОРИСОВ И., социолог — «Рокеры»: штри- хи к портрету . . .	10
Из истории у-шу . . .	10
ЛЕБЕДЕВ И.— Гопак и совесть . . .	9
ПЛИСКО А.— Ночные птицы при свете дня . . .	8
САГОЯН О., канд. техн. наук, ДИДЕН- КО В., канд. мед. наук — Приглаше- ние к у-шу . . .	6

САГОЯН О., канд. техн. наук, ДИДЕН- КО В., канд. мед. наук — Гимнастиче- ский комплекс у-шу по школе «Чой» . . .	8—12
ТАБОЛИН В., инж.— От бельевой кор- зины до лебедя . . .	12
Шахматы . . .	1—8, 10—12

### НАУКА

АДАМЕНКО В., канд. физ.-мат. наук — Таинственные огни . . .	1
АРУИН А., канд. биол. наук — Правда дамского каблучка . . .	3
ГРЕЧКО Г., летчик-космонавт СССР — Сюжеты без вымысла . . .	10
Дело о телекинезе . . .	5—7
Короткое замыкание мозга . . .	3
К 125-летию В. И. Вернадского . . .	3
МАРТЕМЬЯНОВ В., проф.— Оправдание экстрасенса . . .	7
Мир красок в зеркале математики . . .	10
Моделируется нервная система . . .	3
ПЕРЕВОЗЧИКОВ А.— Экстрасенсы сре- ди животных? . . .	4
ПЕРЕВОЗЧИКОВ А.— Трехмерный взгляд внутрь . . .	12
ПОЛЕТАЕВА И., канд. биол. наук — Есть ли разум у животных . . .	11
РЫЛОВ А., канд. мед. наук — Компью- теры в каждой извилине . . .	3
СОКОЛОВ Б., акад.— Венд: новая глава каменной летописи . . .	5
ТОРЛИНА Т.— Как две капли воды... . . .	11
Человек в ауре физических полей . . .	6
ЧЕСНОКОВ А.— Светофор в операцион- ной . . .	7
ЭЙГЕН М., иностр. чл.-корр. АН СССР — Нажим на эволюцию . . .	11

### Природа и мы

Документы — контраргументы . . .	12
КОТЛЯКОВ В., чл.-корр. АН СССР, ОРЕШКИН Д., канд. географ. наук — Вни- мание: лавина! . . .	5
РАСПУТНЫЙ А.— И чеки в воду . . .	6
РОМАНОВ С.— Документы против до- мыслов . . .	12
ХЛЕБОДАРОВ Н.— Озонная дыра: изме- рить или заштопать? . . .	5

### Вести из лабораторий

ИВАНОВ А.— Что на дисплее . . .	12
Картинки с выставки . . .	1
ПЕТРОВА Н.— Цех на «шведской стен- ке» . . .	1
ПЛИСКО А.— Двадцать лет спустя . . .	1
СЕРГЕЕВ В.— Отвечая надеждам люд- ским . . .	12
СОСНОВСКИЙ А., канд. геогр. наук — Айсберги... в Казахстане . . .	12
УСЕНКО А., асп.— Дефекты, которыми можно любоваться . . .	5

### Смелые гипотезы и проекты

БРОВКО Ю., физик — Чудо под запре- том . . .	9
ГРИНЕВИЧ Г., геолог — Племя Рыси с острова Крит . . .	8
ДЕМЬЯНОВ Л., канд. арх.— Время го- лубых городов . . .	2
ДМИТРИЕВ Е., инж.— По следам комет- ных катастроф . . .	7
ДМИТРЕНКО А.— Кого породила лави- на? . . .	3
ЖУКОВСКАЯ Л., д-р филолог. наук — Комментарий специалиста . . .	8



ИЛОВЕЦКИЙ М. (ПНР) — Трусой к разуму . . . . .	12
КОВАЛЕВ В., инж. — Звездный клич . . . . .	7
КСИОНЖЕК В. — Меж двух времен . . . . .	2
КСИОНЖЕК В. — О чуде, которое все-таки было . . . . .	9
МИХАЙЛОВ В. — Диск говорит по-гречески . . . . .	8
НЕМЧИНОВ Ю. — Сверхязык электромагнитных волн? . . . . .	11
ПОЛЯКОВ Г., канд. физ.-мат. наук — Обуздание диких спутников . . . . .	4
ФЛОРЕНСКИЙ П., проф. — И все-таки они существуют! . . . . .	7
ФУРДУЙ Р., канд. геол.-минерал. наук — Марс ждет, мы ждем! . . . . .	10

## Панорама

АНИСИМОВ Г. — Когда бы вы знали, из какого сора... . . . . .	9
БЕРЕЖНЫХ О., инж. — Электроходы — будущее мореплавания . . . . .	9
Выкройка за минуту . . . . .	7
Законодатели автопод . . . . .	7
Постаревшие квазары . . . . .	5
Такой у чехов «Фаворит» . . . . .	12
Фотопортрет гробницы в интерьере . . . . .	2
Энергия в кубе . . . . .	11
Эта многоликая спираль . . . . .	12

## ТЕХНИКА

АНДРЮШКИН С., канд. техн. наук — Мир, придуманный компьютером . . . . .	5
ВОЛКОВ В. — «К полюсу — напролом» . . . . .	4
ГОЛЬДБЕРГ Б. — И пахарь, и лекарь! . . . . .	5
ВИКУЛИНА Е., инж. — «Магнитная гусеница» принимает благодарности . . . . .	5
ВИКУЛИНА Е., инж. — Сбереечь — значит умножить . . . . .	8
ГУЛИА Н., проф. — Двигатель внутреннего вращения . . . . .	4
ДМИТРОВ С., инж. — Как связать «брусок» с «доской»? . . . . .	1
ЖОЛОНДКОВСКИЙ О., изобретатель — Сжигаем стоки . . . . .	3
ЖОЛОНДКОВСКИЙ О., изобретатель — Ода заклепке . . . . .	6
ИЛЬИН О. — Паруса и кринолины . . . . .	3
КАМИНСКИЙ Ю., инж. — Стилль Андрея Туполева . . . . .	11
МАЛКИН Ф., инж. — Основания для оснований . . . . .	4
МАЛКИН Ф., инж. — Пылесосы для карьеров . . . . .	7
МЕЙЛЕР Н. (США) — Из пламени на Луну . . . . .	8, 9
МИХАЙЛОВ Л. — Волгоградский тракторный . . . . .	10
НИКОЛАЕВА Н. — Гиперболоид Академии наук . . . . .	4
ПОЧТАРЬ А., инж. — Парящие над водами . . . . .	8
СИДОРОВ В. — Укрощение ветра . . . . .	7
СУШКИН А., гл. констр. — Ямал ждет «Ямал» . . . . .	7
ТАЛАНОВ В., канд. техн. наук, ОРЛОВ В., инж. — Четыре поколения за полвека . . . . .	11
ХАЙРЮЗОВ В., инж. — В мире индуктивности . . . . .	10
ЧЕРНЫШОВ А., инж. — Представляем — «Витус Беринг» . . . . .	8

