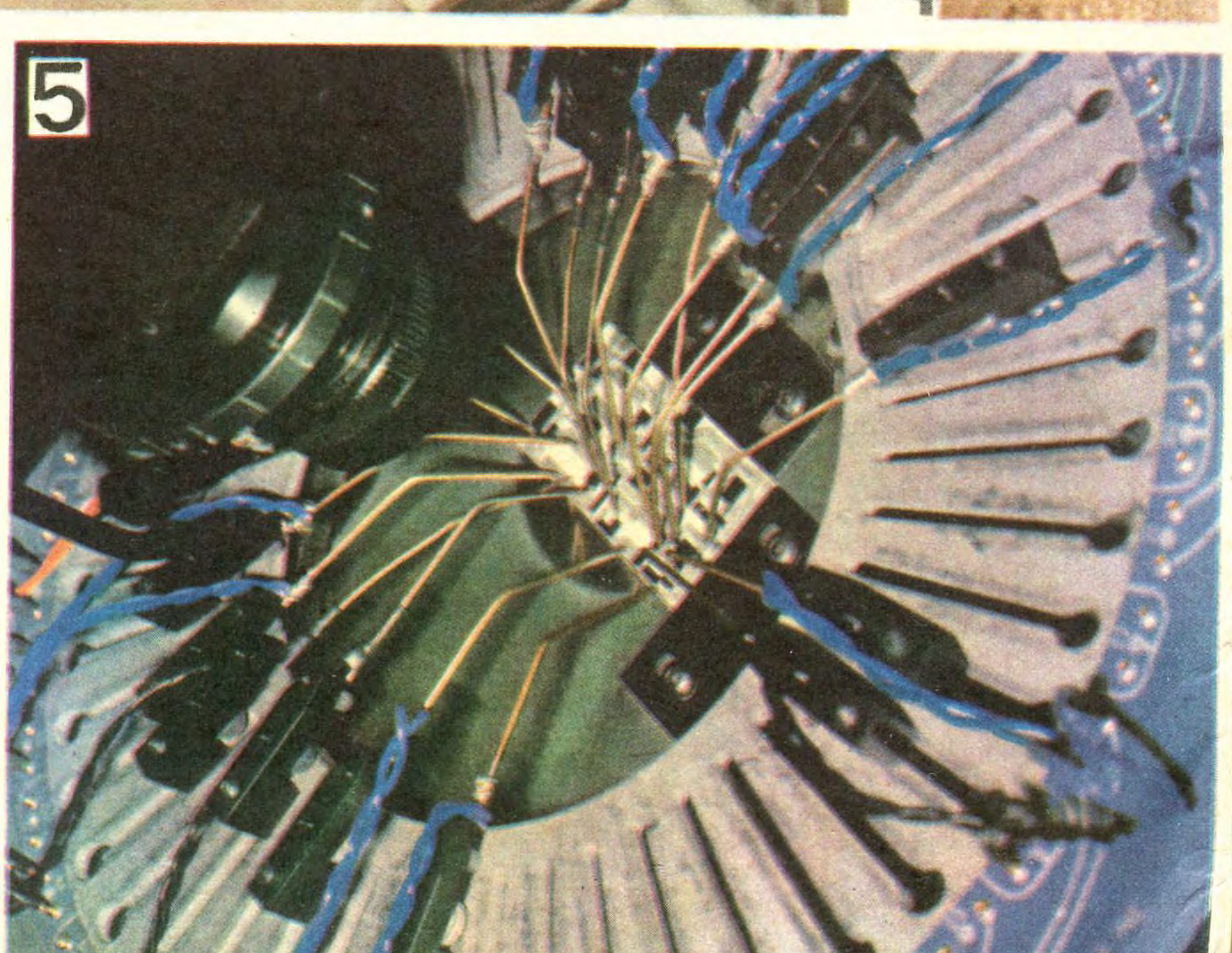
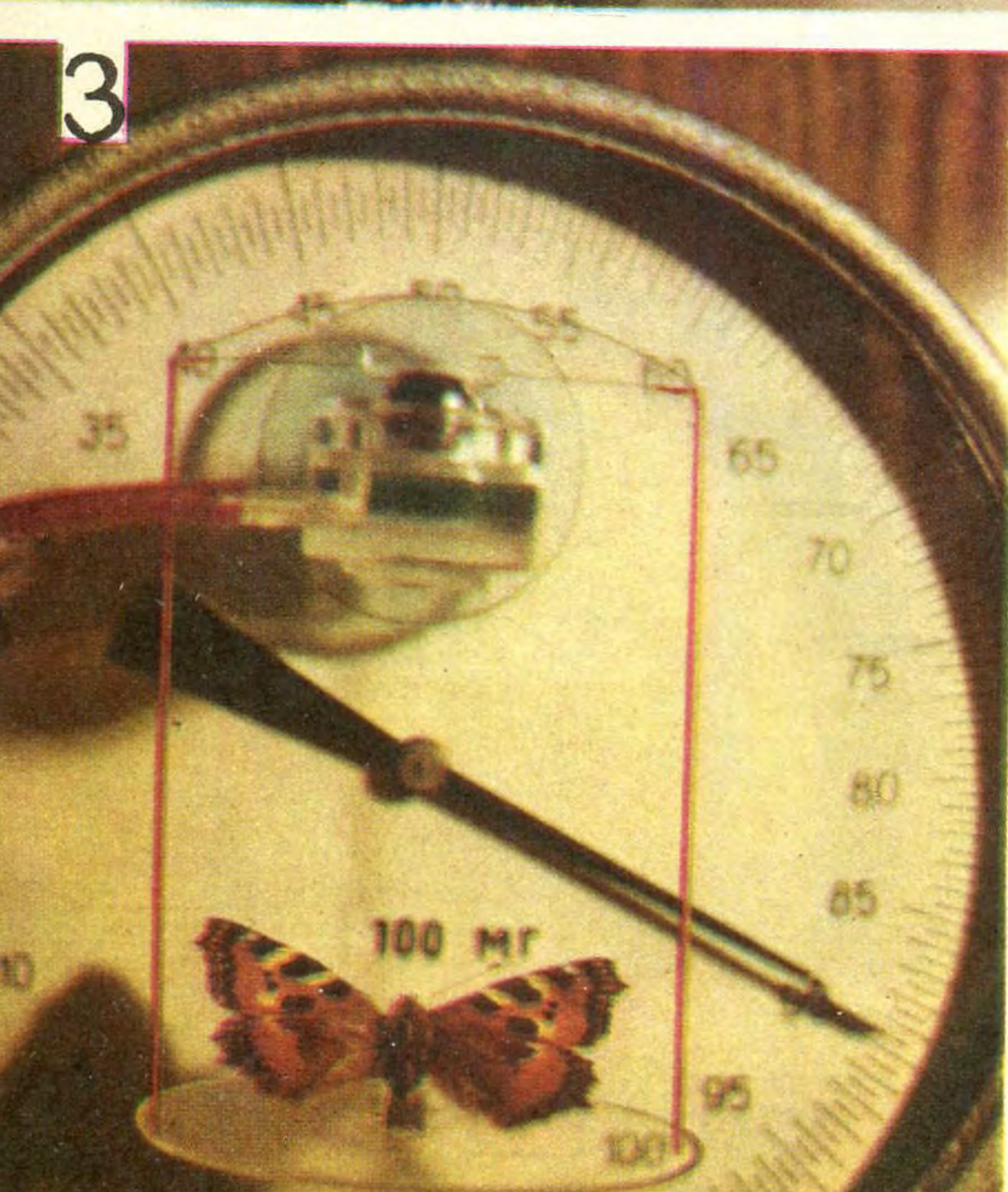
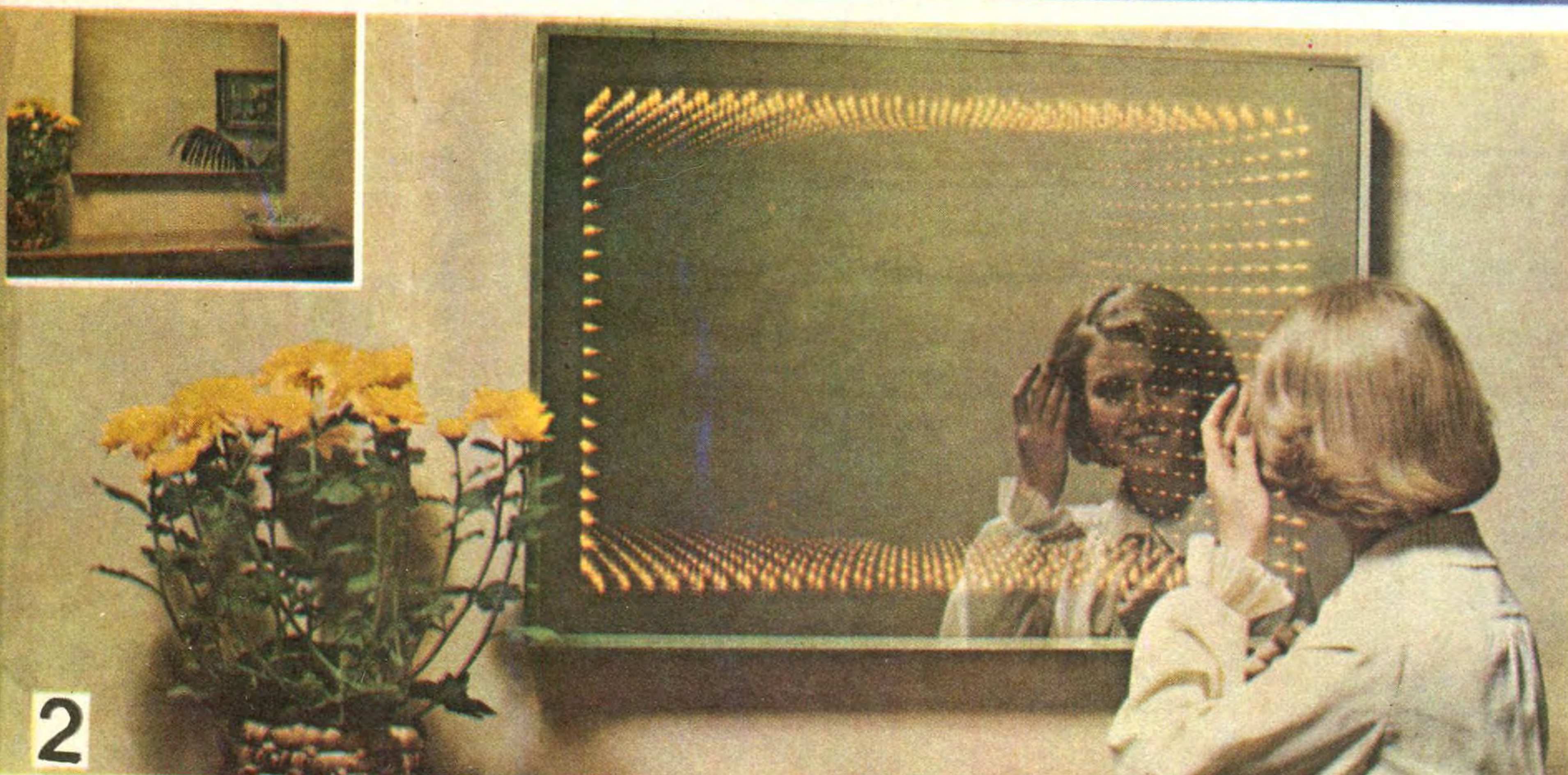


*Феерия цвета  
и музыки*



**Т**ЕХНИКА-10  
**М**ОЛОДЕЖИ 1979







# И Время искать и удивляться

## 1. ТАМ, ГДЕ КОНЧАЕТСЯ РАДУГА

Снимок, окруженный радужной каймой, показывает сверху салон нового автомобиля фирмы «Фиат». Итальянские автомобилестроители, заботясь о пассажирах и водителях, стали уделять больше внимания внутреннему комфорту своих машин. Потребитель не остается в долгу — не даром «Фиат» по популярности не уступает многим автомобильным компаниям.

## 2. СВЕТ МОЙ ЗЕРКАЛЬЦЕ, СКАЖИ...

Такое зеркало с уходящими в бесконечность вереницами огней легко сделать своими руками. Для этого на обычное зеркало нужно наложить деревянную рамку с вмонтированным в нее рядом лампочек и застеклить получившийся плоский ящик полупрозрачным зеркалом, пропускающим свет снаружи и отражающим его изнутри (примерно так же устроены зеркальные противосолнечные очки). Остается подключить лампочки к электрической сети — и можно любоваться уходящим вдаль мерцающим коридором.

## 3. СКОЛЬКО ВЕСИТ КРЫЛО СТРЕКОЗЫ?

Много ли ест на завтрак божья коровка? Сколько пыли в кубометре городского воздуха? Ответить на эти вопросы может шариковый пневмодатчик инженера Сердюкова (а. с. № 228304). На снимке — разработанные на его основе весы, показывающие, как меняется вес тела в процессе сушки или впитывания влаги. Чувствительность прибора такова, что он отмечает даже усушку тельца бабочки.

## 4. ПОКОЙ ИМ ТОЛЬКО СНИТСЯ

Наши глаза никогда не остаются неподвижными. Когда мы читаем, рассматриваем картины или даже просто глядим в пространство, они постоянно совершают небольшие, но резкие угловые смещения, сообщая в центральную нервную систему об окружающей обстановке. Изучая эти движения, ученые получают информацию о том, каким образом человеческий мозг управляет зрением.

## 5. ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАЯЛЬЩИК

Не всегда даже самые ловкие руки справляются с тонкой, но монотонной работой, как, например, пропайка плат для сложных радиотехнических и вычислительных устройств. Автомат-паяльщик работает в заданном режиме, не зная усталости. Вероятно, не так уж далек день, когда промышленные роботы-манипуляторы заменят рабочие руки во всех нетворческих сферах современного производства.

## 6. ЧУДОВИЩЕ, ЖИЛЕЦ ВЕРШИН?

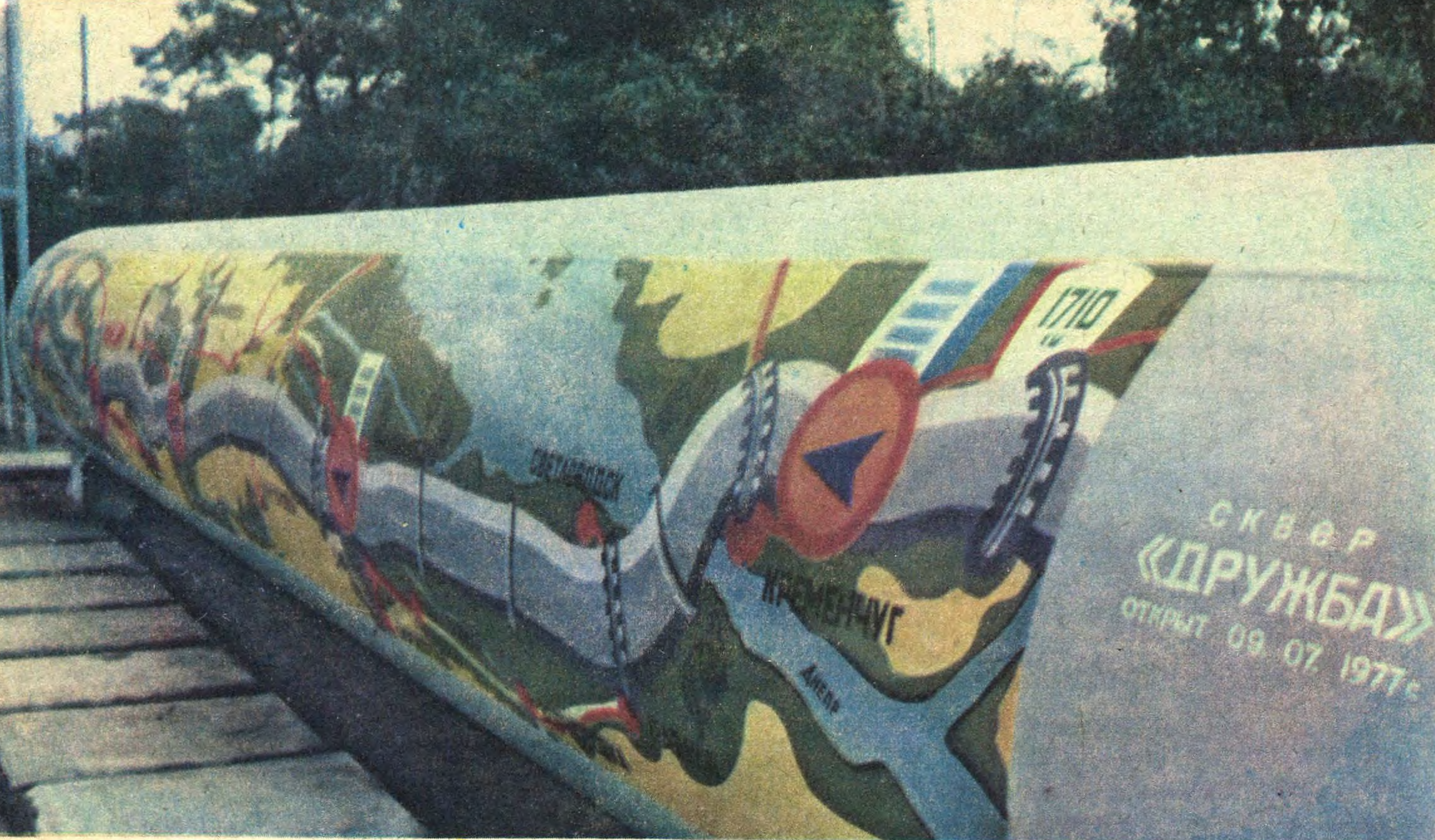
Нет, это не персонаж стихотворения Велимира Хлебникова. Современное оборудование швейцарских горнолыжников, созданное с учетом законов аэродинамики, позволяет спортсменам развивать на снежных склонах скорость до 200 км/ч.

## 7. ПОЕЗД-ПАРОМ

Мало добыть уголь — нужно еще и доставить его потребителю, причем с минимальными затратами. Неразъемные поезда-паромы вроде изображенного на снимке 110-вагонного гиганта постоянно курсируют между шахтами, где добывают уголь, и энергостанциями, где его сжигают, превращая в электричество.







# ОТ ОРЕНБУРГА ДО КАРПАТ

БОРИС СУПОНЕВ, наш спец. корр.

В строю действующих — магистральный газопровод «Союз». Этому событию предшествовала напряженная работа многотысячного интернационального коллектива. На гигантской строительной площадке, протянувшейся от Оренбурга, где начинается газовая река, до Западной границы СССР, плечом к плечу с советскими строителями трудились посланцы Болгарии, Венгрии, Польши, ГДР,

Чехословакии. В освоении оренбургского газоконденсатного месторождения участвовала и Румыния, финансируя закупку оборудования и других материалов.

Взаимодействие специалистов братских стран непосредственно на местах обеспечивало Всесоюзное объединение Союзинтергазстрой, поставки оборудования — ВПО Союззарубежгазпром.

...Сентябрь 1978 года. Карпаты. Район неподалеку от Ужгорода. В последний раз проверена центровка двух частей газопровода, которые вот-вот соединятся «красным стыком», завершается прокладка трансконтинентальной артерии «Союз». Огненную «роспись» по стыку ведут победители социалистического соревнования, лучшие сварщики стройки — Здислав Козловский и Эбигнев Зарчинский из ПНР, Людек Опельт и Вацлав Мозгоцки из ЧССР, Вольфганг Кюршнер и Райнер Краско из ГДР, Люден Тричков и Нако Након из НРБ, Ференц Тот и Янош Дялуш из ВНР, Петр Городецкий и Вячеслав Данно из СССР. Шов еще раскален докрасна, а уже

слышны приветственные возгласы собравшихся на это торжество. Сварщики устало убирают с лица защитные маски — работа окончена.

Незабываемое мгновение! Позади 2750 км трудного пути — от Оренбурга до Карпат. Закончив сварку последнего стыка, по народному обычаю, принятому в Венгрии и Закарпатье, сварщики посадили елку в честь завершения работ.

Строительство газопровода «Союз» входило в обширную программу по значительному увеличению поставок газа из СССР в братские социалистические страны, предложенную СЭВ в 1975 году.

Известно, что страны мировой социалистической системы богаты

почти всеми видами топлива и сырья. Однако их размещение, различие в качестве, условиях залегания требуют при разработке этих природных ресурсов значительных затрат.

Одна из форм развития внешнеэкономических связей — вложение средств в создание совместных предприятий по производству определенной продукции.

В проекте «Союза» нашли отражение самые современные технические решения способов дальней транспортировки газа: применение труб диаметром 1420 мм, новейших типов изоляции, внедрение совершенной автоматики и телемеханики, использование современных устройств очистки внутренней полости труб для



поддержания высокой гидравлической эффективности системы. На трассе применялись новые методы сварки, в частности, была опробована уникальная установка «Север-1», разработанная в Институте электросварки имени Е. О. Патона.

Ударная работа шла по всей трассе, а началась она в Оренбурге. Петр Сергеевич Суров, начальник Оренбургэнергостроя, все эти годы держал в своих руках нити строительства третьей очереди и газового комплекса. По мнению П. С. Сурова, третью очередь сдали в срок благодаря тому, что 30 строительных подразделений различных министерств действовали как один слаженный механизм.

— Выполнить все работы в срок, — говорит он, — удалось потому, что

чалник Оренбургского линейно-производственного управления магистральных газопроводов А. Глупак. — А зимой 1979 года, когда расход газа достигнет пика, сможем передавать до 85—87 миллионов кубометров — это будет максимальный режим.

Трасса проходит по территориям трех республик: Казахстана, РСФСР и Украины. На своем пути пересекает 168 водных преград, в том числе такие крупные реки, как Волга, Урал, Дон, Днепр, Южный Буг, Днестр, 37 железнодорожных и 262 автомобильные дороги, 496 оврагов и балок, 41 км болот.

Наиболее тяжелый участок пришелся на Карпаты. Здесь, прежде чем выполнить прокладку нити газопровода, необходимо было на склонах гор разработать специальные

дование. Пожалуй, это был один из наиболее памятных моментов строительства, можно сказать, первый сложный экзамен в степи. Держать его пришлось водителям. Оборудование нужно было вывезти с железной дороги на строительные площадки, которые большей частью располагались вдали от населенных пунктов. Грузы же, как правило, тяжелые, крупногабаритные — компрессоры, турбины. Одно дело возить их по асфальту, другое — по бездорожью, через овраги, балки. Работать в таких условиях нашим води-

Вход в сквер для строителей газопровода открывает схема магистрали.

Схема трассы и участие стран СЭВ в ее сооружении.



была достигнута громадная концентрация сил и средств, соблюдалась плановая и трудовая дисциплина.

Оренбургский газовый комплекс входит в число крупнейших народно-хозяйственных объектов. В его составе — мощности по добыче, переработке и транспортировке газа. Строительные работы на первой очереди развернулись восемь лет назад. В середине 1974 года она вошла в строй. В 1975 году была пущена вторая очередь. Третья сооружалась с участием европейских стран — членов СЭВ. Весь комплекс вышел на проектную мощность в начале ноября 1978 года. Комплекс этот не имеет себе равных в Европе. Только первые две его очереди с момента ввода дали народному хозяйству СССР около 75 млрд. м<sup>3</sup> газа, около 6 млн. т конденсата, более 1,5 млн. т серы.

Грандизность комплекса подчеркивалась размахом строительства — большим количеством временных дорог, сооружением огромных котлованов, мощными фундаментами, монтажом многотонных конструкций и уникального оборудования. В отдельные периоды на его объектах одновременно работало до 30 тыс. человек. По нормам только на монтаж оборудования третьей очереди отводилось два года — советские и болгарские монтажники установили его за 9 месяцев.

— Сейчас по интернациональному трубопроводу в сутки перекачивается около 60 миллионов кубометров газа, — комментирует событие на-

«полки». Особенно запомнился строителям один участок в районе города Хуста. Здесь находится знаменитая на весь мир, единственная, созданная самой природой естественная долина нарциссов. Находится она чуть в стороне от трассы газопровода. Но о цветах строители вспоминали нечасто. Бригадир сварщиков СУ-11 объединения Укргазстрой Вячеслав Данно рассказывает:

— На трассе практически не было легких участков. Особенно же трудно приходилось зимой. Карпаты есть Карпаты. Трудно себе представить, но факт: ветром буквально сносило с гор даже бульдозеры и экскаваторы. Механизаторы соединяли технику тросами, якоря крепили к скалам и готовили для нас фронт работ. Комсомольцы бригад трудились не покладая рук, самоотверженно действуя в тяжелейших условиях.

Впервые в истории создания таких сложных комплексов нитка газопровода резко уходит вверх, поднимаясь под углом в сорок градусов на гору Топас, верхняя точка которой находится на полуторакилометровой высоте над уровнем моря.

Трудно приходилось каждому национальному отряду строителей. Рассказывает М. Томичек, секретарь парткома чехословацкого участка:

— Наш участок трассы проходил через Волгоградскую и Ростовскую области. Здесь предстояло построить пять компрессорных станций. Вначале на всех пунктах мы возвели жилые городки, создали строительные базы. Потом стало прибывать обору-

телям прежде не приходилось. И мы серьезно волновались за них. Но есть русская пословица: «Глаза боятся, а руки делают». Так оно и получилось: водители успешно справились с нелегкой задачей.

Немало упорства и настойчивости проявил коллектив строителей. Все пять компрессорных станций приняты в эксплуатацию в срок и с хорошей оценкой. Построены жилье для работников газопровода, детские сады, больница, вычислительный центр, проложены дороги, сооружены грузовые и вертолетные площадки.

Чехословацкие друзья строили в Антиповке, Фролове, Калиновском, Сохрановке. А в период сельхозработ оказывали шефскую помощь колхозам и совхозам, находящимся рядом с трассой.

Не забывали строители и о бережном обращении с природой.

Прокладка газопроводов обычно сопряжена с нарушением поверхностного слоя земли. Газопровод

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-10**  
**МОЛОДЕЖИ 1979**

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



«Союз» прошел через несколько климатических районов страны. Много экологических проблем пришлось решать строителям. Вот что рассказывает начальник объединения Союзинтергазстрой В. С. Киндрат:

— Важная особенность стройки — не только высокий инженерный и научно-технический уровень работ, но, на мой взгляд, и забота о родной природе. Напомню, что магистраль проходит по территории таких значительных хлеборобных зон, как Оренбуржье, Поволжье, Украина. Перед прокладкой газопровода по всей трассе был бережно снят плодородный слой почвы, а после окончания работ — возвращен на место. словно и не было здесь мощных машин и механизмов.

Вся трасса магистрали для производства работ была разделена примерно на пять равных участков. За сооружение и финансирование каждого из них в полном комплексе отвечала одна из стран-участниц (с.м. р.и.с. на стр. 3).

На 1-м участке протяженностью 558 км линейная часть в полном комплексе, пять компрессорных станций (Оренбург, Алексеевка, Уральск, Чижа, Александров Гай) и жилищные поселки выполнены организациями Миннефтегазпрома и ВНР; на 2-м в 562 км все пять компрессорных станций (Палласовка, Антиповка, Фролово, Калининская, Сохрановка) и жилищные поселки

Идут механизмы по трассе.

возводились организациями ЧССР, линейная часть — СССР; 3-й участок в 596 км с четырьмя компрессорными станциями (Новопсков, Боровая, Первомайская, Машевка) и жилищные поселки — строился ПНР; на 4-м участке в 518 км линейную часть газопровода в 268 км Кременчуг — Тальное, пять компрессорных станций (Кременчуг, Александровка, Тальное, Гайсин, Бар) и поселки по трассе сооружали организации ГДР, линейную часть газопровода на участке Тальное — Бар в 250 км — наши газовщики, на 5-м участке в 516 км линейная часть газопровода выполнена СССР, три компрессорные станции (Гусятин, Богородчаны, Хуст) — строителями НРБ.

Подведем итоги: более 1800 км труб магистрали сварено и проложено строителями из СССР и около 900 км — нашими друзьями. Из 22 компрессорных станций с комплектом наземных сооружений ими сооружены 17 станций.

В городах и рабочих поселках, расположенных вдоль трассы, отрядами соцстран построено свыше 2,5 тыс. комфортабельных квартир общей площадью 95 тыс. м<sup>2</sup>, детские сады, учреждения здравоохранения и торговли, комбинаты бытового обслуживания. Так магистраль обросла своим хозяйством, позволившим успешно вести строительство и эксплуатацию трассы.

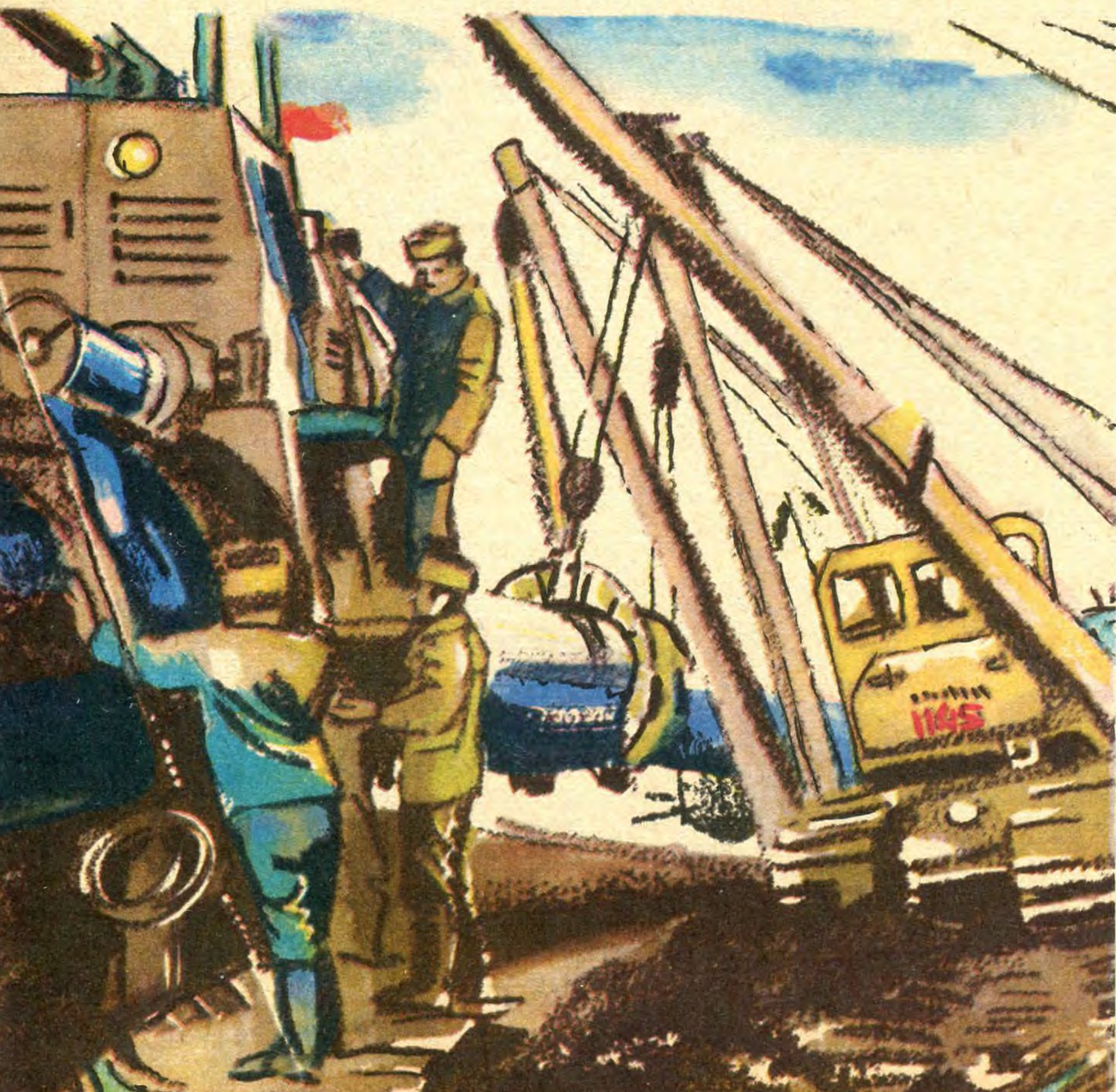
В скором времени газоносная река завершит выход на проектную мощность.

**БУЛАТ ГАЛЕЕВ,**  
руководитель СКБ «Прометей»  
Казанского авиационного  
института

Писатели-фантасты в своих произведениях до сих пор, видимо по инерции, упоминают о светомузыке лишь в будущем времени, как о перспективном направлении искусства, которое найдет воплощение когда-то в грядущем. А ведь светомузыка уже сейчас постепенно проникает в нашу жизнь. Светомузыканты уже в течение многих лет собираются на представительные конгрессы, где делятся своими успехами, достижениями. Опубликована уже не одна сотня статей о новом искусстве, вышли десятки объемистых монографий...

Мы не раз знакомили читателей с экспериментами СКБ «Прометей», созданного при Казанском авиационном институте (см. «ТМ», № 12 за 1967 г., № 7 за 1969 г. и № 4 за 1973 г.). В дни празднования 25-летия Победы в Казани прошел первый в нашей стране спектакль «Звук и свет». СКБ «Прометей» продолжает исследования... А недавно в Казани состоялась IV Всесоюзная школа молодых ученых «Свет и музыка». Сегодня мы публикуем статью руководителя СКБ «Прометей» Б. М. Галева, размышляющего о проблемах «искусства светящихся звуков».

Еще в VI веке до н. э. Пифагор в опытах со струной обнаружил, что строение музыкальной гаммы подчинено строгим числовым пропорциям. Пифагор первым в европейской науке выразил закон природы при помощи числовых соотношений. Считая этот закон единственным и универсальным, пифагорейцы пытались объяснить с его помощью не только пропорции музыкальной акустики, но и все остальные явления природы, не исключая космос, который они представляли как огромный, гармонично настроенный инструмент божественного происхождения. По теории пифагорейцев, все «планеты» (включая и Луну и Солнце) вращаются вокруг Земли по орбитам, пропорциональным ступеням гаммы, постоянно издавая при этом неслышимые звуки так называемой «музыки сфер». Ученики Пифагора утверждали, что Сатурн звучит — си, Юпитер — до, Марс — ре, Солнце — ми, Меркурий — фа, Венера — соль, Луна — ля. Поразительно, что подобная же «музыкальная космология» известна в культуре древнего Востока, прежде всего в Индии и в Китае, причем возникла она совершенно независимо от пифагорейцев. Видимо, в появлении концепции «музыки сфер», тесно связанной с привычной тогда высоко нравственной верой мыслящего человека в незыблемую красоту совер-





# «ИЗ ПЛАМЯ И СВЕТА РОЖДЕННОЕ СЛОВО...»

шенного мира, была некая закономерность...

В средние века и в эпоху Ренессанса «музыка сфер» испытывает свое возрождение. Заметнее всего это в учении великого астронома И. Кеплера, который в работе «Гармония мира» (1619 г.), кроме своих трех знаменитых законов, открывает и... «партитуру» этой планетарной симфонии, правда, уже не в гео-, а в гелиоцентрическом варианте.

О том, насколько «научны» были доказательства Кеплера, можно судить по следующему его замечанию: «Земля (Terra) поет *mi, fa, mi*, откуда можно догадаться, что в нашей юдоли царят *miseria* (бедность) и *fame* (голод)». Даже великий И. Ньютон оказался под обаянием кеплеровской концепции «гармонии мира». Следуя ей, он находит отголоски «музыки сфер» и в спектре, разделяя его именно на семь цветов. (В Европе в его время принято было выделять как самостоятельные пять цветов.)

Впрочем, сам Ньютон вовсе не предлагал создать новое искусство на основе случайной и лишённой реального физического смысла аналогии «семь звуков гаммы — семь цветов спектра». Сделал это после прочтения «Оптики» Ньютона Луи Бертран Кастель — французский монах-иезуит, известный доселе работами в области математики. Он предложил построить «цветовой клавесин», нажатием клавишей которого одновременно со звуком глазу предъявлялся

бы «соответствующий» данной ноте цвет. Вплоть до конца XIX века интерес к идеям Кастеля вспыхивал и пропадал, не стимулируемый конкретными эстетическими запросами и не имея технической базы для осуществления.

Теперь нам ясна вся наивность идей Кастеля, внеэстетических по содержанию и натурфилософских по происхождению. Он хотел, вслед за Кеплером, подтвердить идею о единстве мира, причем он понимал его как нахождение мировых констант и аналогий пифагорейского толка.

**Р**еальная эстетическая потребность в синтезе музыки и света назрела лишь на рубеже XIX—XX веков.

Такого еще не знала «психологическая» музыка прошлых столетий: композиторы как будто соревновались в достижении невозможного — в своем стремлении изобразить свет они шли путем усложнения гармонии и инструментовки. Даже названия их произведений говорят о неистовом стремлении сделать музыку светоносной.

У Листа — «Блуждающие огни», «Серые облака». У Мусоргского — целая галерея «Картинок с выставки» и готовый поместиться в раму «Рассвет на Москве-реке». У лучезарного Скрябина музыка была уже готова засветиться реальным светом: «Гирлянды», «К пламени», «Темное пламя». И именно он ввел наконец в 1910 году в партитуру своей симфонической поэмы «Прометей» пар-

тию света — «Luce». Причем изменения цвета у него подчиняются развитию тонального плана музыки, согласуясь с «цветным слухом» композитора. Скрябин поначалу очень конкретно связывал между собой цвета и тональности, но затем первым провозгласил идею слухозрительной полифонии. Вслед за ним включают в свои партитуры свет и другие композиторы.

Между тем художники также экспериментировали, пытаясь изобразить музыку, максимально использовать выразительные свойства красочных форм («сонаты» М. Чюрлениса, «импровизации» В. Кандинского, «композиции» П. Мондриана). Таким образом, и художники пришли к идее видения музыки. Сбылось давнее пророчество Валерия Брюсова: «Могут возникнуть новые искусства. Я мечтаю о таком искусстве для глаз, как звуковое для слуха, о переменных сочетаниях черт, красок и огней».

Итак, музыка и живопись в своих экспериментах стремились сомкнуться, объединиться, создать единое и цельное искусство — светомузыку (или, как еще говорят иногда, цвето-музыку).

Начался новый период накопления конкретного художественного опыта.

Практика убеждала в бессмысленности любых концепций однозначного «перевода» музыки в свет — от кастелевских идей до новейших, связан-

Лазерная светодинамическая композиция С. Зорина.

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ**





**Установка функциональной светомузыки позволяет оператору следить за состоянием системы «человек-автомат».**

ных с применением кибернетических машин. Очевидно, сама задача «перевода» музыки в свет неразрешима и содержит в себе противоречие. Ведь язык искусства в отличие от языка науки непереводим. Задача, таким образом, должна состоять в другом — в синтезе. Впрочем, поначалу трудно было разобраться в концепциях различных авторов. Одни, прежде всего ученые и музыканты, считали светомузыку просто «визуализацией» существующей музыки, ее видимым повторением. Другие, в основном художники, склонны были считать ее жанром так называемого кинетического искусства, определяя ее функции спецификой пластических искусств. Кинематографисты, соответственно, видели в светомузыке всего лишь жанр киноискусства, характеризующийся ими как «нефигуративное кино». Представители музыкального театра считали, что светомузыка — это своего рода «инструментальная хореография». Надо сказать, в каждом из определений есть доля истины.

Светомузыка на самом деле связана теснейшими отношениями и с музыкой, и с живописью, и с кинематографом, и с хореографией.

**Светомузыкальный фонтан в Ереване.**

Но практика убеждает, что светомузыка обещает стать вполне самостоятельным искусством, со своей спецификой и своим содержанием. Светомузыкальная композиция использует светокрасочный материал (так же, как живопись), организованный в совместном его развитии со звуком по законам музыкальной логики и формы. Динамика этой композиции опирается на «интонации» человеческого жеста и движений других природных объектов (так же, как в хореографии), и в ней можно использовать монтаж, изменение крупности плана, ракурса и т. д. (так же, как в кинематографе). В классификационной системе светомузыка относится к разряду интонационных, выразительных, пространственно-временных, слухозрительных искусств.

Древнее «мусическое искусство» было, как известно, синкретическим, и под «мусикой» прежде всего понималось неразрывное единство звучаний, жеста и слова. «Мусика» воспринималась как слухом, так и зрением. Подлинной «музыкой для глаз» был танец.

Но если возможности музыки расширились благодаря созданию специальных инструментов, то музыкальная пластика ограничена в своем развитии возможностями человеческого тела. Поэтому музыка достигла высот симфонизма, в то время как «музыка для глаз» так и остановилась на «вокальной» стадии своего развития, достигнув наивысшего развития в балете. Новые возможности открылись перед ней лишь сейчас, когда появилась светопроекционная техника.

С трансформацией звуковых и визуальных образов связано новое направление светомузыкального искусства — спектакли «Звук и свет». Здесь светомузыка вторгается в область драматического, подчиняется законам театра. Спектакли «Звук и свет» — это тоже театр, только без актеров и декораций. Сценическое действие разворачивается между движущимися в пространстве голосами. Голос отделяется от актера и персонажируется. Обычный радиотеатр? Вовсе нет, ведь голос возникает там, где он уже когда-то раньше звучал,

как бы возвращается к нам из небытия.

Вот как выглядело первое подобное представление в Казани.

9 мая 1970 года. Тысячи людей собрались на площади, у памятника Павшему воину. Медленно гаснет освещение. И вдруг, точно по мановению чьей-то волшебной палочки, ночная площадь превращается в пограничную заставу.

Мирное июньское утро 1941 года. Ярким зеленым светом залиты окружающие деревья, на их ветвях громко поют птицы. Но уже слышен в небе гул приближающихся самолетов. Слева — шумят танки, звучат выстрелы. Справа, в багровых отсветах, — писк морзянки и голос радиста: «Говорит Брестская крепость, говорит Брестская крепость!» На площадь вторгается война.

Но, позвольте, ведь нет ни сцены, ни самолетов, ни артистов. Лишь звуки войны перемещаются в пространстве согласно сценической логике. Да свет движется по площади, поддерживая действие, управляя вниманием зрителей.

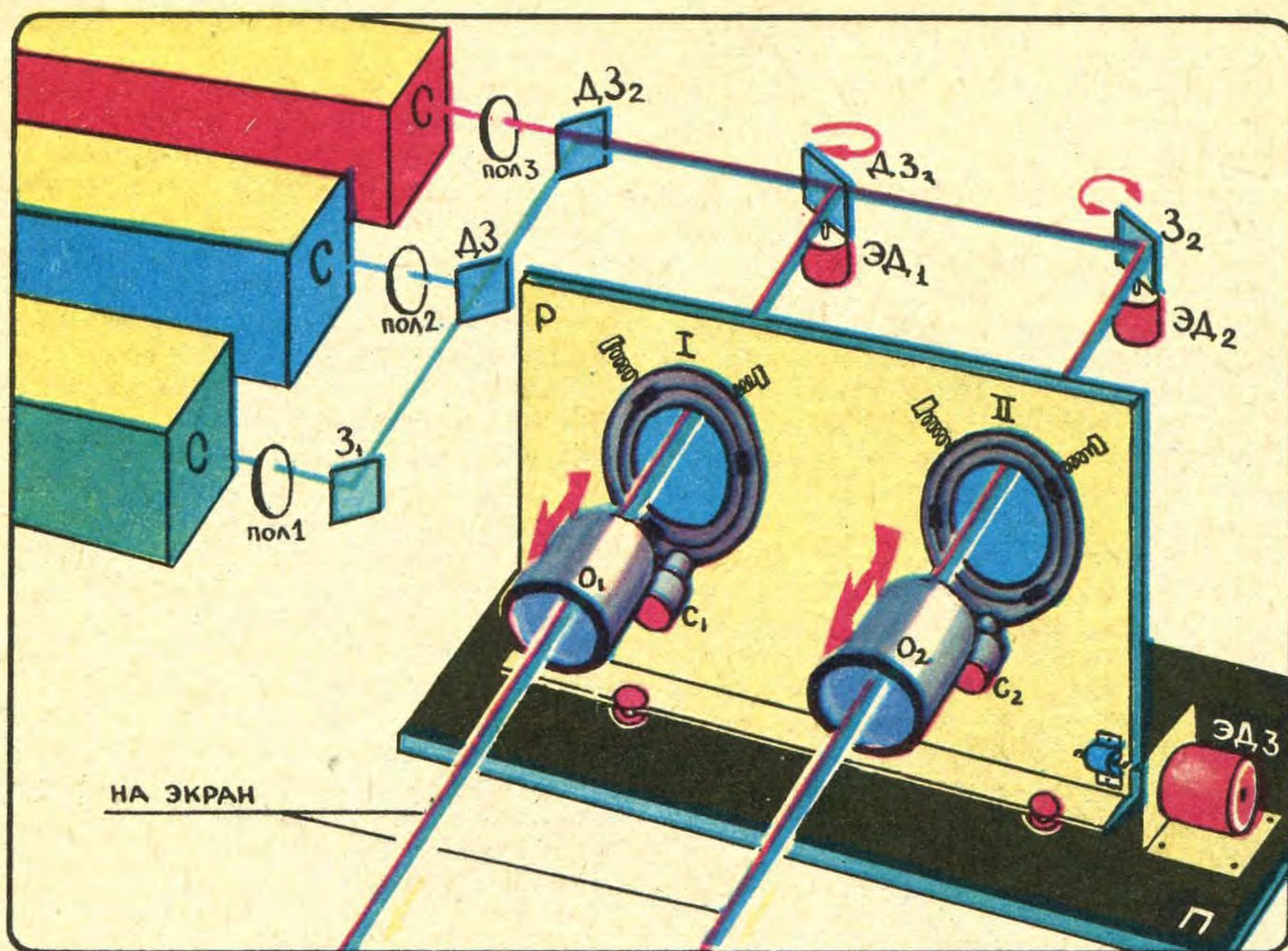
И так эпизод за эпизодом. Вот сцена — «Их было двадцать восемь». Зрители — на ничейной полосе. Слева — немецкие танки, справа — окопы панфиловцев. И вот слева лязг гусениц. Это танки «проходят» через зрителей. Справа, с советской стороны: «Отступить некуда, за нами Москва!» Взрыв! Танк вращается на месте.

