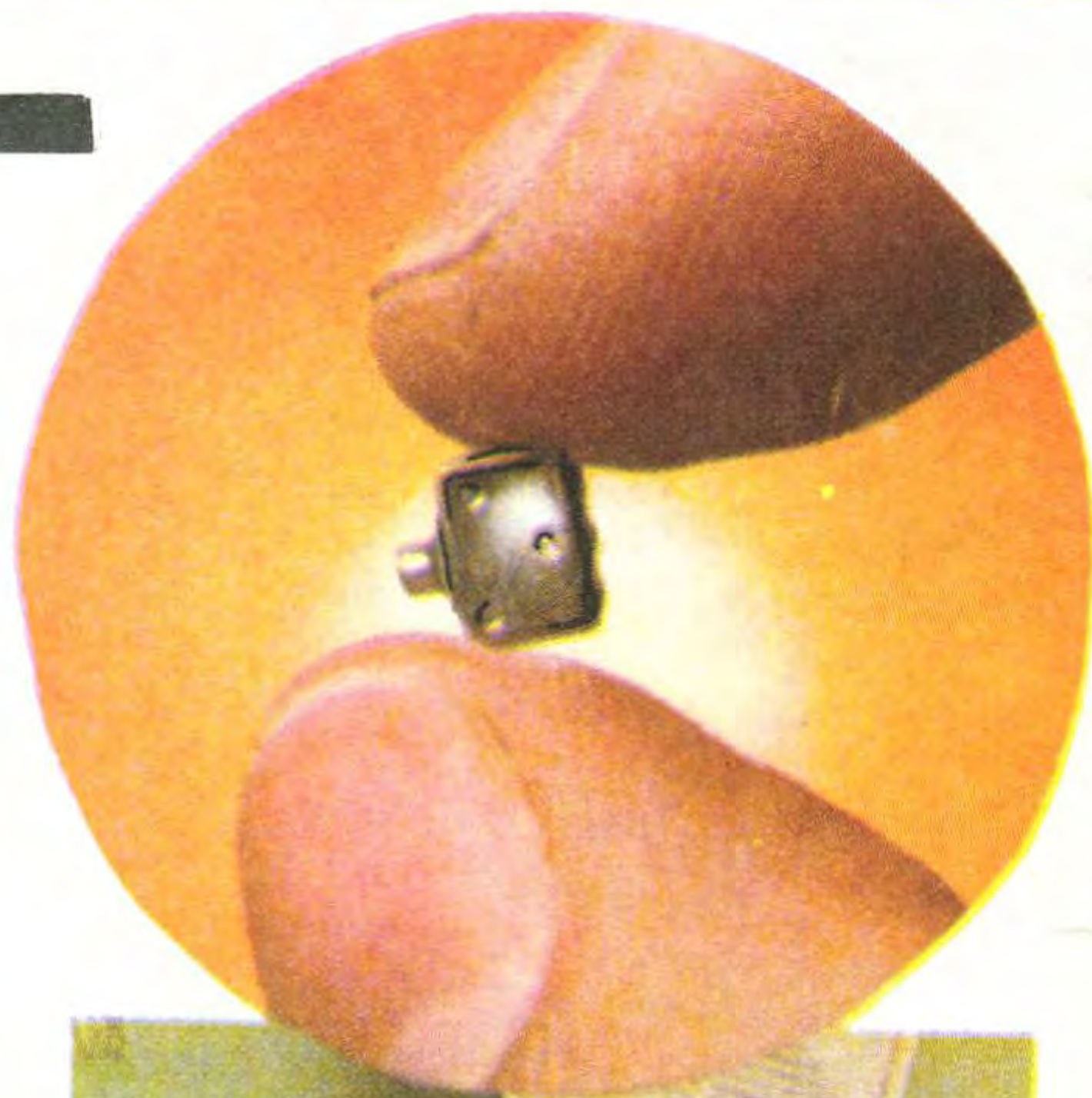
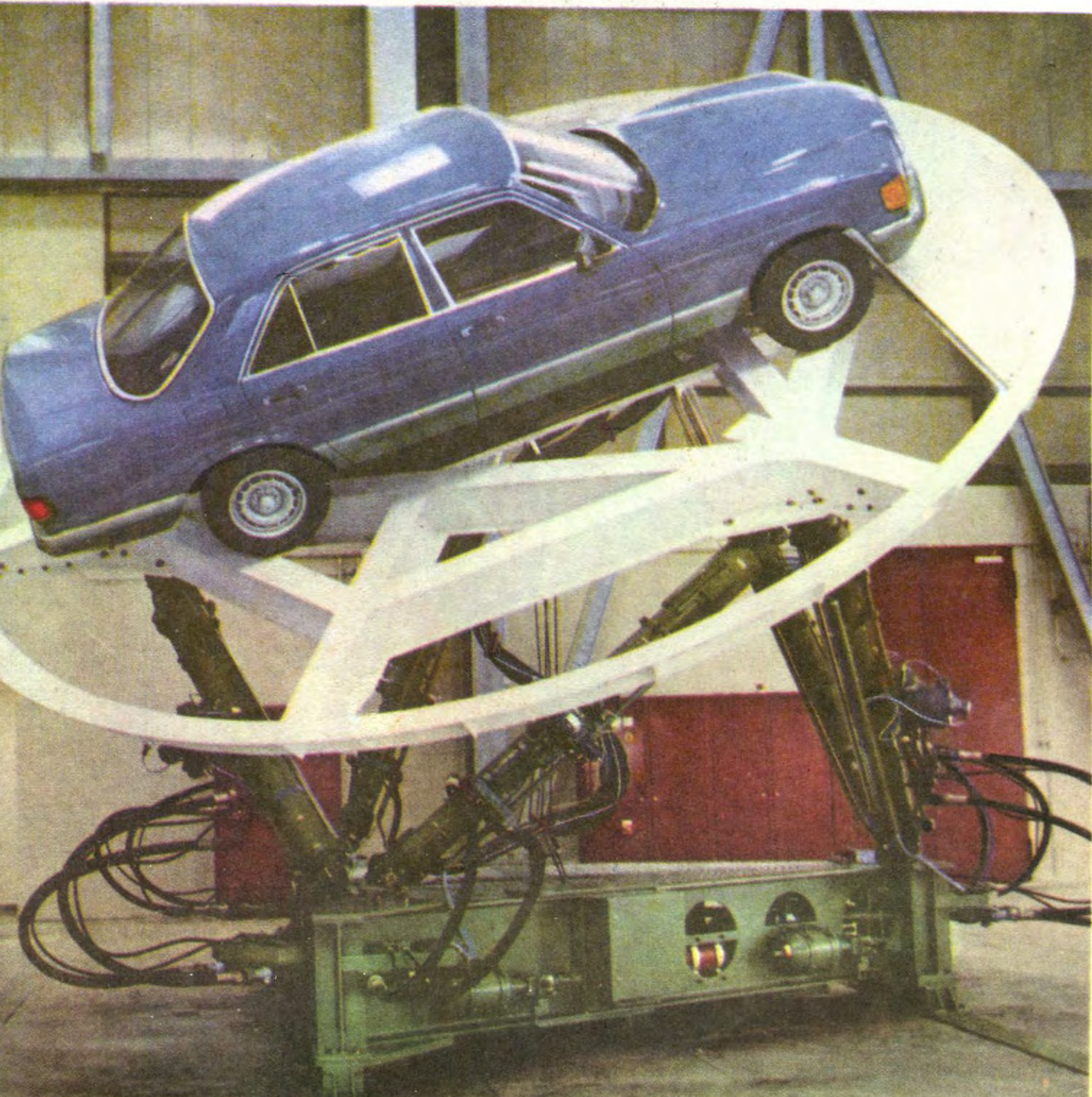


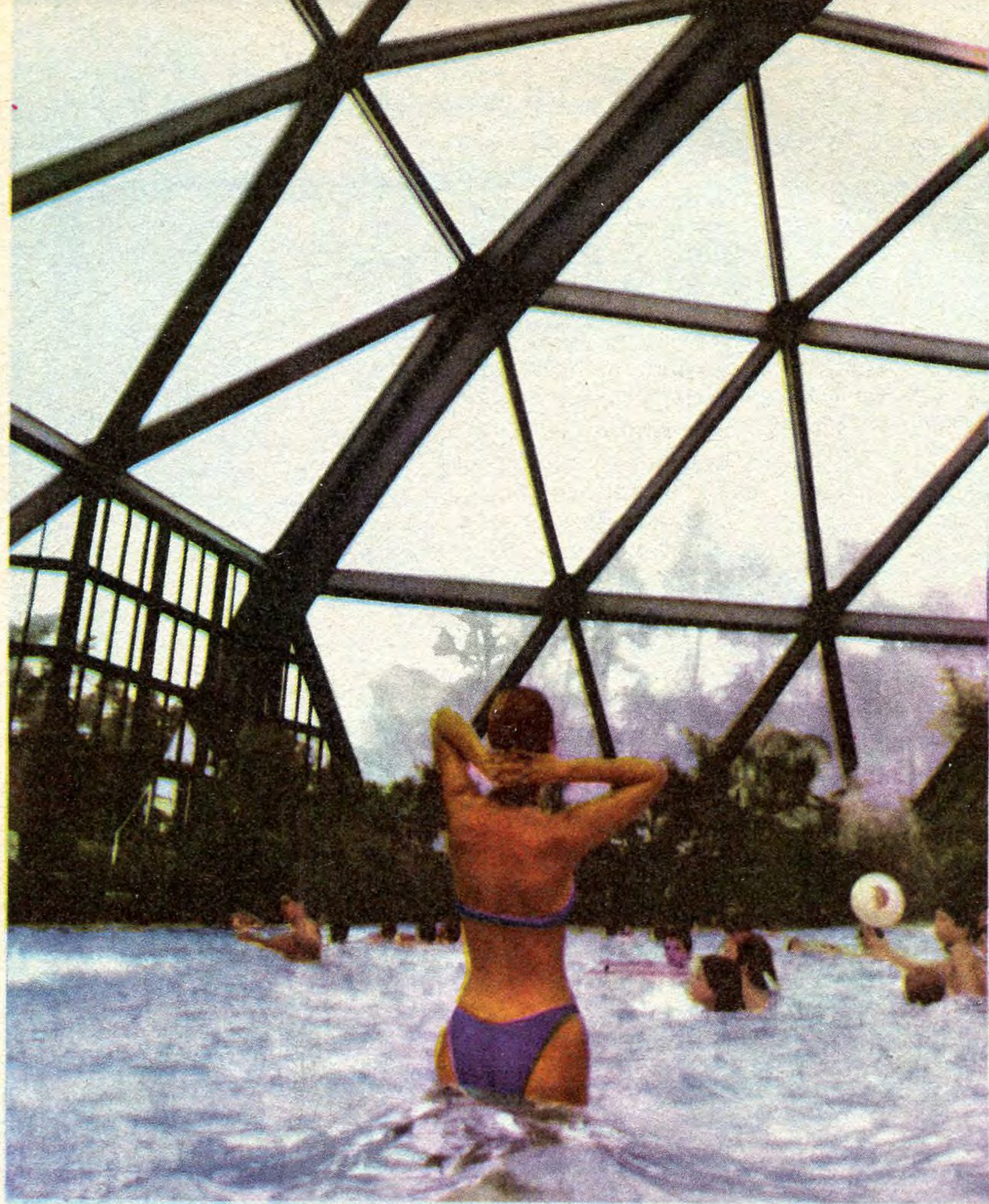
ISSN 0320 - 331X

Техника — Молодежи 1988



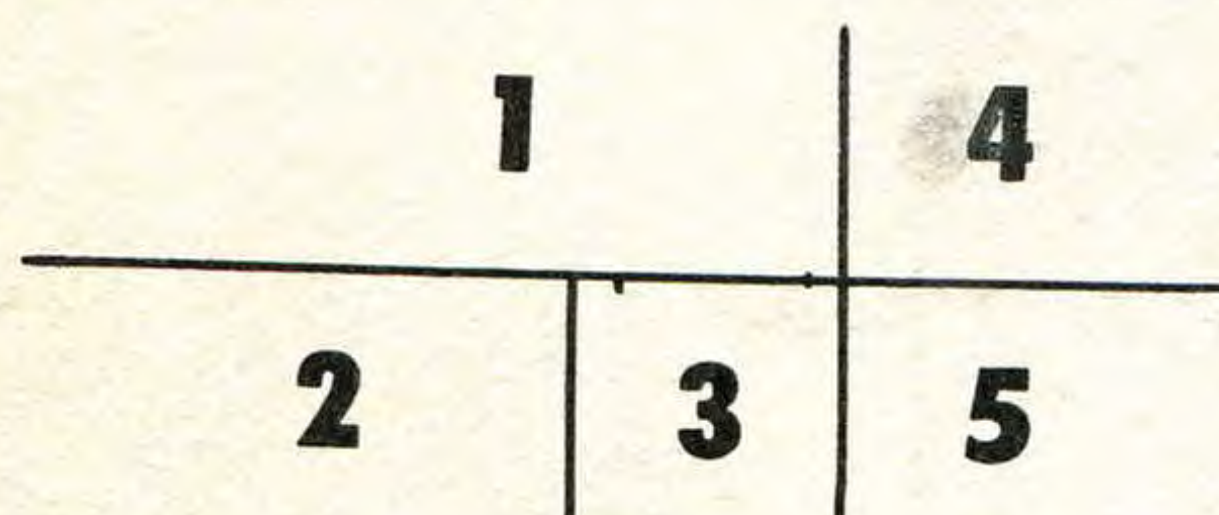
Б. П. 2-2





1. ВМЕСТО КУКЛЫ — ВИДЕО

Изобретателям удалось настолько упростить видеокамеру, что она превратилась в детскую игрушку. Пластмассовый кидкордер (камера для малышей) весит меньше 1 кг. Работает на батарейках, запись изображения и звука идет на стандартную кассету, которую тут же можно прокрутить на видеомagnитофоне. В некоторых странах кидкордер признан «игрушкой года».



2. ЕЗЖАЙ НА ТОМ, НЕ ЗНАЮ НА ЧЕМ

Инженеры западногерманской фирмы «Даймлер-Бенц» не опровергают мнения, что они могут вытащить мотор из-под капота даже бешено мчащегося автомобиля. Ну а заменить амортизаторы или, к примеру, снять задний мост на ходу и вовсе пара пустяков. С помощью десятков тысяч интегральных схем такие автоманипуляции проводят теперь на новом испытательном стенде фирмы. ЭВМ моделирует не только любые режимы езды, но и изменяет конструкцию машины: подбирает оптимальную мощность двигателя, подвеску, трансмиссию.

3. НЕ УГОДНО ЛИ ПОДСЛУШАТЬ!

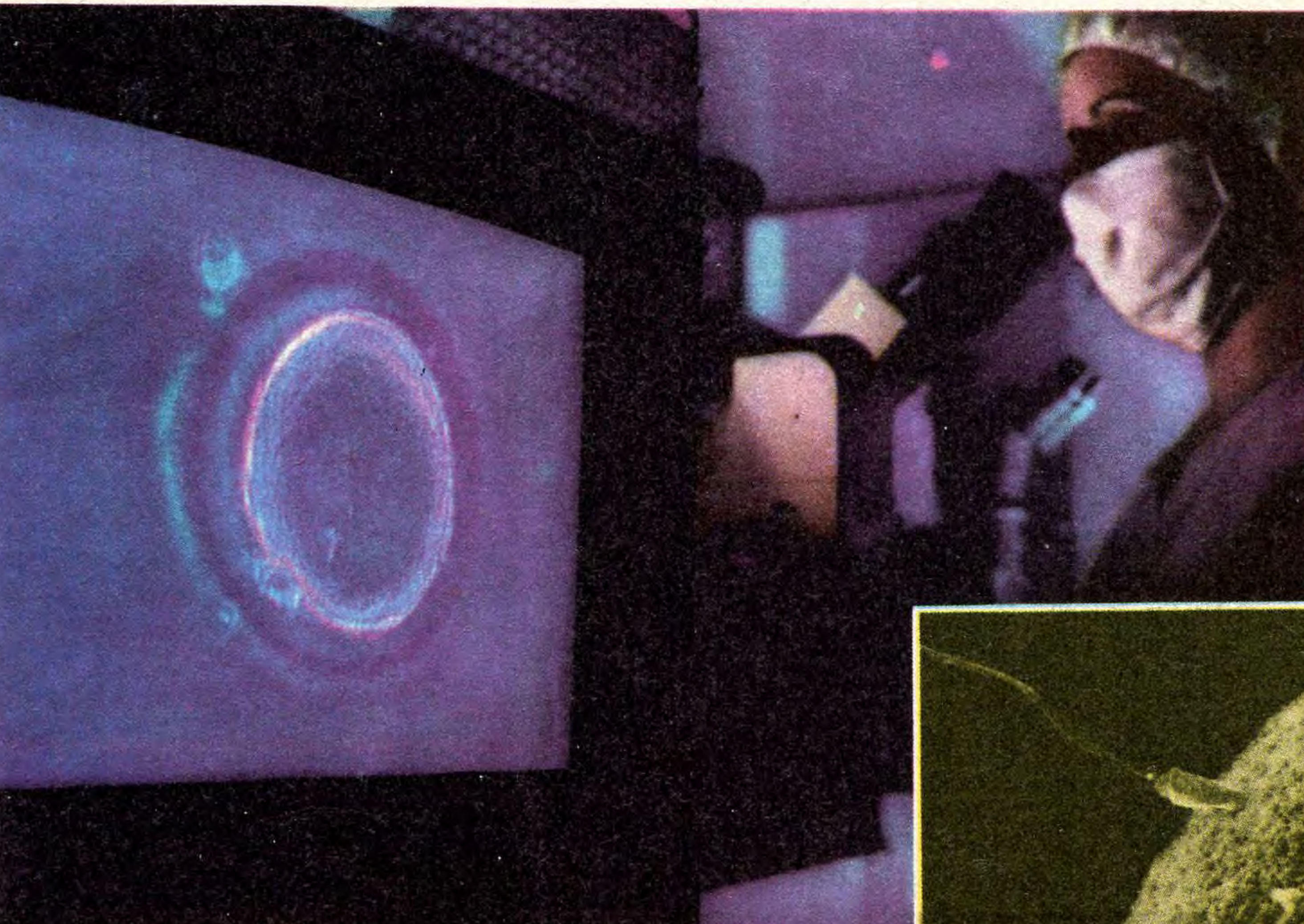
Микрофончики размером с булавочную головку прячут в самых неожиданных местах — в телефонах, автомобилях, разъемах электророзеток или, скажем, в сигаретной пачке, мирно лежащей на тумбочке. Что же касается проводничков, по которым идет сигнал к тайно установленному записывающему устройству, то они настолько тонки, что запросто маскируются обычной краской. Баггинг (от английского «баг» — жучок, клоп), или, попросту, подслушивание, распространено очень широко. К этому прибегают не только детективы, но и политики, промышленники, ревнивые супруги... Говорить о конструкции «клопов» как-то не принято, торговля ими формально запрещена, но при желании их можно достать. Настоящий фурор среди бизнесменов произвело сообщение английских инженеров. Оказалось, с помощью баггинга можно перехватить информацию из недр чужих компьютерных систем. Электронные насекомые, затаившись даже в миле от вычислительного комплекса, строчка за строчкой считывают секретные данные с дисплеев, а затем передают их своим нечистым на руку хозяевам. Специалисты считают, что бороться с информопийцами столь же хлопотно и трудно, как и с настоящими клопами.

4. ОТДЫХ ПОД КОЛПАКОМ

Почти два десятилетия назад голландские архитекторы и дизайнеры выдвинули идею создания тропических парков в Северной Европе. Под огромным прозрачным куполом из легких, но прочных синтетических материалов (см. «ТМ» № 1 за 1988 г.) размещаются пляжи, кафе, спортплощадки; среди зарослей вечнозеленых растений струятся ручьи, шумят водопады. Температура воздуха обычно достигает +30°C, а поскольку искусственный небосвод пропускает $\frac{9}{10}$ солнечного ультрафиолета, зимой здесь можно загорать ничуть не хуже, чем на южном морском курорте.

5. ДЕТИ ПО ЗАКАЗУ

Нелады в семье, скандалы, завершающиеся зачастую разводом, возникают по множеству причин. Но одна из самых трагичных — невозможность иметь детей. В мире с такой проблемой сталкивается каждая 5—6-я супружеская пара. В некоторых случаях современная медицина уже способна помочь. В частности, все больше получает распространение (и в нашей стране) искусственное оплодотворение. Женская и мужская половые клетки (сперматозоид или одно из сперматозоидов и донора) соединяются в чашечке Петри. Иногда зародыш имплантируется другой женщине, согласной родить чужого ребенка. Самое сокровенное перестает быть тайной, свидетельство тому — снимки, полученные под микроскопом.



Должен быть оркестр!

Перестройка заставила применительно к нашим дням осмыслить сказанные на заре Советской власти В. И. Лениным слова о том, что строительство новой советской школы — одно из самых неотложных дел партии. Ныне, когда наше общество совершает революционный переход к качественно новому состоянию, оно «нуждается в гражданине образованном, убежденном, преданном социализму, и вместе с тем — активном, ищущем, умеющем жить и работать в условиях демократии, хозяйственной самостоятельности коллективов, в обстановке возрастаю-

щей экономической и социальной ответственности за себя и страну» (М. С. Горбачев).

Февральский (1988 г) Пленум ЦК КПСС дал политические рекомендации всем, кто призван сегодня готовить новые поколения «прорабов перестройки».

Теперь наступило время практических, творческих, нестандартных решений и дел. Так что же и как меняется в вашем вузе, техникуме, ПТУ? Что и как нужно менять?

Ваше мнение, товарищ: школьник и студент, молодой рабочий и специалист, учитель и академик...

С академиком, заведующим кафедрой теплофизики Московского инженерно-физического института Валерием Ивановичем СУББОТИНЫМ беседует наш корреспондент Наталия ЛАЗАРЕВА.

Корреспондент. Валерий Иванович, вы работали в крупнейшем исследовательском институте, уже десять лет преподаете в МИФИ, возглавляете одну из ведущих кафедр, готовите инженеров-физиков. Сейчас уже практически нет конкурса в технические вузы, а поступившие отнюдь не всегда учатся с полной отдачей...

Субботин. Догадываюсь о вашем вопросе. А потому сам хочу вас спросить: зачем сегодня молодому человеку получать высшее образование? Давайте посмотрим в корень, высветим проблему, как это справедливо принято сейчас, прожектором экономико-социальных интересов.

Представим себе двух молодых людей. Оба получили среднее образование. Затем один поступил в вуз, а другой, скажем, пошел на курсы шоферов. Закончил он их за полгода — и вот уже он материально самостоятельный человек, с опреде-

ленным базисом для создания семьи. Через несколько лет добросовестной работы он может, например, вступить в строительный кооператив или думать о собственном автомобиле... А студент? В нашем институте самая высокая стипендия — 75 рублей. В других вузах обычно ниже. Когда он закончит учебу, зарплата молодого специалиста будет значительно меньше, чем у его сверстника, который не новичок в своем деле и получает уже значительно больше, чем в первые годы работы. Словом, молодой специалист оказывается в кругу материальных проблем, которые его сверстник уже как-то решил. И дальше, если смотреть правде в глаза, выход из материальных затруднений для инженера сам по себе проблематичен... Зная все это, как бы вы поступили на семейном совете по поводу дальнейшей судьбы окончивших среднюю школу?

Корреспондент. Наверное, решение часто подсказывают семейные традиции...

Субботин. А кто, скажем, учится на инженера в капиталистических странах — дети буржуазии, интеллигенции? Да нет, не только. Для меня было неожиданностью узнать, что среди них порядка 40% детей рабочих. Там знают: выучившись, окажешься на более высокой ступеньке благополучия, если, конечно, найдешь работу. Недавно я был в Тринити-колледже, в Кембридже. Поинтересовался: «Какой у вас отсев?» Все были крайне удивлены и объяснили мне, что поступить в Тринити-колледж — великое счастье. Это сулит блестящие перспективы в будущем, и, вероятно, только трагические обстоятельства могут прервать учебу... А мы еще за-

частую своих студентов, что называется, за уши вытягиваем. И в вузы у нас идут чаще всего дети интеллигенции, вероятно, по той же семейной традиции. И все меньше и меньше рабочих. Такая аномалия, уверен, отнюдь не гарантирует нам выбор из наиболее талантливых.

Корреспондент. Валерий Иванович, напрашивается такая мысль: инженер попадает в невыгодное материальное положение — хотя бы в первые годы работы, — при этом немало страдает его престиж. Но, помоему, и сами рабочие от этого в конечном счете страдают...

Субботин. Вот именно! В этом диалектика жизни. Ведь все, что делает рабочий, как правило, придумано, рассчитано, спроектировано инженером. И если он плох, если инженеры у нас попали не самые талантливые, то и рабочему придется делать отнюдь не самую хорошую машину. Он трудится над очередной модификацией уже сто лет известного устройства. При этом прогресс буксует, и тот же рабочий на свою повышенную зарплату не может получить новых качественных вещей, не может изменить свою жизнь к лучшему.

Корреспондент. Стало быть, многое, очень многое зависит от престижа инженера. Есть ли реальные, на ваш взгляд, возможности поднять его?

Субботин. Всем нам сегодня понятен смысл слова «ускорение», смысл, который вложило в него наше время. Но ведь «ускорение» — это еще и физический термин. Для меня, как для любого физика, ускорение — это сила, деленная на массу. Что нужно для роста ускорения? Увеличение силы или уменьшение массы, а еще лучше то и другое вместе. В на-

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

**Техника-
Молодежи** 4
1988

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

Издается с июля 1933 года

шем случае сила, если говорить общо, это научно-технический прогресс, скорейшее внедрение лучших достижений науки и техники. Вполне понятно, что силу нужно увеличивать. А масса? В физике это мера инертности тела. И в нашем случае это тоже мера инертности, поскольку под массой здесь можно понимать управленческий аппарат, бюрократию. Уменьшив эту массу, соответственно вырастет ускорение, все просто.

Но это, как говорится, общий случай. А как же наш конкретный инженер? Престиж его, как мы выяснили, явно зависит от оценки его труда, что выражается в конечном счете зарплатой. Как сделать, чтобы инженерный цех страны работал с ускорением? Увеличить зарплату сразу всем выпускникам вузов? Вряд ли это возможно, да вряд ли и целесообразно. Но воспользуемся той же формулой. Предположим, что эта общая, суммарная заработная плата у нас в числителе. А в знаменателе? Число инженеров, выпускаемых нашими вузами. Так что же, уменьшить знаменатель? В какой-то мере это сделать вполне возможно.

Почему? С одной стороны, было время, когда пединституты или иные небольшие областные учебные заведения вдруг превращались в университеты или политехнические институты, при этом не имея соответствующей профессоры, хорошо оснащенных лабораторий. Готовили они, прямо скажем, никудышных инженеров. С другой стороны, очень часто мы видим, что инженеры выполняют работу техников, то есть трудятся там, где вполне хватило бы среднетехнического образования.

Корреспондент. *Пока мы затрагивали только материальную сторону проблемы. Но не хлебом единым жив человек. У престижа инженерного труда, как труда творческого, есть и «нематериальная» составляющая. Например, не так давно мне удалось побывать в Институте физических проблем АН СССР, где научный успех, по сути дела, определяется инженерным искусством по созданию уникальных криогенных, магнитных и других установок. Меня поразила атмосфера — тесная комнатка, заставленная стеллажами с приборами, раскладушки в углу. За чаем ход эксперимента на равных обсуждали и маститый академик, и студенты-стажеры. Видно было, что эти люди буквально живут своей работой. Тогда же кто-то вспомнил фразу Петра Леонидови-*

ча Капицы, сказанную то ли шутя, то ли всерьез, что, мол, физикам зарплату платить не надо, они и так занимаются любимым делом.

Субботин. Ну, это Петр Леонидович... Знаете, рядом с таким ученым, наверное, можно работать и бесплатно. А если серьезно, вы затронули очень важную проблему. Продуктивность любого творческого коллектива, инженерного или научного, во многом зависит от того, есть ли в его рядах истинный лидер. Это человек особый, он создает атмосферу горения, задает особую тональность, которая позволяет оторваться на какое-то время от материального, сиюминутного, мирского. За ним идут на штурм любых сверхсложных задач! Но рядом с ним бывает и трудно, он неординарен в поведении, в поступках, часто конфликтует. Здесь многое зависит от уровня культуры, от понимания психологии коллектива и лидера в нем. И, относясь к лидеру по общему ранжиру, уравнивая всех, мы только наносим вред коллективу.

Корреспондент. *А приходилось ли вам встречаться или даже работать с настоящим лидером?*

Субботин. Да, мне выпало редкое счастье работать с Игорем Васильевичем Курчатовым. О нем существуют разные мнения. Не раз слышал, как говорили, что он крупнейший организатор науки.

Но что такое организатор? Мебель достать, оборудование, о зарплате сотрудников похлопотать?.. Курчатов прежде всего был идейным лидером в атомных исследованиях. А рядом с ним действительно работали и помогали ему организаторы высочайшей квалификации: Завенягин, Ванников, Малышев, Славский...

Корреспондент. *А если в коллективе оказывается не один лидер?*

Субботин. Это очень сложный момент. Наверное, его можно разрешить так, как бывает в улье. Если появляется вторая матка, то ульи делятся. Но может быть и высоко-разумное соглашение лидеров.

Вспомню такой случай. Академик А. И. Лейпунский, тоже лидер, работал у Курчатова. Однажды я присутствовал при их телефонном разговоре. Лейпунский долго слушал, был очень серьезен, даже мрачен. У него были свои работы, свои планы. Но он согласился с Курчатовым: «Раз Борода сказал, значит, надо делать».

Корреспондент. *Выходит, лидер далеко не всегда этакое дитя при-*

роды, сугубый специалист, не считающийся с окружающим миром?

Субботин. Знаете, среди известных мне лидеров не было ни одного «дикаря»! Напротив, это обычно люди высокой культуры, широкого кругозора, интересующиеся искусством, литературой. Более того, я уверен, что аномальные, узкие люди, рано или поздно, терпят крах.

Корреспондент. *Валерий Иванович, сейчас нам необходима новейшая техника, такая, что увеличит производительность труда не на проценты, а на порядки. Она уже сегодня создается в творческих лабораториях, где трудятся ученые, инженеры. Но отнюдь не всегда их труд организован наилучшим образом. Приведу такой пример. Создавался уникальный, принципиально новый технологический лазер...*

Субботин. К слову, мы слишком мало и скромно говорим о наших приоритетах. А ведь сколько у нас блестящих идей и разработок: те же лазеры А. М. Прохорова и Н. Г. Басова, магнитное удержание термоядерной плазмы — А. Д. Сахарова... Извините, вы говорили о создании нового лазера...

Корреспондент. *Инженеры-физики, разработавшие новый способ получения лазерного разряда, вынуждены были делать все своими руками, выполняя работу слесарей и сварщиков. Разумна ли такая организация дела? И какая организация наиболее соответствует эффективности инженерного труда по созданию новейшей техники?*

Субботин. В группу разработчиков должны входить, наверное, не только инженеры-физики, но и высококвалифицированные мастера, которые с полуслова понимают изобретателей.

В ситуации, когда «сапоги тачает пирожник», страдает и инженерная и рабочая гордость. Ведь доблесть рабочего в особых умениях. А инженера — в совершенстве владения своей профессией. Чем естественнее будет положение инженера, чем выше его престиж, тем выше будет и престиж рабочего. Восстановить гармоничное отношение к труду, никого не ущемляя, — вот то важное, что необходимо сделать сейчас. Должен быть оркестр, в котором каждый в совершенстве владеет своим инструментом.

Формула ускорения вполне соответствует формуле оркестра, где и рабочий и инженер занимают свое место.



В 1920 году при Высшем Совете Народного Хозяйства был учрежден Северный экспедиционный научно-технический отдел (ныне Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт). С тех пор советские ученые приступили к планомерным исследованиям Арктики. В Ледовитом океане ныне дрейфуют научно-исследовательские станции «Северный полюс-29» и «Северный полюс-30», причем при их выгрузке на льдины был опробован принципиально новый способ.

мовал на СП. Эвакуацию продумали до мелочей, поэтому на нее ушло всего 30 ч. Разобрали и уложили на сани домики, приборы — все они пойдут на новую СП-29. Трактористы отбуксировали сани к «Сибири», там грузы подхватили палубные краны и перенесли в трюмы. На льдине оставили лишь пришедшие в негодность баню и помещение дизель-электростанции.

Когда льдина опустела, «Сибирь» взяла прежний курс, на север. Шли медленно, преодолевая тяжелые льды, втискиваясь в разводья (как тут не оценить ледовую разведку, которую постоянно вел экипаж Ил-18д, летавшего к нам из Мурманска!). Иной раз пасовали все 75 тыс. «лошадок» атомохода и он, отступив, искал обходные пути. Моряки рассказывали, что так бывает и на Северном морском пути. По их мнению, регулярная навигация в Заполярье станет возможной с появлением ледоколов вдвое большей мощности, так называемых лидеров. ...Черный с белой надстройкой

«К полюсу — напролом!»

Владимир ВОЛКОВ,
наш спецкорр.
Фото автора

...Вскоре после того, как атомоход «Сибирь» вышел из Мурманска, начальник высокоширотной экспедиции, Герой Советского Союза А. Чилингаров собрал всех нас, «пассажиров» — ученых, зимовщиков, журналистов, на импровизированную пресс-конференцию. Объяснил, что СП-27, к которой мы идем, и сейчас не бездействует. Послать к ней ледокол решили потому, что льдину со станцией унесло далеко от материка, аэродром на ней сократился до 250 м и сесть на него могут только вертолеты и маленькие Ан-2. Но им не по силам долететь туда с материка и вернуться, значит, надо где-то делать промежуточный аэродром для крупных машин. А это дорого и невыгодно...

Сам поход строго целенаправлен, ведь моряков поджимало время — «Сибирь» ждут на Северном морском пути.

Автору этих строк повезло.

14 мая, до того, как «Сибирь» подошла к СП-27, я прилетел туда вместе с начальником будущей СП-29 В. Лукиным на вертолете Ми-8. Начальник СП-27 Ю. Тихонов показал станцию. Вместе с Лукиным они прикинули, что и в какой последовательности грузить на атомоход. Оба не новички в Арктике — для Лукина это 19-я полярная экспедиция, 14 раз он участвовал в высокоширотных воздушных экспедициях «Север». Да и Тихонов уже 9-й раз зи-

атомоход застыл у обширной льдины. Это полюс! С особым волнением вспоминаешь, что за всю историю человечества сюда приходил только один точно такой же корабль — «Арктика», 10 лет назад. Экипаж этого атомохода осуществил мечту адмирала С. Макарова — пройти к

Мы на полюсе!

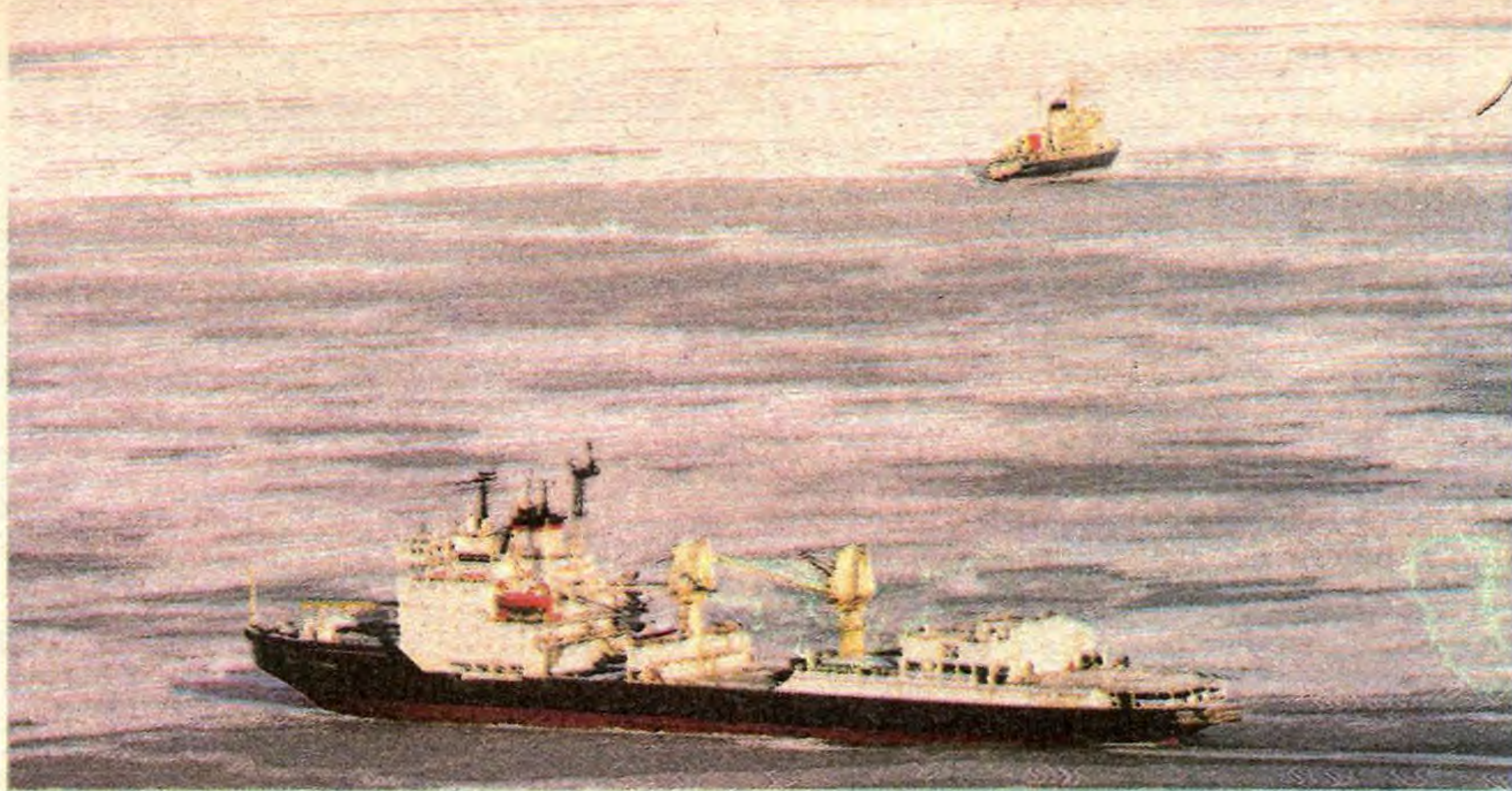
На борту атомохода «Сибирь». Очередное совещание штаба высокоширотной экспедиции.



полюсу напролом. Мы — вторые, а потому особых торжеств не устраивали, буднично провели комплекс исследований и двинулись дальше, на юг, уточню — пошли на Диксон, за снаряжением для СП-29.

И вновь трещат льды, взламываемые корпусом «Сибири»...

4 июня «Сибирь» ушла из Диксона в море Лаптевых, чтобы высадить СП-29. Морякам не впервые помогать полярникам, еще в 1961 году экипаж атомного ледокола «Ленин» выгрузил СП-10 севернее острова Врангеля, в 70-е годы подобные операции выполнили команды ледоколов «Владивосток» и «Сибирь». Тогда палубные краны попросту переносили с борта на лед имущество и транспортную технику, как делается в любом порту. Так действовали мы и 9—10 июня. Но позже, теперь уже



Чукотское море. Судно усиленного ледового класса «Витус Беринг» идет за ледоколом «Ермак».

ки. Но когда наш караван пришел в назначенный район, напал туман, а потом вертолетчики не нашли «кандидатку» — ее уже унесло. Пришлось искать замену.

Вызвали ледовой разведчик, двух-

моторный Ил-14 (доживает свой век), и вскоре летчики выбрали две льдины, дрейфовавшие примерно в 10 км одна от другой. Когда до них осталось несколько десятков миль, к ним на Ми-8 отправились начальник высокоширотной экспедиции «Север-39» В. Иполлитов, начальник СП-30 В. Пигузов и гидрологи А. Чирейкин и С. Кессель. Они замерыли толщину льдин, определили их возраст и выбрали лучшую — длиной 6, шириной 5 км, толщина льда в среднем от 3 до 5 м. Наметили место для ледового причала, а в полтора километрах от него — для станции. Тут же разработали «генеральный план» поселка: камбуз, кают-компанию и дизель-электростанцию скомпоновали рядом, чтобы обогревать их водой из системы охлаждения дизелей, лаборатории расставили так, чтобы они не создавали друг другу помех.

Пока Ми-8 ходил на разведку, второй вертолет, Ми-2, вел «Ермак» и «Витус Беринг». И вот дизель-электроход подходит к льдине, плавно швартуется, моряки заводят ледовые якоря, опускают аппарат, по ней на лед сойдут тракторы. Неподалеку встает наш поводырь «Ермак». Участники экспедиции сразу принялись осваивать льдину, назвав ее по праву первооткрывателей «Островом «Витуса Беринга», а площадку в



при высадке СП-30, предстояло опробовать и новый способ.

Октябрь. Мы на борту дизель-электрохода «Витус Беринг», нового арктического судна-снабженца. Он напоминает лихтеровоз — та же сдвинутая вперед надстройка, вторая, поменьше, у кормы — там ангар для вертолета и взлетная площадка. Но в центре судна высятся четыре мощных крана, как у сухогруза, а форштевень скошенный, как у ледокола. Идем в Чукотское море, чтобы высадить в 300 км северо-восточнее острова Врангеля, у 75-й широты, СП-30. Держимся за дизель-электрическим ледоколом «Ермак», пробивающим для нас во льдах канал.

Льдину для СП-30 выбирали заблаговременно, по снимкам, полученным с искусственных спутников Земли и самолетов ледовой развед-

Последний снимок на СП-27 — через пару минут полярники поднимутся на борт атомохода.

На ходовом мостике. Приходится лавировать в разводьях...



центре станции — «Площадью «Ермака».

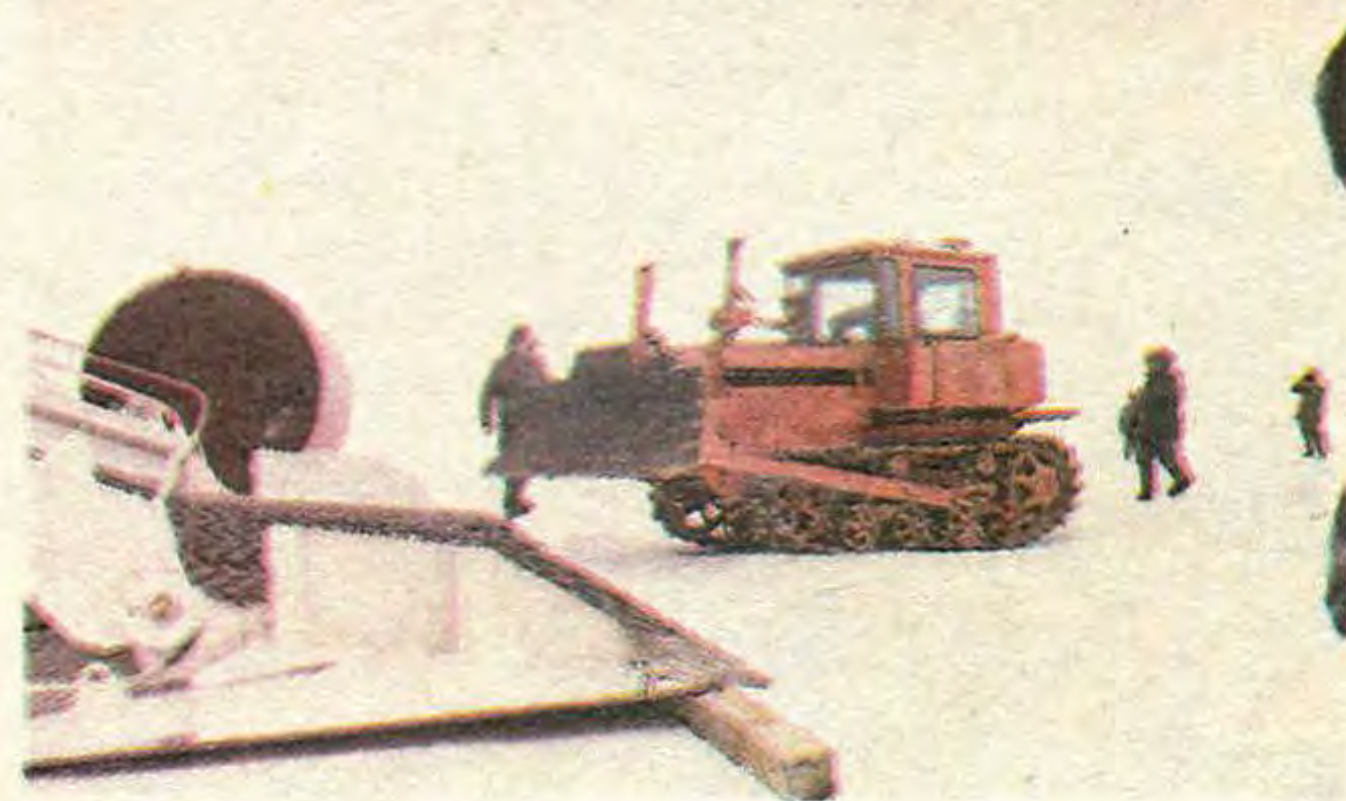
Пока мы шли от Певека, моряки и полярники, развесив в трюмах светильники, собирали щитовые домики, готовили контейнеры с оборудованием и продовольствием. Теперь судовые краны переносили все на кормовую площадку. Тотчас над ней зависал Ми-8, моряки цепляли груз к внешней подвеске, и машина уходила на льдину. Все контейнеры еще в Певеке пронумеровали и грузили в продуманной очередности. Теперь, когда вертолет брал контейнер, «на берег» по радиотелефону сообщали его номер, и летчикам показывали, куда его ставить. Спешили, ведь октябрь в Арктике — предвестник долгой полярной ночи. Ее приближение чувствовалось — часов в 16 наступали сумерки, вертолет уходил на стоянку. А на льдине, в свете прожекторов, обустраивали домики, разгружали контейнеры (их предстояло вернуть в Певек). Прежде всего поставили радиоантенны, смонтировали радио-, метео- и дизель-электростанции и, конечно, камбуз. Сюда забегали погреться, выпить кружку-другую крепкого индийского чая.

И вот наступило 9 октября. Работы закончены. Пасмурно, на суда и станцию падает снег. Торжествен-



Высаженные вертолетчиками гидрологи изучают льдину-«кандидатку».

Вертолетный метод в действии: Ми-8 завис над грузовой площадкой арктического снабженца.



Самоходную технику выгрузили на лед по аппарели, своим ходом.

Идет монтаж «квартир» поселка на «Острове «Витуса Беринга».

ное открытие СП-30 прошло по-деловому, минут за 7—8, и «отъезжающие» поднялись на борт «Ермака» и «Витуса Беринга». Ледокол развернулся и, взламывая лед, пошел на юг, следом — мы. Делаю с кормы последние фотоснимки огней станции, и вдруг сюрприз — небо над ней осветилось прощальным салютом!

Недавно я позвонил в Ленинград, начальнику отдела экспедиций Арктического и Антарктического научно-исследовательского института В. Иполлитову, спросил, как дела на

СП-30. Он рассказал, что полярники три месяца готовили взлетно-посадочную полосу для нового самолета Ан-74, который должен заменить отслужившие Ли и Илы. Но перед его прилетом произошло сжатие льдов, аэродром покорежило, поэтому новогодние подарки, почту и кое-что из оборудования пришлось сбрасывать на парашютах.

— А в общем, все в порядке, дрейфуют! — закончил разговор В. Иполлитов. И нынешний экипаж будет дрейфовать до осени, когда на СП-30 произойдет смена экипажа.



«Искусственные люди»

Александр БУЗГАЛИН,
Андрей КОЛГАНОВ —
кандидаты экономических наук,
преподаватели МГУ

Так назвал бюрократов Владимир
Маяковский. И продолжил:
Чтоб долго

не размусоливать этой
темы

(ни зол,
ни рад),
объективно

опишу человека —
системы

«бюрократ».

Сверху лысина,
пятки — низом, —
организм, как организм.
Но внутри

вместо голоса —
аппарат для рождений
некоторых выражений.

Каких? Они известны каждому
из нас: «надо согласовать», «надо
усовершенствовать», «надо укрепить», а может быть, еще и «усилить», «углубить»...

В течение дня
страну наводня
потоком

ненужной бумажности,

в машину
живот

уложит —
и вот

на дачу
стремится в важности.

Злые и шаржированные строки
Маяковского кому-то будут не по
нутру, да и бюрократ сегодня не
тот, что в период нэпа: покультур-
нее, пообходительнее стал. Но внеш-
ние признаки, форму бюрократизма
они обнажают точно: администри-
рование, субъективизм, бумажный
стиль работы, волокита, отдален-
ность от людей и потребностей жиз-
ни. К этому несложно добавить и
скрытый за практикой бесконечного
визирования и согласования фено-
мен безответственности, склонность
к администрированию и волюнтаризму.

Еще год назад любой ученый или
публицист поставили бы здесь точку

и начали клеймить бюрократов и
бюрократизм, призывая покончить
с ними раз и навсегда. Но два года
перестройки обнажили под поверх-
ностным слоем чиновничества и
бумагоделателей-клерков подвод-
ную, скрытую часть «айсберга» бю-
рократии — «оторванных от масс,
стоящих над массами, привилеги-
рованных лиц» (В. И. Ленин), де-
лавших все возможное и невозмож-
ное, законное и противозаконное
для того, чтобы превратить распоря-
жение общественным достоянием,
социалистическую собственность в
свою монополию, сделать ее непод-
контрольной, изолированной вотчи-
ной.

Одни это делали культурно. Дру-
гие целую республику пытались пре-
вратить в свою вотчину. В «низ» —
председатель колхоза, который
подобно какому-нибудь доморощен-
ному батьке завел себе собственную
тюрьму. А на «верху» — за пять лет
пришлось арестовать ряд первых
секретарей обкомов, горкомов и
райкомов партии, председателя
Совмина республики и многих дру-
гих руководителей. Где все это
происходило? В Узбекистане...

Когда дело доходит до таких
масштабов, ограничиваться поверх-
ностным описанием и критикой бю-
рократизма нельзя. Наука уже на-
щупала сущность бюрократизма
(монопольное, обособленное от
масс, стоящее над ними управле-
ние обществом и экономикой со
стороны исполнительной власти),
задача в том, чтобы нарисовать вы-
текающий из этой сути портрет бю-
рократа.

Представим себе, что в забюро-
кратизированный аппарат пришел
решительный, компетентный, ответ-
ственный и активный работник, эта-
кий идеал современного, культурно-
го управленца. Что с ним произой-
дет?

Начнем с того, что оторванность
от масс, отсутствие реального конт-
роля снизу, подотчетности чинов-
ничьей деятельности трудящимся
приводит к тому, что любое, в том
числе и ошибочное (а не ошибается
только тот, кто ничего не делает)
решение такого профессионального

управляющего, будучи единствен-
ным и неоспариваемым (без этого
нет бюрократического управления),
становится истиной в последней
инстанции. А если практика (этот
великий критерий истины) вопиет
о сделанной ошибке, то тем хуже
для практики: ее сигналы «тонут» в
бюрократическом океане (напом-
ним: бюрократ оторван от «низа»,
от жизни, от практики, в этом его
«родовая сущность»). В результате
уверенный в себе, решительный ру-
ководитель, попав в бюрократичес-
кую систему, становится своеволь-
ным администратором, чем дальше,
тем больше убеждаясь в собствен-
ной непогрешимости. Более того,
у такого управленца растет уверен-
ность, что только он, администрат-
тор с большим опытом, способен
принимать правильные решения, а
все остальные, как правило, оши-
баются, не знают «жизни» (то есть
правил бюрократического управле-
ния, законов этой иерархии). И чем
дольше руководитель живет внутри
бюрократической системы, чем бо-
лее она замкнута, тем больше он
убеждается в неспособности масс
управлять производством и общест-
вом, убеждается на практике: все
пришедшие «со стороны» решения
замкнутая бюрократическая систе-
ма отменяет как чуждые, вредные
для нее. В результате бюрократизм
рождает администрирование, прев-
ращает решительность в «непогреш-
имость» руководящих работников.

Эта «непогрешимость» может
быть смешной, когда антигерой
«Карнавальная ночь» Э. Рязанова,
старый, добрый «приятель» наших
пап и мам, начальник клуба Огурцов
точно знал, что такое хорошо и что
такое плохо во всех областях искус-
ства. Менее смешон и более траги-
чен новый «непогрешимый» герой
из «Забытой мелодии для флейты»
того же Рязанова, удушающий в
мягких объятиях вежливости тех,
кто считает, что герои гоголевского
«Ревизора», пересев из карет в слу-
жебные машины, по-прежнему по-
лучают и дают взятки... Но эта
непогрешимость может быть страш-
ной. И здесь приходится смотреть
не на кинокомедии, а в глаза правде

нашей собственной истории. Культ личности — это не просто ошибка истории. Это годы, в течение которых были уничтожены тысячи поэтов, ученых, военачальников, прежде всего — коммунистов. Тех, кто на своих плечах вынес основные тяготы революции, гражданской войны, нэпа.

Мы преодолели этот период. Но преодолели не для того, чтобы забыть. Здесь амнезия страшнее, чем где бы то ни было, ибо на места «непогрешимых» руководителей все время находятся претенденты. И не только в Узбекистане...

Подобного рода трансформация происходит и с компетентностью: войдя в бюрократический организм, знающий и талантливый работник убеждается, что его знания и талант этому организму не очень-то и нужны. Критерием успешности ее функционирования является наиболее полное удовлетворение интересов ее субъекта, а интерес бюрократа — упрочение полномочий «своей» организации и своего собственного статуса в ней.

Не верите? А чем занимается Леонид Семенович из той же «Забытой мелодии для флейты»? А чем занимается все «Главное управление свободного времени»? Оно заботится о сохранении самого себя, делая для этого все возможное и, главное, добиваясь того, чтобы у населения... не было свободного времени.

Ну как тут не вспомнить бюрократическую частушку из того же фильма: «Мы не пашем, не сеем, не строим, мы гордимся общественным строем». Но не спешите считать бюрократа бездельником. Он трудится в поте лица, но ради чего?

Представим себе, как будет себя вести человек, вышедший, что называется, «из народа» и попавший в «коридоры власти» — в бюрократический аппарат. Сначала — предельное внимание интересам трудящихся, но чем дальше, тем острее стоит задача выбора — или проводить в жизнь интересы тех, кого ты представляешь, вступив в борьбу за разрушение бюрократического характера исполнительных органов, или же отгородиться от масс. Как отмечал К. Маркс, «всеобщий дух бюрократии есть тайна, таинство. Соблюдение этого таинства обеспечивается в ее собственной среде ее иерархической организацией, а по отношению к внешнему миру — ее замкнутым корпоративным характером. Открытый дух государства, а также

и государственное мышление представляется поэтому бюрократии предательством по отношению к ее тайне».

Для сохранения «таинства» в ход идет целый арсенал мер. Простейшие — затруднение «физического» доступа масс к субъектам бюрократического управления.

Может быть и более «тонкий» подход: волокита, отписки, возвращение жалоб для разбора тем, на кого жалуются, и т. п. Мощным средством отгородиться от жизни является и сама бюрократическая иерархия.

Завершают эту систему мер разнообразные механизмы, сужающие гласность, выводящие отдельных лиц или отдельные организации из-под критики (особенно снизу), создание самыми разнообразными путями ореола их непогрешимости и многое другое.

В результате рождаются культы — с личностями и без, рождаются не поддающиеся пониманию феномены, вроде памятников самим себе. Можно себя увековечивать и иным путем — издавая миллионными тиражами свои труды, награждая самого себя все новыми и новыми знаками отличия...

Почему все это становится возможным? Да потому, что бюрократ оторван от масс, стоит над ними, занимает привилегированное положение. Он стоит вне контроля снизу. Он живет в другой квартире, ест другую еду (вспомним хотя бы квартиру и стол того же Леонида Семеновича и наивный вопрос медсестры: «Вы всегда так едите?»). А ведь герой Филатова — это мелкая сошка в бюрократической иерархии. Он случайно (!) сталкивается с тем, как, чем и для чего живут те, кем он руководит. Как такая всевластная фигура, бюрократ может принять любое решение, и оно в любом случае будет воспринято подчиненными («низом») как руководство к исполнению. Так рождается волюнтаризм, субъективное, непродуманное управление.

Их свидетелями были (а во многом и остались) все мы. Субъективизм так вошел в нашу плоть и кровь, что мы в какой-то период даже перестали отражать его, мы «привыкли» к тому, что не то, что начальник, но даже его секретарь — люди особой породы, власть, глас которой есть истина в последней инстанции.

Но бюрократ отнюдь не всевластен. Управленец — человек, лич-

ность, занятая серьезным творческим делом, попав в бюрократическую систему, подчиняется ей как внеличному, чуждому для человека механизму, не принимающему во внимание ничего, кроме административного поста того или иного чиновника в служебной иерархии. В бюрократической пирамиде каждый ее элемент всегда кому-то подчинен и потому по отношению к кому-то является объектом, а объект не хочет и не может брать на себя ответственность за принятие решений, стремясь передать ее субъекту — начальнику, или переложить на плечи нижестоящих, или распылить среди десятков лиц, поставивших визы. Так закономерным результатом бюрократизации становится безответственность.

Бесконечные визирования и согласования (в конечном итоге безответственность) не просто мешают делу, отрывают время, разбазаривают силы и средства. Иной раз они способны привести к катастрофическим, непоправимым результатам. Кто ответит сегодня за затопленные в результате строительства равнинных ГЭС города и поселки с тысячелетней историей, за загубленные луга, пашни и леса, гниющие на дне полуболот-полуозер водохранилищ? Кто отвечал бы за катастрофические последствия переброски сибирских рек, если бы этот проект не был приостановлен?

Не следует думать, что непогрешимость, волюнтаризм, безответственность и подобные им черты присущи любому профессиональному работнику административного управления или являются плодом его личных качеств. Наоборот: социальный «эфир» бюрократической системы, ее особое социальное пространство и время, втягивая в себя весьма различных работников управления (в том числе весьма деловых и компетентных, искренне болеющих за дело), постепенно, но закономерно подчиняют их своим законам или выталкивают за свои пределы (последнее касается тех, кто не захотел или не смог подчиниться законам бюрократии).

В самом деле, было бы глупо считать, что в аппарате управления экономикой и обществом в 70-е — начале 80-х годов (в том числе и в ставших ныне объектом всеобщей критики министерствах и ведомствах) не было умных, грамотных, талантливых управленцев. Они там были и есть. Но они не могли работать в бюрократической системе и не

подчиняться ее законам. Как бы ни был искусен водитель, но на неисправной машине да еще по ухабистой дороге он далеко не уедет. Бюрократическая система — это и есть «неисправный автомобиль», на котором «ездила» (а во многом «ездит» и до сих пор) система управления.

Бюрократическая система — это особый замкнутый «искусственный мир» (точнее, «мирок»), со своим социальным пространством (в нем есть четкие границы, совпадающие с рамками «моего» ведомства, за пределами которого лежит «чужое» — малознакомое и потому потенциально опасное) и социальным временем (которое течет в соответствии со строго регламентированным распорядком и скоростью движения по инстанциям неторопливой бумажки).

По-видимому, любой из нас многократно имел возможность почувствовать на себе все «прелести» этого замкнутого мира, но есть образы, которые трудно забыть. У зрителей противоречивую реакцию вызвал фильм «Голубые горы, или Тянь-Шань», но нам, профессиональным политэкономам, он показался блестящей иллюстрацией наукообразных слов об особом социальном пространстве и времени бюрократической системы. Все действие фильма происходит в одном-единственном помещении некоего издательства (другого мира, кроме помещения канцелярии, для бюрократии нет), в здании, которое уже давно должно рухнуть, но почему-то стоит. Время в этом мире вращается по кругу: сегодняшней день как две капли воды похож на вчерашний, а завтра будет то же, что и сегодня. Осень сменяет лето, зима — осень, проходит год, кто-то пишет какие-то бумаги, и ни у кого нет времени на то, чтобы прочесть рукопись о далеких и прекрасных (но совершенно не реальных, «потусторонних») голубых горах — Тянь-Шане.

Если в бюрократическом «мире» люди — рабы системы, то кто же ее хозяин? Ответ прост — таким «хозяином» становятся бумаги. Бумаготворчество, бумажный стиль работы, канцеляризм — все это формы явления, которое можно обозначить понятием «бумажный фетишизм». В этих условиях документ превращается в своего рода фетиш. Бумажный документооборот приобретает самодовлеющее значение. Как в товарном хозяйстве роль и

значение человека определяются количеством денег у него в кармане или товаров в квартире, что является внешним выражением денежного (товарного) фетишизма, так и в бюрократическом «хозяйстве» статус чиновника определяется важностью бланка, на котором он получает «входящие», и правом подписи на «исходящих».

Развивается господство документа над человеком. Документ принимает на себя роль экономического и юридического лица, вступает в отношения, решает определенные проблемы. Люди же выступают в роли придатка к посту, бланку, печати и т. п.

Конечно же, самостоятельность в движении бумаг не абсолютна. За ними скрыты люди, их интересы, причем далеко не всегда бескорыстные. Что может стоять за иным «бумажным» рапортом, со всей очевидностью продемонстрировали приписки поставок хлопка в Средней Азии. Кучка дельцов во главе с республиканскими министрами и партийными руководителями скрыла за «бумажками», а по сути дела — похитила миллионы тонн хлопка, присвоив миллиарды рублей. Такие хищения — это не просто случай. Это, к сожалению, объективное следствие бюрократизации системы управления, «бумажного фетишизма».

Однако здесь далеко не все так просто и однозначно. Бюрократия, монополизировав функции управления экономикой и обществом, оказывается в прямой зависимости от успешности развития последних, но эффективное управление несовместимо с бюрократизмом. Так перед бюрократией встает объективная необходимость... бороться с бюрократизмом. Причем здесь периоды благодушия перемежаются с довольно мощными кампаниями по борьбе с волокитой, бумаготворчеством и т. п. феноменами, когда дела в общественном производстве идут особенно плохо, а аппарат все больше утрачивает способность к эффективному руководству. В этот момент наиболее остро проявляется внутреннее противоречие бюрократии: ее неспособность осуществлять эффективное управление подрывает ее собственные основы. Каждый профессиональный работник управления, попав в бюрократический аппарат, чувствует на себе его тяжесть, ведь он стремится и к эффективному управлению, и к продвижению по службе, карьере, а в бюро-

кратической системе одно плохо совместимо с другим.

Несложно, однако, догадаться, что успехи бюрократии в борьбе с бюрократизмом оказываются весьма скромными, ибо «бороться с бюрократизмом до конца, до полной победы над ним можно лишь тогда, когда все население будет участвовать в управлении». Ну а для этого необходимо избавиться от самой бюрократии. Вот почему бюрократическая борьба с бюрократизмом никогда не идет дальше внешних форм этого явления. Не случайно поэтому и то, что, несмотря на многочисленные призывы к борьбе с бюрократизмом, раздававшиеся то слабее, то громче на протяжении застойных лет нашего развития, успехи на этом поприще до последнего времени были весьма невелики, напоминая более аккуратную стрижку сорняков, нежели их прополку.

Сложность последовательной борьбы с бюрократизмом в том, что предстоит не просто наладить грамотное и культурное управление, заменив бюрократа «азиатского» на бюрократа «европейского». Она состоит в том, что для изживания корней бюрократизма необходимо решить две задачи поистине исторического масштаба.

Первая — преодолеть обособление профессионального управления от масс, подчинить наших слуг нам самим. Путь к этому сегодня известен — последовательная демократизация управления, суть которой замечательно была выражена В. И. Лениным более 70 лет назад, накануне Великой Октябрьской социалистической революции, когда он писал о новом аппарате управления, «состоящем из тех же самых рабочих и служащих, *против* превращения коих в бюрократов будут приняты тотчас меры, подробно разобранные Марксом и Энгельсом: 1) не только выборность, но и сменяемость в любое время; 2) плата не выше платы рабочего; 3) переход немедленный к тому, чтобы *все* исполняли функции контроля и надзора, чтобы *все* на время становились «бюрократами» и чтобы поэтому *никто* не мог стать «бюрокрatom»».