## Инженерное обозрение

АЛАДЬЕВ И., д-р техн. наук — Бинарные электростанции . . . . .	12
--	----

АРСЕНЬЕВ К., инж. — «Такси» для орбиты . . . . .	4
ВЕСЕЛОВ К. — Трейлер третьего тысячелетия? . . . . .	2
ДАНИЛОВСКИЙ Ф. — Литейное дело: легко ли дается обновление? . . . . .	12
СТРЕЛЬЦОВ А. — Билет на второй этаж . . . . .	7
ТУРЕВСКИЙ И., инж. — ...Или автоподезд? . . . . .	2

## Реликвии науки и техники — достояние народа

ИЛЬИН С. — У причала забвения . . . . .	7
МИХАЙЛОВ Л., военный летчик — «Главный аэродром республики» . . . . .	9
САВОСТИН Б., инж. — Вахта продолжается . . . . .	8

## Открытая трибуна «ТМ»

АЛЕКСАНДРОВ П., инж. — Амбиции начальников и кроличья клетка . . . . .	10
БЕЗБОРОДОВ Н., инж. — Воздушный трейлер . . . . .	3
ВОЛОДИН Д. — Бюрократическое «танго» . . . . .	2
КАГАНСКИЙ М. — Нелетная погода — надолго ли? . . . . .	2
ТОЛОКИНА Е., канд. эконом. наук — Храните время в сбербанке . . . . .	11
ТОРЛИНА Т. — Трудная судьба твердых капель . . . . .	2
УЧВАТОВ В., канд. техн. наук — А что за рубежом? . . . . .	3
ЦАРЕВ В., д-р геол.-минерал. наук, ПОВИЛЕЙКО Р., канд. техн. наук — Тюмень. Угроза подземных лавин . . . . .	2
ЦЕНИН Ю. — Разбудить «спящую красавицу»! . . . . .	6

## Военные знания

БАРАНОВ В., ЗЕНИН Д., майоры — «...Увеличивает страдания людей» . . . . .	4
ГАЛКИН А., ген.-лейтен. — Огонь, броня, скорость... . . . .	2
ЗОРИН А., ЧЕРНЕНКО Л. — Уничтожить, чтобы жить... . . . .	4
ИВАНОВСКИЙ Е., зам. министра обороны СССР, генерал армии — В боях познавшая радость побед . . . . .	5
КУЛИКОВ В., подполк. в отставке, СОМОВ В., врач, ПЕРЕДЕРИЙ В., ист. — «Цвета дыма и пламени» . . . . .	2, 5
КУЛИКОВ В., подполк. в отставке, СОМОВ В., врач, ПЕРЕДЕРИЙ В., ист. — Униформы артиллеристов . . . . .	9
МАЛИКОВ В., проф. — Роботы войны . . . . .	7
«Нужна ли твердая и крепкая армия» . . . . .	2
РОСЦИУС Ю., инж. — Генерал Дуглас . . . . .	6

## Историческая серия «ТМ»

Авторы статей — И. БОЕЧИН, П. ВЕСЕЛОВ, Ф. НАДЕЖДИН, С. СЛАВИН, А. ЧЕРНЫШЕВ, В. ШИТАРЕВ, В. ШУХИН . . . . .	
--	--

Художник — М. ПЕТРОВСКИЙ . . . . .	1—12
------------------------------------	------

## Наш артиллерийский музей

Коллективный консультант: Центральный музей Вооруженных Сил СССР. Автор статей — проф. В. МАЛИКОВ. Художник — В. БАРЫШЕВ . . . . .	1—6
--	-----

## Оружейный музей

Авторы статей — И. КОМАРОВ и Е. ТИХОМИРОВА . . . . .	
Художник — М. ПЕТРОВСКИЙ . . . . .	8—12

## Техника и спорт

БОБРОВА О. — Спортподвалы в Люберцах . . . . .	4
ЛАЗАРЕВА Н., КАПЛАН В. — Только для технарей и романтиков . . . . .	3
МАКУНИН Ю. — Большие проблемы малых гор . . . . .	9
НИКОЛАЕВ А., инж. — Комнатные горные лыжи . . . . .	7
ШВЕЦОВ Б., изобретатель — Удачных вам кульбитов! . . . . .	6

## АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

АККУРАТОВ В., засл. штурман СССР — Пока — только версии... . . . .	3
БОЕЧИН И. — Неразгаданная тайна Арктики . . . . .	3
БУЛАНЦЕВ С. — Необыкновенное приключение на скотном дворе . . . . .	6
БЫКОВА М. — Я увидел бегущее к лесу существо... . . . .	9
ГИГОВА А. (НРБ), канд. ист. наук — Тайны Варненского озера . . . . .	9
ИЛОВЕЦКИЙ М. (ПНР) — С точки зрения физика . . . . .	6
КАЗНЕВ В., физик — Загадочные звуки с неба . . . . .	2
КОЛЕСНИКОВ П., инж. — «Дальний, академический» . . . . .	3
КОНОНЕНКО Ю., ист. — Опережая мыслью время . . . . .	10
МАЛИНИЧЕВ Г., инж. — Длинношеее и прочие зоообразы . . . . .	12
МАЛИНОВСКИЙ А., проф. — Несмотря на видимую невероятность . . . . .	1
МАРУСЯЧ Е., инж. — Где искать Н-209 . . . . .	3
МИРОШНИКОВ М., проф. — Беспокойная масса покоя . . . . .	1
ПОТАПОВ А. — Лики морского змея . . . . .	12
ПУХОВ М. — Слышать неслышимое... видеть невидимое? . . . . .	2
РОСЦИУС Ю., инж. — ...По неутоплении — сжечь! . . . . .	1
РОСЦИУС Ю., инж. — Либретто Великой Отечественной . . . . .	10
САНАРОВ В. — «Воздушные призраки»: инварианты и вариации . . . . .	6
ЩЕРБАКОВ В. — Сыны леопарда уходят на север . . . . .	4

## КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

ГАМИЛЬТОН Э. (США) — Звездные роли . . . . .	5—12
ЛОГИНОВ С. — Страж Перевала . . . . .	3, 4
РОСОХОВАТСКИЙ И. — Принцип надежности . . . . .	1
САЛЬВАДОР Т. (Испания) — Марсуф слушает, как растет трава . . . . .	2

## ПОСТОЯННЫЕ РАЗДЕЛЫ

Вокруг земного шара . . . . .	2—12
Время искать и удивляться . . . . .	2—4, 6—12
Время—Пространство—Человек . . . . .	1, 3, 4, 6, 8
Клуб «ТМ» . . . . .	1—9, 11
Книжная орбита . . . . .	5, 9, 11
Короткие корреспонденции . . . . .	2—7, 10, 12
Клуб электронных игр . . . . .	1—7, 9, 10, 12
Эхо «ТМ» . . . . .	3, 4, 6—12



мер, нам нужна квадратная подставка (рис. 3). Ленту (при окантовке ее называют краевой) смажем клеем — лучше ПВА — положим на край, обождем плоскогубцами и закрепим бельевыми прищепками.

Для круглой подставки (рис. 4) окантовку подготовим заранее. Для этого распаренный прут согнем в кольцо на цилиндрической болванке (миска, кастрюля), высушим, скрепим и расколем кончиком ножа на две половинки, которые затем приклеим с двух сторон по краю подставки.

Краевые ленты для бабочки (рис. 5) и цветка (рис. 6) также можно сделать из расколотых прутьев и приклеить по контуру. Для стебля цветка лучше взять целый прут, но предварительно оплести его.

Если вам нужны краевые ленты сложного профиля, как, например, для цветка, формировать их удобно на деревянной доске, изгибая распаренный прут по нанесенному на ней контуру между вбитыми гвоздиками. Высушенный, он сохранит заданную форму. С помощью таких сложно изогнутых лент и прутьев можно составлять целые панно, прикрепляя к ним плетеные корзиночки с цветами и листьями — ими вы можете украсить стены.

А как делать объемные вещи — корзины, вазы, абажуры, такие, как на фотографиях 7, 9? Начинать нужно тоже с подготовки полотна. Только потом его придется смочить водой и во влажном состоянии натягивать на болванку и сушить. Можно смастерить специальные болванки-формы из дерева, пенопласта или папье-маше, а можно просто взять кастрюлю, мячик, любую банку.

Делая вазу цилиндрической формы, лучше всего плести ее прямо на поверхности банки, к краю которой ленты прижимаются обычными бельевыми резинками и фиксируются прищепками. Чтобы получить конусообразное изделие, цилиндрическое полотно удобно сжать с одного конца, например, на бутылке, и потом закрепить на деревянном основании. Другой же торец — оформить краевой лентой. Так можно сделать подставку для карандашей или симпатичный абажур (рис. 11).

Ну а если захочется сделать что-то весьма практичное, к примеру, кузовок для ягод или грибов? Тогда взгляните на рисунок 8, а затем подготовьте четное количество наборов продольных и поперечных лент. Ленты должны быть равны по длине примерно 3 диагоналям основания кузовка. Сначала клеточкой образуем дно, предусмотрительно в 4 направлениях оставив свободные концы лент равной длины — они нужны для формирования стенок. Дальше на полотно поставим кубик (болванку) так, чтобы ленты были направлены по его диагоналям. По углам кубика вобьем 4 гвоздя, вокруг которых повернем сначала два набора лент, расположенных на одной диагонали, затем — на другой. Повернутые в направлении стенок кубика ленты переплетем, образуя стенки кузовка. После высыхания полотна кубик уберем, оформим край лентами и закрепим ручку. В зависимости от вида болванки можно сделать цилиндрический, овальный или даже кузовок-шарик.

А теперь попробуем взяться за вазу «лебедь» (рис. 10). Вначале, как обычно, сплетем полотно. На рисунке крестиками отмечены места поворота (перехлестывания) центральных продольных наборов лент, как это делалось при работе над кузовком. Туловище «лебедя» лучше всего формировать на стеклянной банке, а шею — на бумажном жгуте, обернутом целлофаном. Целлофан позже вынимают и оплетенную полую трубку изгибают в виде лебединой шеи. Голову с клювом вырежем из де-

рева, затем также оплетем и приклеим.

Мы рассказали лишь о некоторых приемах, дали несколько идей. Фантазируйте! Получится, наверняка получится!

## ПРОСТЕЙШИЕ САМОДЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕНТ ИЗ ПРУТЬЕВ

Чтобы очистить прут от коры, лучше всего использовать щемилку (рис. 12). Делают ее из сухого дерева (дуба, березы, орешника), пропиливая заготовку круглого сечения вдоль оси крест-накрест (под углом 90°) и удаляя два противоположных сектора. Получается стержень со щелью внутри. Прут заводят в эту щель и протягивают в одном и в другом направлении.

Щепало, или колунок (рис. 13), делают также из сухого дерева или из металла. Щепало как раз и расщепляет прут на ленты. Смастерить щепало несложно: торец заготовки остругивают ножом так, чтобы образовались 3 или 4 клинообразных резца. Очищенный от коры прут с одного конца делят также на 3 или 4 части, затем приставляют к резцам щепала и продвигают вдоль его оси, разделяя прут по всей длине.

Остругивают готовые ленты с помощью двух видов стругов плоскостного (рис. 14) и краевого (рис. 15).

Плоскостной состоит из деревянного основания, к которому под углом 10—15° крепится нож так, чтобы между ножом и основанием был небольшой зазор. Ленту вводят в зазор и протягивают, срезая внутренний рыхлый слой.