Мне пришлось быть режиссером-постановщиком этого необычного спектакля. И должен признаться, я сам оробел, потрясенный чудом, когда через площадь, через меня, зрителя, насквозь прошли танки. Танки, которых не было. А ведь я как-никак был к этому уже подготовлен, много раз выступал, пропагандируя светозвуковые представления.

Как же возникает этот эффект соучастия? Звук как бы «монтируется» с «пустым местом». Тем местом, на котором должен был находиться звучащий предмет. Таким образом, в стереофоническом звучании повторяется, угадывается траектория движения предмета. Хотя он не только не двигается, но и не существует.







#### СХЕМА ЛАЗЕРНОЙ СВЕТОДИНАМИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ (конструкции С. ЗОРИНА)

Лучи света от трех лазеров с помощью одного обычного зеркала с поверхностным напылением  $З_1$  и двух дихроичных зеркал  $ДЗ_1$  и  $ДЗ_2$  сводятся в один пучок и направляются в формообразующее устройство.

На основании  $П$  закреплена подвижная рамка  $Р$ , которая с помощью реверсивного электродвигателя  $ЭД_3$  и червячной передачи может перемещаться по командам с пульта управления. В рамке имеются два отверстия-конуса для прохода лучей и два держателя прозрачных формообразующих пластинок. Кольцеобразные держатели имеют бесцентровое крепление с помощью подпружиненных роликов и приводы от сельсинов  $С_1$  и  $С_2$ .

Лучи света от лазеров, собранные в пучки с помощью полупрозрачного зеркала  $ДЗ_3$  и обычного, с поверхностным напылением  $З_2$ , разворачиваются и пропускаются через обе прозрачные формообразующие пластинки. Эти пластинки похожи на обычные звуковые, но обладают значительно более глубокими и рельефными бороздками. Лучи от лазеров, проходя по бороздкам, модулируются неровностями и неоднородностями пластинок и дают на экране сложную многоцветовую динамическую картину.

Рельеф бороздок задается сознательно: изготавливается матрица из металла, а затем прессуются прозрачные пластинки из оргстекла. Чтобы луч шел по спирали, применен электродвигатель  $ЭД_3$ , у которого червячная пара подобрана так, чтобы сдвигать рамку на один виток пластинок за один их оборот. (В режиме автоматического считывания цветодинамической композиции.)

Установка может работать и в режиме свободного исполнительства, тогда все электродвигатели и сельсины управляются по командам с дистанционного пульта. На него выведено и дистанционное управление яркостью каждого луча. Это делается с помощью реверсивных электродвигателей постоянного тока с редуктором и поляроидных пластин (ПОЛ<sub>1</sub>, ПОЛ<sub>2</sub>, ПОЛ<sub>3</sub>). Можно также управлять масштабом изображения независимо, с помощью двух объективов  $О_1$  и  $О_2$ . (В простейшем случае это одна линза.)

Если с помощью электродвигателя  $ЭД_1$  вращать быстро полупрозрачное зеркало  $ДЗ_3$  (у которого торцы покрашены черной краской), то в первом канале  $I$  получим мерцающую картину, напоминающую отражение в неспокойной воде или игру пламени, а во втором канале  $II$  графическую картину, состоящую из пунктирных линий.

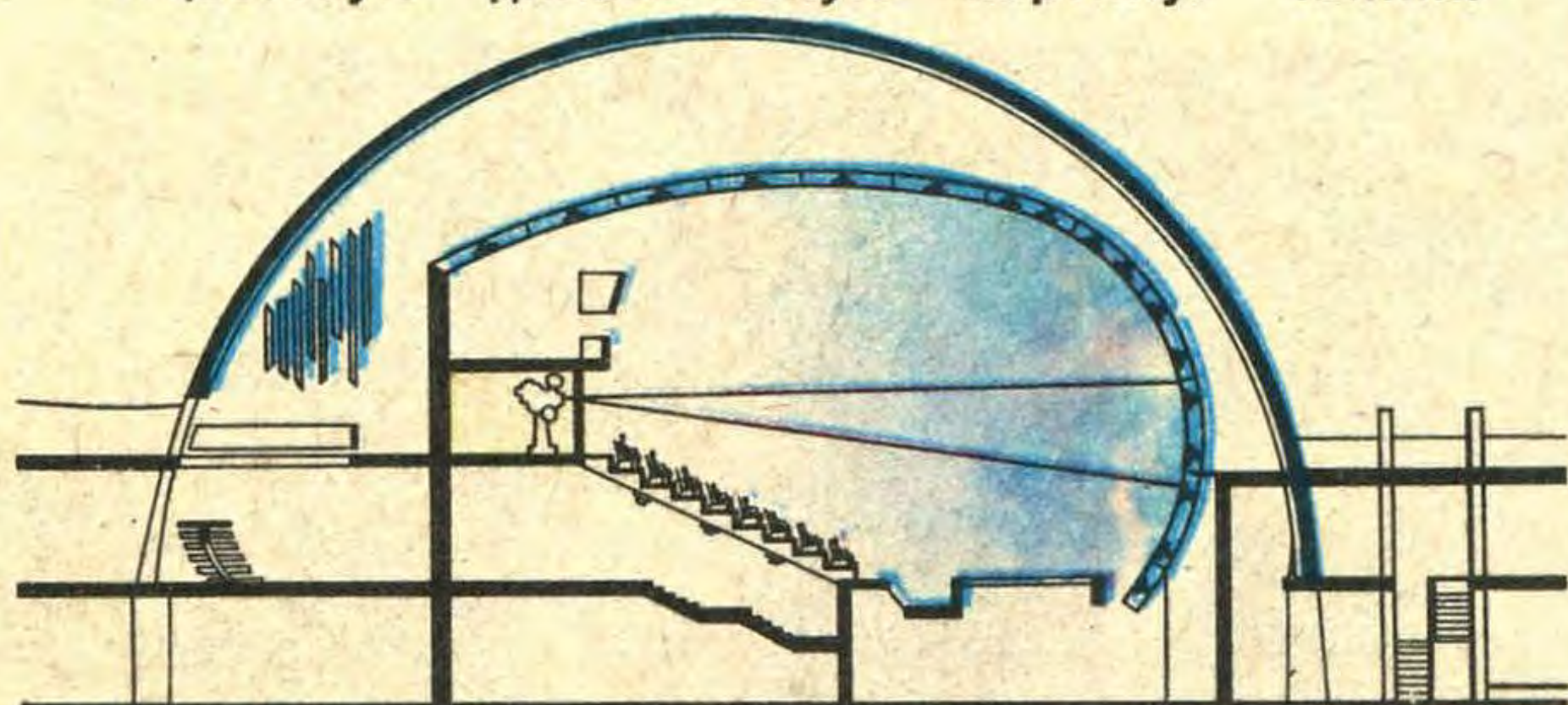
Психологическая основа любого нового вида искусства — ожидание и осуществление какого-то чуда. Так, фотография фиксирует «застывшее мгновение», радио и телевидение — мгновенно переносят нас в пространстве и во времени. А светомузыка? В ней реализуется чудо вспыхнувшего, засветившегося звука. Но если содержание музыки — внутренний мир человека, отношение его с теми, кто окружает его, с самим собой, наконец, то светомузыка позволяет рассказать об отношениях человека с внешним миром — природой, космосом. Ведь задача «очеловечить», приблизить к нам космос грандиозна. И, главное, решить ее можно только средствами светомузыки.

Вероятно, многие из читателей видели светомузыкальные фильмы, снятые в нашем СКБ Казанской студией кинохроники. Кроме того, в СКБ разрабатываются автоматические светомузыкальные устройства, исследуются проблемы функциональной светомузыки. Интересные результаты получили и в Экспериментальной студии электронной музыки в Москве. Используя электронный синтезатор музыки, лазерные, специальные оптические устройства, здесь сумели получить интересные светокomпозиции, изучили вопрос о динамике изображения.

Впечатляют и лазерные светоконцерты, проводящиеся в студии. Словом, здесь стремятся расширить с помощью техники возможности для импровизации, для творчества.

В этом же направлении работают харьковчанин Ю. Правдюк и москвич С. Зорин, разработавший интересное устройство (с.м. рис.).

...Светомузыку иногда называют «искусством светящихся звуков». И складывается впечатление, что достаточно научиться получать «светящиеся звуки», чтобы овладеть этим искусством. Но это не так. Ведь отдельные звуки складываются в слова, слова — в повествование. Не зная слов, нельзя понять и повествование. Вот почему надо, чтобы мы все хорошо понимали «из пламя и света рожденное слово», чтобы оно волновало нас.



В СКБ «Прометей» разработан проект специального зала с установкой пространственной музыки.

В зале Казанского планетария действует автоматическая светомузыкальная установка «Северное сияние».







Чтобы в наше время создать научную школу, ведущую плодотворную борьбу за овладение тайнами природы, важно, чтобы ее основатель был выдающимся исследователем или конструктором, теоретиком или экспериментатором, но вдвойне важно, чтобы он был замечательным организатором. Значение научных коллективов и их организаторов было особенно велико для становления новой социалистической науки в нашей стране. Именно поэтому на небосводе советской науки самыми яркими звездами остались сиять имена ученых-организаторов С. И. Вавилова, И. В. Курчатова, С. П. Королева, М. В. Келдыша. К этому же созвездию великих имен по праву примыкает имя выдающегося физика и инженера Абрама Федоровича Иоффе, первого советского ученого, чей вклад в организацию науки существенно превзошел личный исследовательский вклад ученого, 100-летие которого мы отмечаем через год.

Начав жизненный путь 29 октября 1880 года в тихом украинском городке Ромны, А. Ф. Иоффе со временем органично вошел в круг Эйнштейна, Резерфорда, Бора, Планка, Борна, Паули и других творцов революции в естествознании, совершенной в начале нашего века. С именем

А. Ф. Иоффе — непосредственного научного наставника академиков А. П. Александрова, Л. А. Арцимовича, С. Н. Вернова, С. В. Вонсовского, Б. М. Вула, С. Н. Журкова, Я. Б. Зельдовича, П. Л. Капицы, И. К. Кикоина, Ю. Б. Кобзарева, В. Н. Кондратьева, Г. В. Курдюмова, И. В. Курчатова, Л. Д. Ландау, И. В. Обреимова, М. А. Садовского, Н. Н. Семенова, В. М. Тучкевича, Г. Н. Флерова, Я. И. Френкеля, Ю. Б. Харитона, А. И. Шальникова и других заслуженных ученых связана целая эпоха в развитии советской физики. Многие физики страны могли бы сказать о себе словами президента Академии наук СССР А. П. Александрова: «Абрам Федорович Иоффе и физико-технический институт — это то, чему я обязан всем, что мне удалось сделать в жизни». Научной деятельности А. Ф. Иоффе — ученого-коммуниста, Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственной премий, действительного члена Академии наук СССР с 1920 года и почетного члена многих зарубежных академий и научных организаций посвящена статья известной представительницы школы Иоффе, начавшей исследование физики кристаллов под его руководством еще в 1924 году.

# ВОСПИТАТЕЛЬ АКАДЕМИКОВ

(Вехи жизни и деятельности Абрама Иоффе)

МАРИНА КЛАССЕН-НЕКЛЮДОВА, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, профессор, доктор физико-математических наук

До революции в России были выдающиеся физики: Лебедев, Столетов, Попов, Умов, Эйхенвальд, Галицын. Окружавшая действительность позволила каждому из них внести основной вклад в какой-либо один раздел физики. Для Иоффе характерно, что расцвет его творчества совпал с эпохой великих преобразований в нашей стране, благодаря чему он стал не только инициатором, но и организатором огромного комплекса наиболее актуальных направлений советской физической науки.

Окончив Петербургский технологический институт, А. Ф. Иоффе в 1902 году поехал в Мюнхен, где учился у лучшего физика-экспериментатора Европы В. К. Рентгена. В 1905 году он блестяще защитил там диссертацию на степень доктора философии. Вернувшись в Россию, он сначала защитил в Петербургском университете магистерскую диссертацию, выполнив виртуозный эксперимент по определению заряда электронов и доказав, что все элект-

троны идентичны и несут один и тот же заряд. В 1913 году он защитил докторскую диссертацию, доказав, что упругое последствие в кристаллах является побочным явлением — результатом дефектов строения кристалла. Получив право на преподавание в Политехническом институте, Абрам Федорович сразу же принялся за исследовательскую работу по изучению природы пластичности кристаллических материалов и процесса их разрушения. Этими фундаментальными исследованиями он впервые указал на огромные резервы прочности твердых тел (металлов, минералов, полимеров и т. д.), осуществив блестящие опыты, в которых прочность кристаллов возрастала в сотни раз. Вскоре он же впервые применил рентгеновские лучи для изучения процесса пластической деформации кристаллов. Эти работы А. Ф. Иоффе заложили основу физики прочности и пластичности в мировой науке.

В 1918 году А. Ф. Иоффе совместно с Д. С. Рождественским и

Л. С. Коловрат-Червинским поставили перед правительством вопрос о необходимости организации специализированных физических научно-исследовательских институтов. В 20-х годах нашего столетия в Ленинграде были созданы три основных физических института: физико-технический институт под руководством А. Ф. Иоффе, Оптический институт под руководством Д. С. Рождественского, Радиевый институт под руководством Л. С. Коловрат-Червинского и В. Г. Хлопина.

Иоффе был ученым с умом государственного деятеля. Он прекрасно понимал необходимость индустриализации молодого Советского государства и его обеспечения кадрами инженеров нового типа. В Ленинградском политехническом институте он организовал факультет нового профиля — физико-механический, в задачи которого входила подготовка инженеров разных технических специальностей, основательно знакомых с физикой. Тогда это было новшество, встречавшее скептическое от-





Молодой академик А. Ф. Иоффе, будущий академик П. Л. Капица и академик-ветеран А. Н. Крылов. 1920 год.

А. Ф. Иоффе и И. В. Курчатов с супругами Анной Васильевной и Мариной Дмитриевной во время последнего совместного отдыха в санатории «Узкое». 1959 год.



ношение кадровой профессуры. Физико-механический факультет дважды пытались закрыть. К настоящему времени инженерно-физические вузы и факультеты давно не являются экзотикой.

Ленинградский физико-технический институт (ЛФТИ) благодаря умелому и инициативному руководству А. Ф. Иоффе и постоянному пополнению хорошо подготовленной молодежью с физико-механического факультета быстро приобрел высокий научный авторитет.

В 1924—1925 годах для разработки научных направлений более прикладного значения Иоффе была создана новая организация — Ленинградская физико-техническая лаборатория (ЛФТЛ), из отделов которой в дальнейшем выросли Ленинградский институт электрофизики под руководством А. А. Чернышева, Ленинградский теплотехнический институт под руководством М. В. Кирпичева, Ленинградский институт химической физики под руководством Н. Н. Семенова.

Воспитав высококвалифицированные кадры, и сам Физико-технический институт смог начать почковаться. А. Ф. Иоффе смело шел на это, выпуская на самостоятельный путь своих лучших учеников и сотрудников.

Первым был выделен в 1928 году Харьковский физико-технический институт украинской Академии наук. В Харьков уехали И. В. Обреимов, К. Д. Синельников, А. Н. Лейпунский, А. Ф. Прихотько, А. К. Вальтер, Л. Д. Ландау, Б. Г. Лазарев, Л. В. Шубников, В. С. Горский и другие (семеро первых стали академиками, двое последних — авторы фундаментальных работ по физике — умерли молодыми). В даль-

нейшем от ХФТИ отпочковался Институт низких температур. Затем в 1932 году в Свердловске был организован Уральский физико-технический институт, куда из ЛФТИ и ЛФТЛ были направлены И. К. Кикоин, Я. Г. Дорфман, М. В. Якутович, Э. С. Яковлева. В Томский физико-технический институт Иоффе направил наряду с М. Н. Корсунским и другими своего ближайшего помощника П. С. Тартаковского. Организацию Физико-технического института в Днепропетровске он поручил Г. В. Курдюмову, с ним поехали теоретик Б. Н. Финкельштейн и другие.

Следя с огромным энтузиазмом за развитием науки и техники в Советском Союзе, Абрам Федорович со свойственной ему проницательностью подмечал узкие места, грозившие отставанием, и принимал меры, способствующие развитию благосостояния и мощи нашей страны. Когда, например, высококвалифицированной помощи потребовало сельское хозяйство, он организовал Агрофизический институт, причем возглавил его сам, укомплектовав кадрами из ЛФТИ. В этом институте совместно работают агрономы, физиологи, биологи, физики, изучается влияние света в разном диапазоне длин волн на рост растений и животных, изучается проблема химических удобрений, разрабатывается методика укрепления и разрыхления почвы. В агрономию внедряются точные, количественные физические методы исследования, создаются новые приборы.

Бурная индустриализация страны постоянно остро ставила вопрос об обеспечении энергетическими ресурсами. Иоффе увлекается идеей использования солнечной энергии и способствует организации Гелиотехнического института в Ашхабаде.

В 1932—1937 годах он ориентирует ЛФТИ на ядерную физику, физику полупроводников и физику полимеров. На развитие ядерной физики Иоффе направляет своих учеников И. В. Курчатова, А. А. Алиханова, Л. А. Арцимовича, А. А. Алиханья-

на, И. К. Кикоина, а сам сосредоточивает внимание на полупроводниках, по сути, первым в мире оценив перспективность этого направления как для науки, так и для техники.

Во время войны И. В. Курчатовым и другими сотрудниками ЛФТИ, рекомендованными правительству Иоффе, организуется в Москве сначала специальная лаборатория при Академии наук СССР, а затем Институт атомной энергии. После войны А. Ф. Иоффе полностью отдается развитию физики полупроводников, организовав и возглавив Институт полупроводников при АН СССР в Ленинграде, забрав часть специалистов из ЛФТИ.

Подводя итог, мы видим, что Абрам Федорович Иоффе за свою жизнь организовал свыше десятка физических институтов разнообразных профилей, обеспечив эти институты высококвалифицированным руководством и кадрами из своих учеников. Можно с уверенностью сказать, что до Иоффе в мировой науке не было ученого, деятельность которого развивалась бы в таких масштабах. При этом не следует забывать, что одновременно А. Ф. Иоффе был блестящим физиком-экспериментатором, привыкшим работать без помощи лаборантов, выполнившим ряд тонких физических исследований, прекрасным педагогом, блестящим популяризатором науки.

Лично своими трудами А. Ф. Иоффе внес большой вклад в изучение механизма электропроводности диэлектриков и физики полупроводников. «Из всех услуг, которые могут быть оказаны науке, введение новых идей является самым важным», — писал английский физик Дж. Дж. Томсон. Стимулируя работы в самых разнообразных областях физики (ядерная физика, радиофизика, физика рентгеновских лучей, агрофизика, гелиофизика и т. п.), щедро раздавая ученикам свои идеи, сам А. Ф. Иоффе всю жизнь работал в области физики твердого тела, значение которой и в наши дни продолжает стремительно расти.



# ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА—О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ,

**1** КАКИЕ ОБЩИЕ ЗАДАЧИ ВСТАЮТ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ НА ПОРОГЕ ПЛАНОМЕРНОГО ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА? КАК ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ВАМ БУДУЩЕЕ ЗЕМЛИ?

**2** ЧТО В ВАШЕЙ ЛИЧНОЙ ЖИЗНИ ПОСЛУЖИЛО ГЛАВНЫМ ТОЛЧКОМ, ПОБУДИВШИМ ВАС ПРИНЯТЬ РЕШЕНИЕ СТАТЬ КОСМОНАВТОМ?

**3** С КАКИМИ НОВЫМИ, РАНЕЕ НЕИЗВЕСТНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ СТОЛКНУЛИСЬ ВЫ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА? МОЖНО ЛИ ГОВОРИТЬ ВСЕРЬЕЗ О ВОЗМОЖНОЙ ВСТРЕЧЕ КОСМОНАВТОВ С ИНОПЛАНЕТЯНАМИ?

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

**5** ЧЕМ, ПО-ВАШЕМУ, БУДЕТ ОТЛИЧАТЬСЯ ПРОЦЕСС ОСВОЕНИЯ КОСМОСА ОТ ЗАСЕЛЕНИЯ В ПРОШЛОМ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ?

**6** НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ РАССКАЗАТЬ О САМОМ ВЕСЕЛОМ И СМЕШНОМ ЭПИЗОДЕ, СЛУЧИВШЕМСЯ С ВАМИ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТОВ ИЛИ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К НИМ?

Томас Стаффорд родился в 1930 году. В отряде астронавтов с 1962 года. Окончил военную академию, школу летчиков-испытателей. Имеет большой опыт полетов на самолетах разных типов. Четырежды стартовал в космос. Был вторым пилотом корабля «Джемини-6» (1965 г.), командиром экипажа «Джемини-9» (1966 г.), командиром лунного модуля на «Аполлоне-10» (1969 г.). Он один из первых, кому посчастливилось увидеть Луну с близкого расстояния.

В 1975 году участвовал в международной космической программе ЭПАС. Во время этого полета (15 июля 1975 года) Стаффорду было задано несколько вопросов.

— Насколько, по вашему мнению, оправданы, ввиду существующих на Земле проблем, расходы на космические полеты?

— Выгоды от этих полетов гораздо больше, чем затрат.

— Какой полет в космос вы хотели бы совершить вместе с Леонардом?

— Совершить полет на каком-нибудь новом аппарате...

— Считаете ли вы, что возможности в организации спасательных операций, продемонстрированные этим полетом, сыграют важную роль в будущих космических полетах?

— В космическом полете возможны всякие неожиданности, в том числе и такие, что потребуют спасательных операций. Мы положили начало разработке технических систем для унификации стыковочных устройств. Это большой шаг в нужном направлении...

Большое спасибо за ваше интересное и значительное письмо. Именно такие письма, говорящие о людях, интересующихся проблемами космоса, служат наградой в моей работе. Я лично полагаю, что космос очень важен для будущего человечества.

Но вы действительно ставите несколько трудных вопросов. На будущее нашей планеты я смотрю очень оптимистически. Человека поднимают над уровнем животного его необычайный разум, изобретательность, способность к обобщениям и страсть к исследованиям. Космос требует от человека всех этих высших способностей, и этот вызов — здоровый вызов. Если мы, как земное человечество в целом, будем видеть в изучении и использовании космоса путь к решению некоторых из наших земных проблем, то сделаем многое для будущего планеты. На данное время наши задачи, как мирового общества, состоят в том, чтобы свести различия между нами к минимуму и сосредоточить свои

производительные усилия на улучшении условий жизни всех людей.

Президент недавно высказался следующим образом: «Наша политика в области международного космического сотрудничества будет состоять из двух основных элементов: 1) мы будем содействовать максимальным научным достижениям независимо от их национального происхождения и расширять свои усилия в смысле международного планирования и координирования; и 2) мы будем стремиться к сотрудничеству и помощи в экспериментах с космическими кораблями, выбранных на основе здоровых научных критериев».

«Заселение» космического пространства вполне может развиваться так же, как и «заселение» неисследованных районов на Земле. Вслед за первичной разведкой нередко идут люди, обживающие новые области. Я предвижу для коммерческого использования космического пространства обширные перспективы, включая еще большие возможности связи, когда один человек сможет непосредственно говорить с другим, пользуясь маленьким, карманным аппаратиком.

Индустриализация космического пространства позволит нам разрабатывать новые материалы и лекарственные средства. Возможностей использования у космических систем найдется множество. Многим из этих систем понадобится команда — люди. Жизнь в пространстве, кстати, можно будет сделать такой удобной и приятной, что некоторые попросту предпочтут ее жизни на Земле.

Я всегда интересовался полетами, особенно в качестве летчика-испытателя.





# О ВСЕЛЕННОЙ

теля. Этот интерес вполне естественно превратился в стремление стать астронавтом. В самой природе человека заложено что-то заставляющее его стремиться выше, мчаться быстрее, испытывать пределы своих способностей. К счастью для нас, космическое пространство предоставляет нам — как отдельным лицам, так и обществам — неограниченные возможности для развития в этом отношении.

В процессе астронавтической тренировки меня интересовали больше всего два вопроса. Один состоял в том, чтобы проверить себя и узнать, смогу ли я справиться с задачами, которые потребуются решать. Второй — в том, каким образом человеку лучше всего приспособиться к такой обширной и технически сложной системе, как корабль «Аполлон». Конечно, успехи программ «Меркурий», «Джемини», «Аполлон» и «Союз» — «Аполлон» с избытком оправдали все мои надежды. В космическом пространстве перед человеком открывается почти безграничное будущее, если он будет подходить к нему рационально, не забывая ни о надлежащих целях, ни о разумных ограничениях.

Из космоса я увидел много неожиданного. Все мои представления о Земле переменялись. Увидеть на фоне черноты пространства маленькую многоцветную планету Земля с ее хрупкой средой и уникальной жизнью — это очень волнующее и поучительное впечатление. С одной стороны, Земля кажется такой крошечной и незначительной среди космических просторов, но с другой — она так важна и значительна вследствие своей уникальности. Мы должны сделать все от нас зависящее, чтобы сохранить Землю со всей ее красотой и особенностями.

Я не могу даже представить себе, как я поступил бы, встретившись с кем-нибудь из глубин космоса. Я надеюсь только, что он, или она, или оно окажется дружелюбным и коммуникабельным.

Да, я полагаю, что где-нибудь в космосе должна существовать какая-то жизнь. Я не могу поверить, что самая разумная форма жизни развилась на Земле, если учесть, какие безграничные возможности для развития еще более высокого разума могли встретиться где-либо в другом месте. Быть может, отсутствие инопланетян значит только, что космос действительно огромен и что нашей Земле придется прожить еще очень



## Неограниченные возможности космоса

Томас П. СТАФФОРД, астронавт, США

долго, пока мы натолкнемся на доказательство существования других форм жизни.

Разумеется, космические исследования будут развиваться, если все мы не будем тратить столько средств на вооружение. Есть ли какая-

нибудь удачная мысль о том, как мы совместно можем способствовать этому? Большинство рассудительных людей, наверное, предпочтет увидеть многостороннее, сбалансированное сокращение вооружений во всех районах нашей планеты.

На снимках:

Вверху — американский экипаж, участвовавший в программе «Союз» — «Аполлон»: Т. Стаффорд, В. Бранд, Д. Слейтон.

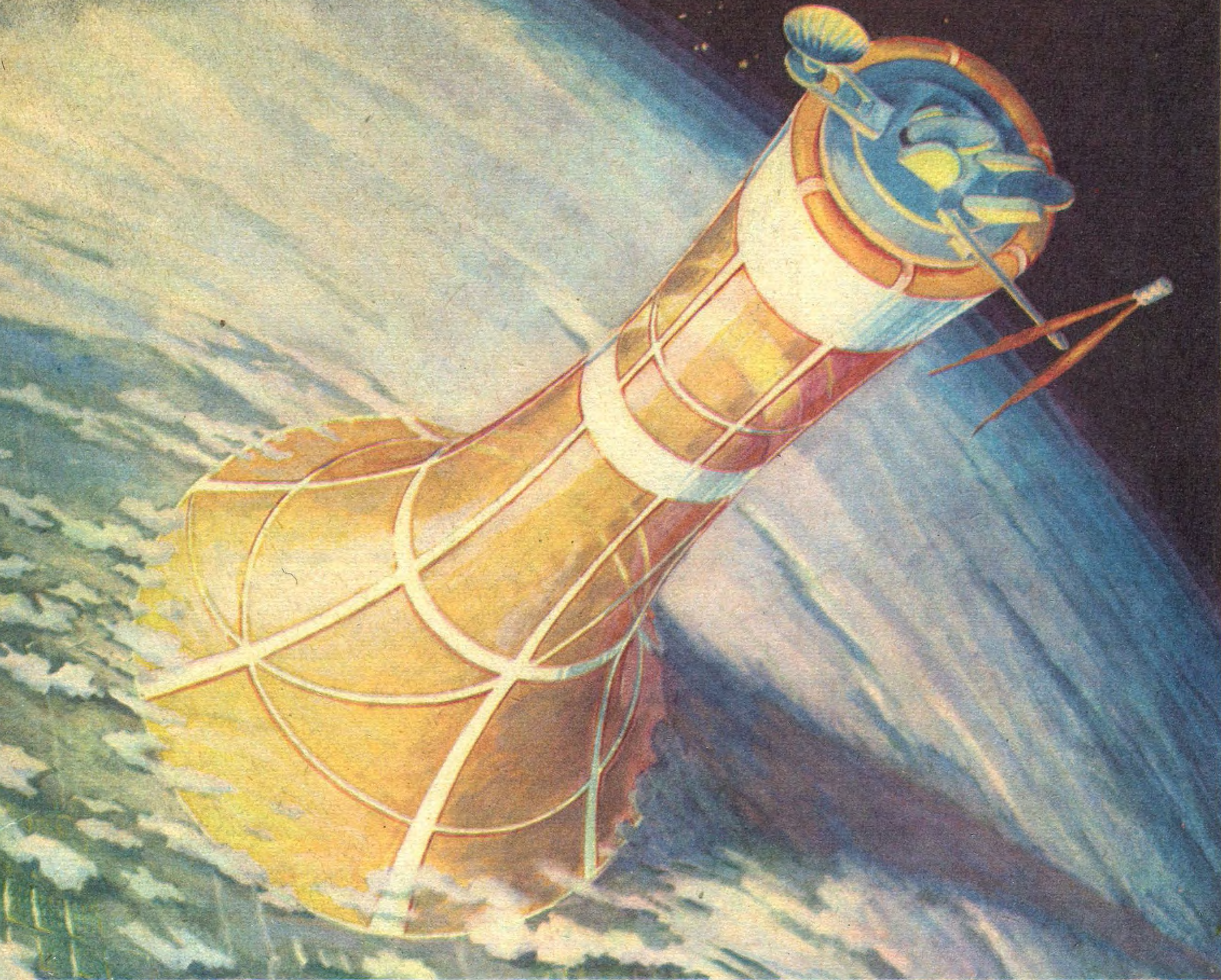
Слева — Т. Стаффорд, член-корреспондент АН СССР К. Бушуев, В. Шаталов и Ю. Серкан.

Внизу — американские астронавты знакомятся с устройством советского полетного скафандра.

Фото ТАСС







# МЕЧТОЙ ОКРЫЛЯЯ НАУКУ

Мощь созидания и дерзновенная мечта более всего характеризуют XX век — эпоху научно-технической революции и бурного преобразования жизни всей планеты. Вновь, как и в далекой древности, стали сближаться прежде обособленные области человеческой деятельности: наука, философия, искусство, техника. Для каждой из них стал совершенно необхо-

дим взгляд в свое «завтра», поиск общей дороги к грядущей жизни.

Одним из тех, что первым в нашей стране шагнул к рубежам будущего, был Георгий Иосифович Покровский — ученый, инженер-изобретатель, профессор, воин, художник... О таких людях трудно говорить, последовательно анализируя различные стороны их деятельности, хотя каждая из них дает много пищи для размышлений. Но по-настоящему понять человека и оценить его дела можно лишь в их неразрывном единстве.

Георгий Покровский начинал свою жизнь как ученый, хотя путь его в искусство был не случаен. Чутко улавливая важнейшие тенденции эпохи, он неустанно воспитывал в себе способность к синестезии — к синтетическому комбинационному мироощущению, характерному для великих мыслителей всех эпох. Единство анализирующей мысли ученого и синтезирующей интуиции художника

для Покровского стало основой подлинно творческого отношения к действительности.

Почти полвека назад в кабинете Покровского рядом с рабочим столом появился мольберт. Уже тогда молодой ученый пришел к мысли: «Чем многообразнее оказывается деятельность людей, тем чаще им приходится силой своего воображения создавать картины подлежащего реализации в будущем».

В 1936 году, придя в «Технику — молодежи», Покровский стал автором первых цветных иллюстраций в нашем журнале. В 50-е годы он создает первые произведения в жанре научно-фантастической живописи, опубликованные тогда же в «Технике — молодежи». Правда, термин «научно-фантастическая» на первый взгляд трудно применить к живописи и графике Покровского — настолько точна его техническая мысль, научная идея, выраженная в



Вот так два десятка лет назад представлял себе ученый и художник астроинженерные сооружения.

«художественно-проективной» форме. В 30-е годы среди его работ появились ныне уже осуществленные проекты «пневматической архитектуры» будущего, материалом для которой должны послужить конструкции, наполненные сжатым воздухом, рисунки мирных «танков-амфибий» (полярных вездеходов наших дней) и огромных, созданных из высокопрочных пленок подвижных плотин — регуляторов морских течений, эскизы грозных «авиаторпед» (прообразов современной ракетной техники) и «изотопических пушек», в которых происходит частичное овладение термоядерным взрывом. Позднее акцент в творчестве Покровского-художника все больше стал переноситься на разработку научно-технических проблем — воздухоплавания и космоплавания, энергетики и геоинженерии. Но, несмотря на подчеркнутую техническую «сюжетность» его картин, они оказались лишены специфически прикладного характера, большинству из них присуща особая и несомненная художественная выразительность.

Утвердившаяся в эстетике после Леонардо, Гёте, Ломоносова неразрывная связь научности мировоззрения художника и полнокровного реализма в его творчестве явственно воплотилась в творческой манере Георгия Покровского. Вслед за Валерианом Муравьевым, замечательным советским философом, ученым и социологом 20-х годов, основную задачу художественной деятельности Покровский видел не в «иллюзионистском» творчестве, а в творчестве, реально преобразующем физическую, социальную и духовную природу человеческого общества. В своих «предложениях по развитию научно-фантастической живописи» он планировал создать в Москве Дворец мирового научно-фантастического искусства и на его основе организовать передвижную всемирную выставку. Кто знает, может быть, этим проектам еще суждено сбыться?

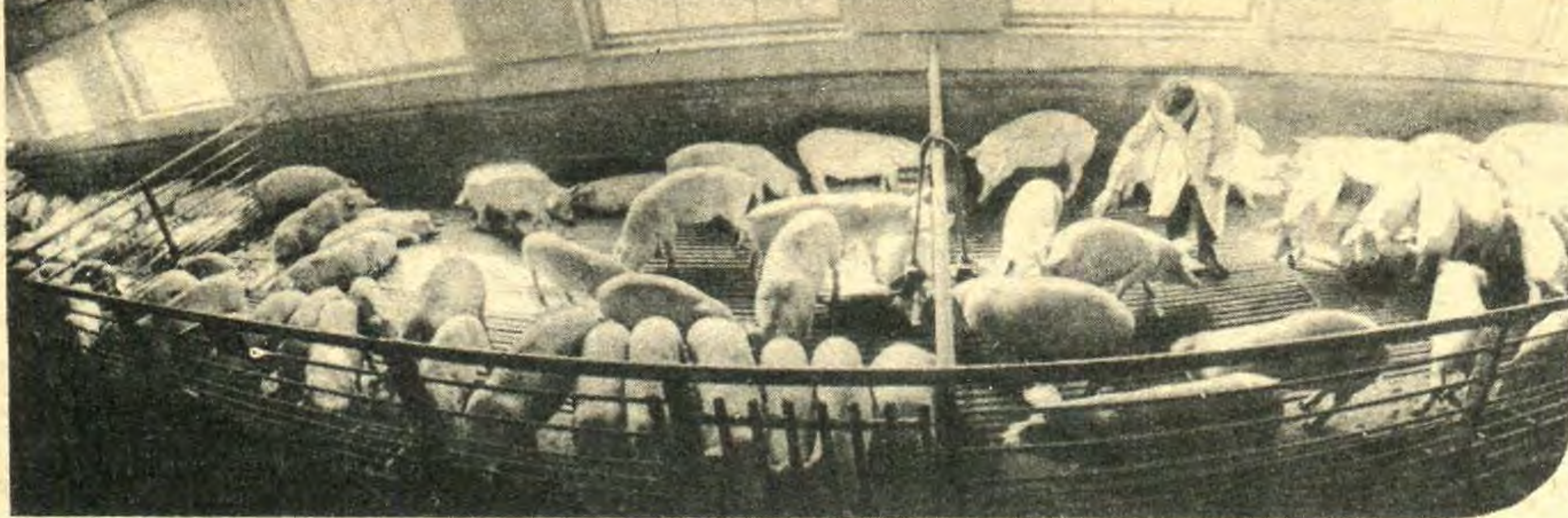
Все новое, талантливое, молодое в научно-фантастическом искусстве Покровский поддерживал всеми силами своего незаурядного таланта, выступая против того, чтобы «строгая логика научного предвидения заменялась... неопределенной эмоцией, недостаточно созревшей интуицией». Одним из первых он разглядел в современном советском научно-фантастическом искусстве характерные черты нового искусства эпохи научно-технической революции, увидел в ученом учителя для живописца, а в художнике — соавтора ученого.

**ВАЛЕРИЙ АЛЯБЬЕВ,**  
искусствовед



**ВРЕМЯ  
ПРОСТРАНСТВО  
ЧЕЛОВЕК**





Из многих мест приезжают в колхоз «Узвары» учиться выращивать сахарную и кормовую свеклу, получать дешевый бекон, заготавливать в любую погоду корма... И неудивительно. Мало еще таких хозяйств, где сев свеклы и зерновых проводят в оптимальные сроки, хлеба убирают за 10—11 дней, где с каждых ста гектаров угодий получают по 890 ц молока и по 340 ц мяса. В хозяйстве имеется 27 зерноуборочных комбайнов, 150 тракторов, 160 большегрузных машин. Здесь построены свинофермы и современный молочный комплекс, где затраты ручного труда минимальны. А ферма, где работает лауреат Государственной премии СССР свиновод-оператор Арнольд Салмынь, — это настоящая фабрика дешевого бекона. За год здесь откармливается более 13 тыс. поросят. Есть цех заготовки кормов, в котором круглосуточно работают три агрегата, обеспечивая грубыми кормами все колхозное стадо. Заготовители, наладив промышленное производство гранул, брикетов, сечки, перестали зависеть от погоды и сезонов года. Когда кончается трава на культурных лугах, в дело идут корнеплоды, ботва, отходы консервного производства.

На снимке: свиноферма колхоза «Узвары».

#### Латвийская ССР

**М**етахром — способ быстрого получения защитно-декоративных блестящих и матовых черных покрытий. Метахромовые покрытия в несколько раз устойчивее к коррозии и износу, чем никелированные и окисные. В состав их не входит цинк — металл, использование которого недопустимо в изделиях, непосредственно соприкасающихся с пищевыми продуктами. Такие покрытия обладают хорошим сцеплением с многими металлами. Наносятся покрытия при температуре 20—35°С и плотности тока от 6 до 500 А/дм<sup>2</sup> в электролите, основой которого является хромовый ангидрид с добавками катализаторов. Процесс легко автоматизировать, так как электролит не требует фильтрации, а ванна может до 3 месяцев работать без корректировки.

#### Павлово на Оке Горьковской области

**Р**тутные дуговые лампы с температурой в 6000° по шкале Кельвина дают световое излучение, близкое по своим характеристикам к солнечному. Такие лампы мощностью от 400 до 4000 Вт будут использовать на Олимпиаде-80 для студийного и наружного освещения. Их установят в студиях телевидения, во Дворцах спорта, на стадионах. Они позволят миллионам телезрителей следить за ходом вечерних соревнований в натуральной цветовой гамме.

#### Саранск

**В** Институте физики и математики Академии наук Киргизской ССР создан двухструйный плазмотрон для спектрального анализа. Его применение позволяет в миллионе атомов основного вещества уловить один атом примеси. Установка дает плазму температурой до 15 000° и может работать на любых газах.

На снимке: группа сотрудников лаборатории атомной спектроскопии (слева направо: инженер А. Чылымов, старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук К. Урманбетов и инженер А. Иманалиев) готовит двухструйный плазмотрон к запуску.

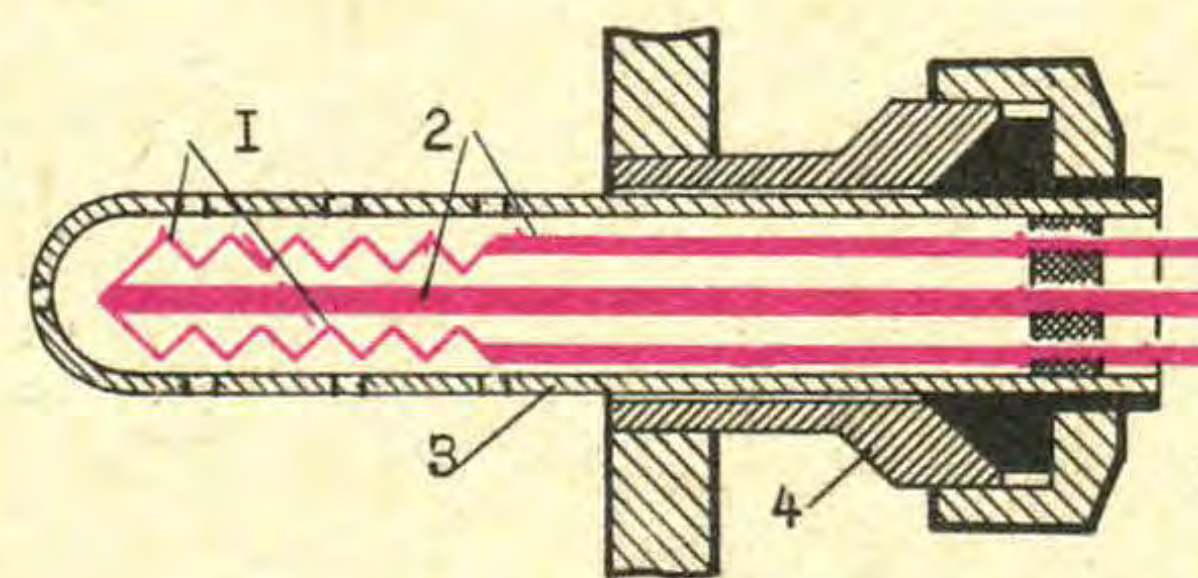
#### Фрунзе

До сих пор заниматься виндсерфингом могли лишь спортсмены, сами сделавшие парусного «конька-горбунка». Недавно на одном из предприятий Крыма начато промышленное производство виндсерферов. Очередной (и пока опытный) образец легкого парусного суденышка весит 30 кг. Его можно увидеть на ВДНХ в павильоне «Судостроение». Устройство судна несложно — пустотелый или заполненный пенопластом стеклопластиковый корпус (доска-лыжа) длиной 3,66, шириной 0,65 и толщиной 0,19 м, а также плавник, шверт, мачта высотой 4,5 м, гик и парус, сшитый таллинскими мастерами из отечественной ткани.