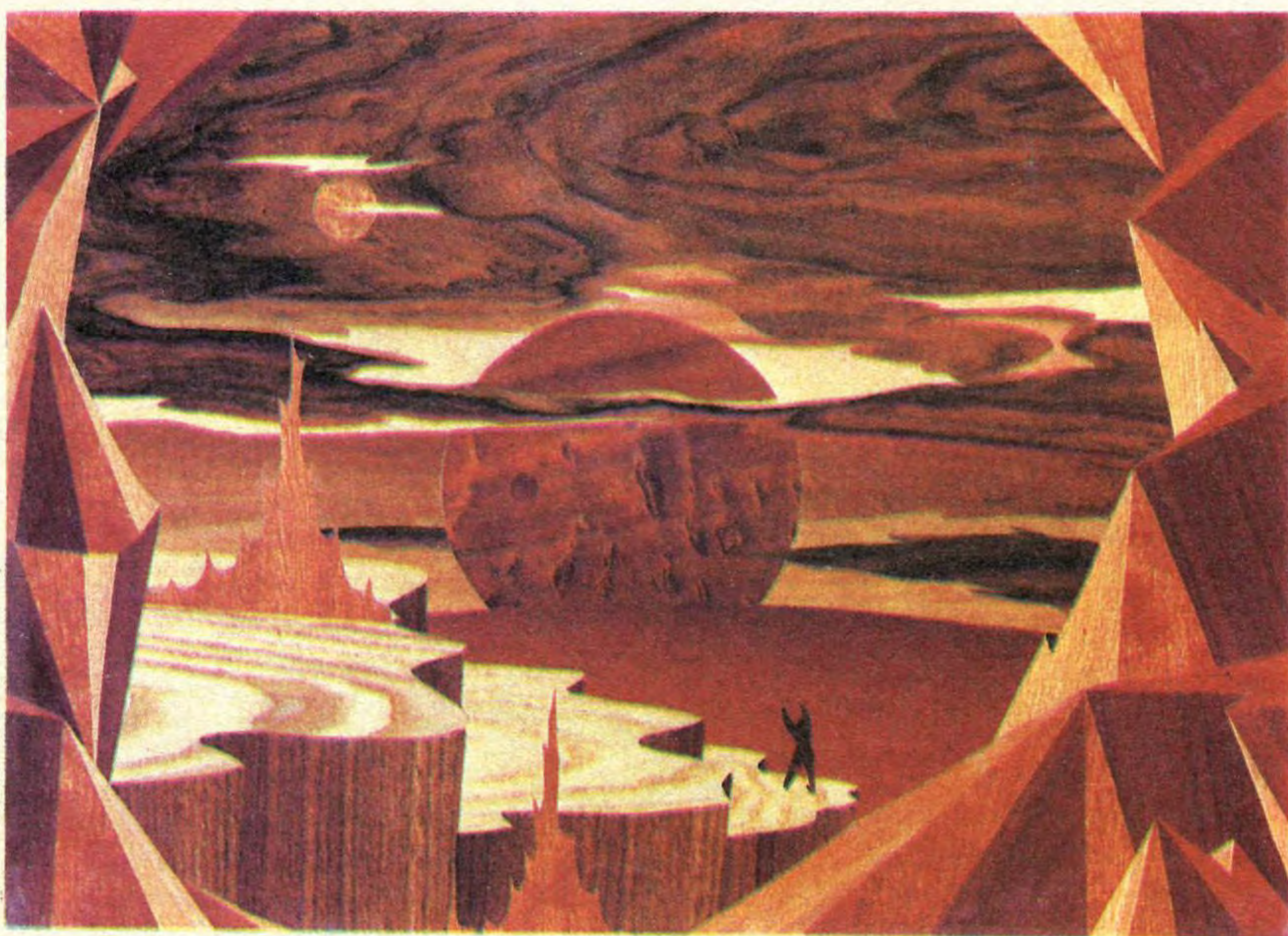
Вторая задача еще сложнее: научить всех трудящихся на деле, а не «в речах и брошюрах» (В. И. Ленин) самим управлять своей экономикой, своим социальным и любым другим развитием. Это сложно. Но если мы эти задачи не решим, то не победим бюрократизм.



А. БИЯНОВ. «Безмолвие».

Инкрустация по космосу

А. БИЯНОВ. «Угасающее солнце».



Г. АХМЕДОВ. Браслет «Космос».

Изобразительное искусство не замыкается в узких границах холщовых и бумажных прямоугольников, разрисованных краской, углем, цветными мелками. Даже для наполнения самых различных по размеру художественных плоскостей с самых древнейших времен широко применяются, скажем, инкрустация и мозаика. Причем, в отличие от чисто живописных и графических художественных средств, при использовании этих техник большое значение для создания требуемого эффекта имеют не только тональность и цвет, но и фактура материала. Еще в большей степени сказанное относится к мелкой пластике и другим видам декоративно-прикладного искусства. Но не будем пытаться «объять необъятное»: в первую очередь, естественно, нас интересуют работы, тематика кото-



**ВРЕМЯ
ПРОСТРАНСТВО
ЧЕЛОВЕК**



А. БИЯНОВ. «Знакомство».

Г. АХМЕДОВ. Брошь «Двойная звезда».



рых соответствует традиционному направлению выставки «Время — Пространство — Человек» — научно-фантастическому и космическому изобразительному искусству.

Художник А. С. Биянов, работающий в оригинальном жанре инкрустации по дереву, прислал на наш конкурс впечатляющие композиции, посвященные грядущему освоению космического пространства. Мастеру удалось максимально использовать текстуру различных пород дерева. Публикуемые работы говорят сами за себя: мы видим причудливые нагромождения кристаллических форм, отнюдь не производящие впечатления абстракции, но заставляющие задуматься о многообразии Мира, а над ними — чужое, тревожное, однако вполне реальное небо...

В столь же оригинальном жанре выступает Г. А. Ахмедов, успешно развивающий богатые традиции дагестанского ювелирного искусства. Украшения, усыпанные звездами и планетами, как бы переносят нас в мир отдаленного будущего, когда человек преисполнится осознанием малости не только нашей родной планеты, но и всей Солнечной системы и даже, возможно, Галактики. Уже сейчас мы понимаем, как важно сберечь Землю для наших потомков. А у них, надо полагать, забот прибавится — ведь придется думать и о других мирах.

Николай ВЕЧКАНОВ,
скульптор

к 4-й стр. обложки

На страницах печати все чаще встречаются слова «научно-техническое творчество», «самодеятельное техническое творчество», «конструктор-любитель»... Но зададимся вопросом: возможно ли сегодня самодеятельное творчество... научное? Которым, естественно, занимались бы ученые-любители? Так уж у нас повелось, что подобное предположение встречает в лучшем случае снисходительную улыбку со стороны остепененных профессионалов. А вот за рубежом отношение к дилетантам несколько отличное, о чем можно прочитать, например, в «Науке и жизни», № 2 за 1988 год. И даже такое почтенное издание, как «Сайнтифик америкэн» (на русском языке — «В мире науки»), уделяет исследованиям любителей немало места. Но что может изучать человек, не имеющий в своем распоряжении могучих орудий современного физического арсенала? Да все окружающее, которое многим кажется привычным.

Скажем, мыльный пузырь, издавна ставший символом эфемерности, хрупкости, непрочности. Однако именно он способен стать тем фундаментом, на котором любитель может начать возводить здание самостоятельных научных изысканий. Еще четверть века назад «ТМ» (№ 10 за 1963 год) рассказывал о том, как мыльный пузырь превратить в наглядное пособие.

В свое время английский профессор Ч. Бойс, автор книги «Мыльные пузыри» (Петроград, 1919 год), писал: «Я широко пользовался трудами многих выдающихся исследователей, из которых упомяну Савара, Плато, Клерка Максвелла, Вильяма Томсона, лорда Рэлея, Чичистера Белля и проф. Рюккера». И далеко не случайно, что даже сейчас физики из крупнейших научных центров серьезно изучают мыльные пузыри и каждый раз открывают в них новые, неожиданные свойства (см., например, «В мире науки», № 11 за 1987 год).

Надо сказать, что, занимаясь мыльными пузырями, исследователь, помимо удовлетворения естественного любопытства, получает и подлинное эстетическое наслаждение. Посмотрите на 4-ю страницу обложки. Там приведены образцы «радужной продукции» учеников Э. Пластерера, которого в США недаром называют «профессором мыльных пузырей». Уже более полувека он выступает с эстрады и по телевидению, демонстрируя различные трюки со своими эфемерными творениями. Впрочем, эфемерными ли? Одно из них, как зарегистрировано в «Книге рекордов Гиннеса», просуществовало целых 340 дней. Так что пускайте мыльные пузыри, совмещайте приятное с полезным. А если под рукой не окажется соломинки, советуем воспользоваться каким-либо из многочисленных патентованных устройств, описанных в «ТМ», № 5 за 1978 год.

В Государственный реестр СССР занесены...

Владимир Лаговский,
наш спец. корр.

ЛЕД И ПЛАМЕНЬ

Необычен рубин в оправе из проводов, зажимов, датчиков, приборов. Впрочем, в данный момент ученые Института радиотехники и электроники АН СССР изучают не призрачную игру граней, а всевозможные эффекты, которые рождает внутренняя структура драгоценного кристалла. Им удалось обнаружить столь необычные явления, что поначалу показалось — они противоречат здравому смыслу.

— Вот, вы,— спрашивает меня доктор физико-математических наук В. Ацаркин,— можете поверить, что температура этого рубина сейчас несколько миллионов градусов? И одновременно этот же кристалл... охлажден почти до абсолютного нуля.

— Трудновато — камень чуть теплый на ощупь.

— Когда наш коллега Б. Провоторов,— продолжает ученый,— стал утверждать, что предмет можно охладить, нагревая его, многим эта мысль показалась фантастикой. А когда обосновал ее теоретически, посчитали, что он покусается — ни много ни мало — на фундаментальные законы физики. Лишь после того, как мы подтвердили теорию экспериментами и основы термодинамики при этом не поколебали, удалось побороть вполне естественный скепсис.

Тут необходимо пояснение. Когда физики говорят: «Вещество горячее», совсем не обязательно, что об него можно обжечься. Понятие «температура» они связывают со скоростью движения частиц — молекул, атомов, электронов, ядер. Чем быстрее они движутся или колеблются, скажем, внутри кристал-

ла, тем они горячее. Высокая температура соответствует «хаосу», низкая — «порядку». Раньше полагали, что может существовать либо то, либо другое, «порядок» и «хаос» несовместимы. Но авторы открытия — московские ученые Б. Провоторов, В. Ацаркин, А. Мефед, С. Моршнева и М. Родак — доказали, что в одном и том же теле-парамагнетике могут одновременно ужиться два состояния — «лед и пламень». Каким же образом?

— Электроны в молекуле парамагнетика можно сравнить с микроскопическими элементарными магнитиками,— объясняет В. Ацаркин.— Стоит поместить, к примеру, рубин в магнитное поле, как большинство заряженных частиц, словно стрелки компаса, развернет в одну сторону. Кристалл намагнитится. Теперь, если облучить его радиоволнами определенной частоты, «стрелки» начнут раскачиваться и кувиркаться в резонанс с электромагнитным полем, поглощая его энергию. Наступит «хаос». Такое движение с точки зрения термодинамики и соответствует миллионам градусов, будто бы кристалл и в самом деле раскалили до чудовищных температур.

Это явление — парамагнитный резонанс — впервые в мире было обнаружено в нашей стране академиком Е. Завойским. Потом нашли, что свойство резонансно поглощать энергию электромагнитных волн присуще не только электронам, но и ядрам — был открыт ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Значение этих двух работ для современной науки трудно переоценить. Исследуя спектры поглощения, ученые научились проникать в глубь вещества, изучать его строение на атомарном уровне. Методом ЯМР были измерены моменты атомных ядер. С его помощью можно разобратся в структуре сложных органических молекул, проследить за механизмом и кинетикой химических реакций. В арсенале медиков

появился ЯМР-томограф, проникающий даже в святая святых — человеческий мозг.

— Правда,— продолжает ученый,— долгое время считали — парамагнитный резонанс приводит только к хаосу. Казалось, «стрелки»-моменты кувиркаются беспорядочно. А мы показали — в этом и суть открытия,— что они тесно взаимодействуют друг с другом, словно следят за своими движениями, как акробаты, синхронно выполняющие сальто. Да, по отношению к внешнему магнитному полю «стрелки» теряют порядок. Кристалл как бы нагревается до миллионов градусов. Но взаимный порядок у магнитных моментов такой, будто бы это же вещество охлаждено почти до абсолютного нуля!

Впрочем, абстрактное, казалось бы, понижение температуры можно вполне реально ощутить. В экспериментах ученые подбирали такие условия, когда радиоволны действительно охлаждали кристалл. Вот и разгадка парадокса — рубин, который нагревали, словно бифштекс, в СВЧ-печи, становился на ощупь холоднее.

Но это еще не все. «Трюк» с электронами рождает и другое явление — низкие «температуры» моментов передаются не только окружающему веществу, но и ядрам. Они все начинают вращаться в одну сторону.

На первый взгляд практического смысла в этом явлении мало. Но физики, взяв его на вооружение, словно прозрели. Ведь в экспериментах с элементарными частицами необходимо знать, куда отскочит та или иная из них при бомбардировке ядер. Если ядра вращаются как попало, то и отскок, соответственно, непредсказуем. Обнаруженное явление дало возможность достаточно просто создать так называемые поляризованные ядерные мишени, без которых сейчас не обходятся многие эксперименты в физике высоких энергий. Теперь можно точно рассчитать, где искать следы

частиц. Иным способом добиться порядка в мишени почти невозможно. Ядерные магнитные моменты чрезвычайно слабы, и чтобы развернуть их в одну сторону, потребовались бы колоссальные магнитные поля.

Еще одно следствие открытия. Кристалл, частицы которого попали в резонанс с радиоволнами, и сам начинает излучать на определенных частотах. Получается мазер — источник радиолучей. Можно отрегулировать прибор так, что он начнет работать только при воздействии слабых сигналов извне. Мазер-передатчик станет сверхчувствительным приемником. Таким способом улавливают радиоволны далеких галактик, сигналы локаторов, отраженные от соседних планет. Работа авторов открытия расширила диапазон веществ, которые можно использовать для изготовления лазеров.

Взаимное движение магнитных моментов позволило сделать более тонкими инструменты современной науки. Появился еще один параметр, изучая который экспериментаторы точнее определяют строение различных веществ.

На основе открытия разработаны

и новые методы исследования структуры и свойств твердых тел. С их помощью удастся проследить за едва заметными изменениями во взаимном расположении электронных и ядерных магнитиков, получить богатую информацию об атомно-молекулярных движениях. Наконец, работа московских ученых заставила иначе взглянуть на многие фундаментальные вопросы неравновесной термодинамики, пересмотреть и дополнить целый ряд представлений квантовой теории магнитных явлений. Сейчас эти исследования советских ученых признаны приоритетными во всем мире, вошли в монографии и учебники. Открытие заняло свое место в стройной теории. Этот кирпичик позволил положить следующие в фундамент знаний.

Добыть сегодня научную истину, получить небывалые и в то же время полезные результаты невероятно трудно даже в такой обширной области, как физика. Все, что лежало на поверхности, давно подобрано. Тем неожиданней на этом ярком фоне выглядят открытия в... механике, науке древней и, казалось бы, изведенной вдоль и поперек.

ПАРАДОКСЫ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

У этой работы, как и у предыдущей, во многом схожи предыстории. Не одну схватку на семинарах пришлось выдержать и тем, и другим авторам прежде, чем им поверили. Впрочем, на сей раз и скептиков можно понять. Судите сами.

На регистрацию открытия ученые принесли небольшое устройство, чтобы здесь же в зале продемонстрировать обнаруженное ими явление. На подставке — четыре электромоторчика, у каждого на валу ротор. Моторчики включаются по очереди, стробоскоп показывает, что роторы вращаются с разным числом оборотов. Но вот ученые включают все двигатели разом, и... они начинают крутиться синхронно, с одинаковой скоростью.

Самое удивительное было дальше. Отключен один двигатель, потом другой. Работают только два. Но продолжают вращаться все! Фокус да и только...

— Шестеренок, цепей, ремней нет, — раскрывает секрет доктор физико-математических наук И. Блехман, — но посмотрите, все

роторы смонтированы на общей подвижной раме. По ней-то одни и передают вибрацию другим. Она поддерживает обороты. Как? Примерно так же, как человек не дает упасть обручу, раскручивая его вокруг талии.

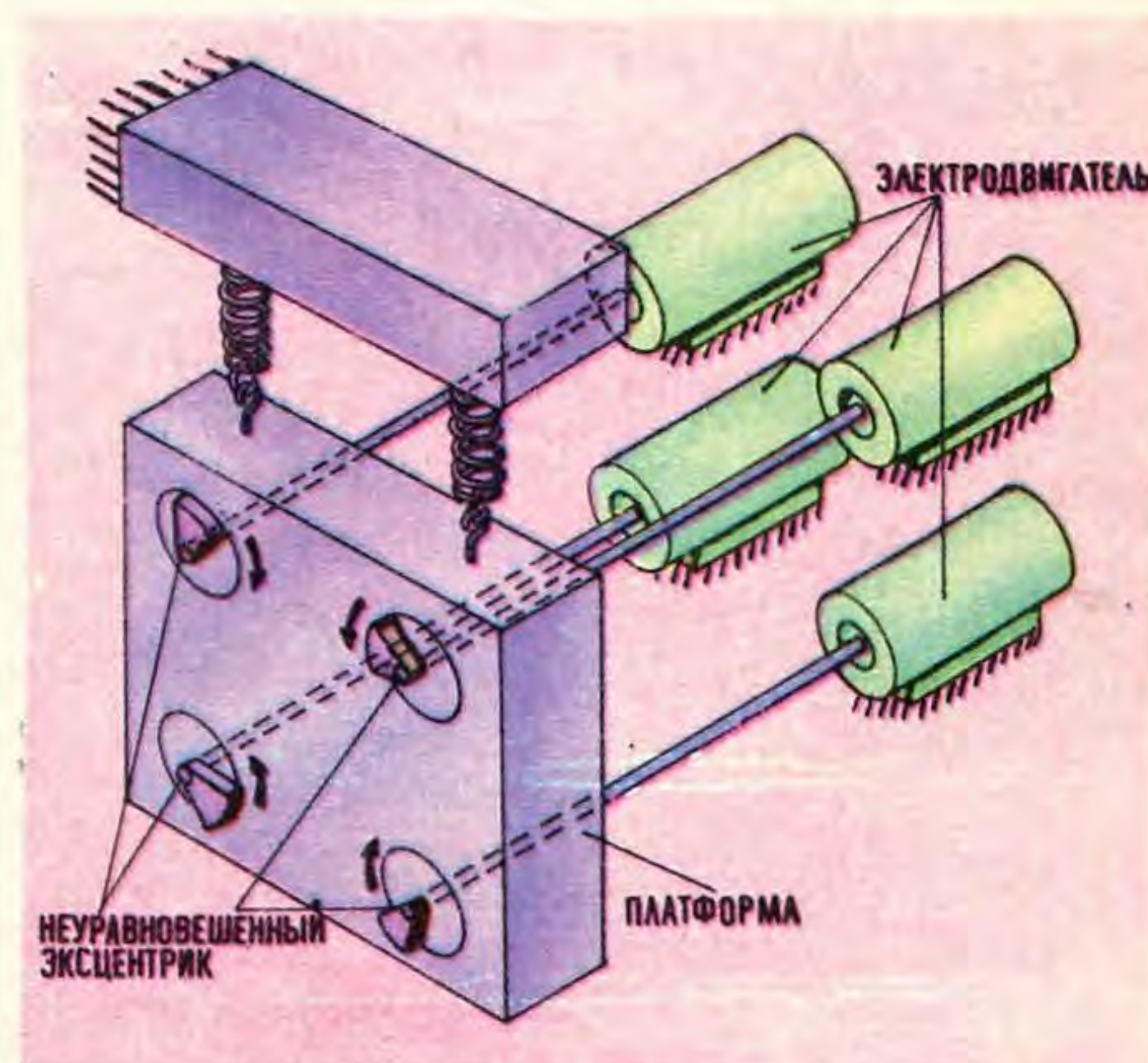
Но это уже следствие открытия, а суть его в том, что все системы с вращающимися телами стремятся к самоорганизации, стараются выбрать один ритм, работать синхронно. Его так и называли — синхронизация вращающихся тел. Как ни удивительно, но это явление ранее известно не было. Правда, сказать так — значит немного погрешить против истины. Явление наблюдали многие. Да только значения ему не придавали. Кто бы мог предположить, каким кладезем экономии оно станет.

Блехман столкнулся с загадкой случайно, еще студентом. Испытывали узел строительной машины — два электродвигателя на общей раме. Глянули как-то, у одного провода оборваны. А вращаются оба! Подивились тогда — из воздуха,

что ли, электродвигатель черпает энергию? Объяснить не смогли и забыли. А Блехману этот фокус долго не давал покоя: «Хорошо бы его использовать». Вместе с единомышленниками он стал изобретать. Одна за другой рождались машины для черной и цветной металлургии, строительного дела. Они дробили, размалывали, просеивали, транспортировали и сортировали различные материалы. В этих машинах не было громоздких и недолговечных передач, электрических и кинематических синхронизаторов, без которых, как полагали раньше, обойтись просто невозможно. Со временем появилась и теория. Не все, правда, в нее верили, но, словно в насмешку над сомневающимися, валы вращались сами с нужной скоростью, а вибрация передавала внушительную мощность — до тысячи киловатт.

Сегодня на счету авторов открытия И. Абрамовича, И. Блехмана, Б. Лаврова, Д. Плисса и их коллег из Всесоюзного научно-исследовательского и проектного института механической обработки полезных ископаемых (ныне МНТК «Механобр») сотни изобретений, вобравших в себя новый принцип. Они экономят металл и электроэнергию. Ученые делом доказали право своих идей на существование. Их конструкции запатентованы во многих странах мира. Кстати, открытие пригодилось не только в механической обработке.

...На ткацких фабриках ломались станки — просто рассыпались. Найти причину, как ни старались, не могли. А оказалось, скрыта она была в той же синхронизации. Двигатели ткацких станков подстраивались друг под друга, машины входили в резонанс и разрушали сами себя. А нельзя ли установить их так, чтобы нарушить в системе губительную гармонию. Попробовали и — аварии



прекратились. А иной раз, правильно установив двигатели, можно избежать потерь энергии. Ведь если не «перекрыть путь» потоку вибрации по раме, одни колебания будут тормозить другие, а особенно сильный резонанс может и сжечь моторы.

Как правило, открытие — это катализатор изобретений и повод для дальнейшего поиска. Авторы нынешнего продолжают работу — создают новые, еще более экономичные вибромеханизмы. А их коллеги из других областей науки находят и объясняют все новые стороны явления. Возможно, полагают ученые, стремление к самоорганизации присуще не только второй, но и живой природе. Кто знает, не потому ли, к примеру, мышцы сердца сокращаются синхронно и неутомимо, а тратят минимум энергии?

Машины и механизмы часто сравнивают с живым организмом. Авторы еще одного открытия в области механики И. Петухов, А. Линьков, В. Кузнецов, А. Зорин, С. Полуянский и В. Тарасьев уподобили ему даже недра нашей Земли. Что же это дало? Ученые раскрыли тайну грозного явления природы — горного удара. Нашли оригинальный способ, как обуздать разбушевавшуюся стихию и обратить ее силу на пользу человеку.

Все знают, какие беды приносят землетрясения. Известно, насколько опасен обвал в штреке. Горный удар — это две катастрофы в одной: внезапно, непредсказуемо, без всяких видимых причин с грохотом и толчками рушатся сотни метров подземных выработок. Долгое время разобраться в механизме этого явления никто не мог. А причиной катастроф был... сам человек, его неосторожное вмешательство в жизнь «подземного царства».

— Горную породу всегда считали материалом мертвым, — рассказывает доктор технических наук, профессор И. Петухов, — а раз так, то полагали: делать с ней можно все, что заблагорассудится, — долбить отбойными молотками, вгрызаться роторами комбайнов, размывать струями воды. Оказалось-то, недра живые, нельзя их «тревожить» безнаказанно, как вздумается. Не удивляйтесь, подземные пласты напряженные, словно нервы у взвинченного человека. Чуть тронь — взорвется. И недра взрывались, все случаи даже пересчитать трудно.

Не год и не два понадобилось ученым, чтобы утвердиться в своих выводах, создать стройную теорию

горных ударов. А она теперь гласит: чем глубже залегает порода, тем больше потенциальной энергии накапливает, тем больше опасность ее неуправляемого выхода.

— Так что же, — интересуюсь я, — нижние кладовые полезных ископаемых закрыты для добычи?

— Наоборот, — возражает профессор, — природа дала рецепт, как взять ее богатства безопасно и с меньшими затратами. Ведь если существует механизм разрушения, то почему бы не попробовать подобрать к нему «ключ»? И мы нашли его — это скорость, с которой механический инструмент врежется в пласт. Он концентрирует напряжения в небольшом объеме, а они, в свою очередь, играют роль спускового крючка, как бы провоцируют начало цепной реакции разрушения. Чем выше скорость, тем больше породы обрушится. И можно подобрать такую, которая будет «взрывать» строго заданный участок выработки.

На этом принципе уже созданы новые проходческие комбайны. Сравните: раньше приходилось крошить до 80% пласта, а теперь не больше 5%. Остальное обрушивает горный мини-удар, укрошенный и совсем не опасный. Аналогия, конечно, далекая, но она хорошо иллюстрирует возможности нового необычного подхода к добыче. Представьте, что токарь, обрабатывая заготовку, лишь слегка прикасается резцом к заготовке, а вся стружка слетает с нее сама! Новая техника существенно экономит энергию, материалы, время. Кроме того, не увеличивая затраты, теперь можно разрушать более прочные породы. А если какой-то участок нужно взорвать, потребуется несравненно меньше взрывчатых веществ, а то можно будет обойтись и без них.

— Но пласты бывают разные, — допытываюсь я, — залегают на разной глубине, а значит, и силу таят в себе неодинаковую. Для всех ли можно подобрать ключ?

— Конечно, — говорит И. Петухов, — всех законов, по которым живут недра, мы еще не знаем. Но определять накопленные напряжения научились. Это позволяет для разных материалов вычислить оптимальную скорость обработки, ту, которая будет разрушать породу наиболее экономично. Можно предсказать и опасную — предел, за которым уже катастрофа. Иными словами, мы в состоянии ее прогнозировать, а значит, и предотвратить.

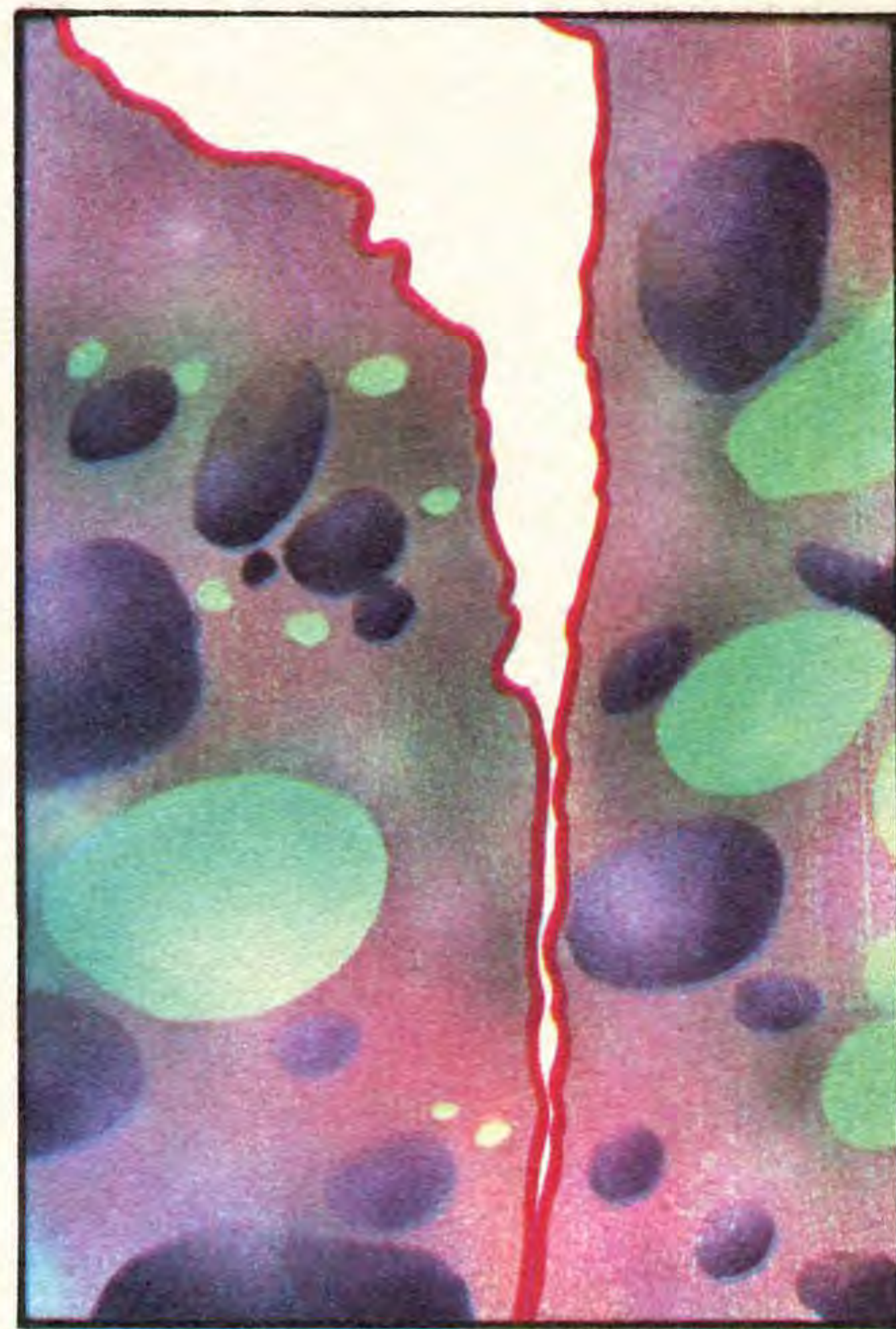
Люди обуздали «подземного джинна» и теперь с большой пользой играют на его напряженных нервах. Из врага он превратился в союзника, а работы авторов открытия вывели нашу страну на ведущее место в мире в решении проблем горных ударов. Но закрыта ли на этом тема? Нет, живые недра полны загадок, задача — найти ответы на все.

Весьма плодотворной оказалась и аналогия, подмеченная сотрудниками онкологического научного центра и НИИ лекарственных растений. Они поступили наоборот: сравнили человеческий организм, а точнее — его клетки с механической системой. Результат — открытие, которое позволяет надеяться, что профилактика «заболевания века» может стать реальностью.

ПРИВИВКА ОТ... РАКА

Простая истина: болезнь легче предупредить, чем потом лечить. Но как поставить заслон раку, если до конца не ясна еще природа недуга?

— К ответу на этот вопрос мы приблизились лишь после того, как стало известно, почему в некоторых случаях опухоль не развивается, — говорит кандидат биологических наук Е. Модянова. — Это и позволило всерьез задуматься над профилактикой онкологических заболеваний.



Исследователей никогда не оставляла мысль, что механизм подавления коварной болезни есть. Ведь они не раз наблюдали удивительные вещи, раковые клетки существовали в организме некоторых лабораторных животных на протяжении всей жизни и ничем себя не проявляли — не делились, не изменялись. У других же быстро развивалась опухоль. Почему, чем отличались их организмы?

— Состоянием тканей, — объясняет моя собеседница. — У одних они устойчивы к повреждениям, у других нет. Представьте небольшой дефект в прочном бетоне. Повредит ли он всей конструкции? Вряд ли. А в рыхлом — даже от маленькой трещины может начаться разрушение. Точно так же и болезни трудно пробиться сквозь стену, которую воздвигают на ее пути прочные ткани. И легко, если они слабы.

Разумеется, в живом организме все намного сложнее, чем в технике. Клетки любого органа можно сравнить с коллективом добросовестных работников, которые прикрывают своих нерадивых коллег. Выключая дефектную клетку, ее соседи взваливают на себя ее работу. При этом они продолжают снабжать ее питанием, энергией, обмениваться с ней сигналами — в общем, ведут себя так, словно больная клетка здорова. Проще говоря, ткани и компенсируют, и скрывают свои внутренние неполадки от всего организма. Но действует этот механизм лишь в том случае, если клетки прочно связаны

друг с другом. Если нет — жди беды, может развиваться опухоль.

Авторы открытия — А. Маленков, О. Бочарова и Е. Модянова — установили, что устойчивость тканей к опухолевым и ко многим другим заболеваниям формируется сразу после рождения. В ранние периоды жизни клетки резко усиливают взаимодействие, крепко сцепляются, ткани «схватываются», как хорошая бетонная смесь. Увы, по разным причинам, чаще всего генетическим, прочная связь может и не образоваться. Вывод: чтобы предупредить рак, эту связь нужно упрочнить. Но как?

— Сначала мы поставили перед собой более скромную задачу, — продолжает Е. Модянова, — узнать, есть ли вообще в природе вещества, способные влиять на степень сцепления клеток. Замечу, речь идет не о каком-то химическом взаимодействии, а именно о механическом сцеплении. Оказалось, такие вещества действительно существуют. Их удалось выделить из тканей животных. Для себя мы окрестили эти соединения контактинами из-за их особенности усиливать контакты между клетками. Необычный «цемент» довольно быстро наводит порядок в тканях. У большинства мышей, которым мы вводили контактины в критический момент развития, устойчивость к болезни сохранялась на всю жизнь. Хотя они были генетически предрасположены к развитию опухолей.

Что ж, ученые предлагают делать

В ПЕРВОМ НОМЕРЕ НАШЕГО ЖУРНАЛА БЫЛ ОБЪЯВЛЕН МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС КАРИКАТУР.

Публикуем некоторые работы, присланные в редакцию.

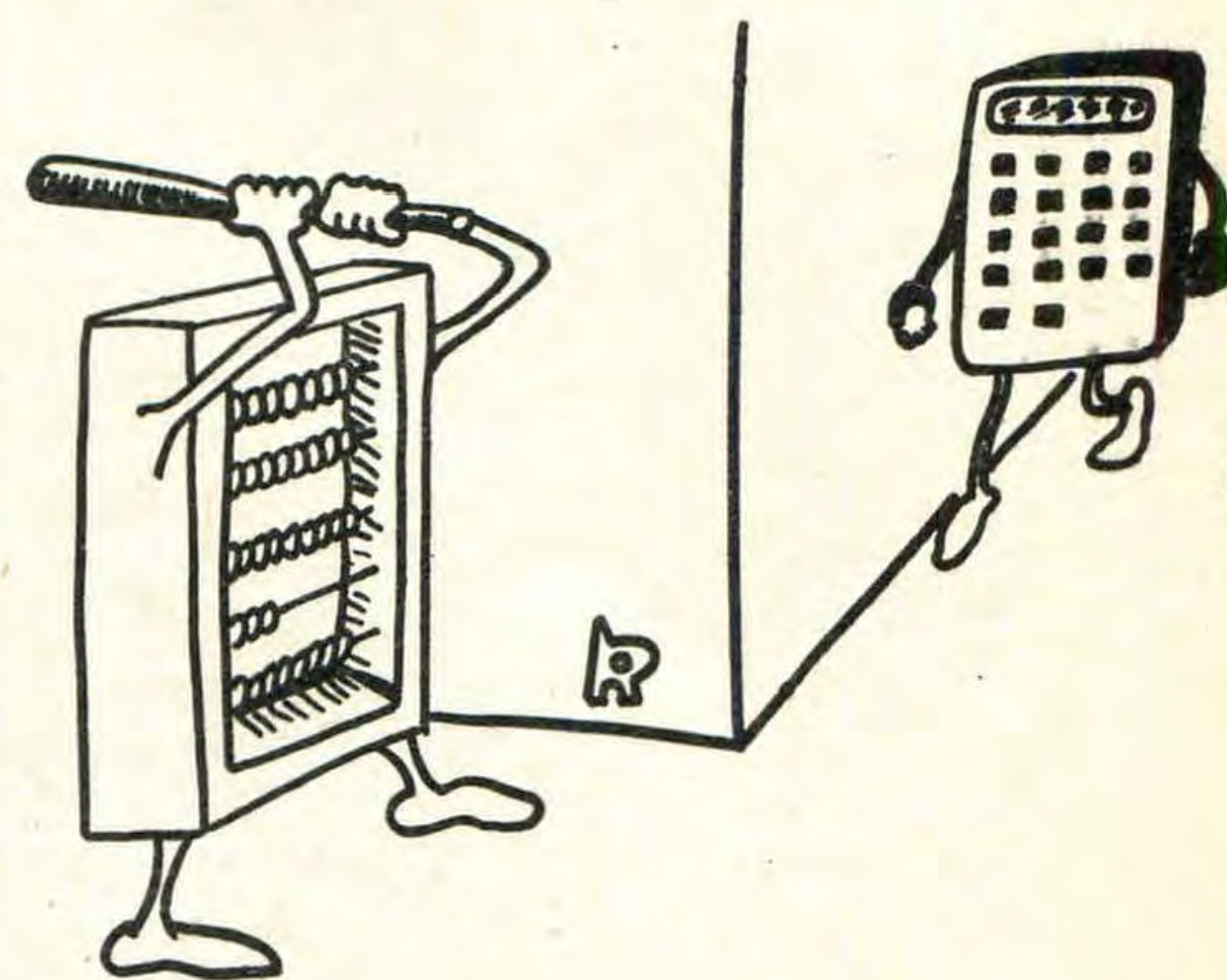
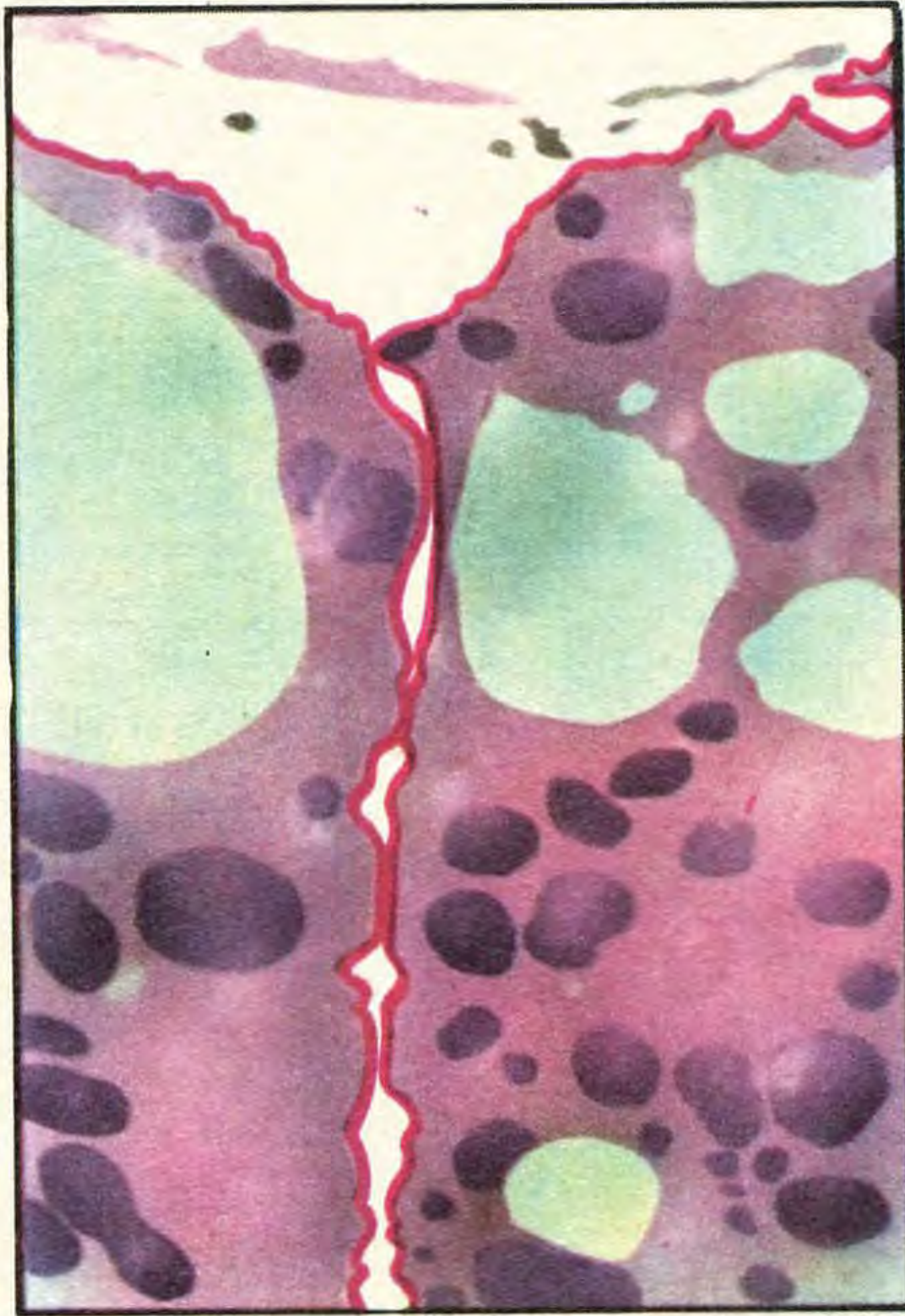
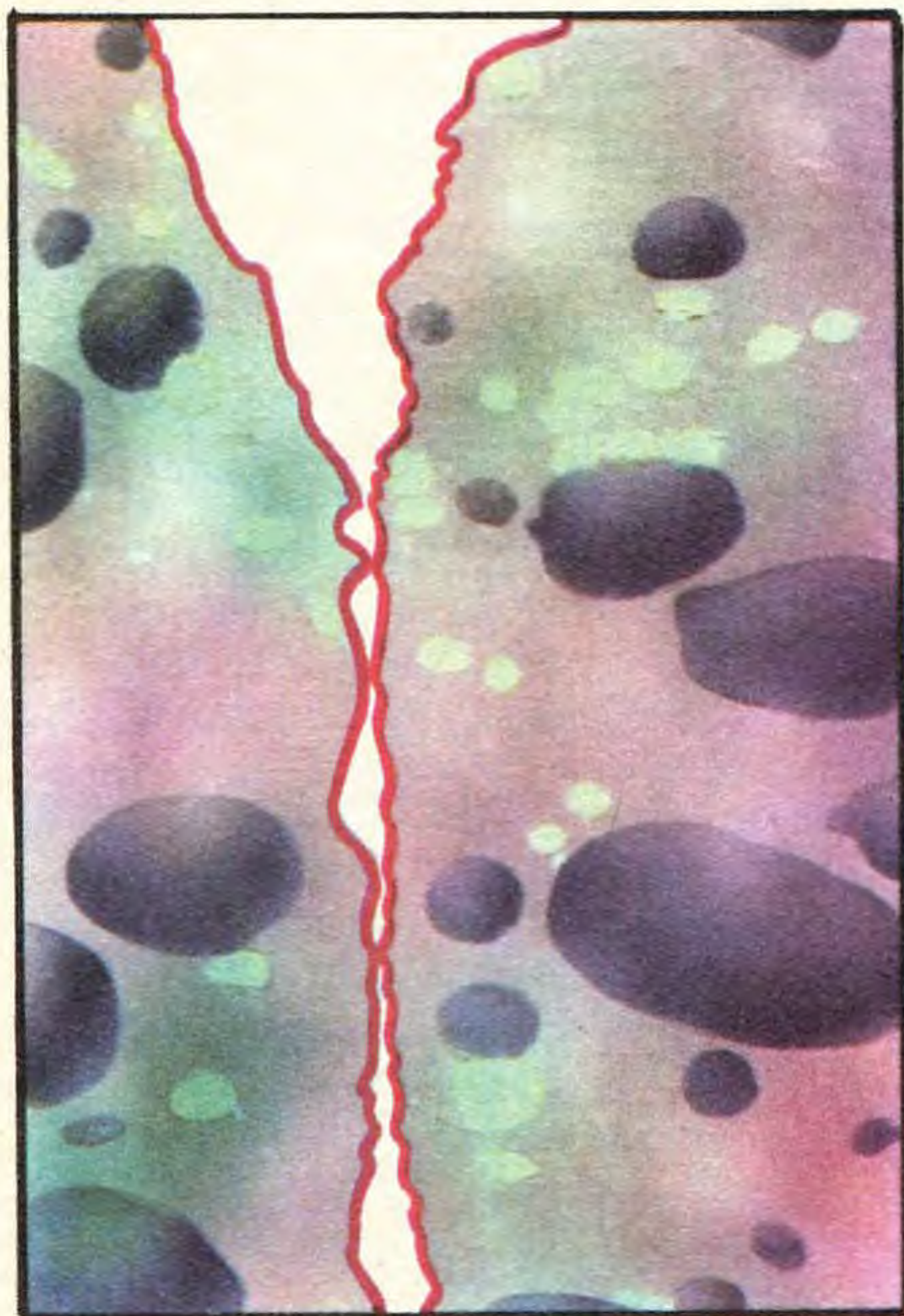


Рис. Р. АКИШЕВА

своеобразные прививки от рака. Лабораторным животным они помогают. Есть надежда, что когда-нибудь помогут и людям, ведь принципиальных различий в строении тканей нет. Но авторы открытия находятся пока лишь в самом начале пути. Перед ними сейчас встала непростая задача: научиться распознавать нарушения устойчивости тканей всех органов человека. А делать это надо сразу после рождения, чтобы успеть найти ослабленное звено, вовремя восстановить равновесие. К сожалению, методы, которые были пригодны для исследований животных, людям не подходят, нужны принципиально новые.

Ученые продолжают поиск. Он стоит самого упорного труда. Ведь у медиков появилась реальная возможность повысить надежность человеческого организма, уберечь от беды.

Знакомясь с этими исследованиями, трудно не дать волю фантазии. Может быть, перед прочными тканями отступят и многие другие болезни, а может быть, именно здесь следует искать ответ на волнующий вопрос: как продлить жизнь человека или хотя бы ее активный период? Кто знает, какими еще сюрпризами одарит человечество пытливая научная мысль.



Гиперболоид Академии наук

Наталья НИКОЛАЕВА

— Так это всего лишь макет?

— Почему вы так решили?

— Я только что с международной выставки технологических лазеров. Там каждая установка — это минимум три-четыре шкафа размерами с хороший книжный. А у вас они где?

— Что ж, давайте посмотрим, что умеет этот, как вы говорите, макет, — вместо ответа предлагает представитель разработчиков «Лантана-3» на выставке «Машиностроение-87» Николай Соловьев.

Набраны на пульте несколько цифр, и, словно невидимым лобзиком, лазер выпиливает из стального листа толщиной миллиметров в пятнадцать заготовку замысловатой формы...

Набран новый код на пульте управления, и лазер сделал на том же листе тончайшую гравировку. Еще переключение — и невидимый луч выпиливает узоры на фольге... Все эти перевоплощения произошли в считанные секунды!

А компактность «Лантана-3», как мне объяснили, даже специалистов повергала в недоумение. Один даже заподозрил обман: мол, блок питания наверняка где-то за стенкой или в подполье спрятан.

На самом деле все проще: таким сделали этот технологический лазер ученые и специалисты Института проблем механики АН СССР — небывало компактным, легко управляемым. Назвали его «Лантан», что означает «лазер непрерывный технологический Академии наук». Мощность его — 3 кВт. Излучает в инфракрасной области, луч его невидим. Он может резать стальные листы, сваривать и упрочнять металл, наплавлять порошковые материалы. И на все это он затрачивает энергии вдвое меньше, чем иные технологические лазеры.

Ничего подобного в мире пока еще не создано.

А начиналось все с научных исследований. Еще в 70-е годы в ИПМ занялись изучением воздействия лазерного излучения на ве-

щество. Лазера своего не было, и купить его было практически невозможно. В лаборатории механики лазерных разрядов решили сделать свою установку.

Лазер получился огромным, он занимал целый зал. Тогда ученые не задумывались о его размерах. Главное, чтобы установка выполняла условия научного эксперимента — давала очень мощный луч.

В одном из опытов на пути невидимого инфракрасного луча поставили собирающую линзу, а в фокусе ее поместили вольфрамовую проволочку. Через мгновение проволочка вспыхнула и испарилась, а в фокусе линзы продолжал... гореть воздух!

Вот тогда-то сотрудники лаборатории впервые почувствовали, какая мощь оказалась в их руках. Один из очевидцев этого «чуда», Николай Соловьев, признавался: сразу захотелось испытать необычный инструмент — что-нибудь металлическое разрезать, сварить... Попробовали — получилось!

С тех пор мысли о мощном технологическом лазере не покидали молодых сотрудников ИПМ.

Мы привыкли к тому, что лабораторные установки куда меньше, чем промышленные. Но с машинами, разработанными физиками, часто бывает иначе. Ученым нужны огромные мощности, особые, необходимые при сложных экспериментах, конструкции. Установка же, задуманная для работы в цехе, сразу заставляет делать ее компактной, легкоуправляемой, потребляющей как можно меньше энергии, технологичной в изготовлении, удобной, дешевой.

За непривычную работу первыми взялись научные сотрудники Владимир Зимаков и Николай Соловьев. Попробуем очертить контуры того пути, что пришлось пройти создателям «Лантана».

ОТ НЕОНОВОЙ ЛАМПЫ К УПРАВЛЯЕМОМУ ЛУЧУ. Пусть не покажется странным, но генеалогия будущего лазера восходит к обыкновенной неоновой лампе.

Напомним, в трубке с газом — катод и анод, на которые подается напряжение. Газ ионизуется, в нем появляются ионы, свободные электроны, идет ток, и возникает свечение. Такой разряд называют тлеющим. Физики еще говорят про него — самостоятельный.

В последние годы тлеющий разряд, к которому исследователи, казалось бы, навсегда утратили интерес, снова обрел популярность. Его, например, стали широко использовать в мощных лазерах, работающих на углекислом газе.

Часто лазеры устроены так, что генерация возникает в трубке, как в неоновой лампе. Но существуют и иные конструкции, где разряд происходит в плоской камере. На них-то и обратили внимание разработчики «Лантана».

Электроды здесь могут быть или в форме пластин, располагающихся на больших поверхностях слоя, или в виде стержней. Высокое напряжение создает низкотемпературную плазму. Чтобы организовать лавинообразное рождение все новых и новых фотонов, в разрядном слое устанавливают несколько зеркал, и фотоны, отражаясь от них, проходят большой путь, вызывая вынужденное излучение. Одно из зеркал прозрачно. Через него поток света выходит наружу — это и есть лазерный луч.

Но перед исследователями и создателями мощных лазеров всегда вставали серьезные проблемы. Газ сильно разогревается, а разогретая плазма лазерной генерации не дает. Чтобы снизить температуру газа, его с большой скоростью прокачивали последовательно через разрядную камеру и радиатор охлаждающей системы. Так устроены быстроточные лазеры с замкнутым циклом.

Возникла и более сложная ситуация. Разряд должен равномерно заполнять весь объем камеры. Он же, начиная с определенного уровня мощности, старается выбрать узкую тропинку между

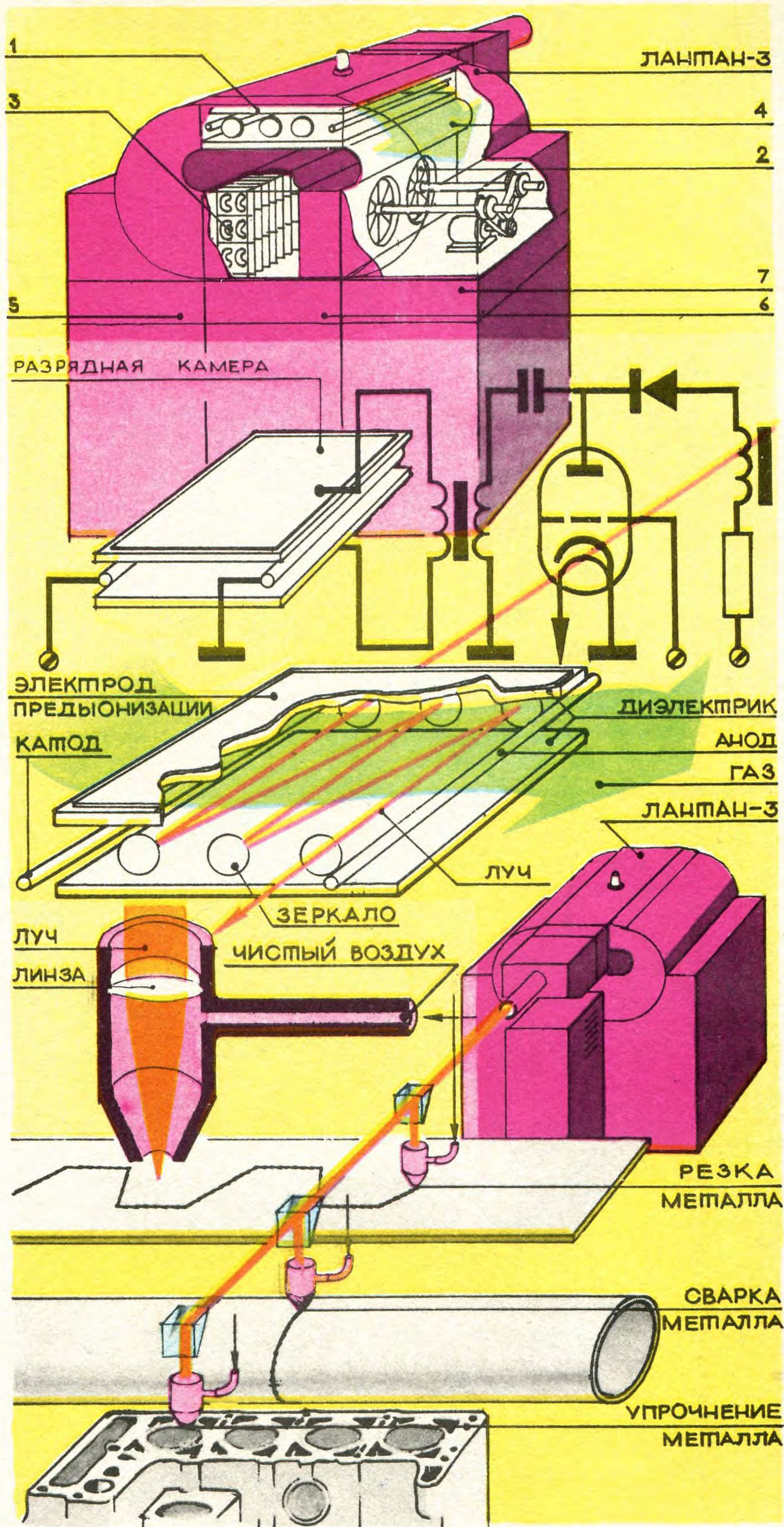
электродами, сконцентрироваться в тонкий шнур, подобный молнии. При этом ток все более нарастает, лазерный луч пропадает.

Чтобы избавиться от шнуров, чаще всего (и на этом принципе основано большинство современных мощных технологических лазеров), катод делают из множества изолированных частей-секций. На каждую секцию подают напряжение персонально. Если между какой-либо парой электродов и появится шнур, это не приведет еще к катастрофическому падению напряжения на других участках. Таким образом искусственно выравнивают плотность плазмы во всем объеме, и лазер работает устойчиво. (Многие лазеры и в нашей стране делались по этой схеме. К примеру, работающий сейчас на ЗИЛе. Специалисты этого завода создавали его совместно с учеными Института атомной энергии имени И. В. Курчатова и МГУ).

Дополнительные устройства, понятно, усложняют сам лазер. Но теория предлагала интересную идею. Вот ее суть. На электроды подают не очень высокое напряжение, при котором газ еще не ионизируется. Мы можем спровоцировать разряд, выстреливая в камеру с помощью электронной пушки подсадные электроны. Они ионизируют газ. Возникает лазерная генерация. Такой разряд называют несамостоятельным.

Все бы хорошо, только электронные пушки плюс дополнительные устройства снижают надежность установки. Да еще возникает опасное для людей излучение.

Для промышленного лазера нужен более простой, дешевый и безопасный способ получения несамостоятельного разряда. Такой способ в принципе существовал. Это обычный конденсатор — правда, весьма внушительного по сравнению с конденсатором из радиоприемника размера, примерно метр на метр. Разрядную камеру нужно ведь уместить между его обкладками. На обкладки подают высокое импульсное напряжение (см. рис.). Импульсы и должны ионизовать газ. Напряжение на катоде и аноде здесь может быть столь же низкое, как и с исполь-



- 1 — электрод предыонизации,
- 2 — вентилятор,
- 3 — теплообменник,
- 4 — система предыонизации,
- 5 — вакуумная установка,
- 6 — источник питания,
- 7 — блоки привода вентиляторов.

зованием электронного пучка. Подобная схема пока никем не была реализована. Но именно разработка и использование этого варианта позволили сделать лазер компактным, а что еще ценнее — быстро изменять его мощность от нуля до максимума.

А теперь нарисуем портрет «Лантана». Это шкаф метра в два высотой (см. рис.). Овальная верхушка с выступом — собственно сердце лазера — разрядная камера. Чуть ниже расположены мощные вентиляторы, перегоняющие газ, теплообменник. Под ними блок питания, вакуумная техника, системы подачи газа, воды.

Мощный луч, выходящий из разрядной камеры, одет в кожух. Луч направляют на собирающую линзу, которая фокусирует его на стальном листе. (Обыкновенное стекло, как известно, для инфракрасных лучей непрозрачно, и линзу делают из селенида цинка или из кристалла поваренной соли).

В кожух нагнетают воздух или кислород — это зависит от разрезаемого материала, его толщины.

На металл обрушивается лазерный луч вместе с потоком газа — как из сопла. Металл плавится,

частью сгорает, частью выдувается. Мельчайшие крупинки падают в специальный поддон, отходы ничтожны.

Обрабатываемую деталь или заготовку укрепляют на координатном столе, панель которого с большой точностью может перемещаться в любом направлении. Полученная деталь практически не требует дополнительной обработки. При лазерной резке все происходит столь быстро, что материал успевает прогреться всего лишь в тонком поверхностном слое возле обрезаемых краев, поэтому нет коробления, деформаций — как, скажем, после газовой резки. Более того, мгновенный прогрев способствует упрочнению металла, как бы закаляет его.

Для упрочнения поверхностей действуют несфокусированным лучом. Уже не прожигающее, но достаточно горячее пятно скользит по перемещающейся с рассчитанной скоростью поверхности — чтобы успевал сказаться упрочняющий эффект, закалка.

«Лантан» может быть и сварщиком — при этом, естественно, в кожух подают инертный газ. Шов получается тонкий — 2—4 милли-

метра, но по качеству не уступает традиционным сварным.

При наплавке износостойкого покрытия металлический порошок вырывается из того же сопла вместе с потоком газа.

Можно еще долго перечислять потенциальные профессии «Лантана-3»: поверхностное легирование, стабилизация параметров полупроводниковых пленок, их рекристаллизация, получение металлических стекол, лазерный отжиг...

А теперь об уникальной скорости его перевоплощений. Легко представить — сколь замечательные возможности это открывает для практики. Скажем, работая на полную мощность (3 кВт), «Лантан-3» в принципе может раскраивать стальной лист 15-миллиметровой толщины. А если надо резать более тонкий — 5—7-миллиметровый? В этом случае луч «Лантана» без особого труда можно поделить (к примеру, с помощью полупрозрачных зеркал), и лазер станет как бы многоруким. Ничто не мешает распорядиться его мощностью и так: один луч режет, другой — сваривает, третий — закаливает...

Что можно сделать за год и что может произойти за два

В качестве комментария к статье предлагаем вам короткое интервью с членом Совета МНТК «Технологические лазеры», заместителем директора ИПМ, членом-корреспондентом АН СССР Николаем Алексеевичем ГЕНЕРАЛОВЫМ.

— Николай Алексеевич, совсем недавно на нескольких международных выставках мне удалось видеть мощные технологические лазеры. Они там, на Западе, выпускаются, их усиленно рекламируют, их стараются продать, стоит каждый такой лазер около полу-миллиона долларов. И ни один из них не обладает возможностями «Лантана-3». Так мы можем предложить свою установку на мировой рынок?

— Да. Управляемость, компактность, экономичность ценятся очень высоко.

— Но ведь выпускать-то, насколько это известно, начнем в 89-м! За это время, возможно, появятся машины и с лучшими свойствами. Сколько нужно времени, чтобы начать выпуск такого лазера в развитой капиталистической стране?

— Да, наверное, меньше года. Главное — была бы идея новой конструкции. Далее — чертежи выполняет компьютер, составляются программы для гибкой автоматизированной линии...

— А почему бы не начать выпуск «Лантана-3» прямо сейчас?

— К сожалению, предприятия МНТК еще не готовы к производству таких установок. В комплекс входит ряд заводов и объединений. На них выделены для изготовления лазеров специальные участки, но нет квалифицированных специалистов, да и оборудование не везде соответствует требованиям. Правда, в НПО «Ротор» подготовка идет хорошо, и мы надеемся, что выпуск «Лантана-3» начнется своевременно.

— Но ведь и своевременно — это только через годы! Если на хорошо оборудованном предприятии все так долго, интересно, а в институте сколько времени его делали?

— И разработали, и собрали, и подготовили всю документацию для производства — за год. Работали молодые ребята — всего девять человек. Они трудились с большой отдачей — ведь

видели необходимость этой машины, до тонкостей представляли себе ее конструкцию.

— Но, может быть, за то время, что инженеры-физики были слесарями, сварщиками, оформляли чертежи, родился бы новый «Лантан»? Стоило, наверно, часть работы поручить отраслевому НИИ, заводам?

— Про заводы я уже говорил. А про отраслевиков лучше не напоминайте. Мы в свое время предоставили ВНИИ электросварочного оборудования рабочие чертежи одной из модификаций «Лантана». Так было внесено столько изменений — и весьма неграмотных изменений, — что наш лазер на метр вырос в высоту и почти в два раза снизил мощность. ВНИИ было просто необходимо поставить на изделия свой штамп и доказать свое авторство. У них, конечно, были свои интересы, их вполне можно понять. Но стоит ли сотрудничать на таких условиях?