У краевого струга — два ножа под углом 10—15° друг к другу. Между ножами — канавка треугольного сечения, которая служит для центрирования положения ленты. Ленту вводят между ножами и протягивают.

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: С. А. АНДРЮШКИН, К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ, Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, И. М. МАКАРОВ, В. В. МОСЯЙКИН, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (отв. секретарь), А. М. ПЛИСКО (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

Ред. отдела оформления Н. К. Вечканов  
Технический редактор Н. В. Вихрова

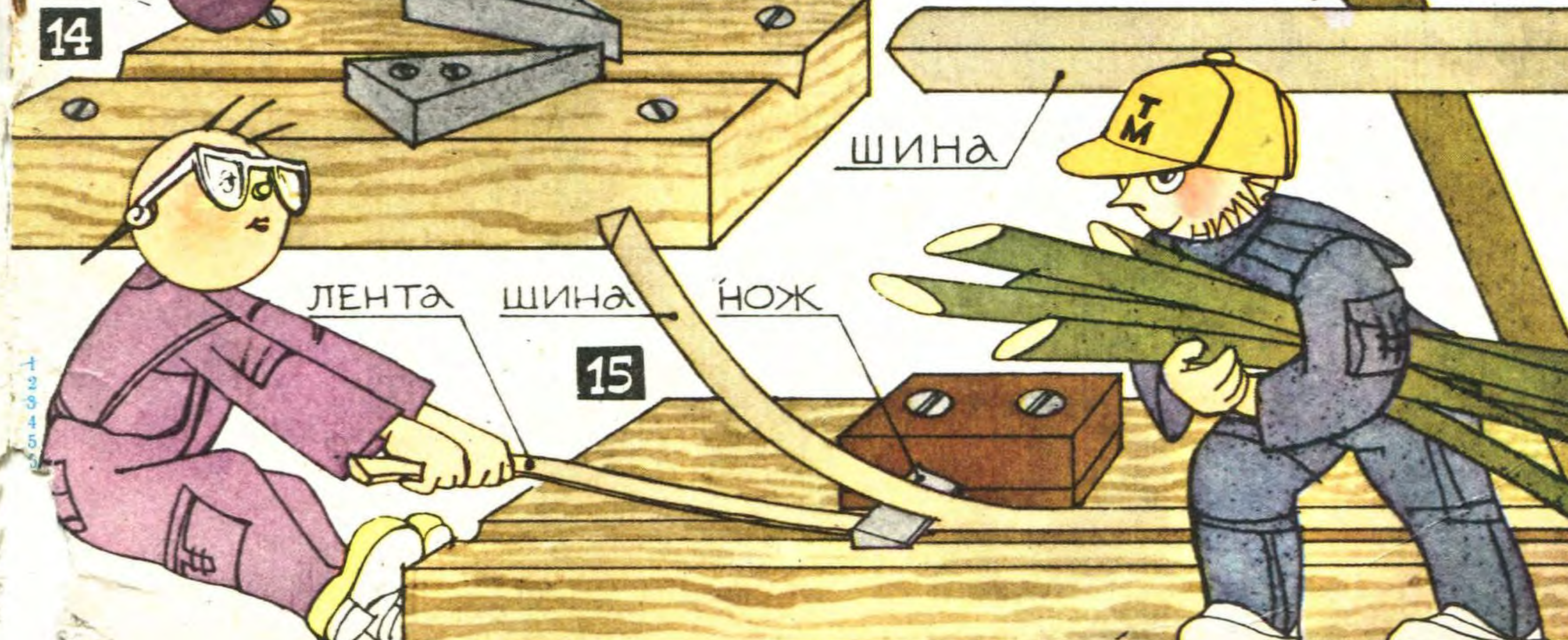
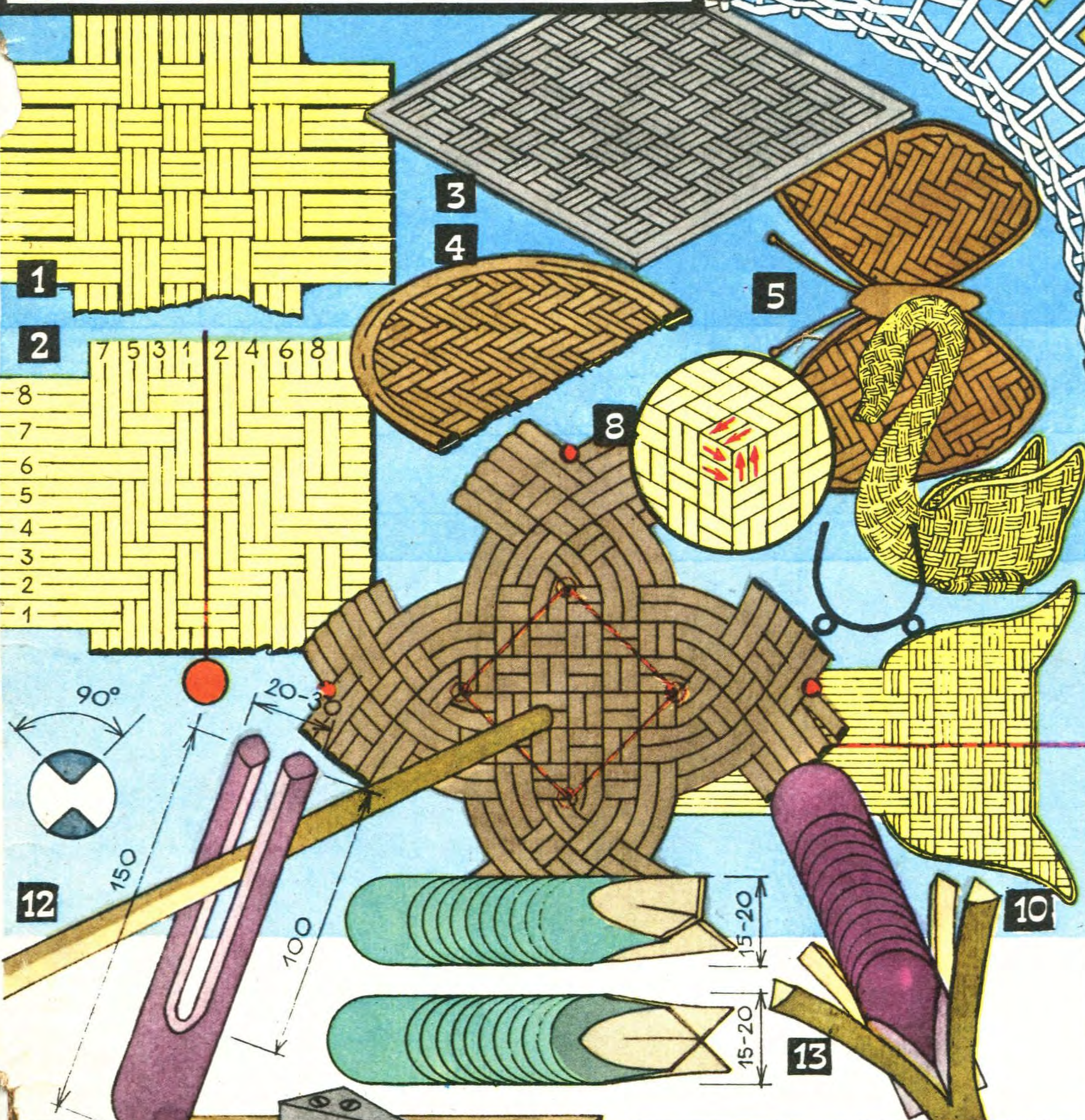
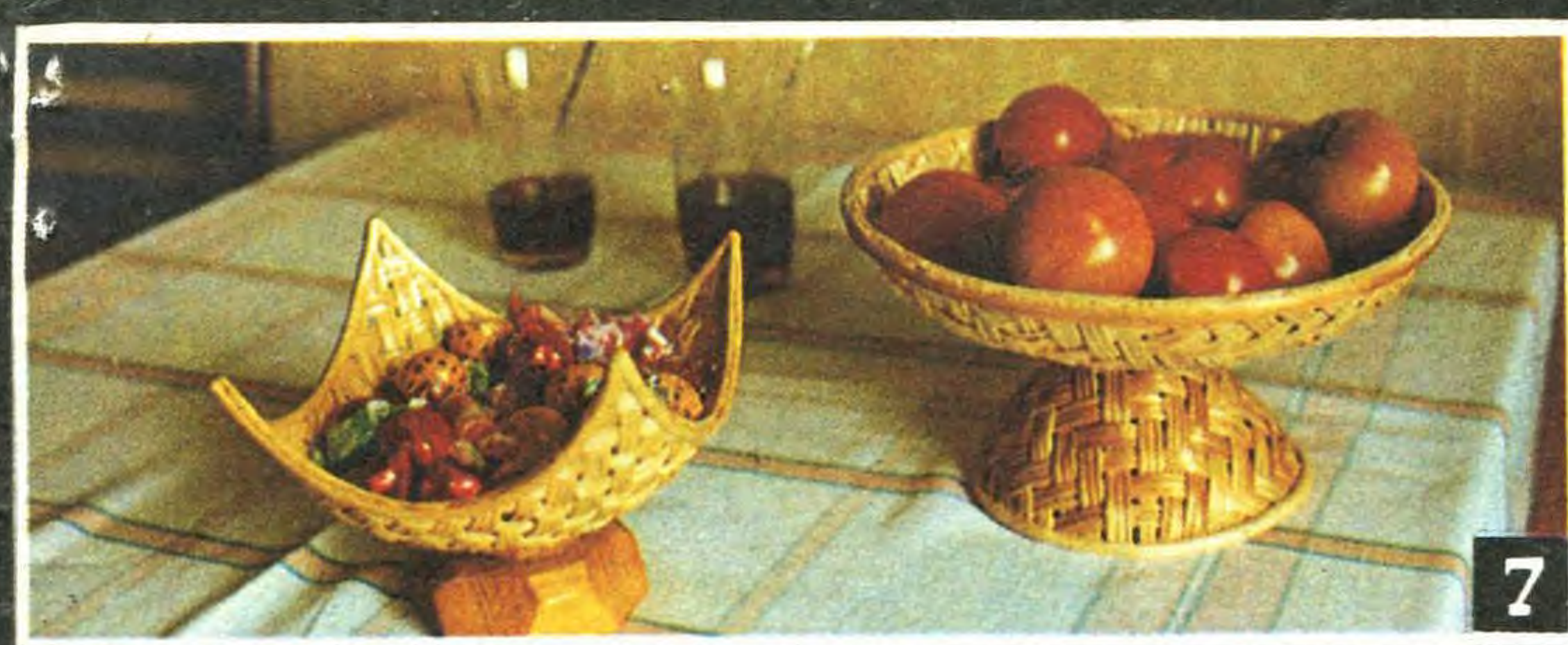
Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-89-80; техники — 285-88-24; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