#### Москва



**Р**езистометрический датчик — это «волшебная палочка», позволяющая следить за разрушением металлов от коррозии и контролировать стойкость действующей аппаратуры, не прерывая технологического процесса. Датчик (с.м. схему) монти-

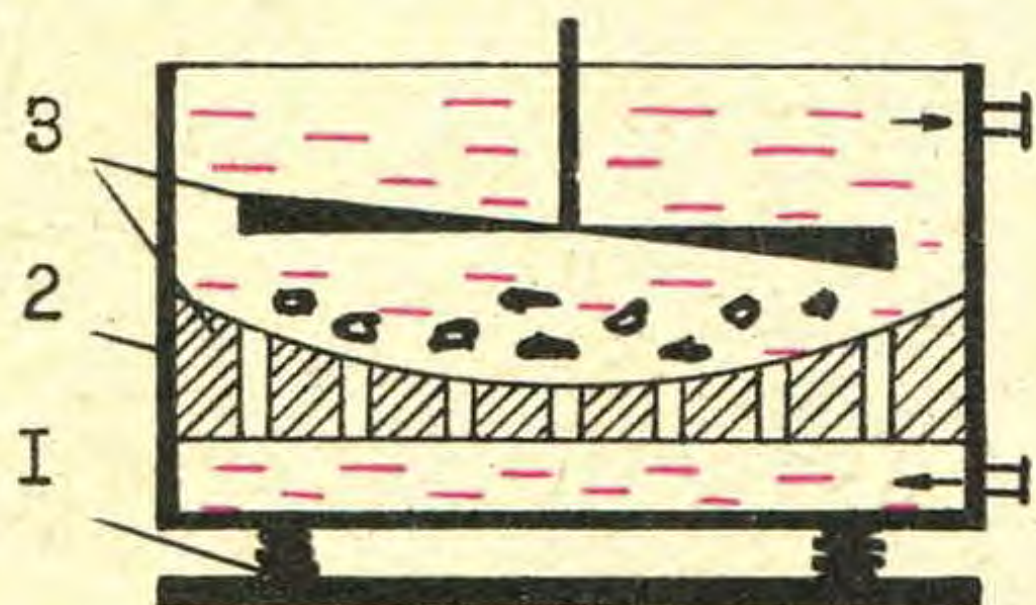


руется в штупере аппарата или трубопровода так, что его чувствительные проволочные элементы 1 постоянно соприкасаются с агрессивной средой. Сделанные из того же материала, что и части исследуемой аппаратуры, они намотаны на основу из керамики или другого электроизоляционного вещества и приварены к тоководу 2. Их защищает от механических повреждений перфорированный корпус 3. В загерметизированном вводе 4 вмонтированы тоководы, соединенные с измерительной схемой экранированным кабелем.

#### Ленинград



Для снятия заусениц и скругления острых кромок, остающихся на деталях после механической обработки, применяется виброхимический способ. Электричество, как выяснилось, значительно повышает его эффективность. Оборудование при этом почти не изменилось (см. рис.). Это



тот же сотрясаемый вибратором 1 бункер 2, только наполненный электролитом и снабженный электродами 3. В электролит (раствор нейтральных солей) погружают детали из черных и цветных металлов, включают вибратор и насос, прокачивающий электролит. Беспорядочное движение деталей сопровождается разрушением поверхностных дефектов от трения и электроэрозии. В результате «облагороживание» деталей происходит в 10 раз быстрее, чем раньше.

Уфа

ПРСМ-3 — путевая рельсосварочная машина. Она смонтирована на двух самоходных тележках. Их колесные пары получают вращение от тяговых электродвигателей через осевые редукторы. Середина платформы занята кузовом, под капотом которого скрыто все сварочное оборудование и дизель-генератор. Конец платформы занят кабиной машиниста, оборудованной теплозвукоизоляцией. Переменный ток для сварочного поста вырабатывается генератором силовой установки, а постоянный, необходимый для питания четырех тяговых двигателей, поступает через подключенный выпрямитель.

ПРСМ может следовать в составе грузового поезда со скоростью 80 км/ч или двигаться самостоятельно, управляемая машинистом, со скоростью 70 км/ч. При работе от стыка к стыку на соединение двух пар рельсов тратится не более 12 мин.

Калуга

Автоматическую сварку изделий большой толщины из алюминия и его сплавов производят в среде аргона спаренными электродами. Один из них — неплавящийся, он изготовлен из иттрированного или лантанированного вольфрама. На этот электрод подается переменный ток. Другой электрод — плавящийся. Он сделан из присадочной проволоки и питается постоянным током. Плавящийся электрод движется в зоне сварки на 25—40 мм впереди вольфрамового. Таким образом, после кристаллизации

расплава присадочной проволоки шов еще раз переплавляется неплавящимся электродом. Благодаря вторичному, более глубокому прогреву растворенные газы почти полностью улетучиваются из жидкого металла и прочность соединения увеличивается. За счет стабильности горения в 2,5—3 раза возрастает и скорость сварки.

Жданов

Не секрет, что даже временное повышение мощности двигателя сверх номинальной вызывает скачок температурных напряжений в деталях, непосредственно примыкающих к камере сгорания. Чтобы поршни из алюминиевых сплавов не выходили из строя, их нужно охлаждать. Но как это сделать? Единственный путь — залить маслом полости в теле поршней и затем загерметизировать их. Для последней операции необходима сварка. В институте имени Е. О. Патона определили наиболее «горячие» точки, потом рассчитали форму и расположение полостей для охлаждения. Наиболее подходящим способом сварки жаропрочных алюминиевых сплавов оказался электронно-лучевой.

Внутреннее масляное охлаждение позволяет увеличить запас прочности поршней, существенно повысить мощность и продлить срок службы двигателей.

Киев

«Летать может все» — такое мнение утвердилось с чьей-то легкой руки в конструкторском бюро Харьковского авиационного института. Летательные аппараты, построенные руками студентов, способны удивить даже опытных авиаторов. На снимке двухместный гидросамолет ХАИ с номерным знаком 30. Его подготовили для первоначального обучения пилотов в авиаклубах. Его полетный вес 570 кг, «потолок» — 200 м, крейсерская скорость 150 км/ч. Мощность каждого из двух моторов 40 л. с. Разработали студенты и своеобразный гибрид планера и самолета с легким мотоциклетным моторчиком, позволяющим спортсмену оторвать машину от земли и поднять ее в воздух без помощи букси-



ровщика. Затем двигатель отключается, и начинается планирующий полет.

За двадцать лет существования студенческого КБ созданы также дирижабль, автожир, ранцевый вертолет, самолет с гибким крылом, экранолет (аппарат, использующий эффект близости к поверхности воды), аэросани, машина на воздушной подушке.

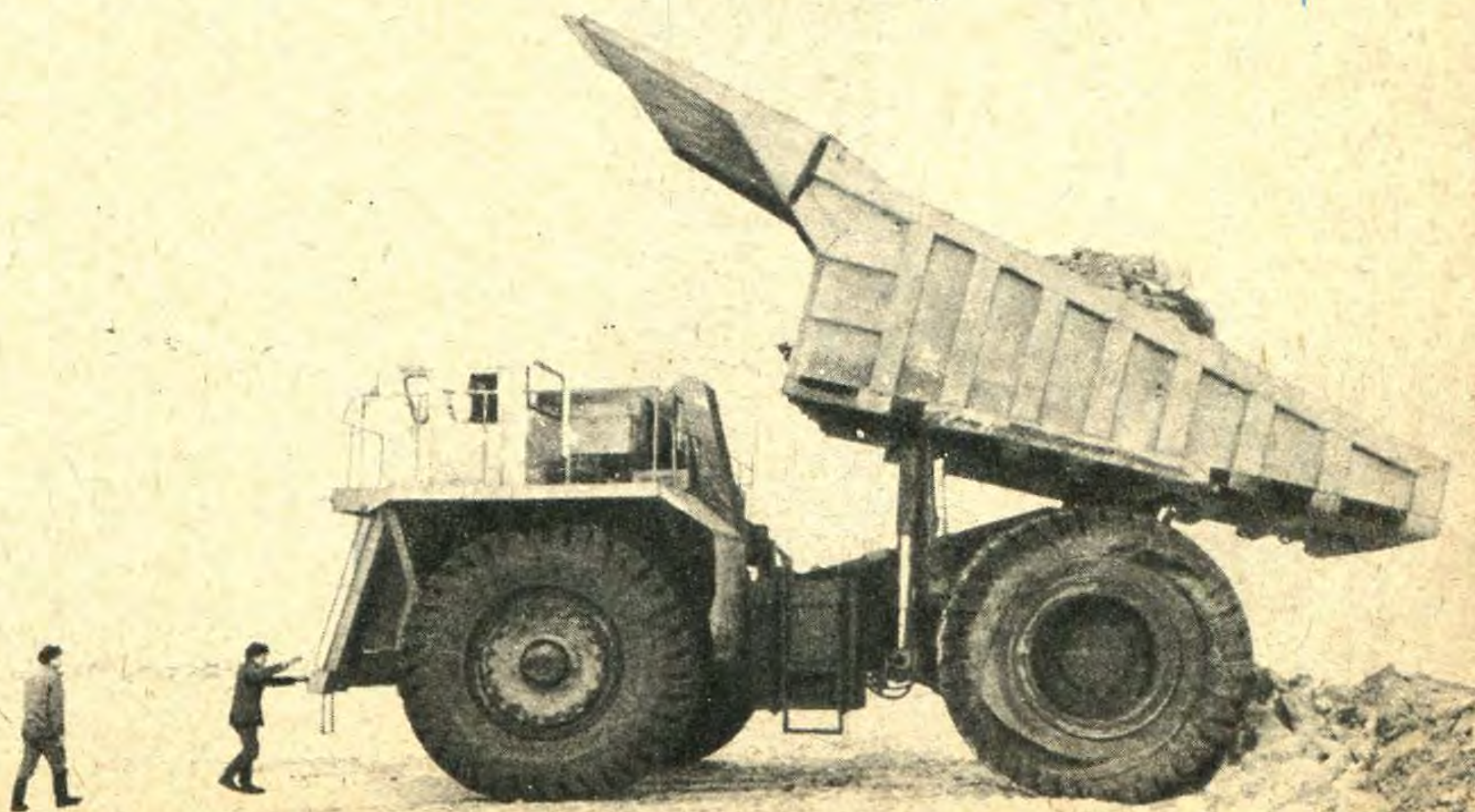
Харьков

В карьерах Ждановского рудника запольного горно-металлургического комбината Печенеганикель испытывается экспериментальная модель 110-тонного самосвала БелАЗ (см. снимок). Длина машины свыше 11 м, ширина более 6 м, мощность двигателя составляет 1300 л. с. Автосамосвал способен перевезти за год миллион тонн горной породы, заменяя 3—4 автомобиля БелАЗ-548.

Нужда в большегрузных машинах вызвана бурным ростом масштабов добычи полезных ископаемых открытым способом. БелАЗы стали основным видом карьерного транспорта. На открытых разработках в цветной металлургии на их долю приходится более половины общего объема перевозок. Ныне завод выпускает 27-, 40- и 75-тонные машины. Прогрессивные конструктивные решения, высокие технико-экономические и эксплуатационные качества поставили эти машины в один ряд с лучшими зарубежными образцами. Не случайно 27- и 40-тонные самосвалы удостоены золотых медалей лейпцигских ярмарок.

Испытания нового самосвала еще не окончены, а на заводе уже работают над созданием еще более мощной машины, способной перевозить за рейс 180 т груза.

Жодино





# ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЮ ПЕРВОЙ

ВАСИЛИЙ ДМИТРИЕВ,

В этом году мы отмечаем знаменательную дату. 50 лет тому назад начал закладываться индустриально-промышленный фундамент нашей страны. Первый в истории СССР пятилетний план развития народного хозяйства намечал строительство основополагающих объектов, опираясь на которые страна могла бы осуществить свое техническое перевооружение, необходимое для дальнейшего движения вперед первого в мире государства рабочих и крестьян.

Вот почему, обсуждая предстоящий маршрут, редакция «Техники — молодежи» уделила большое внимание тому, чтобы участники автопробега смогли прикоснуться к славной истории тех далеких и прекрасных дней. Естественно, на будущую трассу сразу нанизался Волгоград с первенцем нашей тракторной промышленности — Сталинградским тракторным заводом. За ним «Ростсельмаш» — кузница сельскохозяйственной индустрии. Дальнейший путь намечился на ЗАГЭС — первую гидроэлектростанцию Кавказа, в Сумгаит — на Севан...

И как-то совершенно естественно рядом с объектами первых пятилеток встали ныне строящиеся гиганты: «Атоммаш», ИнгуригЭС, такие высокотехнологизированные предприятия, как завод бытовых кондиционеров в Баку и оросительная система в Ростовской области. На маршруте протяженностью 8 тыс. км встали рядом «великие первенцы» и нынешние великие стройки, на которых трудится главным образом молодежь.

Следует особо рассказать и о другой весьма серьезной концепции, подтверждением которой в этом году стал наш традиционный автомобильный пробег.

Известно: он всегда был выставкой научно-технического творчества молодежи — если можно так сказать, «на колесах». Но если в период становления таких пробегов участники их в основном представляли видоизмененные копии серийных автомобилей, на этот раз четко проявилась другая концепция, другое направление. В состав колонны были включены 20 автомобилей, которые обладали техническими особенностями. Создатели этих уникальных машин, приглашенные из разных городов страны, словно подчеркивали: мы создали новое, присмотритесь к нам, профессиональные конструкторы, — может быть, что-то и вам покажется интересным, нужным... Ав-



**XIII пробег  
любительских  
автоконструк-  
ций на приз  
журнала  
ЦК ВЛКСМ  
„Техника —  
молодежи“**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ**



# ПЯТИЛЕТКИ ПОСВЯЩАЕТСЯ!

наш спец. корр.

Фото Бориса Иванова

томашина «Ихтиандр», свободно передвигающаяся и по целине, и по воде. Небольшой автобус «Дача», приспособленный для отдыха семьи, автобус со всеми удобствами и с завидным комфортом городской квартиры. Автомобиль, выполненный из пластмассы, — на крыше его отбивают чечетку 12 человек... Туристический автомобиль усиленной проходимости, машина с меняющимся клиренсом, с поворотными фарами и другими новшествами, привлекающими внимание тысяч автолюбителей.

Сейчас, когда за спиной участников пробега тысячи километров самых разнообразных дорог и когда все до одной автомашины без поломок и аварий прошли этот путь, мы можем с уверенностью сказать: подбор автомобилей-самоделок был сделан абсолютно правильно. Достаточно вспомнить жадные взгляды инженеров конструкторского бюро Кутаисского автозавода, придирчивых техников «Ростсельмаша» и Волгоградского тракторного, чтобы почувствовать живой интерес к достижениям любительского автомобилестроения.

на Степановна Горлова, ветеран «Ростсельмаша». Она участвовала в строительстве завода комбайнов. И, выступая на митинге перед молодежью и комсомольцами, приехавшими на ударную стройку — возведение второго «Ростсельмаша», пожилая работница говорила о радостях и трудностях первопроходцев.

— Молодая кровь вливается в жилы завода-ветерана, — говорила Горлова. — Это прекрасно, это омолаживает завод и движет его вперед.

На митинге в небольшом абхазском городке Гали Александр Иванович Архипов, участник первой пятилетки, рассказал нам о прекрасных днях становления промышленности на Кавказе. Его рассказ дополнил член партии с 1918 года Ар-

На снимках:

Слева:

На трассе автопробега.

Технике все возрасты покорны.

Справа:

Здесь делают «Нивы».

Им тоже интересно!

Участники пробега в Волгограде.

## «К социализму на железных конях»

Эти слова — лозунг 1930 года, выведенный на воротах новорожденного Сталинградского тракторного завода в тот памятный день, когда первый колесный трактор выехал за его ворота. Сегодня нельзя без улыбки смотреть на этого первенца, выставленного ныне в Музее Революции. Огромные колеса с шипами. Нескладная осанка неуклюжего трактора.

Лидия Степановна Пластикова, первый комсомольский секретарь строившегося в те годы Тракторного завода, с волнением рассказывала нам о том, как строился ныне прославленный на весь мир завод. 72-летняя женщина с огоньком в глазах неторопливо повествовала нам о комсомольцах первой пятилетки. О том, как полуграмотные парни и девушки на удивление тремстам американским специалистам, поставившим оборудование, почти без техники, с кирками, лопатами и тачками закладывали фундамент будущих цехов.

О том же рассказывала нам и Ан-







сентий Давыдович Габлая, работавший в 1933 году на тракторной базе Абхазии.

— Подумать только, — говорил он, — сейчас на этой базе в сорок раз больше тракторов, чем было в годы моей юности. Нам было трудно, но мы были первыми...

## «Время подвига — наше время»

Этот лозунг висит на воротах одного из самых удивительных заводов — «Атоммаша». Это ударная комсомольская стройка. Здесь тоже трудится молодежь, приехавшая со всех концов страны. Рукам ее доверено самое современное оборудование. Ведь завод выпускает не что-нибудь — атомные электростанции в сборе! Да, атомные, о которых не только мечтать, но и задуматься не могли строители первой пятилетки. Возведены колоссальные корпуса. Смонтированы станки-гиганты. В ближайшее время из заводских ворот на великанах тракторах отправятся в свой первый путь детали электростанций будущего весом до тысячи тонн!

Такое же впечатление неповторимой грандиозности произвело на участников пробега знакомство с Ингуригэс. В каменной теснине возводится бетонная плотина высотой почти в 300 м. Здесь трудится 28 комсомольско-молодежных бригад — свыше полутора тысяч комсомольцев.

Три агрегата из пяти, мощностью 600 тыс. кВт каждый, уже работают.

Главные трудности позади. В скалах пробиты два тоннеля диамет-

ром 9,5 м, подводющие воду к подземной ГЭС. На стальных тросах, пересекающих ущелье, движутся краны, подающие цемент с заводов, расположенных на головокружительной высоте. Возведены жилые и служебные помещения.

— Вы хотите знать имена лучших людей? — говорит секретарь городского комитета комсомола Зугдиди Нугзар Малашихя. — Вот они: лауреат премии Ленинского комсомола Карло Кварацхелия, бригада которого отличалась на строительстве подземной ГЭС. Три брата Акобия — Делиси, Негус и Гонели. Они скалолазы, добились переходящего Красного знамени ЦК ВЛКСМ за свой самоотверженный труд: по 8—12 часов в день висели они над стремниной, обрабатывая скальное основание плотины. Делегат съезда комсомола Додо Кварацхелия работает оператором на плотине. Реваз Дория установил рекорд на кладке бетона.

И вспоминается лозунг на «Атоммаше»: «Время подвига — наше время!»

А разве не таким подвигом является строительство красивейшего Дворца молодежи в Ереване? Воздвигнутый комсомольцами, Дворец этот не имеет себе равных. Слово гигантский золотой початок кукурузы, возвышается здание над древней столицей Армении.

С каким энтузиазмом и увлеченностью знакомились молодые строители плотин, заводов и городов с автомашинами, участвовавшими в пробегах! Творческое начало всегда вызывает ответный резонанс у людей, увлеченных поисками нового.





## Светлыми дорогами побед

Маршрут автопробега пролегал по героическим путям защитников Родины в годы Великой Отечественной войны. Уже в самом начале пути, в Борисоглебске, мы стояли, склонив головы перед мемориалом, воздвигнутым на территории Борисоглебского высшего военного авиационного училища летчиков. На крутом вираже навечно застыл истребитель МиГ-19. Это училище воспитало 262 Героя Советского Союза. Из них — 18 дважды Героев. Училище заканчивали в свое время Чкалов и Леваневский.

Невозможно передать волнение, которое пережили мы у мемориала в Волгограде. Здесь стояли на смерть защитники легендарного города. Здесь все живет памятью великой битвы на Волге. Свыше двух миллионов человек приезжают сюда ежегодно, чтобы почтить память защитников великого города. Это здесь пионеры и школьники создали новую службу — пост № 1. Лучшие ребята из каждого класса всех школ области несут почетную вахту у памятника павшим.

В маленьком городке Евлах, основанном в 1938 году, командор пробега, генерал-майор М. И. Иванов обратился со словами приветствия к молодежи, собравшейся перед городским мемориалом. Военком города, участник Великой Отечественной войны Абдулмеджид Бабаев поднял комсомольцев на строительство этого замечательного сооружения. Именно руками молодежи здесь воздвигнут не только обелиск с именами павших, но были созданы ма-

кеты партизанских землянок и наблюдательного пункта. Сюда были перевезены самолет-истребитель, орудия и минометы времен войны.

— Наш мемориал, — рассказывает секретарь горкома комсомола Абида Бехшариева, — стал подлинной школой воспитания молодежи. Здесь мы принимаем школьников в пионеры. У подножия монумента выстраиваются почетные линейки, награждаются комсомольцы.

Завершился автомобильный пробег на Малой земле, святой земле Новороссийска. Здесь под звуки военного оркестра и при участии ветеранов битвы за Малую землю прошел комсомольский митинг. На нем вспоминали великую эпопею битвы за эту землю, описанную в книге участника боев Леонида Ильича Брежнева.

«Плавилась сталь. Они выстояли. За ними была Родина. Поклонись им.

На снимках (слева, сверху вниз):

Вот это корпус!

Так нас встречали...

Мини-салон в Тбилиси.

На Эльбрус!

Внизу, слева направо:

Высота 3650!

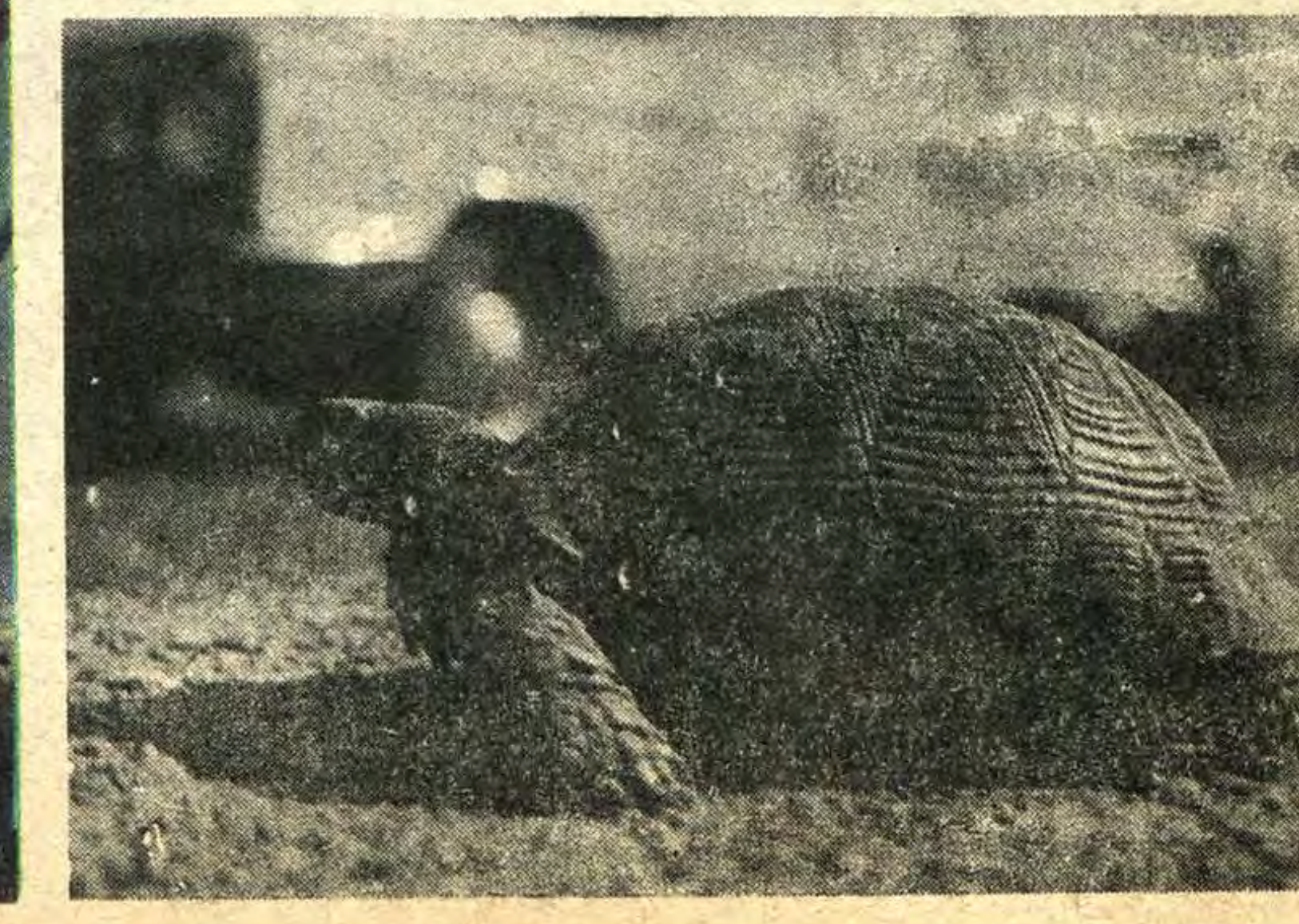
Пресс-конференция на площади.

Справа, сверху вниз:

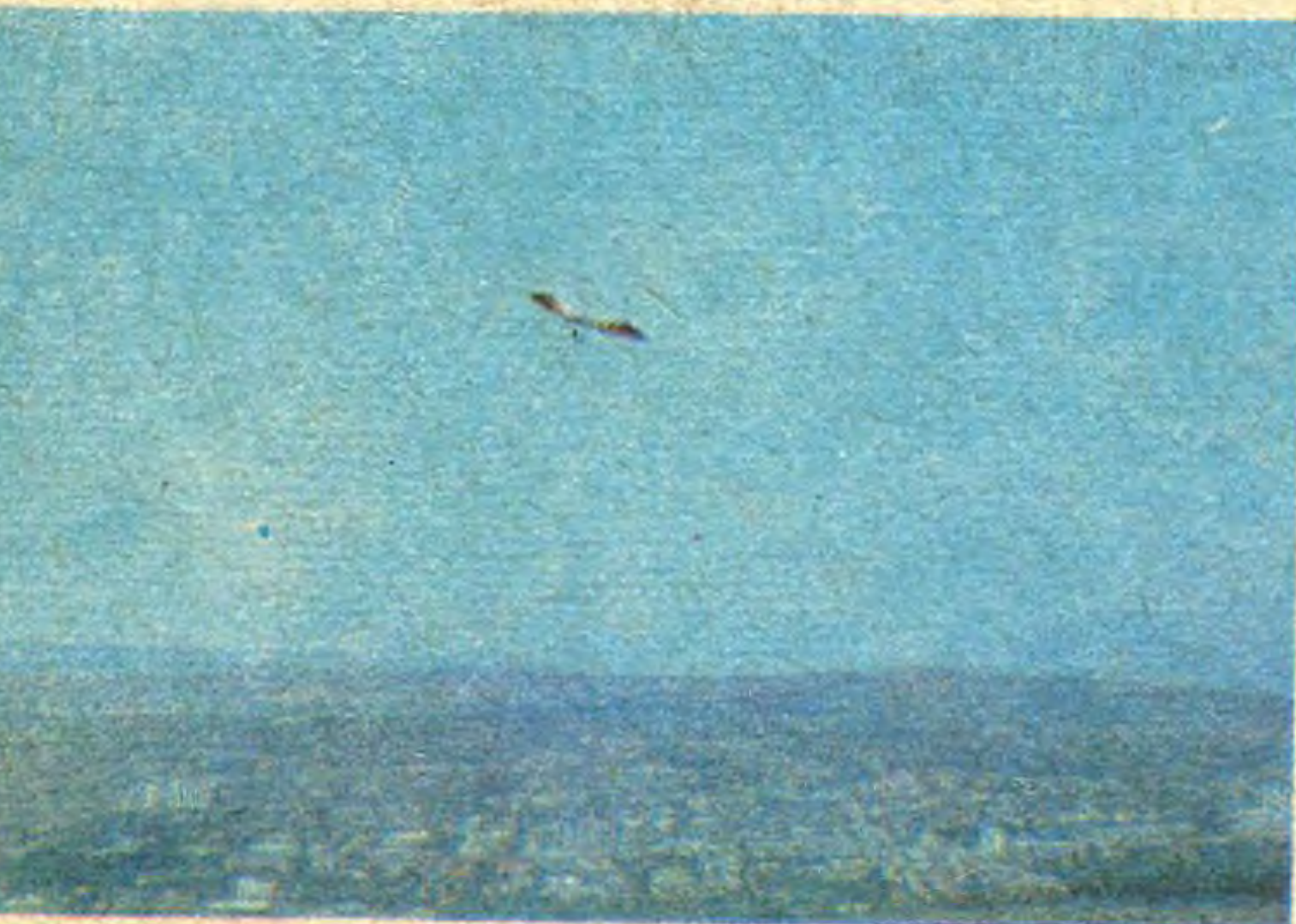
На заводе бытовых кондиционеров в Баку.

Торжественная линейка в г. Куба.

Скорость — один из лучших друзей прогресса.







Запомни это, современник, и передай потомкам». Эта надпись из бронзы отлита у подножия впечатляющего обелиска, составленного из лохмотьев железа, мин и снарядов, обрушившихся на головы защитников Родины.

Именно здесь в руки комсомола города-героя Новороссийска любители-автоконструкторы, завершая пробег, передали истрепанное на ветрах девяти республик почетное знамя автопробега.

## Дорога «разговаривает»

Восемь тысяч километров под колесами машин. Иногда это прямая, как стрела, асфальтовая автострада, порой перекрученный серпантин горных дорог — трудные подъемы и стремительные спуски. Иногда — горячая пыль объездов, грязь и лужи грунтовых дорог. Двадцать автомобилей самых необыкновенных конструкций, в какой бы компактной колонне они ни следовали, растягиваются на километры. Впереди — пионерная машина.

Она идет раньше всей колонны. Сзади — машина технической группы и трейлер. Он не потребовался на всем протяжении пути. Ни одной крупной поломки, ни одной аварии...

Огромную роль в успешном проведении автопробега сыграло сопровождение ГАИ. Начиная от Москвы и кончая Новороссийском, желтые машины госавтоинспекции постоянно сопровождали колонну. А иногда над ней висело стрекозиное тело вертолета.

Дорога «разговаривает» с водителями.

«Строители просят извинить — дорога перестраивается для вас». Это говорят дорожники.

«— Ты куришь?

— А ну погоди...»

Это говорят врачи.

«Превратим Сочи в город прогрессивного земледелия». Этот лозунг о «знаменитом земледельческом курорте» мы неоднократно читали на роскошных автострадах побережья.

«Посади дерево в юности — в старости будешь сидеть в его тени». Сколько подобных надписей встречалось нам по дороге!

Десятки митингов в больших и малых городах. Показ автомашин «на манеже», куда собирались тысячи и тысячи поклонников автомобиля, десятки встреч агитбригады с молодежью, конструкторами, работниками ГАИ, военнослужащими. Генерал-майор М. И. Иванов, заслуженный штурман СССР В. И. Аккуратов, работники ЦК ВЛКСМ В. Т. Кузьмин и А. Н. Колесников выступали в каждом городе, через который пролегал наш путь. Молодые ученые Тбилиси, архитекторы из Еревана, конструкторы Кутаиси, члены комсомольско-молодежных бригад Волгограда, Ростова, Махачкалы широко обменивались своим опытом и мыслями по вопросам научно-технического творчества.

Вот почему эти заметки мне хочется закончить словами благодарности, адресованными не только к членам агитбригады пробега, но и к тем, кто энергично помогал нам в пути и на стоянках. В первую очередь это заместитель начальника ГАИ Грузии С. К. Сарисвили, начальник УВД г. Кутаиси В. К. Головадзе, начальник ГАИ Абхазии Ч. Т. Гагуа, заведующий отделом пропаганды МВД Армении П. В. Погосян, командир взвода вертолетов патрулирования ГАИ Армении С. Амбарьян.

Мы благодарны также всем комсомольским работникам и секретарям ЦК ЛКСМ Грузии и Армении, секретарям обкомов и горкомов комсомола, чье внимание к автопробегу стало залогом его успеха.



На снимках, сверху вниз:  
Они обеспечивали нам зеленую улицу.

На дельтаплане над Тбилиси.

Лучше раз показать, чем семь раз рассказать... Член агитбригады Ю. Уткин после полета на дельтаплане.

Командор пробега генерал-майор М. Иванов беседует с ветеранами — защитниками Малой земли.





# ВЫСОКИЕ НАГРАДЫ

ИЛЬЯ ТУРЕВСКИЙ, инженер

С первого же взгляда эта машина привлекает внимание: якорь, лежащий на переднем капоте, не только символ водной стихии, — он настоящий и служит не только для удержания автомобиля-судна на воде. Это амфибия. Да и на суше автомобиль не тихоход — он движется со скоростью до 110 км/ч. Такого еще никто не добивался в практике любительского конструирования, да и в промышленном производстве не сразу отыщется аналог. Габариты амфибии укладываются в технические требования: все знают, какие они суровые, а комфорт в машине не хуже, чем у «Жигулей». Когда «Ихтиандр» (имя присвоили во время пробега) идет по дороге, то кажется, что он плывет, настолько легкий ход автомобиля.

Авторы амфибии Игорь Рикман — кандидат технических наук, работает он главным инженером проекта в одном из московских научно-исследовательских институтов, и Алексей Ревякин — работает сварщиком.

Амфибия заслуженно получила высшую оценку журнала — «Гран-при».

Другой автомобиль. С одной стороны, он городского типа, маленький, верткий, достаточно комфортабельный, удобный для посадки как пассажира, так и водителя, вместительный для ручного багажа, а с другой стороны — хорошо приспособлен и для туристических поездок по любым дорогам (вернее, по бездорожью) с достаточно приличной скоростью.

Фактически во время пробега по довольно сложному маршруту автомобиль Валерия Попкова ни разу не подвела ни автора, ни автоколону.

Даже во время перегона по бездорожью в пыли от Калача до Волгодонска, когда хвост пыли растягивался более чем на два километра и машина смотрелась как голова кометы, автомобиль В. Попкова оказался на высоте. А на затяжных подъемах по дороге на Эльбрус, к Еревану, к Ингуригэс В. Попков уверенно выходил на перевалы. Кузов из стеклопластика с ныряющим капотом решен несколько своеобразно, а приподнятый капот, прикрывающий двигатель, установленный сзади, делает автомобиль несколько экстравагантным и необычным.

Все участники автопробега долго аплодировали Валерию Попкову при вручении ему первой премии и знака лауреата, отдавая ему должное как конструктору и водителю.

На втором месте — микроавтобуса брата Альберта и Роберта Бабаян (г. Ереван). Жюри единодушно оценило новаторство братьев в создании этой оригинальной машины — дома на колесах. Все, что нужно человеку для длительных путешествий и отдыха на лоне природы, есть в этом автобусе — столы, стулья, диваны, холодильник, газовая плита, кондиционер, умывальник и даже стереомагнитофон. Внутренняя отделка выполнена на высоком эстетическом уровне, все расставлено рационально, нет диссонанса, «бьющих» углов. Приятно ехать, приятно сидеть за столом во время недолгого отдыха, мягко и удобно спать в салоне. Стены салона отделаны с изяществом (ничего лишнего) фанерой и тканью. Но это еще не все достоинства автомобиля, крыша его тоже выполняет свою функцию — она является верандой, где можно установить легкий раскладной столик и стулья и

вечером пить чай, а днем это прекрасный солярий.

Ни в одном из городов, где останавливался «Автосалон ТМ-79», не воспринимали этот автобус как «самоделку», все в один голос спрашивали: «Это будет выпускать Ереванский автозавод (на автобусе была табличка «Ереван — Москва»)? А сколько он стоит? Когда поступит в продажу?»

Ни один завод пока не выпускает таких дач на колесах — ни с двигателем, ни прицепных.

Знаки лауреата научно-технического творчества молодежи, сверкающие на груди Альберта и Роберта, — достойная оценка их творческого подхода к поставленной проблеме. Они впервые и с блеском решили задачу автотуристического автономного отдыха.

Трудно поверить, что автомобиль Валерия Тобиаса — водителя одного из автопарков столицы, построен на девятом этаже старинного московского дома. Блестящие лекальные поверхности без единого изъяна, четкие линии разъема, гнутые стекла, законченный лаконичный интерьер спортивного салона, закрытые специальными щитками фары — все отточено до предела, и поначалу никто всерьез не принимал эту машину как «самоделку», считая, что это экспериментальный образец какого-либо завода. Оно и понятно: на спидометре стоит цифра 200 км/ч, машина внушительных размеров, прочна, как будто сделана из брони и в то же время очень легкая на ходу. И только знатоки говорили: «А, ясно, это Щербиныны (известные дизайнеры-любители) создали новый автомобиль!» И это правильно, рисунок автомобиля (любители прозвали его





«Барракуда») проработан братьями Анатолием и Владимиром Щербиниными семь лет тому назад.

В творческую бригаду по изготовлению этой уникальной машины влились братья Алгебраистовы и Валерий Тобиас. Каждый из них внес определенную лепту в конструкцию, интерьер, форму. Шесть лет кропотливого, творческого труда, исканий и находок вылились в стремительный оранжевый аппарат на колесах, поражающий своим совершенством. Жюри конкурса по достоинству оценило их труд, присудив третье место, и наградило авторов медалями лауреатов Центральной выставки НТТМ.

Автомобиль из Тбилиси отца и сына Губаревых до его выезда на площадку осмотра ничем не привлекал зрителя, но, как только о нем начинали рассказывать, зрители обступали машину, ложились на асфальт, чтобы посмотреть устройство ходовой части. Ходовая часть этой машины не совсем обычна, но проявляется только в экстремальных случаях, когда перед автомобилем появляется препятствие или когда обычный легковой автомобиль должен искать объездную дорогу и не может пройти через рытвины наезженной колеи. Николай Губарев вместе со своим отцом нашли простое решение — автоматический подъем кузова перед препятствием с помощью гидронасоса (взяли насос НШ от самосвала) и гидродомкратов, которые в обычных условиях работают как гасители колебаний. Подъем кузова от обычного положения осуществляется на 150 мм.

Следует рассказать и о решениях авторов машины по ее электрооборудованию. Дополнительные фары этого автомобиля кинематически связаны с рулевым управлением, что позволяет в бездорожье находить лучший путь, поворачивая руль и высвечивая нужный участок, а также ездить по серпантину горных дорог, не ослепляя встречных водителей.

Автомобильный кузов из стеклопластика любителя-конструктора

сейчас уже не сенсация, а его прочность не новость, но решения компоновки кузова всегда предполагают необычность. Многие кузова автомобилей «Автосалона ТМ-79» изготовлены из стеклопластика: машины П. Назарова (г. Рига), В. Андронova (Москва), А. Токарева и Е. Комиссарова (оба г. Киев). Но каждый из кузовов скомпонован по своему и отличается один от другого.

## Некоторые выводы

Нынешнее поколение любителей-автоконструкторов в основной своей массе творческие люди. Недаром они всегда ищут новые решения, отличные от стандартных, и находят их при постройке своего автомобиля. И делают это зачастую раньше, чем промышленность.

Так, в 1975 году А. Деменин (Москва) создал автомобиль, обративший на себя внимание отсутствием хромированных деталей (бамперов, молдингов, колпаков на колесах и т. д.), прекрасной внешней отделкой кузова, его аэродинамическими качествами и экономичностью (5 л бензина на 100 км пути).

Промышленность только сейчас начинает решать эти проблемы. Можно сказать так: раньше промышленные образцы автомобилей были моделью для подражания, а сейчас наоборот: «самоделки» стали образцами для внедрения в промышленность. Наверное, управление конструкторских и экспериментальных работ Министерства автомобильной промышленности станет более решительно привлекать любителей к внедрению в промышленность находок умельцев. От этого выиграют все — и промышленность, и потребитель, и сам конструктор-любитель. Может быть, имеет смысл создать общественную экспериментальную лабораторию и опробовать находки любителей-автоконструкторов?

Сегодняшние технические требования к автомобилям, изготовлен-

ным в индивидуальном порядке, устарели, они тесны для творческой мысли и не позволяют применять на практике оригинальные решения.

Когда создавались существующие требования, у любителей-конструкторов не было опыта, им не было ясно, что можно и что нельзя строить, как должны выглядеть такие автомобили. Принятое решение о допуске оригинальных машин на дороги не только оправдало, но и позволило поднять уровень технической грамотности и эстетического мышления многих.

Как видно, пришло время пересмотреть эти требования, ведь они были приняты, исходя из потребностей создания автомобиля как транспортного средства, не более: раз, мол, идет — значит, и хорошо. Новые требования нужно создать на основе того, чтобы любители-конструкторы ставили перед собой задачу постройки экспериментального автомобиля. Если при изготовлении серии нужен стандарт и унификация, то в эксперименте это только помеха, сдерживание творческого поиска. Технический творческий поиск требует отсутствия ограничений, конечно, не выходя за рамки правил дорожного движения, где четко сказано о размерах движущихся средств. Все должно быть в пределах разумного, в пределах правил дорожного движения.

Новые требования — это новые решения, новые оригинальные машины, узлы, детали, находки. Все это пойдет в копилку научно-технического творчества молодежи. А из нее всем людям!

На снимках:

(стр. 21):

Обладатель «Гран-при» амфибия «Ихтиандр» И. Рикмана и А. Ревякина.

Машина В. Попкова удостоена первой премии.

(стр. 22):

Вторая премия: «дом на колесах» А. и Р. Бабаян.

Третья премия: автомобиль В. Тобиаса.



## ВЫПУСКАЕТСЯ СЕРИЙНО

В июне 1979 года IV пленум Центрального комитета ДОСААФ СССР рассмотрел вопрос об улучшении материально-технической базы для военно-патристической, оборонно-массовой, учебной и спортивной работы в организациях ДОСААФ. Многие из проблем, обсуждавшихся на пленуме, связаны с вопросами, которые поднимались в материалах конкурса «Руль машины — в искусные руки». Специальный корреспондент журнала Владимир Егоров попросил главного инженера управления производственными предприятиями Центрального комитета ДОСААФ Н. Федотова прокомментировать постановление пленума. Вот что он рассказал:

— Чтобы помочь молодежи лучше подготовиться к службе в армии и на флоте, надо совершенствовать материально-техническую базу учебных организаций общества. А для этого прежде всего надо обеспечить учебные организации необходимым количеством классов, полностью оснащенных учебным оборудованием, техническими и программными средствами обучения и контроля, действующими агрегатами и электрифицированными стендами. Ведь только так, учитывая современные требования, можно готовить первоклассных водителей автомобилей и мотоциклов для армии и флота. Особое внимание пленум обратил на создание полевой базы, чтобы занятия можно было проводить в любое время года, а также на строительство картодромов и автодромов. Пленум предложил рационализаторам и изобретателям разработать и внедрить в производство новые, отвечающие современным требованиям образцы учебной и спортивной техники.

Для этой же цели решено использовать объявленный ранее Всесоюзный смотр-конкурс районных и городских организаций ДОСААФ, посвященный 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина.

Сегодня мы расскажем о наиболее интересных конструкциях, выпускаемых серийно предприятиями ДОСААФ.

Коллектив рационализаторов и изобретателей Брянской автошколы ДОСААФ построил «учебный класс программированного обучения «ДОСААФ-50», предназначенный для текущего и экзаменационного контроля знаний учащихся, а также для самоконтроля и самопроверки (см. фото). Этот класс может быть использован для контроля обучаемых по любым дисциплинам: гуманитарным, техническим, естественным. Устройство его аналогично описанному ранее (см. «ТМ», № 9 за 1979 г.), а отличие в том, что информация ответов хранится в «памяти» устройства до двух часов и может быть передана на пульт преподавателя при полной готовности экзаменуемого.

Днепропетровский производственный комбинат в прошлом году выпустил око-

ло 70 комплектов тренажеров АТ-01, повторяющих схему легкового автомобиля ВАЗ-2101. Он состоит из четырех рабочих мест обучаемых, пульта преподавателя и общего экрана с кинопроекционной установкой. Каждое рабочее место моделирует кабину автомобиля с действующей системой управления. Дорожная обстановка воспроизводится на индивидуальных сферических экранах теневой проекцией (этот принцип в настоящее время наиболее распространен). Учебные кабины могут поворачиваться вокруг вертикальной оси, устанавливаясь фиксированно в двух основных положениях: в направлении к индивидуальному или общему экрану. Каждое рабочее место комплектуется тремя дисками цветной теневой проекции, создающими различную обстановку. Ошибки обучаемого автоматически фиксируются индикаторами и регистрируются суммирующими счетчиками. (При этом ошибкой считаются следующие промахи: обучаемый не задерживает рычаг переключения передач в нейтральное положение; не отпускает педаль газа при остановке автомобиля; резко включает сцепление; не полностью выключает сцепление; не делает двойного выключения сцепления; не выполняет команду «Остановить автомобиль».)