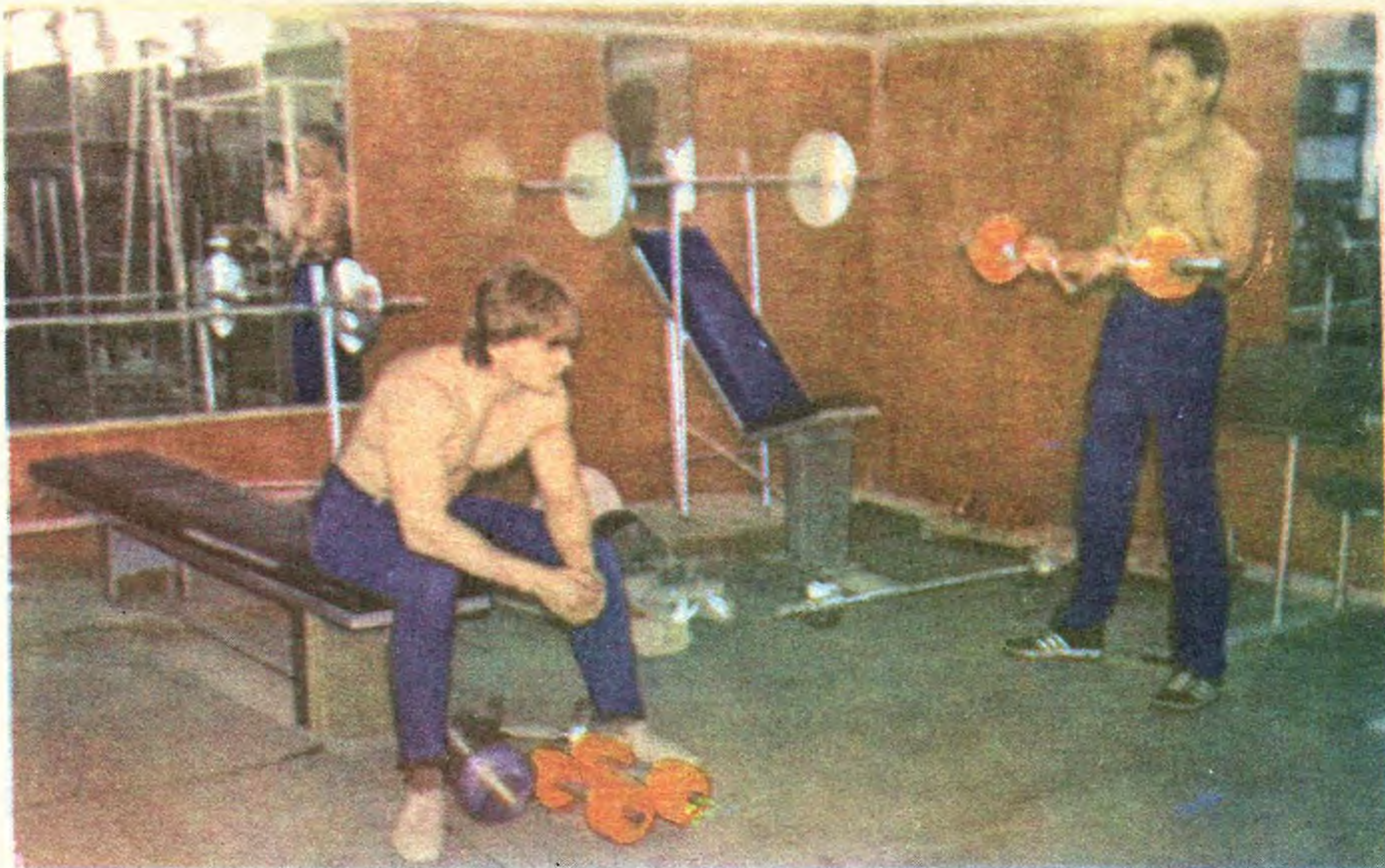
Николая Алексеевича тоже можно понять. Он все правильно рассказал и про заводы, и про ВНИИ. Но такое впечатление, что он рассказал мне все это лет десять назад. Неужели же в наше время перестройки при выпуске уникальной, конкурентоспособной машины ничего нельзя изменить? Зачем ждать, пока потеряется приоритет «Лантана-3»?

Ольга БОБРОВА,
наш спецкорр.

Так уж случилось: когда был мальчишкой, сломал руку. Кость срослась, но рука с трудом сгибалась и разгибалась. Приговор медиков был суров: уменьшить различные нагрузки, освободить от физкультуры. Под сомнением была и служба в армии.

«Неужели на всю жизнь инвалид?» — думал Юра Юденков и не мог свыкнуться с мыслью о своей неполноценности. В подмосковных Люберцах в то время у молодежи появилось повальное увлечение, которое называлось каждый раз по-разному: культуризм, атлетическая гимнастика, общая физическая подготовка. Отстать от друзей — значило попросту смириться с травмой. Юра не сдался. И тогда-то произошло чудо — под влиянием физических упражнений суставы руки стали подчиняться воле настойчивого парня. Подошло время службы: и призывная комиссия направила Юденкова в десантные войска.

А когда Юрий вернулся из армии, наступил как раз самый пик шуми-



Спортподвалы в Люберцах

хи о «люберах». Стоило только сказать, что и ты «оттуда» — народ начинал сторониться. А тут еще Юрий решил жениться. Невеста родом из Карелии. Опять сложности. Когда родители девушки узнали, что их будущий зять из тех самых «гопников», о которых трубят газеты, напроць отказались отдавать свою дочку «на произвол». Лишь потом, при ближайшем знакомстве, убедились: Юра — добрый и надежный парень, работает, заканчивает третий курс вечернего факультета института.

Так я познакомилась с одним из «люберов».

Если говорить о популярности, то как раз этого качества моим героям не занимать. Мало того, в этом отношении они могут поспорить с любой ныне модной рок-группой. Правда, популярность на первых порах сослужила совсем иную службу.

Это я потом поняла, а в первый день меня, очередного корреспондента, парни встретили очень даже вежливо. Хотя не обошлось без неожиданностей: Саша Анисимов — руководитель секции попросил предъявить удостоверение.

— Не удивляйтесь, — успокоил тут же меня. — Просто однажды, как и вы, к нам пришел один человек. Мило улыбался, все расспрашивал,

фотографировал, а потом в одном журнале статья про «люберов» появилась. Что там было написано — слышали, наверное.

— Что и говорить, — добавляет Валера Мордашев, — те публикации «прославили» нас на всю страну. Теперь, что бы ни случилось в Москве или области, на «люберов» кивают: они, мол, руку приложили.

Я знаю: многими подростками публикации о «люберах» были восприняты как своего рода призыв к действию. И вот уже на улицах Челябинска появились «лампасники» — парни в спортивных костюмах, в Сибири «порядки» решили навести «мандражисты»...

Нельзя, конечно, однозначно заверить, что люберецкая молодежь не бывает в столице. Есть в подмосковном городе и свои кафе, дискотеки, молодежный центр. Но некоторые из юношей и девушек предпочитают посещать столичные культурные центры и заведения. Случаются и конфликты. Но очень редко. Как отмечал начальник главного управления МВД СССР, доля всех нарушений в Москве, которая приходится на Люберцы, всего лишь чуть более 1%.

Так из-за чего же разгорелся весь сыр-бор?



Первое, что сразу бросается в глаза — выделение ребят из толпы. Нет, я вовсе не имею в виду их одежду, хотя кто-то утверждал, что «люберы» предпочитают носить широкие клетчатые брюки, кожаную курточку и кепочку. Полнейший абсурд! Парней в подобной одежде можно встретить где угодно: ни для кого не секрет — и «бананы», даже в клетку, и «кожанки» сейчас просто модны.

Отличие в другом: эти парни имеют классическую фигуру атлета — прямая осанка, легкая походка, широкие плечи, крепкие руки... Рядом с таким любая девушка наверняка почувствует себя хрупкой и женственной, но вместе с тем спокойной и уверенной.

Но внушительных размеров мышцы — это вовсе не подарок судьбы, а результат ежедневных многочасовых тренировок.

Совершенно очевидно, что стать физически крепким — цель отнюдь не простая, особенно в городских условиях. Смотришь по телевизору программу «Служу Советскому Союзу», и возникает тревога, неужели и в самом деле горожане зачастую не подготовлены к службе в Вооруженных Силах? Юноши, отслужившие в армии, мне с сожалением признавались: многие из новобранцев даже пару раз подтянуться на перекладине не могут. Особенно те, что из больших городов. У таких ребят «плечи на поясе», а на турнике они «висят как сосиски».



Среди люберецких призывников подобных, как правило, единицы. А потому чаще всего попадают они в десантные или пограничные войска. Работники военкоматов знают, что физически эти ребята готовы нести службу на самых тяжелых и ответственных участках.

— У молодежи нашего райцентра сейчас популярны и военные профессии, — рассказывает начальник Люберецкого городского военкомата полковник В. А. Лобаев. — Курсантами военных училищ в последнее время стали около тысячи человек. Что же касается отбора в десантные войска, то он за два года возрос втрое. Работал прошлым летом у нас и лагерь для десятиклассников. Две недели 450 школьников постигали азы армейского дела. А командирами взводов у них были «афганцы». Привлекаем к работе с призывниками и парней, которые занимаются атлетизмом, гимнастикой. В тех самых подвалах, о которых писали газеты. После призыва на службу из военных округов поступают в Люберцы почетные грамоты и благодарности «за отличные успехи в воспитании и подготовке будущих воинов». Это как бы итог усилиям и стараниям.

Действительно, начиналось все в самых обычных подвалах. Да-да, в тех самых, заброшенных, пустующих, никому не нужных, которых так боялись родители, которые постоянно проверяла милиция. А теперь многие из них переоборудованы в спортзалы, где проходят занятия секций общей физической подготовки и атлетической гимнастики.

Например, в 1982 году Валерий Мордашев с друзьями по техникуму облюбовали один из подвалов. Вид у него был не из лучших: без электричества, с обшарпанными стенами, на полу горы мусора. Получив разрешение на открытие секции атлетизма, ребята засучили рукава. Работали, что называется, до упаду, домой возвращались поздно вечером, еле переставляя ноги. Скоро к ним присоединились другие, кто хотел заниматься спортом. И через некоторое время подвал преобразился: чистота, обилие яркого дневного света, на стенах зеркала. Конечно, попервости не хватало нужных спортивных снарядов, инвентаря. Но один принес из дома гантели, другой — гири, кто-то даже штангу приволок. Вот так и начинались тогда занятия по совершенствованию своего тела и духа. А потом была армия.

Спросила о первых месяцах служ-

бы — ведь они самые трудные.

— Хвастать не буду, — вспоминает Володя Тишкин, — но к армейскому режиму мы привыкли быстро. Причем все нормативы по физической подготовке сдали первыми. И двенадцать раз на турнике подтянулись запросто. Считаю, что это для любого должно быть нормой в наше время.

— Приходилось наблюдать и просто слабых ребят, — добавляет Олег Котяшев. — Ох как тяжело им давались и утренние пробежки с полной выкладкой по несколько километров, и тот же турник, который они более-менее освоили только за полугодие, чтобы уложиться в норму. Но что самое главное — чувство своей физической неполноценности сказывалось и на моральном настрое.

Как тут не вспомнить старую суворовскую поговорку: тяжело в ученье — легко в походе!

С кем бы из ребят я ни говорила, все армию вспоминают без мрачных оттенков. Служба у всех прошла отлично. Не сладко было, но и особого дискомфорта не ощущали. А Володя Тишкин даже жалеет, что не остался на сверхсрочную. Там, в армии, его прежде всего привлекал четкий распорядок.

Сейчас Володя учится на вечернем отделении института по специальности «химическая технология», работает техником в автоколоне. Дел и забот, конечно, много, но занятия в секции старается не пропускать. Убежден, что они помогают как в работе, так и в учебе.

— Как правило, — разъясняет Саша Анисимов, — члены секции — коммуникабельные и трудолюбивые люди. Взгляните, все, что есть в этом зале, сделано нашими руками. Работали здесь в свободное время и в выходные дни. Вместе рассчитывали параметры всех этих тренажеров, искали и получали для их изготовления материалы, сами сваривали стойки. Горком комсомола помог с приобретением светильников. Вот и получается, что, с одной стороны, заниматься у нас приятно — почти все необходимое для этого есть. С другой же — мы себя полностью обслуживаем: убираем, красим, белим, штукатурим, периодически устраиваем субботники... А тот, кто любит посачковать, у нас не приживется.

Вот так просто и строго сами ребята поддерживают порядок и дисциплину в своей секции. Когда спросила, не контролирует ли их за-

нения комсомол, Саша даже обиделся:

— Да к чему нас контролировать! Разве мы не сознательные? Двое коммунистов, есть кандидат в партию, остальные комсомольцы.

И нужно сказать, что благодаря этой позиции (за все отвечаем сами), принципиальности в отстаивании ее и сложился крепкий коллектив.

Но, конечно, нельзя сказать, что горком комсомола стоит в стороне, не интересуется положением дел в секциях.

— Во-первых,— сказал инструктор Люберецкого горкома ВЛКСМ по профилактике правонарушений среди подростков и молодежи Игорь Тумбаков,— нам после шумихи в прессе пришлось эти секции упорно защищать. Они были на грани запрета. Горком взялся за проверку фактов. Самолично неоднократно ездил в Москву с рейдами. Каких-то там грандиозных схваток не только не видел, но и не слышал о них. Правда, случались мелкие стычки, довольно типичные для молодежных кафе. Но ни разу ребят из секций не задерживали. Им просто некогда терять время на подобные развлечения.

— Все эти секции,— продолжил заведующий отделом спортивной и оборонно-массовой работы Сергей Моченев,— зарегистрированы у нас. Мы знаем, кто туда ходит, кто ими руководит. Сейчас помогаем приобрести оборудование. Уже договорились с Ригой на поставку нам 12 комплектов тренажеров по атлетической гимнастике. Собрали заявки на следующую партию. Согласен с Игорем, как правило, в секциях занимаются отличные ребята.

Атлетов объединяет не просто любовь к спорту, но и множество других интересов. Например, у них вошло в традицию собираться вместе в дни рождения, по праздникам. В выходные ходят в походы, причем вместе с семьями. Показательно и то, что парни тренируются не только сами, но и приводят сюда своих жен, которые охотно занимаются аэробикой, укреплением мышц рук, ног, брюшного пресса, сгоняют лишний вес. В результате такого совместного проведения досуга сглаживаются многие семейные конфликты.

— Словом, приходим сюда не ради лишь тренировок,— говорит Юра Юденков.— Иногда хочется просто с кем-то поговорить, чем-то поделиться. Бывает, спорим о прочи-

танных книгах, новой музыке.

Наверное, в таких вот спорах родились у них взгляды на жизненные идеалы, которые, в свою очередь, вылились в их девиз. «Телесная красота, подразумевающая красоту духовную, несовместима с понятием зла» — прочитала броские буквы на одном из многочисленных стендов.

Долго разговаривали мы о понятиях красоты. Оказалось, что ребята еще и неплохие философы: высказывались мнения как собственные, так и древнегреческих мыслителей, выдающихся исторических деятелей... Саша Анисимов, в частности, убежден в том, что красота — это наивысшая степень гармонического сочетания и соответствия противоречивых элементов во всяком организме. Поэтому каждая красивая форма, линия, сочетание их — это целесообразное решение, выработанное природой за миллионы лет естественного отбора или найденное человеком в поисках прекрасного.

Мы, горожане, как-то забыли, что в процессе эволюции человек подвергался довольно суровым испытаниям и вышел из них победителем. Мы унаследовали от предков отличный организм, рассчитанный на куда большие нагрузки, чем подвергаемся сейчас. Более того, он просто нуждается в них. И он неизбежно испортится, коли не заботиться о его нормальной деятельности. Значит, необходима прежде всего физическая работа, спорт, рациональный пищевой режим. И как бы компенсация за это — красота и здоровье.

Меня убедили, что практически каждый может добиться, чтобы тело его стало красивым. Очевидно, и распространение таких энергичных танцев, как рок-н-ролл, брейк — не что иное, как закономерность, результат урбанизации, увеличения молодежи, не занятой активным физическим трудом. Человеку жизненно необходимо чередовать периоды покоя с энергичным движением. А следовательно, танцы, требующие физической подготовки, — явление социальное.

Наконец, о самом важном. Люберецкий ГК ВЛКСМ с пониманием относится к спортивному движению в городе. Только одних таких вот спортподвалов насчитывается более ста. В них занимаются около 3 тыс. подростков. Немалое подспорье крупным спортивным сооружениям, которые, конечно же, не могут вместить всех желающих. Что и гово-

рить, опыт интересный, и его необходимо перенимать.

Подобным положением дел довольны не только сами ребята, но и взрослые. Как отметили в Люберецком управлении внутренних дел, преступность среди несовершеннолетних в городе значительно снизилась, и по этому показателю Люберцы «заняли» в Московской области устойчивое последнее место.

В разговоре со мной Валерий Мордашев раскрыл небольшой «секрет»:

— Да как ребята могут хулиганить, если сами являются членами городского ДНД. Вот, скажем, Саша Анисимов — командир оперативного отряда. Нам уже не раз совместно с милиционерами приходилось участвовать в различных операциях.

— Ну а как у вас с «сухим» законом? — иду на компромисс я.

Ответом был дружный смех. А зашедший «на огонек» 17-летний Олег Чекалин из соседнего клуба «Атлант» вежливо пояснил:

— Представьте себе, что из-за нескольких граммов алкоголя сразу теряется все, что ты накапливал в упорных тренировках долгими месяцами. Кто пойдет на это? Слишком дорогое удовольствие.

Олега, очевидно, многие помнят по телепередаче «12-й этаж». Он учился в ГПТУ на слесаря, после армии собирается продолжать учебу. В школе олимпийского резерва занимался несколько лет штангой. А в марте 1987 года со своими друзьями организовал в одном из подвалов клуб. В нем занимаются школьники и «пэтэушники».

— Конечно, у нас пока нет таких тренажеров, как у старших. Но присматриваемся. Уже сегодня можем кое-что сделать сами и поставить у себя в клубе.

— Главное — положить начало,— поддерживает друга по клубу Денис Адонин.— В остальном старшие помогут. Впрочем, они всегда давали самые подробные советы и разъяснения, показывали, как и что нужно делать.

Мы прощались, и мне вспомнился разговор, который произошел на XX съезде комсомола. Помните: о широком привлечении воинов запаса к подготовке призывников. А разве Люберцы — тому не пример?

Поэтому вдвойне обидно, что, заклинившись на пресловутых «люберах», мы не хотим замечать, что именно в этом подмосковном городе уже не первый год действует отлаженная и оправдавшая себя на практике система той самой подготовки.

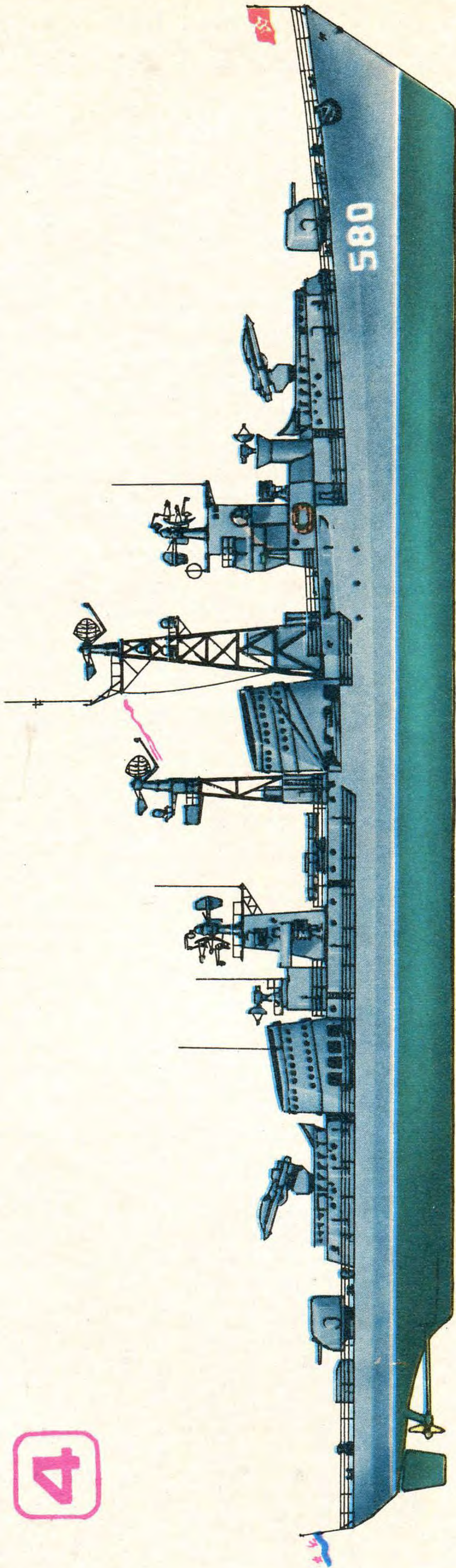
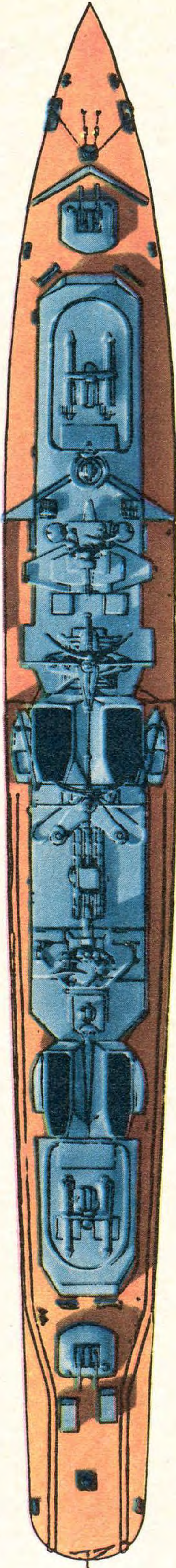


Рис. Михаила ПЕТРОВСКОГО



БОЛЬШОЙ ПРОТИВОЛОДОЧНЫЙ КОРАБЛЬ «СТЕРЕГУЩИЙ»

Универсальные артиллерийские орудия	4 (спаренные)
Спаренные установки ракет класса «корабль — воздух»	2
Трехтрубный торпедный аппарат	1
Реактивные бомбометы	4
Противолодочный вертолет	1

К кораблям этого типа относятся «Комсомолец Украины», «Сообразительный», «Одаренный», «Способный» и другие.

ХРАНИТЕЛИ ТРАДИЦИЙ

Из хроники Краснознаменного Тихоокеанского флота:

«В марте 1968 года отряд кораблей в составе крейсера «Дмитрий Пожарский», большого противолодочного корабля «Стерегающий» и ракетного корабля «Гордый» посетил Бомбей и Мадрас».

«В 1970 году многомесячное плавание совершили большие противолодочные корабли «Владивосток» и «Стерегающий».

Большие противолодочные... Они появились в нашем Военно-Морском Флоте сравнительно недавно. Однако их родословная восходит к периоду первой мировой войны, когда впервые заявили о себе подводные лодки, — только кайзеровские субмарины отправляли на дно суда стран Антанты и их союзников общим водоизмещением 11,1 млн. т, из них 183 тыс. приходилось на российские. Для борьбы с подводным врагом в Англии, Франции и США создавались специальные патрульные корабли. И в России в 1916—1917 годах начали строить сторожевики типа «Водорез» и «Бекас», предназначенные для конвойной службы.

После мировой войны все капиталистические страны принялись обзаводиться подводными лодками разного назначения — подводными крейсерами, заградителями, даже авианосцами и мониторами. Поэтому составители первой советской кораблестроительной программы предусмотрели пополнение морских сил кораблями противолодочной обороны. С 1930 года один за другим входили в строй сторожевики типа «Ураган». При водоизмещении 619 т они развивали скорость 23 узла — достаточную, чтобы настичь любую субмарину тех лет, обнаружив ее шумопеленгатором «Посейдон». Сторожевики были вооружены двумя 102-мм орудиями, малокалиберными пушками и пулеметами, торпедным аппаратом и 30 большими глубинными бомбами.

В 1933 году судостроители получили заказ Морпогранохраны НКВД и Главного штаба Военно-Морского Флота на небольшие маневренные катера — охотники за подводными лодками. Вскоре промышленность освоила выпуск деревянных малых охотников МО-II, а спустя шесть лет на смену им пришли улучшенные МО-IV. Эти 56-тонные катера имели по две универсальные 45-мм пушки, столько же крупнокалиберных пулеметов ДШК, 8 больших и 24 малые глубинные бомбы, шумопеленгаторы, которые в годы войны заменили более эффективными гидролокационными станциями. К июню 1941 года судостроители сдали заказчикам две сотни противолодоч-

ных катеров, в основном МО-IV. Как отмечал адмирал В. Ф. Трибуц, в 1939—1947 годах командовавший Краснознаменным Балтийским флотом, «роль истребителей подводных лодок охотники оправдали на всех трех морских театрах».

Незадолго до Великой Отечественной войны началась постройка и больших охотников за подводными лодками БО-II увеличенного (до 240 т) водоизмещения, с усиленным вооружением. В отличие от безымянных, номерных малых охотников большим давали названия — «Артиллерист», «Минер», «Турбинист» и т. д. Одновременно на стапелях заложили серию сторожевиков типа «Ястреб» водоизмещением 1059 т, развивавших скорость более 30 узлов, с двумя 100-мм пушками главного калибра и новейшими средствами обнаружения подводного противника. Начавшаяся война задержала их достройку — головной «Ястреб» вступил в строй только в 1944 году, остальные же пополнили списки флотов уже в послевоенное время. А в середине 50-х годов появились сторожевые корабли следующего поколения, типа «Кугуар», и малые противолодочные корабли (МПК), представлявшие собой развитие типа «Артиллерист».

В тот период США, разжигая развязанную ими же «холодную войну» и окружив нашу страну цепью военных баз, приступили к развертыванию мощного флота, в том числе подводного, ядерного. О темпах гонки вооружений, заданных Пентагоном, свидетельствует хотя бы такой факт. В 1955 году американцы ввели в строй первую атомную подводную лодку «Наутилус», оснащенную шестью обычными торпедными аппаратами. А спустя восемь лет уже повсюду шла массовая постройка атомных субмарин-торпедоносцев усовершенствованной конструкции, затем — и ракетоносцев типа «Джордж Вашингтон», каждый из которых, кроме шести торпедных аппаратов, нес 16 баллистических ракет «Поларис» А-3 с ядерными боеголовками. К 1970 году в военно-морском флоте США числились 41 атомная и 87 дизель-электрических подводных лодок, как торпедных, так и ракетоносных. К этому прибавьте многочисленные авианосцы, крейсера, фрегаты, корабли вторжения... А если еще учесть надводные и подводные силы американских партнеров по военно-политическим блокам?

В такой напряженной международной обстановке Советский Союз принял необходимые меры для обеспечения безопасности, в том числе приступив к созданию океанского, ракетоносного флота. Проектировались и строились подводные атомоходы, надводные корабли разных классов, способные подолгу действовать вдали от баз, оснащенные современным оружием и радиоэлектронным оборудованием. К ним относились и большие противолодочные корабли (БПК) типа «Комсомолец Украины», многие из которых

унаследовали названия предшественников, прославившихся в боях Великой Отечественной войны, — гвардейских крейсеров «Красный Крым» и «Красный Кавказ», эскадренных миноносцев «Сообразительный», «Способный», «Скорый», «Славный» и «Стерегающий». Ныне БПК «Стерегающий», подобно маленькому, четырехтрубному миноносцу Невского завода (см. «ТМ» № 1 за 1988 год), несет службу на Тихом океане.

Однако если три первых «Стерегающих» предназначались для действий главным образом на ограниченных акваториях — район Порт-Артура, Балтийское море, то для БПК обычные дальние, океанские походы (кстати, он нанес визиты в порты 10 стран). Да и внешне он резко отличается от «однофамильцев». И не только размерами. Гладкопалубный (без полубака), увенчанный ажурными антеннами, с низкими, слегка скошенными к бортам спаренными дымовыми трубами, он как бы символизирует флот ракетно-ядерного века.

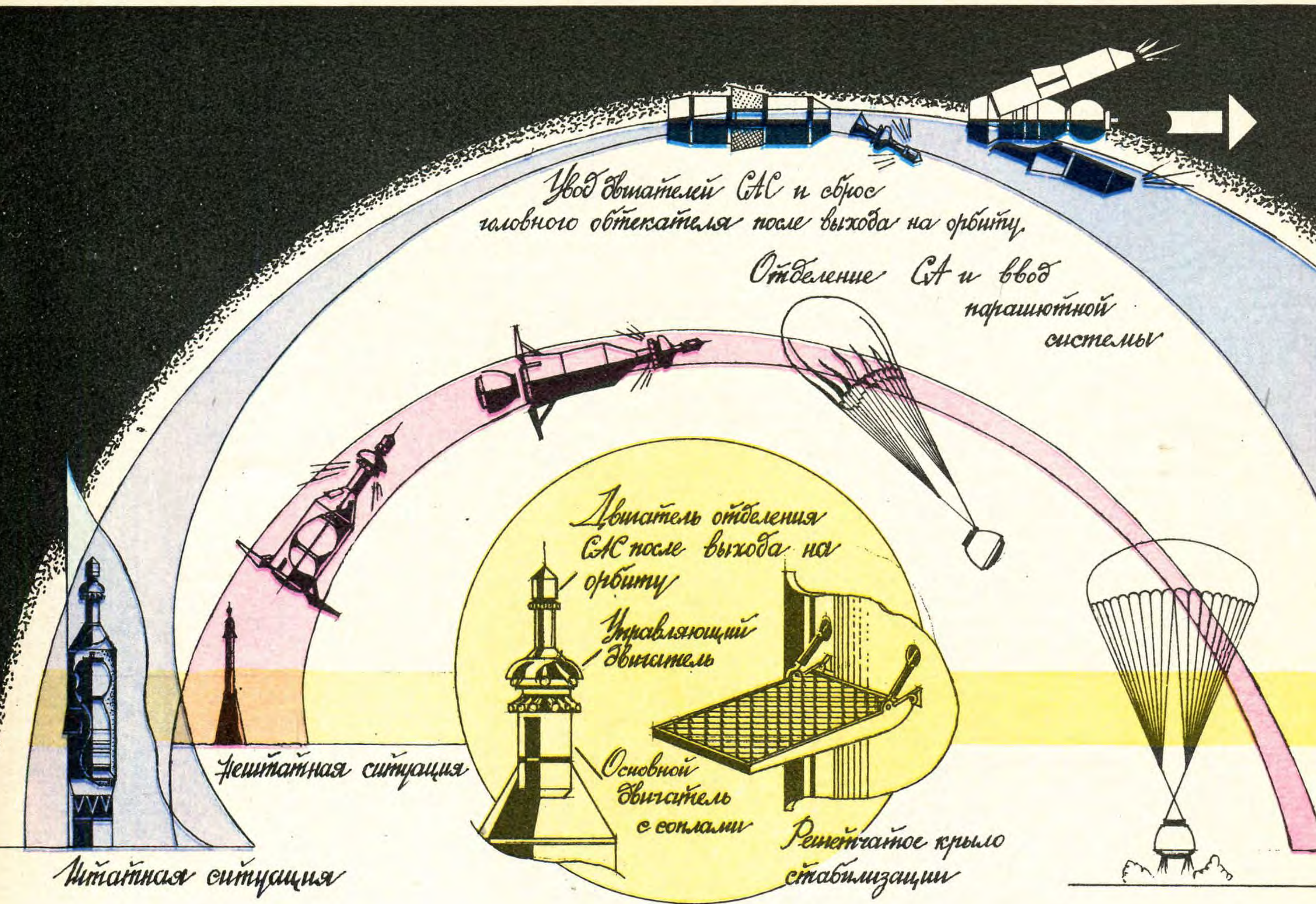
Комплексы радиолокационной и гидроакустической аппаратуры позволяют экипажу БПК обнаруживать воздушные, надводные и подводные цели на значительном расстоянии, чтобы своевременно ввести в действие оружие — ракеты класса «корабль — воздух», универсальные артиллерийские орудия, управляемые электроникой, реактивные глубинные бомбы, выстреливаемые из многоствольных бомбометов, самонаводящиеся противолодочные торпеды.

Мощная газотурбинная силовая установка позволяет «Стерегающему» преследовать подводного противника практически независимо от погоды.

Новые корабли, новые поколения моряков-тихоокеанцев... Но остаются славные флотские традиции. И представляется не случайным, что на Краснознаменном Тихоокеанском флоте большой противолодочный корабль «Стерегающий» служит борт о борт с гвардейским ракетным крейсером «Варяг». В тех же водах, где восемь десятилетий назад сражались бронепалубный крейсер 1-го ранга «Варяг» и миноносец Тихоокеанской эскадры «Стерегающий».

...В истории нашего флота название «Стерегающий», помимо четырех боевых кораблей, носил речной буксир, построенный в 1906 году в Казанской губернии. Дважды — в 1919 и 1943 годах — он вступал в строй, сражался на Волге против белогвардейцев, а потом нацистов. А в списках Красной Днепровской военной флотилии числился посыльный катер (с 1920 года сторожевик) «Стерегающий». Ныне в океане несет беспокойную службу и спасательное судно «Стерегающий».

Игорь БОЕЧИН,
историк



«Восток», «Восход» и другие

Павел ПОПОВИЧ,
летчик-космонавт СССР,
дважды Герой Советского Союза,
Александр ЖЕЛУДКОВ,
ведущий конструктор

Итак, создание мощной ракеты-носителя обеспечило возможность запуска на орбиту настолько тяжелого груза, что им мог стать и корабль с человеком. С мая 1960 года начались натурные испытания корабля «Восток» для полетов с человеком на борту. Чтобы сделать корабль проще, надежнее и в кратчайший срок, академик С. П. Королев стремился использовать уже известные, отработанные на земной технике принципы. Так, для посадки корабля использовали парашют-

ную систему — ее масса меньше, чем, скажем, у крыла или вертолетного винта. Поскольку размеры парашютов зависят от массы спускаемого груза — решили не возвращать на Землю оборудование, которое не понадобится при спуске. С этой целью «Восток» со стартовой массой 4,7 т был составлен из двух частей — обитаемого спускового аппарата (СА) и невозвращаемого приборного отсека с двигательной установкой. Отсеки были стянуты металлическими лентами, которые размыкались при спуске.

Приборный отсек опоясывал своеобразный «патронташ», составленный из шарообразных баллонов. Хранившийся в них сжатый азот служил рабочим телом в двигателях ориентации. «Восток» не мог изме-

нить параметры орбиты. Для этого не годились ни двигатели ориентации, ни маршевая установка ТДУ-1 конструкции А. М. Исаева, которая запускалась только для торможения и работала непрерывно до израсходования топлива. Между прочим — следовало учитывать и такую возможность, — установка могла и не включиться. Для обеспечения безопасности полета выбирали низкие орбиты, где происходило естественное торможение, за счет которого корабль сходил бы с орбиты не более чем за 10 суток — на такой срок были рассчитаны ресурсы системы жизнеобеспечения.

Спускаемый аппарат «Востока» имел форму шара. Внушительные по размерам антенны командной радиолонии крепились к стяжным лен-

Давно подмечено: любая вещь, предмет, которыми пользуется человек, как бы перенимает частицу души хозяина, словно очеловечивается. В полной мере это относится и к машинам, к средствам передвижения — в особенности. Помните песню Владимира Высоцкого «Я Як-истребитель»?

Вот сзади заходит
ко мне «мессершмитт».
Уйду — я устал от ран.
Но тот, который во мне сидит,
я вижу, решил — на таран!

Что делает он,
ведь сейчас будет взрыв!..
Но мне не гореть на песке,—
запреты и скорости
все перекрыв,
я выхожу из пике...

Точнее и выразительнее о духовном сродстве человека и машины, пожалуй, не скажешь...

В № 10 за 1987 год была опубликована статья летчика-космонавта СССР Павла Поповича и конструктора Александра Желудкова «Возносящие на орбиты», в которой рассказывалось о ракетах-носителях, доставляющих в околоземное пространство различные аппараты. Продолжая эту тему по просьбе читателей, помещаем выступление тех же авторов, посвященное космическим кораблям — самым очеловеченным машинам космоса.

ВЕХИ НТП

Маленькая «водонапорная башенка» над обтекателем корабля «Союз» — система аварийного спасения (САС), которая срабатывает при неудачном запуске или при аварии на начальном участке полета корабля. Небольшая ракета уводит обитаемые отсеки «Союза» из опасной зоны. После до-

там и оставались с ними после разделения отсеков. Заданная ориентация СА при спуске обеспечивалась как у «ваньки-встаньки», за счет центровки...

Сопоставим две официальные цифры. «Восток-4» находился в полете 70 ч 44 мин, а его командир П. Р. Попович — на 13 мин больше. Ошибки нет — просто на высоте 7000 м космонавт катапультировался и спустился на парашюте, а парашют продолжавшего падать шара вступил в действие лишь на отметке 4000 м. Так происходило на всех «Востоках». Однако при крайней необходимости (если не срабатывала система катапультирования) космонавты могли совершить посадку и в СА. Конечно, тряхнуло бы их сильно, но руки и ноги остались бы целы.

Закономерный вопрос: для чего понадобилось катапультировать космонавта? Обычно отвечают, что необходимо было облегчить парашютную систему СА. Для более мощной, обеспечивающей комфортную посадку космонавтов, в отсеке не хватало места.

Видимо, это не совсем так. В октябре 1964 года стартовал корабль «Восход». Он внешне отличался от предшественника лишь тем, что у него появилась впереди резервная твердотопливная тормозная установка. Что же позволило разместить в нем сразу трех космонавтов? Отсутствие катапультируемых кресел — экипаж приземлялся в СА. Так что схема посадки «Восто-

ка» была отнюдь не экономична, и соответственно полезная нагрузка спускаемого аппарата невелика. Однако нужно помнить, что на кораблях первого поколения только отрабатывались основные принципы пилотируемых полетов, а при подобных испытаниях большой экипаж не нужен.

На «Восходе» была уже комбинированная система приземления, кроме двухкупольного парашюта, включавшая еще и двигатель мягкой посадки — он резко тормозил СА перед самой землей. Пороховой заряд воспламенялся от толчка, передававшегося через штырь механического высотомера.

На кораблях второго поколения удалось решить проблему выхода человека в открытый космос. «Восход-2» снабдили системой шлюзования. Шлюзовая камера, крепившаяся к СА и сбрасываемая перед возвращением на Землю, представляла собой уложенный гармошкой металлический цилиндр, который после наддува растягивался. (Подобная система шлюзования на других кораблях уже не применялась).

Итак, «Востоки» и «Восходы» послужили отработке основ пилотируемого полета. Однако полученный опыт можно было воплотить лишь в принципиально новой конструкции. И она появилась. Работа, начатая С. П. Королевым в 1962 году, завершилась в 1967 году созданием корабля типа «Союз». После отработки маневров и стыковки на орбите его начали использовать для

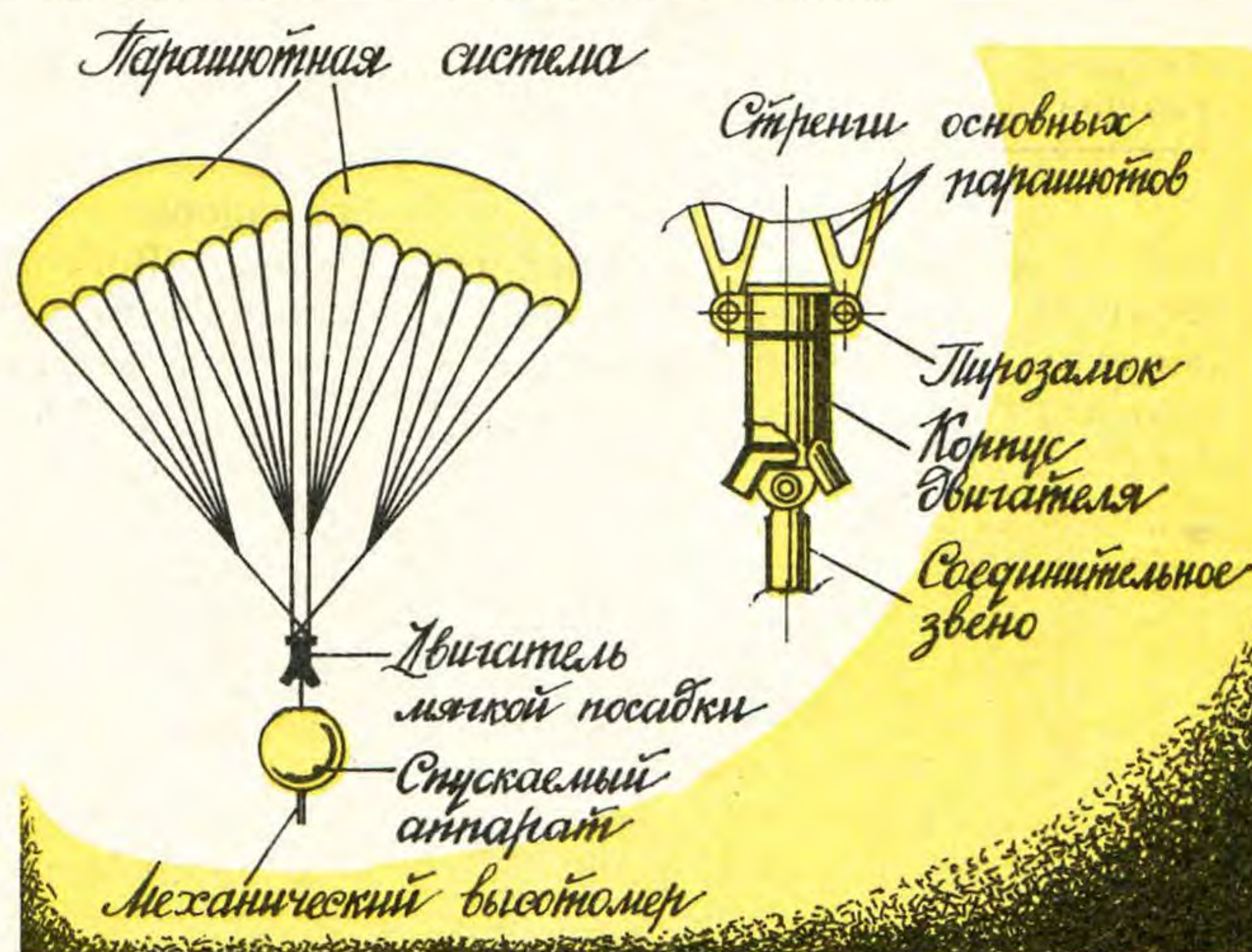
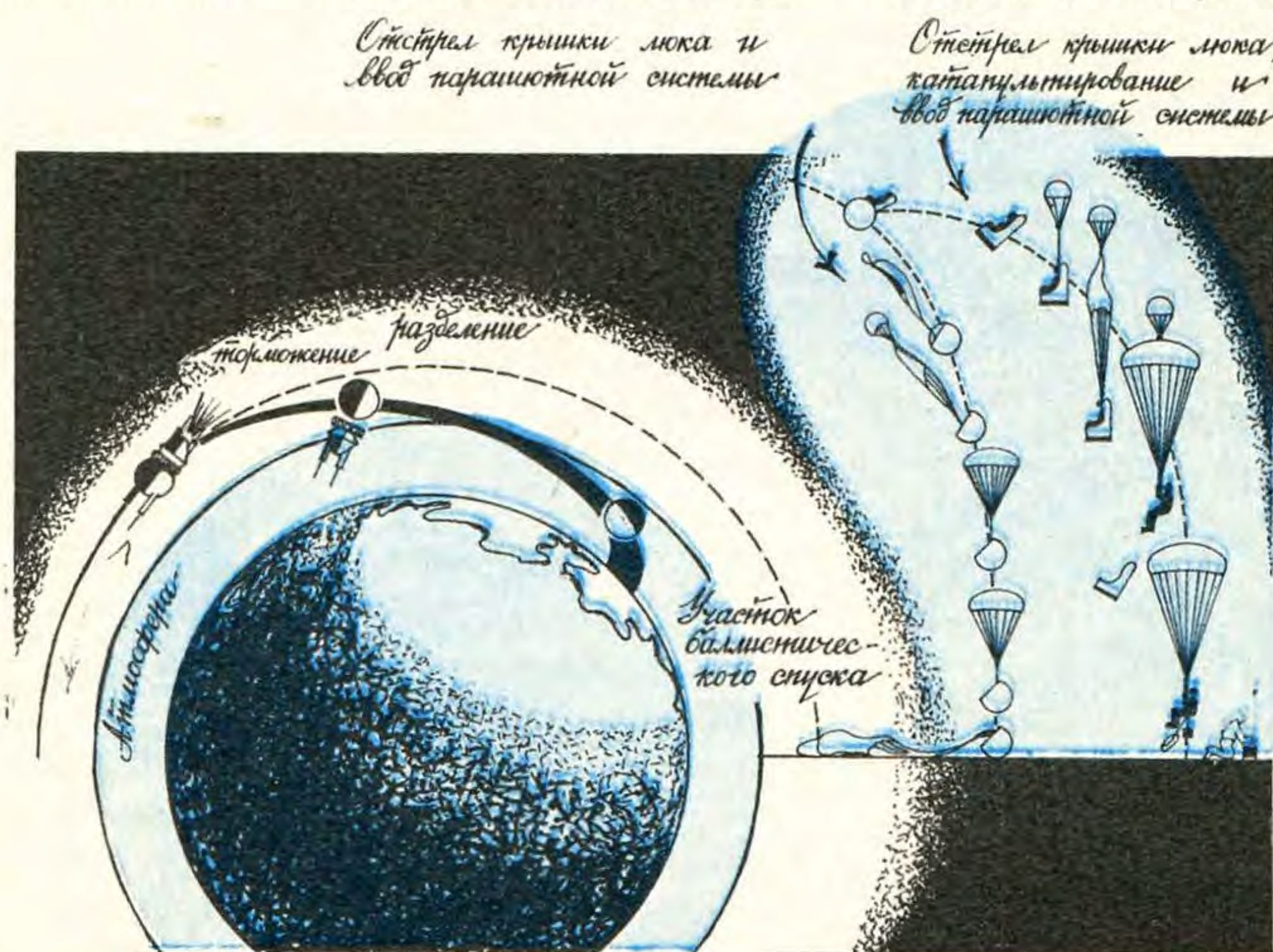
стижения высоты, достаточной для приведения в действие парашютной системы спускаемого аппарата, он выпадает из головного обтекателя и совершает мягкую посадку.

Стабилизация полета ракеты САС обеспечивается четырьмя решетчатыми крыль-

ями, похожими на оперение стрелы.

Схема возвращения с орбиты кораблей типа «Восток».

Средства приземления кораблей типа «Восход» (крупным планом показан двигатель мягкой посадки).



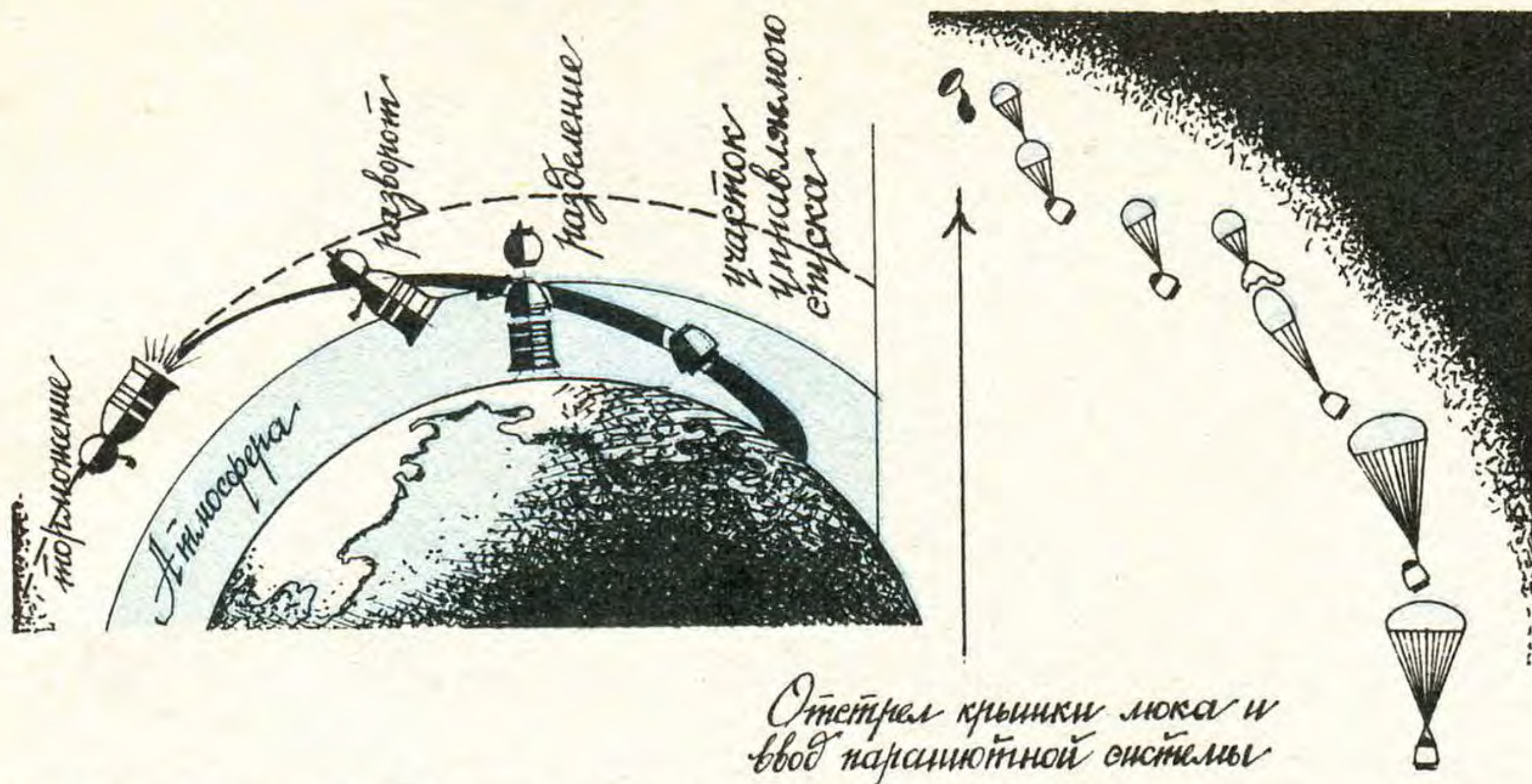


Схема возвращения с орбиты кораблей типа «Союз».

транспортных операций в двухместном варианте.

Однако первые «Союзы» были трехместными. С одним из них связано драматическое событие в истории советской космонавтики. В 1971 году при спуске с орбиты погибли космонавты Г. Т. Добровольский, В. Н. Волков и В. И. Пацаев — экипаж «Союза-11». В момент разделения отсеков произошла разгерметизация спускаемого аппарата.

С тех пор «Союзы» стали двух-

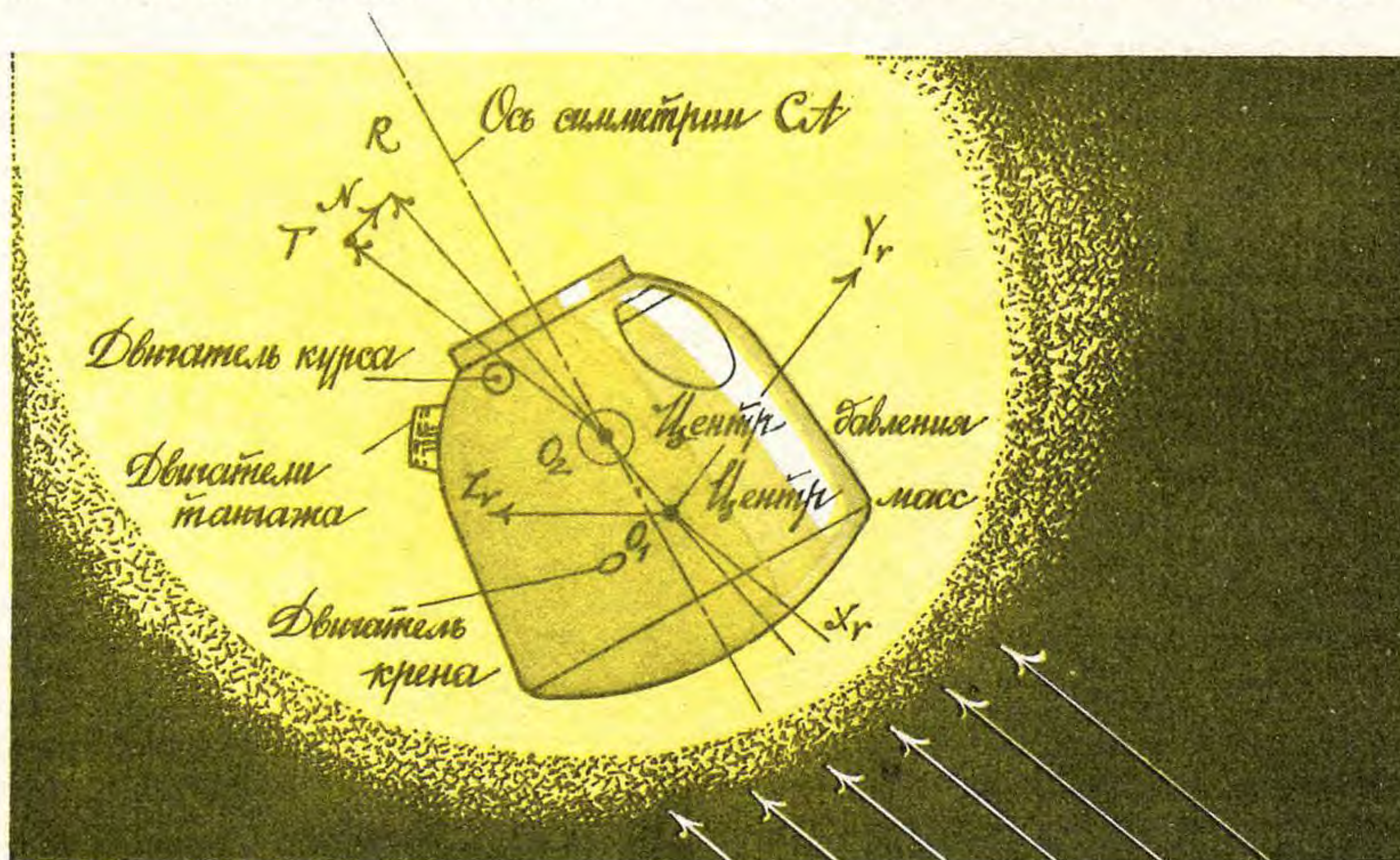
местными. Космонавтов снабдили скафандрами (соответственно и места для каждого требовалось больше). В скафандрах экипаж обязан был находиться при так называемых динамических операциях (старте, стыковке-расстыковке, посадке) корабля.

Необходимо развеять одно устойчивое заблуждение. Система аварийного спасения (САС), применяющаяся при неудачных стартах, когда необходимо срочно отделить

Каким образом происходит управление спускаемым аппаратом «Союза» в атмосфере? Посмотрите на рисунок. Центр масс аппарата расположен ниже центра давления — точки, где приложена равнодействующая аэродинамических сил T . Но центр масс еще и смещен относительно продольной оси аппарата, в силу чего тот немного заваливается набок. Из-за того, что поток воздуха обтекает СА несимметрично, возникает сила N , которая смещает аппарат относительно потока (это аналог подъемной силы, действующей на крыло

самолета). Траектория спуска СА в атмосфере зависит от величины и направления силы N , а та, в свою очередь, от угла наклона аппарата к набегающему потоку. Его изменяют, поворачивая СА относительно оси Ox реактивными двигателями крена. Двигатели курса и тангажа компенсируют случайные колебания аппарата относительно осей Oy и Oz .

Остается добавить, что с управляемым спуском хорошо справляется автоматика. Отклонение от расчетного места посадки не превышает нескольких километров.



Набегающий поток воздуха

кабину с космонавтами от аварийной ракеты, появилась впервые не на двухместном «Союзе». Она была на всех кораблях третьего поколения.

«Союз» довольно просторен. По внутренним герметичным контурам имеет вдвое больший объем, чем «Восход», хотя по массе превышает его всего на 1,5 т. Это объяснимо — новый корабль еще больше соответствовал принципу: возвращать с орбиты только необходимые при посадке части конструкции. Просторно должно быть в орбитальном полете, но при спуске с орбиты можно и потесниться. Поэтому обитаемый объем (так сказать, космическую жилую площадь) разделили на две «комнаты»: СА и невозвращаемый орбитальный отсек. На долю последнего пришлось две трети жизненного пространства. В то же время сам СА по объему был значительно меньше, чем на «Востоке». Он не избежал общей участи совершенствующихся систем — миниатюризации. Оборудование размещено на нем гораздо рациональнее, чем на предшественниках — занятый основной и резервной парашютными системами объем СА в сравнении с «Востоком» удалось уменьшить вдвое.

Но главное достоинство «Союза» в том, что он мог маневрировать на орбите. Это и позволило использовать его в качестве транспортного средства. Двигатель КТДУ-35 конструкции А. М. Исаева выдерживал не менее 25 включений на орбите. (Резервный двигатель использовался только для возвращения на Землю при отказе основного.)

Как же происходит стыковка? Сначала (на этапе так называемого дальнего наведения) маршевая установка осуществляет несложные последовательные коррекции орбиты корабля. После сближения аппаратов на расстояние порядка 20—30 км начинается этап «склеивания». Теперь уже маршевый двигатель включается только после разворотов «Союза», гасящих угловую скорость цели (обычно это орбитальная станция) относительно линии визирования. Когда до нее остается всего несколько сотен метров, маршевые двигатели выключаются. Наступает черед двигателей причаливания и ориентации. Корабль теперь как бы топчется перед станцией. Он совершает боковые

(Продолжение на стр. 40)

Обуздание диких спутников

Летом 1988 года начнется одна из самых сложных космических экспедиций: автоматические аппараты программы «Фобос» высажат десант на поверхность одноименного спутника Марса и произведут его всесторонние исследования. Еще дальше идут, позволим себе новый термин, конструкторы-фантасты. Например, председатель сектора Федерации космонавтики СССР Георгий Григорьевич Поляков из Астрахани, давно и успешно работающий над темой космических лифтов и других астроинженерных сооружений. Его смелые, нестандартные проекты неоднократно публиковались в «ТМ» (последний раз — в № 10 за 1985 год). И вот новая научно-популярная статья. Как обычно, Г. Поляков предает гласности не какие-нибудь беспочвенные мечтания — статья написана на основании депонированной в ВИНТИ его научной работы (№ 7046—83Деп).

Георгий ПОЛЯКОВ,
кандидат физико-математических наук,
доцент,
г. Астрахань

Вероятно, Марс станет первой большой планетой, которую посетит, а затем освоит человек, ибо физические условия на нем гораздо комфортнее, чем на всех остальных (исключая Землю) небесных телах Солнечной системы.

Конечно, раньше всего будет обжита близкая к нам Луна, на которой уже побывало 12 землян. Согласно некоторым прогнозам, в начале XXI века начнется строительство постоянной научно-производственной лунной базы («ТМ» № 5 за 1987 год). Опыт освоения Луны очень пригодится на Марсе. Например, на нем можно находиться в таких же скафандрах, как и на Луне.

При заселении Марса (как и Луны) в первую очередь возникнут транспортно-энергетические проблемы. Видимо, главными источниками энергии будут ядерные и солнечные электростанции, а основным видом транспорта — на электрической тяге.

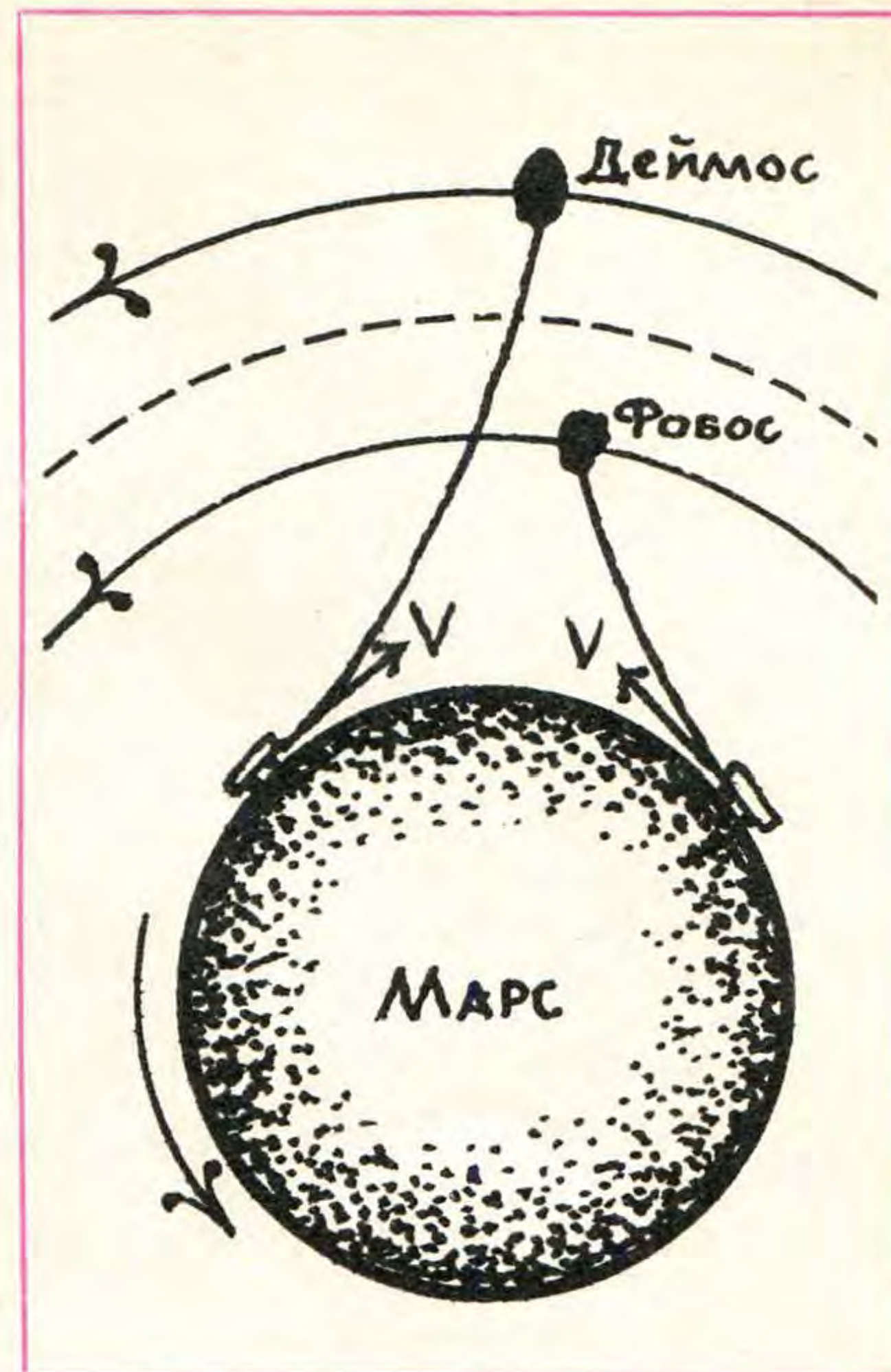
Однако именно на Марсе возможно создание уникальной транспортно-энергетической системы, связанной с его спутниками — Фобосом и Деймосом, которые хоть и невелики по размерам, но обладают большой механической энергией.

Напомним, что эти небесные тела имеют неправильную, картофелеоб-

разную форму, несколько вытянутую к планете, и движутся по круговым орбитам, лежащим в ее экваториальной плоскости, в направлении собственного вращения Марса, причем постоянно обращены к нему одной стороной. У Фобоса средний диаметр 23 км, радиус орбиты 9370 км, период обращения 7 ч 39 мин, у Деймоса — соответственно 12 км, 23 520 км и 30 ч 18 мин.

Радиус самого Марса 3390 км, а период его собственного вращения 24 ч 37 мин 23 с, то есть по своим линейным размерам он почти вдвое меньше Земли, а продолжительность суток на нем лишь немного больше, чем у нас. Поскольку Фобос опережает суточное вращение Марса, а Деймос отстает от него, то марсианские луны движутся по небосводу в противоположных направлениях: Фобос с запада на восток, а Деймос с востока на запад с периодами обращения относительно поверхности Марса 11 ч 1 мин 23 с и 5 суток 11 ч 25 мин.

Ученые уже давно планируют создать на этих спутниках промежуточные космические базы. В их грунте будут вырыты целые города с жилыми и научно-производственными помещениями, на поверхности построят космодромы, солнечные электростанции, оранжереи... На полушариях спутников, обращенных к Марсу, расположатся радио- и телеретрансляторы, передатчики, научные станции по изучению планеты, а на обратных — астрономические обсерватории.



Но вернемся к предлагаемой транспортно-энергетической системе. Сначала вдоль марсианского экватора и наиболее удобных параллелей прокладываются кольцевые монорельсовые железные дороги. Затем со спутников спускаются по одному или несколько длинных, высокопрочных силовых тросов, к которым привязываются поезда на магнитной подвеске.

Фобос, как заправский локомотив, помчит привязной состав на восток со скоростью 537 м/с, если это экваториальная магистраль. На дорогах средних широт $\pm 45^\circ$ скорость состава будет меньше — 380 м/с, а на высоких широтах $\pm 79^\circ$ снизится до 100 м/с.

Очевидно, силовой трос будет тормозить спутник и тот станет постепенно приближаться к планете по спирали, пока не упадет. Но случится это через сотни тысяч лет.

Деймос потянет привязной состав на запад со скоростью 45 м/с по экваториальной магистрали, а на широтах $\pm 45^\circ$ скорость составит 31,8 м/с. Здесь движение будет осуществляться за счет кинетической энергии суточного вращения самого Марса, который, хоть и чрезвычайно незначительно, но все же уменьшит скорость собственного вращения.