Издательско-полиграфическое объединение ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

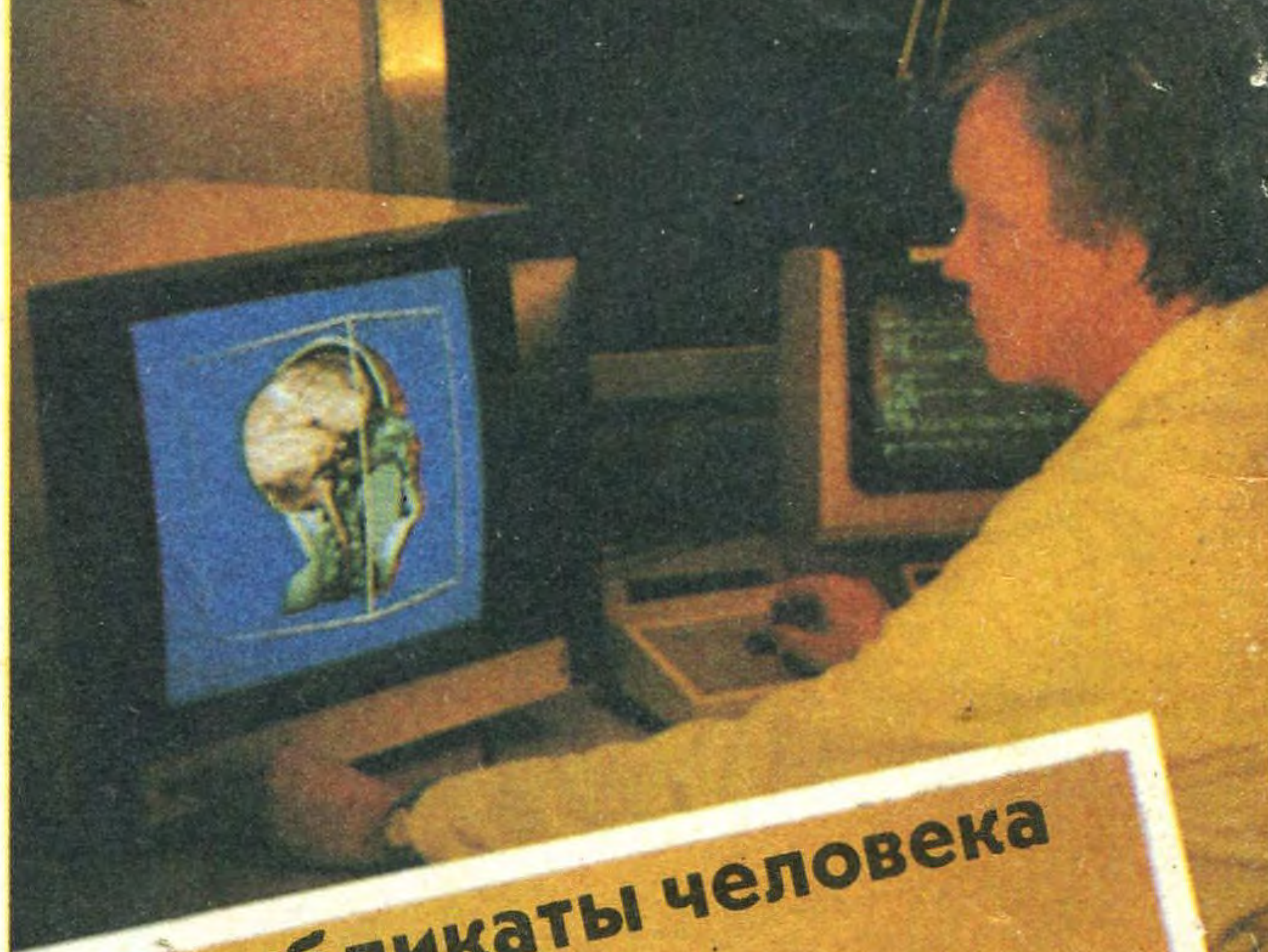
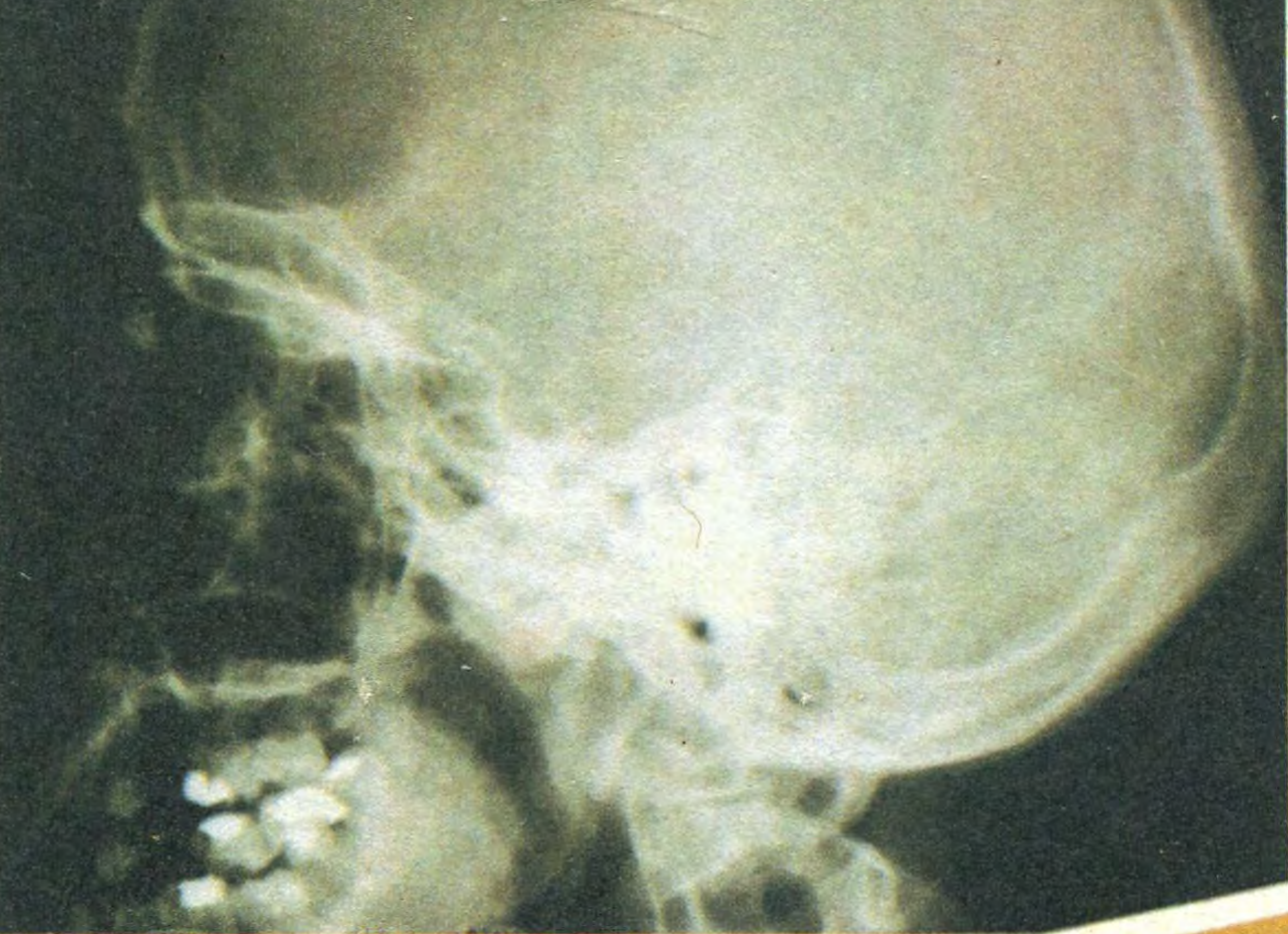
Сдано в набор 10.10.88. Подп. к печ. 21.11.88. Т21821. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 10,6. Тираж 1 600 000 экз. Зак. 232. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфического объединения ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суховская, 21. «Техника — молодежи» № 12, 1988, с. 1—64.