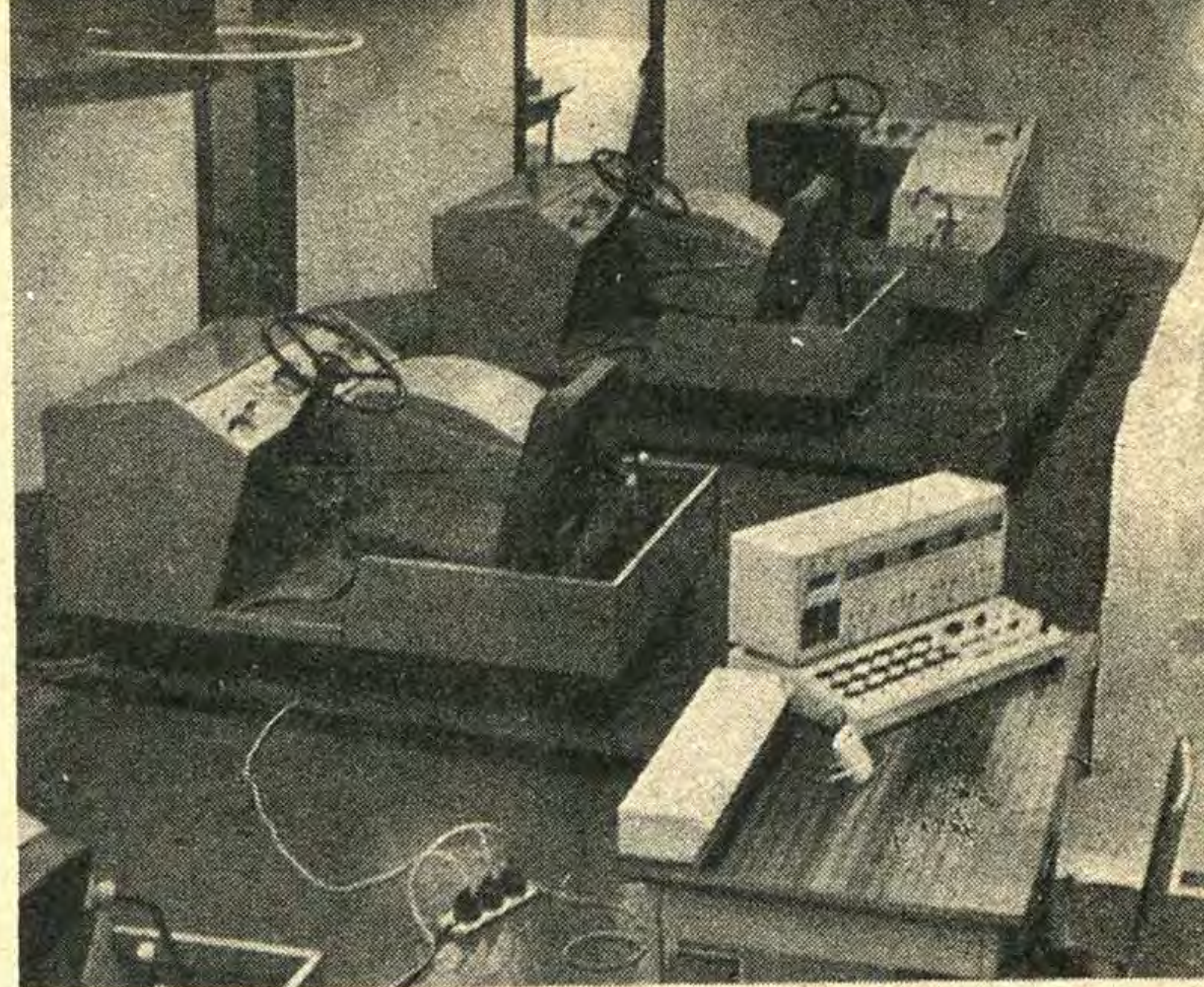
Общее информационное табло (экран) воспроизводит до 18 различных команд, которые подаются либо автоматически, в определенном порядке, либо самим преподавателем. На табло могут также демонстрироваться дорожные знаки и сигналы светофора. Следует учесть, что комплект тренажеров можно установить в помещении площадью не меньше 50 м<sup>2</sup>.

А теперь речь пойдет о тренажерах иного рода — о тех, что служат для изучения Правил дорожного движения и устройства автомобиля. Такие тренажеры выпускает производственный комбинат ДОСААФ Белорусской ССР. Комплект состоит из трех самостоятельных приборов. Один из них предназначен для обучения движению через регулируемые перекрестки, другой — через нерегулируемые, а третий — для изучения дорожных знаков.

Первые два прибора представляют собой электрическое табло, на лицевой стороне которого изображен перекресток.

После включения кнопки «задача» на лицевой панели высвечиваются силуэты транспортных средств, загораются светофоры и мигают стрелки, показывающие направление движения по каждой полосе. Курсант, решая задачу, должен в определенной последовательности включить тумблеры, находящиеся тут же, на лицевой стороне. Тумблер «контроль» дает возможность проверить, соответствует ли решение правилам движения. Размеры прибора 750×600×175 мм.

Третий прибор «Дорожные знаки» — электрический настольный стенд, предназначенный для изучения знаков и проведения тренировок по наиболее сложным правилам движения. Тренажер может



Класс с тренажерами для обучения управлению автомобилем повышенной проходимости ГАЗ-66.

работать в трех режимах: обучения, контроля и самоподготовки.

Кишиневская мастерская ЦК ДОСААФ Молдавии (г. Кишинев, проспект Кантемирова, 62) и производственная мастерская Витебского обкома ДОСААФ (г. Витебск, улица Ломоносова, 14) выпускают электрифицированные стенды-плакаты для классов по устройству автомобилей.

Комплект состоит из 8—10 схем, по устройству отдельных агрегатов, узлов и систем, а также по техническому обслуживанию автомобилей. Каждая схема — это щит из древесноволокнистой плиты с изображением того или иного узла, агрегата, покрытый полимерным составом.

Другая разновидность продукции предприятий ДОСААФ — оборудование для так называемых «передвижных» автомотоклассов. Как показала практика, создавать в колхозах и совхозах постоянно действующие, стационарные классы, оборудованные полным набором средств обучения, не всегда под силу, а порой и нецелесообразно. В таких случаях наиболее эффективны «классы на колесах», выпуск которых несколько лет назад освоил таллинский производственный комбинат «Вихур».

Такой автокласс состоит из шести контейнеров, в которых сосредоточены учебное оборудование и пособия по ВАЗ-2101 и «Москвичу-412». В пяти из них располагаются отдельные узлы, агрегаты и механизмы этих автомобилей.

В шестом находятся кино- и диапроекторы и, соответственно, кино- и диафильмы по устройству и техническому обслуживанию автомобиля и правилам движения, а также два-три комплекта наглядных пособий по правилам движения — действующие светофоры, металлические планшеты с изображением типовых перекрестков и площадей и набором магнитных макетов автомобилей и мотоциклов, средств регулирования.

Сам контейнер состоит из металлической рамы с днищем, установленной на четырех поворотных колесиках, и решетчатых стенок, две из которых съемные. Все это позволяет использовать контейнер как демонстрационный стол.

Для отработки первичных навыков при управлении автомобилем на закрытых трассах с успехом можно использовать спортивные автомобили типа «карт» с дефорсированным мотором. Они просты по конструкции, оснащены мотоциклетным или мопедным одноцилиндровым, двухтиповым двигателем воздушного охлаждения. Так как вес машины невелик, то для ее передвижения достаточно двигателя, имеющий рабочий объем от 50 до 125 кубических сантиметров, а следовательно, и наименьший расход топлива. Рулевое управление, педали привода газа, сцепления и тормоза аналогичны применяемым в настоящих, «больших» автомобилях. Некоторое отличие есть только в механизме переключения передач.

**КОНКУРС  
„РУЛЬ  
МАШИНЫ —  
В ИСКУСНЫЕ  
РУКИ“**



Наглядное пособие — «весь» автомобиль, но без кузова.



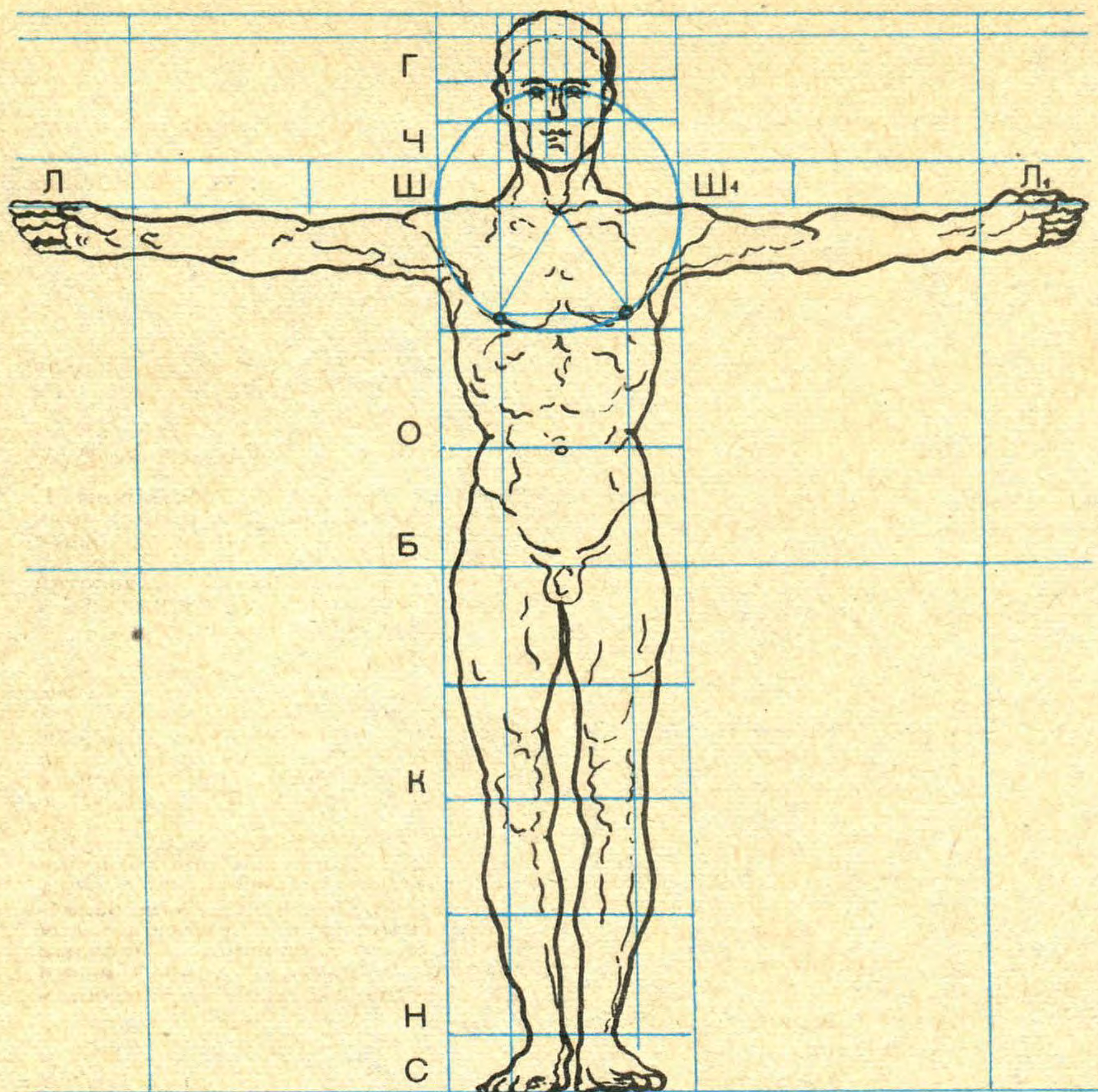


Рис. 1

# ПО ЕДИНЫМ ЗАКОНАМ ГАРМОНИИ

ЛЕОНИД ЛАТЫШЕВ, доктор технических наук,  
профессор Московского авиационного института,  
ВЛАДИМИР ЛАТЫШЕВ, младший научный сотрудник

Интерес, возникший в последнее время к общим закономерностям науки и искусства, не случаен. Тысячелетний опыт искусства, накопившего сокровищницу прекрасного, трудно переоценить. Гармония, которая так ярко и наглядно проявляется в произведениях искусства, имеет свое, на первый взгляд скрытое количественное математическое выражение. Важно не только познать математическую основу произведений искусства, но и научиться ею пользоваться столь же активно, как в технике, где любую деталь, узел или изделие можно охарактеризовать некоторыми параметрами. В зависимости от назначения устройств параметры их меняются. Эффективность создания и использования различных однотипных изделий будет наибольшей, если их основные характерные величины (диаметры валов, мощность двигателей и т. п.) нарастают в определенной пропорции. Анализ закономерности

изменения таких характерных параметров показал, что их величину можно определить по формуле геометрической прогрессии:

$$a_k = a_1 \cdot 10^{\frac{1}{q}(k-1)},$$

где  $a_1$  — начальное (базовое) значение;

$k$  — порядковый номер однотипного изделия в последовательности;

$\frac{1}{q}$  — показатель прогрессии, зависящий от совокупности величин, определяющих все изделия.

Использование геометрической прогрессии в технических расчетах вряд ли кого-нибудь удивляет. Попробуем теперь найти какой-либо математический принцип в искусстве, например, в музыке... Представители одного из античных философских направлений — пифагорейцы — считали, что музыка является частным проявлением математики.

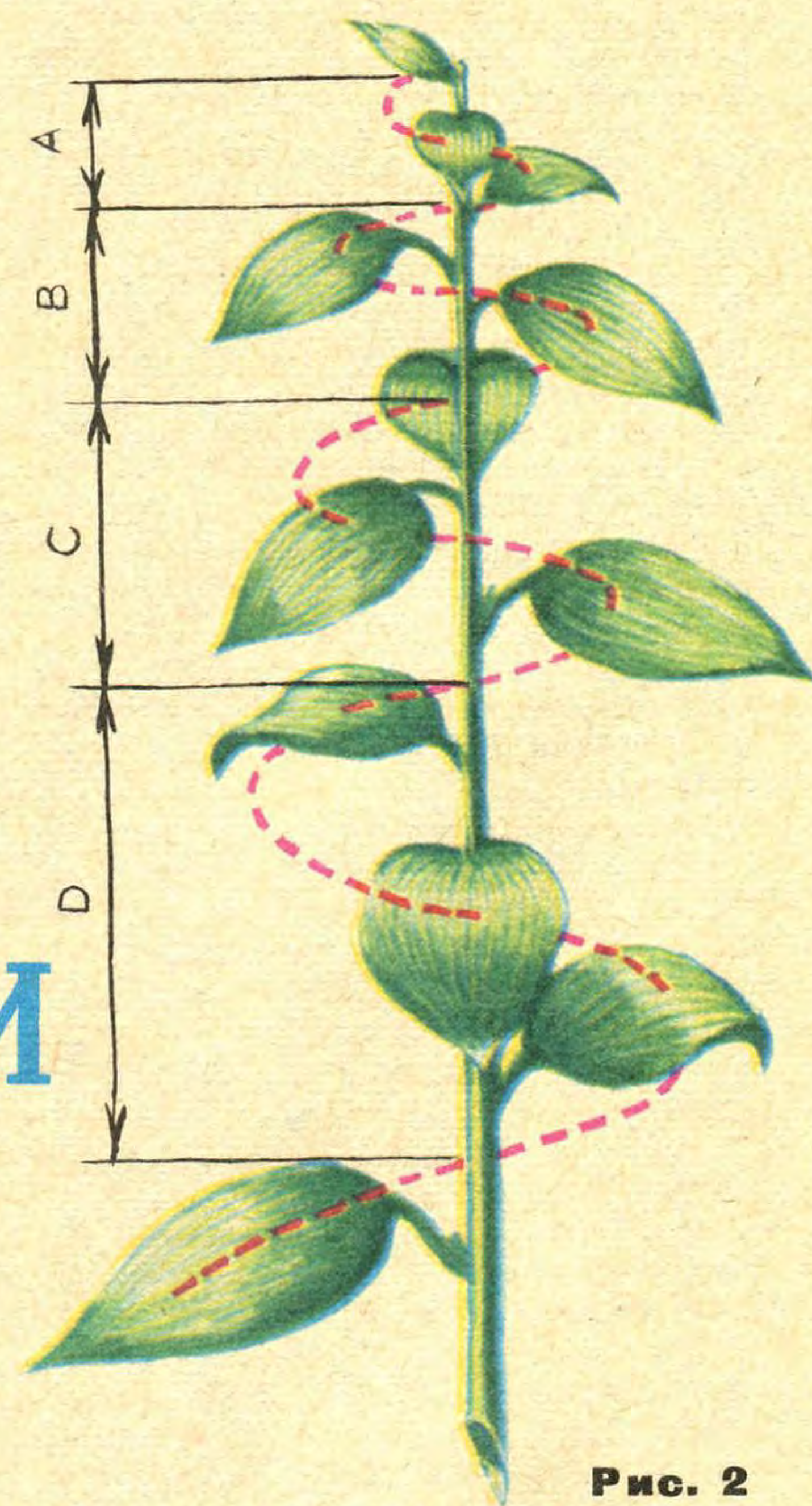
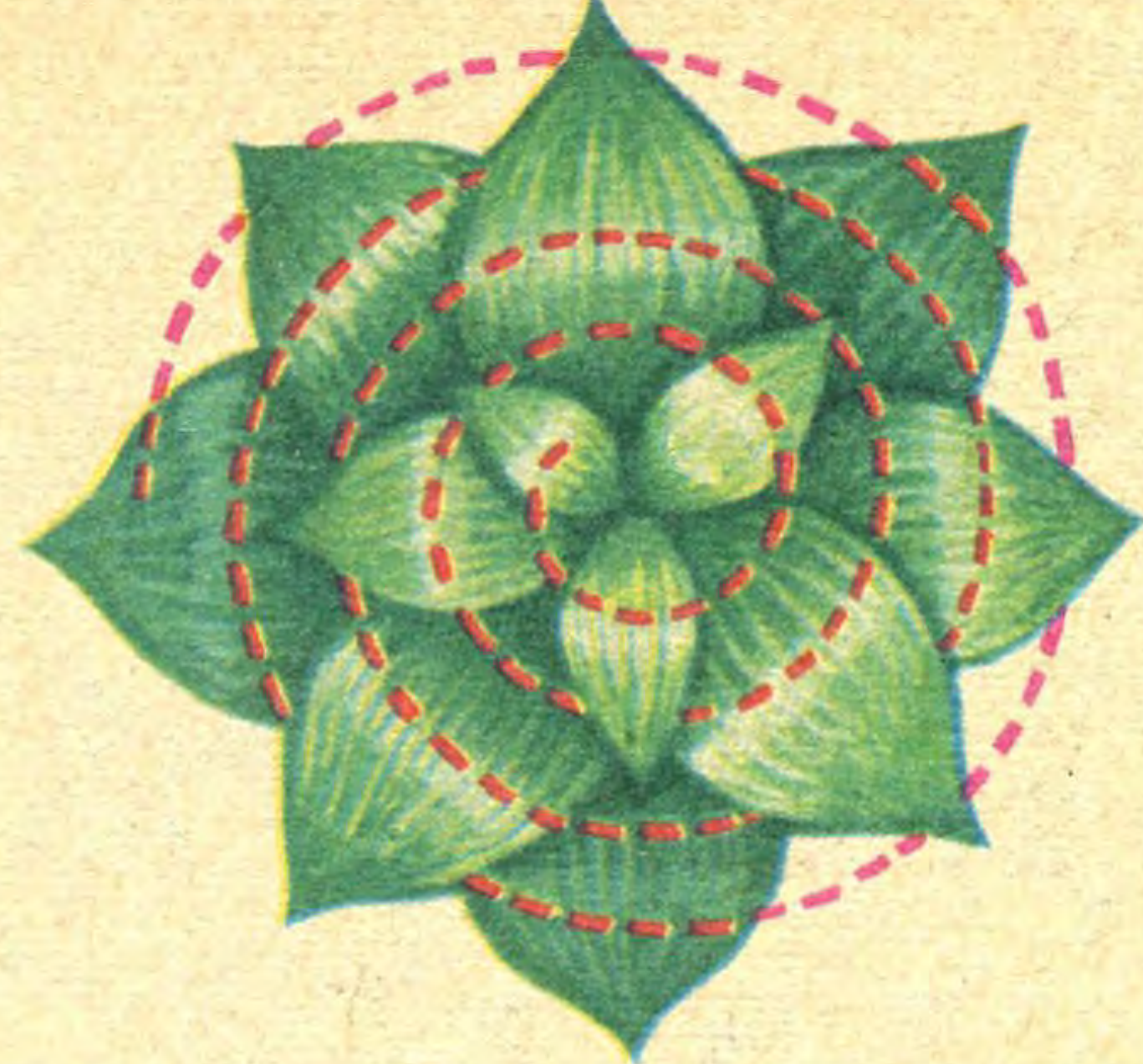


Рис. 2

Они создали учение о космосе как о музыкально звучащем теле. Пифагор был уверен, что гармония имеет численное выражение. Именно его школой были заложены основы музыкальной акустики. Однако с развитием клавишных инструментов Пифагоров строй пришлось пересмотреть из-за его ограниченных художественных возможностей, так как небольшое число интервалов, установленных этим строем, не позволяло исполнять музыкальные произведения в различных тональностях. Октаву стали делить на 12 ступеней, интуитивно положив в ее основу равномерное распределение интервалов (темперацию), благодаря чему и появилась возможность переноса мелодии без искажения в любую то-



нальность. Вот уже 300 лет пользуются равномерно темперированным строем, который был создан И.-С. Бахом. Математически равномерная темперация означает, что логарифм частоты звука есть линейная функция координаты ноты в звукоряде, причем в каждой октаве частота удваивается. Иначе говоря, отношение двух последующих частот  $f_{k-1}$  и  $f_k$  можно записать таким образом:

$$\frac{f_k}{f_{k-1}} = \sqrt[12]{2}.$$

Отсюда видно, что последовательность частот в равномерно темперированном звукоряде — геометрическая прогрессия, то есть

$$f_k = f_1 \cdot 2^{\frac{k-1}{12}}.$$

Как видим, исторически сложившаяся дискретизация такого строя близка к технически рациональной. В современных условиях решение задачи о выборе рациональной дискретизации физических величин по уровню становится особенно важным в связи с широким развитием информационных систем и вычислительных машин.

Отметим еще одну общую закономерность искусства и техники. У Поля Верлена есть строки:

Недавно колокольный звон  
Пронесся звуковой спиралью.

Оказывается, это не просто художественный образ. Нетрудно показать, что распределение частот равномерно темперированного строя, описываемое геометрической прогрессией, удовлетворяет уравнению логарифмической спирали.

И в технике многие устройства, например, режущие инструменты или каналы, подводящие воду к лопастям турбин, используют свойство этой спирали пересекать свои радиусы-векторы под постоянным углом.

Очень часто спираль встречается и в природе. Домик улитки, расположение семян в головке подсолнуха или листьев на побегах вьющихся растений соответствуют логарифмической спирали. Здесь можно отметить еще одну важную закономерность: последовательности дробей, которыми в ботанике описывается спиральное расположение семян подсолнуха или чешуек шишек, состоят из так называемых чисел Фибоначчи.

Кто же такой был Фибоначчи и какой смысл заложен в его числах?

Жил в итальянском городе Пизе математик Леонардо, по прозвищу Фибоначчи, что значит «сын добродушного». Путешествуя по Востоку, он познакомился с достижениями арабской математики. В 1202 году Фибоначчи опубликовал большой труд — «Книгу о счете», а в 1220 году — «Практику геометрии». Эти ра-

боты, впервые содержавшие задачи на применение алгебры в геометрии, познакомили европейцев с арабскими цифрами и оказали немалое влияние на развитие математики.

В «Книге о счете», решая среди прочих задачу о том, «сколько пар кроликов в один год от одной пары рождается», Леонардо получил в результате последовательность чисел: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34... которые позже и стали называть числами Фибоначчи. Каждое из них получается путем сложения двух предыдущих.

Эти числа применяются не только в ботанике и животноводстве, но и в вычислительной математике. Если использовать лишь первые члены ряда Фибоначчи в оптимальном программировании (при поиске экстремума), то точность повышается более чем на 20%, а выбор расчетных точек в соответствии со сравнительно небольшим количеством первых чисел Фибоначчи позволяет получить экспоненциальное увеличение точности.

Из приведенных биологических примеров видно, что числа Фибоначчи достаточно хорошо отражают объективные закономерности. Можно привести множество примеров и из других областей, в которых первые члены ряда Фибоначчи играют важную роль.

Любопытно хотя бы отметить, что интервалы, определяющие основные мажорные и минорные тонические трезвучия, соответствуют числам Фибоначчи 1, 3, 5 или 1, 5, 8.

Анализ пропорций выдающихся памятников архитектуры также показал, что их основные размеры находятся между собой в отношениях, или точно соответствующих, или очень близких числам Фибоначчи. Такова, например, прославленная церковь Покрова на Нерли. Изучение размеров других выдающихся сооружений выявило, что их пропорции соответствуют предельному отношению чисел Фибоначчи  $\Phi = 1,618$ , так называемому золотому сечению, которое впервые упоминается в III веке до н. э. в «Началах» Евклида.

К его удивительным свойствам, описанным в «ТМ» (1978, № 5), можно добавить, что прогрессия вида 1,  $\Phi$ ,  $\Phi^2$ ...  $\Phi^n$  является не только геометрической, но и арифметической. Кроме этого, подобно ряду Фибоначчи, каждый ее член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих членов ряда.

Идея золотого сечения широко использовалась в живописи и античной архитектуре, которые, кстати, не единственные области, где наблюдается такой принцип пропорционального деления интервала. В результате изучения музыкальных произведений выяснилось, что кульми-

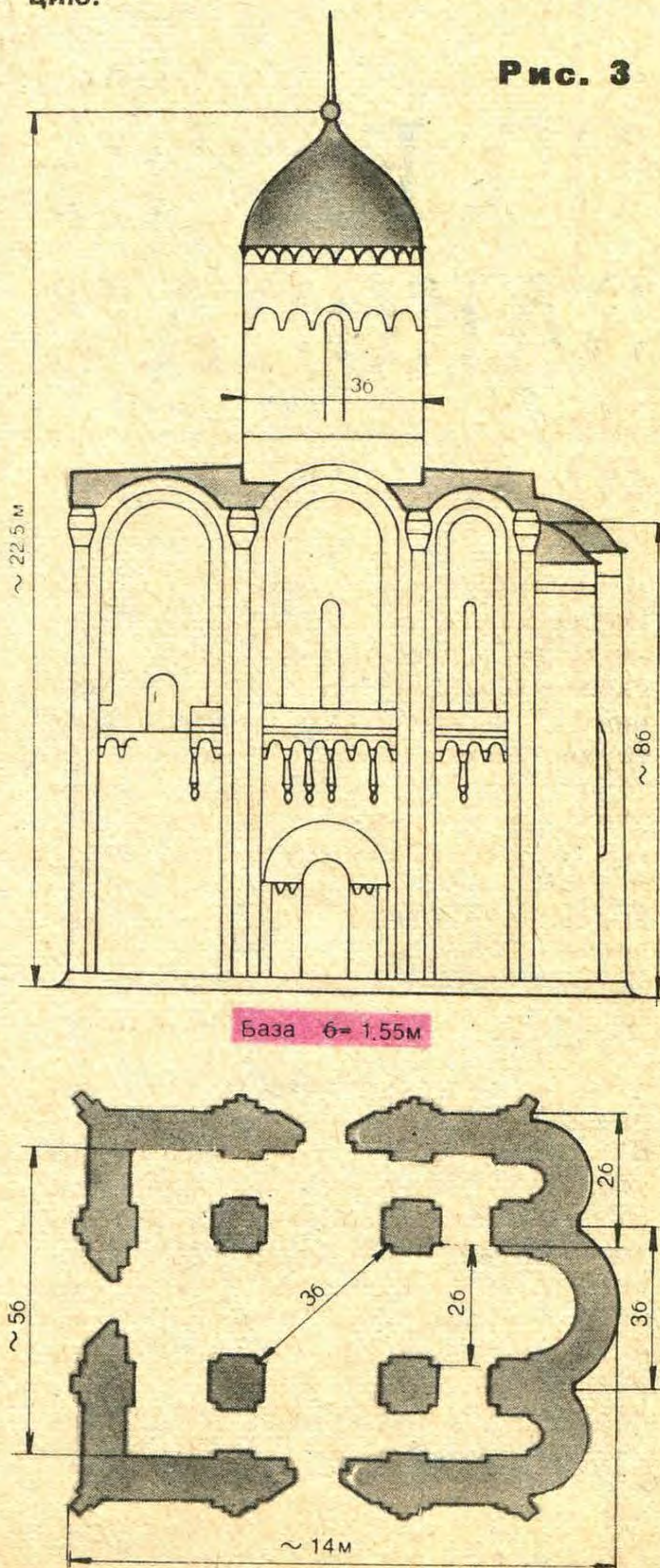
нация мелодии тоже часто приходится на точку золотого сечения ее общей продолжительности. Не обошла золотая пропорция и биологию. Например, профиль большинства птичьих яиц соответствует золотому соотношению.

**Рис. 1.** На рисунке А. Дюрера «Изучение пропорций» хорошо видно: размеры тела человека (за единицу измерения выбраны голова) относятся как 1:2:3:5:8 и составляют ряд Фибоначчи.

Размеры головы ГЧ обозначим Г. Тогда плечи ШШ<sub>1</sub> = 2Г, размах рук ЛЛ<sub>1</sub> = 8Г, грудь ШО = 2Г, бедро БК = 2Г, голень КН = 2Г, пояс — колени ОК = 3Г, пояс — щиколотки ОН = 5Г, макушка — ступня ГС = 8Г, размах руки ШЛ = 3Г.

**Рис. 2.** Листья на стебле располагаются по спирали так, чтобы, не мешая друг другу, воспринимать солнечный свет. Сумма двух предыдущих шагов спирали, начиная с вершины, равна величине последующего шага, т. е.  $A + B = C$ ,  $B + C = D$  и т. д.

**Рис. 3.** «Как мера и красота укажут...» Этой формулой руководствовались зодчие, возводя храм Покрова на Нерли. Оказалось, что размеры его относятся примерно как 2:3:5:8, т. е. совпадают с числами Фибоначчи, а высота храма и его длина составляют золотую пропорцию.





Рассмотрим еще один пример. Известно, что свойства атомных ядер зависят от числа протонов и нейтронов, входящих в них. Зависимость эта сложная, но при определенных значениях этих чисел, которые физики называют «магическими», ядра приобретают повышенную устойчивость. Такими магическими числами у протонов являются 20, 28, 50, 82, а у нейтронов — 20, 28, 50, 82, 126, (214). Сразу же видно, что «магические» числа, деленные на 10, образуют последовательность, близкую к числам Фибоначчи.

Итак, мы видим, что часто в науке и искусстве изменение каких-либо величин можно представить следующим образом:

для оптимального типоразмера

$$a_k = a_1 \cdot 10^{\frac{1}{q}(k-1)};$$

для музыкального звукоряда

$$f_k = f_1 \cdot 2^{\frac{1}{12}(k-1)};$$

для спирального развития  $\Gamma_\varphi = \Gamma_1 e^{\varphi b}$ .

Известно, что любое действительное число можно представить как  $N = e^{\psi}$ . Тогда все три наши зависимости можно представить в виде экспоненциальной функции  $M_k = M_1 \exp[\psi \cdot \sigma(k-1)]$ .

Здесь помимо уже известных величин использован параметр  $\sigma$ , характеризующий темп изменения  $M$

(в частных случаях  $\sigma = \frac{1}{q}$ ;  $\sigma = \frac{1}{12}$

и т. д.), а наличие экспоненты показывает, что изменение функции  $M$  пропорционально самой ее величине.

Таким образом, закономерности, описываемые числами Фибоначчи и геометрической прогрессией, не случайны. Весьма вероятно, что они характеризуют меру изменения каких-либо проявлений материального мира, причем числа Фибоначчи отражают суммирование свойств, а геометрические прогрессии и логарифмические спирали — их экспоненциальный рост или убывание.

Приведенные примеры свидетельствуют о том, сколь тесно переплетаются наука и искусство. Однако в действительности существуют две группы профессионально подготовленных людей: ученые и художники (в широком смысле этих слов). Они, по словам Гёте, часто забывали, «что наука развилась из поэзии, не принимали в соображение, что в ходе времени обе отлично могут к обоюдной пользе снова дружески встретиться на более высокой ступени».

Если мы обратимся к истории, то увидим, что в древности научная и художественная сферы не были разделены, а пресловутая проблема «фи-

зиков и лириков» даже и не могла возникнуть.

В древности процесс познания шел не очень быстро, но уже в конце средних веков стало практически невозможно одинаково плодотворно заниматься сразу и наукой и искусством.

Вопрос выбора человеком сферы своей деятельности чрезвычайно сложен и связан с различными факторами. Последние достижения физиологов дают лишь некоторый ответ на него. Было выяснено, что функции полушарий мозга различны. Левое полушарие «специализируется» на развитии аналитического мышления, выполнении вычислительных операций, в нем расположен речевой центр. Пространственное синтетическое восприятие, а также артистическую, творческую, в частности музыкальную, деятельность связывают с правым полушарием. Обычно деятельность одного из полушарий несколько превалирует над другой. Можно предположить, что с накоплением определенного объема информации в науке и искусстве человек был вынужден выбирать основную форму своей деятельности в соответствии с доминирующим у него полушарием, что отнюдь не исключает высокую общую культуру и разносторонность интересов.

Выдающиеся люди успешно занимались одновременно наукой и искусством. Знаменитый труд Лукреция Кара «О природе вещей» написан в стихах. Очень трудно определенно отнести к ученым или художникам Платона, Леонардо да Винчи, Ф. Вольтера, М. В. Ломоносова, А. П. Бородину.

Иногда некоторые упрощенно представляют, что художник в своей работе руководствуется только собственной фантазией и эстетическим чувством, в то время как ученый неуклонно следует путем, который ему указывает Истина.

А. Пуанкаре писал: «Среди бессознательных идей привилегированными, т. е. способными стать сознательными, являются те, которые прямо или косвенно воздействуют на наши чувства. Может вызвать удивление такое обращение к чувствам, когда речь идет о математических доказательствах, которые, казалось бы, связаны только с разумом. Но это означало бы, что мы забываем о чувстве математической красоты, гармонии чисел и форм, геометрической выразительности. Это настоящее эстетическое чувство, знакомое всем настоящим математикам. Воистину здесь налицо чувство!»

Чувство красоты, чувство гармоничности известно многим ученым и большинству художников. Эмоциональная реакция, несомненно, древнее, нежели целенаправленная сознательная деятельность; ведь мышление возникло на биологической

ступени развития и лишь на социальной — сознание. Наши чувства подчас неосознанны, реакции порой неуправляемы — это замечают за собой даже прекрасно воспитанные люди.

Поскольку человеку присуща познавательная деятельность, а мир един и материален, то наука и искусство — это формы познания окружающего мира с одинаковыми целями, но каждая со своими средствами. Вот здесь и наблюдается проявление всеобщего диалектического закона единства и борьбы противоположностей. Действительно, эмоциональное художественное чувство, яркая фантазия и «холодный» разум — категории как бы противоположные. Однако, когда их разрывают, нельзя создать выдающихся произведений человеческого гения. Э. Гофман метко заметил, что «разве довольно в точности знать, как Рафаэль задумывал и создавал свои картины, для того, чтобы самому сделаться Рафаэлем?».

Только диалектическое единство науки и искусства способно, как это уже неоднократно бывало в истории, привести к настоящему творческому свершению.

Ученым и художникам свойственны постоянный упорный труд и часто особое творческое состояние — вдохновение, которое, по мнению А. С. Пушкина, так же «нужно в поэзии, как и в геометрии». Происходит диалектическое единство этих противоположных начал, и, вероятно, не без помощи эстетического чувства мы приходим и к научному и к техническому результату.

Известно, что Нильс Бор мыслил удивительно образно, «видел атом», причем, как отмечал Л. Инфельд, сила Бора «не в математическом анализе, а в удивительной мощи фантазии, видящей физическую реальность конкретно, образно и открывающей в ней новые, никем не предугаданные связи».

Характерно, что Аристотель определял искусство как творческую привычку, служащую истинному разуму.

С развитием кибернетики и вычислительной техники все чаще будут, с одной стороны, применять в науке знания и опыт искусства, а с другой — решать на базе современных научных достижений задачи, связанные с искусством.

Современный специалист должен видеть и понимать взаимосвязь таких, казалось бы, противоположных областей, как наука и искусство, чтобы еще глубже усвоить и использовать единые материалистические законы окружающего нас мира.

Несомненно, что союз науки и искусства со временем приведет человечество к новым выдающимся достижениям.



Без радиатора,  
без рамы,  
без «диффера»...

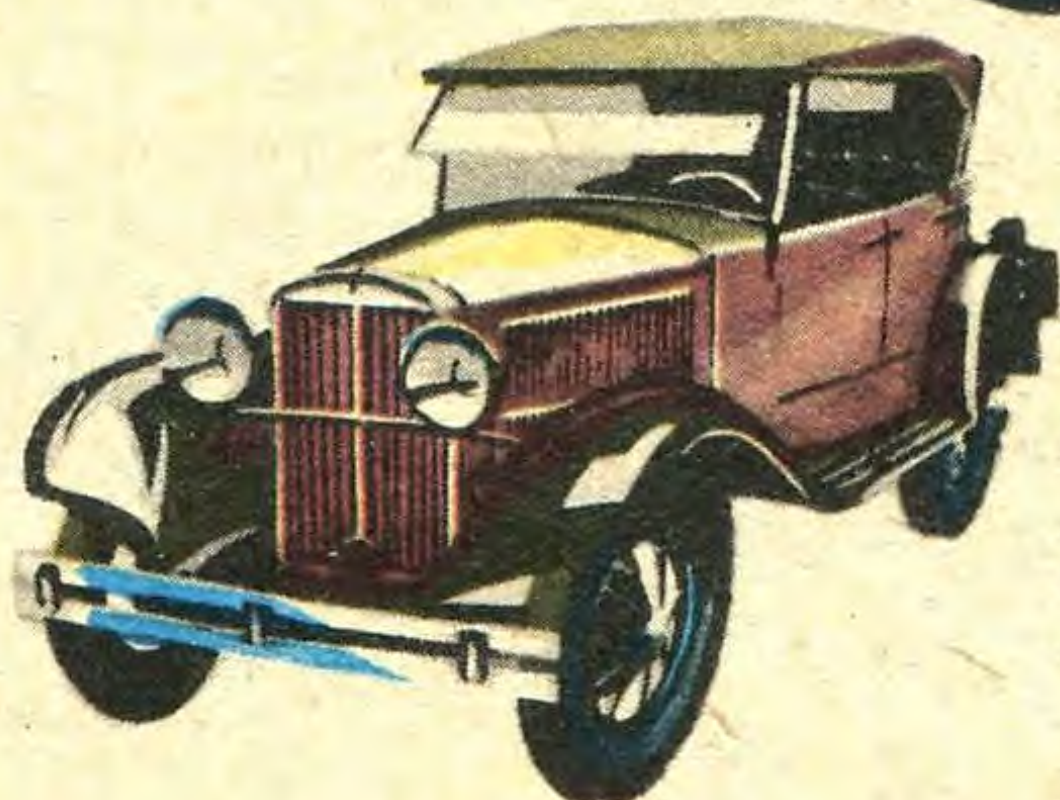
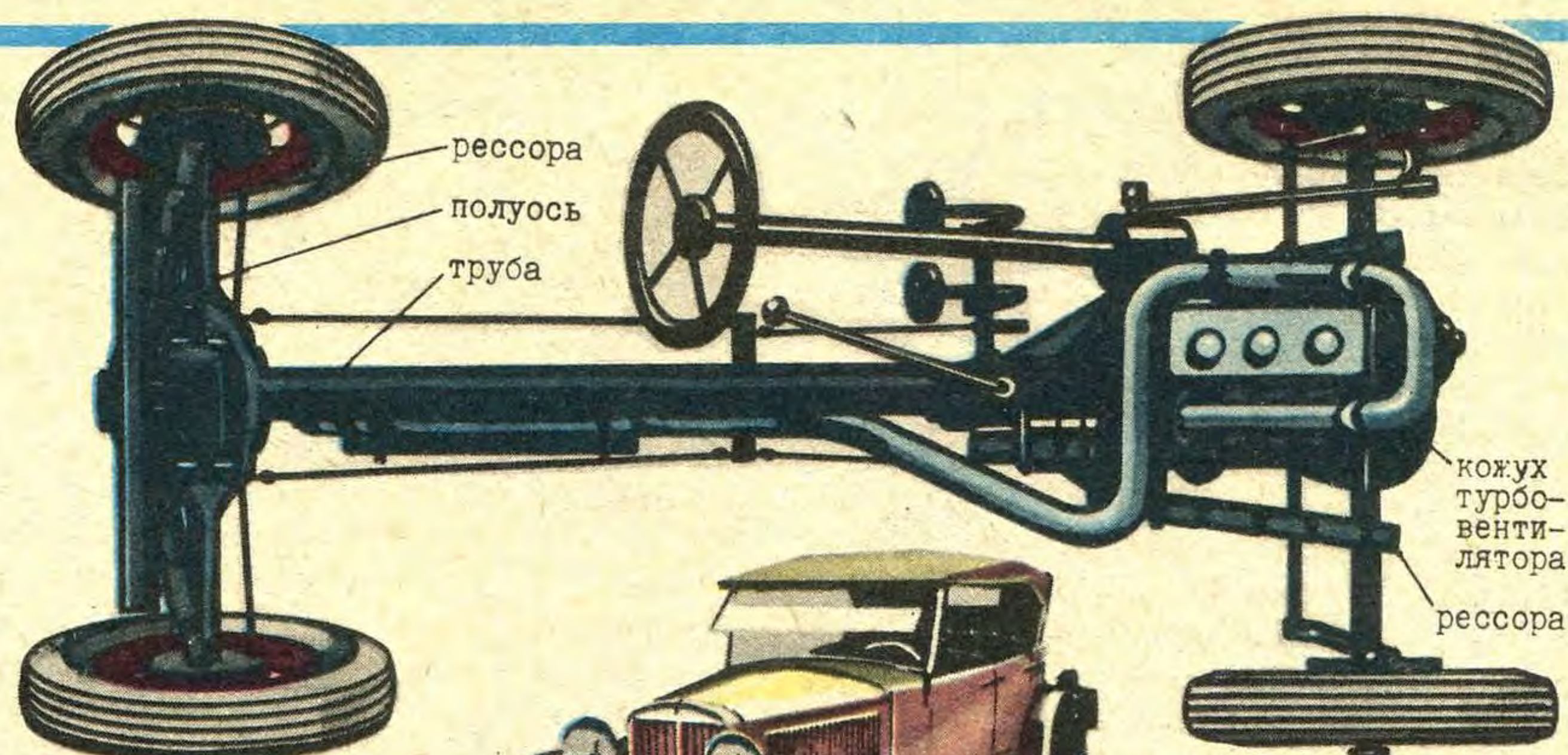
Не раз специалисты пытались изменить классическую схему автомобильного поршневого двигателя. Оспаривали «право на жизнь» самые различные конструкции: с двухтактным и четырехтактным циклами, с звездообразным и трехрядным расположением цилиндров, с двумя поршнями в каждом цилиндре, с золотниковым и крановым распределением вместо клапанного, с водяным и воздушным охлаждением...

Трудно перечислить все разновидности двигателей, поэтому мы остановимся лишь на двух, которыми были оснащены автомобили, достойные помещения в наш паноптикум. Тем более что у них имелись и другие оригинальные особенности.

Именно таков автомобиль НАТИ-2 (опытная партия выпущена в Москве в 1933 году). Прежде всего он отличался тем, что на нем стоял двигатель воздушного охлаждения. Достоинства последнего общеизвестны: малая масса, безотказная работа в мороз и в жару, в безводной местности. В те годы машины с двигателями воздушного охлаждения изготавливали только две фирмы — чехословацкая «Татра» и американская «Франклин». Прочие считали почти невозможным добиться бесшумности двигателя, не нарушая при этом тепловой режим. «Франклин» считался автомобилем высокого класса, и недостатки его силовой установки удалось свести к минимуму за счет дорогостоящих конструктивных узлов и трудоемкого изготовления. «Татра» же, наоборот, принадлежала к сравнительно дешевым машинам, покупатели которых ради экономии были готовы пренебречь и шумом, и капризами двигателя. Так вот, конструктор НАТИ-2 К. Шарапов сумел соединить достоинства «татры» и «франклина» в одной машине, к тому же максимально приспособив ее к тяжелым условиям эксплуатации.

И возник автомобиль (см. верхние рисунки) с довольно малым шумным, простым и надежным двигателем, четыре цилиндра которого (в двигателе «татры» было два цилиндра, а во «Франклине» — шесть), отлитые в одном ребристом блоке, обдувались турбовентилятором. Ходовая часть машины была неприятна к качеству дороги: классическую раму у НАТИ-2 заменила солидная хребтовая труба, подвеска задних колес — независимая, дифференциал отсутствовал. Это оригинальное шасси неплохо сочеталось с кузовами скромной, привычной для того времени формы — четырехместным фэтоном, двухместным родстером (с откидным «тещиным местом» в задней части кузова) и полугрузовичком-пикапом.