Больших трудностей в создании быстроходных поездов на Марсе не предвидится. Сила тяжести там в 2,6 раза меньше, чем на Земле, плотность же атмосферы чрезвычайно мала. Главная проблема — трос, ведь его минимальная длина — око-

ло 6000 км. Но уже сейчас созданы высокопрочные материалы, трос из которых выдержит не только собственный вес, но и довольно значительную нагрузку.

К ним относятся, например, очень легкий и прочный кевлар. Его плотность всего $1,45 \text{ г/см}^3$, но выдерживает он огромное напряжение — до $0,37 \cdot 10^{10} \text{ Па}$. А самый высокопрочный материал, полученный в лабораторных условиях, это волокна из специально обработанного углерода (графита). Они при плотности $2,2 \text{ г/см}^3$ разрываются лишь под напряжением $2 \cdot 10^{10} \text{ Па}$.

Расчеты равнонапряженного кевларового троса, который, распола-

под собственной тяжестью троса эти характеристики ухудшатся, но вряд ли больше, чем на порядок.

Если на поездах установить электрогенераторы с приводом от колес вагонов, то они, помимо основного назначения, станут вырабатывать и электроэнергию. К тросу можно подвесить и «летающие» грузо-пассажирские вагоны обтекаемой формы (ведь у Марса все же есть атмосфера).

Сначала такой вагон загружается на запасном привокзальном пути. Затем разгоняется электродвигателем, цепляется за якорь, висящий на конце троса, с помощью электролебедки подтягивается на нужную высоту и совершает полет до нужного пункта (без затрат энергии на преодоление трения о монорельс). А дальше все идет в обратном порядке: вагон спускается на главную магистраль, отделяется от троса, переходит на запасной монорельс и тормозится за счет вращения электрогенератора (в который превращается электродвигатель), отдавая в сеть большую часть энергии, затраченной на разгон. Однако привязные поезда выгоднее подвесных вагонов, так как трос сможет тянуть по монорельсу вагон много большей массы, чем удерживать на весу.

Вертикальный трос, опущенный с Деймоса до марсианской поверхности, протянется на 20 100 км. Если его сделать из высокопрочных углеродных волокон, то (при предельном напряжении) для удержания груза в 1 т потребуется трос массой 20,75 т, площадь поперечного сечения которого убывает от $0,55 \text{ мм}^2$ (в месте закрепления на Деймосе) до $0,19 \text{ мм}^2$ на нижнем конце. Для удержания груза большей массы все характеристики троса соответственно изменяются.

Передвижение по поверхности Фобоса и Деймоса весьма своеобразно (как и на всех небесных телах с малой тяжестью, о чем говорил еще К. Э. Циолковский). Отталкиваясь от грунта, человек сможет перемещаться огромными прыжками ввиду очень малого ускорения силы тяжести. Так, на Фобосе оно заключено в пределах $3\text{—}5 \text{ мм/с}^2$ (в две с половиной тысячи раз меньше, чем на Земле), на Деймосе — около 3 мм/с^2 . Поэтому усилие, которое на Земле перенесет нас всего на 2 м, на Фобосе позволит сделать прыжок длиной в 5 и высотой 1,3 км, но совершаться он будет довольно медленно (около получаса) с горизонтальной скоростью 3 м/с.

Кроме того, грузы можно перемещать с помощью небольшого реактивного двигателя. Однако таковой требует расхода топлива, поэтому еще лучше использовать пружинные толкатели и импульсные пистолеты с массивными «пулями».

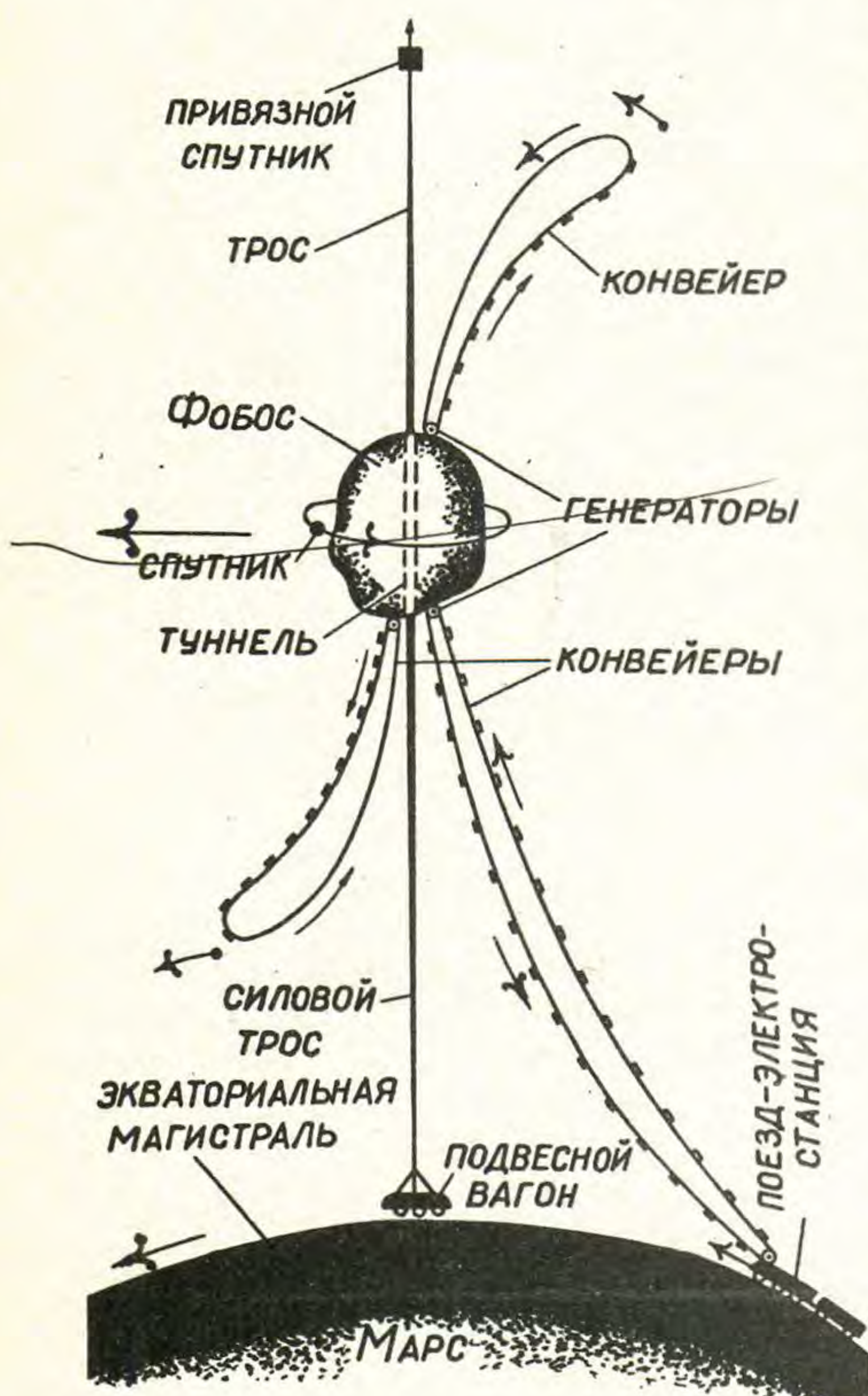
Допустим, толкатель сообщил человеку в скафандре какую-то скорость, и он летит над поверхностью спутника. Для изменения направления или скорости полета следует произвести выстрел из пистолета в нужную сторону. Желательно, чтобы стреловидные «пули» вонзались в грунт так, чтобы их можно было потом собирать и повторно использовать.

Для причаливания в нужном месте применяется стрела-якорь на тонкой нити-привязи. Сперва прицельным выстрелом закрепляют стрелу в заданном пункте (желательно так, чтобы одновременно получить тормозной импульс), а затем, выбирая нить, подтягиваются к нему. Для остановки и причаливания можно воспользоваться и лассо, накинув его на какой-либо скалистый выступ или специальные причальные столбы, забитые в грунт.

А как же организовать скоростной транспорт на этих маленьких спутниках? Можно, например, проложить вокруг них три кольцевые монорельсовые дороги в трех взаимно перпендикулярных плоскостях и пустить по ним поезда на магнитной подвеске с электрической или реактивной тягой.

Целесообразно вывести груз на низкую орбиту вокруг Фобоса, ведь первая космическая скорость здесь очень мала, всего 7 м/с. Запустить искусственный спутник (ИС) легко даже с помощью пружины толкателя, а остановить еще проще — накинув лассо на причальный столб. Минимальные периоды ИС Фобоса и Деймоса — около 2,5 ч. В этих ориентировочных расчетах Фобос и Деймос принимаются за шары радиусами 11 и 6,3 км соответственно.

Можно организовать движение и по туннелям, пронизывающим тело спутников. Вагон, введенный в такой прямолинейный канал, если трение пренебрежимо мало, станет совершать гармонические колебания между выходами. Подобным транспортом целесообразно пользоваться в случае радиационной опасности на поверхности, причем главными будут три туннеля, пробитые вдоль трех взаимно перпендикулярных диаметров спутника (без пересечения в центре). Первой очередью



Различные транспортно-энергетические системы, связанные с Фобосом.

гаясь вертикально, постепенно сужается по мере удаления от спутника, показывают следующее. Если диаметр троса в месте закрепления на Фобосе составляет 1 см, то у поверхности Марса он уменьшится до 3 мм. При массе в 434 т трос способен удержать груз в 7,6 т. Аналогичный трос из углеродных волокон (диаметр сверху тоже 1 см) сузится внизу в 1,4 раза и при массе 880 т сможет удержать дополнительно 226 т. Конечно, для реального наклонного и несколько провисшего

«метрополитена» станет туннель, связывающий нижний и верхний полюса Фобоса, его длина составит 27 км. На обоих концах туннеля расположатся вокзалы.

После удаления задвижки, препятствующей движению, вагон начнет ускоренно падать и пройдет центр Фобоса с максимальной скоростью 7,3 м/с. Затем движение станет замедленным, он достигнет поверхности в диаметрально противоположной точке и приостановится. Продолжительность такого путешествия — 1 ч 18 мин. Любопытно, что столько же занял бы и полет на ИС над самой поверхностью.

На Деймосе рейс в один конец по 15-километровому туннелю продлится 1 ч 16 мин, а наибольшая скорость составит 4,4 м/с. Конечно, вагоны «метро» будут оснащены электродвигателями, которые пригодятся для компенсации трения, а также на случай аварии.

Скорость отрыва (вторая космическая) на этих спутниках очень мала — на Фобосе 10 м/с, на Деймосе 6,5 м/с, — и вывести с них в космическое пространство какое-либо тело нетрудно. Это можно сделать с помощью небольшого реактивного двигателя, электромагнитной пушки, простого пружинного толкателя. Правда, такие способы требуют затраты энергии. А поэтому, если необходимо транспортировать с Фобоса и Деймоса грузы большой массы, целесообразно использовать прямой (то есть протянувшийся в сторону Марса) и обратный вертикальные самодвижущиеся конвейеры-электростанции (КЭ), которые будут одновременно вырабатывать электричество за счет экологически чистой механической энергии спутников. Это обычные транспортеры с равномерно распределенными вдоль них контейнерами и электромашинами на нижних барабанах.

Назовем критической такую высоту КЭ, при которой суммарная действующая на него сила равна нулю и он находится в самоуравновешенном состоянии, не давя на опору. Так вот, если высота конвейера больше критической, то появляется сила, направленная вверх. Приложенная к заполненным контейнерам, она станет тянуть их вверх и вращать конвейер (на его вершине идет непрерывная разгрузка).

При этом электрическая машина заработает как генератор и даст ток. Надо только успевать загружать контейнеры в нижней части конвейера. На его вершине грузы ста-

нут сначала поступать в накопитель, а потом сбрасываться на заданные орбиты.

Лишь на пусковом этапе, когда нагруженные контейнеры надо поднять на критическую высоту, электрическая машина поработает как двигатель — например, от солнечной электростанции.

По сути, прямой КЭ вращает гравитационная сила притяжения к Марсу, а обратный — центробежная сила инерции (вызванная орбитальным вращением конвейера вместе со спутником).

Какие же грузы придется транспортировать? Промышленное значение будут иметь (в качестве сырья для переработки) породы, вынутые при строительстве города и туннелей, а также толстый слой поверхностной пыли, которая пойдет на производство бетона. Вероятно, в недрах Фобоса и Деймоса, сложенных из углистых хондритов, есть органические вещества, вода и кислород в связанном виде. Вместе с продуктами переработки они могут стать предметом экспорта.

Кроме транспортировки сырья и материалов на орбиты для космического строительства и снабжения энергией поселений на Фобосе и Деймосе, КЭ смогут запускать любые аппараты на орбиты вокруг Марса и Солнца. И даже ускорять или тормозить марсианские луны.

Под действием поперечных кориолисовых сил прямые КЭ отклоняются в сторону орбитального движения спутника, увеличивая его энергию за счет убывания ее у приближающихся к Марсу по конвейеру грузов. Обратные КЭ, отклоняясь в противоположную сторону, уменьшают его энергию и передают ее сбрасываемым с конвейера грузам. В первом случае расстояние спутника от Марса увеличивается, во втором — уменьшается. При одновременной работе обоих КЭ возможна взаимная компенсация.

Как известно, благодаря действию приливных сил Фобос постепенно приближается к планете по спирали, передавая ей часть своей энергии, что приводит к незначительному ускорению вращения Марса. С Деймосом обстоит наоборот. Чтобы расстояния спутников от Марса не менялись, следует лишь обеспечить преимущественную работу прямого КЭ на Фобосе и обратного — на Деймосе.

Посмотрим, что показывают расчеты. Допустим, на Фобосе прямой и обратный КЭ имеют одинаковую

длину — 500 км. Чтобы удалить спутник от Марса (или приблизить к нему), скажем, на 1 км, нужно перевести на орбиты 5,1 млрд т материалов по прямому конвейеру или 4,8 — по обратному. При интенсивности работы каждого КЭ 100 кг/с Фобос станет удаляться от Марса со скоростью 62 см в год благодаря работе прямого конвейера или приближаться со скоростью 65 см в год благодаря работе обратного. Чтобы взаимно скомпенсировать эти процессы, прямой конвейер должен работать интенсивнее обратного всего в 1,05 раза. При этом электрогенератор прямого КЭ даст мощность до 1,5 МВт, обратного — до 1,4 МВт; энергия пойдет на нужды поселения. За 100 тыс. лет непрерывной работы обоих КЭ на орбиты будет доставлено 648 млрд т грузов, что составит 6,5% массы Фобоса.

Если прямой (нижний) КЭ дотянуть до поверхности Марса и связать с поездом-электростанцией или подвесным моторным вагоном, то его можно использовать для самотранспортировки грузов с Фобоса на Марс с одновременным получением даровой энергии. Возможен и самоподъем грузов по конвейеру в обратном направлении с Марса на Фобос (без особого двигателя), если их линейная плотность на поднимающейся стороне конвейера меньше, чем на опускающейся.

Первым этапом сооружения КЭ будет создание привязных спутников (ПС) Фобоса и Деймоса. Аналогично конвейерам, ПС могут быть прямые и обратные, причем они обязательно должны располагаться выше точек Лагранжа L_1 и L_2 , в которых сила тяжести равна нулю. Тросы ПС упростят запуск с поверхности Фобоса и Деймоса автоматических станций (АС) на эллиптические орбиты вокруг Марса или в другие районы Солнечной системы.

На Фобосе высота точек Лагранжа над его поверхностью составляет 5 км, на Деймосе — 16,7 км. Минимальная удельная работа по подъему туда какого-либо тела равна 8,1 Дж/кг и 11,4 Дж/кг соответственно.

По-видимому, все рассмотренные здесь космические системы заработают на Фобосе и Деймосе на разных этапах освоения этих спутников. Их создание — дело XXI века, который уже близок. А первый шаг в этом направлении будет сделан в этом году, когда с Байконура стартуют космические аппараты международной программы «Фобос».

Корней АРСЕНЬЕВ,
инженер

«Раньше, чем ракета будет выпущена в мировое пространство, люди используют ее для сверхскоростного сообщения в пределах Земли. Полет ракеты от одного полюса Земли до другого займет 42 минуты», — писал известный популяризатор ракетной техники А. Штернфельд почти полвека назад (см. «ТМ» № 6 за 1941 г.), развивая идеи Ф. Цандера, который еще в 20-х годах предложил возвращать звездоплавателей в небольшой ракете, оборудованной выдвижными крыльями и хвостовым оперением. Войдя в плотные слои атмосферы, пилоты по самолетному спланируют и приземлятся на любом аэродроме. Подобный аэрокосмический аппарат, предназначенный для снабжения орбитальных исследовательских станций, описывал и К. Циолковский.

КОРОТКИЙ ВЕК РАКЕТОПЛАНОВ

К сожалению, прогноз Штернфельда не подтвердился. Первыми, в 1944 году, в стратосферу устремились не пассажирские ракетопланы, а нацеленные на Лондон нацистские баллистические ракеты Фау-2.

Только после второй мировой войны, когда авиация переходила на реактивные двигатели, в ряде стран стали изучать поведение летательных аппаратов на небывало больших скоростях и высотах. В СССР, в 1947 году, с этой целью испытывали ракетоплан со стреловидным крылом, сконструированный под руководством М. Бисновата. Американцы построили несколько машин с жидкостно-ракетными двигателями. Например, на ракетном самолете «Белл» Х-1 стоял ЖРД фирмы «Рикшн моторс», представлявший собой четыре камеры сгорания, размещенные пучком. А сгорали в них спирт и жидкий кислород, выдавливаемые из топливных баков сжатым азотом. В октябре 1947 года тяжелый бомбардировщик Б-50 поднял на 10 тыс. м Х-1. Там он был отцеплен от носителя, летчик-испытатель Ч. Игер включил ракетный двигатель и впервые превысил скорость звука.

Потом появился Х-2 со стреловидным крылом, изготовленным из сплава меди с никелем, выдерживавшим нагрев до 400° С. Топливом для ЖРД служили охлажденные спирт и жидкий кислород — в таком виде они занимают меньший объем и медленнее испаряются. В июле 1956 года пилот Ф. Эверест достиг на Х-2 скорости 3040 км/ч. Любопытно — перед полетом крылья и нос ракетоплана покрыли разными красками, по-своему

реагирующими на перегрев. После посадки «при осмотре самолета оказалось, что термостойкая краска на передних кромках была опалена и местами сильно вздута, как будто кто-то провел по этим местам паяльной лампой», вспоминал Эверест. Набегающий поток раскалил обшивку Х-2, пока тот не снес в плотных слоях атмосферы, зато в стратосфере, на высоте 15 тыс. м, ракетоплан почти не испытывал воздействия разреженного воздуха.

Видно, эти полеты побудили сотрудника американской компании «Конвэр» К. Эрике (в прошлом одного из создателей нацистской Фау-2) предложить в 1956 году проект «сателлоида», ракетного самолета массой 4,5 т. Поднявшись на 120 тыс. м и разогнавшись до 28 тыс. км/ч, он должен был описать несколько витков вокруг Земли и спланировать на аэродром. По мнению Эрике, на «сателлоиде» следовало тренировать будущих астронавтов, но этого не произошло. В октябре 1957 года советская ракета-носитель вывела в космос первый искусственный спутник Земли, за которым позже последовал маленький американский «апельсин». С тех пор те, кто занимался космической техникой, начали переключаться на ракеты, как в конце 30-х годов многие дирижаблисты заделались правоверными самолетостроителями. Но не все и не сразу.

В ноябре 1961 года с базы американских ВВС «Эдвардс» взлетел стратегический бомбардировщик Б-52, под «брюхом» которого висел ракетоплан «Норт Америкен» Х-15, спроектированный пятью годами раньше для полетов на высоте 120 тыс. м со скоростью, равной М6. Напомним, М число, названное по имени австрийского физика Э. Маха (1838 — 1916), означает отношение скорости летящего тела к скорости звука в воздухе. Летчик Р. Уайт набрал на Х-15 высоту

«Такси»

для орбиты

64,5 тыс. м и достиг скорости 6548 км/ч. Масштабы почти космические, вот только семью месяцами раньше мир узнал о полете корабля «Восток», пилотируемого Ю. Гагариным.

«ОРБИТА ПО ТРЕБОВАНИЮ»

Программу испытаний Х-15 понемногу свернули, а в декабре 1963 года НАСА (Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства) прекратило работы над новым ракетопланом Х-20 «Дайна сор» и принялось за ракеты-носители, чтобы с их помощью высадить астронавтов на Луне.

Программа принесла успех — 12 землян побывало на Луне. Наша страна пошла по пути создания автоматических станций, знаменитых «луноходов». Однако со временем у систем «ракета-носитель плюс возвращаемый аппарат» выявились и существенные недостатки. Не будем вспоминать просчеты конструкторов и производственные дефекты, из-за которых экипажи кораблей «Джемини» и «Аполло» не раз попадали в рискованные ситуации. Напомним, что когда производится запуск того же «Аполло», с космодрома стартует сооружение массой 2729 т, начиненное уникальными приборами и оборудованием, а возвращаются астронавты в маленьком спускаемом аппарате. Все остальное «прекращает существование в верхних слоях атмосферы». Согласитесь, это все равно что построить океанский суперлайнер вроде «Куин Мери» и затопить его после первого рейса, сохранив лишь спасательные шлюпки.

Так что не случайно в конце 70-х годов конструкторы, вспомнив об аэрокосмических ракетопланах, создали гибрид самолета с ракетой-носителем — космический «челнок» многоцелевого применения «Колумбия» с коротким дельтавидным крылом. Взлет вертикальный, с помощью ракетных ускорителей, которые все-таки приходится сбрасывать, а после орбитального полета посадка, как у обычного реактивного самолета. В 1981—1982 годах «челнок» совершил несколько успешных рейдов на орбиту, вскоре к нему присоединился «Челленджер». Тот самый, который из-за конструктивных дефектов и просчетов администраторов программы, взорвался в начале 1986 года, унеся жизни семи астронавтов. Эта трагедия приостановила американские полеты в околоземное пространство, в которых, кстати, весьма заинтересован Пентагон.

К тому же сами «челноки» обходятся недешево. Недаром еще в 1986 году сотрудник американского Института аэронавтики Р. Девис подчеркивал: «Высокая стоимость всего объекта («челнока». — К. А.) ориентирует технику на создание более дешевых отдельных систем и снижение эксплуатационных расходов».

В последнее время НАСА объявило, что приступает к разработке 12 вариантов аппаратов многоразового применения. К концу столетия из них отберут два-три для реализации. Известно, что объекты массой до 10 т американцы намереваются выводить в околоземное пространство с помощью стартового вертикально аэрокосмического самолета, представляющего собой уменьшенный и удешевленный вариант «Колумбии», или ракетного двухступенчатого носителя. В НАСА еще не решили, какой вариант предпочтительнее, а за выгодный заказ уже схватились производители ракет и авиастроительные концерны. Представители последних ссылаются на опыт, накопленный ими при создании «иксов», и не упускают случая пожаловаться на «засилье в НАСА ракетной мафии».

Тем временем орбитальными грузовиками занялись и специалисты других стран. Японские инженеры изучают возможности создания «платформ многоразового применения», в ФРГ проектируется двухступенчатый ракетоплан «Зенгер», названный в честь западногерманского теоретика космонавтики Э. Зенгера (1905—1964). В отличие от «Колумбии» этот 400-тонный самолет, со смещенным к хвосту дельтавидным крылом, должен взлетать с аэродрома. Набрав значительную высоту и скорость, равную 7М, он выйдет на орбиту, чтобы состыковаться с будущей западноевропейской станцией или запустить «со спины» искусственный спутник. Выполнив программу, «Зенгер» спустится в плотные слои атмосферы и совершит посадку на аэродроме.

В 1980 году французская компания «Аэроспасьяль» представила Национальному центру космических исследований проект корабля многоразового применения. Работу над ним в основном завершили в 1986 году, и на международном авиасалоне «Бурже-87» был показан макет ракеты-носителя «Ариан-5», которая должна вознести в космос автоматический или пилотируемый аппарат «Гермес», оснащенный главным жидкостно-ракетным и 26 малыми, маневровыми двигателями (12 в передней и 14 в хвостовой части). После того как «Гермес» наберет высоту 400 км, он достигнет исследовательскую станцию и «причалит» к ней, чтобы астронавты извлекли из трюма диаметром 3 м и объемом 35 куб. м «посылку» с Земли. Автоматический вариант «Гермеса» способен взять на борт 10 т полезной нагрузки, пилотируемый — до 4,5 т. После трехмесячного пребывания на орбите вместе со станцией «челнок» приземлится на полигоне Куре во Французской Гвиане или на одном из крупных аэродромов в Западной Европе.

Судя по сообщениям французской печати, «Гермес», создатели которого широко применяли методы машинного проектирования и компьютерную графику, будет готов к первому полету в 1997 году. А до этого предстоит оснастить его отделяемой в аварийной ситуации кабиной — сказала катастрофа «Челленд-

жера», не оборудованного средствами спасения астронавтов.

Одновременно французские специалисты прорабатывают проект одноступенчатого «челнока», выполненного по схеме «утка». Интересно, что переднее управляемое оперение будет размещено над фюзеляжем.

Что касается англичан, то они предпочли некоторое время выждать, посмотреть, чем обернутся старты заокеанского «челнока». И убедились, что это дорогое удовольствие — вывод на орбиту килограмма полезной нагрузки на «Челленджере» обходится в 60 тыс. долларов. Лишь в 1986 году компании «Бритиш эйрспейс» и «Роллс-Ройс» приступили к работе над проектом своего корабля многоразового применения «Хотол» (английская аббревиатура слов «горизонтальный взлет и посадка»). «Этот беспилотный летательный аппарат должен управляться автоматически в течение всего полета, — заявил сотрудник «Бритиш эйрспейс» М. Хемпселл. — Все необходимые системы автоматического пилотирования и дистанционного управления уже сейчас имеются в распоряжении конструкторов».

Как и французы, англичане остановились на схеме «утка», с управляемым оперением в носовой части и дельтавидным крылом. Поэтому на первый взгляд «Хотол» напоминает сверхзвуковой авиалайнер «Конкорд». Обшивку планера, рассчитанного на 120 запусков, выполнят из титана или сплавов на его основе, хорошо переносящих нагрев при полете на гиперзвуковой скорости.

После взлета с аэродрома «Хотол», управляемый по программе или по радиокомандам, наберет высоту 25 км и скорость 4М. Затем закроются воздухозаборники, и восемь воздушно-реактивных двигателей переключатся на режим жидкостно-ракетных, разгоняя «челнок» до 25М. По расчетам, силовая установка «Хотол» выдержит не менее 60 стартов, после чего ее заменят. Кстати, представитель «Роллс-Ройс» С. Миллер заметил, что «проект двигателя уникален, но мы еще должны ответить на весьма важные технические вопросы, чтобы убедиться в его реальности». Характеристики силовой установки англичане опубликовать не спешат...

Первый полет «Хотол» намечен на 1996 год (как видите, французы и англичане идут в ногу). Эксперты «Бритиш эйрспейс» уверены, что благодаря отсутствию мощных маневровых двигателей, систем жизнеобеспечения (зачем они автоматическому аппарату?) «Хотол» выйдет куда экономичнее «Колумбии». Но в то же время подчеркивают, что не составит большого труда превратить его и в пилотируемое «такси» для орбиты. Правда, и тогда взлет и посадка будут автоматическими, слишком уж мал обзор из кабины, размещенной за удлиненным носом. Зато на «Хотоле» появится салон для тех, кто, как отмечал обозреватель западногерманского еженедельника «Флюгревю» Г. Ванге, захочет достичь «любой точки планеты за 100 минут».

КОСМОЛАЙНЕРЫ XXI ВЕКА

Идея приспособить орбитальный транспортник для рейсов на линиях Лондон — Токио или Лондон — Сидней осенила англичан не случайно. Опыт коммерческой авиации показал, что конструкторам «бойнгов» и «конкордов» пришло время переступить очередной барьер.

«Конкорд» был рассчитан на перевозку 120—150 пассажиров со скоростью до 2500 км/ч на высоте 18 км, причем запаса топлива хватало на броски через Атлантику (около 8 тыс. км). Теперь речь пошла об авиалиниях длиной 12 тыс. км, для которых нужны машины, развивающие крейсерскую скорость 5—20М. Чтобы избежать перегрева обшивки (вспомните Х-2) и чрезмерного расхода топлива, признано целесообразным летать на высоте 30 км и более, где сопротивление сильно разреженного встречного потока незначительно.

Во Франции работы над АЖВ («самолет сверхбольших скоростей») или супер-«Конкордом» начали в 1984 году, одновременно с проектированием «челнока» по программе СТС-2000 («Система космического транспорта»). К прошлому году французские инженеры подготовили разработки самолета по схеме «утка» с дельтавидным крылом и двигателями, размещенными под фюзеляжем. В 1988—1998 годах намечено завершить все, что связано с проблемами технологии и конструкции нового турбореактивного двигателя, чтобы к 2008 году выкатить первый образец супер-«Конкорда» на аэродром.

В феврале 1985 года президент США Р. Рейган объявил национальную программу создания аэрокосмического авиалайнера. В конце того же года НАСА и Пентагон (весьма симптоматично!) взяли за разработку его прототипа — ги-

На центральном развороте слева вверху представлены:

Возможные маршруты «челноков» и космолайнеров. А — полет корабля многоразового применения: 1 — старт с аэродрома, 2 — запуск искусственного спутника при переходе на другую орбиту, 3 — ремонт искусственного спутника на орбите, 4 — заход на посадку. Б — полет пассажирского ракетоплана на расстоянии 12 тыс. км. Ни же — проектируемые за рубежом аэрокосмические аппараты:

Французский аппарат многоразового применения «Гермес» отделяется от ракеты-носителя «Ариан-5». Стартовый вес — 16,7 т, сухой вес — 8,7 т, длина — 15—18 м, высота — 6 м, размах крыла — 10 м.

Б

Американский проект корабля многоразового применения с вертикальным стартом.

В

Американский проект «челнока», оснащенного двигателями, позволяющими менять орбиту.

КОСМИЧЕСК

На схеме английского космол
«Хотол» цифрами обозначены: 1 —
диолокатор, 2 — переднее управл
мое оперение, 3 — подсистема ре
тивного управления, 4 — перед
стойка шасси, 5 — бак с жидким
дородом, 6 — полезная нагрузка,
веденная из отсека, 7 — бак с жидк
кислородом, 8 — киль, 9 — манев
вый двигатель, 10 — главные двига
ли, 11 — полезная нагрузка при тр
спортировке, 12 — основная сто
шасси.

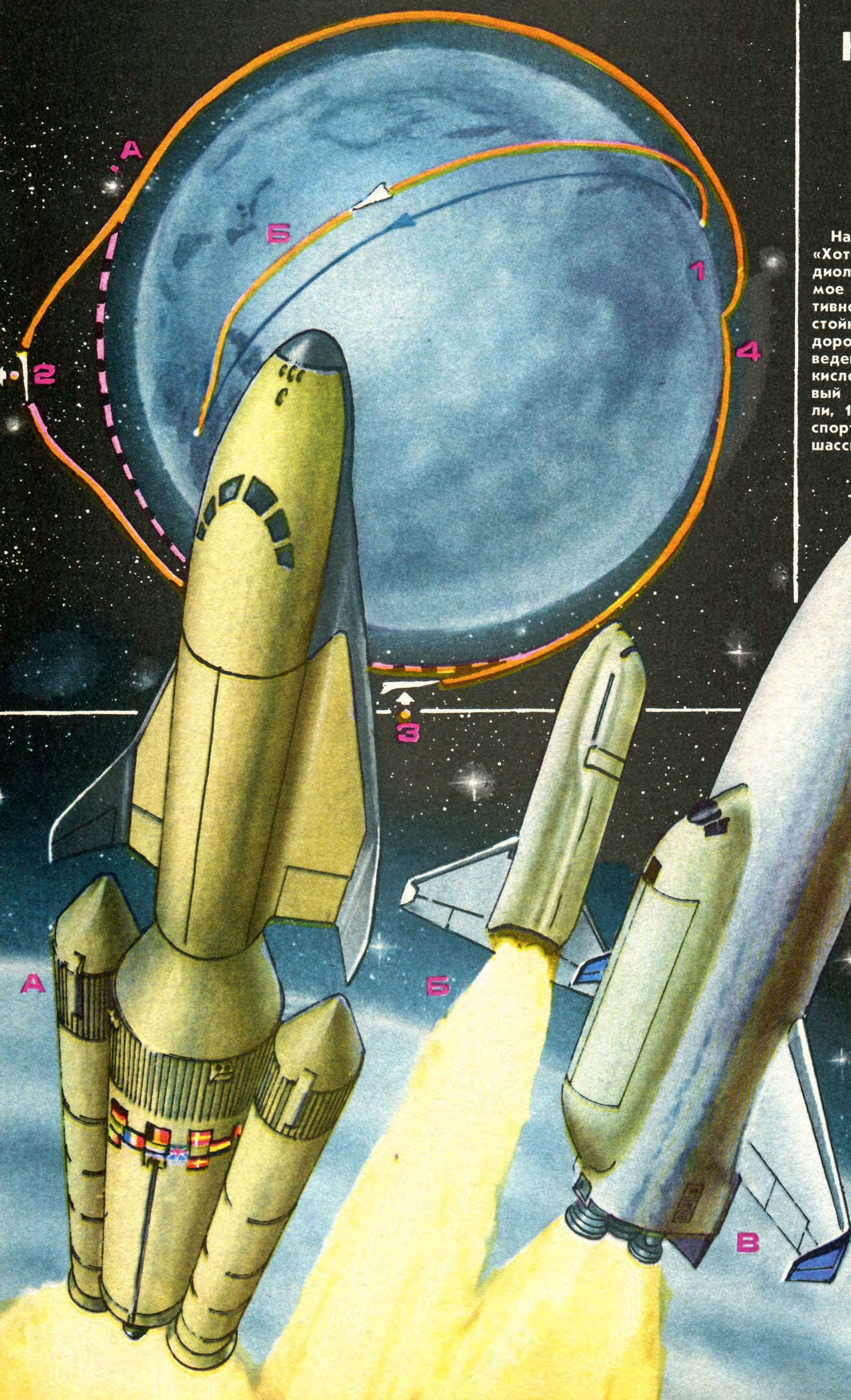
Опти
мальная
879 кг/
3 — уда
4 — бол
симальн
3660 кг/
духозаб
и 9 — н

Высота полета, км

50
40
30
20
10
0

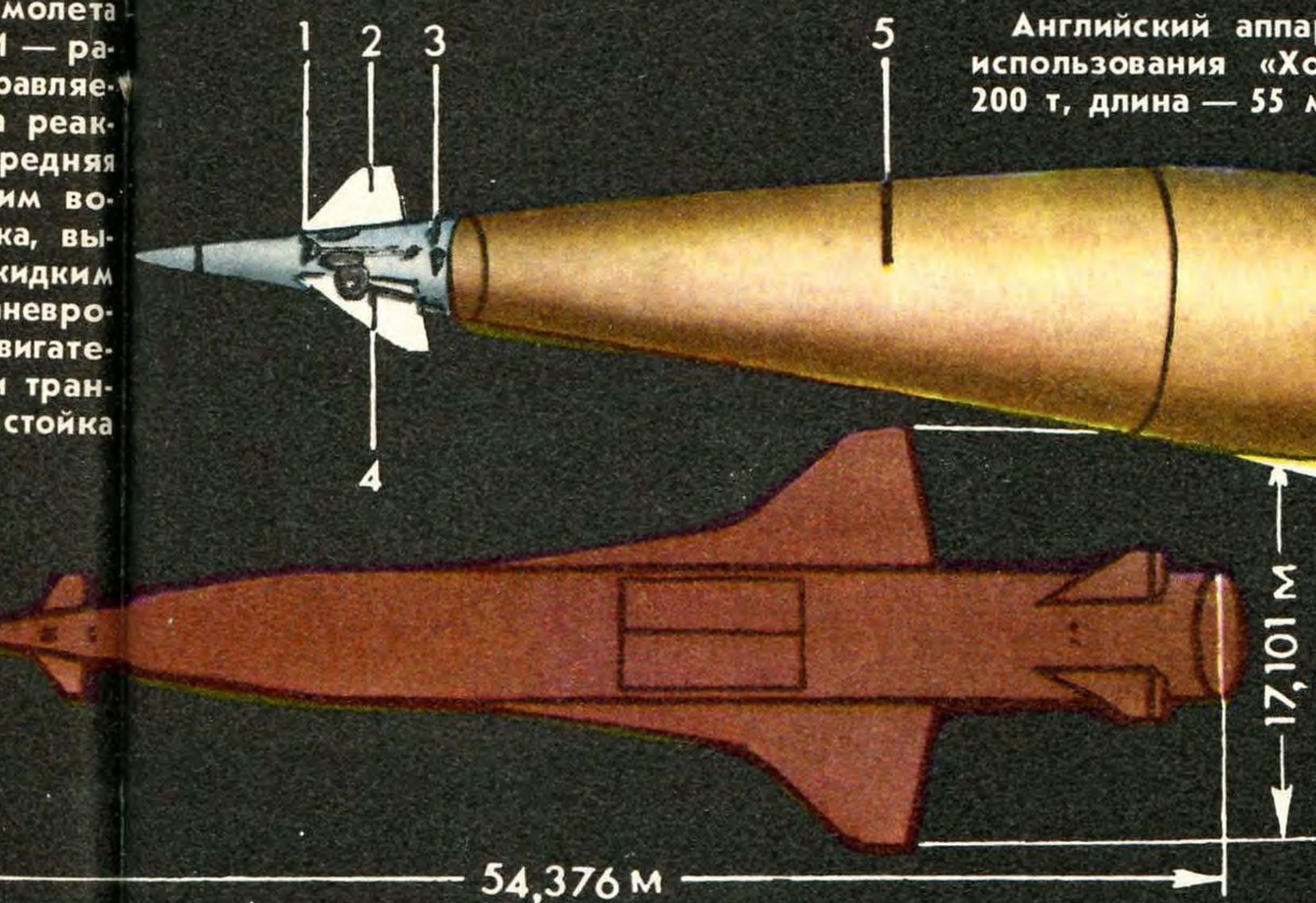
4

5



СКИЕ «ПАРОМЫ»

молета
— ра-
авляе-
реак-
редняя
им во-
ка, вы-
кидким
невро-
вигате-
тран-
стойка

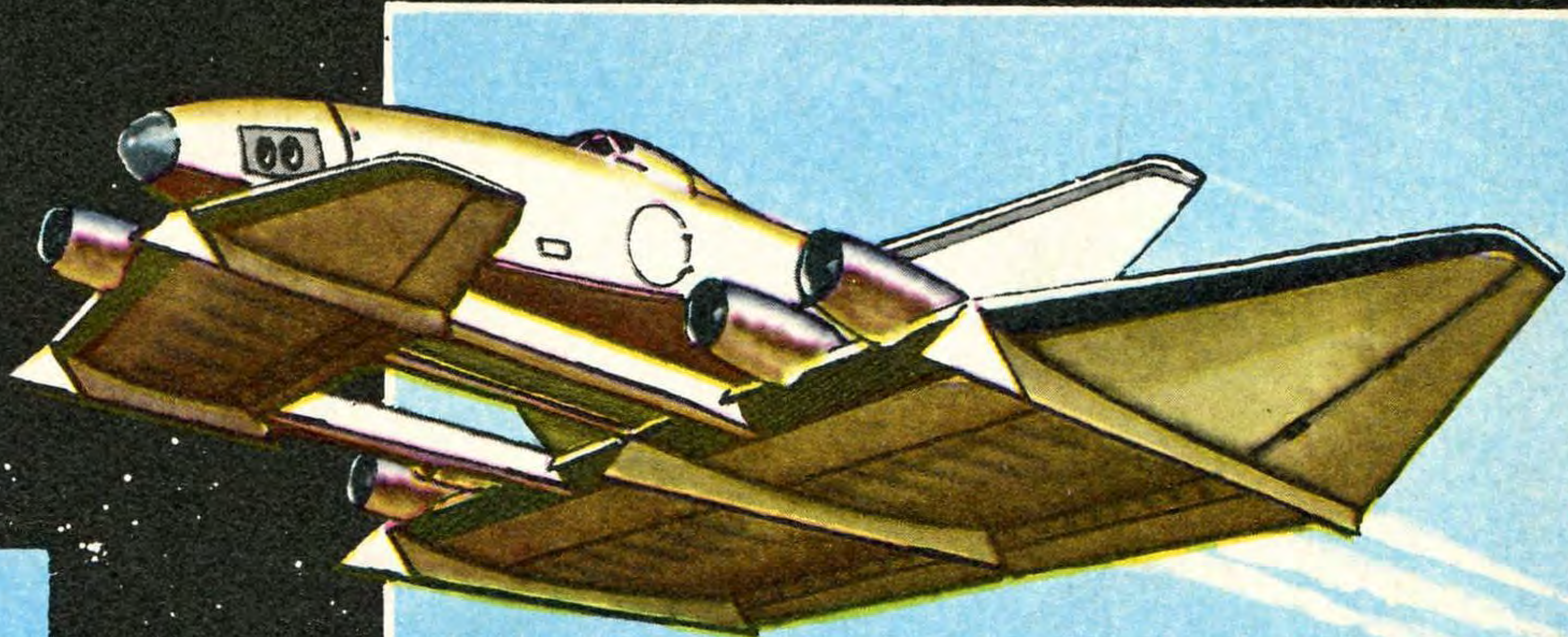
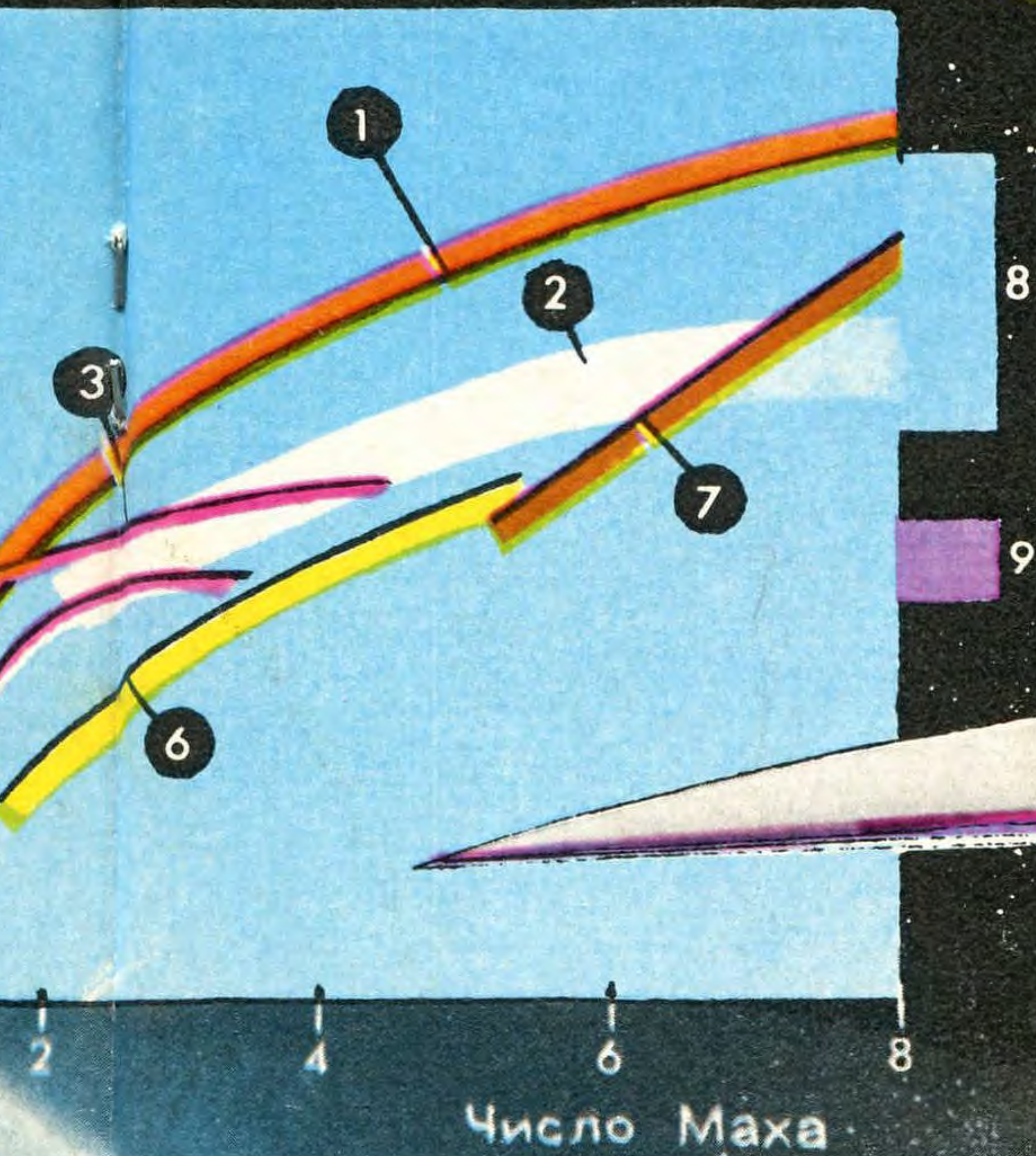


Английский аппарат многоразового использования «Хотол». Вес — 195—200 т, длина — 55 м.

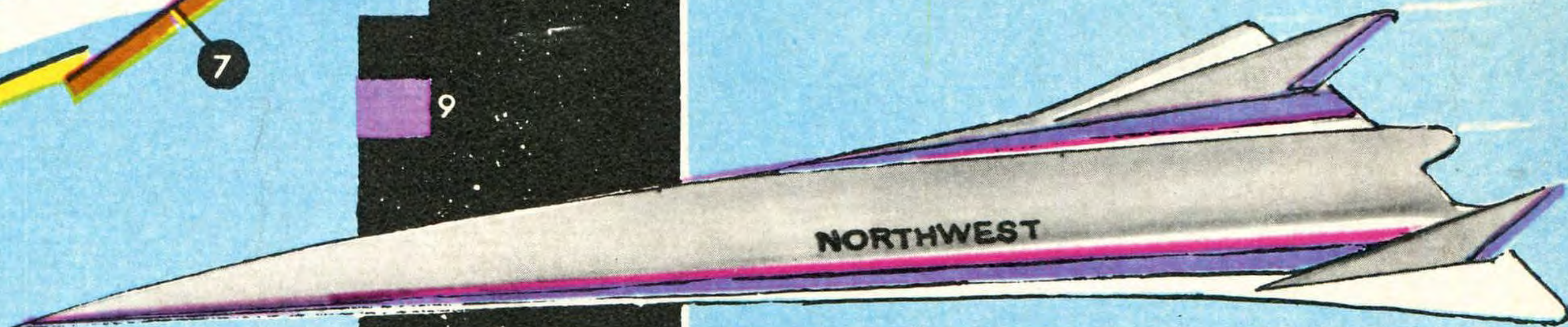


Таким должен быть пассажирский космо-лет американской компании «Локхид».

оптимальные границы полета космолана: 1 — мини-ная скорость (динамическое давление примерно 1 кг/м^2), 2 — зона наиболее устойчивого полета, 3 — ударная волна мощностью менее $9,8 \text{ кг/м}^2$, 4 — более сильная ударная волна, 5 — шумы, 6 — мак-имальная скорость (динамическое давление примерно 1 кг/м^2), 7 — зона, где внутреннее давление в воз-духа равно 7 кг/см^2 , 8 — зона стабильного — неустойчивого озона.



Проект аэрокосмического аппарата, предложенный американской компанией «Рокуэлл».



«Восточный экспресс» — гиперзвуковой самолет американской компании «Мак-Доннелл-Дуглас», предназначенный для работы на авиалиниях, связывающих США со странами тихоокеанского региона.

Рис. Михаила ПЕТРОВСКОГО

перзвукового экспериментального Х-30, на котором будут опробованы новые материалы, силовая установка и системы управления.

В апреле 1986 года вышеупомянутые ведомства заключили семь контрактов с ведущими компаниями на разработку двигателей и планера космолана, выделив на это 450 млн долларов. Известно, что силовой установкой занялись «Пратт энд Уитни», «Дженерал электрик», а планером — «Боинг», «Дженерал дайнамикс», «Локхид», «Мак-Доннелл-Дуглас» и «Рокуэлл». Позже из представленных проектов заказчики отберут два-три, чтобы сконцентрировать на них силы и средства.

И у будущих американских космоланов дельтавидное крыло, выгодное на сверхзвуковых скоростях и обеспечивающее достаточную подъемную силу при взлете и посадке. А «Боинг» с той же целью предложил выполнить дельтавидным и фюзеляж. Воздухозаборники двигателей расположат под крылом и фюзеляжем, обшивку, как и у «челноков», изготовят из титана или сплавов, носовую часть, переднюю кромку крыла и оперения, испытывающие наибольший нагрев, прикроют еще и жаропрочными материалами.

Пока суть да дело, американские компании уже принялись рекламировать замысливаемые машины. Так, в 1982 году, на Международной авиавыставке в Фарнборо, «Локхид» представил макет четырехмоторного, гиперзвукового авиалайнера, который способен базироваться на обычных аэродромах, а летать — на 30-километровой высоте со скоростью 25 тыс. км/ч. Опубликован и проект аналогичного самолета с четырьмя или пятью двигателями и характерным для дозвуковых машин вертикальным оперением.

Поспешила объявить о 305-местном космолете «Восточный экспресс» и компания «Мак-Доннелл-Дуглас», представив в 1987 году на авиационном салоне в Бурже его модель. Этот дельтавидный аппарат с отклоняющимся вниз при взлете и посадке носом (как у «Конкорда»)

будет летать на высотах 15—30 км со скоростью 6,5—13 тыс. км/ч и на высотах 30—105 км со скоростью 15—30 тыс. км/ч. Не исключены в последнем случае и «прыжки» к орбитальным станциям.

«Восточный экспресс» предназначен для линий, связывающих США со странами Дальнего Востока. Дело в том, что «к 2000 году объем валового национального продукта стран тихоокеанского региона, исключая КНР, превысит валовой национальный продукт США», подчеркнул Дж. Стигнер, представитель «Боинга». — Центр тяжести экономической мощи сдвинется туда. Сейчас половина поездок между Токио и Нью-Йорком носит деловой характер». Пока такие поездки занимают 10—16 ч, что само по себе утомительно. А медики установили: после долгого пребывания в сухом, герметичном салоне у пассажиров возникает обезвоживание организма, что проявляется в усталости и повышенной восприимчивости к инфекциям. Вот еще одна причина возникновения интереса к космоланерам.

Нетрудно заметить, что проекты гиперзвуковых самолетов различаются лишь в частных технических решениях. И это естественно, ведь разработчики идут параллельными курсами, используя аналогичный теоретический и практический багаж. По мнению зарубежных обозревателей, первый космолет совершит рейс со скоростью 5—6М не раньше 2000 года. А пока конструкторам предстоит найти ответ на множество вопросов, причем большинство возникло на стыке разных научных дисциплин.

ПРОБЛЕМАМ НЕТ ЧИСЛА...

Напомним о некоторых. Одни специалисты уверены, что силовая установка космоланера может быть только комбинированной. Так, турбореактивный двигатель обеспечит ему взлет и разгон до 3М. После этого вступит в дело прямо-

точно-воздушный двигатель — скорость возрастет до 18М, и, наконец, жидкостно-ракетный, он наиболее эффективен при полете по траектории, близкой к орбитальной, когда космолан мчится со скоростью 25М. Однако комбинированная установка неизбежно выйдет массивной, утяжелит аппарат, заставит его на любом одном режиме возить «мертвый вес». Как классическая субмарина, оснащенная одновременно дизелем и электромоторами. Впрочем, специалисты не теряют надежды создать единый двигатель для разных режимов, последовав примеру «Роллс-Ройса».

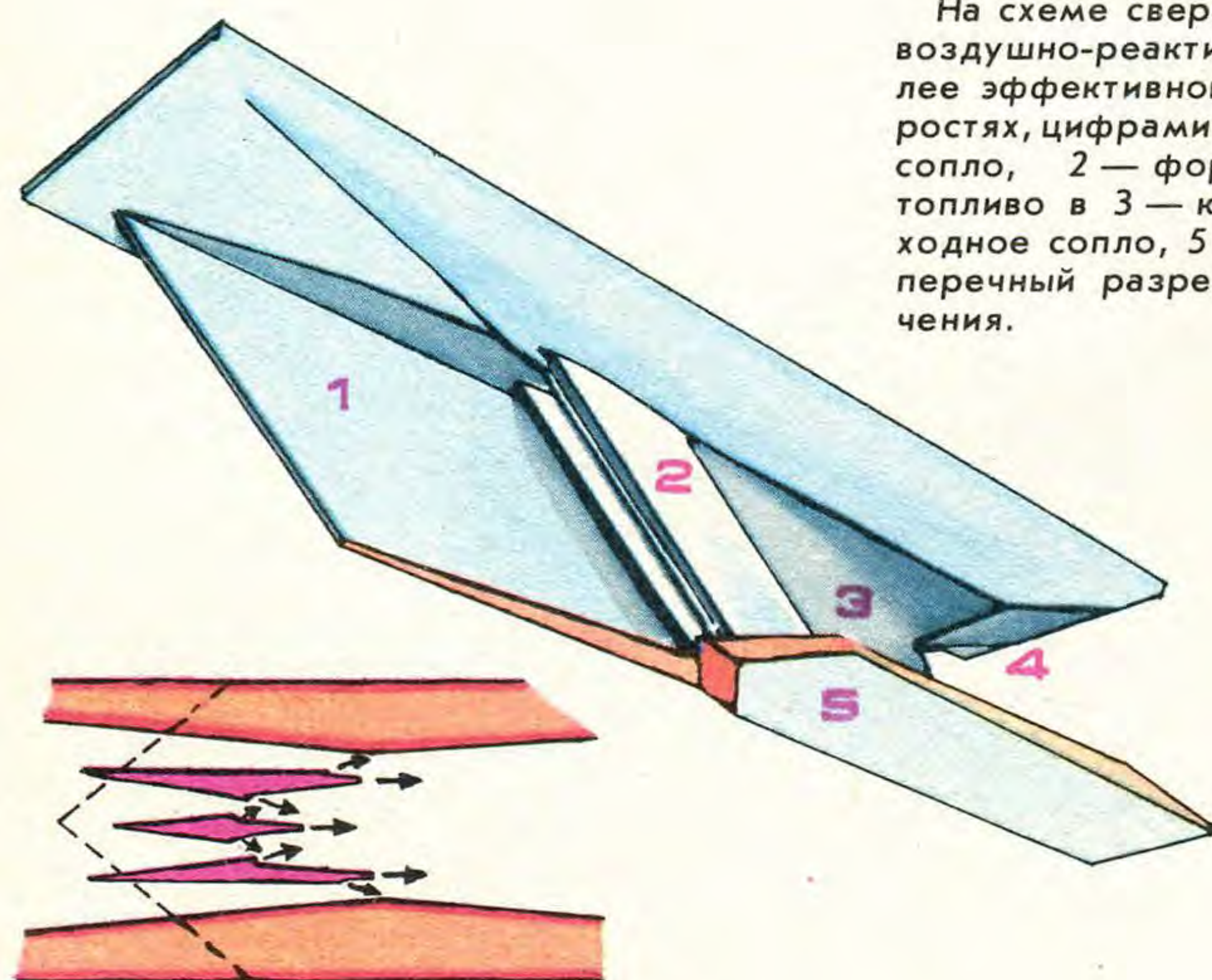
Идет поиск новых видов топлива. Считается, что для космоланов больше подойдут жидкие метан и кислород, которые обладают максимумом энергоемкости при минимальном объеме.

При постройке гиперзвуковиков будут применяться не только сплавы, но и композиционные материалы, в том числе выполненные по технологии, обеспечивающей высокую скорость отвердевания, что гарантирует изделиям химическую чистоту, а отсюда высокую прочность и термостойкость.

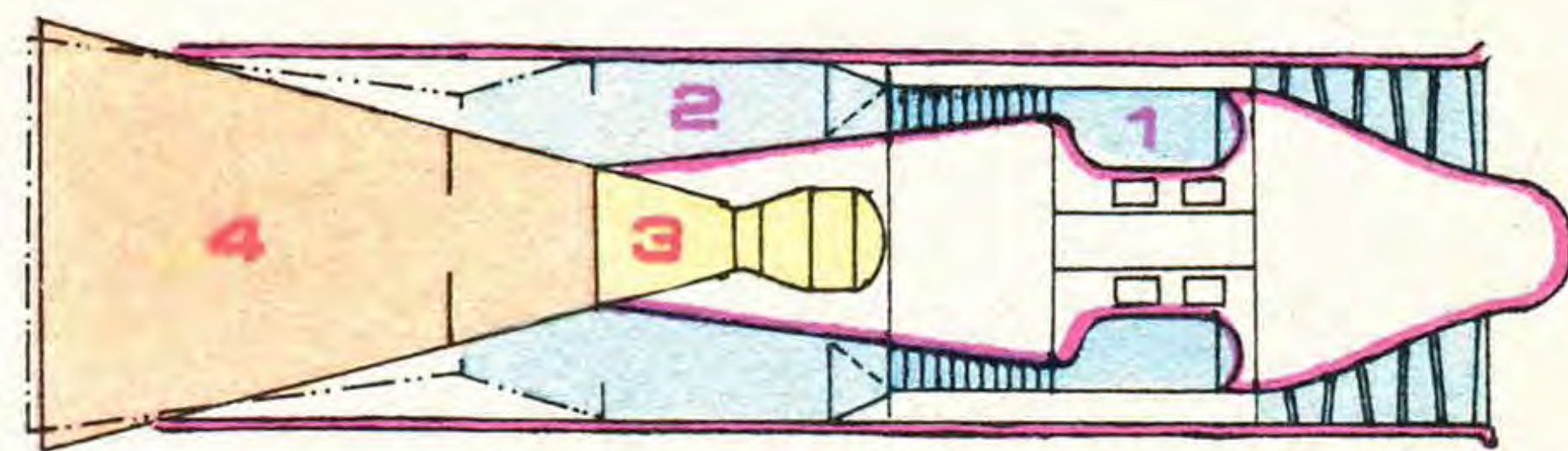
Эти и другие проблемы будут решать не только в лабораториях, но и на экспериментальных машинах. Иначе не избежать всякого рода «сюрпризов». Вот пример — американцы тщательно в свое время просчитали все, что было связано с высотным, сверхзвуковым самолетом-разведчиком SR-71. А строевые летчики не раз отмечали, что «управление самолетом становится невозможным при скоростях, равных 3М», то есть на тех, для которых и создавалась эта машина. У космоланов подобные скрытые факторы обостряются пропорционально нарастанию М-чисел.

...У читателей наверняка возникнет вопрос: как относятся к аэрокосмической технике советские специалисты? Незадолго до старта корабля «Союз ТМ-4» летчик-испытатель, ныне Герой Советского Союза А. Левченко сказал: «До сих пор авиация и космонавтика развивались своими собственными, независимыми путями. Но не за горами этап, когда они объединятся. Будущее — за аэрокосмической техникой, способной летать как в атмосфере, так и в космосе. Управлять такими аппаратами будет непросто, и учиться этому нужно уже сейчас».

Американский вариант комбинированного воздушно-турбореактивного двигателя, разработанный компанией «Эйрджет»: 1 — турбореактивный двигатель, 2 — прямоточный воздушно-реактивный двигатель, 3 — жидкостно-ракетный двигатель, 4 — сопло с переменным критическим сечением.



На схеме сверхзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя, наиболее эффективного на гиперзвуковых скоростях, цифрами обозначены: 1 — входное сопло, 2 — форсунки, впрыскивающие топливо в 3 — камеру сгорания, 4 — выходное сопло, 5 — отражатель. Внизу поперечный разрез зоны критического сечения.



Что общего между высоковольтной ЛЭП и летящей птичьей стаей? Оба этих весьма непохожих друг на друга объекта находятся под высоким — в несколько тысяч вольт — напряжением. Но прежде чем рассказать, как ученые пришли к столь неожиданным выводам, напомним ряд любопытных фактов, свидетельствующих о неизъяснимой слабости, питаемой некоторыми животными к электричеству.

Экстрасенсы среди животных?

Александр ПЕРЕВОЗЧИКОВ,
инженер

...Угрей, отбивающихся электрическими разрядами от хищников, голыми руками не возьмешь. Электрические скаты, нападая, мечут молнии в свою добычу. А небольшая экзотическая рыбка гимнарх (подробнее см. «ТМ» № 5 за 1986 г.) с отменным постоянством кварцевого генератора вырабатывает электрические импульсы, словно бы отслеживая время по внутренним биочасам.

Зачем же рачительной, экономной во всех своих проявлениях природе подобные энергоизлишества? Для чего представителям животного мира держать себя, да и других, под напряжением, причем немалым — от одного до нескольких сот вольт? Наделены ли столь феноменальным свойством лишь избранные фауны, или оно распространено повсеместно? Пытаясь ответить на эти и другие вопросы, биологи вместе с математиками, биофизиками, химиками стали изучать обитателей водоемов, полей, лесов и обнаружили поразительные вещи.

Оказалось, например, что многие рыбы, а также птицы, крылатые насекомые, пушные звери и т. п. окутаны, точно коконом, электрическим полем, изменяющимся в такт их дыханию. (Об аналогичном феномене, только применительно к человеку, мы рассказывали в статье «Радуга физических полей человека» в «ТМ» № 12 за 1986 год.) Подобное поле, будучи весьма информативным, не может, как показали наблюдения, оставить равнодушными хищников. Скажем, акулы, в поисках добычи барражирующие

по песчаным отмелям, благодаря ему без труда берут пеленг на трепещущую под своим электрическим «зонтиком» осторожную, по глаза зарывшуюся в песок камбалу. Электрорецепторы хищника, настроенные на волну добычи, безошибочно позволяют найти и выгнать ее из убежища. Сверхчувствительность отдельных представителей подводной фауны нам дорого обходится. В связи с интенсивной прокладкой подводных кабелей по дну океанов, зубастые экстрасенсы, реагирующие на любые изменения электрических полей, научились извлекать из грунта и даже перекусывать бронированные кабели трансокеанских линий связи. Эта в полном смысле слова пагубная (для нас) страсть к электричеству океанских хищников стала одной из причин, стимулировавшей интенсивное развитие световодных кабельных линий, — вблизи них электромагнитные поля, как известно, отсутствуют начисто.

Итак, поля в жизни биологических объектов играют большую роль, чем считалось до недавнего времени. Специалистов поразили не только напряженности электрических полей, достигающие подчас нескольких тысяч вольт на сантиметр, но и необычайная чувствительность электрорецепторов отдельных обитателей подводного мира. Рыбы умудрялись реагировать на поле напряженностью в 1/100 мкВ/см. Чтобы представить себе такое поле, вообразите, что электроды обычной батарейки КБС, находящиеся один на Крымском, другой на Анатолийском побережье, замкнуты через Черное море.

Как энергия подобных сигналов — по своей величине она со-

размерна лишь с тепловой энергией молекул — улавливается рыбами, пока точно неизвестно. Нет полного единодушия и в главном вопросе: зачем рыбам электрический «зонтик»? Тут в гипотезах и предположениях недостатка нет. Одни ученые считают, что электрические поля необходимы, чтобы обнаруживать добычу. По мнению других, чтобы ориентироваться в мутной воде. Поля — это способ передачи информации, средство общения, говорят третьи, имея в виду наиболее развитых в эволюционном отношении обитателей морей, океанов, способных сохранить свою сплоченность во время многотысячечной миграции. Но вот вопрос: сколь долго может работать рыбий электрогенератор, не истощится ли в трансконтинентальном переходе животный биоисточник? Группа экспериментаторов из ФРГ недавно установила, что сельдяному косяку для включения «автопилота», то бишь механизма восприятия электромагнитных волн, необходимо поле мизерной напряженности: всего пять миллиардных долей вольта на сантиметр! Ни один из созданных руками человека чувствительнейших приборов не может поспорить своей экономичностью со столь совершенным созданием природы.