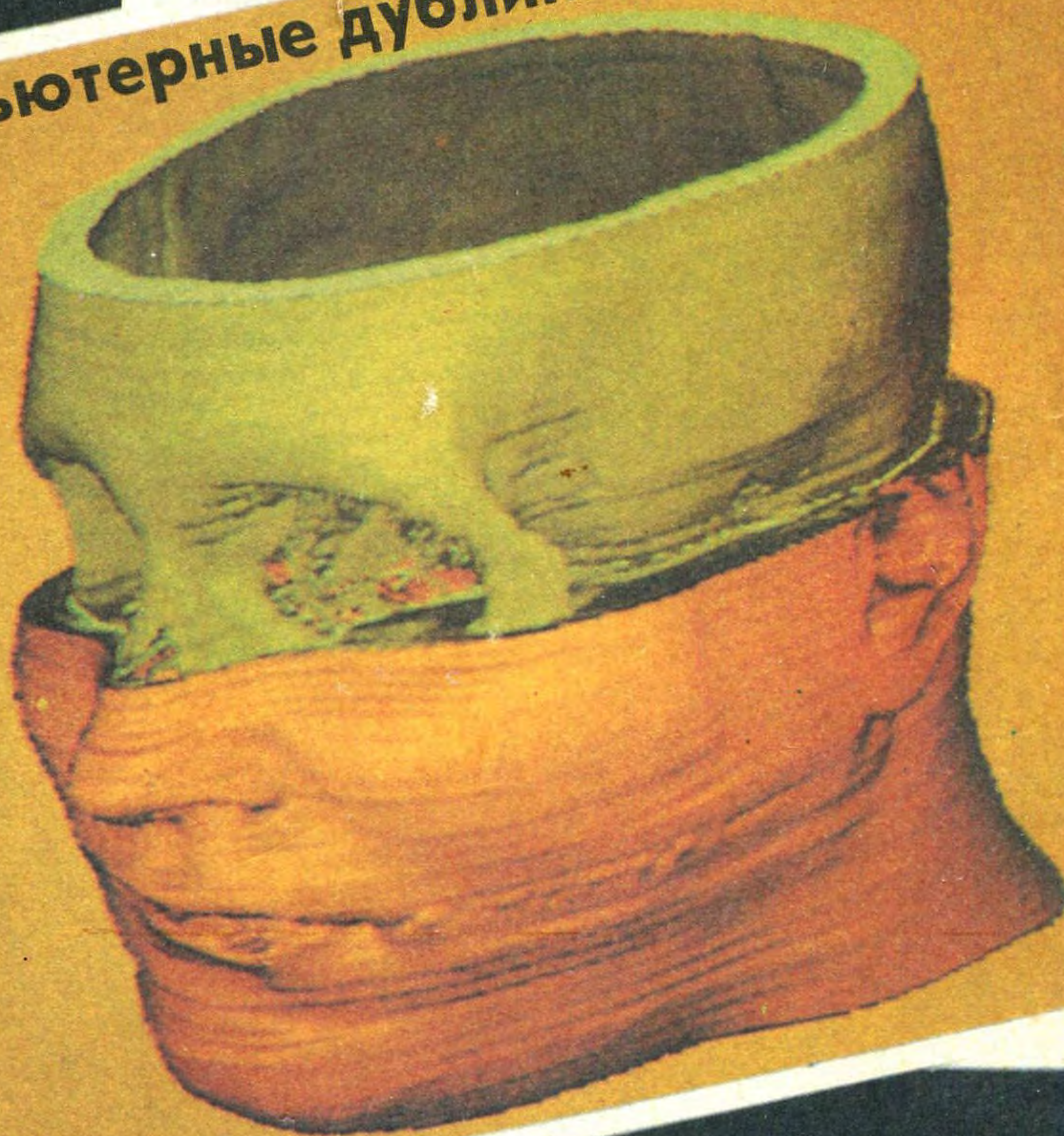
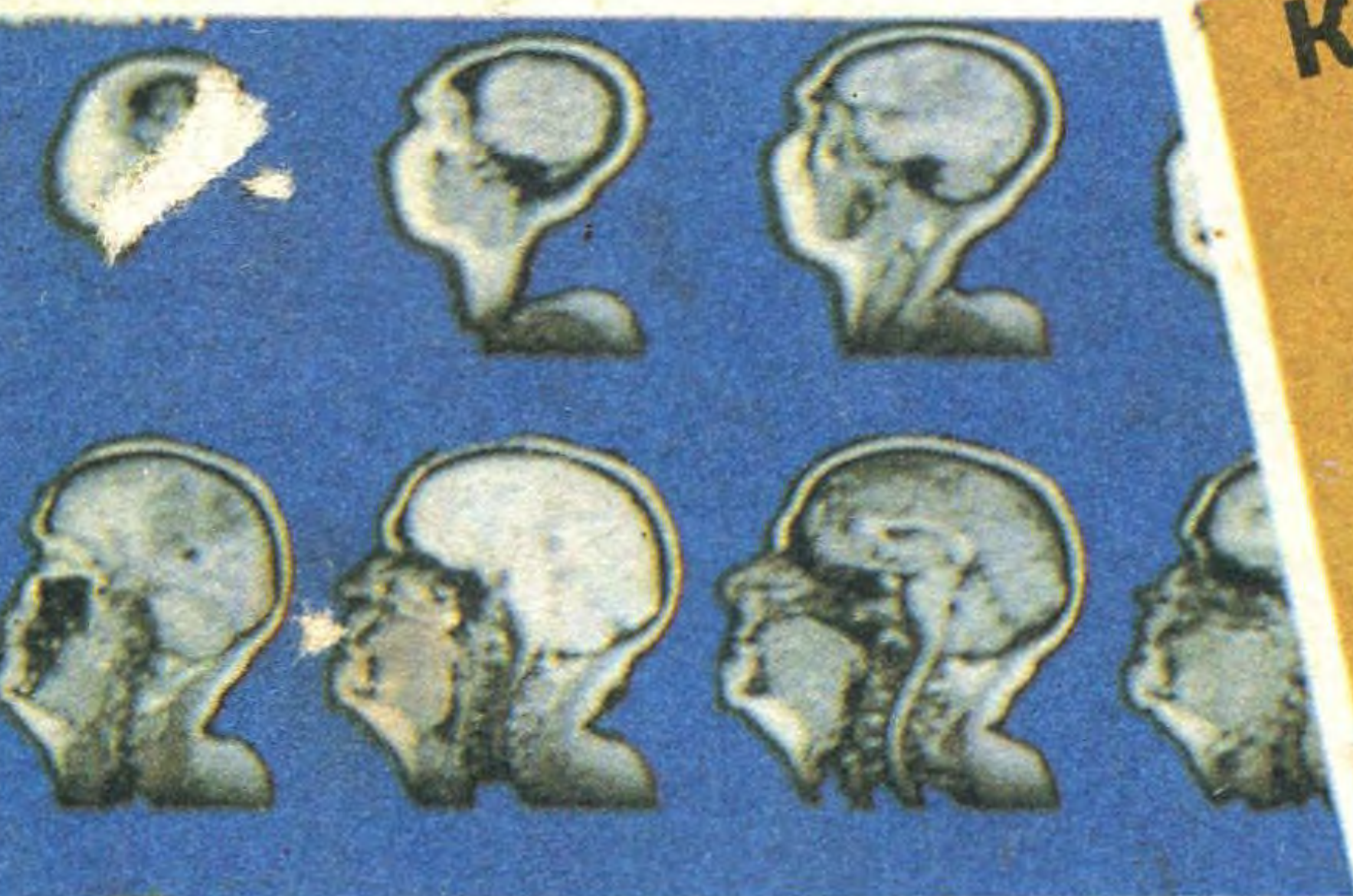