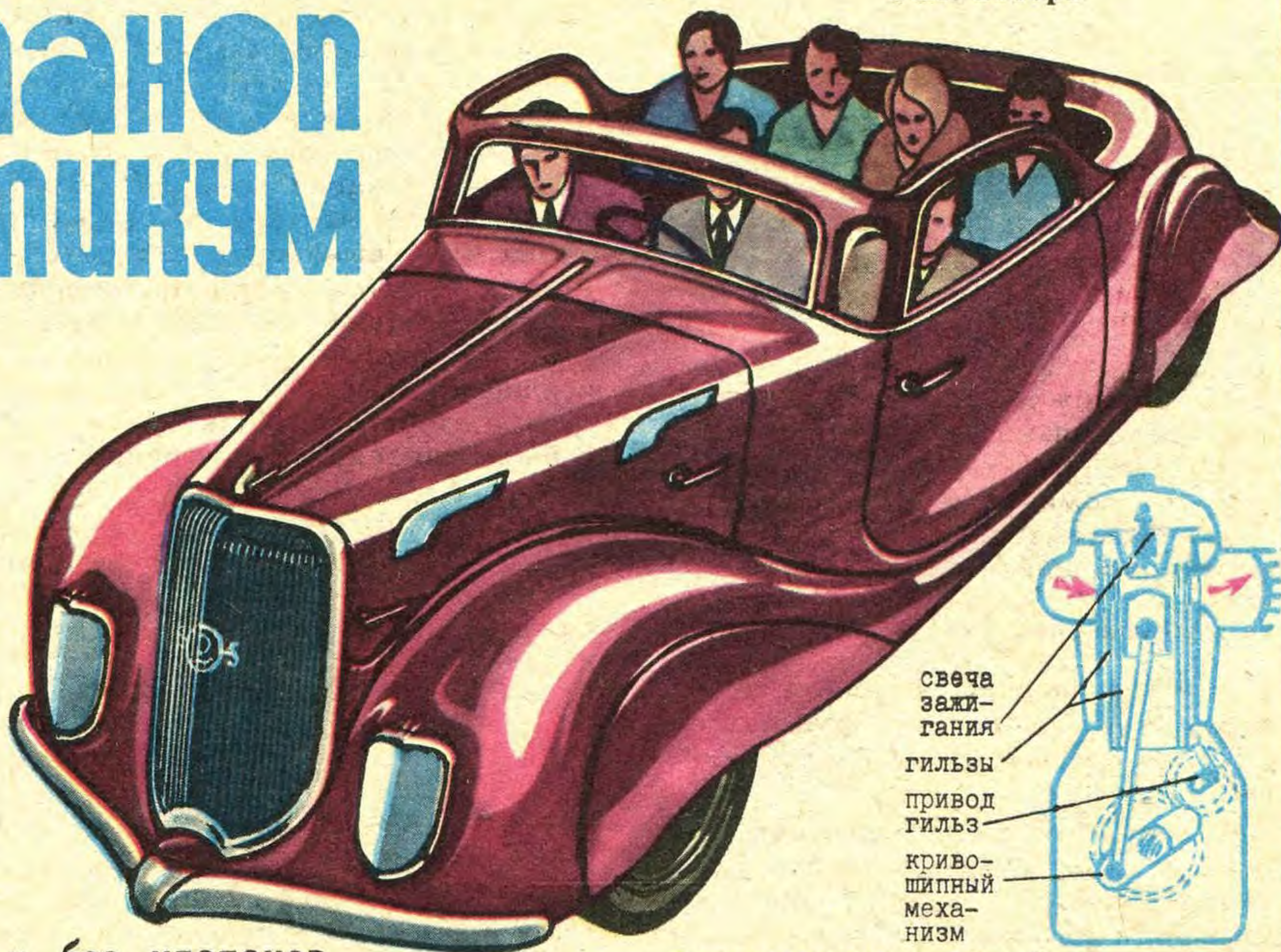
Однако НАТИ-2 не пошел в серийное производство, ибо советские специалисты сосредоточили усилия на освоении массовой машины проверенной конструкции. Вернулись они к двигателю воздушного охлаждения лишь в 50-х годах при создании микроавтомобиля «Запорожец». А ныне «воздушников» самых различных классов становится все больше, причем в новейших конструкциях удовлетворительно решена не только проблема шума, но и отопления, которой во времена НАТИ-2 еще не существовало. Кузова-то были открытые!



ЮРИЙ  
ДОЛМАТОВСКИЙ,  
кандидат  
технических наук

Рис. автора

автомобили  
паноптикум



...и без клапанов

Первому поколению автомобилистов немало хлопот доставило клапанное газораспределение в двигателях. В самом деле: именно клапаны служили источником шума, требовали частой регулировки, да к тому же ограничивали сечение отверстий, через которые рабочая смесь поступала в цилиндры и выбрасывала отработавшие газы. Поэтому клапаны пытались чем-то заменить. Первый успех выпал на долю молодого американца Ч. Найта. Он изобрел гильзы с большими окнами, движущиеся между поршнем и цилиндром. В нужный момент, когда окна внутренней и внешней гильз совпадали с отверстиями в стенках цилиндра, можно было впустить свежую смесь или же выпустить отработавшие газы. В 1907 году двигателя Найта, установленные на его автомобилях, превратили машины в бесшумные. А вскоре патент Найта купили фирмы, выпускавшие роскошные автомобили в Европе. Среди них — известная французская «Панар-Левассор», чья эмблема украсилась буквами СС («сан-супал» — бесклапанный).

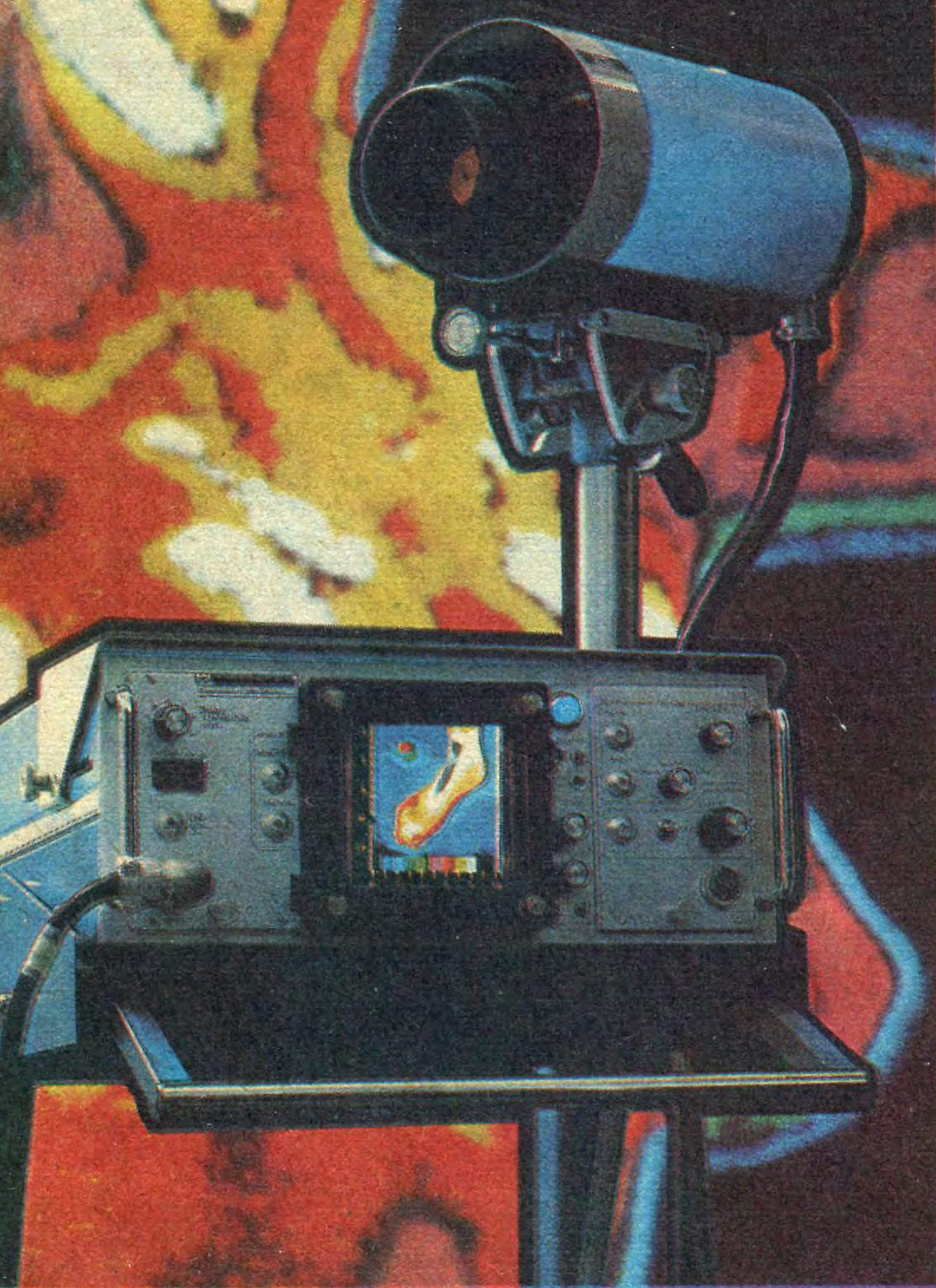
Бесклапанные автомобили выпускались три десятилетия. За это время конструкторы значительно усовершенствовали клапанное распределение: оно стало надежным, бесшумным и технологичным. А гильзы, потеряв свои преимущества, сохранили лишь недостатки: сложность, дороговизну, поломки передаточного механизма. Впрочем, как все же утверждают исследователи, двигатель Найта «еще не сказал своего последнего слова».

Фирма «Панар-Левассор» не ограничилась отходом от общепринятого двигателя. Ей принадлежит и первенство в создании панорамного ветрового окна. Но коль гнутых безосколочных стекол делать тогда не умели, окно «панара» состояло из трех плоских стекол, разделенных стойками, как бы выпадавшими из поля зрения водителя. Модель «Динамик» 1936 года (нижние рисунки) оказалась и вовсе экстраординарной. От образцов других фирм ее отличали панорамное окно, утопленные в крыльях фары и необычно широкий кузов — на переднем сиденье располагались три пассажира, а на заднем — четыре. Руль у этой машины находился посередине. Таков был «динамик» — последняя модель с буквами СС.

свеча  
зажигания  
гильзы  
привод  
гильз  
криво-  
шипный  
механизм

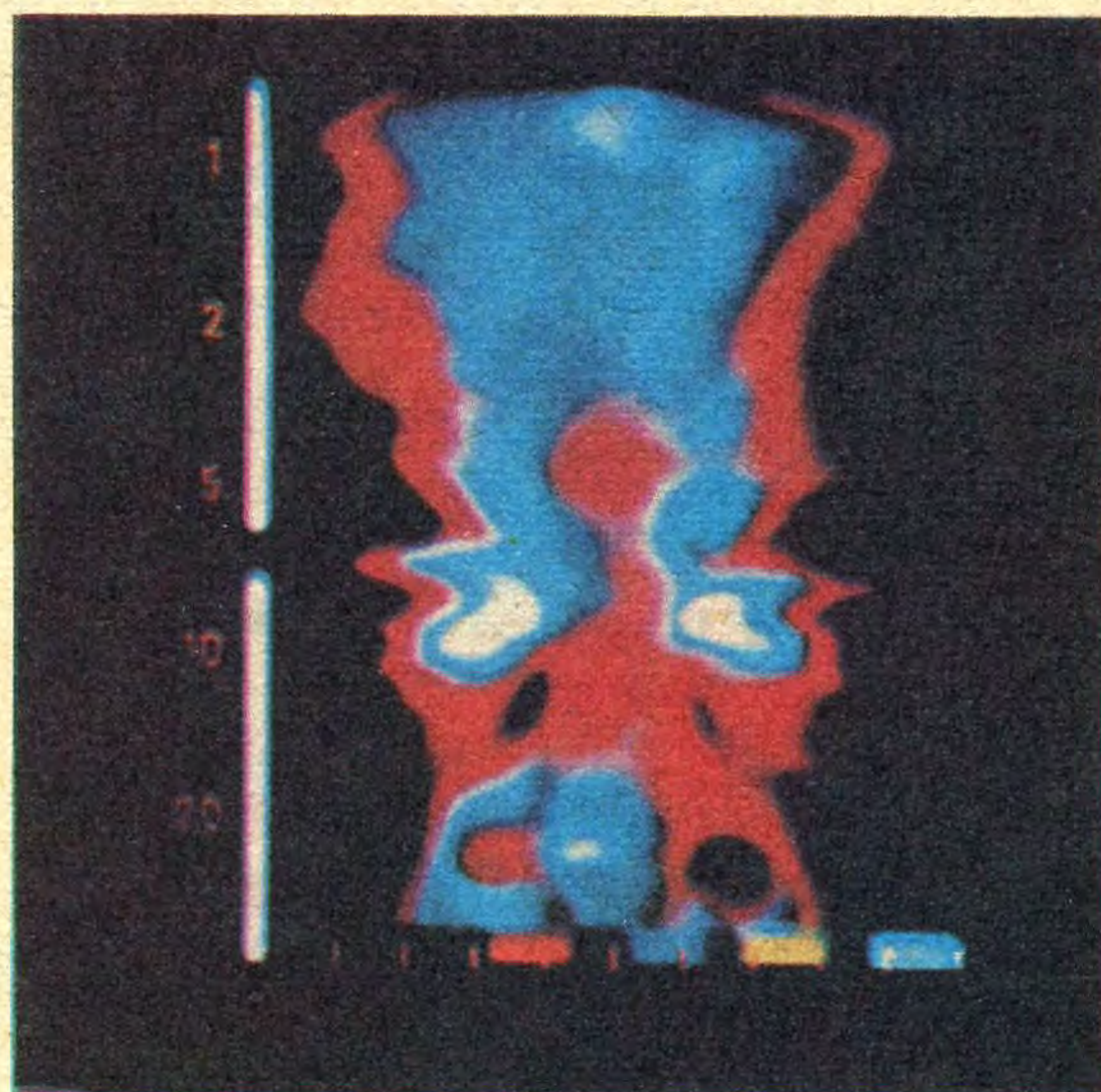






# УВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ!

НАТАЛЬЯ ШАПОВА, наш спец. корр.



«Чем глубже скрыт недуг, тем злее он и опасней» — сколько горькой истины в этих словах древнеримского поэта Вергилия! Как часто врач оказывается бессилен именно потому, что, к сожалению, не может заглянуть глубоко внутрь человеческого организма и понять причину болезни.

В таких случаях доктору приходит на помощь «консультант» — современная диагностическая аппаратура.

## Преимник рентгена

Кто в наше время не ценит заслуг рентгена, способного проникать сквозь непрозрачные для видимого света тела?! Вряд ли нужно повторять, что с открытием X-лучей началась совершенно новая эпоха в истории лечебной диагностики.

Однако рентген связан с радиацией и поэтому допустим лишь в четко отмеренных дозах и при соблюдении определенных интервалов между обследованиями. Этих недостатков начисто лишен другой прибор — термограф. Еще в 1956 году он был использован канадским хирургом Р. Лоусоном для определения раковых заболеваний молоч-

ной железы. С помощью этого прибора можно отчетливо видеть состояние мягких тканей и воспалительные изменения в них, а также накопление жидкости в суставных сумках (рентген же очень часто просто «не замечает» болезненных процессов, происходящих в мягких тканях сухожилий, мускулов и хрящей). Термограф способен проследить и изменение количества жидкости в суставах и «распознать» ранние артриты. Он успешно применяется при исследовании нарушений кровообращения в периферических сосудах, в силу своей безвредности может быть взят «на вооружение» вместо рентгена при осмотрах беременных женщин и, что крайне важно, для определения заболеваний грудных детей. В последнем случае прибор просто незаменим: он более чем красноречиво расскажет о причинах страданий младенца, неспособного, к отчаянию взрослых, объяснить, как и что у него болит.

Благодаря безвредности прибором можно пользоваться так часто, как этого требует состояние больного: следить за ходом и развитием болезни, проверять результаты лечения и корректировать его. Послеоперационная термография выяв-

ляет, например, остатки злокачественных опухолей, если они имеются, и дает возможность судить о том, насколько эффективным оказалось хирургическое вмешательство.

Что же это такое — современный термограф? Вероятно, немногие знают, что создателем его был известный американский физик Р. Барнс и первый из этих приборов предназначался для обнаружения вражеских объектов в темноте. Медицинский тепловизор наших дней, несомненно, более совершенен, но работает по тому же принципу, что и его военный предшественник.

Поверхность человеческого тела, как известно, идеальный источник инфракрасного излучения. Проходя через инфракрасную оптическую систему, состоящую из фокусируемого объектива и призматического сканирующего механизма, это излучение попадает на детектор, который трансформирует его в электрический сигнал.

Самые лучшие результаты в настоящее время дают фотонные детекторы из антимонида индия (2пСв), который для получения оптимальной чувствительности охлаждается жидким азотом ( $-196^{\circ}\text{C}$ ). После предварительного усиления



электросигнал регулирует интенсивность электронного пучка в трубке телевизионного устройства. Пучок развертывается на экране в изображение, передавая тепловую картину организма, более светлые участки этой картины соответствуют поверхности тела с высокими температурами. Поскольку скорость сканирования достаточно высока (16 снимков в секунду), мы видим именно то, что сейчас, в данную минуту, происходит в организме.

Воспалительные процессы, переломы костей, ссадины, злокачественные и доброкачественные опухоли фиксируются на термограмме в виде «горячих» (светлых) пятен. Это происходит потому, что любое повреждение ткани вызывает нарушение термического равновесия на том или ином участке и излучает более мощный пучок инфракрасных лучей, чем здоровый участок организма.

Сейчас тепловизор снабжен множеством принадлежностей: тут и эталон абсолютной температуры, и черно-белый и цветной мониторы, и различные системы камер для мониторов и воспроизводящих устройств.

В последнее время тепловизор все чаще встречается в диагностических лабораториях нашей страны. Уже более одиннадцати лет тепловидение применяется в биолокационной лаборатории центральной клинической больницы МПС СССР, руководимой кандидатом медицинских наук Ю. Н. Богиним. Чем привле-

кает метод термографии Ю. Н. Богина? Прежде всего несложностью и быстротой обследования. Вся процедура занимает не более пятнадцати минут. После предварительного осмотра пациента ту часть тела, которую предстоит обследовать, охлаждают спиртом, а затем вентилятором для того, чтобы понизить температуру тела; от этого зависит точность показаний термографа. Затем пациент усаживается перед объективом прибора, а Богин, внимательно изучив тепловую картину исследуемого участка и еще раз осмотрев больного, уточняет диагноз. Таким способом определяются опухоли щитовидной и молочной желез в ранних стадиях, болезни кожи и периферических сосудов, придаточных пазух и глаз. Достоверность выявления рака молочной железы в этой лаборатории составляет 91,8%. Простота процедуры, помноженная на квалификацию персонала, позволила лаборатории Богина пропустить через свой «досмотр» в течение года более 2400 человек. Отснятое на обычную черно-белую или поляроидную пленку термоизображение помещается в картотеку. Многие больные проходят обследование 4—6 раз в год, и фотографии картотеки служат для того, чтобы следить за развитием и лечением болезни.

В случае необходимости к работе лаборатории подключаются хирург, цитолог и патоморфолог. Если термография не дает точной картины, пациент переходит в соседнюю ком-

нату, где врач «осматривает» его с помощью эхолатора — другого диагностического прибора, завоевывающего все большее признание.

## Когда нужен эхолотатор

Принцип эхолокации известен давно. Еще после трагической гибели «Титаника» ученые вплотную занялись проблемой использования ультразвука для обнаружения айсбергов, а в 1915 году французский физик П. Ланжевен разработал ультразвуковую установку, «докладающую» наблюдателям о появлении подводных лодок. Но лишь в пятидесятых годах было установлено, что ультразвуковые колебания с частотой от 0,8 до 20 МГц, сфокусированные в виде узкого пучка, проходя через ткани и органы человека, могут отражаться или поглощаться на границе двух сред, определяя их акустические различия. С этого началась «карьера» ультразвуковой диагностики.

С помощью ультразвукового луча можно получить сведения о размерах, форме и движении внутренних органов человека в норме и патологии. Ультразвуковые приборы позволяют исследовать как магистральные, так и периферические сосуды без вторжения в кровеносную систему.

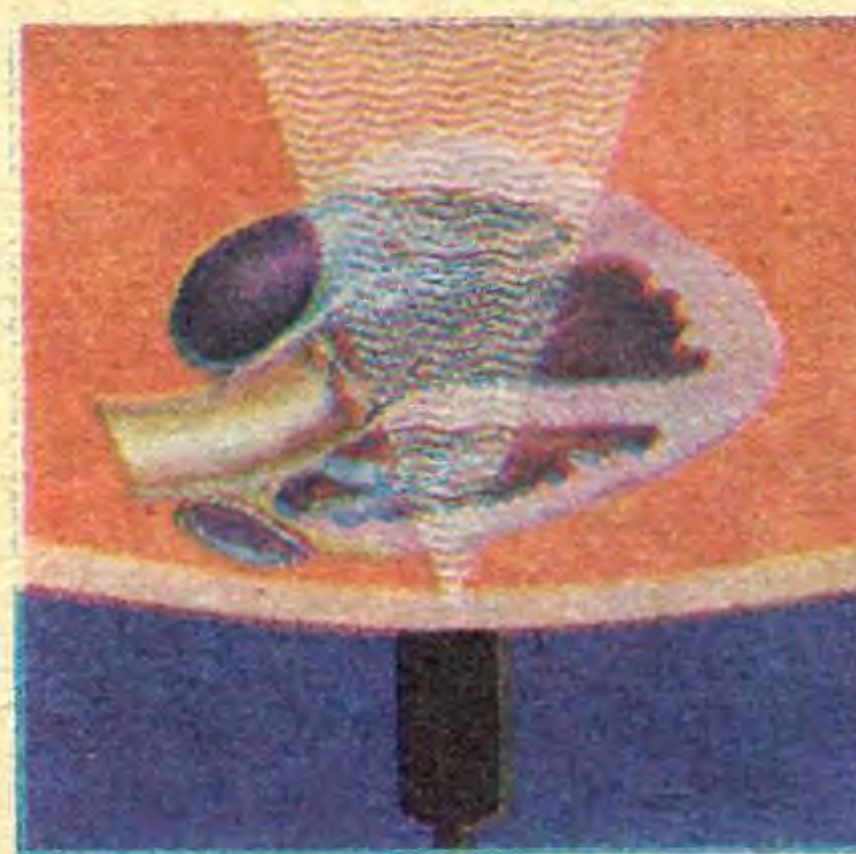
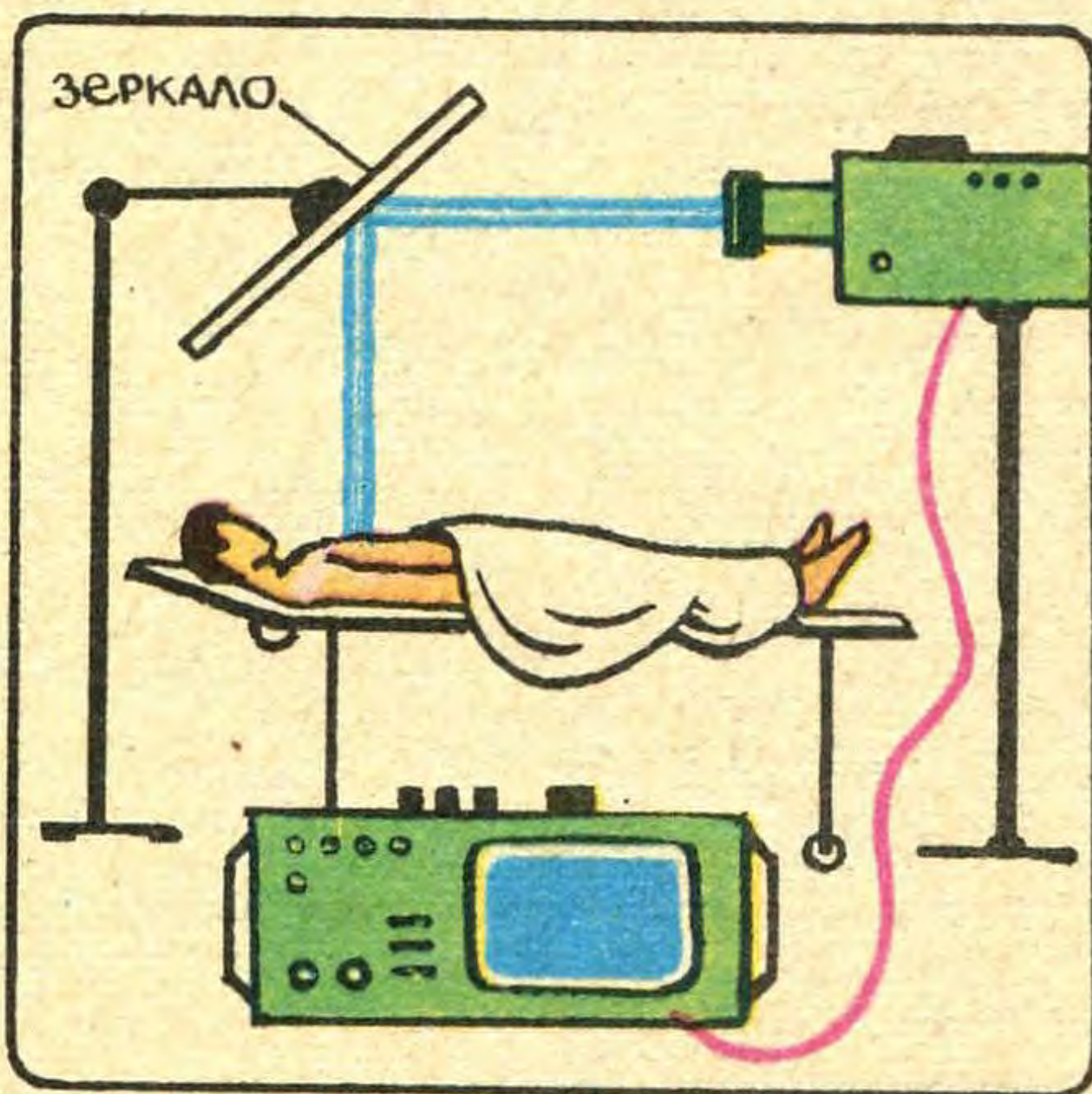
Продолжение на стр. 39.

Так выглядит на экране термовизора сустав человека (с л е в а).

Принципиальная схема термовизора.

Изображение сердца на экране эхолотатора.

Эхограмма сердца человека.



RV: Правый желудочек  
LV: Левый желудочек  
LA: Левое предсердие  
LVPW: Задняя стенка левого желудочка  
AO: Аорта  
MV: Митральный клапан

RV: Правый желудочек  
IVS: Интравентрикулярная перегородка  
LVOT: Путь оттока левого желудочка  
AML: Передняя створка митрального клапана  
PML: Задняя створка митрального клапана  
LV: Левый желудочек





# И ВНОВЬ «МОТОР НАВЫВОРОТ»!

ИГОРЬ ЗИНОВЬЕВ, инженер

Интересным человеком был шотландский пастор Роберт Стирлинг! Обладая званием доктора богословия, он не удосужился подарить церкви ни одного клирикального сочинения, зато сделал немало для развития теории... термодинамики и теплотехники. А кроме того, подтвердил свои изыскания на практике, изобретя машину, которая «производит движущую силу посредством нагретого воздуха».

Этот механизм не завоевал всеобщего признания так же скоро, как бензиновый двигатель и дизель, но и не был безоговорочно отвергнут: с 1818 года один из первых «стирлингов» с успехом откачивал воду из шахт. А во второй половине XIX века такие машины, разумеется усовершенствованные, выпускались уже серийно. Но как только появились конструктивно более простые и надежные поршневые двигатели внутреннего сгорания, ситуация резко изменилась. Они сразу же вытеснили с рынка «стирлинги», и дело зашло так далеко, что фамилию шотландского священника нельзя было отыскать даже на страницах всезнающей «Британской энциклопедии».

Но Стирлинг и тогда считал свое поражение временным, будучи уверен, что созданный им агрегат «останется для квалифицированных и стремящихся к цели механиков будущего поколения». Что ж, ему не откажешь в прозорливости: ныне весьма солидные фирмы занялись «стирлингами» всерьез и надолго. Еще бы — им сулят самые блистательные перспективы в самых различных отраслях науки и техники.

Мы уже рассказывали о причинах возрождения двигателей внешнего сгорания (см. «ТМ», № 1 за 1966 год) и теперь посмотрим, что нового произошло за это время в истории машин, работающих при внешнем подводе тепла к рабочему телу.

## Виток спирали

Считается, что своим вторым рождением «стирлинги» обязаны двум факторам. В 1938 году инженеры голландской фирмы «Филипс» получили задание сконструировать привод для электрогенератора, который обеспечивал бы питание радиоаппаратуры там, где нет обычной сети и аккумуляторов, но хва-

тает обычного топлива. Тогда-то они и вспомнили о полубытом «стирлинге». А спустя два с лишним десятилетия его сочли наиболее удачным заменителем тех самых ДВС, которые некогда столь бесцеремонно вмешались в его судьбу. Их нашли опасными именно сейчас, когда проблема охраны окружающей среды стала одной из главнейших, а жидкое топливо — дорогим и дефицитным. К «стирлингам» это обвинение не относится. Почему, спросите вы? Для того чтобы уяснить это, вспомним, как работал механизм, запатентованный Р. Стирлингом еще в 1816 году (см. центральный разворот журнала, рис. слева вверху). Горячий дым из топки нагревал верхнюю часть его вертикального цилиндра, в то время как нижняя охлаждалась. Внутри цилиндра находился вытеснитель, который в полном соответствии с названием перегонял рабочее тело (газ) из холодной полости, расположенной между днищем вытеснителя и верхушкой поршня, в обогреваемую. Там температура и давление газа возрастали, и он, расширяясь, толкал поршень. Позже «стирлинги» снабдили устройствами, улучшившими его качества и повысившими КПД. К ним относились нагреватель, повышавший температуру газа перед выпуском его в горячую зону, что значительно ускоряло проходившие там процессы. Аналогичным в принципе образом, только «наоборот», действовал охладитель «у входа» в холодную полость. А между ними установили регенератор, представляющий собой тело, заполненное пористым веществом, способным отбирать или возвращать тепло рабочему телу при циркуляции.

Иным резервом повышения КПД двигателя внешнего сгорания оказалась компоновка «стирлингов» в едином блоке. В частности, исключительно выгодным стало рядное расположение цилиндров (см. центральный разворот журнала, рис. внизу), при котором у каждого из них есть «индивидуальная» камера сгорания, но все поршни работают на один коленчатый вал. А при V-образном варианте несколько «стирлингов» с общей камерой сгорания устанавливаются под углом относительно друг друга. Весьма компактным был и движок, в котором цилиндры-«стирлинги» размещены по кругу, как патроны в барабане револьвера.

Однако в последние годы конструкторы нашли и иные способы повысить эффективность «стирлинга». В 1816 году шотландский изобретатель избрал рабочим телом (газ, попеременно перегоняемый из холодной в горячую полость) обычный воздух. Потом выяснилось, что большую удельную мощность мотору обеспечивает водород, да только у него есть скверное свойство просачиваться, диффузировать сквозь стенки цилиндра, что само по себе уже небезопасно. Другое дело гелий: он в полной мере обладает положительными качествами водорода, но избавлен от отрицательных.

Потом на смену традиционной топке, в которой создавался поток тепла, нагревавший рабочее тело, пришли особые аккумуляторы-контейнеры, наполненные веществом, быстро поглощающим тепло и при надобности возвращающим его. Такой накопитель теплоты, наполненный фтористым натрием, достаточно заряжать раз в сутки, к примеру, от обычной электросети ночью.

Затем инженеры нашли новый способ передавать тепло рабочему телу. Научились собирать тепловой поток малой плотности, идущий от большой поверхности, в компактный пучок, сконцентрированный на малой площади. Для этого пришлось изобрести тепловую трубку — герметическую камеру, наполненную пористым материалом и теплоносителем — натрием. Стоит лишь подогреть один конец такой трубки до 700—800°, как натрий начнет испаряться, его пары устремятся в холодную часть камеры, где, конденсируясь, отдадут накопленное тепло, а сами под воздействием капиллярных сил устремятся обратно. Применяв это устройство, можно вообще отделить источник тепла от самого двигателя — так сказать, кипятить воду не на печке, а на подоконнике...

Вот почему нынешние «стирлинги» ушли так далеко от своего прототипа. И если лучший из них, созданный в 1886 году, развивал мощность всего в 2 л. с., но весил полторы тонны и занимал объем в 21 м<sup>3</sup>, то стосильный его потомок легко умещается в моторном отсеке городского автобуса!

Так «стирлинг» вышел на новый виток спирали в своей долгой истории. Не зря, выходит, его творец уповал на «механиков будущего» — они оправдали его надежды!



## Поговорим о преимуществах

Нет ни грана преувеличения в том, что сейчас «стирлинг» действительно превратился в серьезного конкурента традиционным моторам, весьма привередливым к сортам топлива, сгорающим в их цилиндрах. А «стирлинг»... Несколько лет назад демонстрировалась одна из его моделей мощностью 10 л. с. Без конструктивных перемен в ее нагревательную камеру поочередно отправляли порции спирта, бензина, смазочного, оливкового и даже прованского масла, пропана — и ничего, мотор работал «как часы», не теряя мощности.

Еще одно обстоятельство. Каждый водитель перед рейсом некоторое время прогревает двигатель — иначе он не разовьет полной — опять-таки! — мощности. А у «стирлинга» достаточно дать пламя в нагревательную камеру — и езжайте на здоровье! Кстати говоря, топливо в ней сжигается равномерно, без взрывов (как в бензиновом моторе), поэтому «стирлинг» достаточно малозагомен. А полное сгорание горючего ведет к тому, что из «выхлопной трубы» такого двигателя практически не выходит токсичных отходов. Прибавьте к этому новые уплотнительные материалы, из-за которых рабочее тело, вытеснитель и поршень избавлены от пыли, следовательно, от дополнительного износа и регулярной смазки. При этом КПД некоторых «стирлингов» уже достиг 40%...

Справедливости ради отметим, что такие двигатели пока еще обходятся дороже уже опробованных и освоенных промышленностью, к тому же при изготовлении их требуется особо высокая культура производства. Однако эксперты надеются, что при массовом производстве стоимость «стирлингов» уменьшится до нормы, диктуемой рентабельностью. Кроме того, резервы совершенствования таких агрегатов еще далеко не исчерпаны. Вероятно, поэтому фирмы и не боятся вкладывать средства, притом немалые, в исследования и опытное производство пока еще экзотических «стирлингов». Надо полагать, что они сознательно рискуют, рассчитывая на верный выигрыш.

## Пучина океана, городские

### переулки и космос

Так действуют известные фирмы — голландская «Филипс», признанный разработчик «стирлингов» и поставщик лицензий на них, американские «Форд» и «Дженерал моторс», шведские «Юнайтед Стир-

линг» и «Вольво», западногерманская «МАН», создающие разнообразные варианты таких двигателей, предназначенных для работы в самых разных условиях.

Начнем с самых простейших. Однажды специалисты фирмы «Итон корпорейшн» попробовали выявить основные тенденции в мировом автомобилестроении до 1980 года. Сравнили основные показатели — стоимость, уровень шума, простоту обслуживания, расход топлива, токсичность у бензинового мотора, дизеля, газовой турбины, ваткеля и «стирлинга». И что же? Самым перспективным оказался двигатель внешнего сгорания!

И вскоре после этого фирма «Филипс» продемонстрировала шестнадцатитонный автобус, снабженный одноцилиндровым «стирлингом» мощностью 100 л. с. — он легко развивал скорость в 80 км/ч.

Другая фирма, «Юнайтед Стирлинг», подготовила сначала прототипный мотор Р-40 (цифра обозначает его мощность в кВт), а потом на его основе Р-75 и Р-150, предназначенные для грузовиков. Испытания семитонного автофургона с таким двигателем показали, что машина обрела новые, отличные качества — динамичный разгон, бесшумность, почти полное отсутствие вибраций, а расход топлива почти не отличался от такого же показателя автомобиля с дизелем.

Весьма перспективным, судя по всему, оказался и «стирлинг» «4-215» (первая цифра — число цилиндров, вторая — объем каждого из них), созданного американцами для легкового автомобиля «Форд-Торино». Разрабатывая на него техническое задание, инженеры рассчитали, что токсичность отработанных газов не будет превышать 0,25 г/км для несгоревших углеводородов, 2,1 г/км для окиси углерода и 2,5 г/км для окислов азота. И уже стендовые испытания показали, что нормы токсичности, зафиксированные на них, гораздо ниже.

Уже эти примеры достаточно красноречиво свидетельствуют, что «стирлинги» нынешнего поколения, что называется, с ходу стали серьезными конкурентами двигателям внутреннего сгорания. Они гораздо экономичней их и, что особо важно в наши времена, менее опасны для окружающей среды.

Иной сферой применения моторов внешнего сгорания считается судоходство. В 1971 году «Юнайтед Стирлинг» установила агрегат такого типа мощностью 100 л. с. на прогулочную яхту. «Мы совершили короткий рейс в порт Мальме, — вспоминал один из участников этого предприятия. — На скорости

7 узлов двигатель работал бесшумно, не ощущалось никакой вибрации». Затем скандинавы оснастили «стирлингом» экспериментальную субмарину, правда, заменив воздух, сгоравший в нагревательной камере, перекисью водорода. И вновь «двигатель на выворот» показал себя гораздо лучше традиционного.

Поэтому стоит ли удивляться тому, что «стирлингам» прочат будущее и на глубоководных аппаратах, назначенных для изучения морского дна и обслуживания буровых в открытом море. Только у них рабочее тело станут нагревать не струи воздуха, прошедшего через топку, а химические элементы, выделяющие большое количество тепла.

Если же говорить о полярной сфере деятельности таких двигателей, то стоит напомнить, что еще с 1959 года компания «Аллисон», дочернее предприятие «Дженерал моторс», трудится над электрогенератором мощностью 3—5 кВт. Ему предстоит работать на искусственном спутнике, снабжая аппаратуру электротоком. А тепло в космосе даровое — от солнца.

Кстати говоря, нашему светилу придется одарить долей своего излучения и гелиобатареи, которые передадут тепло рабочему телу, заключенному в «стирлинги», работающие у насосов ГЭС или иных источников электроэнергии. Широкие исследования в этой области давно, например, ведут советские ученые из лаборатории гелиоконструкций ФТИ АН УССР.

## Продолжение долгой истории

В начале 70-х годов одного из известных специалистов по «стирлингам», Р. Мейера, слушатели его лекции спросили: «Так в чем же основной недостаток этих двигателей, мешающий им занять должное место под солнцем?» Ответ был лаконичен: «Существование других двигателей!»

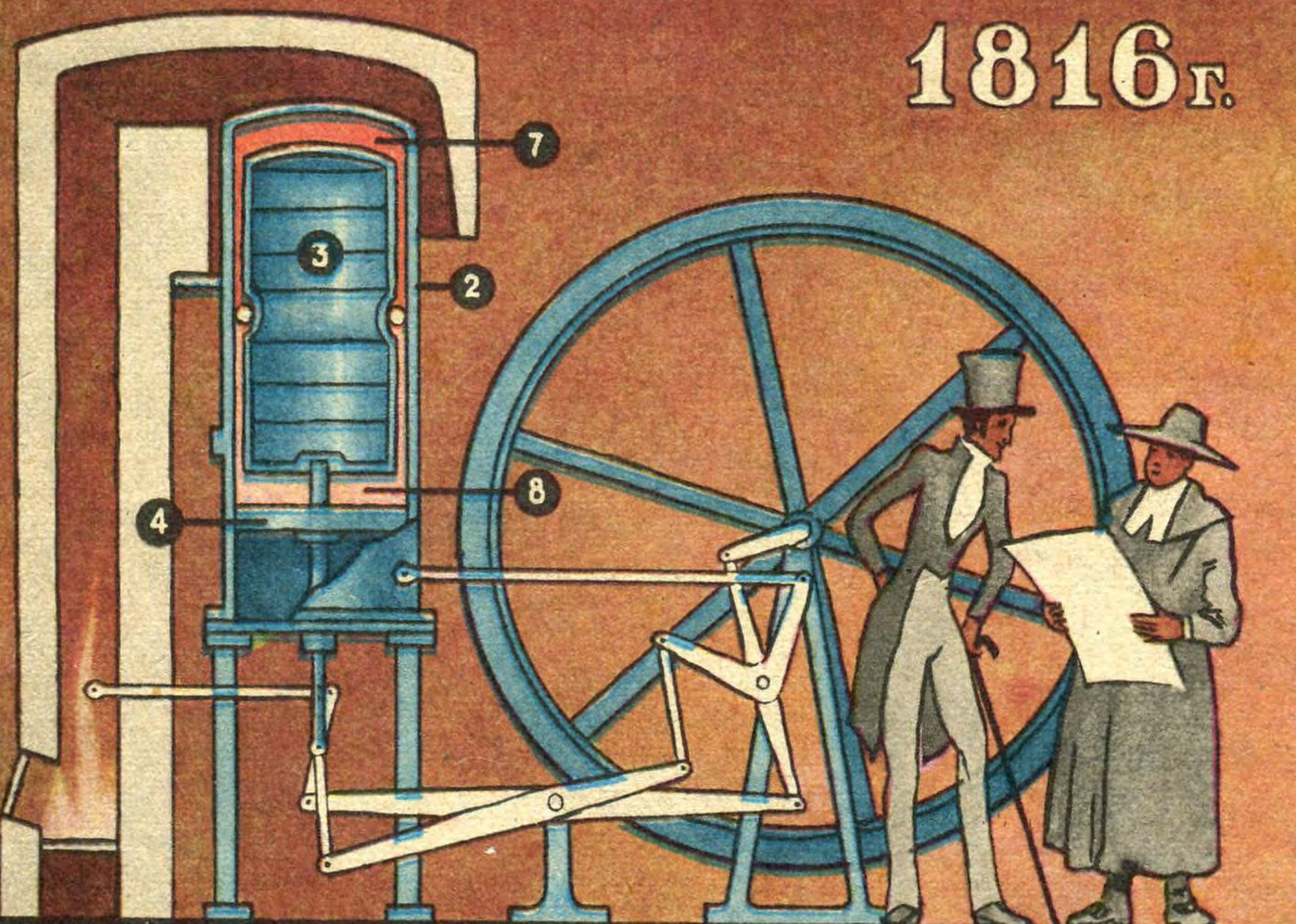
С тех пор положение изменилось в пользу агрегатов, совсем недавно считавшихся полузабытым курьезом техники. По мнению достаточно авторитетных экспертов, массовое производство «стирлингов» и, естественно, внедрение их в промышленность, науку и технику начнется, по крайней мере, через год. А к 1985 году их доля в мировом моторостроении составит не менее 10%.

\*\*\*

К сведению читателей: двигателям Р. Стирлинга посвящена большая обстоятельная статья в 24-м томе ВСЭ.



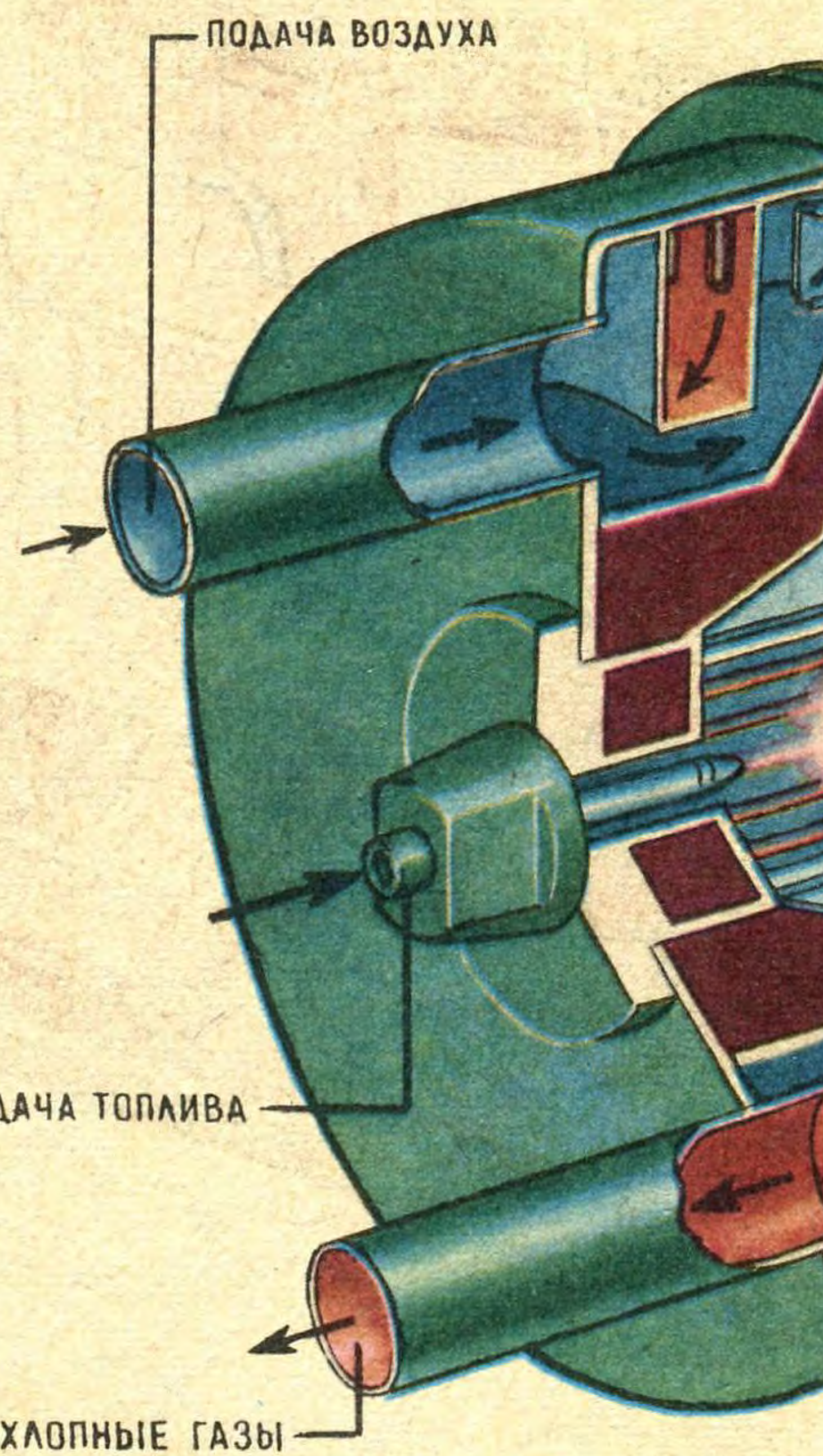
1816г.