РАЗРЯДИТЕСЬ, ВЫ РАЗДРАЖЕНЫ!

Но, может быть, чтобы выяснить роль электромагнитных и, в частности, электрических полей в жизни животных, не стоит ходить за три моря или опускаться в сумрак больших глубин? Ведь в процессе эволюции у обитателей суши также развились способности воспринимать и генерировать электрические поля. Их на земле изучать проще...

И действительно, не только у рыб, но и у пушных зверей, а также у птиц, у крылатых насекомых были обнаружены электрические поля. Да еще какие! Когда голубя поместили в аэродинамическую трубу и стали обдувать потоком воздуха, напряженность электрического поля вблизи его оперения достигала нескольких тысяч вольт на сантиметр. Дальнейшие эксперименты и расчеты, выполненные на ЭВМ, показали, что стая птиц, летящая на высоте около 40 м, находится под потенциалом более чем в 6000 В...

Долгое время оставалось загадкой, как многие тысячи птиц способны одновременно принять и эффективно, в кратчайшее время — всего лишь за 5 мсек! — выполнить сложный полетный маневр, причем так, что слаженности их действий, слетанности может позавидовать и эскадрилья асов воздушного пилотажа? Ведь передача визуального сигнала от вожака к каждому члену сообщества полностью исключена, а звуковое послание в невероятном птичьем гаме просто-напросто не может быть услышано? Но если даже допустить невозможное, что команда каким-то невероятным образом достигнет адресатов, все равно остается одна существенная неувязка. А именно: согласно вычислениям трансляция звукового сигнала по воздуху требует времени существенно большего, чем 5 мсек.

Остается предположить, чтостая, маневрирующая в полете, управляется сигналами электрической природы. Только они, распространяясь со скоростью света, могут достигнуть всех птиц практически одновременно — независимо от их положения в стае.

ЛЕТАЮЩИЕ ДИНАМО

Соприкасаясь с воздушным потоком, оперение птицы заряжается. Удалось измерить скорость этого процесса — примерно 10^{-9} А/сек. Понадобилось время, чтобы специалисты привыкли к мысли: перенос заряда в ауре собственных электрических полей сопровождается генерацией электричества.

Натурные эксперименты и последующее численное моделирование на ЭВМ показали, что на границе оперения с воздушным потоком образуется так называемый двойной электрический слой заряженных частиц.

При каждом взмахе крыла с

концов перьев срываются вихри. Так как вихри зарождаются и формируются в двойном электрическом слое, то ими уносятся части заряда. В месте отрыва образуется нескомпенсированный заряд. Возникает электрический ток, выравнивающий пространственно разделенные потенциалы. Получается, что крыло птицы работает как динамо-машина.

Проведенные на ЭВМ расчеты позволили вычислить электрические параметры «летающих динамо». Они генерируют поля напряженностью более 1000 В/см. Как и предполагалось, они сильно зависят от размеров птиц и частоты взмахов крыльев, скорости воздушного потока и влажности воздуха.

Теперь вернемся к вопросу, вокруг которого специалистами больше всего сломано копий: зачем столь экономичной в своих проявлениях природе понадобились подобные энергорасточительства? Ведь крутить динамо такой мощности все равно что использовать гидростанцию для энергоснабжения лампочки карманного фонарика! (Напомним, что электрорецепторный механизм восприятия рыб «включается» уже при мизерной, порядка нескольких нановольт, напряженности...)

Оборотной стороной безудержного транжирства птицами электрической энергии является огромная экономия ими энергии тепловой, кстати наиболее ценной для животных. Мощные электрические поля создают оптимальные условия теплообмена в слое пуха (кстати сказать, подобный механизм работает и в «системе обогрева» пушных животных).

Суть в том, что, как уже упоминалось, верхнее оперение птиц при трении о воздух заряжается положительным электричеством. В свою очередь расположенные ближе к



Электрическое переменное поле машущего птичьего крыла.

телу птицы пушинки приобретают отрицательный заряд. Будучи одноименно заряженными, они отталкиваются друг от друга, стремясь как можно равномернее заполнить все отведенное им место и тем самым полностью перекрывая доступ холодного воздуха к телу животного. Мало того. Тепловой эффект многократно усиливается благодаря тому, что верхний перьевой покров, притягиваясь, весьма плотно прилегает к диффузно разреженному подшерстку, поскольку заряжены они разноименным электричеством. Образуется термос! Словом, природа, как всегда, на высоте. Более рациональную электротеплоизоляционную конструкцию трудно, пожалуй, придумать.

Теперь становится понятным, почему принявшая «водяную баню», то есть полностью разрядившаяся, птица, даже обсохнув на солнышке, прежде чем взлететь, не жалея времени, занимается своим туалетом. Тщательно, поодиночке, обрабатывая клювом маховые перья, она, так сказать, «вручную» подзаряжает себя до необходимого потенциала. Электрометрические измерения показали, что эффективность «наземного динамо» примерно в десять раз меньше, чем у «динамо летающего».

Рис. О. ЭСТИСА

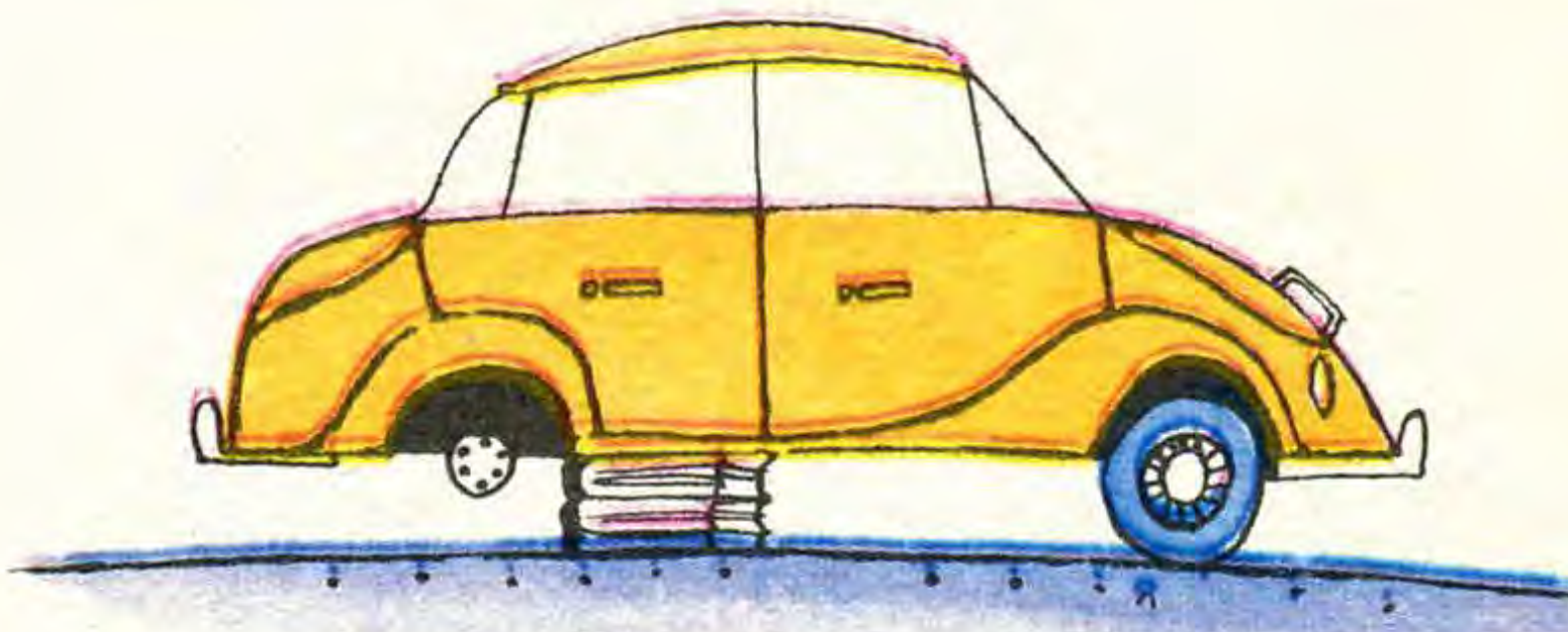
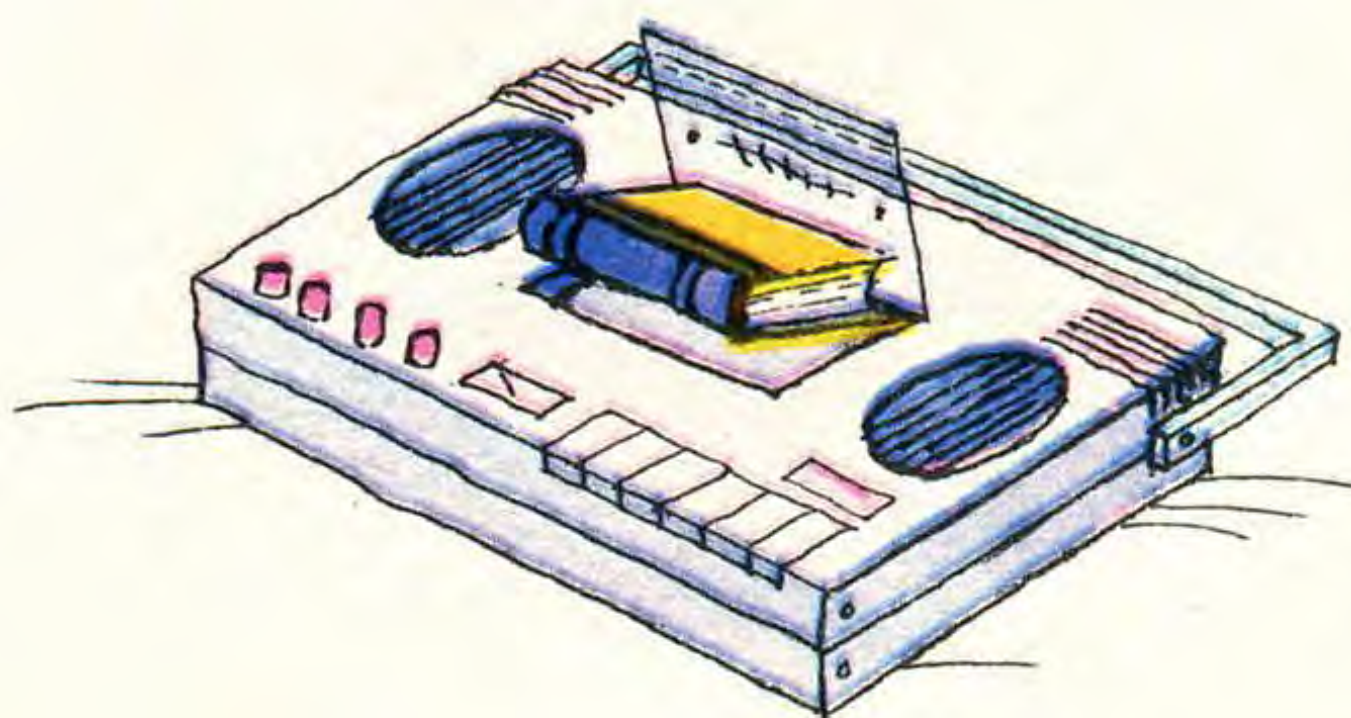
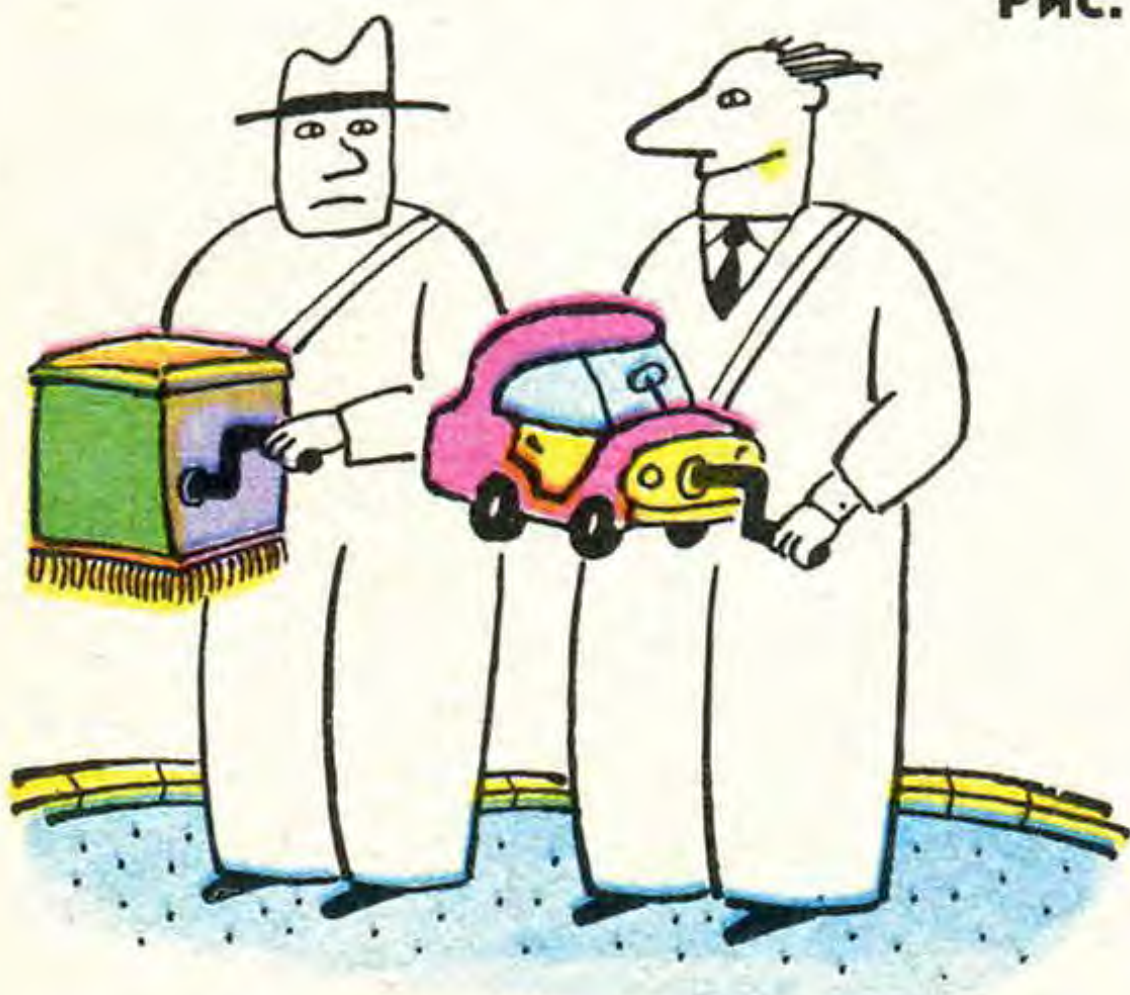
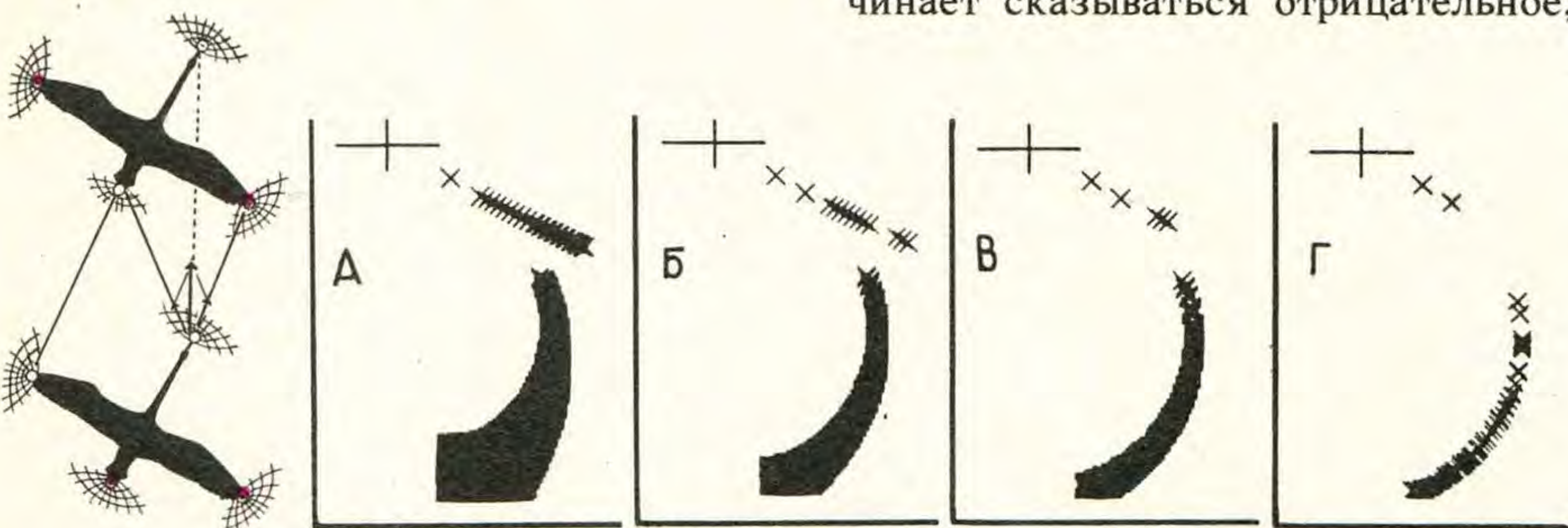


Рис. П. РЫЖКОВА

КАКИМ СТРОЕМ ЛЕТАЛИ АРХИОПТЕРИКСЫ?

Сразу ответить трудно. Попробуем на основе фактов разобраться в более простом, но также в не до конца проясненном вопросе: почему одни стаи современных представителей отряда пернатых летят караваном, другие клином с острым углом, а третьи — с углом тупым?

Чем объяснить, что каждому ви-



Полетный строй гусей. Модельные эксперименты позволяют представить соотношение электрических полей и кулоновых сил.

строю, также воздействуют друг на друга, подобно заряженным диполям! Разумеется, учесть все виды взаимовлияний птиц друг на друга очень сложно. Анализ даже самой упрощенной электрической модели стаи показывает, что в зависимости от расстояния между летающими динамо (они же «по совместительству» — летающие диполи) существует оптимальная, энергетически наиболее выгодная дистанция полетного строя. При уменьшении ее начинает сказываться отрицательное,

Графическая диаграмма постепенной оптимизации местоположения для летящих следом птиц. От А к Г угловое отклонение меняется от 5 до 0,1.

ду пернатых свойственна своя «геометрия» стаи?

С тех пор как физики совместно с орнитологами увидели стаю на экране осциллографов, они стали склоняться к мысли, что достоверную гипотезу можно построить только с учетом фактора электростатической зарядки летящих животных.

Выясним, какие силы действуют в воздушном пространстве стаи. (Но прежде отметим одно обстоятельство. Пернатые стремятся придерживаться такого порядка в строю: вторая птица летит вслед за первой, однако немного сместившись в сторону. Третья — чуть в стороне от второй. И так далее.)

Поскольку натурные электрометрические измерения в летящей стае проводить, понятное дело, затруднительно, специалисты, прибегнув к помощи компьютера, построили модель (см. рис.).

Оказалось, что наибольших значений напряженность электрического поля достигает в области клюва, хвоста, крыльев. Сильное электрическое взаимовлияние соседей по стае приводит к тому, что хвост впереди летящей птицы индуцирует электрический заряд на голову птицы, летящей следом. Таким образом, помимо ярко выраженного динамоэффекта, все птицы стаи, находящиеся в полетном

тормозящее действие динамоэффекта, при увеличении, наоборот, ослабевает влияние энергетически выгодного эффекта летающих диполей. Отсюда вывод: перелетным птицам, чтобы уметь держать свое место в строю, надо уметь хорошо решать оптимизационные задачи.

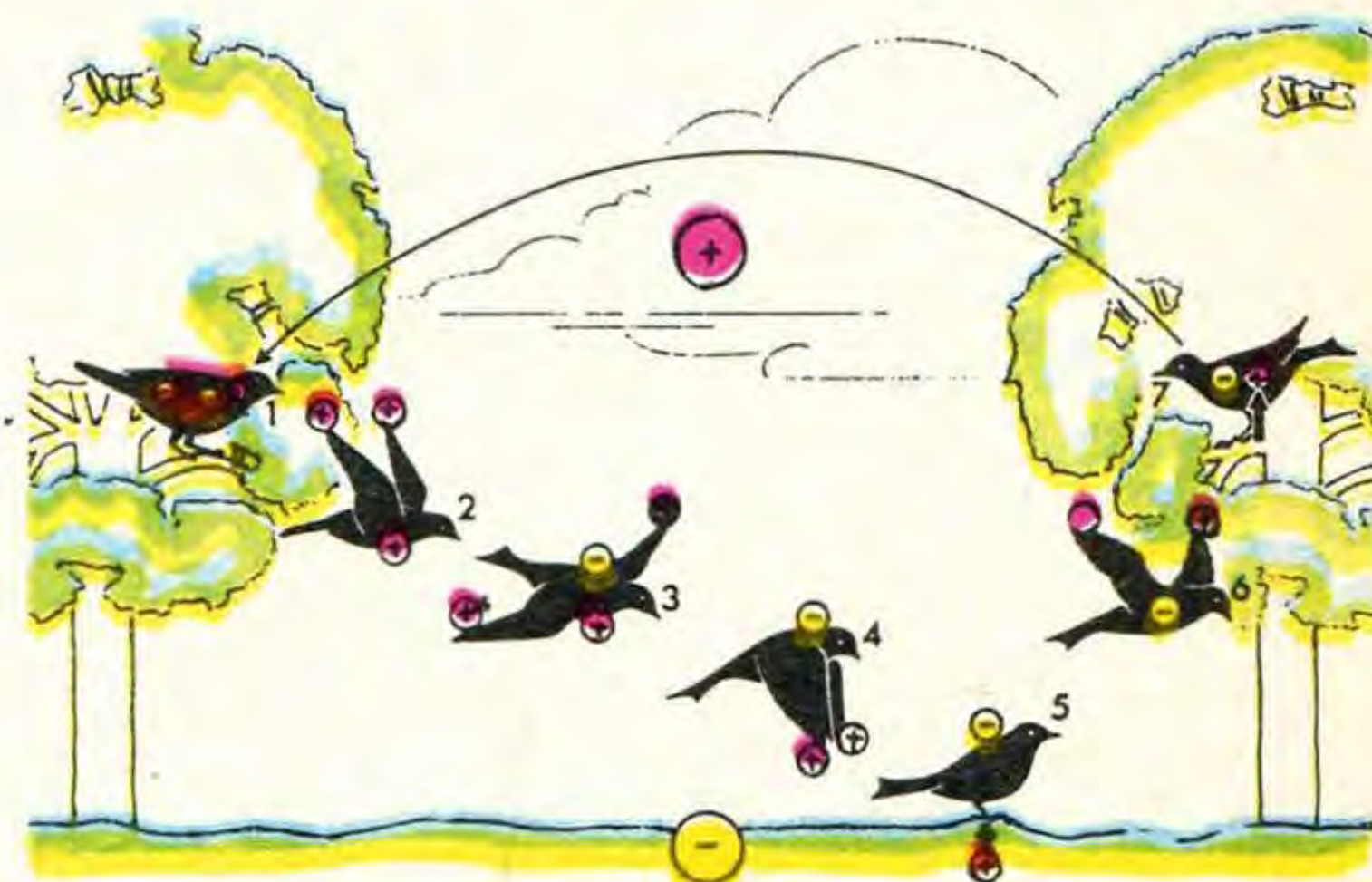
Физики утверждают, что для этого пернатым нужна не столько светлая голова, сколько... длинная шея! Дело в том, что в полет формациями, как говорят биологи, особенно стремятся в первую очередь лебеди, гуси, журавли и другие представители отряда длинношеих. Не связано ли это с тем, что голова, вынесенная далеко вперед на длинной шее, может принимать сигналы без помех, создаваемых собственным заряженным корпусом? Наблюдения, подкрепленные расчетами на ЭВМ, подтверждают, что особи с длинной шеей гораздо лучше своих короткошеих собратьев чувствуют крылом друг друга.

Образно говоря, согласованно движущаяся стая птиц как бы несет в своих клювах сеть, сплетенную из силовых линий электрического поля. Контакт с сетью пернатые осуществляют через свои электрорецепторы (они расположены в клюве). Если строй соблюдается строго, сеть не натянута, напряжение в ее ячейках отсутствует. При попытке покинуть строй сеть

деформируется, в ее ячейках возникают силы, стремящиеся вернуть «выскочку» на место.

Совсем недавно специалистам удалось получить математическую формулу полетного строя. Воспользовавшись ею, биологи могли ответить на давно волновавший их вопрос: почему разные птицы, но одного, так сказать, типоразмера держат одинаковый строй? Оказалось, что его геометрия не зависит от абсолютных величин зарядов на оперении, а определяется длиной особи, размахом крыльев и расстоянием от клюва до корня крыла.

Прибегнув к графике, каждый школьник самостоятельно теперь может решить вековую, в полном смысле слова, задачу природы: почему гуси или лебеди предпочитают лететь клином, у которого угол острый, а чайки обыкновенные или ржанки золотистые предпочитают клин с углом тупым? Пра-



Так происходит электрическая зарядка и поляризация птицы.

1, 5, 7 — при контакте с земной поверхностью свободные электрические заряды нейтрализуются. 2, 3, 4, 6 — в процессе полета вырабатывается высокий электростатический заряд.

вильный ответ: угол клина тем больше, чем больше отношение размера крыльев птицы к длине ее шеи.

Теперь, зная основные закономерности в организации птичьих стай, любознательный читатель может попытаться извлечь, то бишь вычислить из небытия, конфигурацию строя для всех когда-либо летавших созданий в небе палеозоя! Скажем, рассчитать канувший в Лету угол клина у... эскадрильи (язык не поворачивается назвать это строем!) летающих птерозавров или найти, например, чему равен излюбленный угол атаки пикирующего архиптерикса.

В обзоре использованы материалы зарубежной печати

Двигатель внутреннего вращения

Нурбей ГУЛИЯ,
профессор, доктор технических наук

ИЗ ПУШКИ ПО ВОРОБЬЯМ...

Мощность двигателей автомобилей, в том числе и отечественных, постоянно растет. Для «Жигулей» массой около тонны она уже достигла 60 кВт. А часто ли водителю такого автомобиля приходится вдавливать педаль акселератора до упора? Несложный расчет показывает, что для езды по городу со скоростью 60 км/ч нужно всего-навсего 6 кВт — в десять раз меньше! Это ли не стрельба из пушки по воробьям? Даже при крейсерской скорости автомобиля на трассе — 90 км/ч — достаточно мощности 10–12 кВт. Для чего же такой огромный запас? Ведь не с потолка же конструкторы автомобилей выбирают двигатель?

Автомобилисты знают, что этот запас мощности нужен для быстрых разгонов, например, при обгоне, а также для преодоления подъемов без снижения темпа движения. Однако такие режимы составляют ничтожную долю времени движения автомобиля. Ну а после разгона приходится тормозить. Тут бы затраченную мощность вернуть обратно, а мы в большинстве случаев не можем ее использовать и гасим в тормозах. А ведь есть еще холостой ход, когда потребность в мощности вообще нулевая. В городе двигателю автомобиля приходится так работать около трети времени. Вот и выходит: как ни прикинь, а для машин типа «Жигули» достаточна средняя мощность меньше 12 кВт.

Как, имея двигатель такой мощности, хоть изредка, но все же получать необходимые 60 кВт? Да так же, как мы, получая зарплату, существенно меньшую стоимости автомобиля, ухитряемся его купить. Мы понемножку откладываем излишки денег в «накопитель» — сберкассу, а затем снимаем сумму, значительно превосходящую каждый из вкладов.

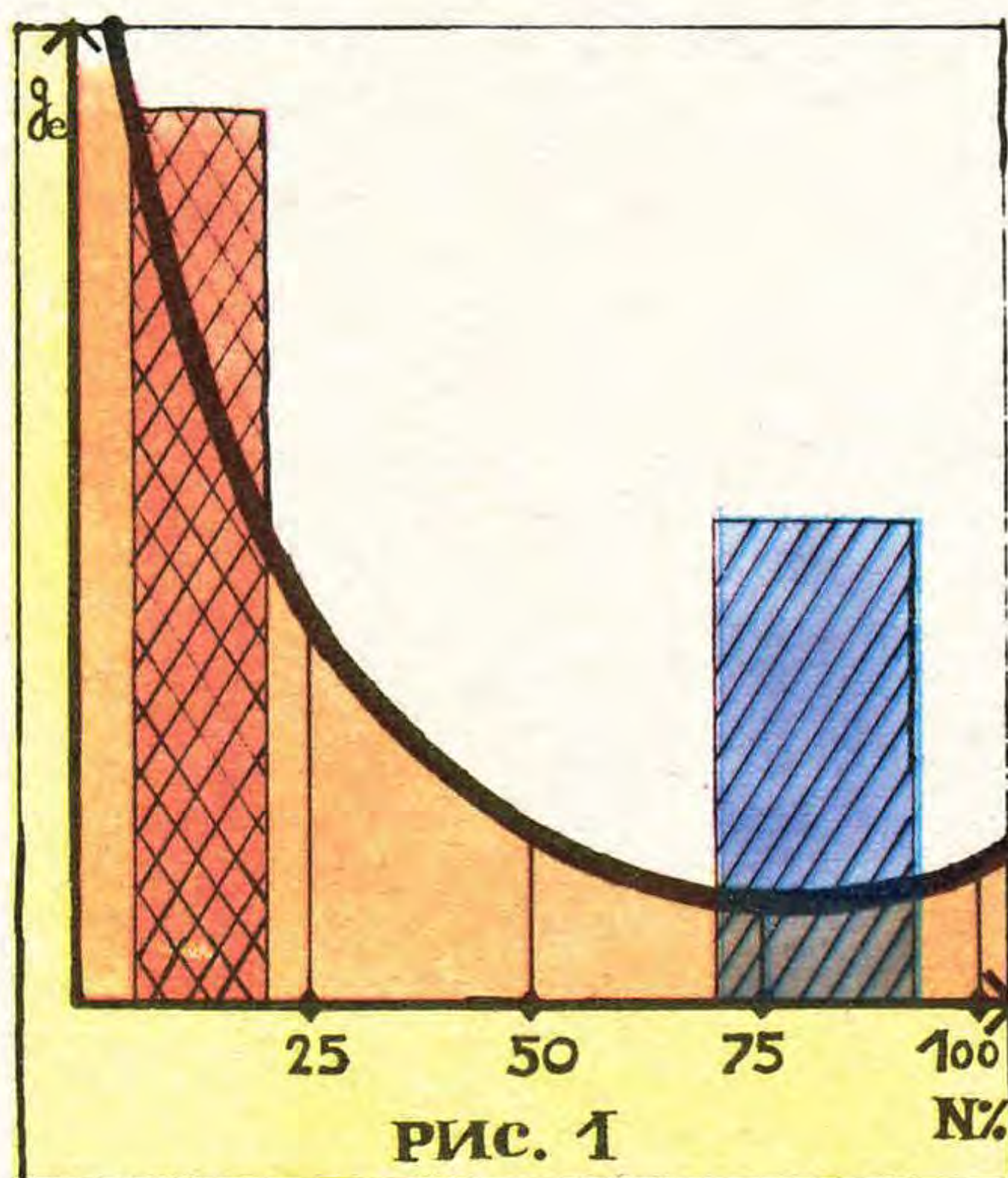


рис. 1
Зависимость удельного расхода топлива (в килограммах на джоуль работы) от мощности автомобильного двигателя (в процентах от номинальной).

И в автомобиле мы могли бы собирать излишки мощности двигателя, а затем при необходимости «снимать» столько, сколько требуется для самого энергичного маневра.

НЕ «ПЕРПЕТУУМ-МОБИЛЕ», НО...

Модель такого автомобиля с двигателем пониженной мощности и накопителем энергии была нами построена и испытана...

Как именно был устроен привод, обычно называемый «гибридным», расскажу позже. А сейчас хочу остановиться на удивительной экономичности гибридного привода. Мы пускали одну и ту же модель как на гибридном, так и на обычном приводе по кругу с постоянной скоростью. Так вот, одного и того же объема топлива в первом случае хватало на пять с половиной кругов, а во втором всего на три!

Откуда же экономия? Когда идет речь о рекуперации энергии, то все понятно — топливо экономится за счет сохранения энергии, ранее поглощаемой в тормозах. Такую схему мы проверили экспериментально на городском автобусе с ори-

гинальным типом маховичного рекуператора («ТМ» № 11 за 1972 г.). Тут же автомобильчик едет равномерно по ровной дороге без подъемов и спусков, а маховик-накопитель тем не менее дает фантастическую экономию горючего. В такое не могли поверить сначала даже специалисты.

— Не вечный ли двигатель вы изобрели? — ехидно осведомлялись они.

Нет, это не был «перпетуум-мобиле». Такая экономичность вполне объяснима. Нужно только вспомнить, что расход топлива любого двигателя, тем более внутреннего сгорания, зависит от степени его загрузки. На графике показана такая зависимость удельного расхода топлива (в килограммах на джоуль работы) от мощности (в процентах от номинальной), которую он развивает. Когда двигатель работает на холостом ходу, он развивает ничтожную мощность, способную разве только прокрутить его самого. Удельный расход топлива огромен — полезной работы нет, а горючее сгорает. Кроме того, на холостом ходу выхлопные газы двигателя особенно вредны.

Не многим отличается работа двигателя и при движении с постоянной скоростью: используется примерно 10–12% его номинальной мощности. Видно, что удельный расход горючего значительно больше, чем на оптимальном режиме, — при мощности, близкой к 70–80% от номинальной. На полной мощности удельный расход горючего едва возрастет. Нелишне заметить, что на оптимальном режиме и выхлопные газы двигателя наименее токсичны.

То, что я здесь сказал, отнюдь не откровение для автомобилистов. В недалеком прошлом широко использовали так называемый накат автомобиля — движения с отсоединенным двигателем за счет накопленной кинетической энергии. Накат давал до 30% экономии горючего именно в результате полного использования мощности двигателя.

Сейчас накатом стали пользоваться меньше — он неудобен, требует

от водителя повышенного внимания, да и опасно надолго отсоединять двигатель от колес.

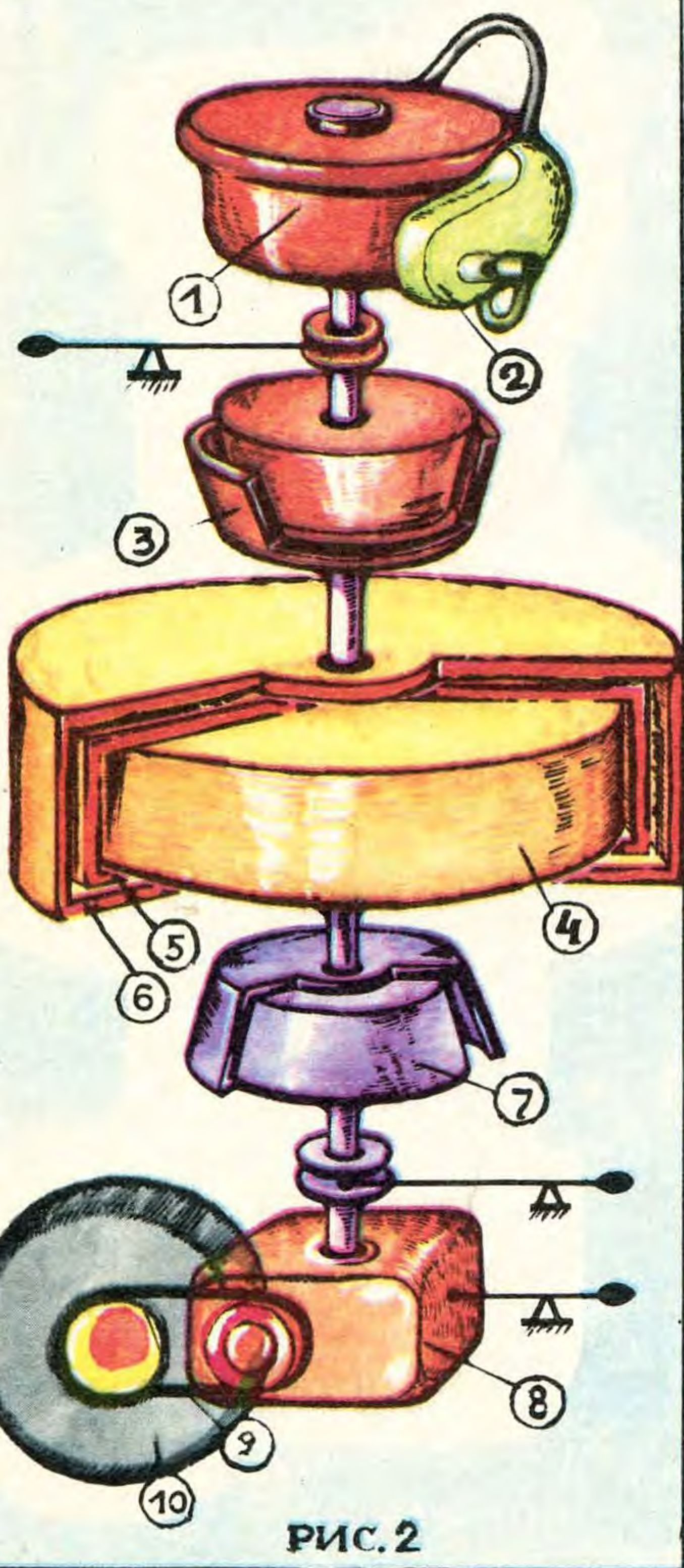
А обязательно ли использовать в качестве накопителя кинетической энергии сам автомобиль? Нельзя ли подобрать более удобный и, главное, управляемый накопитель?

МАХОВИЧНЫЙ ГИБРИД СЕГОДНЯ...

Такой накопитель есть — это маховик. Массой 2—3 кг, он накопит столько же энергии, сколько разогнанный перед накатом легковой автомобиль. Но есть и супермахови-

Гибридный привод автомобиля с накопителем.

Цифрами обозначены: 1 — двигатель, 2 — дроссельный золотник; 3 и 7 — конические муфты сцепления, 4 — маховик-накопитель, 5 — корпус маховика, 6 — легкий кожух маховика, 8 — коробка передач, 9 — цепная передача, 10 — ведущее колесо.



ки, навитые из лент, проволок и сверхпрочных волокон, накапливающие в каждом килограмме массы еще больше энергии («ТМ» № 6 за 1973 г.).

Чтобы составить ясное представление о принципе работы гибридного привода автомобиля с маховичным накопителем, подробнее рассмотрим его упрощенную модель, созданную в клубе изобретателей завода-втуза при ЗИЛе.

Автомобиль построен на базе карта, двигатель взят от мотопилы «Дружба». Не потому, что это наилучший двигатель для гибридного привода, а потому, что только его и сумели достать. Да и для нашей задачи тип двигателя в принципе не играет большой роли.

Двигатель через коническую муфту сцепления соединен с маховиком-накопителем, посаженным в корпусе на подшипниках. Общие потери на вращение маховика не превышают 20—25 Вт при мощности двигателя 3 кВт. Это ничтожно мало.

С помощью другой муфты маховик соединяется с 3-ступенчатой коробкой передач, а та цепной передачей вращает ведущее колесо. Масса маховика с корпусом — около 15 кг — получилась в 5 раз больше, чем можно было бы, будь они изготовлены в заводских условиях, а не подручными средствами. Рукоятка муфты сцепления может и должна быть заменена автоматом, подсоединяющим двигатель к маховику и отсоединяющим его при соответствующей частоте вращения. Пока эту операцию осуществлял вручную водитель — аспирант Александр Серх, диссертация которого имеет непосредственное отношение к гибричному приводу.

А сами испытания проводились так. Сначала определялись параметры для автомобильчика с обычным приводом. Маховик соединяли через привод с ведущим колесом, и все дружно толкали машину. Когда частота вращения маховика достигала 3500—4000 об/мин, его соединяли с двигателем, который тут же заводился. Двигатель, отрегулированный на работу с пониженной мощностью, разгонял машину до скорости 10 км/ч. Маховик, вращавшийся с 4500 об/мин, энергии при этом не накапливал и не расходовал. Масса автомобильчика с водителем составляла 100—110 кг, со-



Так выглядит экспериментальный автомобильчик с гибридным приводом.

противление движению достигало 30—35 ньютонов, что требовало затрат мощности около 100 Вт. У передачи, от двигателя до колеса, сработанной, как и маховик, подручными средствами, КПД составлял около 0,3. Так что двигатель развивал около 300 Вт. Иначе говоря, степень открытия дросселя была подобрана так, чтобы имитировать нагрузку 60-киловаттного двигателя «Жигулей» при равномерном движении машины в городе со скоростью 60—70 км/ч.

После того как автомобильчик выходил на режим равномерного движения, бачок-шприц доливали на ходу бензином и проводили мерный пробег. На 20 кубиках горючего машина проходила в описанных условиях почти три мерных круга — 360 м. Надо сказать, что это не лучший показатель для автомобиля, который почти в 10 раз легче «Жигулей» — около 6 л на 100 км пробега. Но учтем, что скорость 10 км/ч отнюдь не самая выгодная для автомобилей, да и двигатель от мотопилы далеко не образец экономичности.

Затем автомобильчик испытывали с использованием гибридного привода в импульсном режиме. Для этого двигатель отрегулировали так, чтобы он работал только в оптимальном режиме и выключался на оборотах холостого хода. Опять-таки заводили его на ходу на той же скорости, что и раньше. Но тут, развивая почти всю свою мощность, двигатель быстро разгонял машину и раскручивал маховик до 5500 об/мин, после чего водитель отключал двигатель от маховика. Далее автомобильчик двигался с той же скоростью — 10 км/ч — исключительно на энергии маховика.

Экспериментально определили, что новое подключение двигателя — подкачку — лучше вести, когда обороты маховика падают от 3500 об/мин. К этому времени машина проходила что-то около 200 м. Запаса бензина хватило на три пуска двигателя, но пройденный путь составил уже не три, а пять с половиной кругов — 660 м.

Наловчившись, мы получали этот результат несколько раз подряд. Здесь надо отдать должное водителю карта-гибрида — он постоянно что-нибудь переключал. Держа руль машины одной рукой, другой ухитрялся вовремя подключать двигатель к маховику и отключать, переключать передачи и удерживать практически постоянную скорость при замедляющемся маховике.

...И ЗАВТРА

Начнем с двигателя. Его мощность с учетом расходов на привод всех устройств и агрегатов, включая кондиционер, не более 40% номинала нынешних. Иначе говоря, для «Жигулей» вполне хватило бы 20 — 25 кВт. Карбюратор, да и сам двигатель отрегулированы на работу в узком диапазоне частот вращения и крутящих моментов, исключая, конечно, холостой ход. Поэтому двигатель проще, экологически чище, а его работа намного экономичнее.

Выходной вал двигателя к маховику присоединяет автомат, следящий за количеством энергии маховика, или, что то же самое, за его оборотами.

Тело маховика витое, это повышает безопасность. Вращается он в камере, заполненной для уменьшения потерь легким газом, например водородом. Такие супермаховики уже созданы и испытаны. Наиболее сложно сделать автоматический привод от маховика к колесам. Здесь годится как ступенчатая передача, с числом передач не менее 6—8 и диапазоном регулирования не менее 12—15, так и бесступенчатая с таким же диапазоном регулирования. Расчеты показывают, что КПД обоих типов привода при этом близок. Бесступенчатые передачи-вариаторы («ТМ» № 12 за 1977 г.) сейчас интенсивно разрабатывают для легковых автомобилей и даже начинают применять.

Альтернатива им — гидрообъемные машины. Они уже получили широкое распространение, в том

числе и в приводах с маховиком («ТМ» № 10 за 1985 г.). Но проблема пока не решена должным образом ни в нашей стране, ни за рубежом.

Гибридный привод в полном объеме, как он описан выше, внедрить немедленно трудно. Однако сама идея, даже в паллиативных решениях, дает заметный экономический и экологический эффект.

Пример тому — маховичная стоп-стартная система, позволяющая обойтись без холостого хода двигателя. Достаточно водителю отпустить педаль акселератора — и двигатель выключен, нажать — вращающийся маховик запускает двигатель. Машина стала чуть сложнее, зато в городе почти на 20% экономичнее, меньше отравляет воздух. На автобусах, которые только и делают, что тормозят и разгоняются, стоп-стартная система позволяет экономить 10—15% топлива. По японским данным, видимо, слишком оптимистичным, стоп-стартная система на специальных автомобилях, например почтовых, сберегает до 30% топлива.

Другой путь — рекуперация энергии стоп-стартной системой. Маховик массой 20—30 кг, подключенный к трансмиссии автобуса, в самом начале торможения снижает скорость машины почти вдвое, накопив при этом около 75% ее энергии. Ну а для полной остановки нажимают, как обычно, педаль тормоза. Все сервосистемы, в первую очередь насос гидроусилителя руля, который, пока автобус движется, нельзя отключать ни на секунду, приводятся от маховика. От него же запускаются. Такая система также экономит топливо и снижает токсичность выхлопа двигателя, хотя и меньше, чем гибридная с регулируемым бесступенчатым приводом. Но сложность и стоимость этих двух систем несоизмеримы. Стоп-стартная система проще и экономически эффективнее.

Мы убеждены, что гибридный привод нашего автомобильчика — это прообраз привода автомобилей не столь уж отдаленного будущего. А пока первая и на сегодняшний день экономически обоснованная стадия «гибридизации» автомобильного привода — стоп-стартные системы. Над ними сейчас работают специалисты завода-втуза при ЗИЛе в содружестве с коллективами НАМИ, Запорожского автомобильного и Ликинского автобусного заводов, других организаций.

(Начало на стр. 26)

перемещения не разворачиваясь, не отстраняя «лица» от цели.

Остаточные отклонения космических аппаратов, которые не удалось компенсировать на последнем этапе маневрирования, гасятся стыковочным агрегатом системы штырь — конус.

Выполнив программу полета, «Союз» отстыковывается от станции, тормозится и сходит с орбиты. После разделения на отсеки СА продолжает свой путь и совершает мягкую посадку.

Спуск стал управляемым. Разработчики «Союза» придали СА форму фары. При косом обтекании потоком воздуха она, как и крыло, создает подъемную силу. Такой СА не будет отвесно падать. Он покатится словно горнолыжник по крутому склону, а если с помощью реактивных двигателей его поворачивать относительно оси симметрии, то будет изменять направление движения в сторону крена. Управляемый спуск обеспечил высокую точность посадки, а перегрузка снизилась до 3—4-кратной (вместо 8—10-кратной у «Востока») — это особенно важно для космонавтов, возвращающихся из длительных полетов.

Всего «Союзов» было сорок. Эстафету от них принял «Союз Т» — трехместный транспортный корабль на базе «Союза». (Новое, компактно размещенное в нем оборудование позволило взять на борт третьего члена экипажа даже при условии работы космонавтов в скафандрах.) На «Союзе Т» установили объединенную двигательную установку — маршевый двигатель и двигатели причаливания и ориентации имели общую топливную систему. Кроме того, на корабле появился бортовой вычислительный комплекс. С его помощью удалось существенно сократить расход топлива при маневрах на орбите. Наконец, «Союз Т» получил солнечные батареи, такие же, какие были установлены на первых «Союзах» (они были сняты для уменьшения полетного веса).

«Союз Т» уступил место кораблю «Союз ТМ», созданному специально для работы с орбитальной станцией «Мир». Система управления «Союз ТМ» обеспечивает подход к нужному стыковочному агрегату при любом положении станции.

«Мир» — восьмая по общему счету советская орбитальная станция и первая станция третьего поколения.

ТОЛЬКО ВАХТОВЫЙ!

В № 12 за 1987 год опубликован очерк А. Трутнева «Время вносить коррективы», ряд положений которого не обоснован объективными фактами и противоречит здравому смыслу. Я имею в виду критику вахтового метода обустройства и эксплуатации газовых и нефтяных месторождений на севере Западной Сибири, настойчивые призывы автора отказаться от него якобы в пользу работающих там людей.

Во-первых, условия жизни человека на Крайнем Севере являются экстремальными, отрицательно влияющими на его здоровье (долгая полярная ночь, плохое качество питьевой воды и т. п.). Люди вынуждены находиться преимущественно в помещениях в свободное от работы время. Отсюда —

высокий уровень заболеваемости. Теперь представьте себе, что в этих условиях будут жить женщины и даже дети, да еще призовут туда бабушек и дедушек. Правильно поступает администрация, запрещая привозить семьи в вахтовые поселки! Автору следовало бы глубже изучить эту сторону вопроса.

Во-вторых, вахтовый метод дает значительный экономический эффект от того, что не нужно строить дополнительное жилье для членов семей вахтовиков и работников сферы торгового и социально-культурного обслуживания, а также магазины, школы, ясли-детсады, больницы, кинотеатры, клубы, кафе, рестораны, отделения связи, сберкасты, бани, прачечные, парикмахерские, дороги, объекты водо- и теплоснабжения, канализации, энергохозяйства и т. п. Строительство объектов на Крайнем Севере обходится в несколько раз дороже, чем в освоенных районах.

Судите сами, какую массу строительных конструкций и материалов, оборудования для объектов жилья и соцкультбыта, капитальных рабочих поселков нужно доставлять, чтобы обеспечить нормальную жизнедея-

тельность людей. Думаю, что только транспортные расходы в этом случае наверняка превысят затраты на доставку вахтовых бригад самолетами и вертолетами за весь период обустройства и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Конечно, бытовые и социальные условия в вахтовых поселках должны улучшаться, вряд ли кто с этим будет спорить, но отказ от вахтового метода приведет к крупным экономическим потерям и другим отрицательным последствиям.

Б. ШАКИН

г. Люберцы
Московской обл.

ОТ РЕДАКЦИИ. Жить или не жить на Крайнем Севере, сооружать там благоустроенные поселки близ открытых месторождений или ограничиться разработкой последних вахтовым методом — этот вопрос дискутируется уже давно («ТМ» № 4 за 1986 г.). Мы призываем наших читателей высказать мнение по этой очень важной теме.

ШАХМАТЫ

А СУДЬИ КТО?

Не стал «гласом вопиющего в пустыне» призыв инженера Н. Бельчикова из города Борисова Минской области возродить на страницах «ТМ» шахматный раздел (№ 6 за 1986 год). Из присланных откликов ему удалось отобрать 8 интересных задач. Но поскольку они были опубликованы лишь в 1988 году, № 1—3, волна этих поступлений схлынула. Новая, видимо, возникла после выхода № 1, то есть в феврале. Почему «видимо»? Увы, к тому времени мы по условиям производства уже завершили

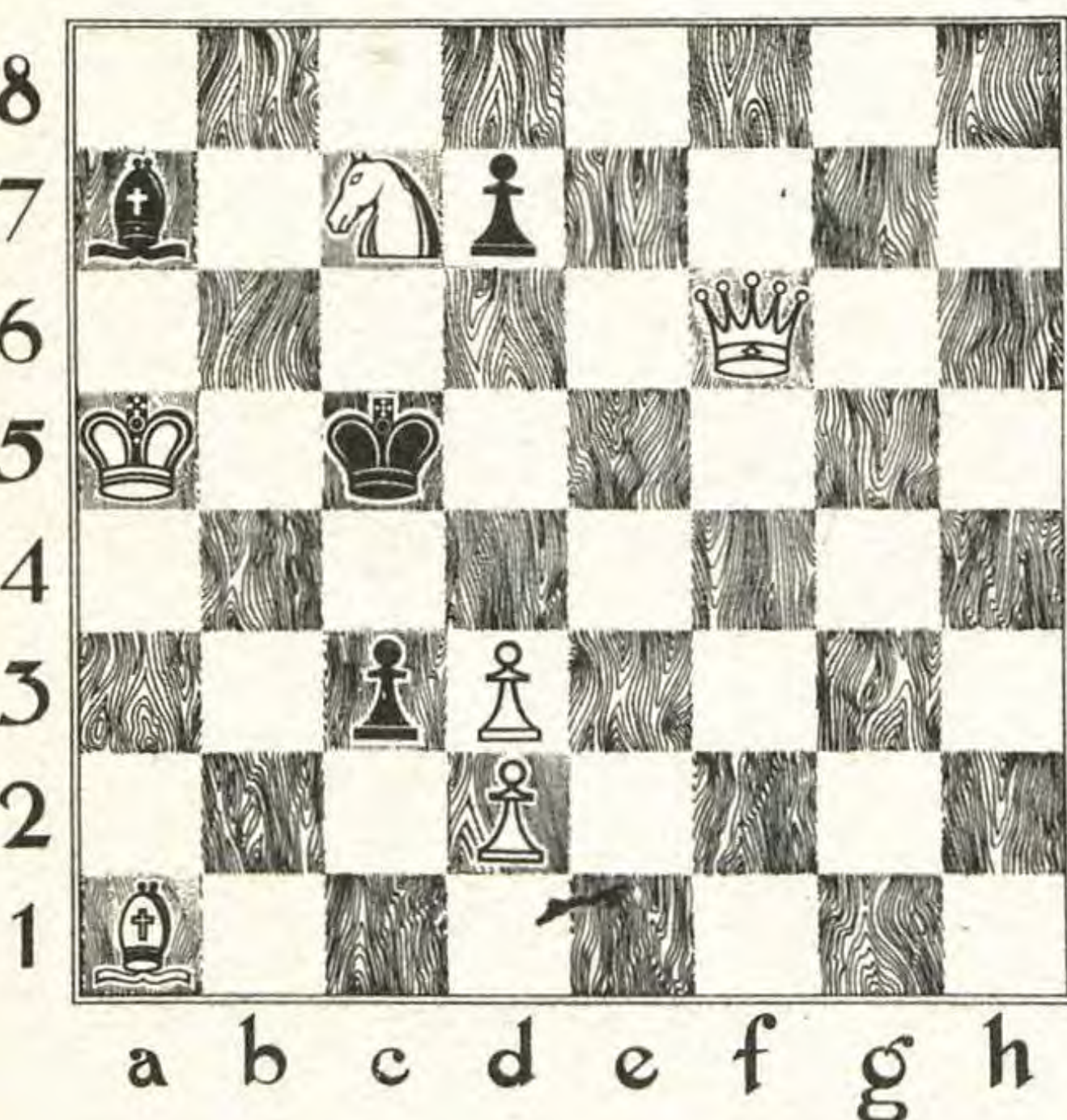
работу над номером, который вы сейчас держите в руках, в том числе и над заметкой, которую вы читаете. Поэтому ни одну из задач, отправленных в этом году, вы здесь не увидите. Но в отличие от именитых гроссмейстеров, представляющих только самих себя, редакция тайм-аута брать не стала. Нельзя же ущемлять интересы наших многочисленных читателей! И вот, втайне от ведущего раздел Н. Бельчикова, мы решили познакомить любителей шахмат с его собственным творчеством. Надо же, в конце концов, знать, кто определяет судьбу выстраданного

тобой произведения! Так сказать, «а судьи кто?». Предлагаем вашему вниманию примерно 1% признанной творческой продукции мастера спорта СССР, судьи республиканской категории по композиции Николая Ивановича Бельчикова.

Решение задач, опубликованных в № 3 за 1988 год:

Г. Гончаренко (г. Киев) — 1. Фf3! (Угроза 2. Фf4x); Г. Ибулаева (г. Уфа) — 1. Kd1! (Цугцванг); С. Сухарева (г. Ленинград) — 1. Kh7! (Угроза 2. Фd5x).

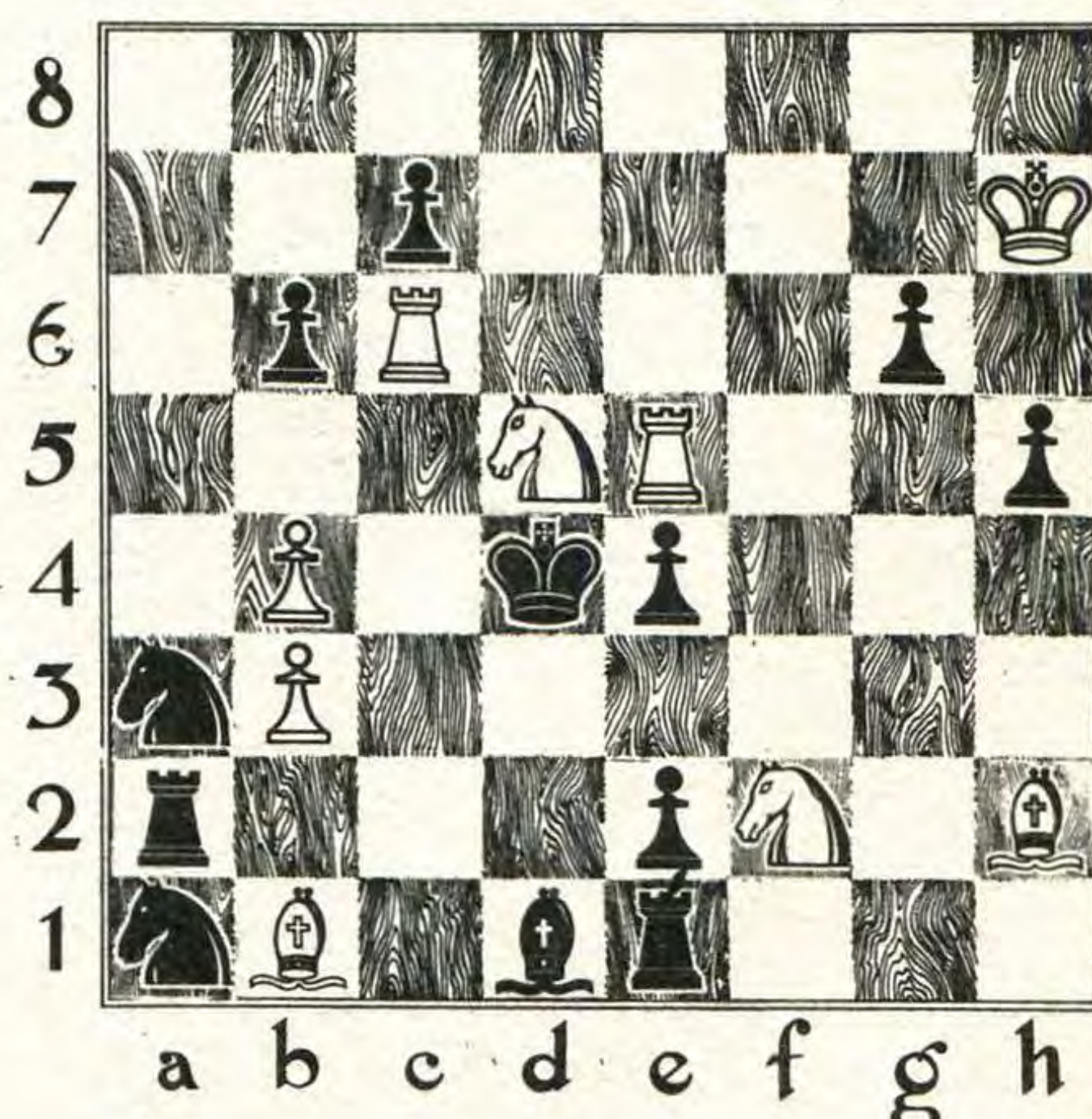
Мат в 2 хода



Мат в 2 хода



Мат в 3 хода



Коллективный консультант:
Центральный музей Вооруженных Сил СССР.
Автор статьи — доктор технических наук, профессор В. Г. МАЛИКОВ.

Художник — В. И. БАРЫШЕВ.

Послевоенные буксируемые

Боевой опыт второй мировой войны, а потом и вооруженных конфликтов 50—70-х годов предъявил новые требования к артиллерии. В частности, потребовалось еще больше увеличить дальность и кучность их огня, усилить действие снаряда на цель.

Дальнобойность модернизированных и новых орудий обеспечивалась не только совершенствованием их устройства, повышением давления пороховых газов, применением усиленного заряда, улучшением аэродинамической формы снарядов, но и за счет создания новых боеприпасов, например активно-реактивных. У них в передней части находился миниатюрный пороховой ускоритель — срабатывая после выстрела, он как бы подгонял снаряд в полете. Результат не замедлил сказаться: если, допустим, американская 155-мм гаубица M114A времен второй мировой войны посылала снаряды на 14,6 км, то современная австрийская пушка-гаубица того же калибра GHN-45 ведет огонь осколочно-фугасными снарядами на 30 км, а активно-реактивными — на 39 км.

Но нужно еще добиться, чтобы снаряды кучно ложились у цели. Для этого были созданы новые приборы управления артотгнем.

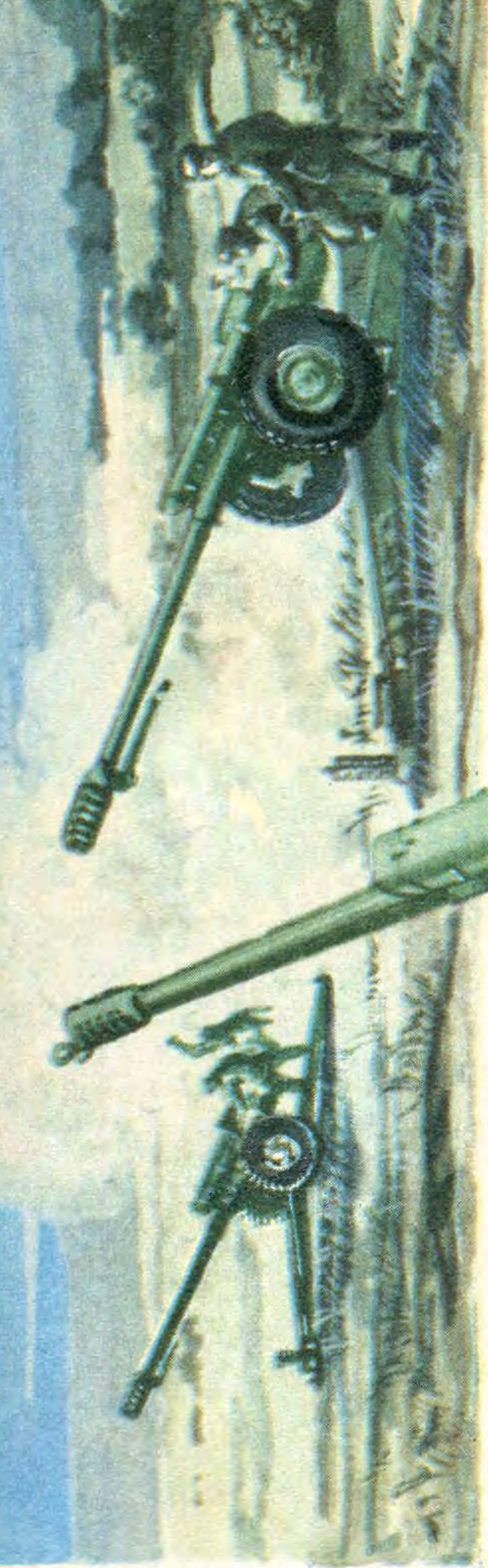
Весьма эффективным средством целеуказания оказались звукометрические станции — потомки тех звукоулавливателей, которые появились еще

эквивалентом от тысяч до десятков тонн, которые входят в боекомплект обычных орудий.

У одних снарядов взрывчатка (уран-235 или плутоний) помещена в два полушария, которые близ цели встречно выстреливаются, образуя массу выше критической, чтобы началась цепная реакция — взрыв. У других, меньшего калибра, между несколькими частями ядерной взрывчатки помещают поглотитель нейтронов, препятствующий возникновению цепной реакции, а в нужный момент его вышибают специальным зарядом.