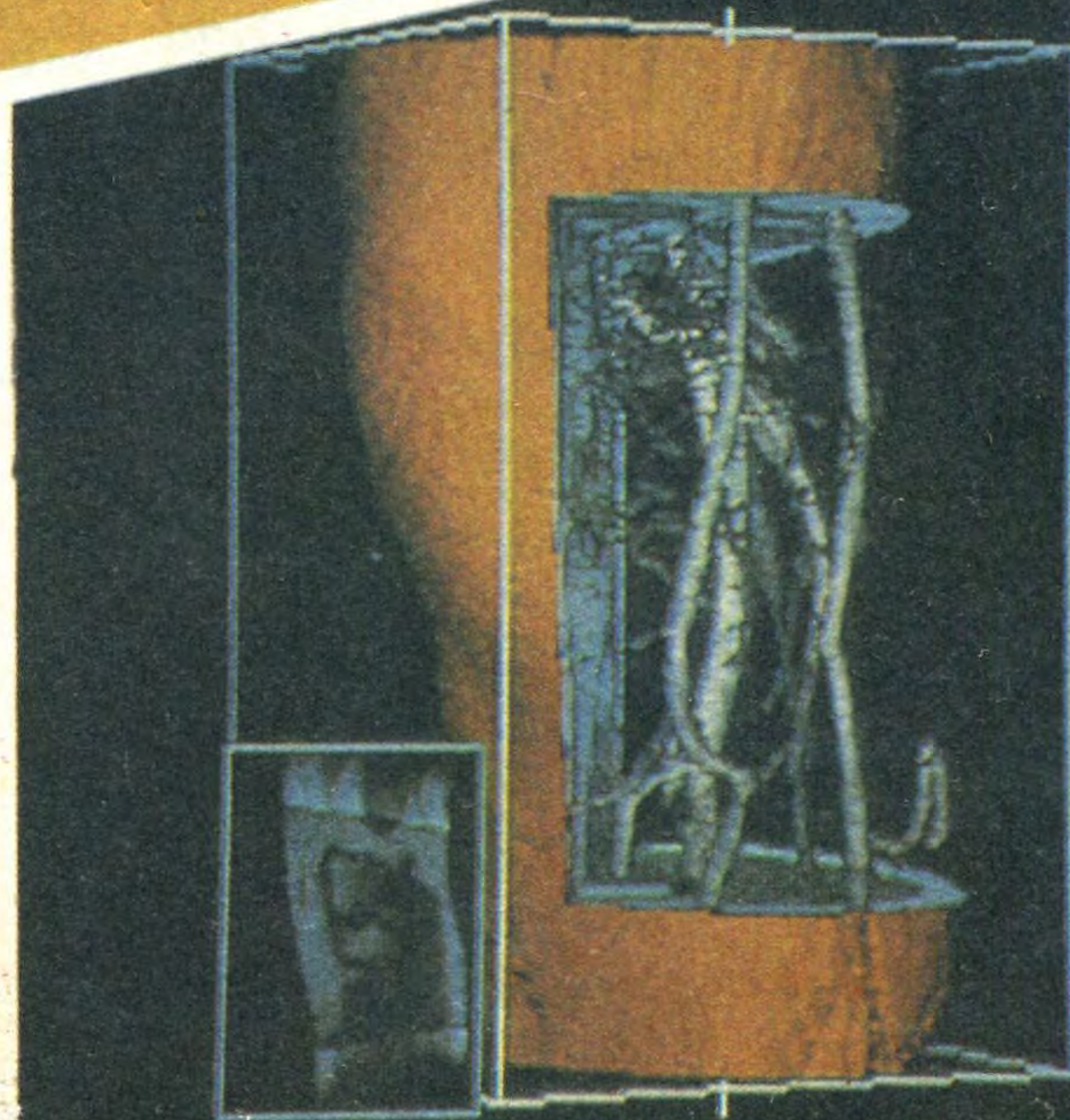


# Компьютерные дубликаты человека



Последовательность создания трехмерного изображения. Исследуемый орган представляют в виде ряда томограмм. Из 16—64 млн. отдельных элементов составляют фототом.

На экране трехмерное изображение. Традиционный рентгеновский снимок (1). Плоские снимки-срезы, из которых складывается фототом (2, 4). Трехмерные снимки (3, 5, 6).



ЦЕНА 40 коп  
ИНДЕКС 70973