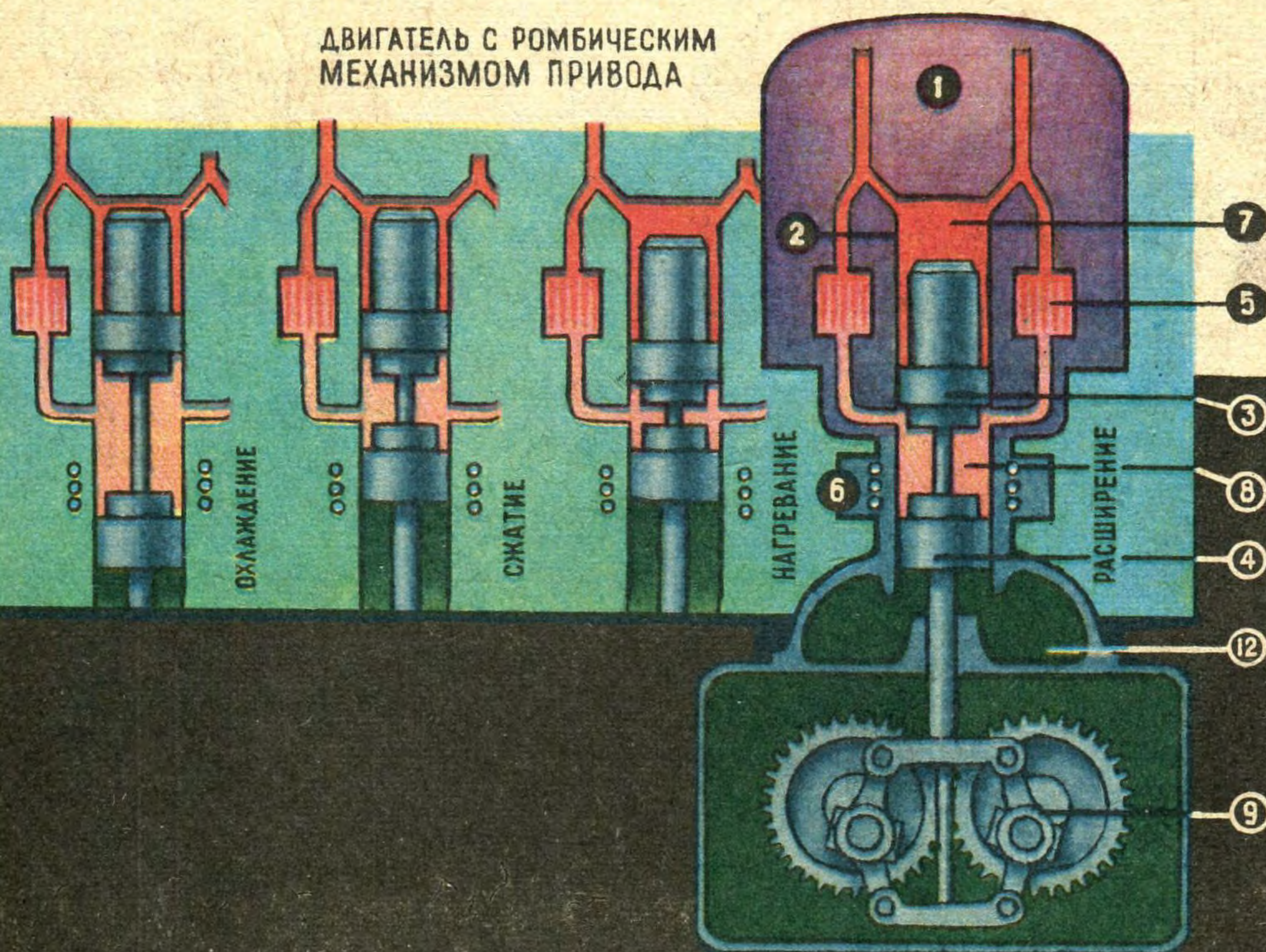
ПЕРВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ СТИРЛИНГА

# ЭТОТ МНОГОЛИКИЙ „СТИРЛИНГ“

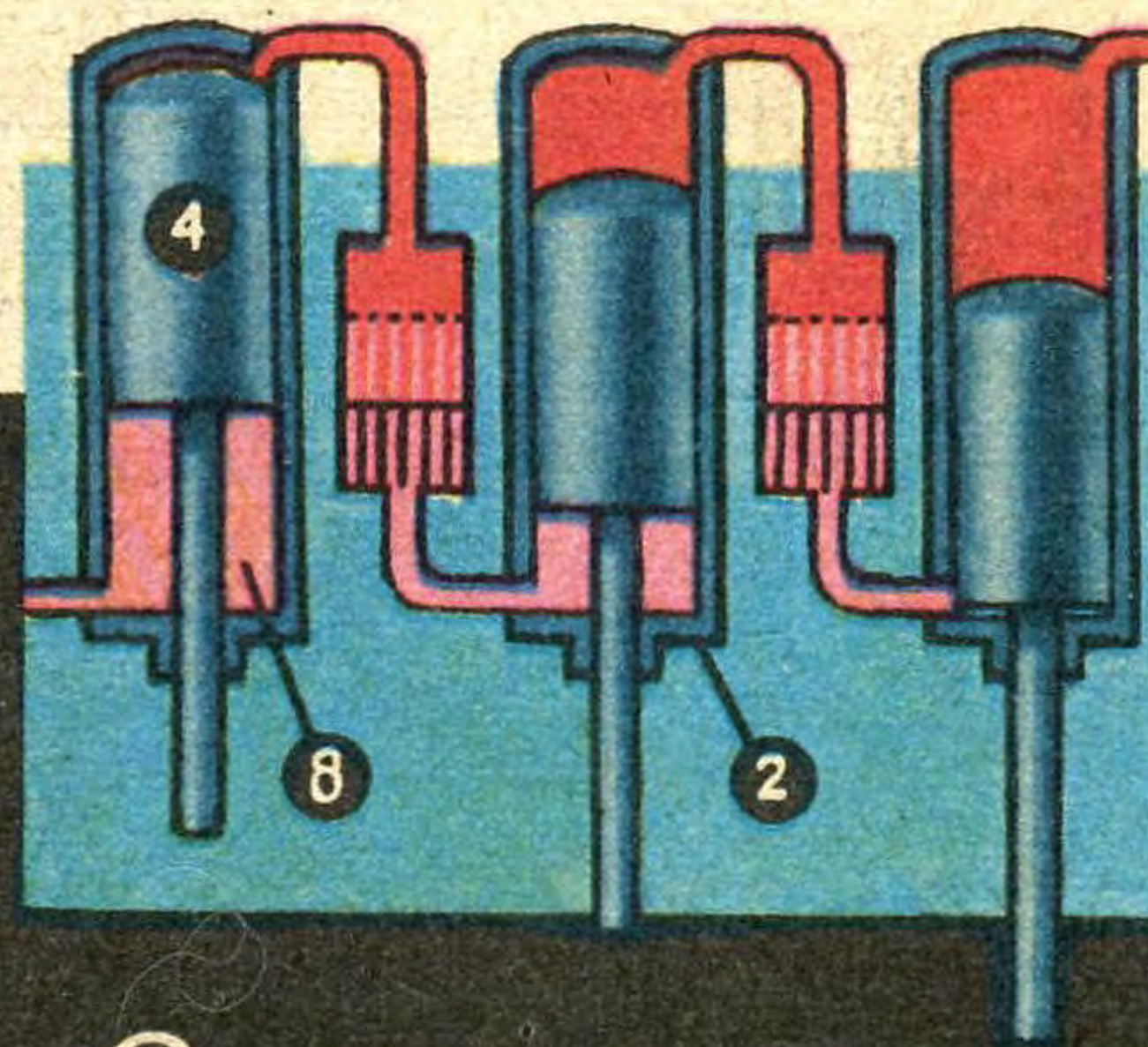
ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЬ



ДВИГАТЕЛЬ С РОМБИЧЕСКИМ  
МЕХАНИЗМОМ ПРИВОДА

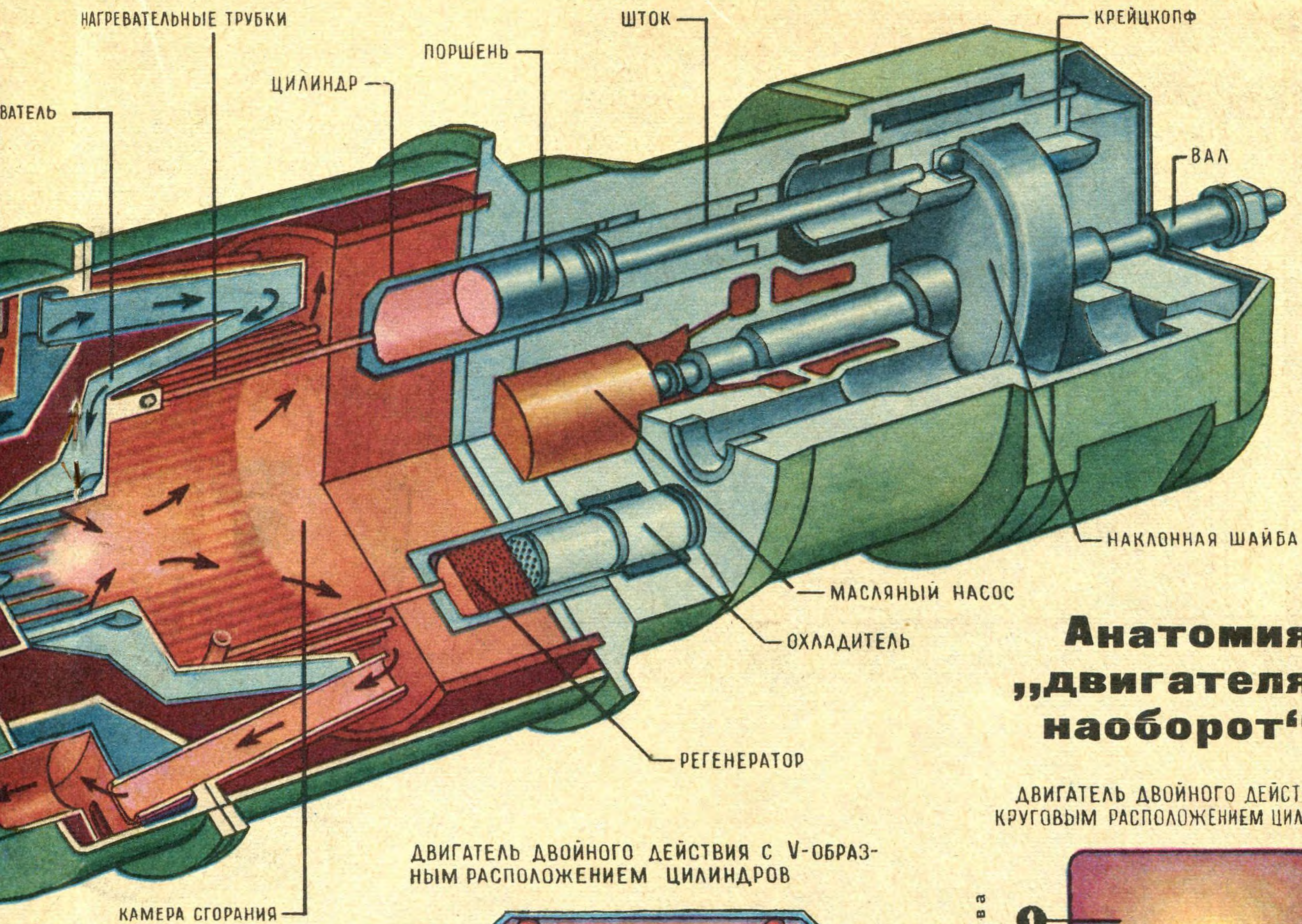


ЧЕТЫРЕХЦИЛИНДРОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ  
С РЯДНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ



- ① НАГРЕВАТЕЛЬ
- ② ЦИЛИНДР
- ③ ВЫТЕСНИТЕЛЬ
- ④ ПОРШЕНЬ
- ⑤ РЕГЕНЕРАТОР
- ⑥ ОХЛАДИТЕЛЬ





## Анатомия „двигателя наоборот“

ДВИГАТЕЛЬ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ С  
КРУГОВЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ЦИЛИНДРОВ

ДВИГАТЕЛЬ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ С V-ОБРАЗ-  
НЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ЦИЛИНДРОВ

АТЕЛЬ ДВОЙНОГО ДЕЙ-  
НИЕМ ЦИЛИНДРОВ

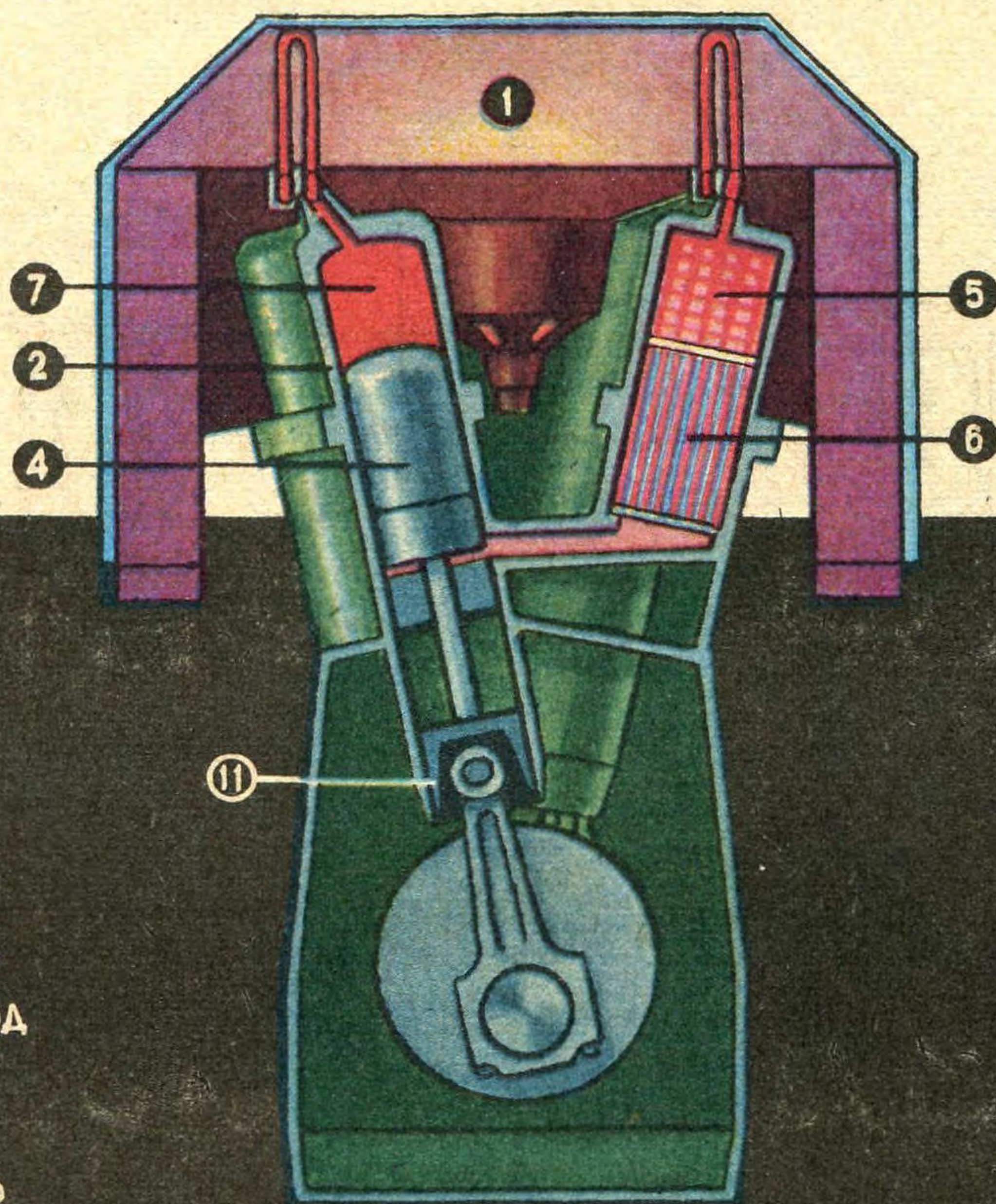
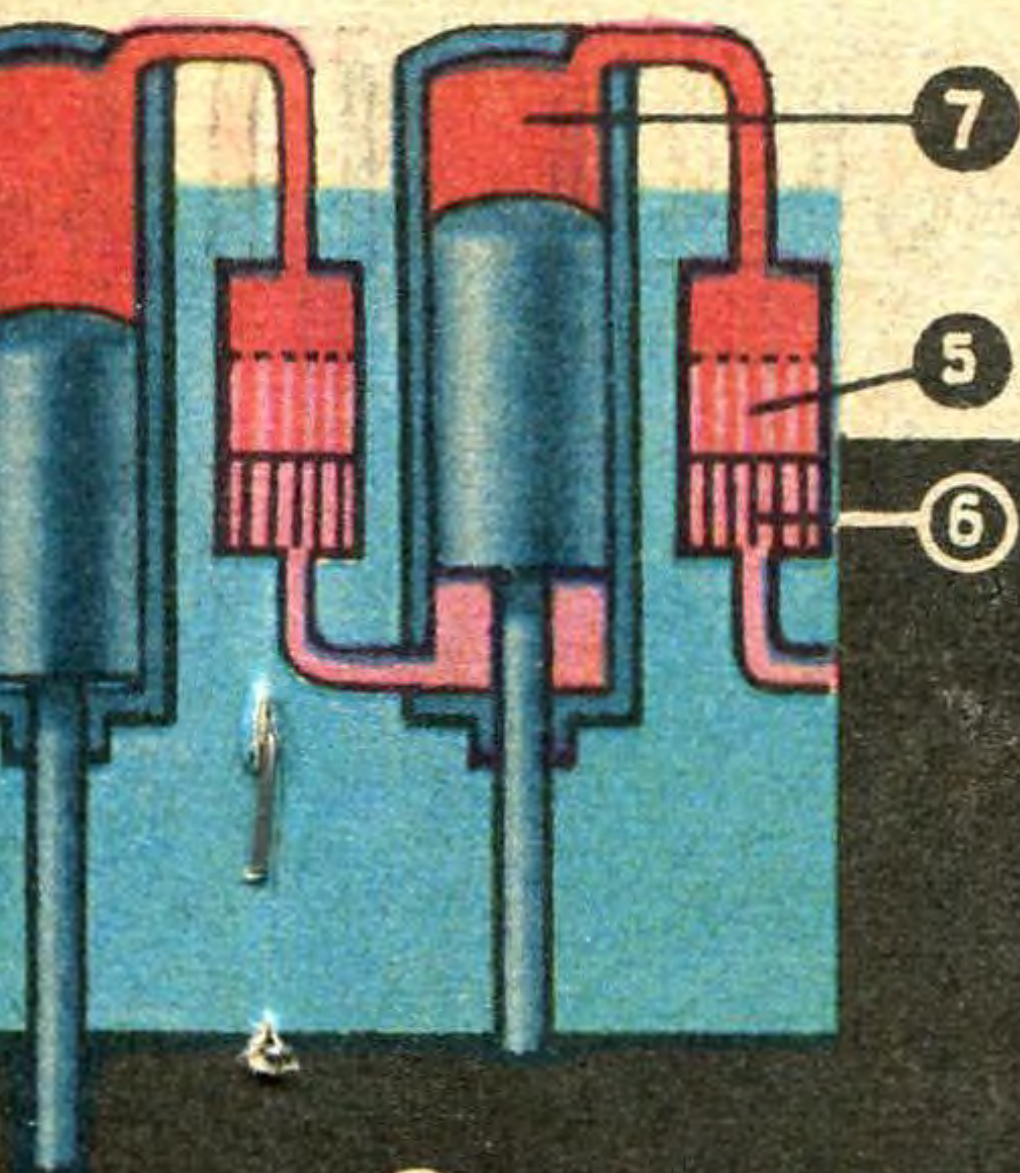
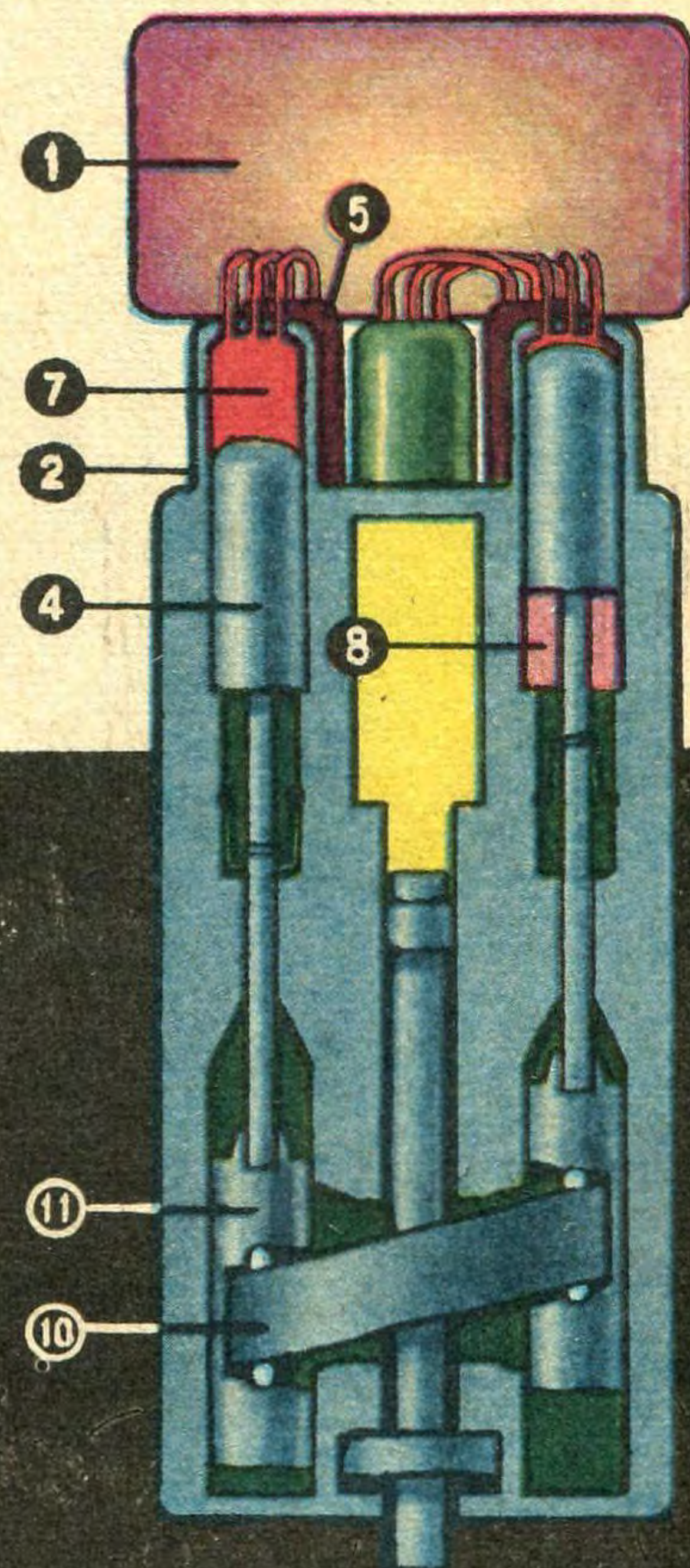
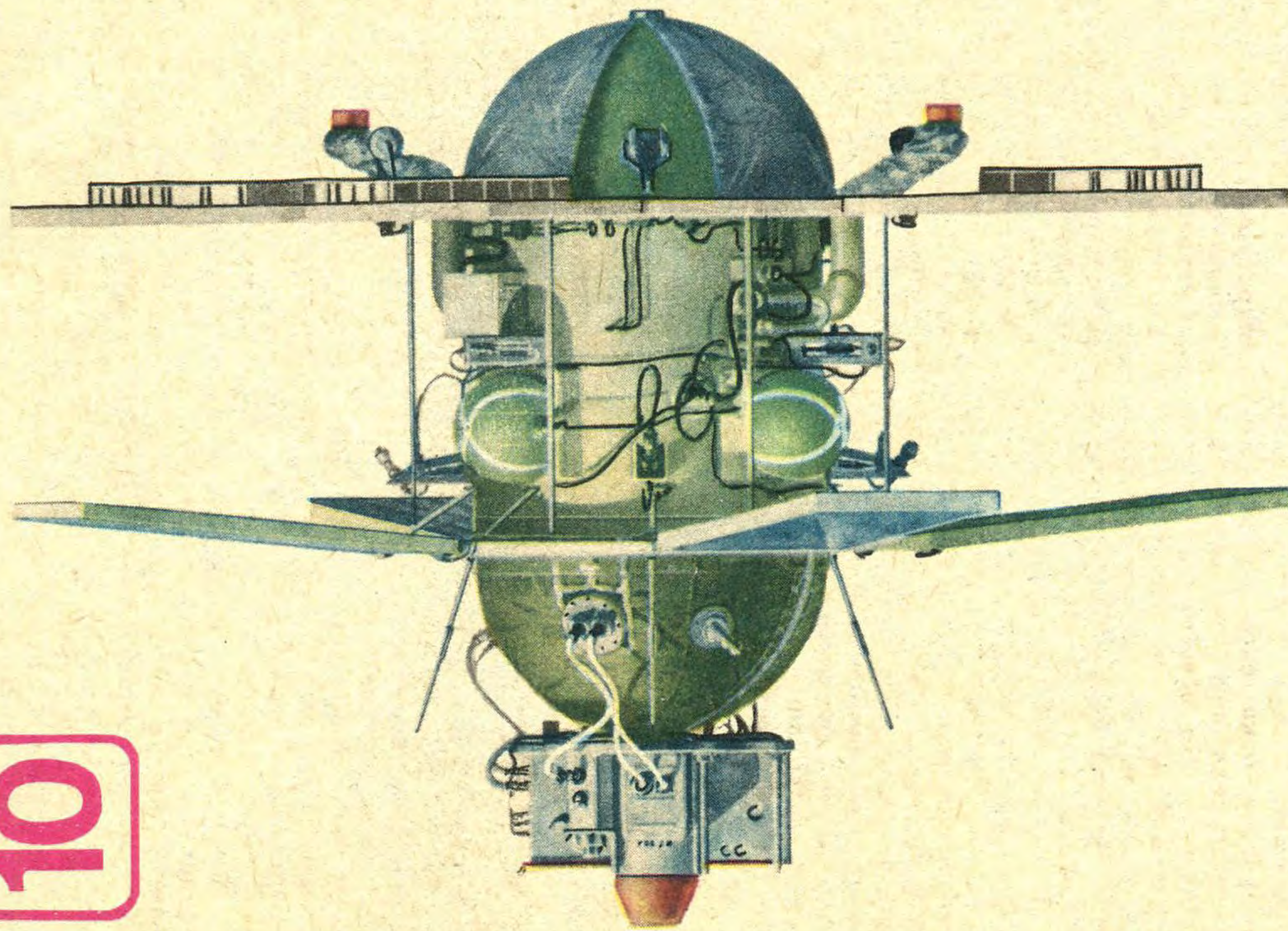


Рис. Николай Рожнов



- ⑦ ГОРЯЧАЯ ПОЛОСТЬ
- ⑧ ХОЛОДНАЯ ПОЛОСТЬ
- ⑨ РОМБИЧЕСКИЙ ПРИВОД
- ⑩ НАКЛОННАЯ ШАЙБА
- ⑪ КРЕЙЦКОПФ
- ⑫ БУФЕРНАЯ ПОЛОСТЬ





#### Под редакцией:

члена-корреспондента АН СССР,  
лауреата Ленинской премии  
Бориса РАУШЕНБАХА;  
летчика-космонавта СССР,  
дважды Героя Советского Союза,

кандидата технических наук  
Валерия КУБАСОВА;  
кандидата технических наук,  
лауреата Ленинской премии  
Глеба МАНСИМОВА

На рисунке изображен спутник «Интеркосмос-1» (в двух проекциях).

Рис. Михаила Петровского



Сотрудничество социалистических стран в изучении космоса началось еще в октябре 1957 года, когда велись наблюдения за полетом первого в мире советского искусственного спутника Земли. Исследования с помощью ракет и космических аппаратов пока еще доступны не всем странам из-за их сложности и стоимости. Но освоение космоса, возможность непосредственного изучения межпланетного пространства должны быть достоянием всех народов.

В апреле 1967 года специализированные социалистических стран была принята Программа по совместным работам в области исследования и использования космического пространства в мирных целях. Эта дата считается началом практической реализации программы «Интеркосмос», получившей свое официальное наименование в 1970 году. В каждой из девяти стран — участниц программы — НРБ, ВНР, ГДР, Кубе, МНР, ПНР, ЧССР, СРР, СССР — был создан координационный орган, отвечающий за выполнение программы сотрудничества в исследовании «Интеркосмоса» включились и ученые СРВ.

В соответствии с программой Советский Союз безвозмездно предоставил для космических исследований свою технику — ракеты и спутники, на которые устанавливалась научная аппаратура, созданная учеными и специалистами государств-участников.

Искусственные спутники Земли, созданные для совместных исследований, так же как и программа, получили название «Интеркосмос». Базовая ракета для выведения спутников этой серии была создана в КБ, которым руководил академик М. К. Янгель.

14 октября 1969 года был запущен «Интеркосмос-1». Спутники этой серии отличаются друг от друга и внешним видом, и составом научной аппаратуры, хотя в их основу была положена унифицированная конструкция. По комплексу научных задач спутники можно разбить на три основные группы: для изучения Солнца, для ионосферных исследований и для изучения магнитосферы Земли. Именно различие в изучаемых вопросах и сделало спутники такими несхожими внешне — по компоновке научной аппаратуры, по наличию или отсутствию солнечных батарей и их конфигурации.

Конструктивно все спутники серии «Интеркосмос» (исключая последние) выполнены из трех основных частей — цилиндра и двух полусфер, в каждой из которых монтируется определенная аппаратура; в центральной цилиндрической части спутника установлены служебные системы, обеспечивающие его нормальную работу на орбите и работу научной аппаратуры. В задней полусфере расположены буферные аккумуляторы, так как основными источниками электроэнергии всех спутников (кроме «Интеркосмос-2 и -8») служат солнечные батареи, которые крепятся к внешней части корпуса. Снаружи передней полусферы находится специальная платформа, на которой установлены датчики научной аппаратуры, внутри полусферы размещены электронные блоки научных приборов.

Спутники «Интеркосмос-1, -4, -7, -11, -16» (одна из модификаций) были специальными космическими обсерваториями для изучения коротковолнового излучения Солнца. Выполнение этой программы, естественно, потребовало направить датчики научной аппаратуры на Солнце, поэтому на ИСЗ установлена система ориентации и стабилизации, обеспечивающая солнечную ориентацию на освещенной части орбиты с точностью 1—2°. Кроме того, с помощью программы того, с помощью программы того устройства трижды на каждом

витке проводилась сканирование аппаратуры по всему солнечному диску.

Спутники с номерами 3, 5, 10, 12, 13, 14 и «Интеркосмос-Коперник-500», запуск которого был посвящен 500-летию со дня рождения великого польского астронома, — следующая модификация аппаратов этой серии. Для их работы солнечная ориентация была не нужна, и солнечные батареи делались не плоскими (как в предыдущей модификации), а всенаправленными, установленными по всему корпусу (аналогично «Луне-3»).

«Интеркосмос-Коперник-500», научная аппаратура которого была изготовлена в ПНР, изучал спорадическое радиоизлучение Солнца. Спутники «Интеркосмос-3, -5 и -13» проводили исследование магнитосферы, радиационной обстановки в околоземном космическом пространстве и электромагнитные процессы в ионосферной плазме. Значительное место в программе изменений «Интеркосмоса-14» занимали масс-спектрометрические исследования.

На «Интеркосмосе-10» изучалась электромагнитная связь магнитосферы и ионосферы. Научная аппаратура спутника, изготовленная учеными ГДР, СССР и ЧССР, позволила получить характеристики геофизических процессов, происходящих в высокоширотных областях околоземного пространства. «Интеркосмос-12» оснастили аппаратурой для исследования химического состава верхних слоев атмосферы, характеристик твердой компоненты межпланетного вещества и корреляции химического состава атмосферы в зависимости от интенсивности метеорных потоков. Здесь уже действовали приборы, изготовленные в НРБ, ВНР, ГДР, СРР, СССР, ЧССР.

Спутники «Интеркосмос-2 и -8», созданные для тонких исследований параметров ионосферы по трассе полета, представляли по своей конструкции, третью модификацию. В отличие от других собратьев они совсем не имели солнечных бата-

рей (чтобы свести к минимуму возможное воздействие на ионосферу), а энергоснабжение аппаратуры велось только от химических источников тока.

Четвертая модификация (представлена «Интеркосмосом-6») предназначена для изучения космических лучей высоких энергий. Измерения проводились с помощью ионизационного калориметра и фотомультиплексного блока, который через шесть дней полета был возвращен в капсуле на Землю. Специальная система ориентации научных приборов, имевшихся на ИСЗ, позволила получить качественные результаты.

Для «Интеркосмоса» пришлось разработать единую телеметрическую систему, которая позволяет принимать и обрабатывать научную информацию наземными станциями стран — участниц этой программы.

Исследования околоземного космического пространства с помощью спутников «Интеркосмос» имеют важное значение. Ведь те явления, что происходят в верхней атмосфере, определяя в конечном счете условия формирования погоды на Земле, и влияют на распространение радиоволн. На смену первому поколению ИСЗ серии «Интеркосмос» пришли более совершенные комплексные лаборатории — автоматические универсальные орбитальные станции (АУОС), значительно отличающиеся от своих предшественников размерами и насыщенностью научной аппаратурой. Первым представителем этого нового поколения «Интеркосмосов» стал «Интеркосмос-15».

В рамках программы «Интеркосмос» проводятся также эксперименты на геофизических ракетах, а в 1978—1979 годах мы стали свидетелями начала нового периода в осуществлении этой программы: на советских космических кораблях на орбиту поднялись космонавты — представители братских стран социализма.

МАРИНА МАРЧЕНКО, инженер



От редакции: Читатель ознакомился с первыми подборками дискуссии «ТМ» об обеспечении человечества нефтью. В них была отражена общепринятая сегодня точка зрения на происхождение неф-

ти (№ 7), высказаны сомнения в ее справедливости (№ 8), показаны новые задачи, вытекающие из практики нефтедобычи, но расходящиеся с принятой теорией (№ 9).

Публикуемый здесь исторический

очерк развития теории происхождения нефти показывает, что основные достижения в этой области еще впереди и бытующее утверждение: «Лучший профессор — долото» — пока имеет право на существование.

# НЕФТЕГЕОЛОГИЯ В ПОГОНЕ ЗА ИСТИНОЙ

ВАСИЛИЙ СОЗАНСКИЙ, кандидат геолого-минералогических наук, г. Киев

История геологии — это беспрерывная борьба идей, постоянная смена одних положений другими, путь ее развития усеян осколками многочисленных гипотез и теорий, из чего образовалась та мозаика противоречивых взглядов, которая и характеризует состояние нашей науки в целом и нефтегеологии в особенности.

Исходя из философских представлений своего времени, человек в каждый период создавал различные теории строения и развития Земли. На разных ступенях эволюции человечества окружающий мир воспринимался по-своему, и невозможно понять науку прошлого, не изучив социальную обстановку, философские взгляды, идеи и представления того времени.

Естественно, что первые представления о природе нефти освещались с религиозных позиций. Так, известный польский натуралист каноник К. Клюк уже в XVIII веке считал, что нефть образовалась в раю и является остатком той благодатной жирной почвы, на которой цвели райские сады. После грехопадения человека бог, чтобы наказать его, уменьшил урожайность земли, уда-

лив из нее жирное вещество. Одна часть жира испарилась под влиянием солнечного тепла, другая опустилась в глубь земли, образовав скопления нефти, которые и встречаются сейчас в виде месторождений. Всемирный потоп размыл остатки той жирной и благодатной почвы, из которой образовалась нефть, перемешал ее с другими породами, и она перестала существовать.

Подобные религиозные воззрения на происхождение полезных ископаемых и вообще на строение и развитие Земли не следует рассматривать просто как пример заблуждения, научного курьеза или ловкого приспособления церковниками фактов из Ветхого завета для решения сложнейших проблем естествознания. Представления эти отвечали научному уровню того времени и считались такими же объективными, как геологические гипотезы нашего времени. Недооценка древних работ связана с тем, что мы рассматриваем науку прошлого с современных научных позиций. Религиозные воззрения на строение и развитие Земли согласовывались с господствующими идеями; другие же взгляды или концепции, даже если бы и возникли, не смогли бы восприниматься человеком того времени. Напомним, что когда в 1644 году Р. Декарт предложил новую картину мироздания, то он начал изложение своих космогонических представлений довольно странным, на наш взгляд, предисловием: «Нет никакого сомнения в том, что мир с самого начала сотворен в своем полном совершенстве, так что Солнце, Земля, Луна и звезды возникли тогда же, и на Земле были не только семена растений, но и самые растения. И Адам с Евой не были рождены детьми, а были сразу сотворены взрослыми людьми. Так именно учит нас религия, и ум легко нас

в этом убеждает. Но тем не менее для того, чтобы понимать правильно природу растений и людей, полезнее подумать о том, как они могли бы развиваться постепенно из семени, чем бы представлять их себе вышедшими из творческой руки бога. Если бы мы могли придумать несколько простых и легко понимаемых принципов, с помощью которых мы доказали возможность того, что звезды, Земля и все, что мы видим в этом мире, произошло от семени, то мы бы могли гораздо лучше понимать все эти вещи, чем в этом случае, если мы будем их только описывать как они есть, хотя мы, в сущности, знаем, что они возникли указанным образом. Так как я думаю, что нашел такие принципы, то я хочу их вкратце изложить».

Такое предисловие было необходимо для того, чтобы подготовить читателя к новым, странным для него идеям, противоречащим духу эпохи. Кроме того, в памяти Р. Декарта свежими оставались воспоминания о костре на площади Цветов в Риме, на котором «правосудие» сожгло Джордано Бруно за распространение аналогичных идей. Науки о Земле освободились от религиозного тумана значительно позже других областей познания. Еще сравнительно недавно, в 1763 году, М. В. Ломоносов в своем знаменитом сочинении «О слоях земных» отстаивал права исследователей объяснять геологические явления с научных позиций. Он писал: «И так напрасно многие думают, что все как видим, с начала творцом создано, будто не токмо горы, доли и воды, но и разные роды минералов произошли вместе со всем светом; и потому-де не надобно исследовать причин, для чего они внутренними свойствами и положением мест разнятся. Таковые рассуждения весьма вредны приращению



Рис. Марка Каширина



всех наук, следовательно, и натуральному знанию шара земного, а особенно искусству рудного дела, хотя оным умникам и легко быть философами, выуча наизусть три слова: бог так сотворил; и сие дая в ответ вместо всех причин».

Взгляды на геологическую историю Земли находятся в тесной связи с представлениями о ее возникновении и формировании как планеты. Этот догеологический период развития Земли изучает астрономия, а геология продолжает исследовать дальнейшую эволюцию Земли до современного этапа. Таким образом, успех нашей науки полностью зависит от того, насколько объективно астрономия отражает догеологическое развитие Земли. Поэтому в период господства веры, когда в основе взглядов на возникновение Земли лежали высказывания пророков из священного писания, на ее строение и развитие также не могло быть взглядов, не основанных на религии.

Научный подход к решению прошлого нашей планеты стал возможным только лишь после возникновения научных представлений о происхождении Земли. Первые космогонические гипотезы Бюффона, Канта, Лапласа, Джинса исходили из предположений о формировании Земли из огненно-жидкого вещества, которое оторвалось от Солнца под влиянием внешних сил. Отсюда все теоретические построения классической геологии, включая ее фундаментальные гипотезы: контракционную, изостазии, дрейфа материков и ряд других, были основаны на представлениях об огненно-жидкой Земле, покрытой сравнительно тонкой корой. Считалось, что развитие Земли тесно связано с ее температурным режимом, что со временем идет утолщение земной коры, вызванное ее остыванием, а поэтому более древние периоды были тектонически намного активнее, чем более поздние. Эволюцию Земли представляли как медленное накопление незначительных перемен, а основным фактором рассматривалось время.

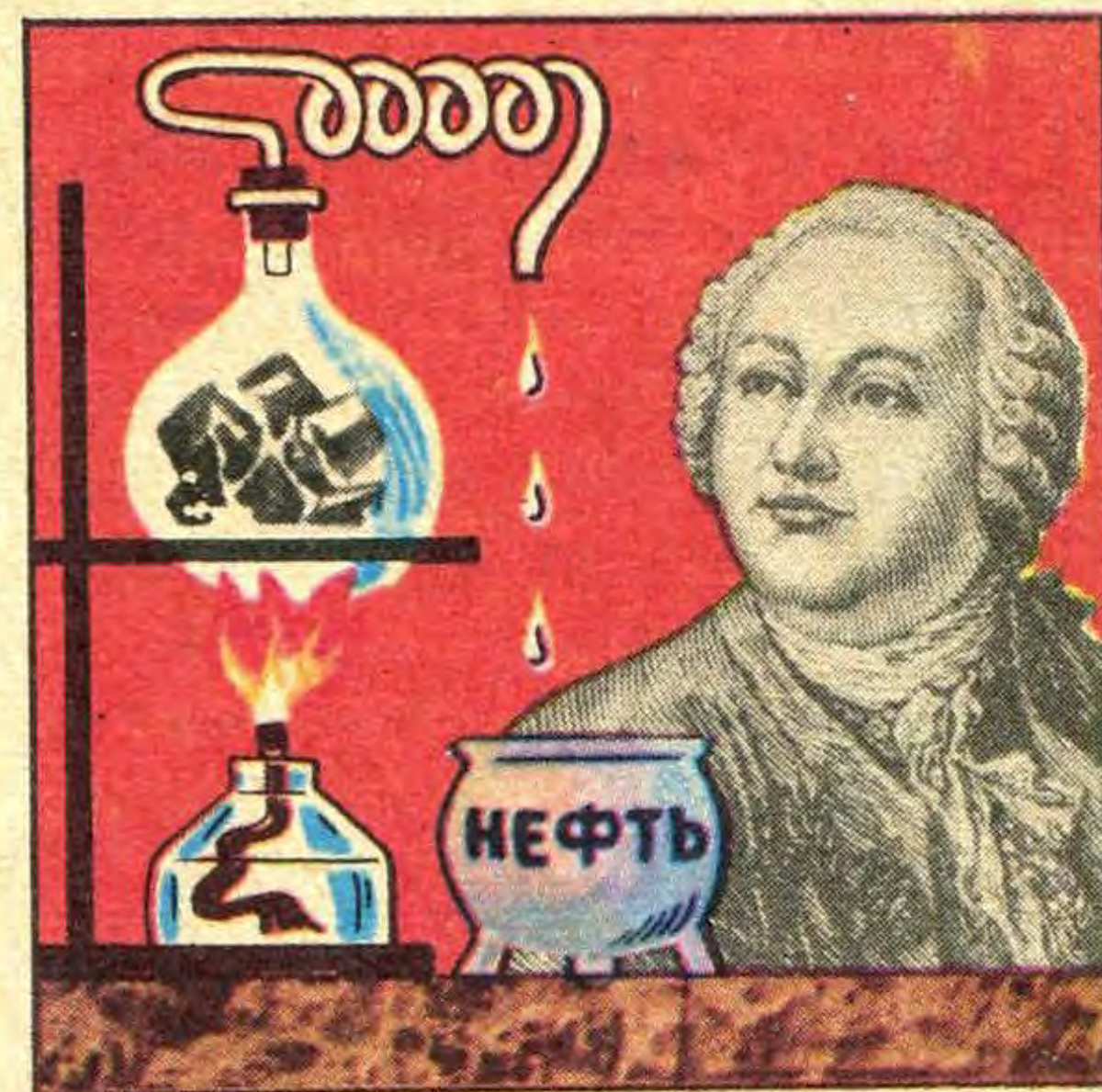
Прогресс науки XX века привел к коренным изменениям идей в астрономии. О. Ю. Шмидт сформулировал новые идеи о возникновении Земли. По его представлениям, Земля образовалась из холодной газо-пылевой туманности, и хотя, как допускают, она впоследствии разогрелась, однако этот разогрев не имел существенного значения на дальнейшем геологическом этапе ее развития. Геофизическими исследованиями доказано, что нет земной коры в прямом смысле этого слова. В физическом отношении почти вся Земля ведет себя как твердое тело, и только верхняя ее часть выше раздела Мохоровичича характеризуется особым строением, за которым и оставлено традици-

онное название — кора. По современным представлениям, земная кора образовалась за счет выплавления из мантии более легких составляющих и подъема их к поверхности. Высказаны идеи, что атмосфера и океан нашей планеты являются продуктом дегазации подкорового вещества. В результате анализа данных океанологических исследований член-корреспондент АН СССР В. В. Беловусов пришел к выводу, что до мелового периода на Земле не было океанов и что они образовались в результате развития расколов в коре, по которым на глубину погрузилась большая часть твердого вещества поверхности земного шара. Возникшее при этом прогибание огромной океанской чаши компенсировалось поступлением из-под коры больших водяных масс вместе с солями. Основное значение в геологической истории Земли придается в наши дни разломной тектонике. На большом фактическом материале показано, что земной шар разбит густой сетью разломов и что разломная тектоника играет главную роль в развитии коры. Прогибание бассейнов и накопление в них осадочных пород происходят в прямой зависимости от проявления региональных нарушений, а излияние вулканогенных продуктов и образование мощных покровов изверженных пород также являются следствием разломной тектоники.