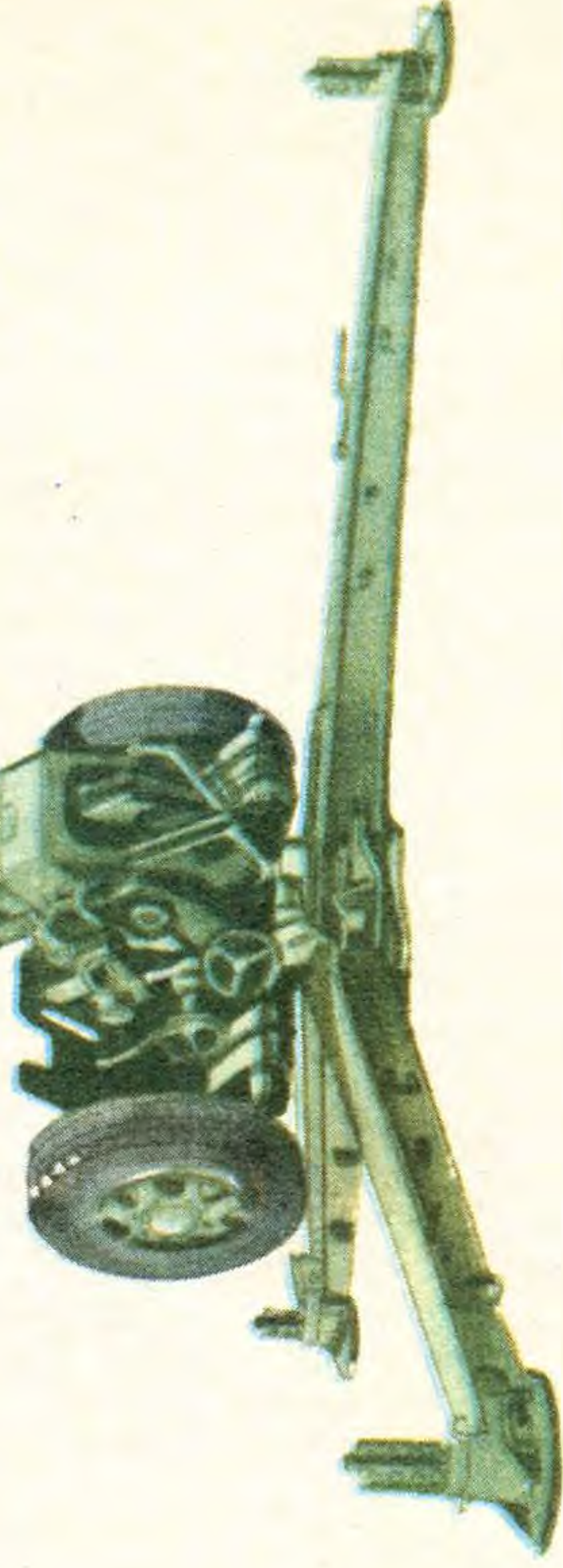
Кроме ядерных, за рубежом появились боеприпасы кассетные, объемного взрыва, с пластичной взрывчаткой или особыми наполнителями. Скажем, восемь тысячами полуграммовых стрел длиной 25 мм или стальными шариками. Для американской 155-мм гаубицы разработаны кассетные снаряды M692 и M731, начиненные 36 подпрыгивающими противопехотными минами. При разрыве снаряда они разбрасываются, минирова местность в ходе боя. Другой кассетный снаряд, M48A1, содержит 88 бронебойных кумулятивных элементов диаметром 38 мм. Так полевые пушки приобрели свойства противотанковых.

А у зениток позаимствовали круговой обстрел. Например, у советской 122-мм гаубицы Д-30, американских гаубиц M102 и XM204 в боевом положении колеса поднимают к верхнему



На заставке: советская 122-мм гаубица Д-30 на огневой позиции.

273



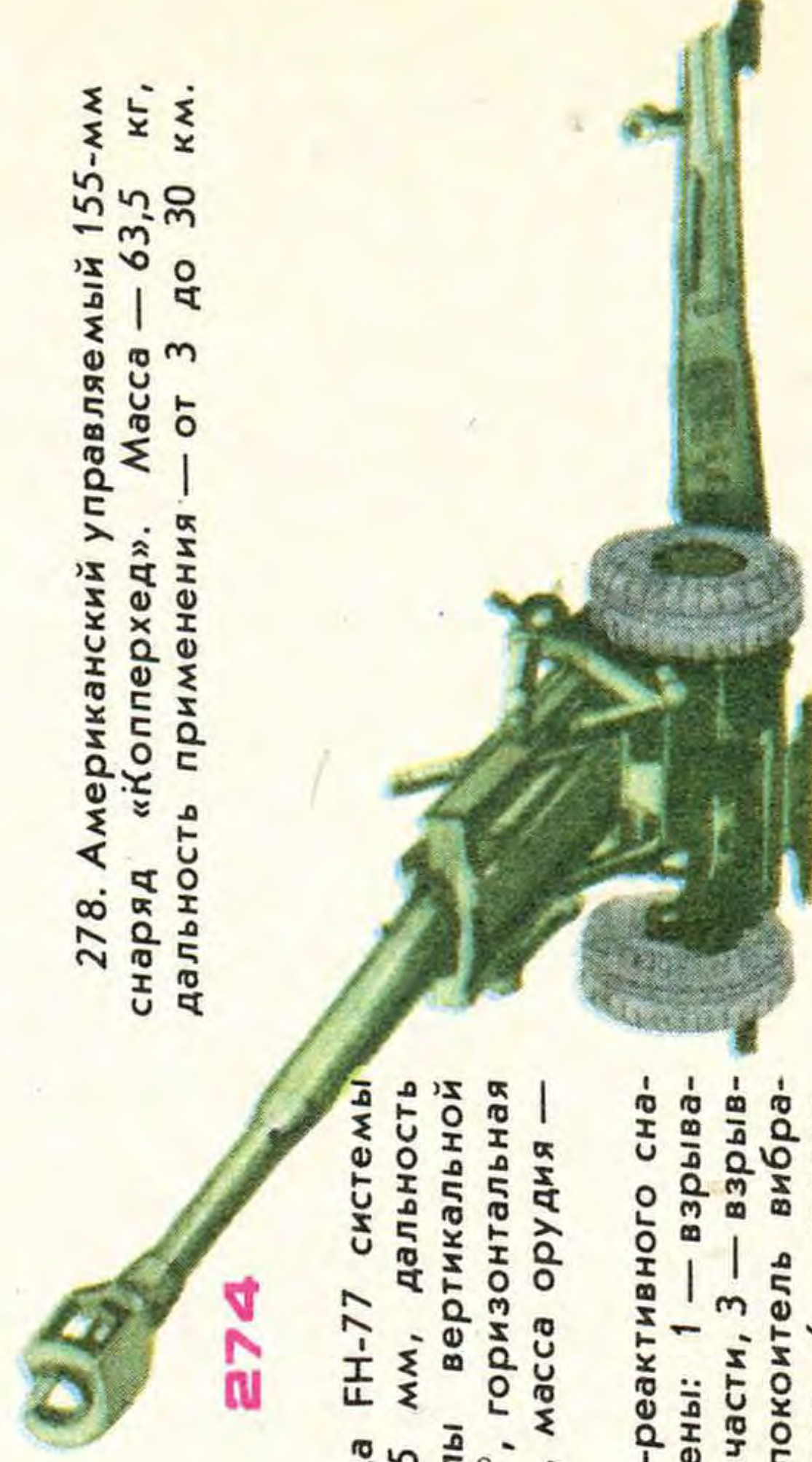
273. Советская 122-мм гаубица Д-30. Дальность стрельбы — 15,3 км, углы вертикальной наводки от -7 до $+70^\circ$, горизонтальный обстрел круговой, масса орудия — 3200 кг.

276. Западноевропейская 155-мм гаубица-пушка FH-70. Дальность стрельбы — 24—30 км, углы вертикальной наводки от -5 до $+70^\circ$, угол горизонтальной наводки плюс-минус 27° , масса орудия — 9400 кг.

274. Американская 155-мм гаубица M198. Дальность стрельбы — 22—30 км, углы вертикальной наводки от -5 до $+72^\circ$, горизонтальный обстрел круговой, масса орудия — 6920 кг.

277. Английская 105-мм гаубица-пушка. Дальность стрельбы — 17 км, углы вертикальной наводки от -5 до $+70^\circ$, горизонтальный обстрел круговой, масса орудия — 1818 кг.

278. Американский управляемый 155-мм снаряд «Коперхед». Масса — 63,5 кг, дальность применения — от 3 до 30 км.



274

275. Шведская гаубица FH-77 системы «Бюфорс». Калибр — 155 мм, дальность стрельбы — 22 км, углы вертикальной наводки от -3 до $+50^\circ$, горизонтальная наводка плюс-минус 30° , масса орудия — 11 000 кг.

279. На схеме активно-реактивного снаряда цифрами обозначены: 1 — взрыватель, 2 — корпус боевой части, 3 — взрывчатое вещество, 4 — успокоитель вибрации, 5 — корпус двигателя, 6 — пороховой заряд, 7 — ведущий пояс, 8 — замедлитель пуска, 9 — сопло.

в первую мировую войну. По мнению зарубежных специалистов, они надежно действуют в любую погоду, в любое время суток, а точность определения координат звукометристами много выше, чем расчетами радиолокационных и фотометрических средств артиллерийской разведки.

Однако мало знать, где цель, ее еще нужно поразить. Скажем, американцы разработали 155-мм управляемый снаряд «Копперхед», оснащенный лазерной головкой самонаведения, блоком управления и аэродинамическими рулями, раскрывающимися после его вылета из ствола. Наводят «Копперхед» с наземного наблюдательного пункта или с вертолета-корректировщика, подсвечивая цель лазерным лучом. Отраженный сигнал высвечивает на приемнике снаряда пятно, ориентируясь по которому блок управления дает команды на рули, подправляя курс снаряда.

А вот резко повысить скорострельность артсистем не удалось. Одно дело — создать автоматические пушки малого калибра вроде 35-мм западногерманской «Гепард», выпускающей до 1 тыс. снарядов в минуту. Другое — пушки калибра 100—203 мм, автоматизация которых завершалась возрастанием их массы, что, в свою очередь, отрицательно сказывалось на их подвижности.

Поэтому конструкторы задумали усилить могущество снаряда, качественно видоизменяя его. Еще в 1953 году американцы испытали 280-мм пушку, выбрасывавшую 450-килограммовые снаряды с ядерным зарядом, эквивалентным 10—15 тыс. т тротила, на дистанцию 32 км. В том же году они поспешили переправить шесть таких орудий на западноевропейские базы. Впрочем, горячие головы из Пентагона остудили их же единомышленники — сенатор Андерсон язвительно заметил, что «атомные пушки больше полезны для показа на парадах, чем для чего-либо другого», намекая на габариты «чудо-оружия» — длина 25 м, вес 86 т. Бесполезность подобных орудий уже доказали нацистские «Доры» и «Колоссаль». Сейчас армия США оснащена атомными снарядами калибром 203—155 мм и менее с тротиловым

станку, поворачивающемуся на 360°, а лафет опускают на землю.

Усиленно продолжается унификация и стандартизация артиллерийских систем. В частности, американцы испытывали 106,7-мм миномет-гаубицу и 155-мм орудие — пусковую установку, а французы 81-мм пушку-миномет.

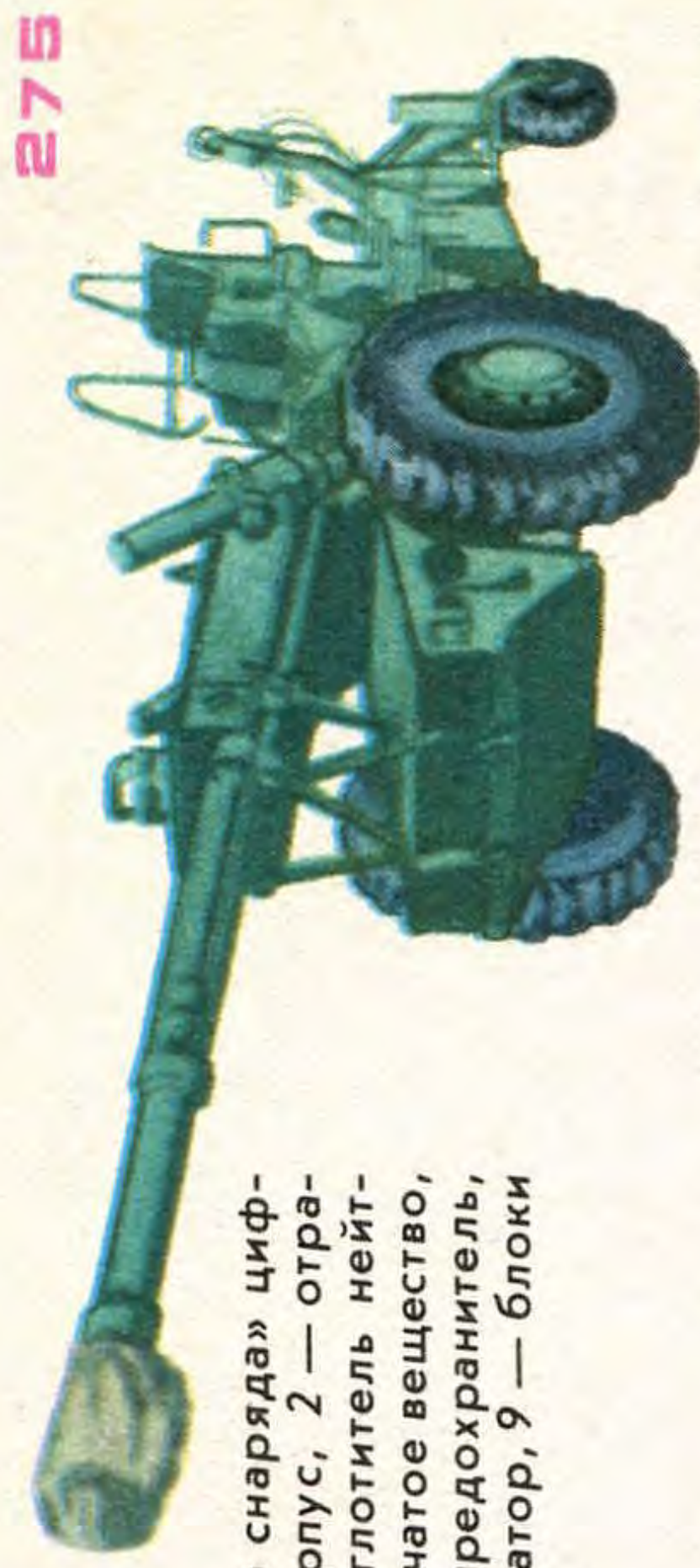
По мнению иностранных военных специалистов, ныне войскам нужны орудия только двух калибров, 105 и 155 мм. Для армии США разрабатываются 105-мм гаубицы XM164, XM194 и XM204. У последней очередной выстрел производится при накате ствола, чем отчасти компенсируется отдача, вместо сошников применена опорная плита, обеспечивающая круговой обстрел.

Английская 105-мм гаубица-пушка, оснащенная дульным тормозом, нераздвижными трубчатыми станинами и опорной плитой, приспособлена для переноски на внешней подвеске вертолета и сбрасывания с парашютом.

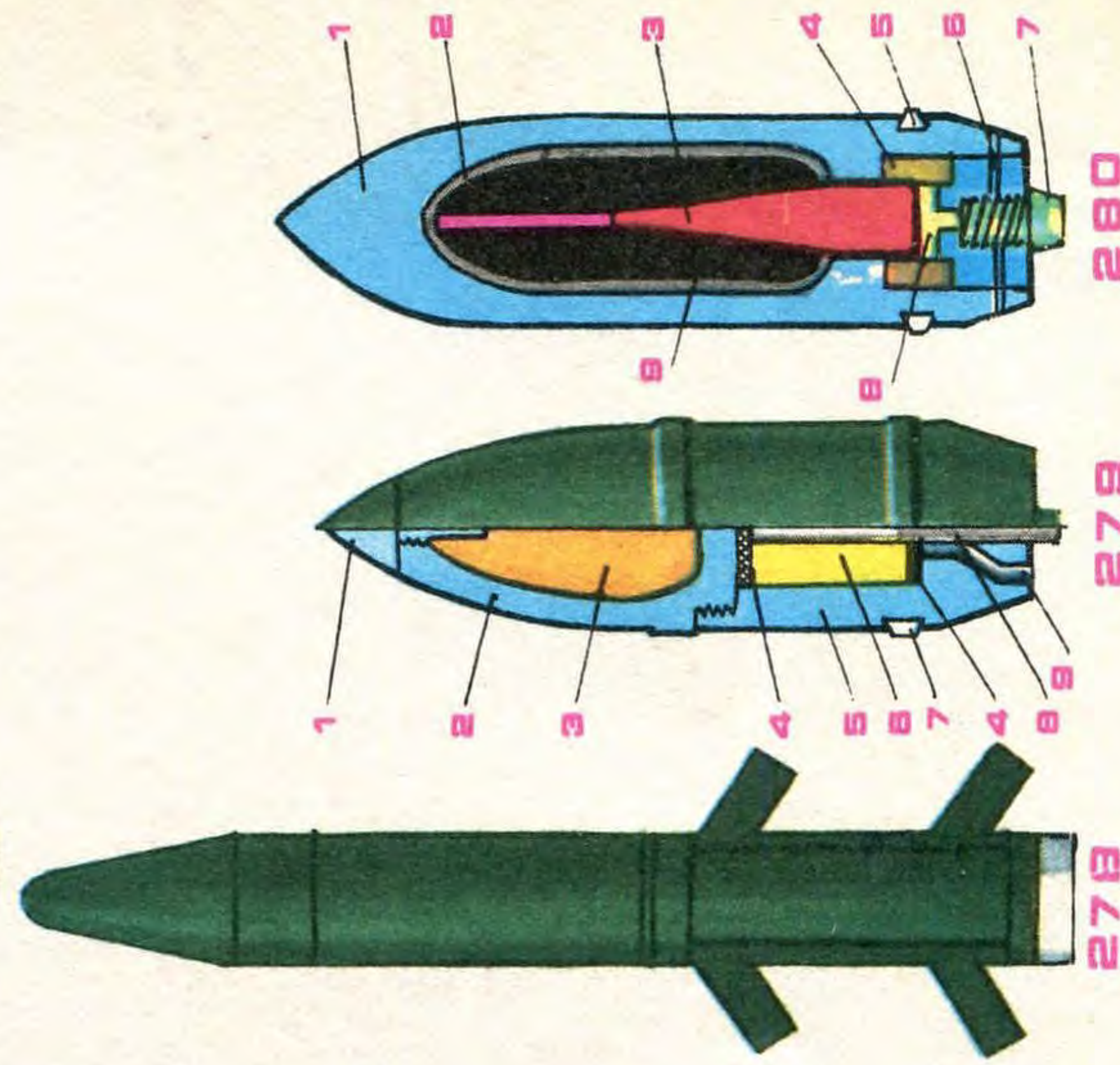
Самодвижущаяся 155-мм гаубица FH-70, созданная специалистами Англии, ФРГ и Италии, имеет небольшие колеса в хоботовой части станин, приводимые от съемного мотора, топливо для которого хранят в баке, размещенном внутри коробчатого нижнего станка. Для этой гаубицы выпускают шесть видов снарядов и восемь боевых зарядов, кроме того, расчеты могут пользоваться французскими, английскими, западногерманскими и американскими боеприпасами, в том числе атомными.

Особенностью шведской гаубицы FH-77 является механизм, ускоряющий и облегчающий зарядание. Он состоит из крана, подающего по три снаряда на зарядный стол, и гидравлического досылателя. Исходные данные автоматически вводятся на панорамный прицел, и, если орудие наведено правильно, на панели загорается зеленая лампочка.

Иностранные военные специалисты полагают, что примеру шведов последуют фирмы и других стран, автоматизируя орудия среднего и крупного калибра и используя легкие сплавы и композиционные материалы для изготовления обычно тяжелых лафетов и станин.



280. На схеме «атомного снаряда» цифрами обозначены: 1 — корпус, 2 — отражатель нейтронов, 3 — поглотитель нейтронов (кадмий), 4 — взрывчатое вещество, 5 — ведущий пояс, 6 — предохранитель, 7 — взрыватель, 8 — детонатор, 9 — блоки с ядерной взрывчаткой.



ВНИМАНИЕ! В № 6 мы заканчиваем публикацию материалов «Нашего артиллерийского музея», начатого еще в 1984 году, а с № 7 открываем «Наш музей стрелкового оружия», за который высказалось большинство читателей. Напоминаем: подписка на «ТМ» принимается круглый год без ограничений во всех отделениях связи.

В феврале 1987 года на Миланском конгрессе востоковедов прозвучал сенсационный доклад профессора Р. Пешича из Белграда, посвященный славяно-этрусской письменности по материалам древнейших югославских памятников 3—4-го тыс. до н. э. Вскоре после конгресса Р. Пешич разыскал через корреспондента «Правды» В. Журавского советского исследователя В. Щербакова, с работами которого был знаком еще до Миланского форума. Одна из статей В. Щербакова, писателя и ученого, была опубликована в «ТМ» («Ближние и далекие этруски», № 5 за 1984 год). В своем письме югославский ученый особо выделяет новый метод расшифровки и перевода этруских надписей, который разработан В. Щербаковым.

Еще в прошлом веке Е. Классен и А. Чертков пытались ответить на вопрос о происхождении этруского языка. Однако их переводы (всего несколько слов) оказались неверными. Сейчас работа продолжается на новом материале и другими методами. Разумеется, выводы В. Щербакова нельзя считать бесспорными, мы публикуем его статью в порядке дискуссии. Будет очень интересно, если вы, уважаемые читатели, выскажете свое мнение по затронутым вопросам.

Сыны леопарда уходят на север

Владимир ЩЕРБАКОВ,
писатель

Во II—IV веках н. э. в Поднепровье произошли удивительные перемены. Сложилась, по существу, новая система хозяйства, резко возросла плотность населения. Археологи находят свидетельства этих перемен на территории всей так называемой Черняховской культуры (названной по имени села Черняхова, где найден первый памятник).

Область Черняховской культуры на севере доходит до Припяти, на востоке — до Северского Донца, на юге — до Дуная, на западе — до хребтов Южных Карпат в центральной части современной Румынии. Памятники ее находят в непосредственной близости от античных городов Северного Причерноморья. Эта огромная территория во II веке оказалась вдруг вовлеченной в стремительный процесс развития. Все менялось буквально на глазах. За сто лет появились ямы-зернохранилища, ротационные жернова и мукомольни, гончарные мастерские и горны. Заметно совершеннее стала выплавка металлов.

В 20-х годах эту культуру называли культурой римских влияний. Ведь зарождение ее совпадает по времени с захватом римлянами обширных областей к северу от Дуная, где была образована провинция Дакия.

Влияние Рима налицо. Но каков его механизм? Ответить на этот вопрос можно, сопоставив последовательность главнейших событий на Волыни. Первое

событие: появление здесь дорогой серебряной и стеклянной утвари, огромного количества римских монет. Второе событие: начало интенсивного развития региона, то есть, по существу, формирование Черняховской культуры. Первое событие отмечено уже в первом веке, второе в своей развитой форме относится к веку второму (так это было!). Появление римских монет предшествует формированию товарного сельского хозяйства во всем интересующем нас регионе Черняховской культуры. Дело, видимо, в массовом переселении на эти земли фракийцев с территорий, подвластных Риму, то есть из Дакии, Фракии, Мезии. Это согласуется с летописью.

Летописец сообщает, что славяне пришли на Дунай и после этого расселились «по земле»: «Спустя много времени сели славяне по Дунаю, где теперь земля Венгерская и Болгарская. От тех славян разошлись славяне по земле и прозвались именами своими от мест, на которых сели». (Перевод Д. С. Лихачева.) Упоминает летопись и об Иллирии, где славян якобы учил апостол Павел (Иллирия — область близ Фракии).

К дунайской южной прародине возводят историю русов московские историки эпохи Ивана Грозного (в связи с отношениями с Византией). В созданной ими «Степенной книге» говорится о войне, которую вел против русов римский император Феодосий Великий (379—395).

Какие источники древности попали в руки историков? Можно лишь гадать. Вот это место «Степенной книги»:

«Еще же древле и царь Феодосий Великий имяше брань с русскими вои; его же



Фракийский всадник начала эры поражает змея совсем так, как это описано в русских былинах о Добрыне.

укрепи молитвою великий старец египтянин именем Иван Пустынный».

Вполне возможно, что источник этот византийский. Тон сообщения явно сочувственный по отношению к императору Феодосию, признанному другу гот. Готы же совершили нашествие в то давнее время на территорию будущей Киевской Руси и Подунавья. Вполне понятно, готский вопрос не может после этого не заинтересовать слависта. В «Книге» указано самое раннее время действия русов, когда-либо зафиксированное письменными источниками. Именно здесь они прямо названы своим именем.

Историки порой не смущает явно дунайское происхождение многих находок на берегах Днепра. Это прежде всего многочисленные фибулы — застежки для плащей (этот вид одежды восточным славянам не был свойствен). Затем можно было бы обратить внимание на поясные наборы того же происхождения, украшения, серебряные вещи. Объяснить появление всего этого только торговыми связями не представляется возможным. И в то же время находок пока недостаточно, чтобы окончательно утвердиться в их дунайских истоках и в дунайской прародине славян.

Отсутствие сколько-нибудь значительных текстов, дошедших из древности, заставляет обратиться к другим источникам. Это прежде всего личные имена фракийцев — легионеров или крестьян, иногда рабов. Они остались на надгробиях. Латиница донесла до нас эти имена, греческие надписи тоже.

Мне довелось изучить около десяти тысяч дохристианских имен в связи с фракийской проблемой.

Вот, например, фракийское имя Дижатор (Dizapor). Вторая часть его повторяет известную славянскую форму «бор», она такая же, как в имени Ратибор. Нужно лишь учесть приглушенное звучание согласных в древней речи, которое непосредственно, без учета правил позднейшего происхождения, передавалось на письме. Но если «бор», «пор» означало и две тысячи лет назад борьбу, то на чьей стороне сражался Дижатор?

Ратибор — ратник, это ясно. Попробуем определить место Дижатора в боевом строю символической древней дружины.

Для этого прежде всего нужно снова и снова изучить несколько сот имен, чтобы исключить случайности: ведь надписи на надгробиях сделаны рукой не записного грамотея латинской эпохи, а простого деревенского парня, попавшего на римскую службу вместе с земляком.

Первый компонент имени встречается в форме Даж (для иллирийцев и фракийцев характерны двухкомпонентные имена). Встречается она и в форме Дюз (Dius). Причина разноречия ясна — это различное произношение, иногда обусловленное диалектами. Если взять за основу среднюю, так сказать, литературную норму, то имя пишется как Дажпор, Дажбор. Вот на чьей стороне сражался фракиец — на стороне Дажбога! Имя Даж хорошо известно славистам, но в этом контексте оно не должно удивлять: ведь языческие боги жили столетиями, лишь христианство с большим трудом разделилось с ними. Оказывается, сами имена способны рассказать об их чрезвычайной древности. Не будем останавливаться на других именах, содержащих корневое слово «бор», отметим лишь, что их много.

Именно у фракийцев задолго до основания Киева тремя братьями — Кием, Щеком и Хоривом — можно найти имя одного из них! Saecus. Две гласных в этом имени нужны, чтобы подчеркнуть открытость звука «е», а переход «с» — «ш» типичен.

Шеку. Шеко. Вот настоящее имя одного из трех летописных братьев, основавших Киев, названный по имени старшего из них.

Имя известно из «Повести временных лет» как «Щек». Но это поздний вариант. В «Золотом чертоге Посейдона» (в книге «В поисках Атлантиды», написанной

автором этих строк совместно с Ж.-И. Кусто — М., «Мысль», 1986), удалось предвидеть форму «Шеко-Шеку», исходя из других соображений.

Сердце сжалось, когда я прочел одно из имен; то было имя певца Бояна из «Слова о полку Игореве». Это имя сохранили новгородские грамоты тысячелетней давности. Теперь оно стало старше еще на тысячу лет. Форма, в которой донесла до нас это имя латиница, бесспорная вроде бы донести славянское сочетание гласных, сама по себе не менее интересна, чем установленный факт. Раеопус. Так это записано на фракийском надгробии. Похоронен, конечно, не сам Боян, но лишь его тезка.

В имени этом — древнейший корень, который можно обнаружить и в названии родины Муз, Пиэрии. Греки считали Пиэрию частью Фракии, и других точек зрения на этот счет нет. Ясно, что буква «я» гораздо более позднее изобретение, и в древности обходились без нее. Но не только поэтому древнему грамотею понадобились целых три гласных, чтобы хоть приблизительно передать звучание этого сложного для латиницы имени. Ведь даже в русском нужны две гласных подряд. Дело в другом. Корень имени связан именно с Пиэрией, он как бы поется, причем намного заметнее, явственнее, чем русское слово «песнь». Глухие и звонкие согласные у фракийцев звучали одинаково. Необходима замена начальной буквы. Баёно. Или Баяно, Баян. Но по неумолимым законам лингвистики и произношения мы должны предусмотреть и еще одну возможную замену. На Западе известно имя Базиль, а в России форма этого имени чуть иная — Василий. Итак, Баёно. Или Ваёно, Вайно, Вьянё. Таково имя певца в «Калевале». Вьянмейнен, или Вьянё, это Баян, Боян. Три гласные древнего имени заключают в себе все оттенки возможного звучания в веках имени славного певца из Пиэрии, какой бы народ впоследствии ни делал его героем своих преданий.

Это имя еще раз подтверждает факт Дунайской прародины также и для карел, которые сами себя называют карьяла. Ссылный поэт Овидий застал их на Дунае, назвав желтоволосыми караллами.

...Историк готов Иордан жил в VI веке. Он автор исторического сочинения «О происхождении и деяниях гот», в котором отражены события, начиная с IV века. Рукопись интересна тем, что в ней названы племена, которых, по мнению некоторых историков, вообще не существовало.

«После того, как король готов Геберих отошел от дел человеческих, через некоторое время наследовал королевство Германарих, благороднейший из Амалов, который покорил много весьма воинственных северных племен и заставил их повиноваться своим законам. Немало древних писателей сравнивали его по достоинству с Александром Великим. Покорил же он племена гольтескифов, тиудов, инаунксов, васинабронков, ме-

ренс, морденс, имнискаров, рогов, тадзанс, атаул, навего, бубегенов, колдов».

Перечень действительно озадачивает. Почему вдруг меренс-меря, обитатели севера, оказались рядом со скифами? (А речь идет о племенах Черняховской культуры, обитавших вблизи Днепра.) Что за необыкновенное племя васинабронков отыскалось вдруг, хотя другие источники о нем даже не упоминают? Откуда взялось племя тадзанс, вовсе никому не ведомое?

Попробуем ответить на эти вопросы.

Васинабронки. Упоминание их в перечне помогает оценить ситуацию в Поднепровье IV века, причем других



Этрусские мастера точно передавали черты лица усопших. Урна из Клузиума. Около 600 г. до н. э.

источников пока нет. Васин — это весин, представитель племени весь. Васинабронки — Белая Весь. Таков ответ.

Римлянам хорошо известно племя бессов во Фракии. В 28 г. до н. э. Марк Лициний Красс одержал над ними победу. Но и после его похода бессы не примирились с римской экспансией. Борьба продолжалась. Не подчинившись римской власти, отважные бессы ушли на север, в области, еще свободные от римских легионов, на территорию теперешней Добруджи (Румыния). Самоотверженная борьба бессов против римских легионов создала им репутацию «самых диких» и «жестоких» фракийцев. О переселении бессов на север, в Добруджу, свидетельствуют античные авторы.

Добруджа — это область будущей Черняховской культуры. Бессы внесли, несомненно, свой вклад в становление поселений к западу и востоку от Карпат. По всей видимости, это в их честь названа горная гряда Бескиды. Но и новый район поселения бессов был захвачен Римом. Бессам нужно было уходить снова из римской провинции Дакии, образованной на территории современной Румынии.

И они это сделали. Нет письменных тому свидетельств. Но таким свидетель-



Фракийское надгробье.

ством отныне нужно считать текст Иордана. Восточная буква «вита» неизбежно заменяет западную «бету». Бессы — это весь более поздних славянских источников. Васыны — это весины, представители того же свободолюбивого племени. Характерно, что имя племени передается в славянском звучании! Весины... Второй компонент «бронки» также не требует перевода с готского наречия. Бронный — белый, светлый. Слово это есть в русских церковнославянских текстах, в древнечешских источниках именно в таком значении. Внесено оно М. Фасмером в его «Этимологический словарь русского языка». Белая Вось. Почему белая? А почему было племя белых хорватов? Это, конечно, еще не ответ, но эпитет «белый» характерен для названий рек и озер в земле веси, вепсов. Имеется в виду уже четвертое место поселения племени — Новгородская земля. Родопские горы, Добруджа, Днепр, Ильмень — таков маршрут движения бессов-веси. Германарих застал весь в Приднепровье. Нашествие готов и гуннов — наиболее вероятная причина ухода веси еще дальше на север. Это могущественное отважное племя неоднократно упоминается в древнерусских источниках — уже на новой, четвертой территории его расселения. Она охватывала район близ Белого озера (Белозерский край) и другие места.

Племя сыграло большую роль в делах Руси. Прошли века, и основная масса веси слилась со славянским населением, переняв его язык.

Тиуды. Упоминание об этом племени представляется очень важным. Оно рассеивает сомнения относительно движения многих племен на север. Тиуды — это чюдь. В древнерусских источниках писалось: чюдь. Вторая буква передается готским историком с помощью сочетания «иу». Переход «т» — «ч» характерен и для звучаний и для письма, его можно найти в этрусском и в поздних языках. Кроме того, Иордан не владел той виртуозной техникой, которая позволяет современным немцам передать звук «ч» с помощью четырех латинских букв.

Но где же славяне, вправе спросить читатель, разве в списке Иордана их нет вовсе?

Есть. Это тадзаны. Имя, которое неизвестно ни летописцам, ни поздним историкам. Оно нигде не записано более, но тем выше ценность свидетельства готского историка.

Тадзаны, с поправками на латиницу и произношение, это Даджаны — внуки Дадждь-бога.

Теперь предстоит доказать это утверждение, которое переносит Дадждь-бога и его внуков — в части письменных свидетельств — сразу на полтысячи лет в древность (IV век!).

Выше говорилось о фракийском имени с корнем, соответствующим имени этого древнего бога. Этого, однако, недостаточно. Нужно подкрепить данные антропоники прямым свидетельством, относящимся к пантеону богов древности. Фракийцы жили и в западной части Малой Азии, которая составляла некогда

этническое целое с Фракией. Именно в Малой Азии удалось отыскать необходимые свидетельства. Богиня-мать, которой поклонялись не одно тысячелетие, известна и фракийцам, и малоазийским племенам. Источники донесли до наших дней имя этой богини: Тадзена. Это подлинное имя, не испорченное греческим влиянием. Оно обнаружено на надгробьях малоазийских крестьян.

Но имеет ли Тадзена отношение к Дадждь-богу? Ведь Тадзена женское имя, имя богини-матери. Чтобы в этом разобраться, сошлемся на работу Е. М. Штаермана, которая посвящена как раз вопросам религии крестьянской общины в указанный период (в книге «Культура Древнего Рима», т. 1). Вслед за Манхардтом автор указывает, что духи или божества, наиболее тесно связанные со средой, окружающей крестьянина, и с его деятельностью, могли быть разных полов и нести одни и те же функции. В связи с этим упоминается Церера, которая в Италии в некоторых местностях была мужского пола.

Эти выводы естественно распространять и на божество Тадзену. Тадзена — Тадз. В таком случае тадзаны Иордана поклоняются мужскому божеству, имя которого Тадз, или Дадждь-бог.



Этруская танцовщица. Деталь росписи могилы «львиц». Около 520 г. до н. э.

Тадзена — это Даджена. Тадз — это Дадждь, Дажьбог, главный бог восточных славян, известный отныне согласно письменным источникам со времен античности. («Дзета» означала «ж»). Бог фракийцев Перкон — это Перун славян.

Вся совокупность свидетельств убеждает в правоте летописца Нестора: славяне действительно пришли с Дуная. И запись в «Степенной книге» отражает истину: русы разорвали союз с готами и воевали с Византией, союзницей готов в IV веке н. э. Боги славян, как и сами славяне, пришли на Днепр из глубокой древности, с берегов Дуная, из Фракии, из Малой Азии.

Остается ответить на вопрос о происхождении слова «Русь», ибо без этого богатый исторический материал наших летописей как бы повисает в воздухе, не опираясь на надежные объяснения.

Прежде всего поражает обилие слов



Крышка урны в виде мужской головы. VI в. до н. э.

и названий племен, звучащих сходно со словом «Русь». Аорси Птолемея — на севере, Рос, Рош в Библии, упоминание о северном народе Рос в хронике сирийского писателя Захарии Ритора второй половины VI в. н. э., наконец, самоназвание этрусков — росены. Этрусски — слово греческое, оно не имеет отношения к делу. Но росены (rasenae) в Италии засвидетельствованы документально. В языке росенов-этрусков много славянских корней. Личное местоимение «я» по-этрусски пишется так: «ми». Форма «меня» родительного падежа по-этрусски писалась: «мини». В произношении почти полное совпадение. Но трудно объяснить, почему от русского современного «я» в родительном падеже образуется «меня». Оказывается, ларчик открывается просто — с помощью этрусского ключа. Ми. Мини. Логично. «Мини» осталось в современном языке. А «ми»? Оказывается, тоже осталось. Личное местоимение множественного числа «мы» — это и есть этрусское «ми»! Изменилось число. Единственное число у этрусков было как бы обобщенное: мы! В древнерусском было двойственное число: «ве», то есть «мы (оба)». Его заменило универсальное этрусское «ми». И напрасно мы будем искать объяснения в этимологическом словаре. Трудно объяснить, почему от русского «я» вдруг образуется «меня», если не учесть, что язык росенов-этрусков был сходен с фракийским и русским. Многочисленные другие примеры читатель найдет в моей статье «Тропой Трояновой» (сб. «Дорогами тысячелетий», кн. 1).

Вернемся к загадке корня «рус», «рос». Очевидно, приписать его какому-то одному племени или народности не представляется возможным. Оказывается, аорси, указанные на карте Птолемея, это эрзя, одно из мордовских племен.

Было еще племя нерусы с тем же корнем. Но как его объяснить?

Мне посчастливилось в свое время найти первоисточник: это хаттская надпись «капрас». Ее переводят так: «леопард». Но это не просто леопард. Кап-рас. От первой части слова происхо-

дит славянское «капище» и этрусское слово «кепен-капен», что означает «жрец». Значит, капрас — это священный леопард, которому поклонялись. А слово леопард писалось «рас» и звучало так: «рос»; «рус». И поныне звучит во многих славянских языках название похожего зверя — рыси. По-польски — «рыс», по-болгарски — «рис», по-белорусски — «рыся». М. Фасмер производит «рысь» от слов «рыжий», «пятнистый». Но рысь, бесспорно, родственница леопарда-роса.

Но если леопарду поклонялись, если был культ леопарда, то где искать его истоки? Ответ, кажется, ясен, ведь именно в центральной Анатолии найден каменный леопард с надписью «капрас». Раскопки последних десятилетий позволили археологам найти истоки культа леопарда в древнейшем городе Чатал-Гююке, в центральном районе Малой Азии. Археологов восхитило мастерство древних художников. Рельефы леопардов следовали один за другим: целых сорок культурных слоев с изображением зверя! В течение многих веков жители этого города, возникшего в VII тысячелетии до н. э., то есть почти во времена легендарной Атлантиды Платона, поклонялись каменным леопардам-идолам. (Здесь же, в Малой Азии, зародился и культ Богини-Матери, подлокотники ее трона выполнены из камня в виде тех же леопардов.)

Люди, создавшие культ леопарда, — это поистине сыны леопарда. Можно, конечно, говорить о тотемных животных, но здесь, в этом тысячелетнем почитании, было нечто иное. Это загадка. И каменный леопард-рос молчал, как молчал он на многочисленных поздних рельефах античного времени, во фракийских находках, на раскопках причерноморских городов.

Сыны леопарда. Как это доказать? Меня привлекли памятники культуры, оставленные всеми теми племенами, в названии которых был этот странный корень, созвучный, как удалось показать, древнему имени леопарда. Конечно, в первую очередь это относится к этрускам-росенам с их оригинальными росписями, обнаруженными, например, в «Гробнице леопардов». Именно у этруско-росенов леопард был в почете, хотя со времени первых обнаруженных в Анатолии изображений прошло пять-шесть тысячелетий. Не заговорит ли этрусский леопард? И он заговорил. Этот таинственный зверь изображен на надгробной стеле VI в. до н. э., которая ныне хранится в городском музее города Болоньи в Италии. Надгробие из района Чертозы изображает самку леопарда и ребенка. Зверь кормит ребенка. Сюжет напоминает о Капитолийской волчице. Но разница налицо — здесь, на этрусской стеле, ребенок один, а вместо волчицы — «зверь лютый». Леопард-рос прижал морду к земле, но он стоит на прямых лапах, ребенок же стоит на одном колене, подогнув другое.

Именно этот леопард из Чертозы, этрусский рос, и рассказал своим аллего-

рическим языком об истории, предшествовавшей той, которая привела к созданию Рима. Леопард выкормил человеческого детеныша. Когда это произошло? У этрусков осталась легенда. Корни ее уходят, как уже сказано, в анатолийские древности. Чатал-Гююк — Троя — Фракия — Иллирия — Этрурия. Это и есть пояс, в котором расселились племена с именем «рос», «рус» или с таким корнем в своем имени. Их было много.



Портрет этрусского мальчика. Конец V в. до н. э.

Фракийские и этрусские леопарды, и прежде всего леопард из Чертозы, открывают дорогу в мир древнейших представлений, который ведет свое начало от Чатал-Гююка седьмого тысячелетия до нашей эры и других малоазийских центров культуры. Пояс расселения сынов леопарда протянулся от Малой Азии до нынешней территории Италии, включая острова в Средиземном море и некоторые области Ближнего Востока. Этруски не только помнили древние предания, связанные с леопардом, но и сохранили обычай изображать этого зверя на надгробиях именно так, как он запечатлен для многих поколений в устных источниках. Леопард из Чертозы — мифический родоначальник племени росенов, но вместе с тем и древнейших племен VII тысячелетия до н. э., и их потомков. Ясно, что многие из них сменили впоследствии свое племенное название. Но оно осталось у росенов-этрусков; было передано союзу росомонов.

Изображение леопарда, во многом подобное оставленному безвестными этрусскими мастерами, встречается и в гораздо более позднее время, спустя столетия. Заглавная буква «Р» из Остромирова евангелия и других книг сохранила сходство с изображением на каменном рельефе. Поразительно похож этрусский леопард — и изгибом туловища и поворотом морды — на леопарда, выцарапанного на отделочном растворе в Успенском соборе Киево-Печерской лавры.

Инициал в Остромировом евангелии означает букву «р». Первую букву в древнем имени леопарда (рос-рус).

Фракийцы жили и в Малой Азии. Весь регион, населенный некогда индоевропейцами, говорил на близких друг другу языках. Правомерно и предположение о праязыке. Фригийское имя Парис перевода на современный русский не требует. Означает оно «борец».

Но можно ли найти среди фракийских племенных имен то, которое было передано нашим предкам? Да, это одрисы. Греческая буква «ипсилон» в этом племенном имени произносилась как современная «ю». Одрюсы. По законам лингвистики можно реконструировать вариант звучания «одрусы» или «одросы».

Од-русы. Это слово пришло к нам от греков. Так же, как и «этруски». Сами же этруски называли себя росенами, как об этом уже сказано выше. Самоназвание народа в этом случае говорит о главном, раскрывая его историю и мифологию. Мне удалось показать, что одрисы называли себя просто русами. Свидетельство тому — множество имен с корнем «рус» у соседних с одрисами племен. Так, у русских есть фамилия Мордвинов, которая дает возможность реконструировать название соседней народности — мордвы. А вот имена одрисов: Садок, Котис, Терес. Это имена одрисских царей. Отсюда имя былинного героя Садко, украинского Тараса («е» переходит в «о», как в паре имен Ксения — Оксана), дохристианские имена Котек, Котко, Коташ. На русских полотенцах прошлого века осталась вышивка, передающая две тысячи лет спустя те же фракийские сюжеты, которые характерны для одрисов. Русов прямо называют армянские источники, повествующие о войнах с Римом в I веке до н. э. (это и были одрисы).

Страна певцов Пиэрия дала миру Орфея, Тамира, Омира. По преданию, Орфей был фракийским царем. Царь одрисов Котис был поэтом. Одно из стихотворных произведений Овидия, сосланного Августом в начале нашей эры в Томы, в низовья Дуная, посвящено Котису. Это поэтическое обращение к собрату-поэту. Но Котис и последний из фракийских певцов. Царство одрисов было уничтожено Римом. Образно говоря, Пиэрия замолчала. Замолчала, чтобы почти через тысячу лет голосами потомков повторить в Киеве и Новгороде вещие песни.

Рис. П. РЫЖКОВА





БЕЛЫЕ НАЧИНАЮТ... И ПРОИГРЫВАЮТ

«С большим интересом познакомился с шахматными программами, но вот что меня возмутило: в № 9 за 1987 год вы напечатали несколько программ для ПМК, но все они беспроигрышны! То есть ПМК выигрывает в любом случае! Это уже никуда не годится! Такие игры интересны, наверное, только их создателям, а другим, по-моему, нет!» — так написал в КЭИ Владимир Сальников из Воронежа.

Действительно, в серии игр на шахматной доске («ТМ» № 8, 11, 12 за 1986 год и № 6, 7, 9, 11 за 1987 год) проигрыш микрокалькулятора рассматривался как недоработка программиста, поэтому авторы по возможности перекрывали все попытки читателей выиграть у ПМК. В ряде программ это удавалось. И все же именно шахматные игры кажутся незавершенными, ведь в полноценном сражении участвуют 32 фигуры, а программа должна объединять как минимум 6 алгоритмов ходов различных фигур. Если добавить сюда необходимость расчета хотя бы на 2—3 хода вперед, то общая длина программы во много раз перекроет скромные возможности ПМК. Поэтому программисты и ограничиваются эндшпилями с минимумом фигур. Вот если бы еще нашелся эндшпиль с непредсказуемым исходом!

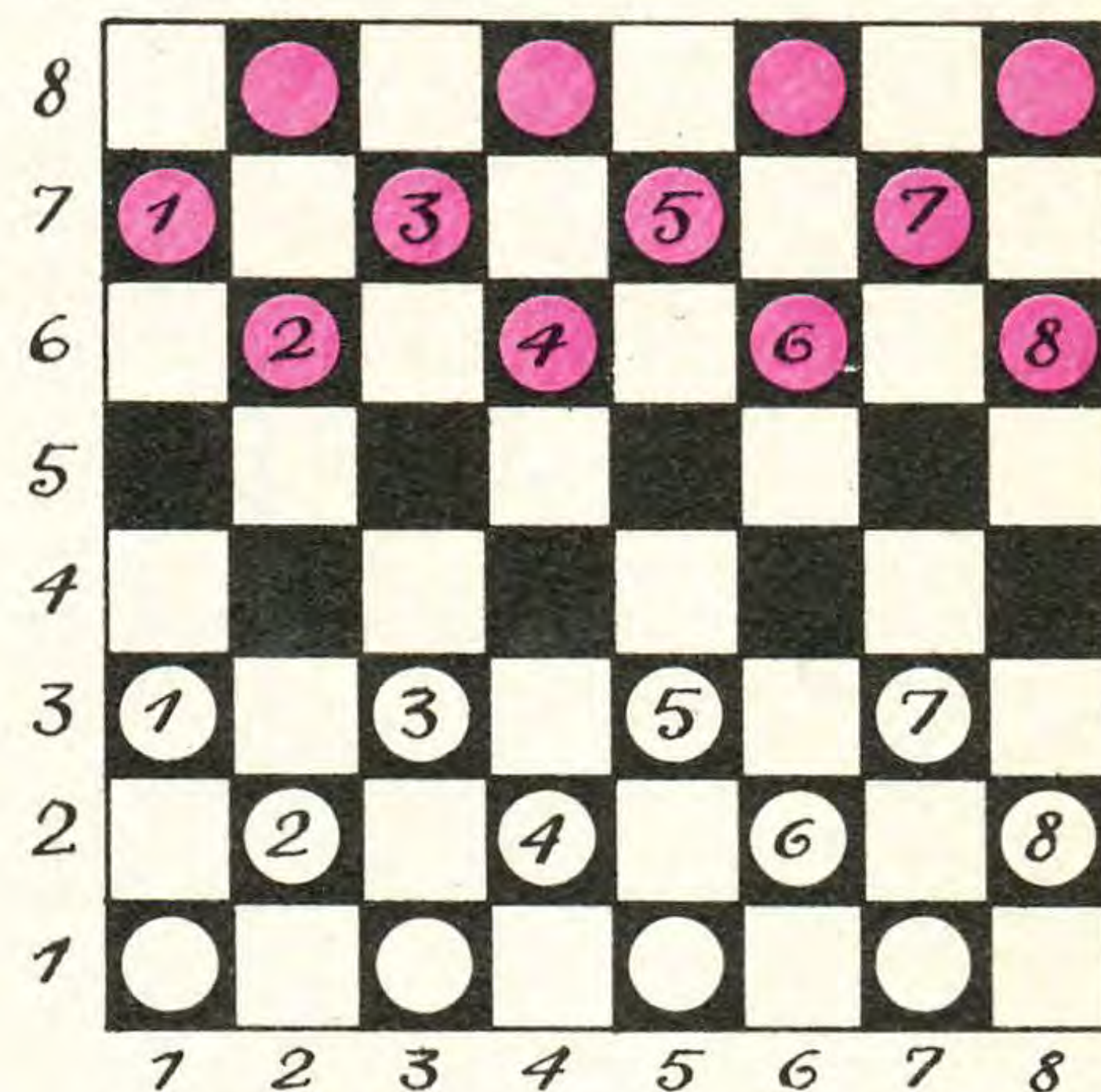
А что, если обратиться к шашкам? Вариантов хода только два: вперед-право или вперед-влево. Надо, правда, предусмотреть в программе бой по ланной линии, расчет на те же 2—3 хода вперед... Да и координат шашек, которые необходимо помнить и «ежеходно» перебирать в памяти, не так уж мало. Словом, есть над чем потрудиться.

Первую шашечную программу «Мини-шашки» прислал в редакцию Сергей Банников из Москвы. Игра проходила на доске 4×4, с каждой стороны в поединке участвовало по две шашки, исход, само собой, был предreshен. А через некоторое время КЭИ получил первую «полнометражную» шашечную программу Станислава Чегодаева из п. Лейпи Мурманской области. Вот она в переложении для БЗ-34 (первоначальный вариант Станислава годился только для МК-61):

00. В/0	46. КППВ	32. ИПА	48. 7	64. ИПА	80. Кх=09
01. 1	47. Кх=09	33. ИП9	49. ПВ	65. 2	81. 4
02. ПА	48. КИП↑	34. ÷	50. 8	66. 0	82. 0
03. ВП	49. ПП	35. +	51. ПД	67. +	83. +
04. Кх=09	20. 89	36. КПД	52. КИПД	68. ПП	84. Кх=09
05. —	21. —	37. ИПА	53. ПП	69. 01	85. 6
06. Fcos	22. ИП9	38. ИПД	54. 89	70. ИПД	86. 0
07. Кх=09	23. ×	39. C/П	55. —	71. 1	87. —
08. 8	24. ИПА	40. ПО	56. ИП9	72. —	88. В/0
09. ПО	25. —	41. КИП↑	57. ×	73. Fx=0	89. ПС
10. КИП↑	26. Кх=09	42. ПП	58. Fx=0	74. 51	90. КИПС
11. ПП	27. FLO	43. 89	59. 70	75. БП	91. FQ
12. 89	28. 10	44. —	60. 9	76. 49	92. ИПС
13. ИПА	29. КИПД	45. +	61. —	77. 1	93. В/0
14. —	30. ПП	46. КП↑	62. ПП	78. 1	
15. Кх=09	31. 89	47. 7	63. 01	79. —	

Главный недостаток программы — очень долгое время счета (около 10 мин на каждый ход). Стратегия — простейшая, однако не будем забывать, что это первая попытка запрограммировать игру в шашки. Белыми командует ПМК, черными — человек. Восемь «передовых» шашек с каждой из сторон нумеруются, и их координаты вводятся в регистры. Остальные пока в игре не участвуют, это своеобразный резерв, они заменят «съеденных» в ходе игры. Координаты белой и черной шашек с одинаковыми номерами записываются в один регистр, первые (ПМК) — в виде дробной части числа, вторые (игрок) — в виде целой. Для исходной позиции, приведенной на рисунке, вводим: 17, 13 П1 26,22 П2 37,33 П3 46,42 П4 57,53 П5 66,62 П6 77,73 П7 86,82 П8. В регистр 9 вводится счетный коэффициент, служащий одновременно адресом перехода: 100 П9. Переключатель Р—Г устанавливаем в положение Г. Игра начинается командой СхБП 47 С/П. Через 10 минут на индикаторе появится цифра 7 — ПМК решил пойти шашкой № 7. Нажав ХУ, узнаем, что она поставлена на поле 64. Теперь наша очередь. Нажимаем 2 (номер своей шашки) ПП 35 (ее новые координаты) С/П и ждем ответного хода. К сожалению, ПМК не отличает хода со «съедением» — игрок должен сам снимать битые шашки как с той, так и с другой стороны, убрать из соответствующих регист-

ров их координаты, записывая на их место положение шашек из резерва, а при отсутствии последнего — ноль. Игра продолжается до полного уничтожения войска одной из сторон либо до появления дамок (играть дамка ПМК не обучен).



Опишем вкратце назначение отдельных участков программы. 01 — 07 — проверка выхода за границы доски, в случае такого нарушения операторы 04 или 07 передадут управление на другой ход (64. ИПА) или на изменение номера проверяемой шашки (70. ИПД). 10—15 — сопоставление координат черных шашек с предполагаемыми координатами белой. 16—17 — стратегический блок ПМК, подпрограмма КППВ (77—88) определяет, свободны ли «ключевые» точки доски, но этот же оператор в некоторых положениях «выключает» стратегию, переводя управление на 00. В/0. 18—28 — сопоставление новых предполагаемых координат с положением своих (белых) шашек. Когда проверки заканчиваются, участок 29—39 перезаписывает новые координаты белой шашки и останавливает счет. Сервисный блок 40—46 перезаписывает координаты шашки игрока. Вспомогательный фрагмент 47—51 подготавливает регистры для очередных проверок и «взводит» стратегический блок. Ход шашки вперед-влево со всеми проверками осуществляется на участке 52—

63, вперед-вправо — на 64—69, если же ход невозможен, то фрагмент 70—76 начинает проверки сначала, но уже со следующей шашкой.

Больше всего времени ПМК тратит на сопоставление новых координат с положением всех шашек — своих и чужих. Добавим сюда необходимость рассчитывать ходы и влево, и вправо, выделять то целую, то дробную части числа... Вот если бы можно было проверить координаты всех шашек сразу, одной проверкой!

Именно такой принцип (с применением логических операций) взял на вооружение ленинградец Олег Баран. В его программе каждой темной клетке доски соответствует один бит числа, находящегося в регистрах 0 и 1. Если оба бита не установлены — клетка пуста. Если бит установлен в числе из регистра 0, то соответствующее поле занято шашкой ПМК, а если в числе из регистра 1, то шашкой игрока. Способ кодирования изображен на рисунке.

Из схемы видно, что ПМК следит лишь за 28 клетками (в числе 7 информативных цифр, в каждой по четыре бита). Из них четыре находятся за пределами доски и в игре не участвуют, (правда, поля 1 и 28 считаются занятыми шашками игрока, поле 4 — ПМК), остаются 24. Остальные, как и в игре С. Чегодаева, находятся как бы в резерве. Каждая черная клетка имеет свой номер, они указаны на схеме. Вот программа О. Барана (слегка отредактированная в КЭИ):

00. ПА	18. ИПО	36. ИПО	54. ху	72. 1	90. +
01. ПЗ	19. ИПИ	37. КППВ	55. КППС	73. 0	91. В/О
02. КИХ	20. КΘ	38. Fx=0	56. КИП5	74. ×	92. 1
03. П2	21. Кинь	39. 66	57. FΘ	75. В/О	93. +
04. ИП7	22. ИП6	40. ИПА	58. ИПА	76. ИП4	94. ПА
05. КППС	23. КППВ	41. ИПО	59. КППВ	77. КЛ	95. ИП9
06. FL2	24. Fx*0	42. КППВ	60. Fx*0	78. 2	96. F sin
07. 05	25. 30	43. Kx*0E	61. 54	79. ÷	97. /-/
08. КИПА	26. П6	44. КППД	62. ИП5	80. В/О	98. Кж
09. FL3	27. ИПС	45. ИПЕ	63. ИП3	81. K{x}	99. П3
10. 13	28. /-/	46. ИП9	64. ×	82. 2	А0. КЛ
11. КV	29. C/П	47. —	65. C/П	83. ×	А1. K{x}
12. КΘ	30. ху	48. П9	66. КППД	84. 1	А2. В/О
13. КΘ	31. КПП9	49. FL2	67. БП	85. П8	
14. КПА	32. ПА	50. 18	68. 51	86. ВП	
15. C/П	33. ИП1	51. ИП7	69. ИПС	87. П8	
16. 2	34. КЛ	52. 0	70. КV	88. —	
17. П2	35. КПП9	53. П5	71. K{x}	89. 1	

В регистры заносятся счетные коэффициенты: IIIIII КИНВ П4 1.0001 П6 5 ВП 8 /-/ П7 76 П9 (можно 69 П9) и 145 ПЕ 81 ПС 92 ПД. В регистр В засылается число — 0 (для косвенного перехода на адрес А0). Оно конструируется с помощью логических операций: можно, например, логически сложить 33 и 99 (или применить операцию «исключающее или» к числам 333 и 993), выделить дробную часть, затем ВП 2 ПВ. Теперь необходимо поставить переключатель Р — Г в положение Р и занести в регистры шифрограммы начальной позиции на доске: для белых шашек

8,6731008 ПС, для черных 8,8008СЕ7 ПП (для получения последней комбинации надо логически сложить 8800888 и 80000467). Игра начинается командой СхБП 16 С/П, через две с половиной минуты на индикаторе появляется 13 — это значит, что ПМК желает пойти шашкой, стоящей на клетке № 13, причем вправо, на клетку № 9 (на это указывает знак: при ходе влево число на индикаторе отрицательно). Желание ПМК для нас закон — начинаем преобразовывать шифрограмму позиции. Сначала снимем шашку с клетки № 13: В/О О ПП 13 /-/ С/П (0 — код шашек ПМК, оператор /-/ указывает, что поле освобождается). Через минуту на экране загорается шифрограмма позиции белых шашек с освободившейся клеткой (8,6730008). Продолжаем преобразование: ставим шашку на поле № 9: В/О О ПП 9 С/П. Еще через минуту на экране появляется окончательная позиция белых (8,6730108). Теперь наша очередь (код черных шашек — единичка). Например, В/О 1 ПП 6 /-/ С/П (8,8008СС7) — снимаем шашку с поля 6 и ставим ее на поле 5: В/О 1 ПП 5 С/П (8,8008СГ7). Обе стороны сделали первый ход, можно продолжать партию: С/П. Тут же появляется число — 81 — ПМК вводит в бой подкрепление из «резерва». Поскольку клетка 81 находится в игровом «подпространстве», то ее можно не освобождать, а сразу занимать поле 13: В/О О ПП 13 С/П. И так далее. Если ПМК высказывает желание пойти в сторону поля, занятого черной шашкой, значит, следующая за ней клетка свободна и ПМК шашку забирает (она удаляется с доски и из памяти посредством обычной процедуры).

Кратко поясним структуру и этой программы: блок 00—15 осуществляет перестановки шашек на доске (в регистрах 0 и 1); на участках 18—21 и

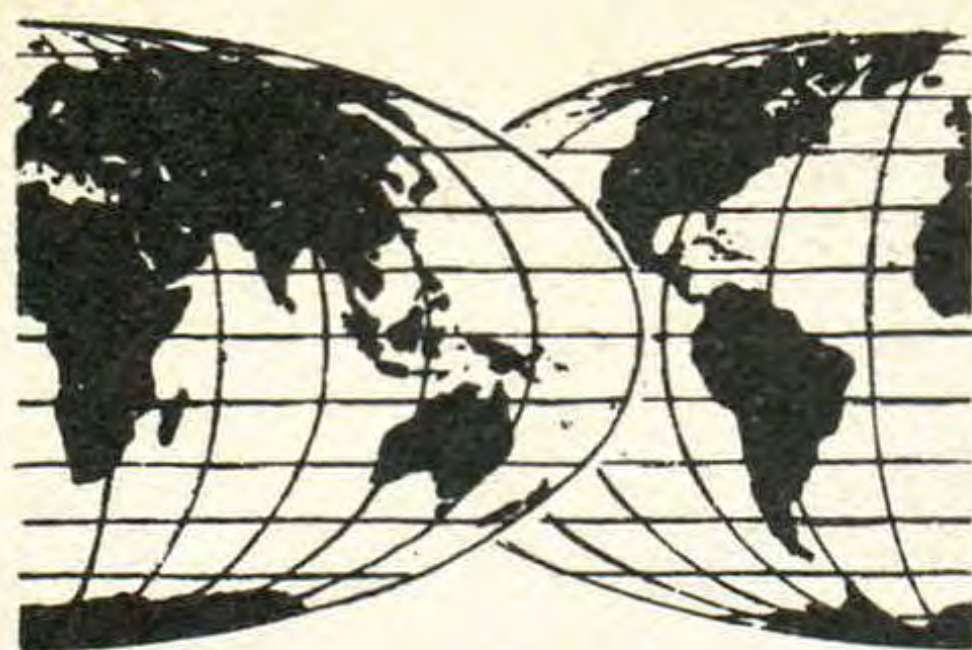
31—50 производится поиск пустых клеток, комбинаций на «соединение», запоминание возможного хода и проверка альтернативного направления (с помощью изменения начального адреса подпрограммы КПП9). Фрагмент 22—30 вызывает резерв с поля 81, если клетка 13 свободна, на участке 51—65 определяет лучший ход, расшифровывается номер клетки и выводится результат. Подпрограмма КПП9 в варианте 69—75 осуществляет сдвиг позиции цифр в числе, а в варианте 76—80 сдвигает установленные биты. Подпрограмма КППС (81—91) служит для получения последовательности кодов номеров, а КППД (92—А2) — для запоминания кода и направления ходов.

Отметим, что вторая программа тоже не отличается быстродействием, причем основное время тратится на манипуляции с шашками. В предвидении потока писем с жалобами (что это, мол, за игры, если ответного хода не дождешься?) администрация КЭИ предупреждает: это еще не игры, это только идеи. Мы рассмотрели две концепции построения шашечной игры, два направления для поиска. И тема нашего очередного задания — игра в шашки. Ждем ваших разработок.

Вячеслав АЛЕКСЕЕВ

Поправка. В № 2 во второй программе [стр. 57] должно стоять 77. FLO.



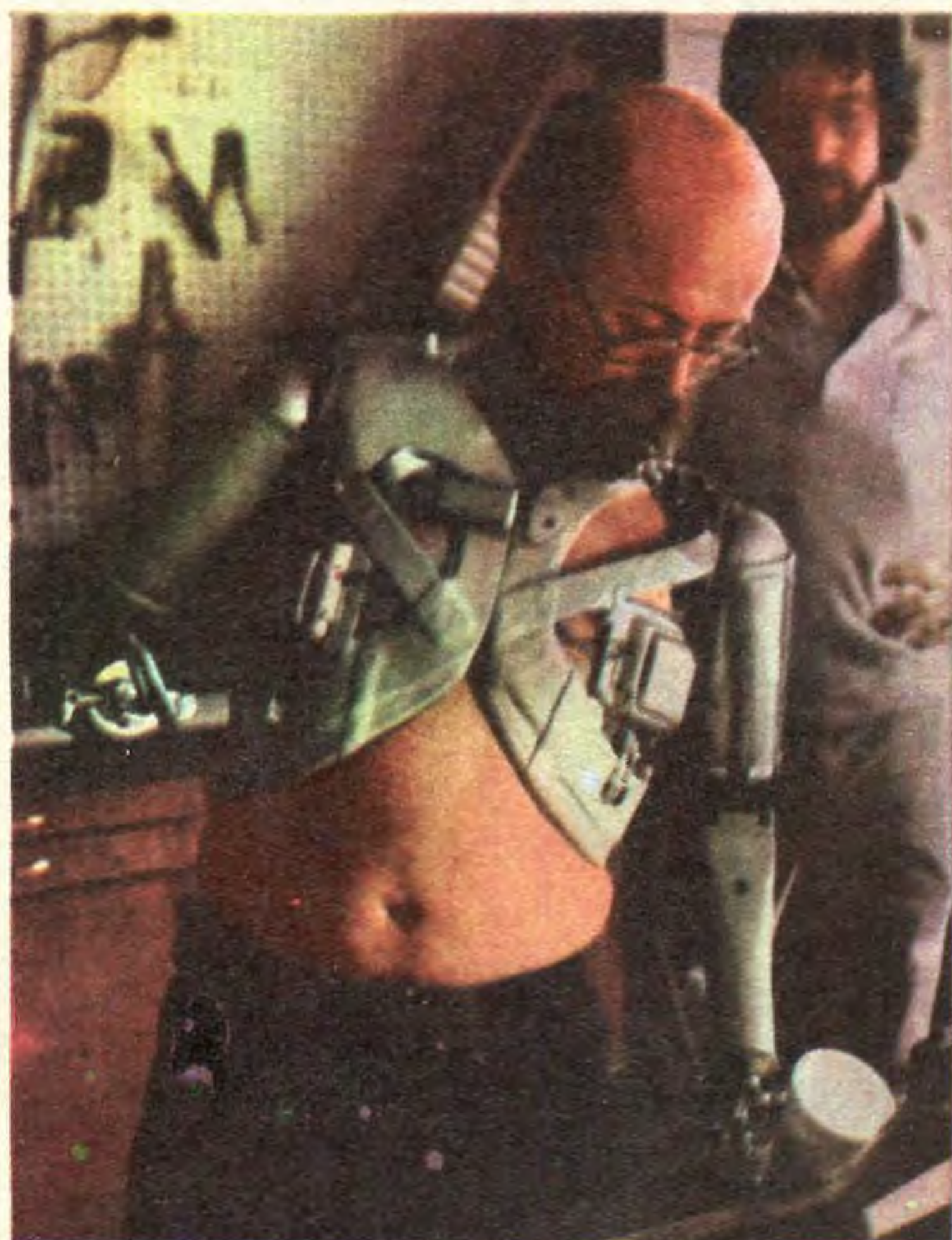


В
З
Ш

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

ИМПУЛЬСЫ ЖИЗНИ. Уже не одно десятилетие медики пытаются создать протезы, управляемые электропотенциалами мышц. Поразительные успехи электроники, достигнутые с тех пор, дали новый толчок исследованиям. Так, рука, разработанная на факультете электроники университета Саутгемптона в Великобритании, управляется компьютеризованными сервомоторами, укрепляемыми вместе с аккумулятором на поясе пациента. Пальцы работают каждый в отдельности, за счет этого удается проделывать 14 разных довольно точных движений. А ведь еще недавно искусственная рука могла действовать лишь как клешня — сжимать предмет большим пальцем и ладонью. С помощью новой конструкции уже можно различать на ощупь некоторые материалы, например, не путать шерсть с железом. Есть успехи и в разработке протезов ног. Правда, пока они все еще сложны и громоздки. Например, блок «ис-

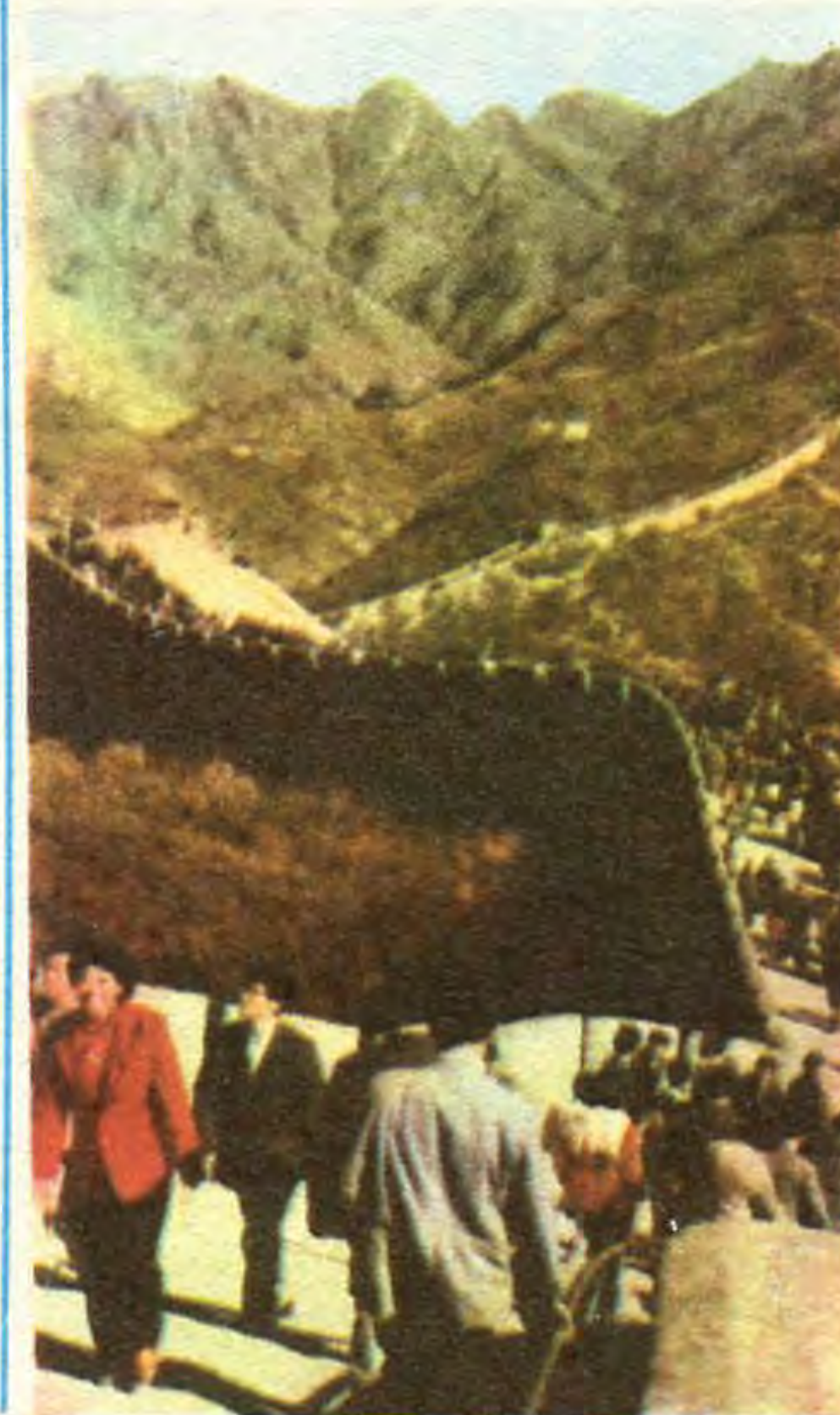
кусственное колено», управляемый компьютером фирмы «Моторола», пациент вынужден закреплять на плече. Нейростимуляция (это явление обнаружено еще в прошлом веке итальянским физиком А. Вольта в его знаменитых опытах на лягушках) дает надежду и людям с парализованными конечностями. В биотехнологической лаборатории в Дейтоне (США) разработан протез, состоящий из 30 управляемых микроЭВМ электродов, размещенных в стопе, коленном суставе и голени. Электроника координирует электроимпульсы от отдельных мышц, заставляет их сокращаться. Обреченные на неподвижность люди вновь получают возможность передвигаться. Профессор Б. Марсолайс из медицинского университета в Кливленде продемонстрировал парализованных, которые хотя медленно и неуклюже, но поднимались по лестнице. Набор компьютерных программ позволяет выпрямляться, переступать, сгибаться в коленях — разумеется, очень осторожно. Нейростимуляция и нейропротезы лишь один путь решения проблемы. Но исследования не стоят на месте. Опыт зарубежных специалистов, а теперь ведутся и работы по выращиванию конечностей, безусловно, заслуживает особого внимания. Люди, попавшие в беду, должны жить не в стороне от нас, а вместе с нами.



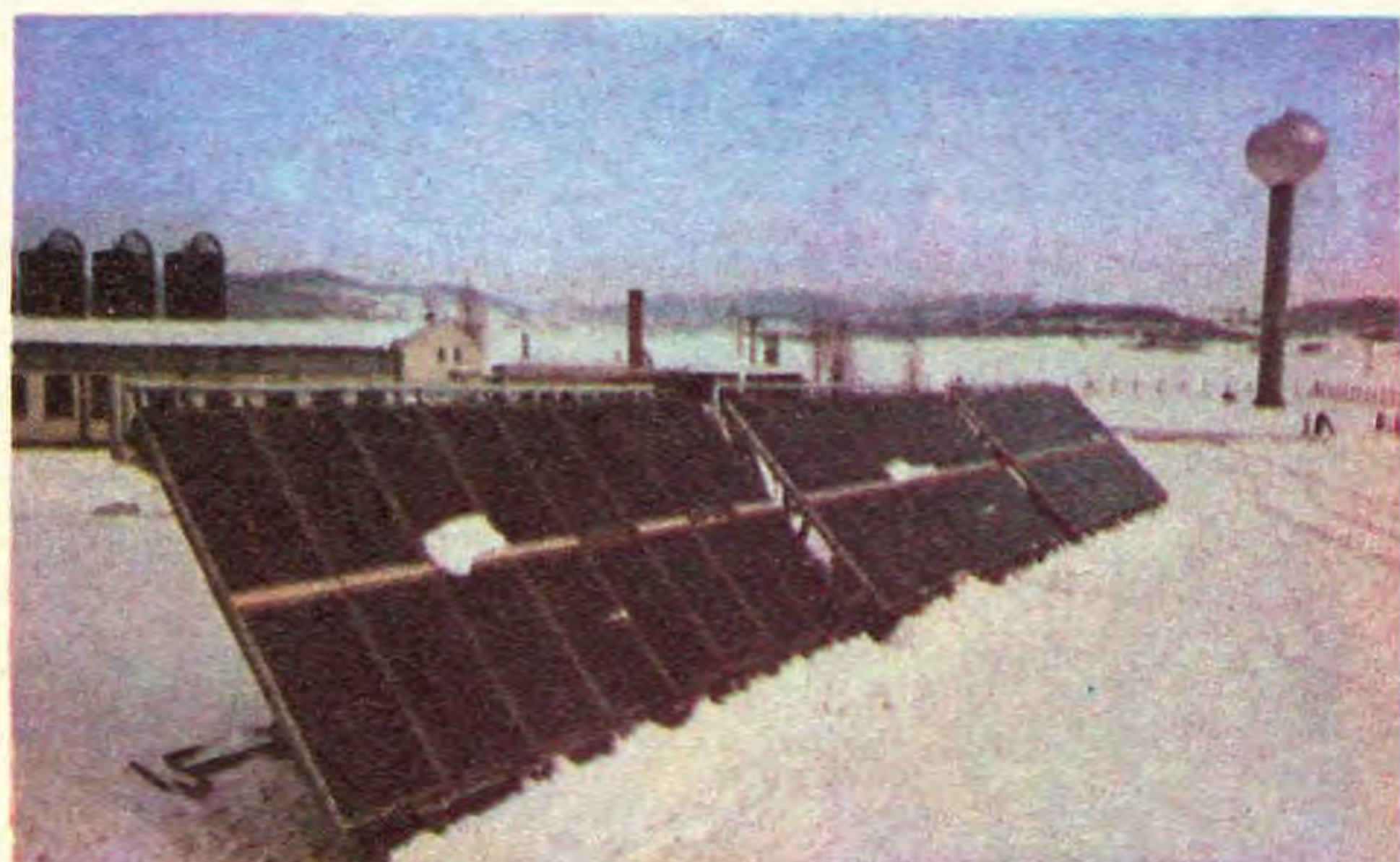
ЕХАЛ ГРЕКА... Историки древности Фукидид и Геродот утверждали, что жители Эллады воевали на триремах — судах с тремя рядами весел. Корма этого боевого корабля была задрана, словно хвост гигантского скорпиона, а выступающая подводная часть носа — рог — обшивалась бронзовыми листами. Это превращало трирему в мощный таран. Гребцы сидели друг над другом ярусами. Энергичными синхронными гребками они разгоняли корабль, и «морской носорог» таранил противника, проламывая ему рогом борт ниже ватерлинии. Однако историков до сих пор мучает вопрос: как могли 170 гребцов поместиться на судне длиной всего в четыре десятка метров? Чтобы разрешить сомнения, в середине 70-х годов в Греции был создан специальный триремный фонд. За десять лет собрали около миллиона долларов, чтобы на эти средства воспроизвести в натуральную величину легендарное судно. Строили трирему близ Афин, на военной верфи, стараясь ни в чем не отступать от античных технологий. Начинали с киля, к нему крепили ребра шпангоута. Детали тоже скрепляли по старинке — бронзовыми коваными гвоздями, их понадобилось целых 25 тыс. Наконец, 170 энтузиастов морской истории, в основном студентов, уселись за весла. При попутном ветре и спокойном море удалось разогнаться до 20 узлов, а это приличная скорость даже для современных морских лайнеров. Правда, удержать такой темп удалось всего около минуты. Горячие головы предлагали не останавливаться на достигнутом и, как говорится, для чистоты экс-

перимента тут же протаранить кого-нибудь. К сожалению, а скорее к счастью, корабля-противника рядом не оказалось. Впрочем, знаменитый сокрушительный таран мы, может быть, еще увидим. Одна американская телекомпания пригласила трирему на роль в новом фильме о похождениях отважного Одиссея.

«ВЕЛИКАЯ ЗЕЛЕНАЯ СТЕНА». Под таким названием в Китае проводится в жизнь грандиозный проект по защите земельных и водных угодий от губительных пустынных бурь. С ноября по апрель тучи песка, на 90% состоящие из мелкозернистых частиц извести, обрушиваются на южные районы страны, нанося огромный ущерб хозяйству. По замыслу ученых, мощной преградой ураганам (в среднем они случаются до 80 раз за год) станет защитная полоса из деревьев и кустарников, способных пе-



реносить засуху. По масштабам проект вполне сравним со знаменитым памятником древности — Великой китайской стеной. Общая протяженность зеленого барьера составит около 7 тыс. км. С 1978 года лесопосадками уже занято в общей сложности 6 млн. га бывших степных и граничащих с пустынями земель. В ближайшее десятилетие будет засеяно примерно еще столько же. Считают, что это может спасти почву от эрозии и размывов, ослабить пагубное воздействие песчаных бурь, сделает чище реки и каналы. Китайские специалисты, осуществляющие проект «Великая зеленая стена», проявляют интерес к сотрудничеству с учеными других стран.



РАБОТАЕТ СОЛНЕЧНЫЙ ЗАЙЧИК. Превращать энергию лучей нашего дневного светила в тепло, электричество — давняя мечта человечества. Однако солнце, этот практически даровой источник энергии, не всегда может конкурировать с традиционным углем, нефтью, газом, гидроресурсами. Тем не менее во многих случаях использование тепла солнечных лучей вполне оправданно и даже выгодно. Сказали здесь свое слово и чехословацкие конструкторы из города Жяр над Гроном. Они разработали систему Салк-модуль 32 для получения тепловой технической воды с температурой до 63°C. Конструкция достаточно проста, в ней два контура: системы подачи холодной и отвода уже нагретой воды с резервуаром-теплообменником посередине, а также коллекторное поле (на снимке). Сеть тонких трубочек упрятана под стеклом отдельными секциями. Возникает парни-

ковый эффект, теплоноситель нагревается даже лучами зимнего солнца и, проходя через теплообменник, отдает тепло технической воде. Ее можно использовать по-разному — пустить, например, на отопление жилых домов, общественных и производственных зданий, коровников, теплиц и т. д. Теплоносителем обычно служит дистиллированная вода, а в холодное время года — антифриз. Коллекторный модуль площадью 32 м² может нагреть в солнечный день до 1600 л воды. Мощность системы можно увеличить, подключив одновременно несколько модулей, а также меняя угол наклона панелей в зависимости от положения солнца на небосводе.

ГЛАЗАСТЫЕ РАСТЕНИЯ. Многие растения как бы провозжают взглядом солнце. Классический пример — подсолнух. Однако до сих пор не удалось понять механизм этого явления. Может быть, цветы и травы могут видеть? Биолог Фалтон Фишер из Университета Симона Фрейзера в Ванкувере давно занят изучением такого «солнечного зрения». Он считает, что некоторые растения запоминают, с какой стороны восходит солнце, и заранее, в ночной темноте, разворачивают туда листья, готовясь принять первые утренние лучи. Есть также данные, что иные представители флоры по-разному реагируют на синий и красный свет. Красный — необходим для фотосинтеза, а вот синий как раз и определяет направление движения растения. Как же он распознается? Для восприятия синевы должен существовать какой-нибудь рецептор наподобие сетчатки глаза, считает Фишер. Простой срез, сделан-

ный бритвенным лезвием, обнажил рецепторные желтые клетки в середине жилок листа. Были обнаружены и удлиненные прозрачные полости во всю длину жилок, причем их кривизна помогала концентрации света именно на чувствительных желтых клетках. Синяя часть солнечного спектра своими импульсами включает систему сахарного обмена растения. Когда такое «световое послание» достигает точек — центров вращения листа, находящиеся с противоположных сторон маленькие водянистые клетки набухают или, наоборот, сжимаются. Так лист «не спускает глаз» с солнца. Канадские исследователи заняты теперь поисками субстанции, подающей команду двигательным клеткам растения.

БДИТЕЛЬНЫЙ РЕНТГЕН. Крупногабаритные опломбированные контейнеры для перевозки транзитных грузов стали все чаще привлекать внимание контрабандистов. Причем недозволенные вложения вовсе не безобидны. Это и взрывчатка, и оружие, и наркотики. (Вспомним крупную партию гашиша из Пакистана, найденную московскими таможенниками в железнодорожных вагонах.) Как пресечь преступные действия — не вскрывать же и обшаривать тысячи огромных стальных емкостей?! Делу помогли специалисты. Американские фирмы «Бектель», «Вэриан ассошиэйтс» и «Америкэн сайенс энд энджиниринг» создали специальный стенд для дистанционного досмотра контейнеров, стоящих на железнодорожных платформах. Линейный рентгеновский ускоритель «Линатрон-6000» просвечивает грузы узким веерообразным лучом энергии 15 МэВ. Детекторы, фиксируя ее изменения в зависимости от плотности груза, передают сигналы на дисплей, где возникает характерная картинка. Анализаторы микропримесей газов, также входящие

в систему досмотра, дают дополнительные сведения о содержимом контейнеров. Сам сканирующий аппарат смонтирован в массивном бетонированном бункере со стальными дверями. Он может прощупывать составы на ходу, однако скорость движения вагонов должна быть небольшой.

ПЯТИДВЕРНЫЙ «ФАВОРИТ». В семействе «Шкода», самого массового в Чехословакии автомобиля, — пополнение. Переднеприводной «Фаворит» заменит выпущенные много лет и давно морально и технически устаревшие «Шкоды» 105, 120 и 130. Автомобиль рассчитан на 5 человек, общая его масса 1290 кг. Четырехтактный двигатель рабочим объемом 1289 см³ расположен спереди и развивает мощность 46 кВт (62 л. с.). Бензина расходует сравнительно немного — 5,2 л на 100 км пути при скорости 90 км/ч; 7,4 л в городском режиме езды. Топливного бака, таким образом, хватает в среднем на 750 км. Значительно возрос и моторесурс. Предполагается, что «Фаворит» будет исправно служить своим хозяевам целых 15 лет. Правда, его внешний вид особенно не радует глаз — это типичное пятидверное «зубило». Кузов новой модели, предложенный итальянской фирмой «Бертоне», прошел серьезные испытания в аэродинамической трубе. Коэффициент лобового сопротивления воздуха снижен до 0,36 (примерно столько же, сколько и у нашей «восьмерки», но больше, чем у лучших моделей). В нынешнем году на автомобильном заводе в городе Млада Болеслав намечается выпустить первую партию — 40 тыс. новых машин. А к 1990 году «Фаворит» полностью вытеснит с конвейера устаревшие модели, его «тираж» превысит 180 тыс. Это должно отчасти снять автодефицит, еще существующий в стране.





Окончание. Начало см. № 3

Страж Перевала

Святослав ЛОГИНОВ,
Ленинград

Переступая границу, Лонг не мог сказать, куда попадет. Ему случалось оказываться в диких краях, где первый пастух, сжимая каменный топор, берег свое стадо. Иногда в долине, словно каменные деревья, поднимались шпили и башни средневекового города. Порой по склонам извивалась бетонная полоса дороги, по которой скользили гудящие металлические жуки. Но в какой бы эпохе ни оказывался Лонг, всюду он находил Торикса и Констанса, а значит, дружескую беседу, спокойствие и невозможное по ту сторону гор ощущение надежности.

Лонг, оскальзываясь на осыпях, торопился вниз, стараясь угадать, что его ждет на этот раз. Его не оставляло предчувствие, что бредовые планы Владыки лишь отголосок каких-то страшных событий, развернувшихся здесь. Или наоборот... Лонг догадывался, что миры влияют друг на друга, но проследить все связи не умел.

Негромкий гул привлек внимание Лонга. Из-за ближайших вершин, басовито гудя, поднималась в зенит блестящая металлическая капля. Гравитационный челнок! Их ввели после запрещения сверхзвуковых полетов в атмосфере, когда орбиты вокруг Земли освободились от летающей военной заразы. Значит, на планете уже нет армий, нет границ. Здесь не может быть войны.

Лонг остановился и сел на камень. Ноги его неожиданно ос-

лабли. Слава богу, предчувствие обмануло его. На земле Констанс — мир, и нет ничего, что могло бы его нарушить.

Дом открылся взгляду неожиданно: толстые каменные стены с неудобными окнами-бойницами, черепичная крыша, причудливая антенна рядом с высокой трубой. Праздничными вечерами, когда в доме, словно сотни лет назад, разжигали очаг, из трубы поднималась голубая струйка смолистого дыма.

Лонг поднялся на веранду.

— Констанс! — крикнул он. — Торикс! С добрым утром!

Ответа не было. Дом встретил Лонга прохладной пустотой, полумраком, особенно приятным после ходьбы на беспощадном горном солнце. Лонг прошелся по гостиной, подумал, что неплохо бы, пока хозяев нет, сбегать искупаться, но представил ледяную воду горного озера и отправился в душ.

Он долго и со вкусом мылся, ежеминутно ожидая, что сейчас за стеной послышится звучный глас Торикса: «Это кто тут у нас хозяйничает?» — но в доме по-прежнему было тихо. Тишина начинала тревожить. Конечно, и Констанс, и тем более Ториксу не раз приходилось надолго покидать дом, но в такие дни Лонг попросту не приходил, ведь он шел к ним.

Лонг включил телевизор. По всем каналам в полном молчании транслировали одну и ту же заставку: «Ждите сообщений».

«Что случилось?» — испугался Лонг. Он бросился к письменному столу, в ящике которого, как он знал, должен лежать запасной фон, но в это время хлопнула дверь, простучали шаги, и в гостиную вбежала Констанс.

— Лонг!.. — выдохнула она. — Как хорошо, что ты пришел! Констанс стояла перед ним, невообразимо прекрасная, но радость в ее глазах тонула в тревоге. Значит, беда все же пришла сюда.

— Что? — спросил он чуть слышно.

— Путч. Генерал Айшинг, мы проходили его в школе: армейские путчи, сопротивление разоружению... Я думала, он умер давно. А они, их пятнадцать или шестнадцать человек, захватили центральный склад бывшей военной техники. Сначала такие склады охраняли, а потом решили, что это лишнее: кому нужен древний хлам? Там есть и ракеты, и ядерные устройства, и все захватила кучка сумасшедших стариков. И знаешь, — голос Констанс упал до шепота, — они убили трех человек, инженеров, которые работали на складе.

— Не понимаю, — сказал Лонг. — Такая бессмыслица возможна только в моем мире. На что они надеются?

Старинная дверь еще раз громко хлопнула, в комнату влетел Торикс.

— Ну? — воскликнула Констанс. — Тор, что они требуют?

— Ничего, — зло ответил Торикс. — Это самоубийцы. Монтируют пусковую установку, на это у них уйдет дня два. А потом — удар по всем крупным городам. Остается единственное — демонтировать заряды прямо в воздухе, пока ракеты летят к цели.

Лишь теперь Торикс заметил Лонга.

— Ты? — воскликнул он. — Вот удача! Поехали скорее, я попробую включить тебя в отряд пилотов. Ты ведь в ядерных устройствах тоже разбираешься?

— Я не смогу, — виновато произнес Лонг.

...Торикс слушал Лонга молча. Потом сказал:

— Ты считаешь, что бешеные генералы рождены твоим Владыкой? Мне кажется — наоборот, в конце концов, первичны мы, а в твой мир уходит то, что невозможно в нашем.

— Не знаю. Но скорее всего моя победа за Перевалом обернется здесь залпами ракет Айшинга. А если я пропущу Владыку, ты представить не можешь того безумия, что обрушится на вас.

— Об этом не думай! — приказал Торикс. — Мы работаем вместе. Только я над тем, что должно быть, а ты над тем, чего быть не должно. Случается, мы меняемся ролями. Ну и что? Делай свое дело, а с местными владыками мы разберемся сами.

* * *

Замок встретил Лонга небывалой суматохой. Какие-то вооруженные люди пробегали по коридорам, стояли у бойниц, дозором бродили вдоль стен. Во дворе раздавался плачущий рев вьючного зверья, скрипели телеги. Там что-то выгружали, собирали, мастерили. Несомненно, это были затеи Труддума. Лонг усмехнулся. Все-таки Труддум — плоть от плоти этого мира. Он обязан непрерывно и суматошно действовать, и он действует: собирает дружину, возводит укрепления. Хотя отлично понимает, что замок защищать некому. Когда настанет время, доблестные мужи разительно переменятся. Побегут храбрецы, бдительные уснут на часах, а самые верные — предадут.

Впрочем, возможно, все будет не так. Дружина окажется воинственной и неустрашимой, стены — неприступными. Плоскогорье вскипит страшной битвой, а потом снизу подойдут новые легионы...

Мастера Лонг отыскал на крепостном дворе. Труддум, азартно размахивая длинными руками, указывал помощникам, как следует крепить на огромнейшем и ни на что не похожем механизме нестерпимо блестящий серебряный щит. Лонг критически оглядел творение Труддума. Господи, как драть-ся-то с этой кучей металла?

Труддум спрыгнул с горба стальной махины и побежал навстречу Лонгу. Вымазанное черными полосами лицо сияло.

— Знаю, о чем думаешь! — крикнул он на бегу. — Ты не прав. Нам не понадобится войско, нам ничего не понадобится, кроме новой машины.

— Я верю, что в природе нет оружия сильнее твоего, — сказал Лонг, — но что ты скажешь, когда Владыка бросит на нас сотни таких механизмов?

— Хоть тысячи! — Труддум приподнялся на носки и зашептал в ухо Лонгу: — Пусть хоть миллионы! Это не оружие. Это зеркало. Оно не умеет нападать, оно лишь отражает. Владыка пошлет в бой чудовищ — такие же бестии выйдут им навстречу. Он бросит огненные стрелы — пылающий дождь упадет на его голову. В этой войне плохо придется тому, кто начнет атаку, а воевать хочет Владыка...

К полуночи замок был готов к обороне. Все хитрые приспособления Труддум разобрал или законсервировал. Осталось лишь огромное зеркало. Выключенное, оно имело вид низкой повозки с большим серебряным щитом, установленным наподобие паруса. Но едва его включали, как щит расплывался тончайшей прозрачной пленкой, через которую не могло пройти никакое тело. Зеркало подключили к реактору. В борьбе с властелином флюктуаций нельзя надеяться ни на вечные двигатели, ни даже на мельничное колесо, столько лет исправно служившее им. Лонг включил зеркало, постоял возле слабо светящейся поверхности и вернулся в замок.

В зале, положив локти на край пустого пиршественного стола, сидела согнутая человеческая фигура. В первое мгновение показалось, что это Труддум, и лишь потом Лонг узнал гостя. Его Лонг не опасался, хотя и не понимал, как тот прошел сюда через включенную защиту. Впрочем, когда имеешь дело с Отшельником, многое становится непонятным. Лонг сел напротив гостя, молча стал ждать. Отшельник поднял сухое темное лицо.

— Ты хорошо подготовился к войне.

— Я старался.

— Ты веришь, что зеркало удержит Владыку?

— Я надеюсь, а это тоже немало. Надежней было бы поставить зеркало на самом Перевале, но там его нечем кормить. Реактор здесь.

— Сильная машина, — согласился Отшельник и тут же, безо всякого перехода добавил: — Сегодня ко мне пришел человек по имени Оле.

— Он уцелел? — радостно воскликнул Лонг.

— Конечно. С ним ничего не случилось — кому нужен маленький Оле? Он просил передать, что сегодня же отправится обратно. Ведь он здешний и должен вернуться, как бы далеко ни зашел. Он будет жить здесь, даже когда от твоего замка не останется следа и сами горы рассыплются пылью...

— Так не будет! — крикнул Лонг. — Я страж! Я не дам Владыке стереть границу!

— Я тоже страж, — чуть слышно промолвил Отшельник, — хотя и не ведаю, что закрываю от безумия. А ты знаешь, что по твою сторону границы добро, красота, правда. Ты видел их, ты был счастлив, в тебе бушует горячая кровь, и за это ты сегодня платишь. Или ты раскаиваешься в том, как жил?

— Нет, — сказал Лонг.

Отшельник поднялся. Старый плащ свисал с его плеч прямыми неживыми складками.

— Скоро утро. У нас с тобой много дел. Сегодня еще ничего не случится, но это последний день.

* * *

Лонг быстро шел вниз по тропке. Солнце еще не показалось в просвете между вершин, вокруг стояла чуткая утренняя тишина. Лонг торопился к дому Торикса. «Это последний день», — звучали в ушах слова Отшельника. Лонг уже не надеялся найти здесь помощи. Он просто хотел еще раз повидать Констанс.

За крутым поворотом дороги стояли четверо. Заросшие лица, спутанные волосы, на коренастых фигурах боевая одежда из крепкой сыромятной кожи. В руках тугие луки, короткие железные мечи. Тяжелая стрела с острым костяным наконеч-

ником ударила по доспехам Лонга и, отразившись, ушла вбок. Лонг вырвал из-под плаща меч. Четверо разом бросились на него. Через минуту один из нападавших лежал неподвижно, другой катился с обрыва, пятная валуны красным, а двое, побросав рукоятки перерубленных мечей, бежали по тропе вниз.

Лонг поднял к глазам меч. Лезвие было чисто, только булатная часть потускнела от крови. Вернул меч в ножны. До сих пор никто не нападал на него по эту сторону Перевала. Конечно, он заранее знал, что не попадет к Ториксу в мирное время, но чтобы враги оказались здесь?..

Дом был окружен. Три десятка воинов обстреливали его из-за деревьев зажженными стрелами. Каменные стены гореть не могли, сопротивлялась пламени и засыпанная землей крыша. Но уже пылала трава под окнами, занялась дверь. Из дома в нападавших тоже летели стрелы, несколько неподвижных тел лежало на открытой площадке.

Лонг ринулся вперед. Его страшный меч поспевал всюду и рассекал все.

Дверь дома распахнулась, оттуда с копьем в одной руке и мечом в другой выпрыгнул Торикс. Они пробились друг к другу, и Лонг сразу успокоился. Стоя спиной к спине, они отражали нападавших, и те вдруг заметили, что их осталось едва десятков, остальные лежат без движения, и кто-то закричал от страха, кто-то бросился прочь, поляна опустела, а Торикс, схватив чужой лук, метал вслед бегущим стрелы.

Потом из дверей вышла Констанс. Она была прекрасна и молода, только возле глаз лучились морщинки, и в волосах сквозили седые нити.

Лонг поклонился и поцеловал ей руку.

— Кажется, я поспел вовремя, — сказал он.

— Они идут и идут, — глухо промолвил Торикс. — Никто не знает, сколько их и откуда они пришли. Ты застал нас случайно. Если бы не эти, — Торикс кивнул на трупы, — мы бы ушли еще утром. Мы задержались, чтобы закопать то, что нельзя унести с собой.

— Тогда надо поспешить, — сказал Лонг.

— Сейчас пойдем, но мне надо добежать до соседей, посмотреть, успели ли они, а ты пока следи, чтобы никто не подобрался незаметно. — Торикс поднял с земли копье и скрылся за деревьями.

Лонг опустил на пень.

«Вот так, — подумал он. — Я не нападаю на врага в призрачной стране, и значит, здесь враги нападают на того, кого я люблю. Я удобно скрыт волшебным зеркалом, поэтому здесь, всюду и во все времена Констанс угрожает гибелью».

Констанс подошла к Лонгу, положила на землю охапку собранных стрел. Присела на корточки, заглянула в лицо.

— Не тревожься, — сказала она. — Прежде бывало хуже. Конечно, кочевники прорвались в долину, но смотри, никто из семьи еще не погиб.

— Это нашествие... — выдавил Лонг, — оно из-за меня. Орды Владыки идут на Перевал, а я уклонился от битвы. Поэтому у вас так плохо. Констанс, я пришел в последний раз.

Констанс выпрямилась, положила ладонь на опущенную голову Лонга, провела по волосам.

— Знаешь, — сказала она, — я всегда была хорошей женой Тору, я родила ему семерых сыновей, старшие уже могут сражаться, но все-таки иногда я жалею, что когда-то ты не увез меня к себе. Дружба с Ториксом оказалась для тебя важнее.

— Важнее всего для меня ты, — чуть слышно произнес Лонг. — Если бы я увез тебя, ты бы исчезла из этого мира.

Лонг поднялся, и Констанс, смутившись вдруг, отошла и вновь принялась собирать разбросанное по траве оружие. Лонг молча стал помогать ей.

Торикс с копьем в левой руке показался на тропе. Правой он прижимал к груди маленького белого козленка.

— Там никого нет! — крикнул он издали. — Все ушли, а малыш отстал.

И Лонг подумал, что в этой грубоватой бережности ко всем, кто не враг, лучше всего виден настоящий Торикс.

— Ты идешь с нами? — спросил Торикс.

— Нет, — ответил Лонг. — В моих горах тоже нашествие, они хотят прорваться через Перевал, поэтому я должен драться там.

— Жаль, — сказал Торикс. — Я рассчитывал на тебя.

— Жаль, — эхом откликнулся Лонг.

Не моргая, он смотрел вслед уходящим. Уходил друг, и уходила любимая. Теперь ждать нечего. Сила и надежность Торикса, возможно, будут доходить к нему через границу, а вот Констанс он больше не увидит. Никогда.

Странное чувство испытывал он к этой непостижимой женщине: то юной, то умудренной годами, но всегда и во все времена удивительно прекрасной. Даже безнадежной его любовь назвать нельзя. Так можно в юности любить нереального, выдуманного человека. Но здесь все оказывалось наоборот: во Вселенной не было ничего реальнее Констанс, а вот Лонг принадлежал бреду, бурлящему по ту сторону Перевала.

* * *

Четвертый день не наступил.

Давно пришло время утра, но солнце не взошло, и небо беззвездно чернело. Зато внизу, где начиналось Предгорье, света было достаточно. Что-то пылало и, рассыпая искры, рушилось, проплывали раскаленные голубые облака, и тысячесвечовые прожектора взрезали клинками лучей столбы кипящего дыма. Там шел бой. Впервые пригоряне сражались без Лонга.

Лонг стоял у стены замка и ждал, когда внизу затихнет пышный и кровавый фейерверк, устроенный расточительным Владыкой. Вообще-то конца сражения можно было и не ждать, решение принято, выбора нет, но Лонг медлил. Он знал, что не устоит в единоборстве со всем нижним миром и прятаться за зеркалом тоже не имеет права. Перевал, прежде недоступный, теперь не сможет удержать ополоумевшего Владыку. Единственное, что можно сделать, это уничтожить Перевал вместе с границей, чтобы войскам просто было некуда идти. Но чем бы ни кончилось дело, завтра хранитель Перевала будет уже не нужен.

Лонг ждал, жадно вдыхая жгучий, пахнувший гарью воздух. Ему не было страшно, но сильнее страха сковывало простое, истовое желание жить. Пусть только здесь, не видя Констанс, пусть даже у самых ног Владыки, но все-таки жить, знать, видеть. И он использовал подаренную ему отсрочку для того, чтобы дышать до боли холодным дымным воздухом.

Раскаты сражения приближались. Владыка теснил непокорных, собираясь, вероятно, устроить завершающую бойню у стен замка. Вскоре появились отступающие. Отступающие, но не бегущие. Женщины Предгорья шли, побросав вещи, скот, вели только детей и волокли раненых. Здоровых мужчин не было, они оставались там, где накатывалась смертоносная лава наступающих.

Беженцы натолкнулись на зеркало. Они не нападали, не били, не угрожали, поэтому зеркало просто не пустило их, оттолкнуло мягко, но решительно. Сразу поняв, что дальше дороги нет, обреченные остановились. Кто-то еще пытался укрыться среди камней, часть лихорадочно принялась рыть траншеи, но большинство просто опустилось на землю.

Воинство Владыки поднималось по склону. Не армия, не орда, а туча, сплошная волна тел и дурмана. Бронированные самопалы, фыркающие огнем гады, кривоногие уродцы, вооруженные отравленными кинжалами, нечисть, прозрачная до голубизны, а позади — тяжело шагающие электрические черепахи инверторов. Здесь они не могли работать по-настоящему и были просто балластом, но, когда их включают у Перевала, тогда оружие людей станет бесполезным, а бессмысленная нежить агрессора обретет убийственную силу.

Волна катилась судорожными рывками, словно огромное безмозглое существо, порой останавливаясь, а то и отступая. Сначала казалось, это происходит лишь оттого, что наступающие давят и калечат друг друга, потом Лонг заметил обонявшихся.

Горстка чем попало вооруженных людей сдерживала потоп. Их вел высокий и худой, чем-то похожий на самого Лонга воин. Вот он, что-то неслышно крича, сорвал с пояса круглую самодельную бомбу, швырнул ее в разинутую пасть ползущей на черных шипах рыбы. И тут же сам упал на землю. Из расщеченного горла горячим фонтанчиком хлестнула кровь.

Лишь теперь Лонг понял, что значат ржавые пятна на повязках и одежде, увидел алые струйки, сочащиеся из-под ладоней, зажимающих раны.

— Они живые! — закричал он. — Пропусти их!

Труднум, сжавшийся в комок в недрах своего аппарата,

оторвал ладони от лица и вонзил растопыренные пальцы в клавиатуру. Опалесцирующая пленка зеркала лопнула. К Лонгу прорвался бесконечный лязг, рев и грохот сражения.

— Всем отходить назад! — заорал Лонг.

Он запоздало кинулся на выручку людям, которые верили ему и которых он равнодушно, словно Владыка Мира, отправил на смерть. Краем глаза он успел заметить, что, как и прежде, отходят только женщины с детьми. Воины остались с Лонгом. Это спасло его. Лонг был закован в новые непроницаемые доспехи, меч в его руках был способен разрубить что угодно, но один он попросту был бы погребен под телами убитых.

Огненная стена дрогнула и начала отходить. Лонг двинулся было вперед, но заметил, что навстречу ему, шагая по колено в бегущих, движется невиданный великан в сияющих доспехах. В левой руке великан держал обоюдоострый меч. Одна сторона меча струилась туманом, на другой отпечатался рисунок булата.

Лонг понял: это смерть. Там нет противника, есть лишь зеркало. Труддум говорил, что возможно кривое зеркало, которое все увеличивает. Лонг в нерешительности замер. Остановился и великан, но зато все остальное воинство повернуло на Лонга. Снова он бил, а рука становилась все тяжелее и меч медленней. И нельзя было идти ни назад, ни вперед.

...Когда Лонг пришел в себя, он увидел, что стоит с мечом в руках возле разрубленной туши издыхающего дракона, рядом остались только свои, а от набирающей новые силы армии Владыки их отделяет едва заметная поверхность зеркала. Труддум успел выбрать мгновение и остановить битву.

— Туда! — Лонг мотнул головой в сторону Перевала. — Идите быстро, времени нет. Если вы настоящие — пройдете.

Не задав ни единого вопроса, группа истерзанных людей двинулась к горам. Дойдут ли они? В какое время выйдут? И чем встретит их реальный мир, порой не менее жестокий, чем Ойкумена Всемогущего? И все же у них есть шанс.

— Великий разум, как бы я хотел попасть туда!.. — простонал за спиной Труддум.

— Иди, — сказал Лонг.

— Не могу. Я знаю, что ты задумал, и должен тебе помочь. Один ты не справишься, а я... хороший инженер.

Полки Владыки ринулись вперед и беззвучно разбились о зеркало. Лонг представил, как вместе с этим первым натиском в мире Констанс начались непоправимые и опасные события: двинулись армии разных времен и народов, а в самом далеком будущем, которого достигал Лонг, поднялись в воздух ракеты озверевшего от ненависти и бессилия бывшего генерала Айшинга. Ракеты, которыми может кончиться все.

— Пора, — сказал Лонг.

Ответа не было. Лонг оглянулся и увидел, что Труддум, скорчившись, лежит на земле. Лонг кинулся к нему.

— Что с тобой?!

— Так надо, — прошептал мастер. — Просто я вдруг придумал, как победить Лонга. Для этого я должен взять нож, помочь тебе снять доспехи, а потом ударить тебя в спину. А когда ты умрешь, отключить зеркало. Я это понял, взял нож и пошел. Так приказал Владыка. Но я обманул его и прежде ударил себя. Прости, теперь тебе придется одному... Я слишком много отдал вечным двигателям и другим невозможным диковинам. Поэтому я не смог уйти и до последней минуты помогал Владыке. А ты иди, я хочу увидеть, как это будет. Обо мне не беспокойся, у меня нет горячей крови, и боль мне только кажется.

— У тебя есть горячая душа, — сказал Лонг.

— Иди...

* * *

В подземелье замка ничто не изменилось. В сухом душном воздухе мощно гудели турбины, питавшие зеркало. От стального корпуса реактора волной шел жар.

Лонг остановился. «Один ты не справишься», — вспомнил он слова Труддума. Как быть? Если просто поднять алмазные стержни, то ничего не добьешься. Реакция станет неуправляемой, температура начнет стремительно нарастать, циркониевые трубки расплавятся, горючее разлетится по помещению, и цепная реакция прекратится. Генералу Айшингу не придется задумываться над такими проблемами. В его руках бом-

бы, специально созданные для убийства. А Лонгу предстоит найти нечто, способное хотя бы несколько секунд противостоять напору разогретого до миллионов градусов вещества. Будь здесь Труддум, он с ходу придумал бы какое-нибудь приспособление. Но Труддум лежит, глядя стекленеющими глазами в небо, и ждет, справится ли Лонг.

Лонг поднял голову. Вырубленное в скале подземелье было перекрыто цельной плитой из густо-черного лабрадора, на которой, как на фундаменте, стоял замок. Неохватная колонна поддерживала циклопическую плиту. Лонг критически оглядел ее. Синие павлиньи блики мерцали в черноте камня. Пожалуй, тысячетонная плита может сработать как пресс. Надо только убрать колонну...

Одной рукой Лонг принялся быстро вертеть штурвал подъемника. Стержни разом пошли вверх. В то же мгновение камеру залил ослепительный свет. Страшный жар, в сравнении с которым ничтожными казались огнеметы Владыки, окутал Лонга. Но все же он успел, прежде чем испарились последние капли живой крови, ударить мечом по колонне. Потолок резко пошел вниз, хрустнули, сминаясь, доспехи.

Умиравший Труддум уже ничего не видел, но почувствовал, как раскололась земля, и обрадовался, поняв, что Лонг успел.

Огненное море хлестнуло из-под земли, поднялся, разрастаясь убийственным грибом, смерч. Пламя, отраженное и стократно усиленное кривыми зеркалами Владыки, ринулось на горы. Но не было уже никого, кто мог бы наблюдать, как рушатся вершины, погребая узкую седловину Перевала, как горы проваливаются сами в себя, а за ними открывается бесконечное мертвое пространство пустыни.

* * *

Посреди отравленной радиоактивностью равнины, наполовину уйдя в спекшийся песок, лежал Лонг. У него больше не было доспехов, не было и крови. Он целиком попал во власть нереального, и Мир сотворил над ним одну из своих злых шуток: Лонг уцелел, оказавшись в самом сердце взрыва. Он не чувствовал тела, не воспринимал времени, но видел перед собой опаленные камни мертвой пустыни. Гор больше не было. Сознание этого приносило ему горькое облегчение. Нет Перевала, нет границы, а значит, никогда потусторонний бред не ворвется в живой мир.

Лонг не знал, долго ли он пробыл так, вплавленный в камень, словно мошка в каплю янтаря. Привел его в себя негромкий голос:

— Здравствуйте, сеньор!

— Ты вернулся, Оле? — беззвучно сказал Лонг, но Оле услышал и понял.

— Да, сеньор, вернулся. Здесь стало неудобно. При вашей жизни было намного лучше. Здесь жило много людей. Теперь мне придется жить одному.

— Значит, не я, а ты был стражем Перевала.

— Что вы, сеньор! Перевал был ваш. Вы были хранителем кусочка правды в мире лжи. Но теперь они разошлись, и у них нет общей границы.

— Это хорошо, — сказал Лонг.

Высоко в белесом небе, неслышно гудя моторами, полз реактивный лайнер. Вечер. Лонг видел, что больше не нужен. Он все сделал как надо, не уклонялся, не ушел от битвы, поэтому за разрушенным Перевалом люди сумеют устоять перед теми, кто идет войной на правду. Констанс с Ториксом вернуться в свой вечный дом. И главное... Лонг обвел взглядом окрестности. Черное, рыжее, серое...

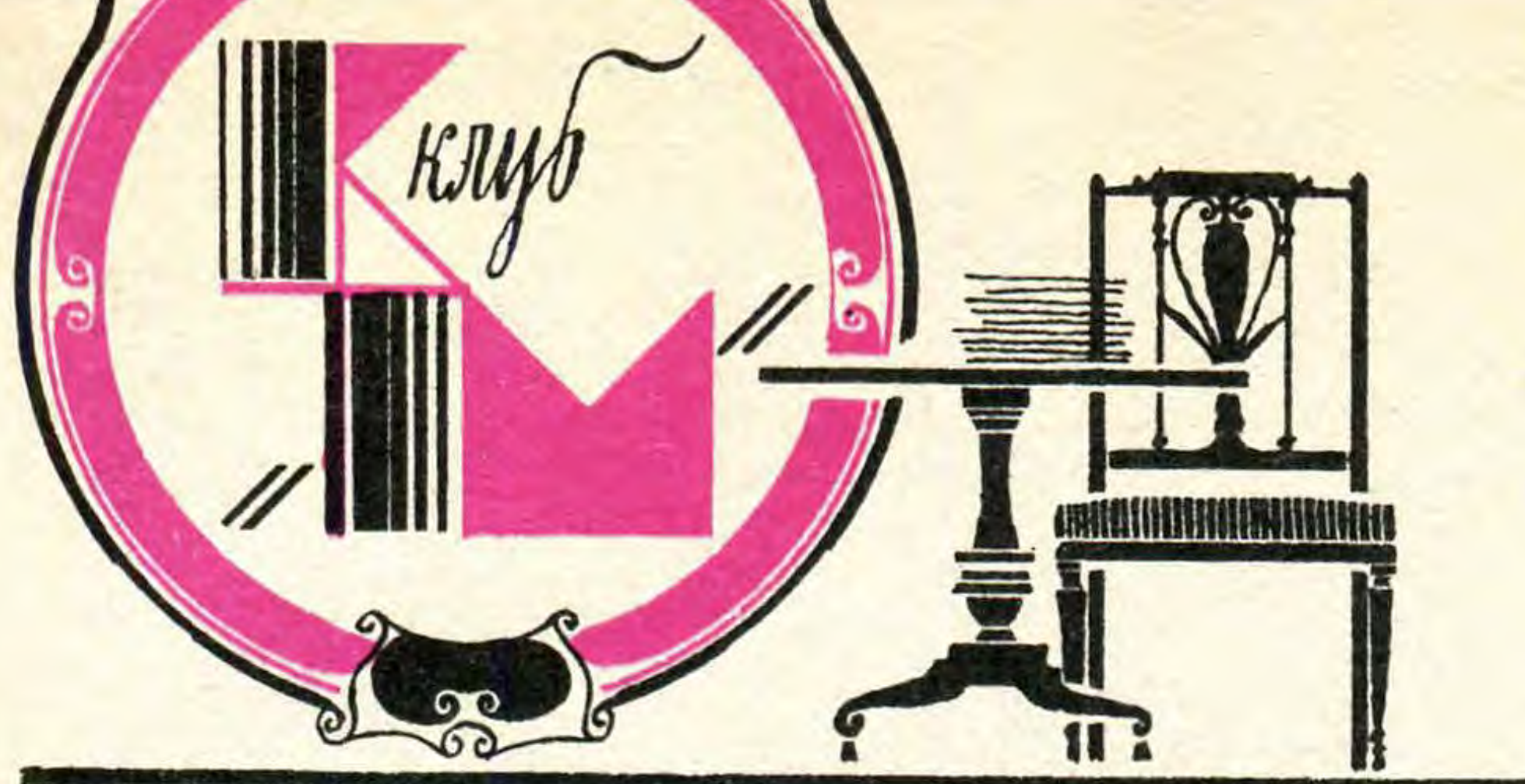
— Хорошо, что это произошло здесь, — сказал Лонг. — Значит, настоящий мир не превратится в такую пустыню. Со своими бедами Торикс справится сам, а злое безумие не сможет ударить его в спину.

Оле присел на корточки, развязал мешок, достал исцарапанную флягу.

— Хотите пить, сеньор? — спросил он. — Это последняя настоящая вода. Новой набрать негде.

Вода текла тонкой струйкой. Лонг сделал глоток и закрыл глаза. Он знал, что наконец умирает. Даже если в горячке Мира и возникнет когда-нибудь закованная в доспехи фигура, которую станут называть Лонгом, то это все равно будет не он.

Вода кончилась. Лонг вздохнул и улыбнулся. Он вспоминал Констанс, которая будет всегда.



Однажды...

Что запомнят...

Насыщенность, плотность творческой жизни знаменитого конструктора, основоположника практической космонавтики, академика С. П. Королева (1906/07—1966) была такой, что минуты в ней надо бы приравнять к часам. Один из его соратников, академик Б. В. Раушенбах, вспоминает: «Работа шла буквально днем и ночью и в выходные дни... Стремление использовать каждую минуту приводило, например, к тому, что полеты на космодром соверша-



лись только ночью... Сергей Павлович просто не мог себе представить, что дорога может «съесть» рабочий день». И в то же время С. П. Королев был врагом всякого рода штурмовщины и показухи, он придерживался мудрого правила «спешить медленно...».

— Имейте в виду, — поучал он своих сотрудников, — если вы сделаете быстро и плохо, то люди забудут, что вы сделали быстро, и запомнят, что вы сделали плохо. Если же вы сделаете медленно и хорошо, то люди забудут, что вы сделали медленно, и запомнят, что вы сделали хорошо!

Прочти заголовок!

Выдающийся генетик, основоположник современного учения о биологических основах селекции и учения о центрах происхождения культурных растений, академик Н. И. Вавилов (1887—1943) нередко повторял, что из всех болезней самая опасная — невежество. И он самоотверженно боролся с этим недугом в советской биологической науке, твердо отстаивал научные позиции, несмотря на окрики. Легендарными стали его слова: «На костер пойдем, а от

своих убеждений не откажемся».

В конце 1937 года, когда организованная травля генетиков была в самом разгаре, Николай Иванович отрецензировал, в числе других, статью Г. А. Машталера «Учение Т. Д. Лысенко и современная генетика». Перечитывая этот отзыв, невольно поражаешься мужеству ученого, его стойкости, убежденности в конечном торжестве истины. В частности, он писал: «Такие указания якобы генетиков, что «среда может действовать на организмы (генотипы) лишь уничтожающим и разрушающим образом», не соответствуют действительности и попросту неверны. Стоит просмотреть работы таких современных генетиков, как Меллер, Морган, Дубинин, Тимофеев-Ресовский. — И далее не без иронии замечает: — О том, что современная генетика уделяет внимание развитию, можно судить по тому, что... Морган является одновременно эмбриологом. Одна из его книг, переведенная и на русский язык, называется «Генетика и развитие».



Узелок на память

Тупик гигантизма

Когда во второй половине XIX века на смену элегантным парусникам пришли неуклюжие, но прочные броненосцы, перед артиллеристами открылись два пути борьбы с броней: либо разбивать, сотрясая целые плиты, либо пробивать насквозь. В первом случае снаряд действует главным образом своей массой, во втором — за счет остроконечной формы и большой скорости. Поскольку для гладкоствольной артиллерии возможен лишь первый способ, ее конструкторам не оставалось ничего иного как наращивать калибр. Именно так поступили американцы, которые после неудачных опытов с нарезными орудиями сделали ставку на мощный бронебойный шаровой снаряд.

Появились колумбиады Бомфорда калибром в 12 дюймов (305 мм) и 13-дюймовые (330 мм) орудия Дальгрена, но

вскоре их вытеснило более мощное и прочное 15-дюймовое орудие Родмана, весившее 19 т. Интересно, что на испытаниях в Англии в 1867 году оно на расстоянии 74 м пробивало зака-



ленным ядром 7-дюймовые броневые плиты. По проекту Родмана в 1863 году были изготовлены 20-дюймовые (508 мм) береговые орудия, установленные спустя год на бастионе «Гамилтон». Сама пушка весила

59 т, а ядро 442 кг. Подобное орудие в 1870 году испытывалось и в России, но применения не получило.

Не остались в стороне и англичане. В 1856 году они создали береговые осадные мортиры наибольшего калибра — 36-дюймовые (914 мм) мортиры Маллета. Такое орудие было сделано из сварных железных колец, а его задняя секция вместе с основанием представляла собой одну отливку. Эти гладкоствольные пушки, весом 50 т, стреляли 1250-килограммовыми снарядами. Всего их изготовили две, они прошли успешное испытание, но распространения не получили.

Стало ясно: несмотря на все ухищрения гладкоствольной артиллерии, борьба с броней ей оказалась не под силу. Так, бомба разбивалась о 80-мм броню, ядро пробивало 100-мм, но не толще. Продолговатые снаряды нарезных же орудий легко пробивали плиты такой толщины.

Ю. КАТОРИН,
Ленинград подполковник

Листая архивы

Рутений, названный в честь рутения

Во всех хрестоматиях по истории химии, где говорится об открытии рутения, указывается, что известный русский химик Карл Карлович Клаус (1796—1864) дал открытому им элементу такое название в честь России, которая по-латыни именуется Рутенией. А в подтверждение приводятся собственные слова первооткрывателя, написанные им в отчете Горному ведомству в 1844 году: «Этот новый металл, который мною назван рутением (Ruthenium) в честь нашего отечества, принадлежит без сомнения к телам весьма любопытным».

Не многие знают, что само это название впервые было предложено задолго до Клауса: в 1826—1828 годах дерптский химик Г. Озанн опубликовал сообщение об открытии им сразу трех новых элементов — полина, плурана и рутения. Однако анализ проб, проведенный признанным тогдашним авторитетом в химии шведом Й. Берцелиусом, не подтвердил притязаний Озанна. Его рутений Берцелиус признал смесью кремниевой и титановой кислот с окисями железа и циркония, полин — нечистым иридием. Плуран как будто походил на новый элемент, но Озанн не смог выделить его вторично. Под впечатлением этой проверки Озанн в 1829 году поспешил отказаться от своего сообщения.

И вдруг через 15 лет он узнает, что казанский химик Клаус, исследуя тот же самый «белый окисел», не только открыл новый элемент, но только заимствует у него, Озанна, название для элемента, но и не скрывает этого. «...Металл я назвал рутением потому, что он в небольшом количестве находится в теле белого цвета, о котором упоминает Озанн».

Неизвестное об известном

Прозрачный самолет

В книге В. Б. Шаврова «История конструкций самолетов в СССР до 1938 года» описываются опыты профессора С. Г. Козлова по созданию невидимого самолета. Писалось об этом и в «ТМ» № 2 за 1977 год. Но нигде нет упоминания о более ранних аналогичных работах, проводившихся в России.

В 1912 году Воздухоплавательный отдел Главного инженерного управления и Воздухоплавательная часть Главного управления Генерального штаба выдали В. А. Лебедеву наряду с заменой матерчатой обшивки аэроплана прозрачными пластинками «эмалит», чтобы выяс-

Уязвленный дерптский химик снова принимается за исследования, пытаясь опровергнуть «присвоенное г-ном Клаусом открытие рутения». Это заставляет Клауса опубликовать в «Горном журнале» за 1845 год обстоятельную статью «О рутене», в которой методично, шаг за шагом, разбирает все возражения своего оппонента и убедительно доказывает, что открытый им в 1844 году металл не имеет ничего общего ни с полином, ни с рутением Озанна. Тем не менее Клаус высоко оценил важное значение пионерских работ дерптского химика и подчеркнул, что дал название новому элементу в честь России и одновременно, «чтобы отдать дань признания более ранним работам Озанна».

Эта корректная и убедительная статья русского химика привлекла к себе внимание Берцелиуса, который, воспроизведя эксперименты Клауса, убедился в достоверности их результатов и поспешил письменно известить его об этом. «Ваше имя, — писал он, — будет неизгладимо начертано в истории химии. В наше время очень принято, если кому-либо удалось сделать настоящее открытие, вести себя так, как будто вовсе не нужно упоминать о прежних работах и указаниях по тому же вопросу в надежде, что ему не придется делить честь открытия с каким-либо предшественником. Это — плохое обыкновение, и тем более плохое, что преследуемая цель все же через некоторое время ускользает. Вы поступили совсем иначе. Вы упомянули о заслугах Озанна и выдвинули их, причем даже сохранили предложенное им название. Это — такой благородный и честный поступок, что вы навсегда вызвали во мне самое искреннее глубокое почтение и сердечную симпатию, и я не сомневаюсь, что у всех друзей доброго и справедливого это встретит такой же отклик».

О. ВЛАДИМИРОВ,
инженер

нить, насколько таковая замена будет способствовать меньшей видимости аэроплана в воздухе.

В конце мая 1913 года, как свидетельствует журнал «Аэро и автомобильная жизнь» (№ 12 за 1913 год), на Гатчинском аэродроме был совершен ряд опытов с новой аэропланной материей. Она отличалась необыкновенной прозрачностью. Сидящему в аэроплане пилоту была видна сквозь крылья поверхность земли. С другой стороны, сам аппарат, находившийся в полете, сливался с небом и уже на высоте 100 м делался почти невидимым.

Свои опыты В. А. Лебедев проводил на биплане «Фарман VII». Можно предположить, что в качестве материала обшивки использовался целлулоид.

Н. ЯКУБОВИЧ,
Калининград, инженер
Московская обл.

Наши гости

О пользе «бесполезного»

На моем столе зазвонил телефон: «Это с ВДНХ говорят. Тут один гражданин сделал какую-то штуковину, право, и не знаем для чего, собственно. Может, поговорите с ним? Неудобно как-то — все же издалека приехал, из Токмака».

Вот с такой странной рекомендацией и появился в редакции инженер-механик Анатолий Афанасьевич Дементьев, заместитель начальника термогальванического цеха завода «Юж-дизельмаш». А «штуковиной» оказался латунный шар с отверстиями, укрепленный на подставке. На нем красовалась горделивая надпись: «Я голову склоню пред тем, кто превзойдет».

— Ну и что? — настороженно спросил я.

— А вы приглядитесь получше, — посоветовал Анатолий Афанасьевич.

И действительно, при более внимательном изучении внутреннего строения шара выяснилось неожиданное: в нем, словно в матрешке, находились еще 15 продырявленных шаров уменьшающегося диаметра, и они свободно вращались.

— Чистая работа, — одобрил я. — И шва между полушариями не заметишь.

— Все выточено из цельного куска латуни, — возразил Анатолий Афанасьевич.

И тут до меня наконец-то дошло. Да это же знаменитые «китайские шары», которые в детстве довелось увидеть на выставке «Подарки товарищу Сталину». Но позвольте, ведь те вырезаны из податливой слоновой кости, а здесь — латунь. Чем же, а главное, как ее можно столь ювелирно обработать?



— Придумал и сделал специальную оснастку и инструмент для обычного токарного станка 16К20 завода «Красный пролетарий». На все ушло в общей сложности 6 лет, конечно, занимался этим урывками, в свободное время, — пояснил Анатолий Афанасьевич. — Ну а когда приступил к выточке матрешки, уложился в 7 часов. Сказался 30-летний опыт токарной работы. Труднее всего пришлось с последним, центральным шаром. Дело в том, что в нем заключена 12-лучевая звездочка. Она не вращается, ее лучи упираются в поверхность его полости. Зазор между каждым соседними шарами уменьшается от 1,7 мм до 1,2 мм.

— Да за такую адскую работу можно взяться разве что на пари! — воскликнул я.

— Конечно, — поддержал Анатолий Афанасьевич. — Есть у меня, понимаешь, друг, вот он и заявил, что на таком заводе, как наш, не может быть приличных токарей. Сгоряча с ним поспорил, а потом уж отступить было некуда — огласку эта история получила, болельщики начали подначивать: как, мол, не

спасовал ли... Да и меня самого зло разобрало — неужто не справлюсь? Ну «утер нос» другу — летом 1986 года выставил шар на всеобщее обозрение. Поохали, поахали, а дальше что? Не выкидывать же? Оснастку жалко — столько времени делал, а осталось что? Поэтому, оказавшись проездом в Москве, зашел на ВДНХ, предложил шар. А методисты откешиваются: нам бесполезных приспособлений не надо, мы даже и рассматривать не будем.

«Бесполезное приспособление»? Да это же шедевр токарного искусства; пожалуй, единственный в мире! Им любоваться надо, как, скажем, картиной или скульптурой. Так и видится: на ВДНХ открылся еще один, небольшой павильон под названием, допустим, «Левша». За стеклянными витринами хранятся уникальные поделки представителей разных ремесел. Чем не наглядная агитация за повышение профессионального мастерства? Вот где сокрыта польза-то!

Ю. ФЕДОРОВ,
инженер

Рис. Владимира ПЛУЖНИКОВА

Цитаты

Информация к размышлению

Искусство инженера состоит в том, чтобы знать момент, когда следует приостановить изучение явлений и начать овладевать ими.

Н. ПАРКИНСОН

Приучай не только знать, но и уметь. Дилетант не будет творцом, ибо не знает, что делать с мыслями, когда они у него появляются.

А. КОСМОДЕМЬЯНСКИЙ

Если бы машина, показывающая точное время, требовала

10 колесиков, то в нее и нужно было вложить 10 колесиков. А если бы в нее вложили только 5? Она стала бы проще, но не показывала бы точного времени. Нужно вложить столько, сколько требуется — и в этом-то и состоит простота воплощения замысла.

Б. ФОНТЕНЕЛЬ

Украшения допускать только тогда, когда ими выражается особенная мысль или действительно усиливается выражение.

Н. ЛОБАЧЕВСКИЙ

Если говорить честно, чем функциональнее делается современная техника, тем меньше мы способны выносить ее вид.

Дж. ГОРДОН

Применение математических методов не полезно, а вредно до тех пор, пока явление не освоено

на доматематическом гуманитарном уровне.

Е. ВЕНТЦЕЛЬ



Дело не в том, правы вы или ошибаетесь. Это обстоятельство имеет второстепенное значение. Главное — есть у вас положительная программа или нет?

Ч. СНОУ

Уничтожить, чтобы жить...

Александр ЗОРИН,
Лев ЧЕРНЕНКО,
корреспонденты ТАСС — специально
для «ТМ»

В 1981 года в Женеве представители десятков стран ведут переговоры, цель которых заключить конвенцию о полном запрещении химического оружия. Но прогресс в них наметился только после серии советских инициатив, которые позволили найти взаимоприемлемые решения по принципиальным вопросам, мешавшим согласованию конвенции. Так, удалось договориться о систематическом международном контроле за прекращением производства химического оружия и ликвидацией производственной базы для его изготовления.

Новый шаг с советской стороны был сделан в апреле прошлого года. Во время пребывания в Праге товарищ М. С. Горбачев заявил, что у нас прекращено производство химического оружия и начато строительство предприятия, на котором оно будет уничтожаться.

Однако далеко не всем пришлось по душе добрая воля Советского Союза. Как сказал глава советской делегации на Конференции ООН по разоружению в Женеве посол Ю. К. Назаркин, некоторые участники переговоров создали миф, будто мы что-то скрываем. Это тормозило продвижение к заключению конвенции. И тогда, стремясь укрепить атмосферу доверия, и было решено организовать показ всего спектра советского химического оружия, а также технологии его уничтожения. На военный объект Шиханы прибыли представители ООН, делегации 45 стран — участниц переговоров и государств-наблюдателей. Тем самым переговоры словно перенесли с берегов Женевского озера на берег Волги. На этой своеобразной выездной сессии их участники своими глазами увидели то, о чем они дискутируют за «круглым столом».

Беспрецедентная «выставка». Таковой еще никогда и нигде не было. На постаментах — внушительный корпус боевой части тактической ракеты, солидная авиабомба, опирающаяся на ветвистый стабилизатор, снаряды ствольной и реактивной артиллерии, ручные гранаты. Их начинка выражается сложнейшими

химическими формулами, которые начертаны на стоящих рядом стенах. Здесь же описаны свойства этих боеприпасов и тактико-технические их характеристики.

Кто-то из зарубежных гостей, желая, видимо, удостовериться, что перед ним не муляжи, даже постучал по серому телу бомбы. Однако она не отозвалась пустотой. Да, это — настоящие боеприпасы. Их данные привели советские специалисты в своих докладах. Бесстрастный тон, которым делались сообщения, подчеркивал их страшный смысл. Ведь речь шла о жизни и смерти. Добиться того, чтобы эта грань никогда не была пересечена в уничтожающей войне, — в силах политиков, военных, всех людей. В силах и тех, кто приехал в Шиханы. Как сказал ведущий эксперт Министерства обороны СССР, генерал-лейтенант, член-корреспондент АН СССР А. Д. Кунцевич, за полвека исследований в области химического оружия токсичность отравляющих веществ выросла в 1000 раз. За это же время в Европе, например, в 1,5—2 раза увеличилась плотность населения. И представить нельзя, к каким чудовищным последствиям может привести в таких условиях химическая война. Потому люди и ищут сообща пути избавления от страшной угрозы.

Гибель химических арсеналов близка. Предвестником тому — комплексы для уничтожения оружия. Это звучит парадоксально: на вооружении — комплекс для уничтожения оружия. Но именно такой «штатный» комплекс и был развернут (всего за несколько часов!) в Шиханах. Выстроились в ряд зеленые армейские автомашины с прицепами. В них размещены электростанция, лаборатория, реактор, в котором нейтрализуются отравляющие вещества, а также и установка для сжигания отходов. В серебристых костюмах химзащиты и черных масках противогаров военные специалисты напоминают инопланетян. Чуткие анализаторы мгновенно фиксируют появление ничтожных газовых примесей в зоне эксперимента.

...Бомба покачивалась, подвешенная на стрелке погрузчика. Ее только что извлекли из зеленого ребристого кокона. Она подается в специальную камеру, где в нее врезается острое сверло. В отверстие встав-

ляется шприц, через который и отсасывается яд. Пройдет несколько десятков минут, и в реакторе-нейтрализаторе он потеряет губительную силу. Но одна его капля найдет свою жертву. На этот раз во благо людей. Чтобы присутствующие убедились в том, что в бомбе находилось отравляющее вещество (при взрыве оно распыляется на большие расстояния в виде мельчайших капелек), взятая из нее жидкость вводится кролику.

Глаза умирающего кролика в стеклянном освещенном кубе множатся на мониторах. Все кончено. Но все кончено и с ядом бомбы. В реакторе из него уже образовалось нетоксичное вещество. Сейчас его введут другому кролику. Присутствующие неотрывно следят за экранами. И действительно, ясно видно, что подопытное животное ведет себя самым обычным образом. Признаков поражения не наблюдается!

Среди участников переговоров, оказавшихся в Шиханах, время от времени разгорались дискуссии. Ведь хотя работа над международной конвенцией близится к завершению, нерешенных проблем еще много. Главная из них связана с контролем. Одно дело — государственные предприятия. Вопрос о допуске на них, чтобы проверять выполнение соглашения, в принципе решен. Но как быть с частными фирмами, с транснациональными корпорациями? Здесь уже возникают сложности. Вот и получается, что социалистические страны, где предприятия государственные, оказываются в неравном положении с капиталистическими. Все наши заводы подлежат контролю, а в это время государства НАТО получают возможность вести работы по химическому оружию под «частной вывеской». Поэтому наша делегация на переговорах и ставит вопрос о том, чтобы формы контроля не зависели от форм собственности. Только так можно гарантировать выполнение конвенции.

Не менее сложно и проконтролировать начало разработки новых отравляющих веществ. Как уследить за деятельностью тысяч больших и малых научных лабораторий? Ведь химическое оружие может рождаться и в «неспециализированных» научных учреждениях, занятых исследованиями в области химии и биологии, токсикологии и

фармацевтики. Механизм контроля за научными разработками тоже пока не создан.

Конвенция предусматривает целую систему различных методов контроля — биологических, химических, токсикологических. В Шиханах были высказаны и такие предложения: на местах, где будут уничтожать химическое оружие, установить телекамеры и вести прямую трансляцию. Пусть все люди видят, как жизнь становится безопаснее с каждым уничтоженным химическим боеприпасом.

Завод, работающий на разоружение. Передвижной комплекс в Шиханах — одно из звеньев цепи, которой будет скован химический арсенал, если конвенция вступит в силу. Другое важное звено — это стационарное предприятие.

В сотнях километров от Шихан, в приволжских степях под Чапаевском, растет завод, в цехах которого будет уничтожаться химическое оружие. Его основа та же, что и комплекса. Отравляющие вещества необратимо превратятся в безвредные соединения. Твердые и жидкие отходы будут сжигаться в специальной установке, так что сама технология уничтожения практически безотходная.

Перенесемся на эту стройплощадку. Над металлическим остовом будущего цеха — стрелы башенных кранов. Бульдозеры утюжат грунт. Идет монтаж бетонных конструкций. Придет время, когда и сюда будут приглашены зарубежные эксперты. Ведь для скорейшего заключения международной конвенции необходимо доверие. И фундамент новых корпусов, что закладываются на стройплощадке в районе Чапаевска, — это еще и прочный фундамент доверия, на котором будет воздвигнут форпост разоружения.

— Мы видим особый смысл в том, что уничтожением химического оружия будут заниматься сами военные, — говорит начальник объекта, руководитель предприятия полковник В. К. Соловьев. — Ведь нам, как никому другому, известна мера опасности коварного оружия, особенности его воздействия и способы обращения с ним. Это позволит достичь максимума безопасности в работе. Нам поручено поистине святое дело. Мы первыми из военных обратим свои знания и опыт на дело разоружения.

В промышленной зоне, — продолжает В. К. Соловьев, — будет находиться минимум людей — управление процессами поручено автоматике, широко применяется робототехника. В технологию для повышения

надежности заложена гарантированная система дублирования и тройная система объективного контроля. Она позволит контролировать все, что происходит с образцом с момента его поступления на склад до уничтожения, отметит любое отклонение в ходе технологического процесса, предупредит малейшую утечку отравляющих веществ.

Внедрение подобной системы контроля за всеми технологическими процессами облегчит работу международного контроля, с учетом требований которого создается данное предприятие.

Контуры важнейших объектов уже вырисовываются на стройплощадке. Подготовка к строительству началась с января 1987 года. Сейчас работы идут полным ходом. Сюда подведены железнодорожная ветка, линия электропередачи, нитка газопровода. Уже растут стены основного технологического корпуса. Сооружен энергетический блок. Сроки строительства строго выдерживаются.

— Производство, создаваемое у Чапаевска, является головным, — говорит начальник химических войск Министерства обороны СССР, генерал-полковник В. К. Пикалов. — Оно сооружается в две очереди. Их ввод в действие намечен на 1988 год. Подчеркнем: помимо уничтожения химического оружия, на объекте будет идти проверка всех научно-технических решений, на основе которых создадут новые производственные мощности. Тем самым будет обеспечено уничтожение всех отечественных запасов химического оружия в сроки, которые определит конвенция. После реконструкции наш объект станет работать как обычное химическое предприятие.

— Если конвенция будет подписана, химическое оружие — уничтожено, чем тогда займутся военные химики? — спросили мы в Шиханах у генерал-майора Р. Ф. Разуванова.

— Без работы не останемся, — заверил он. — Мы — специалисты в области защиты от оружия массового поражения, что, в общем-то, созвучно проблемам защиты окружающей среды. Сейчас готовится национальная природоохранная программа. И мы готовы подключиться к созданию мощных средств экологической защиты.

Подход — системный. Такова отличительная черта советского подхода к уничтожению химического оружия — на стационарных предприятиях и мобильных комплексах. Системностью характерен и показ в Шиханах — там были представлены не только типовые образцы химиче-

ских боеприпасов, но и продемонстрирована технология их уничтожения.

Как же был оценен столь беспрецедентный шаг? «Открытость» и «гласность» — эти два слова, пожалуй, чаще других звучали в устах гостей.

Правда, мы погрешили бы против истины, если бы привели лишь восторженные оценки. Были и такие мнения: «Маловероятно, что здесь представлены все типы советских химических боеприпасов» или: «Надеюсь, что в следующий раз СССР покажет остальную часть своего химического оружия».

Генерал-лейтенант А. Д. Кунцевич, видимо, предвидел подобные догадки.

— Мы представили вам весь спектр нашего химического оружия. И старое, и новое, — заявил он на брифинге для советских и иностранных корреспондентов. — Исключение составили лишь аналогичные модифицированные образцы, имеющие незначительные отличия в устройстве и конструкционных материалах.

Особый интерес журналистов вызвал американский посол на Женевской конференции по разоружению Макс Фридерсдорф. Ведь в то время, когда Советский Союз еще в апреле 1987 года объявил о прекращении производства химического оружия, Соединенные Штаты демонстративно приняли решение с 1 декабря того же года приступить к производству нового поколения химического оружия — бинарного. Логично ли делать это, когда близится подписание конвенции?

М. Фридерсдорф в каждом своем интервью в Шиханах неизменно пытался оправдать решение о бинарном довооружении, которое якобы даже поможет быстрее заключить конвенцию.

— Эта акция подрывает атмосферу доверия, — подчеркнул А. Д. Кунцевич. — Значительно усложняется решение вопросов, связанных с организацией контроля за прекращением производства химического оружия.

Наверняка надолго запомнят поездку на советский военный объект ее участники. Запомнят внушительный парад образцов химических боеприпасов, и глаза подопытного кролика, и то, что бомбу можно уничтожить за час. Значит, можно уничтожить и все химические арсеналы. Уничтожить, чтобы жить.

— Всеобъемлющий показ советского химического оружия в Шиханах превзошел все мои ожидания, — сказал председатель специальной

комиссии по химическому оружию на Женевской конференции по разоружению шведский посол Рольф Экеус. — Переговоры по разоружению трудны и сложны. Конвенция, которая разрабатывается в Женеве, содержит много технических проблем. Одна из них связана с уничтожением химического оружия, другая — с осуществлением инспекции на местах. В решении этих важных вопросов теперь сыграет важ-

ную роль и поездка на советский военный объект. Женевская конференция поддерживает работу, которая была проведена здесь.

...«Шиханы», в переводе с языка кочевых племен, в давние времена населявших эти места, означает — высокое, возвышенное место. Это глубоко символично. И с высоты того, что произошло в Шиханах, открываются новые горизонты доверия и разоружения.

ОРУЖИЕ АГРЕССИИ

«...Увеличивает страдания людей»

Виталий БАРАНОВ,
майор,
Дмитрий ЗЕНИН,
майор

Утром 12 апреля 1915 года ветер переменялся и задул от германских позиций к французским. Неожиданно наблюдатели заметили, что над окопами, занятыми кайзеровскими солдатами, поднялось желто-зеленое облако и, медленно расползаясь, поплыло к французам. Решив, что немцы ставят дымовую завесу, чтобы атаковать под ее прикрытием, наблюдатели подняли тревогу, солдаты разбежались по местам. Облако приблизилось, и тут у всех запершило в горле, только что свежий воздух стал буквально раздирать легкие. Раздался душераздирающий вопль: «Газы!»

В тот день химики кайзеровской армии всего за 5 мин выпустили из 6 тыс. баллонов 180 т сжиженного промышленного хлора. Этого оказалось достаточно, чтобы без единого выстрела вывести из строя целую дивизию, 15 тыс. солдат и офицеров, причем каждый третий погиб на месте. Через месяц германцы применили новое оружие на Восточном фронте, только не хлор, а специальное боевое отравляющее вещество — фосген. Военные врачи констатировали у погибших и пострадавших стрелков отек легких.

...Напомним аксиому — если воюющие страны находятся на примерно одинаковом уровне экономического развития, то одной из них невозможно удержать монополию на новое, совершенно секрет-

ное оружие. Даже единожды примененное, оно скоро становится достоянием противника. Кайзеровское командование в апреле выпустило химического джина из баллона, а в октябре немецкие солдаты отведали английского люизита.

В 1916 году отравляющие газы применяли уже все воюющие страны, возросли людские потери, но война так и не вышла из позиционного тупика. Химическое оружие лишь надело на нее и без того неприглядный облик противогазовую маску.

В 1925 году представители европейских стран, чьи армии пострадали от отравляющих газов, собрались в Женеве, чтобы подписать протокол о запрещении отравляющих веществ в войнах. Он вступил в силу 18 февраля 1928 года, 5 апреля к нему присоединилась молодая Республика Советов. Здесь уместно напомнить, что именно по инициативе России в 1899 году в Гааге собралась конференция по проблемам ведения войн. Участники конференции приняли декларацию, запрещающую применение «ядов и отравляющего оружия». На IV Гаагской конференции, в 1907 году, запретительную формулировку расширили, включив в нее «оружие, снаряды или вещества, способные причинять излишние страдания». Отказались подписать этот документ делегаты Англии и США, причем американец заявил, что «не может быть доказано, что снаряды с удушливыми газами являются бесчеловечными или жестокими средствами ведения войны». Заметим, что протокол Женевской конференции

1925 года американский сенат ратифицировал спустя... полвека.

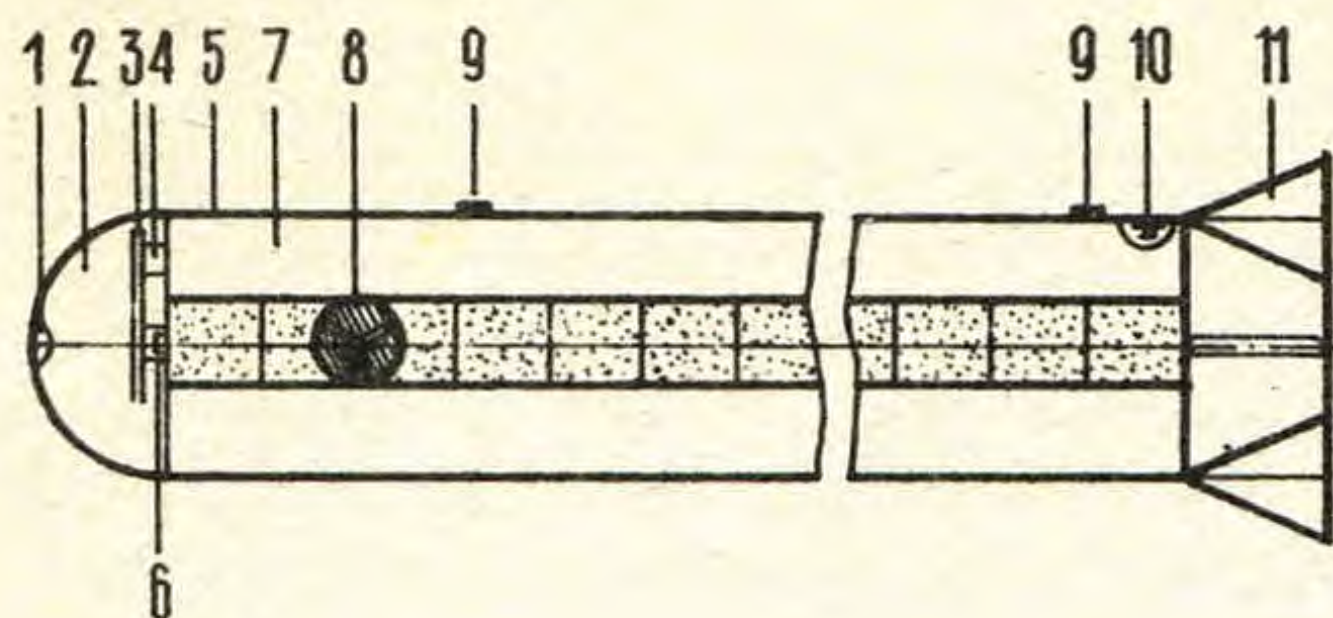
Проблема полного запрещения боевых отравляющих веществ остается актуальной и в наши дни. Поэтому напомним их историю. Суть боевого отравляющего вещества ясна и объясняется стремлением незаметно и по возможности быстро уничтожить живую силу противника без потерь со своей стороны. Однако между подобными «благими намерениями» и действительностью дистанция огромного размера. Прежде, чем пустить ядовитые газы в ход, нужно наладить их массовое производство, создать надежные средства хранения и транспортировки и, наконец, химические снаряды, взрывающиеся достаточно далеко от своих войск. Ничего подобного раньше не было, и ссылки современных сторонников «неслышимой смерти» на исторические аналогии беспочвенны.

Только в XVIII—XIX веках развитие науки (в частности, химии) и техники сделало возможным химическое оружие. Так, в 1812 году, накануне вторжения в Россию, наполеоновская пропаганда стала муссировать слухи о скорой высадке экспедиционных сил в Англии. Англичане предприняли ряд мер для отражения французского десанта, в частности, они собирались прибегнуть к сернистому ангидриду. Спустя три года прусские генералы вознамерились подобным образом атаковать наполеоновские войска синильной кислотой. До дела, правда, не дошло.

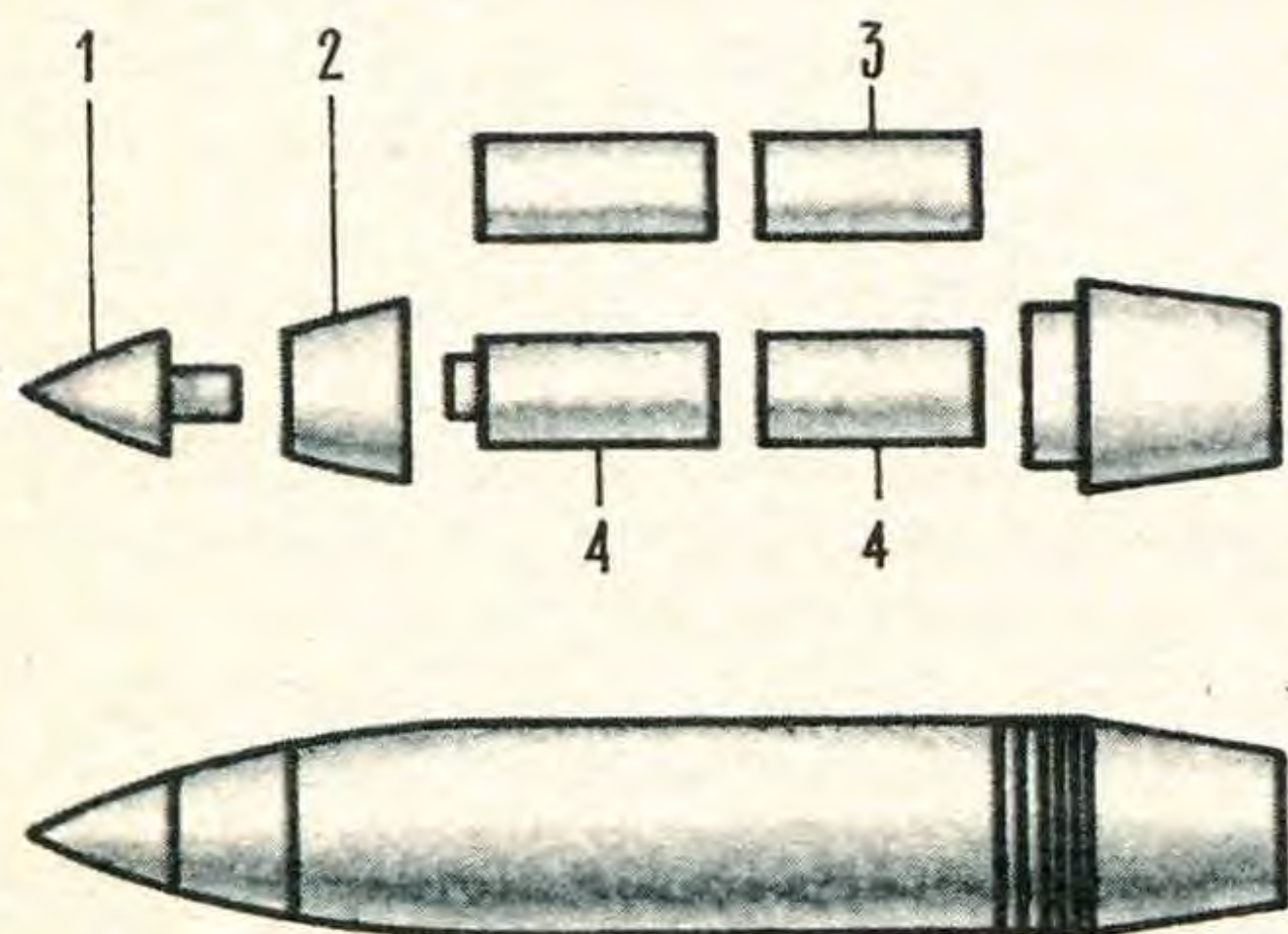
Достоверно известно, что первыми применить отравляющие вещества решились французские колонизаторы — в мае 1845 года они пустили ядовитый дым на одно из арабских племен. Спустя 10 лет, в Крымскую войну, англо-французские войска попробовали использовать этот способ и против защитников Севастополя, обстреливая их гранатами, начиненными смесью мышьяка, селитры, серы и горючими смолами. Русские солдаты и матросы ехидно прозвали такие бомбы «вонючками».

Первые факты применения отравляющих веществ не прошли бесследно. В 1868 году, на созванной по инициативе России конференции, представители европейских стран подписали Петербургскую декларацию, в которой химическое оружие объявлялось противозаконным.

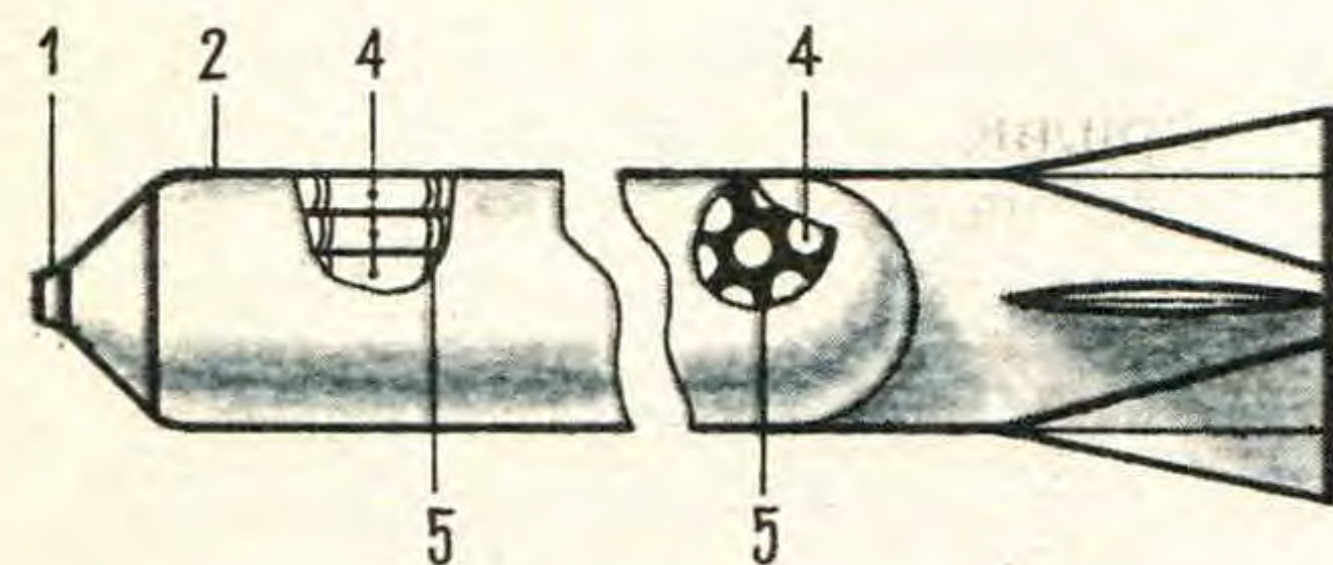
Однако уже через три года, во вре-



Американская бинарная авиабомба: 1 — взрыватель, 2 — обтекатель, 3 — шестерни, 4 — электромотор для привода смешивателя компонентов, 5 — корпус, 6 — пиротехнический узел, 7 — жидкий компонент, 8 — механический смешиватель, 9 — ушко для подвески, 10 — наливная воронка, 11 — стабилизатор.

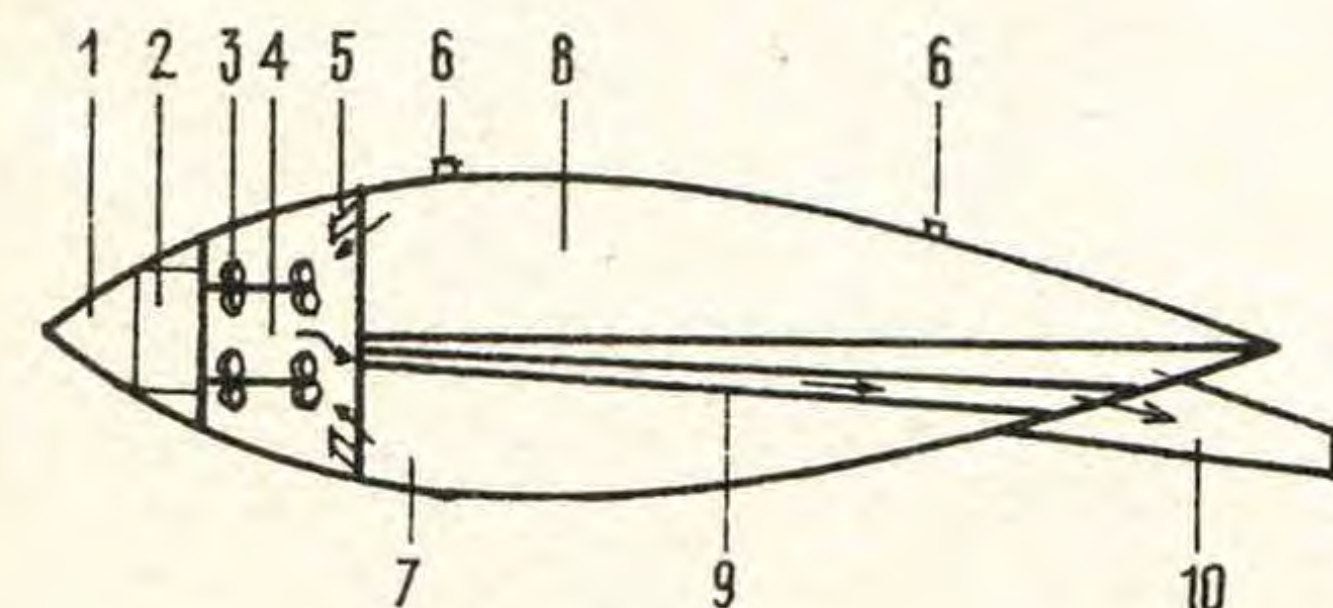


Американский 155-мм артиллерийский снаряд с зарядом отравляющего вещества: 1 — взрыватель, 2 — взрывное устройство, 3 — пластмассовые контейнеры, содержащие компоненты отравляющего вещества, 4 — металлические контейнеры.



Американская сбрасываемая бинарная кассета: 1 — инерционный взрыватель, 2 — корпус, 3 — стабилизатор, 4 — кассетные элементы с первым компонентом, 5 — второй компонент.

Американский выливной прибор для распыления бинарных отравляющих веществ: 1 — обтекатель, 2 — двигатель смешивателя компонентов, 3 — лопасти смешивателя, 4 — камера, где смешиваются компоненты, 5 — устройство для впрыскивания компонентов, 6 — ушко для подвески, 7 — камера с компонентом А, 8 — камера с компонентом В, 9 — выливной патрубок, 10 — распылительное сопло.



мя франко-прусской войны, некоторые французские генералы не удерживались от соблазна воспользоваться новинкой, предложив обстреливать прусские полки гранатами с вертином — смесью алколоидов, обладающей раздражающим и общеядовитым действием. Впрочем, их замысел не был реализован — французская армия потерпела поражение до того, как получила химические гранаты. Однако сама эта «инициатива» побудила провести в 1874 году конференцию в Брюсселе, где вновь обсуждался вопрос о запрете ядов и отравляющих веществ.

В первых войнах периода империализма, за передел мира (испано-американской, японо-китайской, русско-японской, Балканских) применялись сильнейшие взрывчатые вещества, скорострельные пушки и пулеметы. Однако эти войны были своего рода пробой сил, в территориальном отношении локальными и скоротечными. Но вот наступило 1 августа 1914 года, разразилась мировая война. К ней готовились обе противоборствующие группировки, своевременно мобилизовав армии, причем те и другие рассчитывали покончить с противником «до осенних листопадов». Вместо этого на тысячекилометровых Западном и Восточном фронтах миллионные армии зарылись в землю, воздвигли на передовой мощные линии фортификационных сооружений, и война превратилась в позиционную. Именно последнее обстоятельство и послужило катализатором, ускорившим появление оружия массового поражения, с помощью которого военачальники намеревались прорвать оборону противника.

Немногие знают, что первыми к химическому оружию обратились опять-таки французы. Еще в сраже-

нии на Марне в 1914 году они применили ручные и ружейные гранаты со слезоточивым газом. Как мы знаем, кайзеровская армия воспользовалась прецедентом, пустив в ход уже боевые отравляющие вещества.

...Казалось, Женевские протоколы покончили с «призраком в противогазе», но когда 1 сентября 1939 года гитлеровцы развязали вторую мировую войну, поляки, бельгийцы, англичане и французы не без оснований ожидали газовых атак. Ни для кого не было секретом, что союзники нацистской Германии по «оси Рим — Берлин — Токио», итальянские фашисты, ведя в 1934—1936 годах захватническую войну в Абиссинии, сбрасывали в контейнерах и распыляли с самолетов слезоточивый газ, фосген и иприт, благо Абиссиния не имела ни аналогичного оружия, ни средств защиты от него. И японские милитаристы применяли в Китае отравляющие вещества, в том числе иприт и фосген. Позднее они упорно работали над совершенствованием химического оружия, и лишь разгром Квантунской армии Советскими Вооруженными Силами сорвал их зловещие планы.

Действительно, в лабораториях «третьего рейха» активно создавались новые отравляющие вещества, в частности, табун, зарин и зоман. Эти газы на основе диалкиловых эфиров фосфорной кислоты обладали нервно-паралитическим действием. Только в Австрийских Альпах гитлеровцы хранили 250 тыс. т зарина и табуна! И все же они боялись прибегнуть к ним. «Все здравомыслящие военные отвергали газовую войну, как совершенно безумную, — признавал на Нюрнбергском процессе над нацистскими военными преступниками бывший министр промышленности Германии

Американский 203,2-мм химический снаряд М426: 1 — предохранитель ведущего пояса, 2 — разрывной заряд, 3 — отравляющее вещество, 4 — переходная втулка, 5 — холостая пробка с ушком.

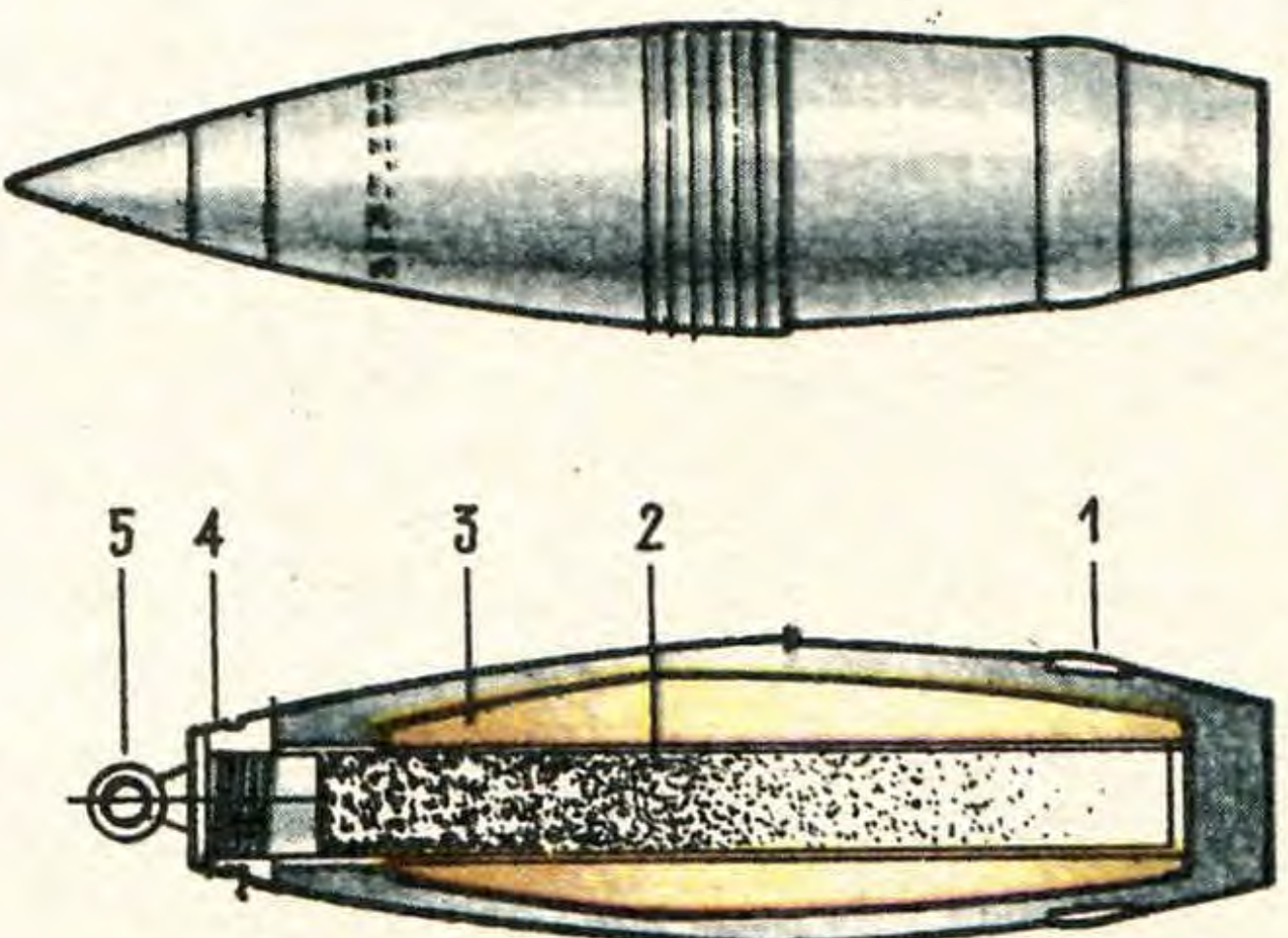
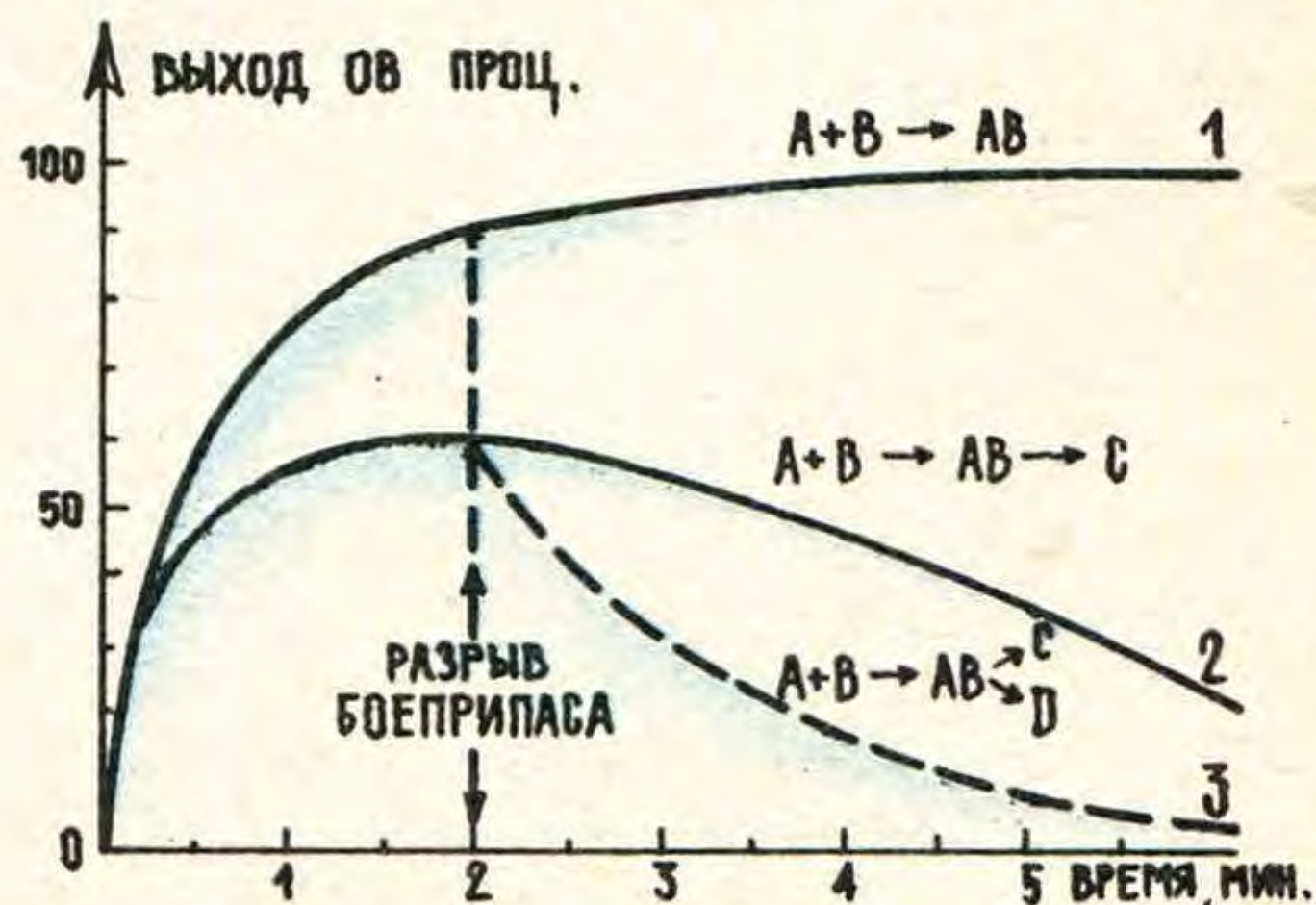


Диаграмма протекания реакции бинарных компонентов А и В: 1 — образование стойкого отравляющего вещества АВ, 2 — образование стойкого отравляющего вещества АВ и превращение его в нетоксичное вещество С, 3 — образование стойкого отравляющего вещества АВ и разложение его на нетоксичные вещества С и Д.



А. Шпеер, — на немецкие города обрушилось бы невероятное бедствие». Он имел в виду ответный удар, о возможности которого нацистов открыто предупредили Ф. Рузвельт и У. Черчилль.

Финал второй мировой войны известен и закономерен, ее поджигатели получили по заслугам, но урок, преподанный им, кое-кому не пошел в прок. Причем, новые агрессоры, что и прежние, не гнушались никакими средствами. Уже в 1949 году израильская военщина применила отравляющие вещества против египтян. Не отставали от них и США — приняв на вооружение табун и зарин, заменив нацистскую маркировку своей, они использовали эти газы в ходе войны в Корее 1950—1953 годов. В тот же период в Малайе английские колонизаторы травили гербицидами джунгли, где укрывались повстанцы. И, наконец, во время «грязной войны» во Вьетнаме американцы массированно применяли 15 разных гербицидов и дефолиантов, в частности, высокотоксичное «оранжевое вещество». По заверениям Пентагона, оно действовало только на растительность, однако на самом деле в первую очередь поражало человека — его нервную систему, печень, сердце, нарушало генетический аппарат.

Совершенно неожиданно для Вашингтона «оранжевое вещество» сработало подобно бумерангу. В 1980 году американские ветераны вьетнамской войны образовали «Международную организацию жертв «оранжевого вещества». Ее председатель Ф. Маккарти заявил, что «за 12 лет военных действий во Вьетнаме было убито 52 тыс. американских солдат. Не меньше ветеранов страдает от последствий хронической интоксикации в результате соприкосновения с «оранжевым веществом», и, кроме того, примерно у 350 тыс. американцев наблюдаются менее выраженные признаки заражения, только случаев рака насчитывается 5 тыс.»...

Казалось бы, очевидно — химическая война чревата непредсказуемыми последствиями, ее остаточные явления могут заявить о себе самым неожиданным образом. Тем не менее в 1983 году Пентагон предварил вторжение на маленький остров Гренада атакой отравляющими веществами. Американские специалисты хладнокровно пронаблюдали и отсняли мученическую смерть 2 тыс. островитян и вывезли их тела в США «для дальнейших исследований». И в этом случае американская военщина пошла на применение отравляющих веществ, будучи

уверенной, что ответного удара не последует. Ратовали за расширение производства отравляющих веществ и представители военно-промышленного комплекса, заинтересованные в выгодных заказах на любое оружие.

В 1982 году президент США Р. Рейган объявил программу «химического перевооружения», на которую ассигновали более 10 млрд. долларов. В результате число химических боеприпасов возрастет до 5 млн. единиц (напомним, что в американских арсеналах тогда хранилось 150 тыс. т боевых отравляющих веществ). При этом особое внимание уделяется совершенствованию «безопасных и даже гуманных» бинарных боеприпасов.

Из названия видно, что они содержат два компонента и катализаторы. Как следует из сообщений иностранной печати, сами компоненты и катализаторы в принципе безвредны (поэтому американцы утверждают, что бинарное оружие не подпадает под статьи Женевских и других протоколов), хранятся в обычной герметичной упаковке без особых предосторожностей. Но стоит компонентам соединиться под влиянием катализаторов или механических смесителей — те и другие срабатывают в момент применения боеприпаса — как образуется высокотоксичное отравляющее вещество. Одного миллиграмма его достаточно, чтобы мгновенно убить человека. Через некоторое время оно распадается на неядовитые составляющие. Короче, бинарное оружие действует подобно нейтронной бомбе — уничтожает живую силу и сохраняет для агрессоров материальные ценности.

Американские приверженцы бинарного оружия не раз сетовали на то, что оно не столь эффективно, нежели боевые отравляющие вещества в чистом виде — фосген, зарин. Дело в том, что выход конечного продукта далек от 100%, поскольку процесс его образования идет в самом боеприпасе. Раз так, открывается возможность совершенствования нового оружия смерти.

Что же касается «безвредных» для человека компонентов, то представители Пентагона ссылаются на них, чтобы убедить общественность Западной Европы в отсутствии химического оружия на военных базах США. А в Вашингтоне еще рассчитывают вывести бинарные боеприпасы за рамки Женевских переговоров об уничтожении химического оружия и полном прекращении его производства.

Горы, пустыни, болота, морской берег, Заполярье с его вечной мерзлотой... Где только не приходится строителям возводить разнообразнейшие здания и сооружения! И нередко после геологических и гидрогеологических изысканий выясняется, что естественному основанию — горным породам, грунту — не хватает прочности, несущей способности. Возникает потребность в искусственных основаниях.

Большинство из нас представляет сваи в виде железобетонных столбов или брусков. Это очень бедное представление. На разнообразие природных условий и задач строительства творческая фантазия инженеров откликнулась столь же разнообразными конструкциями.

Итак, на практике к этим простеньким на первый взгляд столбам предъявляются самые разные, порой взаимоисключающие требования — легко входить в грунт и в то же время максимально прочно в нем удерживаться, иметь высокую несущую способность, сопротивляемость резкому удару и значительному давлению, разным нагрузкам и средам. Поэтому сваи приходится придумывать и использовать разные.

Возьмем, к примеру, самую обычную сваю круглого сечения. Круг, как известно, обладает наименьшим периметром из всех возможных фигур той же площади. Значит, у такой сваи поверхность контакта с грунтом наименьшая, а сцепление с ним, соответственно, наиболее слабое. У сваи треугольного сечения свои недостатки: низка сопротивляемость изгибу, углы скалываются. Изобретатели (а. с. 922234, 1982 год) вспомнили о так называемом треугольнике Релло (рис. 1). Эта фигура образована пересечением трех дуг, центры которых находятся в вершинах равностороннего треугольника. Она замечательна тем, что при равных с любой другой фигурой площадях имеет наибольший периметр. У подобной «реллосваи» будет лучшее сцепление с грунтом, что особенно важно для строительства на слабых почвах. Вдобавок обеспечивается равнопрочность на изгиб. Грани сваи по сравнению с обычным треугольником не такие острые и не будут скалываться.

А вот у сваи с конусооб-

Основания для оснований

Фридрих МАЛКИН,
инженер-патентовед

разным стволом, предложенной К. Котовым из НИИ промышленного строительства (а. с. 964053, 1982 год, рис. 2), наружная поверхность выполнена с винтовым уступом. При погружении вокруг нее создаются усилия, расклинивающие, уплотняющие грунт, что повышает в конечном итоге несущую способность сваи.

Необычную сваю и способ ее изготовления предложил В. Минних (пат. ФРГ № 1178798, 1964 год, рис. 3). Под острие забиваемого центрального ствола предварительно подкладывают уложенные крест-накрест рулоны ленты из прочного материала. По мере забивания ствол тянет за собой в глубь грунта ленты, которые образуют наружную оболочку будущей сваи. Затем в промежуток между лентами и стволом, образующийся за счет их упругости, заливается цементный раствор, который, застыв, формирует конструкцию сваи в окончательном виде.

Кстати, сама по себе забивка свай весьма трудоемка. Чаще всего сваи по верху бьют пневмомолотом, иногда дополнительно действуют вибратором. Удары и вибрации, помогая продвижению вглубь, вредно действуют на саму сваю. Специалисты из ВНИИ гидромеханизации, санитарно-технических и специальных строительных работ, занимаясь конструкциями для сильно обводненных грунтов, предложили пустотелую сваю-оболочку, снабдив ее системой труб с выпускными отверстиями, соединенными с источником сжатого воздуха (а. с. 552387, 1977 год, рис. 4). При виброзабивке внутреннюю полость сваи заполняют грунт и вода. Жидкость, как известно, практически несжимаема, поэтому в образовавшейся пульпе возникают разрушительные для стенок сваи гидравлические

удары, резонансные явления. Чтобы этого не происходило, и подают в пульпу как бы смягчающий ее сжатый воздух.

По-своему использовали сжатый воздух сотрудники Ленинградского инженерно-строительного института, предложившие сваю с соплами в наконечнике (а. с. 592926, 1978 год, рис. 5). Струи газа, сжатого в компрессоре до 200—300 атм, будут разрушать породу столь интенсивно, что бить по свае не потребуется — подвешенная на стропах, она сама постепенно опустится в образуемую полость под собственной тяжестью. Подобный способ особенно целесообразен, когда грунт имеет прочные прослойки.

Щадящему заглублению сваи способна помочь и вода. Правда, она намного плотнее и для разгона ее струи понадобятся более значительные усилия. Но известно: сложность задачи лишь раздражает изобретателей. Специалисты Брестского инженерно-строительного института в систему подвода воды к соплам включили промежуточную камеру с упругой прокладкой, позволяющей на сей раз с выгодой использовать гидравлический удар (а. с. 881201, 1981 год, рис. 6). Воду подают в камеру одновременно с забивкой сваи (рис. 6). При ударе по оголовку вода по инерции сначала сжимает упругую прокладку, та, распрямляясь, создает в камере гидравлический удар. Давление резко подскакивает, и вода с большой силой устремляется по каналам, обрушивается на грунт.

Особенно много хлопот доставляет строителям коварная мерзлота. Но и здесь свайщики изловчились обратить ее свойства на пользу делу. Вот свая, разработанная в Ленинградском горном институте (а. с. 480802, 1975 год, рис. 7). Заостренный конец снабжен излучающей антенной-штырем, соединенной электропроводящим слоем с СВЧ-генератором. Сваю слегка погружают в мерзлый грунт

заостренным концом и включают генератор. Под ее нижним концом образуется СВЧ-поле, которое и оттаивает грунт, словно кусок замороженного мяса в кухонной СВЧ-печке. Свая сама уходит вниз под собственной тяжестью и небольшой нагрузкой.

Мы уже привели пример сваи с винтом, обеспечивающим большую несущую способность. Специалисты ВНИИ землеройного машиностроения, чтобы облегчить заглубление, снабдили ее аналог еще и резцами (а. с. 366248, 1973 год, рис. 8). Такая свая хороша для особо прочных и мерзлых грунтов. Однако для нее предварительно нужно пробурить скважину несколько меньшего диаметра. Инженеры Северо-Западного отделения Всесоюзного государственного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института энергетических систем и электрических сетей «Энергосетьпроект» показали, как можно исключить эту дополнительную операцию. Сваю с винтовой лопастью они дополнили замкнутой цепью, работающей от специального привода и вооруженной режущими зубьями (а. с. 808594, 1981 год, рис. 9). Направляющие цепи размещены по кромке винтовой лопасти, в нижнем торце и вдоль ствола. Зубья разрушают грунт и вытаскивают его наверх.

Конечно, конструкции винтовых свай весьма сложны. Но в технике (да и не только в ней) ничего не дается даром. Эти слова можно отнести и к винтовой свае, изобретенной в Брестском инженерно-строительном институте (а. с. 1113477, 1984 год, рис. 10). Она пустотелая, внутри проходит вал с двумя поршнями, между которыми насыпаны металлические шарики. Винтовая лопасть как бы двухслойная — сделана из двух раздвигаемых пластин. Перед погружением, вращая вал, пластины плотно прижимают друг к другу, и они образуют как бы монолитную лопасть. На расчетной отметке вал вращают в противоположную сторону, пластины лопасти раздвигаются, а шарики заполняют образующуюся полость. В таком виде свая будет сидеть в грунте уже «намертво».

Для аналогичной цели используют и принцип укореняющегося дерева: здесь свая после забивки как бы пускает «корни». Пример —

СОДЕРЖАНИЕ

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ . . .	1
МНЕНИЕ УЧЕНОГО	
В. Субботин — Должен быть оркестр!	2
НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ	
В. Волков — «К полюсу — на пролом!»	4
В. Лаговский — В Государственный реестр СССР занесены... . . .	12
МОЕ МНЕНИЕ	
А. Бузгалин, А. Колганов — «Искусственные люди»	7
ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК	
Н. Вечканов — Инкрустация по космосу	10
ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ	
Н. Николаева — Гиперболоид Академии наук	16
ТЕХНИКА И СПОРТ	
О. Боброва — Спортподвалы в Люберцах	19
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
И. Боечин — Хранители традиций	23
ВЕХИ НТП	
П. Попович, А. Желудков — «Восток», «Восход» и другие	24
СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ	
Г. Поляков — Обуздание диких спутников	27
ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ	
К. Арсеньев — «Такси» для орбиты	30
НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ	
А. Перевозчиков — Экстрасенсы среди животных?	35
ИДЕИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ	
Н. Гулиа — Двигатель внутреннего вращения	38
ЭХО «ТМ»	
Б. Шакин — Только вахтовый!	41
ШАХМАТЫ	41
НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ	
В. Маликов — Послевоенные буксируемые	42
ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ	
В. Щербаков — Сыны леопарда уходят на север	44
КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР	
В. Алексеев — Белые начинают... и проигрывают	48
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	50
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
С. Логинов — Страж Перева-ла	52
КЛУБ «ТМ»	56
ПУТИ К РАЗОРУЖЕНИЮ	
А. Зорин, Л. Черненко — Уничтожить, чтобы жить...	58
ОРУЖИЕ АГРЕССИИ	
В. Баранов, Д. Зенин «...Увеличивает страдания людей»	60
К 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ	
Ф. Малкин — Основания для оснований	62
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ	
1-я стр.— Н. Вечканова, 2-я стр.— Г. Гордеевой, 3-я стр.— В. Валуйских, 4-я стр.— Н. Коноплево	

конструкция, разработанная в Киевском инженерно-строительном институте (а. с. 552389, 1977 год, рис. 11). В нижней ее части шарнирно закреплены подвижные лопасти. Их основания сделаны в виде зубчатых секторов, сцепленных друг с другом. По мере заглубления они, подобно лепесткам, расходятся в стороны равномерно и симметрично, надежно «укоряя» сваю в грунте.

Иная реализация «корневого» принципа предложена в Государственном проектно-институте Министерства связи СССР (а. с. 732445, 1980 год, рис. 12). Раздвижные лопасти здесь также шарнирно закреплены на центральном стержне. Перед забивкой они прижаты к наружным стенкам сваи и удерживаются в таком сомкнутом положении пироболтами. Сначала сваю забивают обычным способом на требуемую глубину, затем в определенный момент, продолжая погружение, подают напряжение на подрыв пироболтов, освобождая лопасти. Имеющаяся внутри сваи обойма давит скошенным концом на ребра жесткости лопастей, раскрывая их. Стержень, упирающийся в грунт, подается при этом вверх, фиксируется защелками, и таким образом свая с раскинутыми в стороны лопастями надежно удерживается в грунте.

В конструкции В. Джамма и Ф. Кинцлера роль «корней» играют криволинейные направляющие с заложенными в них штырями (пат. ФРГ № 874126, 1953 год, рис. 13). Сваю вколачивают в грунт, потом давят на штыри, которые выходят из сваи в виде лап-якорей. А вот В. Кристманн загнал внутрь сваи систему телескопиче-

ских гидроцилиндров (пат. ФРГ № 2137685, 1973 год, рис. 14). Сначала, как обычно, сваю вбивают на нужную глубину, затем жидкость под большим давлением подают в гидроцилиндры, которые и выдвигаются в грунт.

Своего рода свая-стрела придумана Ж. Бертраном (пат. Франции № 2278850, 1976 год, рис. 15). На конце ее — оперение из металлических листов. После забивания в грунт сваю поворачивают примерно на 90°, при этом перья изгибаются и как бы «взъерошиваются».

Любопытный вариант сваи описан в патенте США № 2497377, 1950 года (рис. 16). Сваю забивают в грунт до нужной отметки. Затем на определенную глубину вколачивают только острие — такая его независимость конструктивно предусмотрена. Между ним и сваем образуется промежуток, в котором оказывается компактно сложенный кольцевой мешок из эластичного материала. В него по центральной трубе нагнетают цементный раствор. Раствор заполняет мешок, раздавая его в стороны и образуя уширение в почве. Авторы считают, что такая свая будет хороша на слабых песчаных и глинистых грунтах.

Не обойден вниманием изобретателей и мирный взрыв. По патенту США № 1484484 1971 года (рис. 17) его используют так. Сначала пустотелую сваю с заложенным в ее острие зарядом взрывчатки забивают в грунт, затем подрывают заряд. В грунте образуется полость, в которую и закачивают цементный раствор. Схватываясь, он прочно соединяет сваю с грунтом.

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: К. А. БОРИН, В. К. ГУРЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, И. М. МАКАРОВ, В. В. МОСЯЙКИН, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (ред. отдела науки), А. М. ПЛИСКО (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), А. А. СПИРИДОНОВ (ред. отдела техники), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

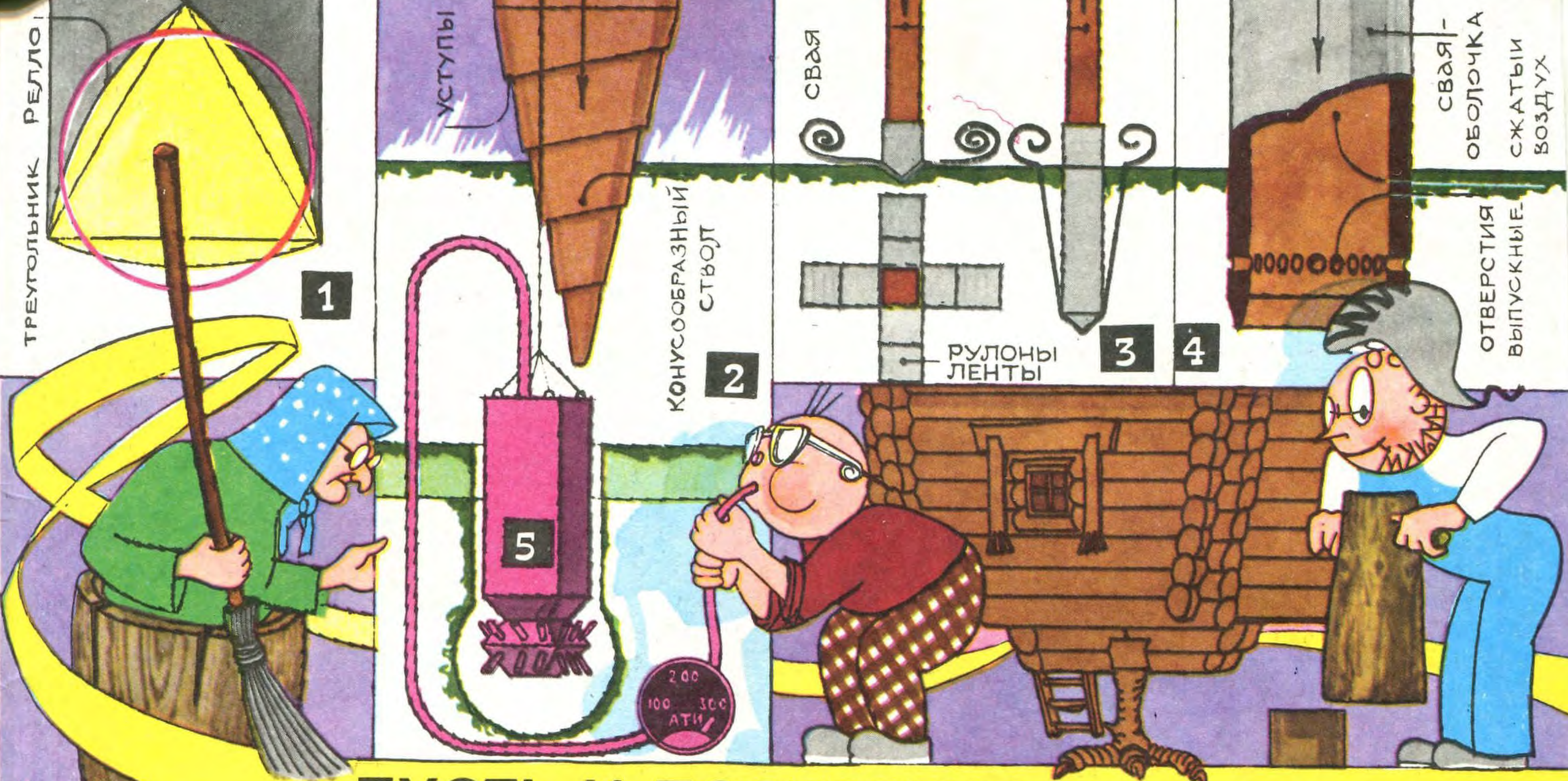
Ред. отдела оформления
Н. К. Вечканов
Технический редактор Н. В. Вихрова

Адрес редакции: 125015, Москва, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-01, 285-88-80 и 285-89-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48 и 285-88-45; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

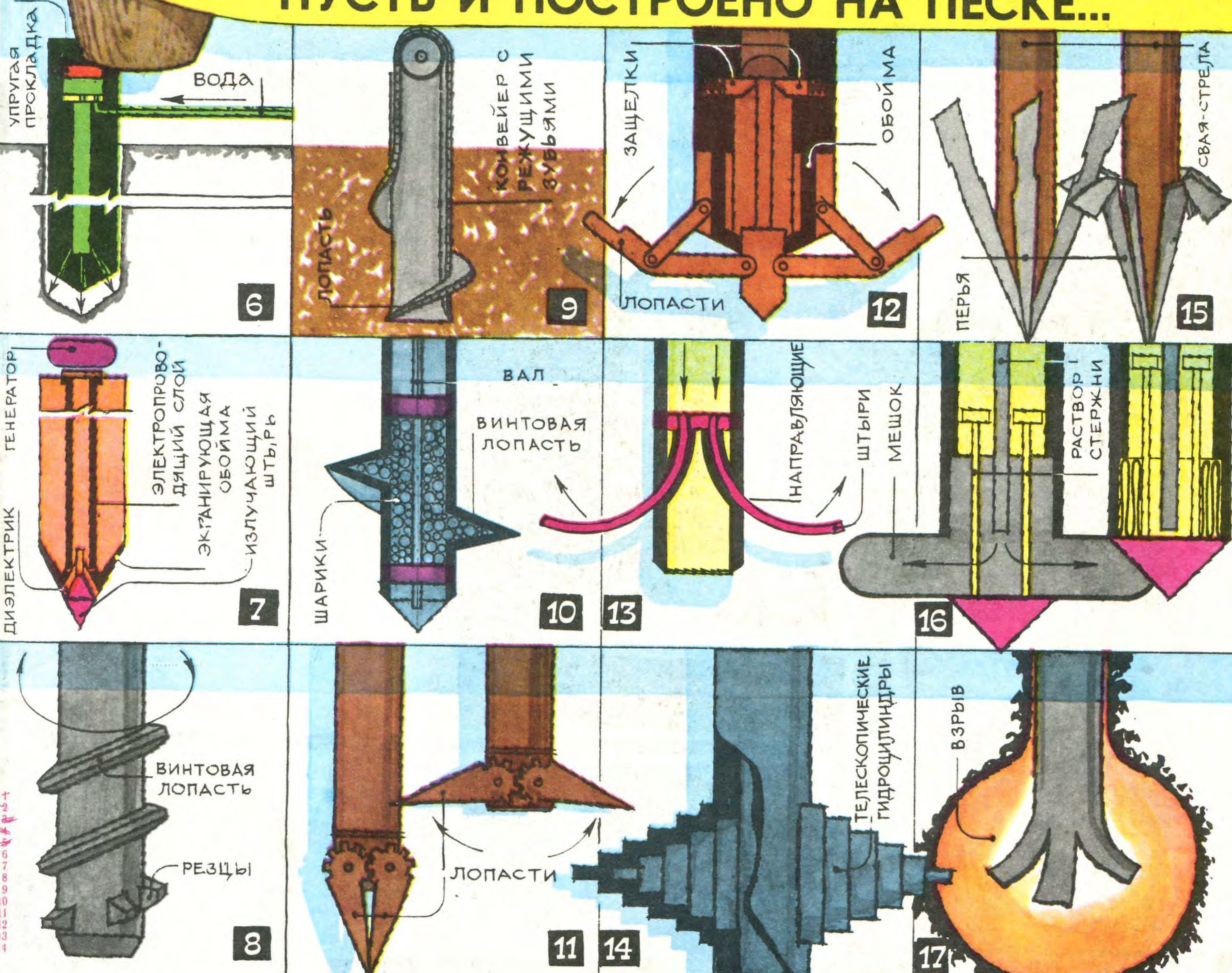
Издательско-полиграфическое объединение ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 09.02.88. Подп. в печ. 17.03.88. Т08660. Формат 84×108¹/₁₆. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 10,8. Тираж 1 600 000 экз. Зак. 34. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфического объединения ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 125015, Москва, Новодмитровская ул., д. 5а.



ПУСТЬ И ПОСТРОЕНО НА ПЕСКЕ...





ПУСКАЙТЕ МЫЛЬНЫЕ ПУЗЫРИ