Кроме астрономии, большое влияние на развитие геологии оказывают физика и химия, идеи которых используются при решении теоретических вопросов нашей науки. Без преувеличения можно сказать, что эволюция и смена идей в геологии являлись в основном следствием прогресса химии и физики и в меньшей мере зависели от анализа геологического материала, что как раз и видно на развитии представлений о происхождении нефти.

Органические взгляды на природу нефти впервые сформулировал М. В. Ломоносов. В книге «О слоях земных» он писал, что «она, бурая и черная маслянистая материя выгоняется подземным жаром из каменных углей». Этот тезис сторонники органического происхождения в наши дни принимают как один из основных аргументов в свою пользу.

Безусловно, что высказывания М. В. Ломоносова несопоставимы с религиозными воззрениями К. Ключа и представляют собой значительный прогресс в вопросах генезиса нефти. В противовес традициям своего времени, когда господствовали тенденции подчинять науку мнениям и верованиям, не имеющим к науке непосредственного отношения, М. В. Ломоносов строил свои выводы на результатах экспериментов. В той же книге он отмечает известный из химических опытов факт, что при пере-



гонке угля от «крутого» огня выходит масло черное и густое, от «легкого» — светлое и прозрачное.

Как известно, эпоха М. В. Ломоносова характеризовалась полной победой в науке виталистических представлений. Считали, что природа разделена непроходимой пропастью на два мира: органический и неорганический, что органические вещества возникают только в организмах под влиянием жизненной силы. Эти положения были возведены в закон, о каком-либо синтезе органического вещества не могло быть и речи. А так как в состав нефти входит углерод, считалось, что нефть — вещество органическое и может возникнуть только за счет организмов. В силу этого и М. В. Ломоносов не мог придерживаться других взглядов.

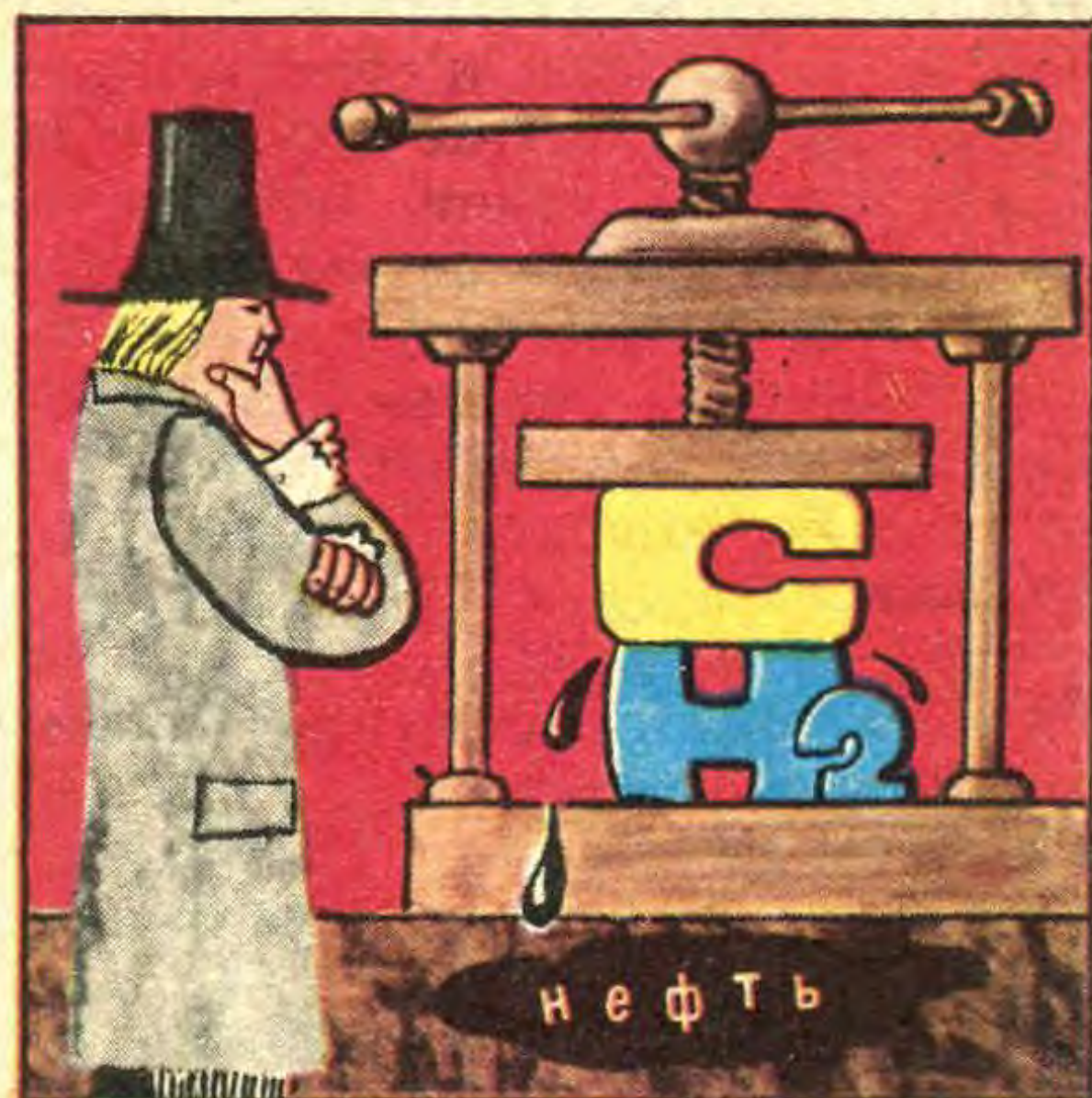
Представления об образовании нефти за счет термической перегонки углей удерживались в геологии в течение длительного времени. Даже когда химический анализ уже доказал, что состав вещества, полученного в результате перегонки угля, отличается от природной нефти, что при перегонке угля получают смолу, а не нефть, геологи упорно продолжали отстаивать ставшие уже традиционными идеи образования нефти из углей, поскольку такие представления казались логичными и простыми. Эти идеи соответствовали важнейшим воззрениям того времени — времени господства угля. Уголь являлся ценнейшим полезным ископаемым. На угле работали локомотивы, пароходы, энергетические установки заводов. Уголь употреблялся в быту для отопления. Освещение столиц главных европейских государств производилось за счет газа, полученного при сухой перегонке каменного угля. Угольная промышленность была самой передовой и самой мощной. Давление идей всеильного угля привело к тому, что создатель нептунистического направления в геологии А. Г. Вернер видел причину вулканических явлений в подземных пожарах, охватывающих залежи угля.

Интересно, что в теоретических разработках М. В. Ломоносова уголю



придается меньше значения, чем в трудах зарубежных исследователей. По его мнению, угли только в незначительной степени причастны к вулканическим явлениям; основной энергетический источник трясений земли и вулканизма он видит в горении подземных залежей серы. Такой взгляд М. В. Ломоносова отражал общий технический уровень России того периода, когда ее угольная промышленность делала только первые шаги.

В настоящее время на смену эпохе угля пришла эпоха нефти. Нефть поменялась местами с углем не только в значении энергетического топлива или сырья для химической промышленности: идеи нефтяной геологии вытеснили идеи угольной геологии, стали занимать ведущее место в нашей науке и начали влиять на другие области знания. Теперь появляются гипотезы, по которым уголь образуется из нефти, а не нефть из угля, как было раньше. Высказаны предположения, что глубинные нефтяные углеводороды, мигрируя вверх, подвергаются процессам гидрогенизации и гумификации и становятся источником угленакопления. Некоторые исследователи, изучавшие геологию



якутской алмазоносной провинции, обосновали мнение, что нефтяные углеводороды осадочных толщ являлись источником углерода при естественном синтезе алмазов. Ведущий английский астрофизик Ф. Хойл пришел даже к заключению, что слипание частиц в протопланетном облаке при образовании планет Солнечной системы происходило из холодной пылевой туманности по схеме О. Шмидта — Г. Юри за счет их склеивания вязкими асфальтовыми компонентами нефтяных углеводородов. Но вернемся в прошлый век.

Чтобы объяснить, почему опыты по сухой перегонке каменного угля противоречат представлениям об образовании нефти из углей, ученые указывали на несоответствие характера проведения опытов реальной геологической обстановке. Тем более что

идеи образования нефти из угля подтверждались некоторыми фактическими данными. Геологи, исследовавшие угольные шахты, отмечали многочисленные нефтепроявления, приуроченные к каменноугольным горизонтам. В отдельных случаях скопления нефти, связанные с каменноугольными формациями, в Англии достигали значительных размеров. Так, в 1847 году Джеймс Юнг организовал даже добычу нефти на Олфертонской угольной копи в Дербшире, и эту нефть он использовал для переработки на осветительные масла. Вскоре залежь была выработана, и Юнг решил продолжить производство нефти за счет перегонки каменного угля. Юнг перепробовал целый ряд углей и наткнулся на битуминозный сланец, при сухой перегонке которого в условиях невысокой температуры он получил минеральные масла. В 1850 году Юнг запатентовал свое изобретение, и вслед за этим в геологию начали проникать новые идеи об образовании нефтяных углеводородов из битуминозных сланцев. Но к этому времени больших успехов достигла химия, и химики принесли в геологию идеи неорганического происхождения нефти.

После того, как Ф. Велер в 1828 году синтезировал первое органическое вещество, М. Бертло искусственно получил всю гамму нефтяных углеводородов и высказался в пользу неорганического происхождения нефти. Несколько позже Д. И. Менделеев попытался увязать эти новые представления о неорганической природе нефти с геологической обстановкой и обосновал карбидную теорию ее образования.

В дальнейшем появилось еще несколько вариантов неорганической теории, сформулированных химиками. Однако представления об абиогенной природе нефти не имели успеха у геологов. В это время уже существовали довольно сильные традиции органического происхождения нефти, а традиции, как известно, обладают огромной энергией сопротивления и не исчезают сами по себе, даже когда они лишаются своей материальной почвы.

Новые идеи об абиогенной природе нефтяных углеводородов возникли под влиянием достижений физики и астрономии. В 1859 году Р. Бунзен и Г. Кирхгоф положили основание спектральному анализу. Исследования спектров небесных тел показали, что в атмосфере Юпитера и других больших планет, в газовых оболочках комет, а также на других космических телах встречаются соединения углерода с водородом. В. Д. Соколов сделал предположение, что поскольку углеводороды широко распространены в космосе, то они должны быть достаточно обильны и на Земле. Он считал, что нефтяные уг-



леводороды входили в состав раскаленной газовой туманности, из которой образовалась Земля. В процессе формирования Земли углеводороды были поглощены магмой. Скопления нефти и газа в земной коре возникли за счет выделения углеводородов из магмы при ее уплотнении, связанном с охлаждением.

На протяжении веков как в нефтегеологии, так и в науках о Земле в целом, постоянно сменялись идеи и гипотезы, причем каждая из них обосновывалась фактическими данными и каждая в момент своего расцвета претендовала на признание ее единственно правильной.

Геологические гипотезы, взгляды и представления недолговечны, они постоянно изменяются в зависимости от развития смежных областей знания — таких, как астрономия, химия, физика и другие, а также в связи с пересмотром нового фактического материала, получаемого в результате геолого-геофизических исследований. Однако нередко случаи, когда отдельные положения геологической науки получают широкое распространение, что создает видимость их глубины и всеобщности. Такие традиционные положения становятся помехой на пути прогресса нашей науки. Следует помнить, что традиции в науке имеют очень большую жизненную силу и с трудом уступают свои позиции. Новые идеи, взгляды и концепции усваиваются не сразу; им приходится вести упорную борьбу с устоявшимися представлениями, и, как отмечает Дж. Бернал, ломка традиционных идей, а не проведение необходимых наблюдений и экспериментов, составляет основную трудность на пути развития наук.

Эволюция взглядов на природу нефти может служить наглядным подтверждением этого положения. Как уже отмечалось, теория органического происхождения нефти возникла из ошибочных предположений о том, что нефть образуется из углей в результате воздействия на них высоких температур. Когда же было установлено, что из углей не получается нефть, была выдвинута новая кон-



цепция об образовании ее из битуминозных (сапропелитовых) сланцев, то есть из пород, содержащих около 30% органики.

В дальнейшем, однако, оказалось, что нефть встречается гораздо чаще, чем нефтематеринские породы, богатые органикой. Чтобы спасти теорию, пришлось постепенно уменьшать количество органики, и в настоящее время сторонники биогенного происхождения нефти считают, что любая порода, содержащая сотую долю процента органического вещества, может продуцировать нефть. Некоторые же исследователи допускают, что все осадочные породы могут быть нефтематеринскими, а отсутствие в них органики указывает лишь на то, что эти породы уже полностью израсходовали свою органику в процессе образования нефти.

Таким образом, к своему двухсот-летнему юбилею органическая теория, казалось бы, зашла в тупик: с исчезновением диагностических признаков нефтематеринских свит фактически должна была бы исчезнуть сама теория, но она, наоборот, набрала такую силу, что любые другие взгляды выглядят ересью. В то же время в нефтегеологии вновь возникают абиогенные идеи. Это связано с тем, что органическая гипотеза столкнулась с неразрешимым противоречием при анализе огромного фактического материала, полученного в результате разведочного бурения в нефтегазоносных бассейнах мира.



И современные абиогенные гипотезы, выдвинутые известными советскими учеными-нефтяниками Н. А. Кудрявцевым и В. Б. Порфирьевым, явились результатом анализа именно новых геологических материалов по различным нефтегазоносным регионам мира, что отличает их от неорганических взглядов М. Бертра, Д. И. Менделеева, В. Д. Соколова и других, которые были основаны, главным образом, на достижениях органической химии и физики.

Представления об абиогенной природе нефти подтверждаются не только геологическими материалами, но

и данными смежных наук. Выше отмечалось, что исследования планет Солнечной системы и других космических тел показали, что нефтяные углеводороды не являются соединениями, присущими одной только Земле благодаря развитию на ней живой материи, и поэтому представления о неорганической природе земной нефти не вызывают возражений у астрономов. Ведущие биологи, занимающиеся проблемой происхождения жизни на Земле, исходят из представлений, что носители жизни — белковые вещества возникли путем синтеза нефтяных углеводородов и других соединений. Следовательно, по мнению современной биологии, необходимое условие возникновения и развития жизни на Земле — наличие нефтяных углеводородов. Существенные затруднения встречает теория биогенного генезиса нефти при попытке аргументировать, с точки зрения химии, возможность возникновения из живого вещества высокомолекулярных, в частности асфальтово-смолистых, соединений. Поэтому и для современной химии более понятен процесс образования всей гаммы соединений, встречающихся в нефти, неорганическим путем, чем органическим.

Абиогенные представления о нефти согласуются с основными идеями современной геологии о формировании и эволюции земной коры за счет выплавки из мантии более легких дериватов и подъема их к поверхности. В настоящее время никто не отрицает, что эти более легкие дериваты создают земную кору и, внедряясь в нее, меняют ее состав, в частности, гранитный слой заменяется на базальтовый. Однако считается величайшей ересью допустить, что какое-либо вещество глубинного происхождения постоянно проникает в осадочный чехол.

Новые научные концепции, как правило, утверждаются не сразу. Носители старых идей всеми силами пытаются задержать развитие новых представлений. Происходит упорная борьба мнений, которая, естественно, всегда приводит к торжеству истины. Но при этом постоянно повторялось одно примечательное явление. Творцы новых научных истин побеждали не вследствие накопления всевозрастающего числа очевидных фактов, которыми они убеждали своих противников, признававших свою неправоту: представители старых воззрений почти никогда не отказывались от своих взглядов. Смена идей происходила сама по себе: носители старых взглядов со временем уходили со сцены, а подрастающее поколение усваивало истину сразу, так что для полного признания ее требовалось только время. Но не слишком ли дорог такой метод смены идей в наши дни?

## УВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ

Продолжение. Начало на 28 стр.

Эхолокация просто незаменима в диагностике некоторых поражений головного мозга и в исследовании сердечно-сосудистой системы. Ведь, что и говорить, введение катетеров и контрастных веществ, как ни современны и ни эффективны эти методы обследования, сопряжено с немалым риском для человека, страдающего тяжелым сердечным заболеванием.

На экране эхографа врач видит изображение поперечных срезов таких органов, как печень, почки, поджелудочная железа, щитовидная и молочная железы, желчный пузырь, селезенка. И, наконец, сердце — орган, болезни которого доставляют врачам столько хлопот и тревог.

Сегодняшние приборы позволяют «заглянуть» в сердце столько раз, сколько это нужно лечащему врачу, даже при инфаркте миокарда, допускающем далеко не всякое обследование ввиду высокой степени риска. Еще совсем недавно получить двумерное изображение сердца казалось идеей скорее фантастической. А сейчас врачи надеются, и не без оснований, увидеть и трехмерное изображение: развитие акустической голографии дает основание для таких надежд. Впрочем, это тема для особого разговора. Вернемся к эхолокации, открывающей перед медициной не менее захватывающие возможности. Она проникает буквально в тайное тайных, например, дает возможность следить за ростом и формированием плода в утробе матери, начиная с его восьминедельного возраста. В таких приборах применяется принцип сложного сканирования, когда луч локатора развертывает изображение.

Основная часть эхоскопа — трансдюсер, или приемно-передающий кристалл, преобразующий электрический импульс в акустический, и наоборот. Трансдюсер приводится в быстрое угловое движение механическим путем. Положение кристалла, с которого снимается информация, и возвратные эхо дают на экране монитора двумерное изображение поперечного среза исследуемого органа. Аппарат может передать сведения о пациенте в память ЭВМ, что позволяет получить еще более четкое изображение и извлечь больше ценной врачебной информации из каждого скана.

Приборы, о которых мы рассказывали, имеются пока только при отдельных больницах и клиниках, они еще «на пути» к широкому применению. А медицинская инженерия уже ставит новые задачи.





# ГУСЕНИЦЫ ИЛИ КОЛЕСА?

Под редакцией:

генерал-майора-инженера,  
доктора технических наук,  
профессора Леонида СЕРГЕЕВА.

Автор статей — инженер  
Игорь ШМЕЛЕВ.

Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ.

Итак, танк зарекомендовал себя на поле боя. Его вооружение, броня, проходимость на первых порах удовлетворили запросы того времени. Лишь с оперативной подвижностью — с возможностью быстрой переброски машин на значительные расстояния — дело обстоит крайне плохо. И «виновата» тут была не только малая скорость — главное заключалось в том, что гусеницы танков времен первой мировой войны и последующих лет «летели» через 80—100 км хода по шоссе. А подумать только, на что становилось похожим дорожное покрытие, когда по нему проходило десятка два бронированных мастодонтов! Добавить к этому грохот, тряску и некоторые другие «особенности» машин, и станет ясно: есть еще нерешенные проблемы, есть!

В целях экономии горючего и сохранения матчасти танки подвозили прямо к полю боя на прицепах либо в кузове грузовиков (легкие танки). Но это требовало дополнительной техники и людей. А если сам танк снабдить автомобильными колесами? Пусть по шоссе он движется со скоростью авто, а в бой идет на гусеницах. Реализацией идеи сочетания скорости и экономичности колесной машины и проходимости гусеничной в течение, по крайней мере, двадцати лет были заняты конструкторы многих стран,

имевших собственное танкостроение. Как ни странно, созданием столь сложных машин занялись и в относительно слабо развитых странах — Польше, Венгрии и Австрии.

В этой статье мы рассмотрим только машины, одновременно снабженные самостоятельными колесным и гусеничным движителями.

Поэтому уместно припомнить, что один из первых вполне осуществимых в то время проектов танков был именно проект колесно-гусеничной машины. В 1911 году его предложил поручик железнодорожных войск Австро-Венгрии Гюнтер Бурштын. Правильно считая, что гусеничные ленты непригодны для движения по шоссе, он снабдил свою машину четырьмя подъемными колесами: передняя пара — управляемая, задняя — ведущая. Но военное министерство страны отвергло проект, упустив тем самым реальную возможность первой вооружить свою армию танками.

Пионерами в создании машины «двойной проходимости» стали французы. Они построили серию малых танков, или танкеток, фирмы «Сен-Шамон» образцов 1921, 1924, 1926 и 1928 годов. Конструкторам пришлось решать новые проблемы: как опускать и поднимать колеса (или гусеницы), силовой передачи на ведущие колеса и как управлять передними. На машинах «Сен-Шамон» М21 и М24 передняя и задняя их пары поворачивались на кронштейне вокруг осей почти на 180° и фиксировались в положении «над гусеницами». 10 минут требовалось, чтобы силой мотора заменить колесо на гусеницы, причем экипаж оставался в машине. Для обратной перемены движителей танк наезжал гусеницами на специальные деревянные подставки, приподнимая сначала носовую часть. Опуская передние колеса, танк продвигался на подставках, пока, в свою очередь, его кормовая часть не приподнималась, позволяя опустить теперь и задние колеса. На «сен-шамонах» они «вывешивались» спереди и сзади корпуса, что не влияло на общую ширину ма-

шины, но зато сильно ограничивало обзор местности и угол обстрела.

Танк «Сен-Шамон» М21 весил 3,5 т и управлялся экипажем из 2 человек. На колесном ходу он развивал скорость 28, а на гусеницах всего 6 км/ч. М28 весил уже на 5,1 т больше, но скоростные данные его остались такими же.

На чехословацком танке КН-50 (1924 г.) поднятые колеса размещались по бокам корпуса. Таким образом, казалось, была решена проблема обзора. Машина оказалась довольно надежной и простой по конструкции, что, впрочем, было достигнуто ценой отказа от силового привода для перемены хода. Делалось это вручную, причем для КН-50 (так же как и для танка «Сен-Шамон») необходим был наезд на специальные подставки, которые в походных условиях крепились к бортам танка. Опытные танкисты справлялись с этой операцией за 10—15 мин. Но у КН-50 двигатель оказался маломощным, а гусеничный движитель ненадежным. У модели КН-60 поставили 60-сильный двигатель и несколько увеличили толщину брони. В 1930 году испытывался образец КН-70 с двигателем в 70 л. с.

Англичане в 1926 году поставили колеса на свой стандартный средний MkI (его не следует путать с MkI 1916 г.). В нем использовался тот же принцип перехода с гусениц на колеса, что и у «сен-шамонов». А вот у танка «Виккерс-Вулсли» (иногда его считают бронеавтомобилем), изготовленного в 1927 году, силою мотора поднимался весь гусеничный движитель. На своих местах оставались лишь ленивец и ведущее колесо гусеничного хода. Колеса же у этой машины, жестко связанные с корпусом, находились спереди и сзади гусениц. Длина «виккерсов» оказалась велика, и они испытывали сильную продольную тряску при движении по дорогам.

Другая машина этой фирмы, созданная годом раньше, также обладала поднимающимся гусеничным движителем. Это осуществлялось с помощью двух червячных передач на борт, приводимых в движе-



# НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ

ние двигателем. По вертикальному червяку при его вращении двигались ползуны, соединенные с жесткой рамой движителя, и поднимали его. При перемене направления вращения передачи гусеничный движитель опускался. Экипаж оставался внутри машины, а вся операция длилась не более минуты.

Наконец, в следующем детище Виккерса (также 1927 года) поднимались гусеницы, но одновременно опускались колеса.

Наиболее удачной машиной этого типа был легкий танк шведской фирмы «Ландсверк» La-30 (1931 г.). У него уже подъем и опускание колес (силой мотора) осуществлялись всего за 20 с и не только на месте, но и в движении. Поднятые по бортам колеса не ухудшали обзора

и не мешали использовать вооружение. Тактико-технические характеристики этого легкого танка весьма высоки. Благодаря дублированному приводу и двум местам для водителей он с равным успехом мог двигаться как вперед, так и назад.

В 1933 году был выпущен облегченный вариант La-80 (боевая масса — 7,5 т) с еще большими скоростями.

Неудачная попытка создать колесно-гусеничный танк была предпринята в 1926—1927 годах польскими военными специалистами. Машина, получившая обозначение WB10, снабжалась колесами, поднимавшимися силой двигателя по обе стороны гусениц.

И наконец в 1940 году, когда в ходе второй мировой войны английское правительство обратилось к доминионам с просьбой помочь в выпуске вооружения, в Новой Зеландии был построен колесно-гусеничный танк Скофилда.

Мы описали ряд машин, созданных в разных странах на протяжении почти 20 лет. Все это были лишь единичные экспериментальные образцы. Попытки создать колесно-гусеничный танк не привели к положительным результатам, и прежде всего ввиду сложности и уязвимости движителя и системы перемены хода. Усложнялись

также эксплуатация и ремонт машин. Несмотря на явные достоинства этих машин (увеличение скорости движения и запаса хода по дорогам, срока службы танка в целом и сохранности дорог), опыты с ними так и остались опытами. Тем временем появились гусеницы, выдерживавшие тысячекилометровый пробег. Скорости машин с гусеничной тягой превысили 50 км/ч, то есть танк обрел сносную оперативную подвижность.

## На заставке:

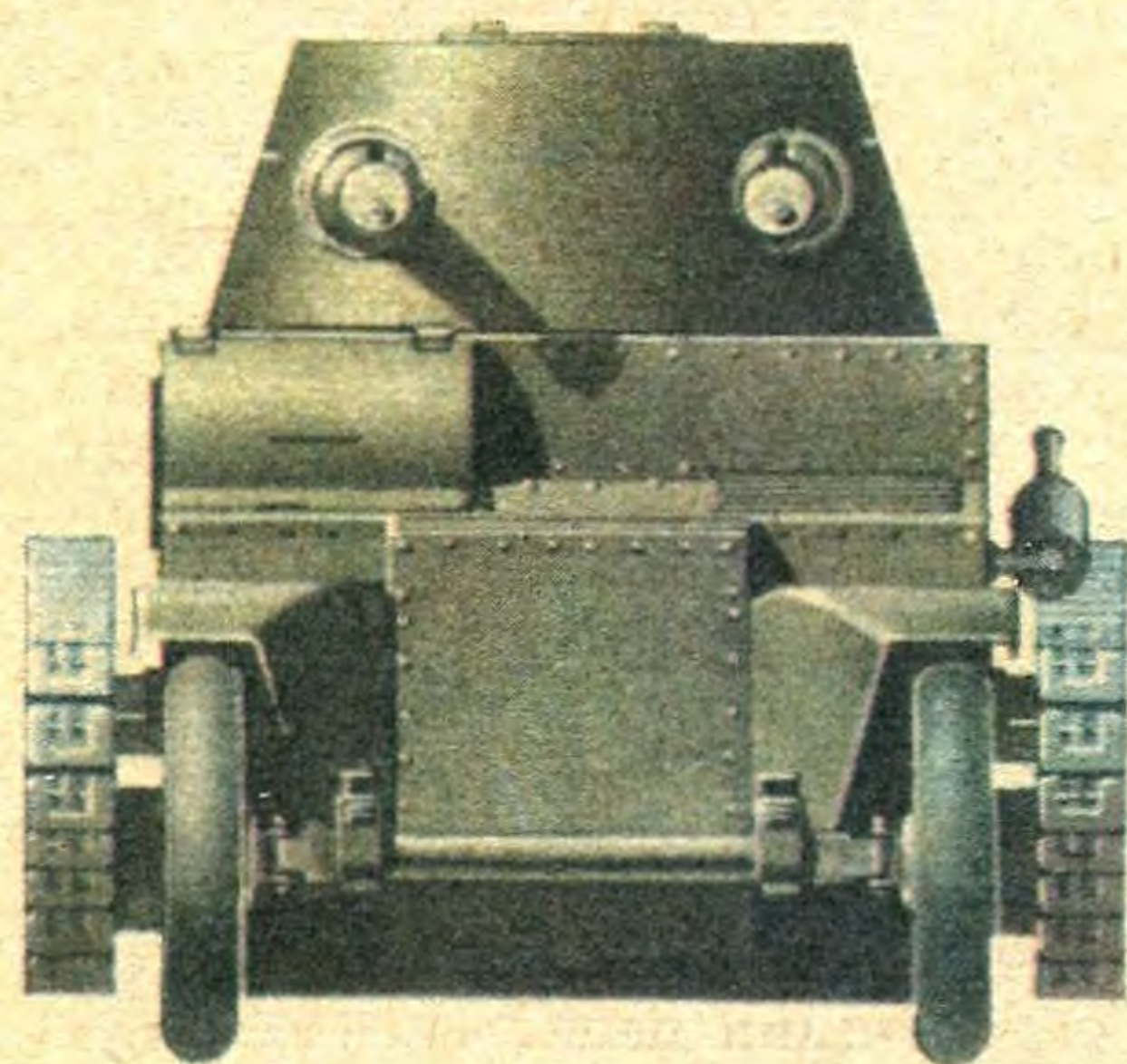
Чехословацкий танк КН-50.

Боевая масса — 6,8 т. Экипаж — 2 чел. Вооружение — 1 37-мм пушка, 1 пулемет.

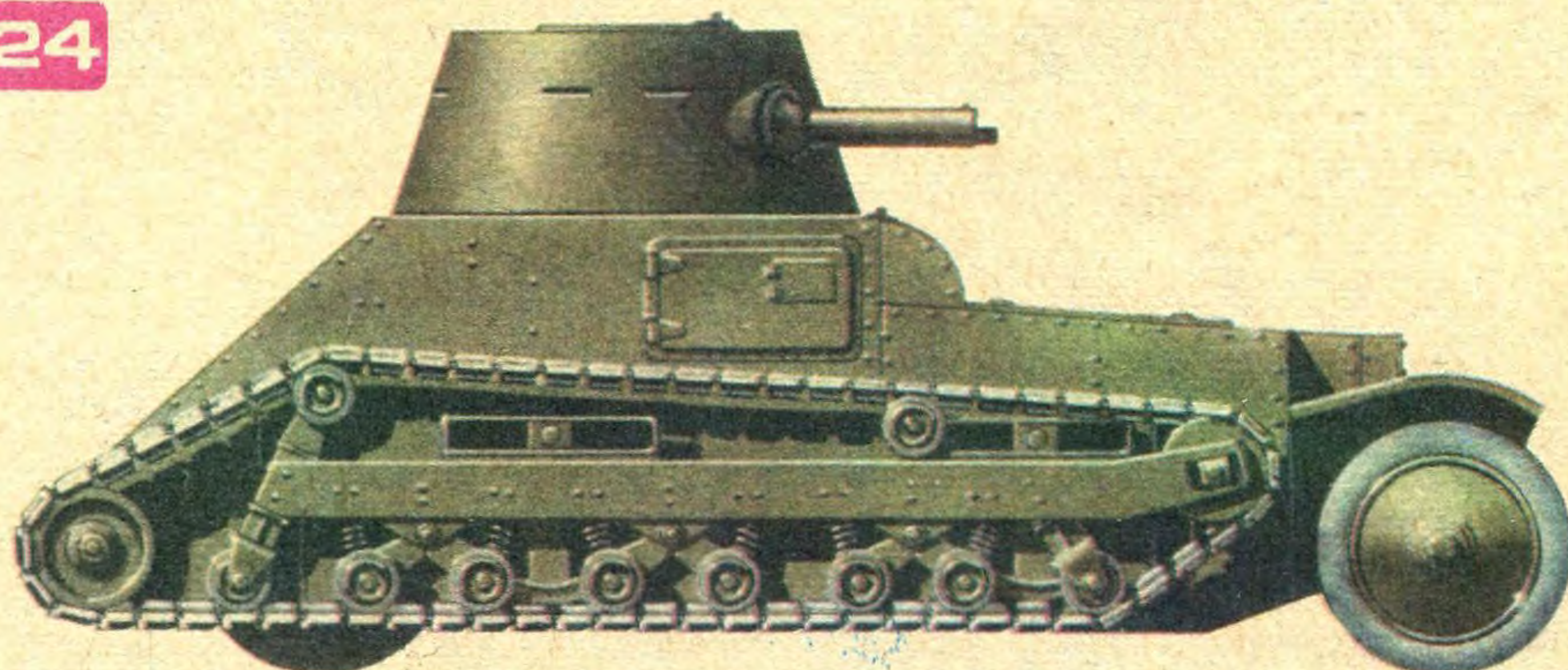
## На рисунках:

24. Английский колесно-гусеничный танк «Виккерс» 1926 г. Боевая масса — 7,6 т. Экипаж — 3 чел. Вооружение — 2 пулемета. Толщина брони — 8—12 мм. Двигатель — «Медоус», 135 л. с. Скорость по шоссе — 72 км/ч на колесах и 24 км/ч на гусеницах. Запас хода по шоссе не установлен.

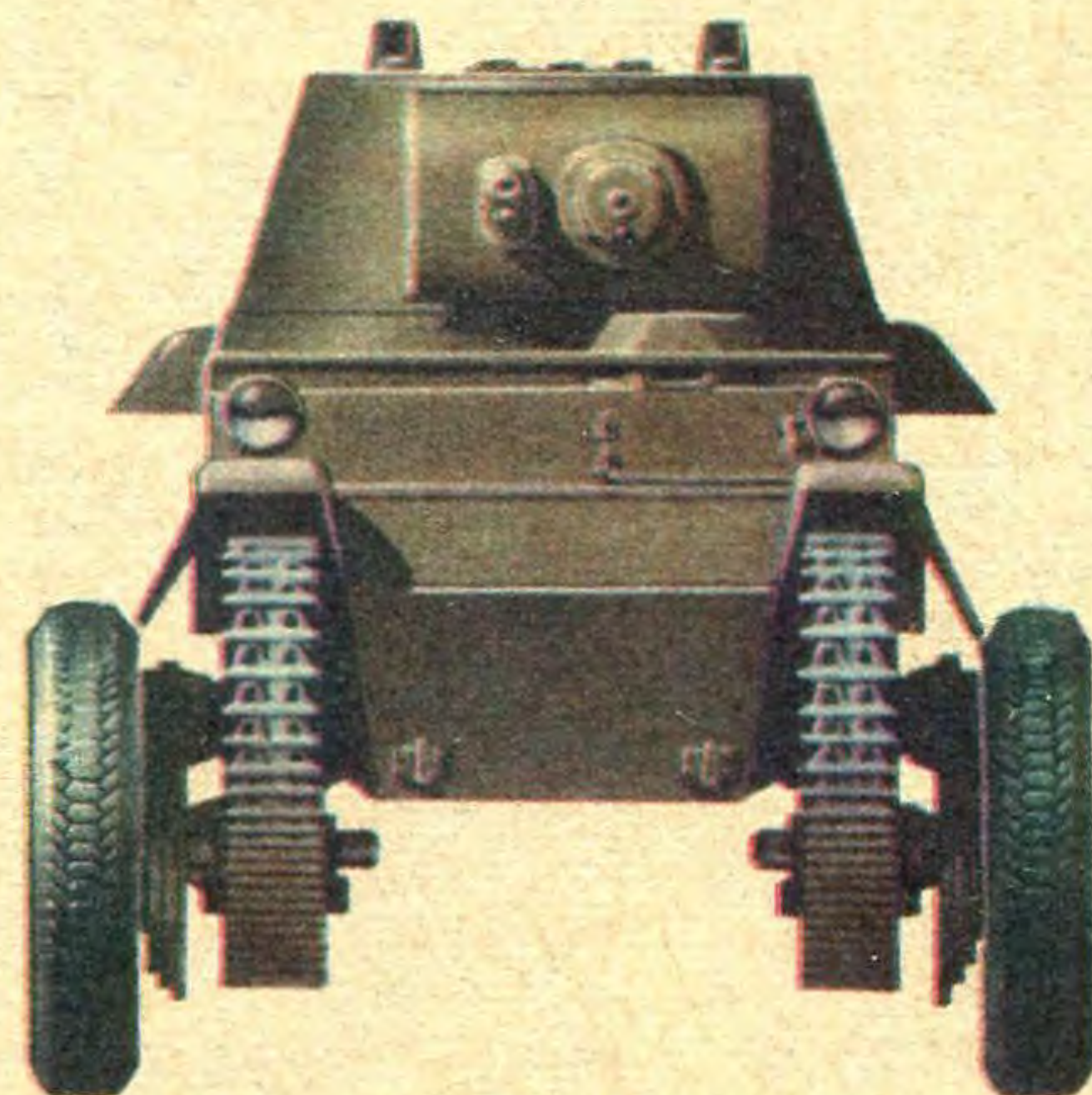
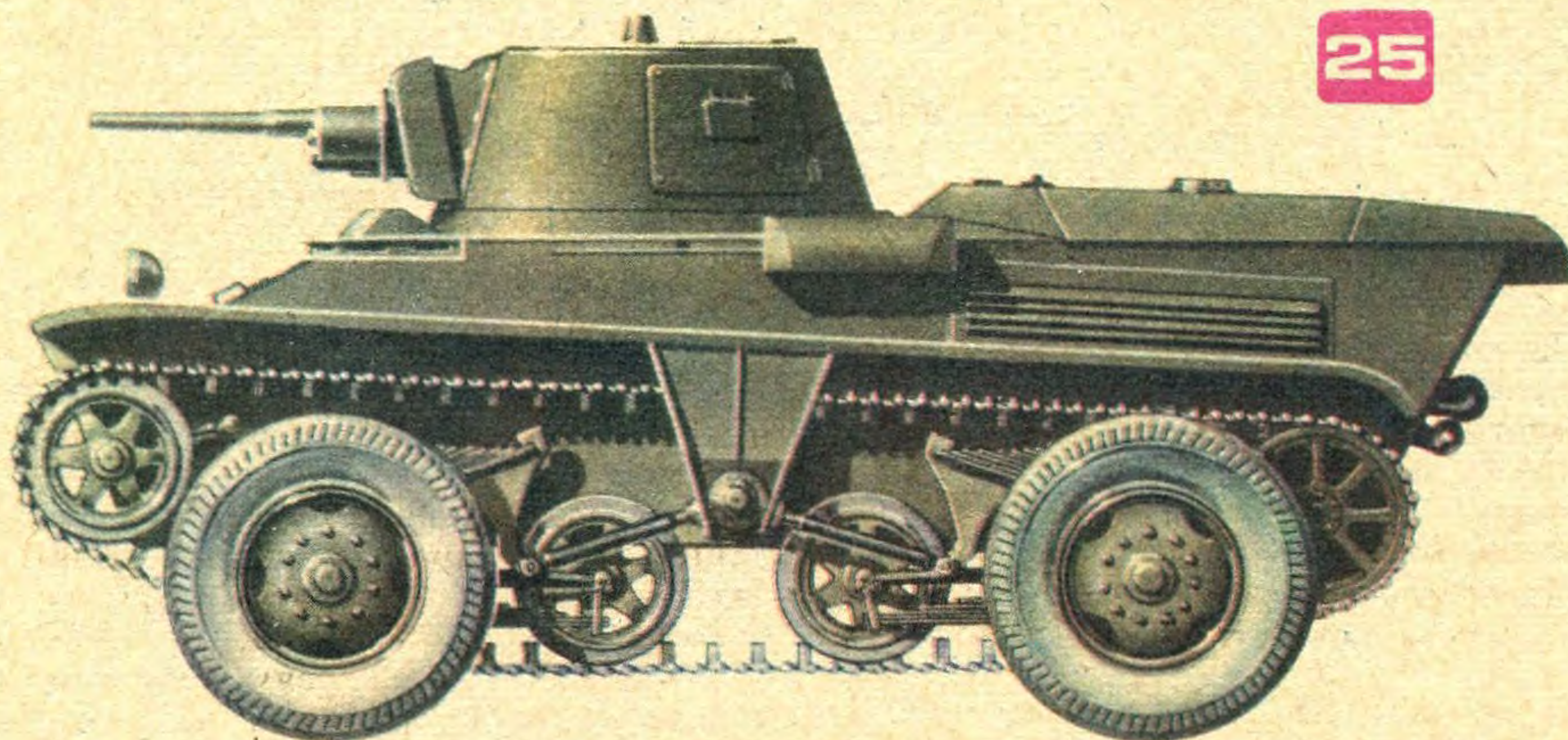
25. Шведский колесно-гусеничный танк La-30. Боевая масса — 11,5 т. Экипаж — 4 чел. Вооружение — 1 37-мм пушка, 2 пулемета. Толщина брони — 6—14 мм. Двигатель — «Майбах», 150 л. с. Скорость по шоссе 65 км/ч на колесах и 40 км/ч на гусеницах. Запас хода по шоссе — 300 км.



24



25



0 1 2 3 м





# У ИСТОКОВ ИСКУССТВА



*Античный мрамор, серебро Челлини,  
Обломок меди из дворца Помпей,  
Узор спиральный на пещерной глине:  
Ключи раздумий — подходи и пей!*

В. Брюсов

Древнейшие шедевры изобразительного искусства «экспонируются» в основном там, где они нарисованы или вырублены — на скалах, на стенах пещер (см. статью В. Кленова). Но на «страницах каменной книги» запечатлены не только картины первобытных художников. Возникшие в неолите начатки естественных наук (особенно астрономии) также оставили след на камне. Наиболее интересна в этом отношении пещера на острове Пинос, о которой рассказывает кубинский журналист Х. Москера.



«Фреска» из пещеры Пеш-Мерль (Южная Франция). Изображение лошади, многократно «оживленное» серией подновлений. На культовый характер рисунка указывают и изображения человеческих ладоней (обведены кружками) — своеобразные «подписи» палеолитического художника.

Рельефное изображение кита на камне с острова Шпицберген. Одно из самых северных произведений древнейшего искусства, происхождение которых пока остается неясным.

## ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ



## ЦИВИЛИЗАЦИЙ




# Письмо из каменного века

ВАЛЕРИЙ КЛЕНОВ

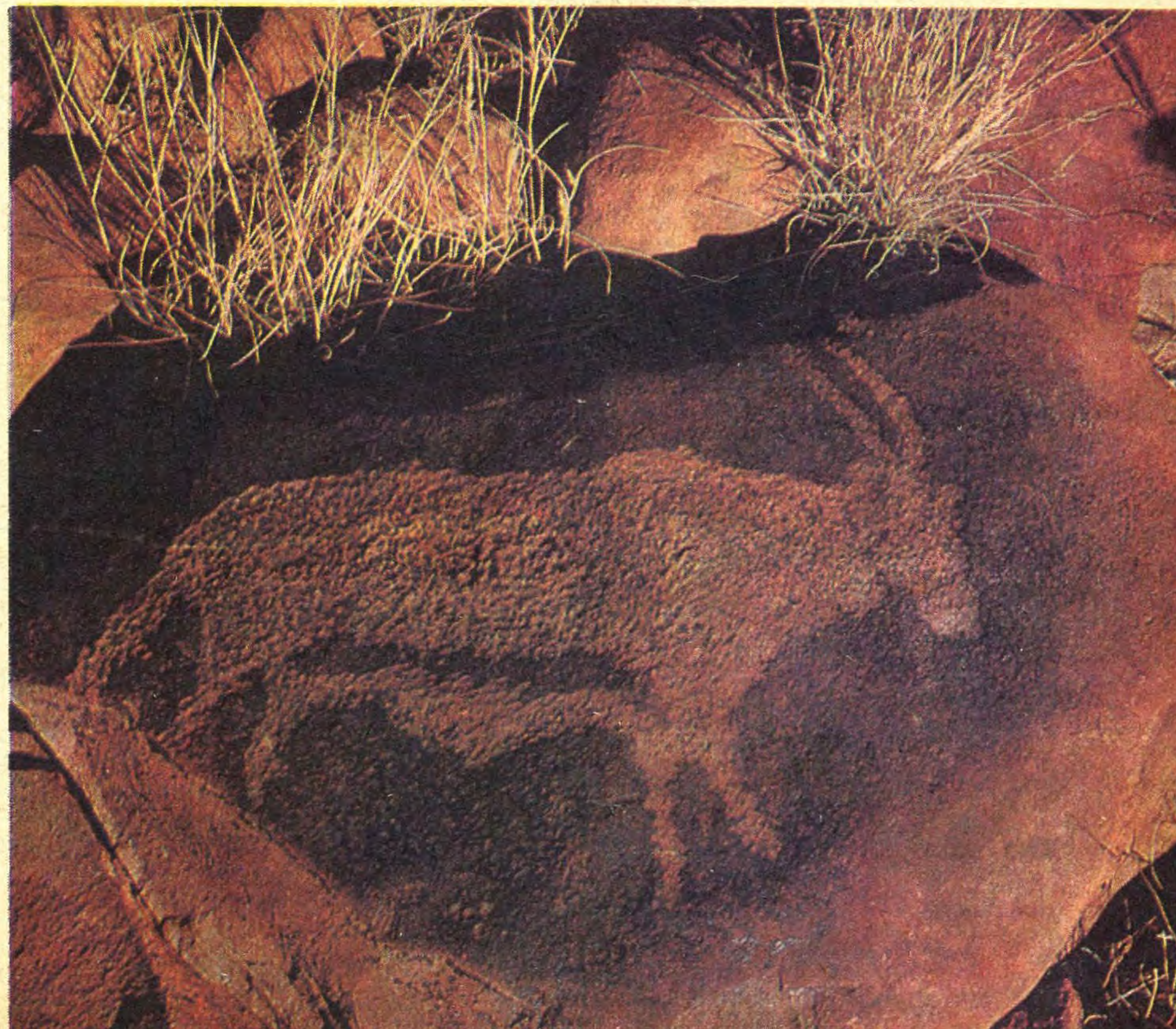
Уникальные открытия последнего столетия неузнаваемо изменили наши представления о природе изобразительного творчества, его истоках и удивительной судьбе. История искусства ранее велась лишь с «гомеровских времен», и все удаленное в пространстве и времени от античной классики принято было считать недостойным внимания «художественным варварством». Обнаруженные в конце XIX века шедевры наскального искусства в пещерах и гротах Испании и юга Франции поначалу были восприняты как фальсификация. Даже сейчас трудно поверить в фантастическую древность «фресок» Альтамиры, Ласко или Перион Пера, петроглифов Прованса или Лигурии, некоторые из которых существуют более 20 тысяч лет. Рядом с ними величественные руины Трои или росписи Кносского дворца кажутся лишь едва завершившимся 30—35 веков назад вчерашним днем европейского искусства. Но подлинность найденных памятников палеолита была доказана, и Западную Европу торжественно окрестили «прародиной» мировой культуры. Это громкое название продержалось недолго. В Африке, в горах Кавказа, Центральной и Средней Азии, в Австралии и на острове Пасхи, в Скандинавии и на Карибском побережье Америки были обнаружены сотни очагов наскальных изображений: от палеолита до бронзового и железного веков. Почти четверть их находится на территории СССР. Древнейшие произведения этой разбросанной по всем земным континентам галереи первозданного искусства дают бесценный материал в руки исследователей. «В искусстве палеолита, — замечает академик А. П. Окладников, — нашли... отражение и элементарная охотничья магия, и древнейшие мифы, в образной форме которых выступают зачатки, своего рода эмбрионы естественных наук, астрономии и математики».

Все варианты ответа на вопрос, почему люди начали рисовать, могут быть сведены к утверждению Г. В. Плеханова, что «труд старше искусства». Если охота и собирательство были экономикой первобытной общины, то обряды и ритуалы являлись «внутренней и внешней политикой». Можно предположить, что уже 30 тысячелетий назад зачатки пения объединялись с первоэлементами тан-



Капова пещера (СССР, Южный Урал, 18—16 тыс. лет до н. э.). Общий вид входа и изображение бизона, выполненное бурой охрой (вверху). Реалистическая манера характерна для большинства наскальных рисунков позднего палеолита.

Рисунки бушменов сходны с доисторической живописью многих районов мира. На снимке — изображение антилопы, выбитое на камне (река Оранжевая). Заметен «пустынный загар», образовавшийся под воздействием погодных факторов.







Изображение из пещеры Мтоко в Южной Родезии. Многофигурная композиция со сценами охоты и ритуальных церемоний.

Петроглифы Кобыстана (60 км юго-западнее города Баку). Буквальный перевод слова «петроглиф» — резьба по камню. Такие изображения высекались и в пещерах, и на открытых скальных поверхностях, и на отдельных камнях.

Слева — «звездная» лодка с 22 гребцами — аналог изображений бронзового века в Карелии и Скандинавии, — семь схематических челове-

ских фигур и 10 «соларных» насечек над головой у центральной фигуры.

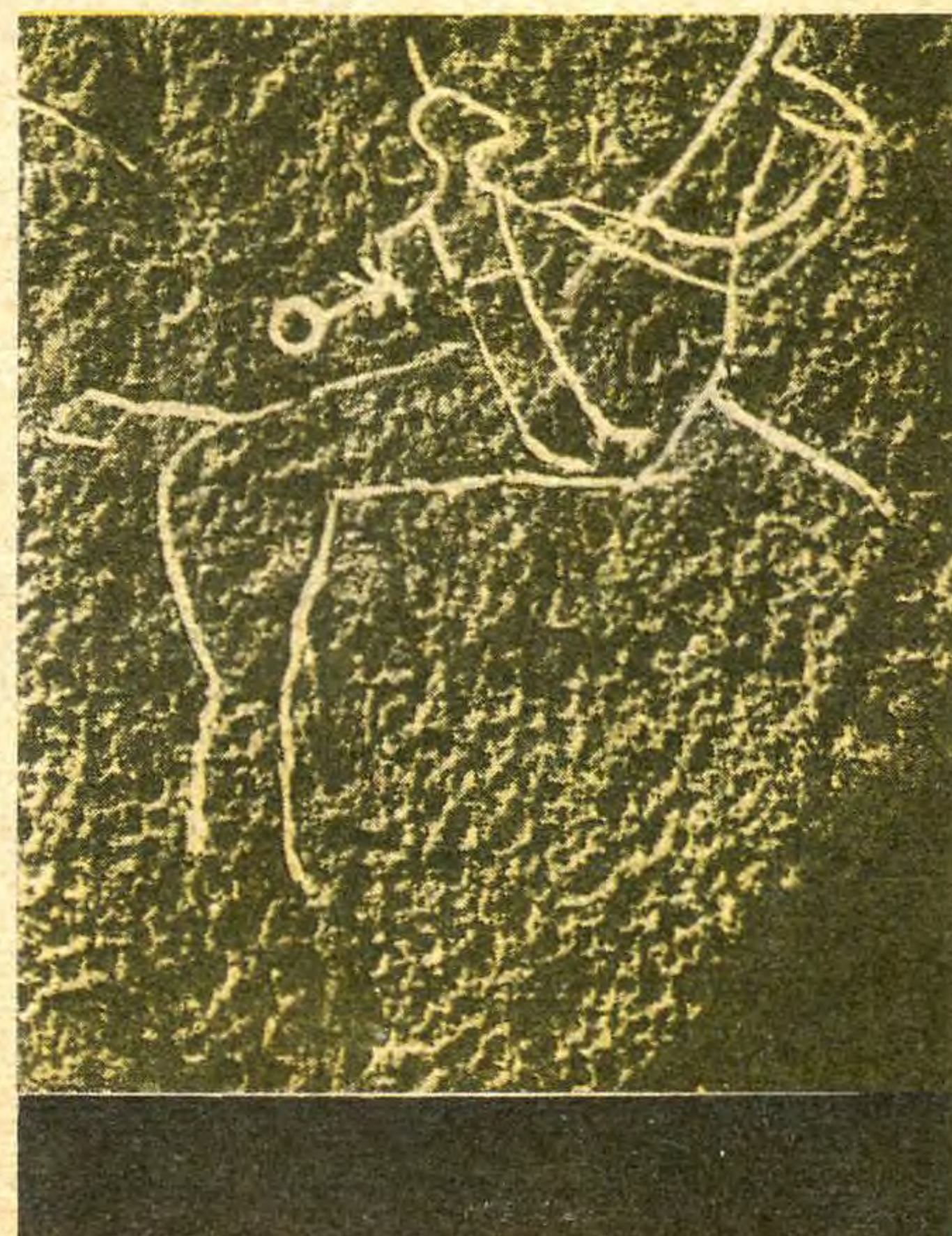
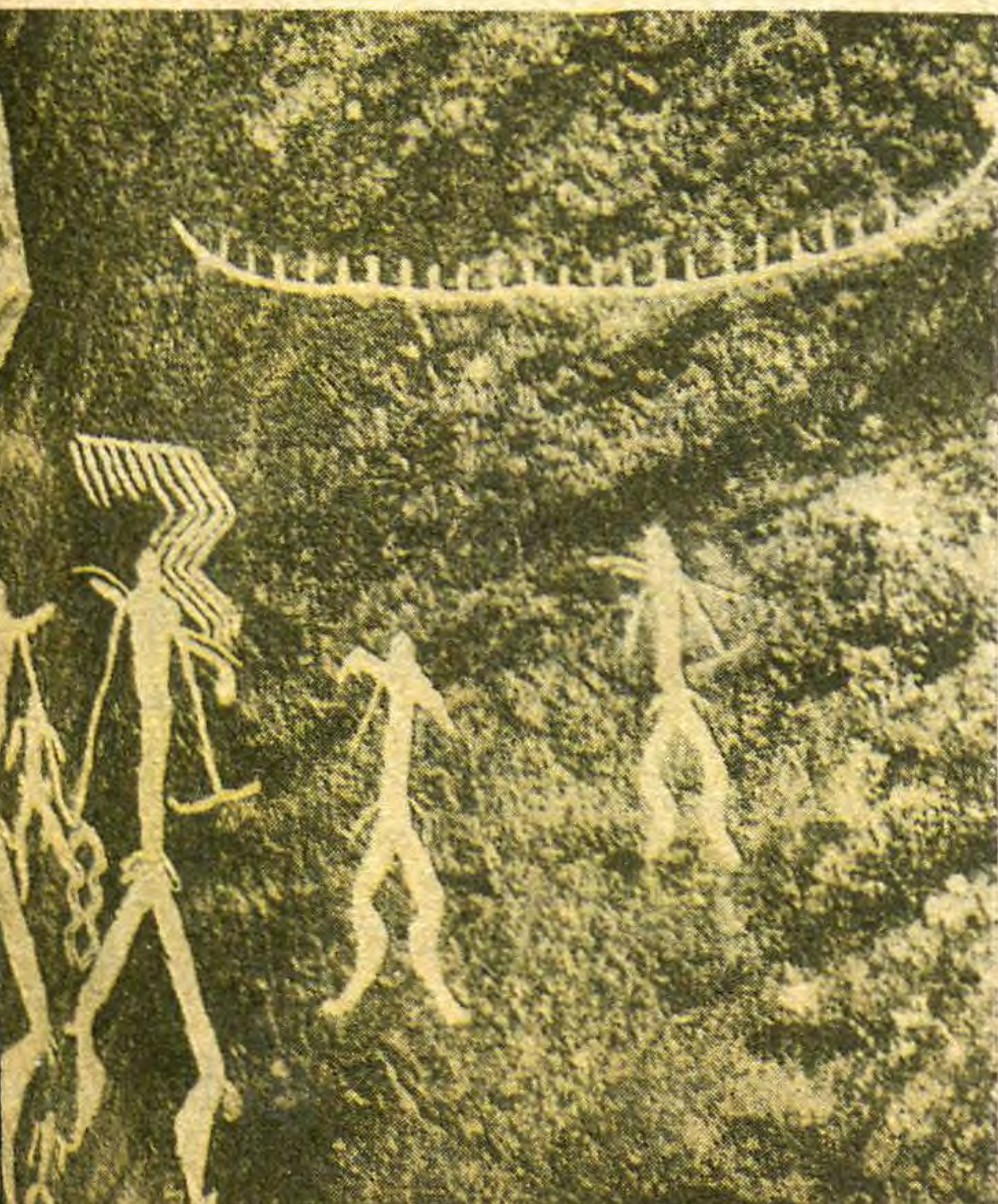
Посередине — ритуальная сцена плодородия. Две женские фигуры вверх и 14 фигурок вниз — остатки «женского календаря» палеолита, символизирующие две половины лунного месяца (28 дней).

Справа — вооруженный всадник бронзового века. На основе таких схематических изображений позднее возникло пиктографическое и иероглифическое письмо.

ца-пантомимы в едином действе. Смысл его сводился к установлению связи племени со своим тотемом и покровителем. Таинственное родство человека и зверя основывалось на их внешнем сходстве, которое достигалось искусным подражанием движению, повадкам, голосу и окраске тотема. Татуированное и раскрашенное человеческое тело явилось, очевидно, самым первым и самым благодатным материалом для первобытных художников. Овладевая природой, человек заставлял и ее поклоняться тому, чему поклонялся сам: изображения тотема появлялись на земле, деревьях, костях животных, камнях и скалах. До нас дошла лишь ничтожная их часть, но до сих пор сохранилась живая традиция песчаных рисунков и живописи на звериных шкурах.

Одна общая закономерность свойственна развитию наскальной живописи на всех материках. Тысячелетиями совершался постепенный переход от динамичных и реалистических контурных изображений, выполненных, как правило, охрой желто-бурых тонов, к условным и более статичным рисункам в четыре цвета: желтый, красный, белый, черный. Смешанные с животным жиром и смолами, минеральные краски и сейчас поражают своей стойкостью. Уже по их контрастным сочетаниям можно судить, как все больше усложнялся духовный мир человека, пытавшегося осознать извечную борьбу противоположностей — жизни и смерти, света и тьмы, родства и вражды. Отвлеченная цветовая живописность была чужда рисункам первобытных художников: исключением может считаться творчество бушменов, пользовавшихся красками до десяти различных цветов. Чаще всего рисунки представляли собою «граффити», выполненные пальцами по сырой глине, процарапанные на шиферных пластинках или нарисованные кусочками природных красителей, наподобие первых в мире «карандашных» набросков, сделанных в пещере Бамбата (Южная Родезия) палочками бурого гематита.

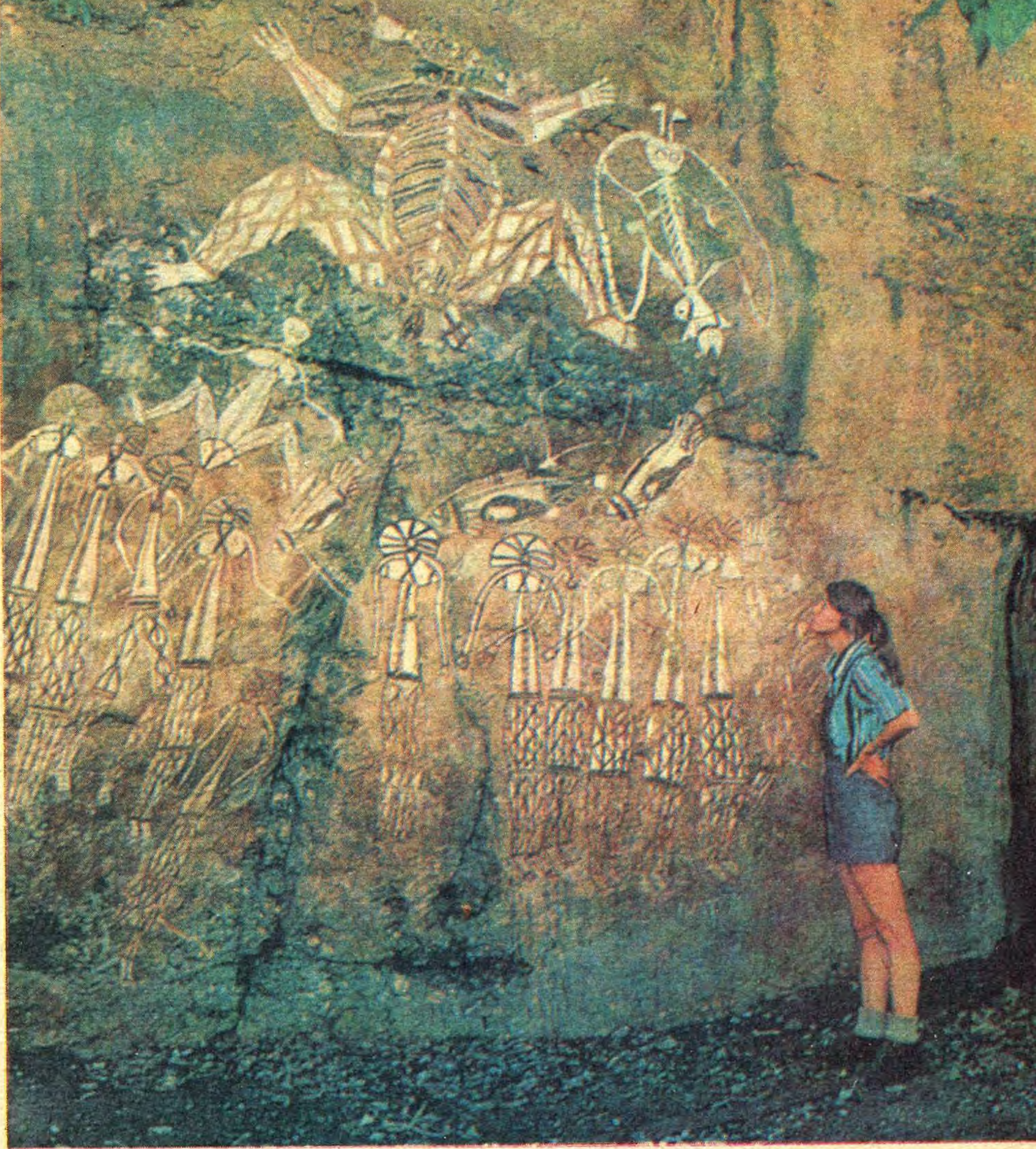
Особый интерес представляют ком-





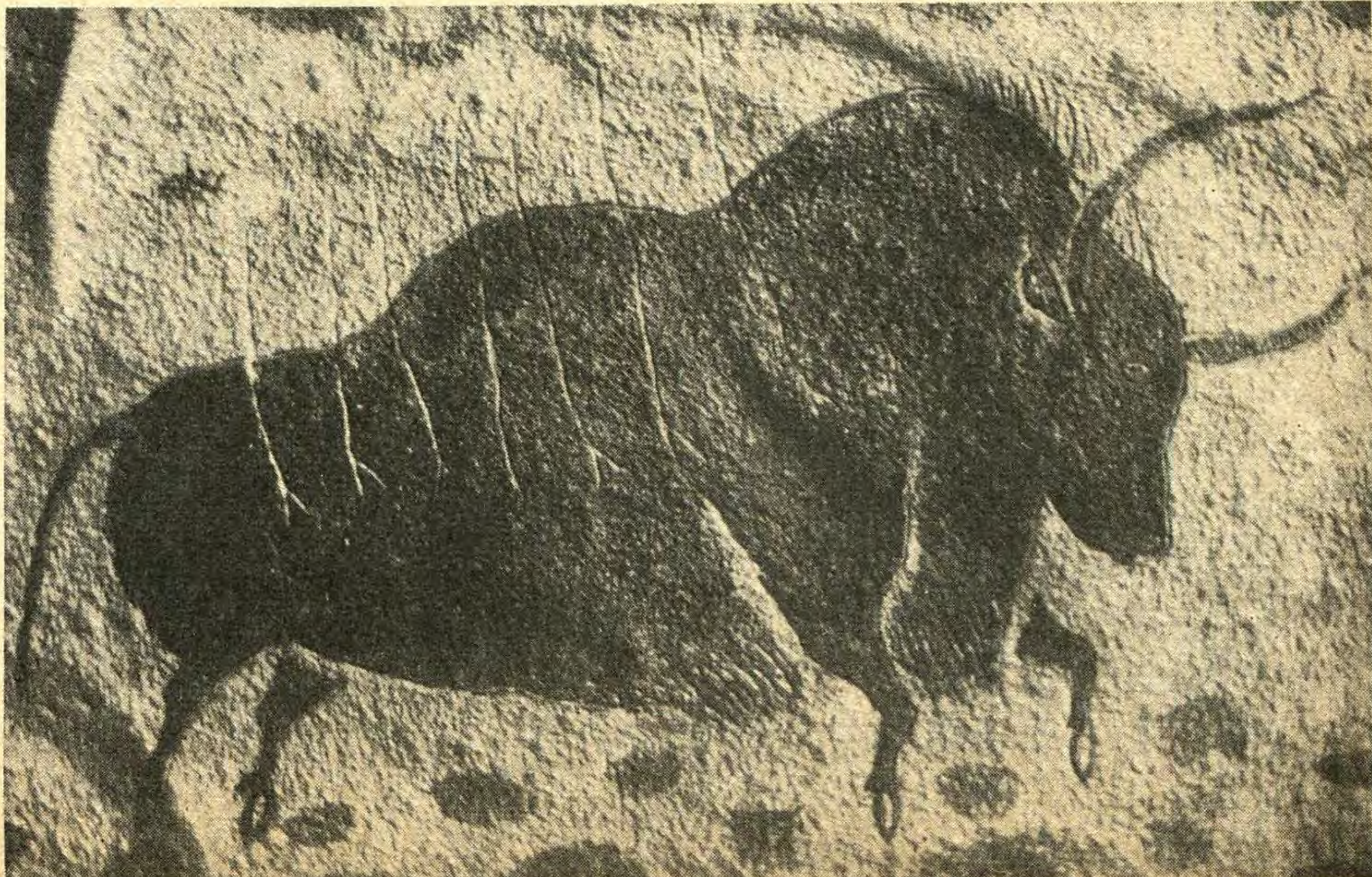
позиции древнейших рисунков, первые исследования которых принадлежат советскому ученому С. Н. Замятнину. Как объяснить странную хаотичность наползающих друг на друга изображений многофигурных панно палеолита и неолита? Есть мнение, что, по представлениям тех времен, сверхъестественной силой обладало лишь только что законченное изображение, которое в следующий раз приходилось рисовать заново — часто поверх старого. В пещерах на севере Танзании обнаружено до 17 слоев палеолитической живописи! Но интересно и другое соображение: о многослойной, «кулисной» перспективе первых изображений. Можно предположить, что трехмерность современного визуального восприятия возникла у человека не сразу, а тысячелетиями развивалась из плоскостного, присущего животным зрению. Третье измерение — глубину — окружающее обретало лишь во время движения наблюдателя. Современному человеку трудно отрешиться от неподвижной созерцательности и взглянуть на палеолитические фрески глазами первобытных людей. Воспринимаемое в ритмическом движении ритуального танца изображение двигалось вслед за людьми и словно оживало у них на глазах! Может быть, этому способствовало состояние экстатического возбуждения, и сейчас свойственное не только африканским или австралийским колдунам, но и рядовым участникам племенных культов. В процессе магического действия душа тотема, душа животного словно «вселяется» в его изображение, исчезает грань между реальным и фантастическим. По-разному могли заканчиваться подобные ритуалы-радения: убийством «духа» животного, пронзенного на скале десятками дротиков, или актом умиловления тотема-покровителя с помощью убийства его «врагов» (изображенных рядом или приведенных живыми). Не с этих ли пор ведет свое начало обычай жертвенного убийства?

О разнообразной ритуальной предназначенности наскальных рисунков свидетельствует таинственность местоположения некоторых из них. Если обряды охотничьей или военной магии могли происходить под открытым небом при стечении масс людей, то в глухой глубине пещер, иногда на расстоянии до 800 метров от входа, совершались иные, очень важные для племени действия: поклонение духам мертвых предков, магические обряды плодородия и посвящения молодежи в жизнь взрослой общины. Во тьме, при тусклом свете жировых светильников происходили инициации — таинственное «умирание» души ребенка и ее последующее возрождение в общей душе общины. На пещерных изображениях часто можно встретить солнеч-



**Арнемленд, Австралия.** Скала с изображениями мифических Вонжин, олицетворяющих дождь и влагу, а также духа великого человеко-черепахи Мура-Мура в окружении рыб. Обычно такие изображения находятся около источников и постоянно обновляются аборигенами, «чтобы не иссякла вода».

Солнечный бык с семьей насечками на спине и боку — свидетельство охотничье-календарных обрядов неолита. В рисунке можно видеть отголоски представлений о солнечном годе и лунном месяце, хорошо известных первобытному человеку. «Лунная семерка» — это четверть 28-дневного цикла Луны и одновременно «мужское» число в отличие от «женской» восьмерки. Пещера Ласко, Франция. 15 тыс. лет до н. э.







Полуостров Арнемленд, Австралия. Наскальное изображение злых женских духов — человеко-ящериц, выполненное в так называемом «рентгеновском» стиле, характерном для аборигенов.

Редкий случай изображения головы быка: контурный рисунок сплошь заполнен черной краской. На «языке» палеолита это могло означать жертвенное животное. Пещера Ласко, Южная Франция. 15 тыс. лет до н. э.



ные и лунные символы, помещенные рядом с фигурами людей и животных. Возникшие в ледниковую эпоху рядом с первыми поселениями людей в естественных убежищах, эти пещерные святилища стали первыми на Земле храмами и капищами — своеобразным воплощением в человеческой культуре нововозникшей идеи «дома».

Было ли первобытное искусство исключительно культовым? Нет, изобразительное творчество тогдашнего человека позволяет судить о медленном, но неуклонном освобождении ищущего разума от власти магических представлений. Человек познавал мир, изображая образы этого мира и проникая внутренним зрением в глубь внешне очевидного. В Австралии и Полинезии до сих пор существует так называемый «рентгеновский» стиль изображений, когда у животных и людей рисуются не только внешние, но и внутренние органы или эмбрионы. Художник показывает не только что видит, но и что «знает».

Отметим существенную деталь: в большинстве наскальных изображений фигуры движутся боком к зрителю, справа налево и сверху вниз, подчиняясь естественным закономерностям работы рисовальщика: правой, более развитой рукой легче изобразить левый профиль. Уже в этих первых навыках «живописания» можно отыскать технические основы начертания на керамике линейных орнаментов, а затем пиктографического, иероглифического и раннеалфавитного письма.

Вглядимся внимательнее в дошедшие до наших дней образы глубочайшей древности. Они удивительно схожи между собой и являют одно из убедительных доказательств общечеловеческих истоков культуры. Но от эпохи палеолита дальнейшее развитие искусства у разных народов пошло своими путями: уже 15—10 тысяч лет назад начали обрисовываться несколько самостоятельных регионов, внутри которых со временем возникли культуры древности.

Духовный мир первобытного человека не умер для нас, не растворился без следа в сознании тысячи людских поколений. Памятники первобытного искусства, среди которых наскальным изображениям принадлежит выдающееся место, дороги нам, как зрелому разуму дорого воспоминание о младенчестве. Разве не удивительно, что внимание первобытного искусства было обращено на живую и только живую природу во всех ее проявлениях? Эта древнейшая на Земле живопись явилась поистине «живым письмом» древнего человека, отосланным из каменного века в наши дни, письмом, страницы которого нам предстоит перечитывать вновь и вновь.



# ПЕЩЕРА БЕЗМОЛВНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

ХЕРАРДО  
МОСКЕРА



Эта пещера находится на юго-восточной оконечности острова Юности (у берегов Кубы), недалеко от побережья, в склоне заросшей лесом горы, где, как говорят, зарыты клады знаменитого пирата Жана Лаффитта. Стены пещеры покрыты загадочными рисунками, тысячи лет назад сделанными аборигенами Кубы; некоторые из них расшифрованы, но большинство не поддается разгадке.

Пещера известна с начала нашего века, но настоящий научный интерес к ней возник лишь после того, как немецкий исследователь доктор Топсиус, делая в ней зарисовки, заметил, что 22 марта, в день весеннего равноденствия, солнечный луч, пройдя сквозь одно из естественных отверстий в кровле, упал точно в центр круглого камня, лежащего на полу; это было первым указанием на возможный

астрономический смысл пещеры. Далее было замечено, что так называемый Центральный Мотив тесно связан с солнцем: общая ось стрелы и треугольника направлена на восток к устью пещеры, и пока оно не было загорожено, солнце в определенные моменты освещало Центральный Мотив.

Пещера невелика: ее максимальная ширина достигает 23 м, а высота не превышает 3 м. Она хорошо освещена через широкое овальное устье и 7 естественных проемов в кровле, так что рисунки видны отчетливо. Они выполнены красной и черной красками: первая — это пегматитовый железняк, вторая — древесный уголь, и обе, по всей вероятности, растирались в пасту на животном жиру. Главный элемент рисунков — круг, нередко концентрические круги, сделанные в один или два цвета. Их в пещере

множество, и они нарисованы необычайно точно, словно циркулем. Этот мотив повторяется и в других пещерах, даже на самой Кубе, хотя встречается там гораздо реже. Интересно, что группы концентрических кругов вырезаны и на гранитных глыбах неолитических погребений на юге Франции. По всей вероятности, они символизируют Солнце.

Прямая линия встречается реже; таковы стрела Центрального Мотива, обведенный двойной каймой крест, концы которого указывают приблизительно на стороны света, и рисунок в глубине пещеры, где ее высота уменьшается до 1 м и где красная вертикальная черта пронизывает несколько концентрических кругов (этому символу приписывается фаллический смысл). У входа имеются непонятные изображе-



## И ТУТ ИНОПЛАНЕТЯНЕ?

Зооморфные контурные изображения (Тассили — Аджер, Сахара, 6 тыс. лет до н. э.). Сцена поклонения Луне. В центре — «рогатый шаман». Подобные изображения дали повод некоторым ученым говорить о «визитах» инопланетян к нашим далеким предкам, как и Центральный Мотив из пещеры на острове Пинос (фото вверху).





Этот орнамент считается изображением свернувшейся кобры.

ния, из которых одно считается фигурой животного.

Наиболее интересны Центральный Мотив, крест и большая двойная восьмерка; они находятся на доступном для руки уровне. Рисунки сохранились хорошо, порою даже слишком хорошо, так как в 1969 году были подновлены, и не всегда достаточно бережно; впрочем, большинство сохранило свой первоначальный характер.

Археологи видят в некоторых рисунках не только геометрическую абстракцию. Так, один из них считается изображением кобры; стрелы Центрального Мотива связываются с представлением о человеке; в одном из рисунков некоторые видят человеческое лицо, в другом — рыбу с человеческой головой.

По мнению некоторых исследователей, пещера служила своеобразным планетарием, а на рисунках изображены созвездия. Один из рисунков истолковывается как комета, а загадочный Центральный Мотив — как космическая карта. Что это? Отражение тяги к астрономическим наблюдениям или следы инопланетных посещений?

Одна из загадок пещеры состоит в том, что все археологические находки и погребения в этом районе принадлежат индейскому племени сибонэ гхайлбо, едва ли не самому примитивному в архипелаге. Многие предпочитают видеть в рисун-

Крест с острова Пинос. Его концы приближенно указывают на стороны света.



ках памятник какой-то другой, более развитой культуры, все прочие следы которой уничтожены частыми на Кубе подвижками почвы. Высказывалось даже предположение об инопланетной базе.

Нужно вспомнить, однако, что подобные же наскальные изображения в других районах мира создавались охотниками, не знавшими других орудий, кроме примитивных каменных. Вполне возможно, что природные богатства Кубы делали ненужным дальнейшее развитие производительных сил, не препятствуя в то же время развитию духовных способностей человека. Мы находим здесь полированные каменные шары, каменные «кинжалы» нефункционального характера, резные деревянные «жезлы» и другие ритуальные предметы абстрактной геометрической формы.

Истоки этой формализации заложены в самой деятельности человека. Обработывая камень, он постигал связь между «совершенной» формой и правильной функцией, и эта связь казалась ему магической. В себе и вокруг себя он улавливал симметрию и ритм и стремился перенести их в свои магические рисунки. А понятие о концентрических кругах — этом примере «совершенной формы» — могли дать ему круги от брошенного в воду камешка или годичные кольца на срезе дерева.

В пещерных рисунках Восточного мыса отражена и еще одна особенность явлений природы: периодичность. Фернандо Ортис, первым нашедший в этих рисунках «космогонический и астрономический смысл», обращает внимание на то, что среди концентрических кругов Центрального Мотива 28 имеют красный цвет и 28 — черный: это символ 28 дней и ночей лунного цикла. В этом же комплексе есть фигура, состоящая из 13 черных концентрических кругов: по Ортису, они означают 13 лунных месяцев года. А два центра, каждый из 4 кругов, означают: красный — узловые точки солнечной орбиты с ее двумя равноденствиями и двумя солнцестояниями, черный — основные фазы Луны. Таким образом, Центральный Мотив — это что-то вроде астрономического календаря.

Окончательно подтвердили гипотезу Ортиса наблюдения, начатые Нуньесом Хименесом в 1967 году. Оказалось, что географическое положение пещеры, форма и положение ее устья превращают ее в естественную обсерваторию. Человек, стоящий под центром свода, может наблюдать видимое движение Солнца по небу от летнего солнцестояния до зимнего. По словам Хименеса, с 22 марта по 22 сентября восходящее Солнце освещает изо-

бражение на южной стене пещеры, оставляя все прочие в тени. 22 марта (и 22 сентября) наблюдатель видит его восход прямо напротив устья, причем оно освещает рисунок с красной вертикалью, пересекающей серию концентрических кругов, — символ животного весеннего Солнца, символ пробуждения и плодородия природы. После 22 сентября Солнце смещается вправо, пока 22 декабря, в день зимнего солнцестояния, не достигнет конца своего пути. Именно в этот день оно освещает пресловутый Центральный Мотив.

Кроме того, по ночам сквозь естественные бойницы в кровле можно наблюдать движение Луны и звезд; в частности, хорошо бывает виден Юпитер. И само количество бойниц — их семь — не могло не способствовать отсчету времени, хотя бы и примитивному.

Все эти толкования построены довольно убедительно; однако они не объясняют всех загадок пещеры. Остается неясным значение многих деталей в Центральном Мотиве. Далее, все наблюдения Ортиса и Хименеса сделаны при нынешнем состоянии устья пещеры, форма которого обуславливает все астрономические совпадения в рисунках. Но в свое время кладоискатели взрывали пещеру динамитом, так что форма ее устья изменилась; значит, в эпоху создания рисунков условия освещения в пещере были другими. Неизвестны смысл и назначение двухсот других рисунков, разбросанных в беспорядке по стенам и кровле. И нерешенным остается основной вопрос: как и зачем могли первобытные охотники и собиратели произвести точные наблюдения, требуемые для создания такого календаря?

Неясно также, почему некоторые рисунки наложены друг на друга. Примеры такого наложения мы знаем в пещерах европейского палеолита, но там рисунки имели магическое значение, делались по случаю удачной охоты, при погребении соплеменников. После этого рисунок терял смысл, и поверх него при необходимости наносили другой. Астрономические же символы сохраняют свое значение на века. Правда, в пещере Восточного мыса тоже найдены погребения, и не исключено, что наложенные изображения связаны именно с ними.

Как бы то ни было, исследования продолжаются. Пещерные рисунки Восточного мыса дразнят нашу мысль сочетанием своей примитивности с трудностью расшифровки. Но расшифрованы они все-таки будут.

Сокращенный перевод  
с испанского  
З. БОБЫРЬ



**Археология**, изучающая материальные памятники древности, — одна из увлекательнейших наук. Она захватывает человека, так как открытия ее нередко порождают загадки и тайны, до которых хочется докопаться, будят воображение, зовут пофантазировать. Хотя эта наука основана еще в IV веке до н. э. Платоном как историческая отрасль знаний, нередко ее открытия подсказывают решения нынешним инженерам и проектировщикам. Ведь археология имеет дело также и с техникой, в которой материализованы знания и опыт человечества.

Именно технология производства и стала решающим фактором при разделении истории человеческого общества на каменный, бронзовый и железный века.

Эта мысль подтверждается научно-популярной книгой «Тонущие города». В ней рассматриваются богатейшие материалы исследований древних затонувших городов и поселений с точки зрения современной технологии градостроительства — укрепления грунтов, создания технических систем водозабора, водосброса... Так что есть свой, особый смысл в слове, поставленном в заголовок книги, — «тонущие», ибо и в наше время многие города и целые страны могут начать погружение в моря и реки, если не предпринять против этого решительные меры.

В последние десятилетия археология пережила своего рода бум, связанный с развитием все более и более совершенных средств подводного плавания. Во многих местах Земли на дне морском стали находить молы, причалы, портовые сооружения, городские улицы и кварталы. Особенно много их найдено на Черноморском и Каспийском побережьях.

С тех пор, как Каспийское море около 6 тыс. лет назад отделилось от Черного за счет высыхания Маньчской котловины, бывшей некогда морским проливом, уровень Каспия изменился на 28 м ниже отметки стояния Мирового океана. Однако это не самое низкое его положение. Наиболее убедительные доказательства тому — находки древних сооружений на морском дне. Например, стены крепости Дербент в настоящее время обнаружены в море на расстоянии 300 м от берега. На глубине 2 м находятся также каменоломни, штольни и карьер, где вырабатывались каменные блоки для крепости во времена владычества там персидского шаха Ану-Ширвана. Еще глубже, в 7 м от поверхности моря, обнаружены развалины древнего портового мола.

Таким образом, возможно, колебания уровня Каспия — результат



**Г. РАЗУМОВ, М. ХАСИН**

## **ТОНУЩИЕ ГОРОДА**

**М., «Наука», 1978**

какого-то пока неясного для науки дыхания Мирового океана с периодом в несколько столетий или тысячелетий. Быть может, в необозримом будущем Маньчская котловина снова станет проливом, соединив Каспийское море с Черным.

Однако спад и подъем морского зеркала — это лишь одна из многих причин погружения древних, да и современных поселений и сооружений, причем далеко не главная. Как становится ясно из текста книги, снабженного подробными техническими рисунками и схемами, причины катастроф часто кроются в недостаточно квалифицированном обустройстве городских подземелий, что влечет за собой нарушение гидрологических режимов, оседание грунтов.

Особенно большой вред постройкам причиняли — и могут причинять сейчас — оползни. Если на predisposed к этому явлению прибрежном участке выстроить даже небольшой городок, не предприняв защитных технических мер, то образование оползня катастрофически ускорится. Ведь он образуется в результате разжижения одного из подземных слоев грунта (чаще глинистого). Так вот, фундаменты сооружений, различные переемы и включения в землю нарушают естественный отток дождевых и других фильтрационных вод, ускоряют процесс разжижения скользящего подземного слоя, при этом дополнительная тяжесть самих сооружений подталкивает начало оползневого сдвига.

Как установлено, именно по этой причине многие сооружения (и даже целые городские кварталы) и в

древности, и в недалеком прошлом соскальзывали, точно на салазках, в моря и реки. Особенно подвержены этому были, очевидно, древнегреческие поселения на Черном море. Ведь и сейчас опасность образования оползней здесь велика. Например, на Южном берегу Крыма находится под контролем немало подверженных скольжению площадей прибрежной зоны. Протяженность каждой достигает 3 км, а толщина — до 60 м (высота 20-этажного дома). С крупнейшим оползнем сейчас ведется борьба в Одессе, где сползти в море может вся прибрежная территория. О том, как, какими техническими средствами возможно бороться с подвижками береговых склонов, подробно рассказывается в книге «Тонущие города».

Гордость мировой культуры — прекрасная и неповторимая Венеция не страдает от подъема уровня средиземноморских вод и не сползает в море на скользкой «подолше» грунта. Этот замечательный город старинных дворцов и храмов, расположенный на изрезанных 180 каналами островах лагуны Адриатики, медленно, по 5 мм в год, оседает в воду. Грунты не выдерживают тяжести венецианских исторических ценностей. К примеру, легендарных ступеней собора Сан-Марко, по которым в 1177 году поднимался император Фридрих Барбаросса, чтобы пасть к ногам папы Александра III, уже не существует, они ушли в прунт, а пол собора сровнялся с площадью, которая, в свою очередь, опустилась до уровня моря.

«Надводный борт» Венеции стал настолько низок, что волны во время шторма гуляют по «палубам» городских площадей. В 1966 году после наиболее жестокой бури, сопровождавшейся большим нагоном воды в лагуну, Генеральный директор ЮНЕСКО Рене Майо обратился ко всему миру с просьбой помочь в спасении Венеции. С того времени поступило немало предложений и проектов защиты уникального города. Наиболее смелое решение — поднять его путем закачки под давлением в недра Земли быстро твердеющих растворов цемента.

Подробности об этом и о других предложениях спасения Венеции, а также о методах борьбы с водой в удивительной стране, лежащей ниже уровня моря, — Нидерландах, и еще о многих удивительных вещах, связанных с подводной археологией и современным градостроительством, вы можете прочесть в книге «Тонущие города». Она написана живо и увлекательно, ее с интересом и без пользы воспримут и широкая читательская аудитория, и специалисты — инженеры-строители, ученые-археологи.

**ЮРИЙ ЮША**





# ВСКОРМЛЕН- НЫЕ ВОДОЮ МОРСКОЮ

ТАТЬЯНА МЕРЕНКОВА,  
наш спец. корр.

Испокон веков считалось, что морской водой жив не будешь: слишком крепко она посолена, не годится поэтому ни для питья, ни для полива. Только на пресную воду озер и рек рассчитывали люди, развивая орошаемое земледелие, как во времена шумеров, так и в наши дни. Миллиарды кубометров воды Мирового океана были не в счет.

И вдруг сообщение: поливаемые в Азербайджане водой из моря растения благополучно развиваются и

плодоносят. Этого добились недалеко от Баку, на Апшеронской опытно-исследовательской станции орошения сельскохозяйственных культур. Участок, где применяется орошение морской водой, пока невелик — около 75 м<sup>2</sup>. На пяти — по 500 м длиной — делянках растут на первый взгляд совсем одинаковые деревья и кусты. Неподготовленному человеку трудно определить, которая из них та самая, особая.

— Вот эту, левую, делянку, — приходит на помощь сотрудник станции Александр Тимофеевич Щедрин, — мы поливаем водой, которую возим прямо с моря. А на ту, дальнюю, подавали обычную, пресную воду. Как видите, существенной разницы между растениями на этих «грядках» нет. Хотя на пресноводной орошаемые культуры повыше и покрепче. Но через год-два, надеемся, растения сравняются в росте. Особенно мы уверены в эльдарской сосне, она лучше всех приняла необычную влагу.

На сером прибрежном песке стоят стройные зеленые сосенки, будто не жаркий Каспий поблизости, а сырая, холодная Балтика. За четыре года саженцы, поливаемые только морской водой, выросли больше чем на метр, почти в рост человека.

Работники Азербайджанского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации (АзНИИГиМа) выбрали место для опытов не случайно. Во-первых, Апшеронская станция расположена всего в трех километрах от моря. Во-вторых, здесь типичные для побережья Каспия песчаные и супесчаные почвы — именно такие, которые в состоянии, по мнению специалистов, выдержать, не превращаясь в солончаки, орошение сильно минерализованной морской водой. Только песок благодаря высокой пористости быстро пропускает воду на глубину, где отложение солей, и особенно вредных для всего живого соединений хлора, уже безопасно.

Тогда, в 1975 году, азербайджанские ученые ставили перед собой скромную задачу — проверить, можно ли использовать морскую воду для полива. Именно в этом районе Прикаспия. Сама идея такого орошения была уже известна и за рубежом, и у нас в стране. В СССР опыты с морской водой начали в 1972 году сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова под руководством доктора геолого-минералогических наук Ольги Григорьевны Грамматикати. В Дагестане, на берегу того же Каспийского моря, используя его воду,

они вырастили из декоративных кустарников — лоха, тамарикса, аморфы — лесополосу длиной в полтора километра и шириной в полкилометра. Растения так хорошо пошли в рост, что через два года отдыхающие на побережье скрывались в их тени от зноя.

Дело это было настолько новое и неизведанное, что никаких векселей на успех в других приморских районах ученые выдать не могли. Как поведут себя эти же растения (не говоря уже о других породах) на иных почвах, при ином составе морской воды? Однако уже на раннем этапе можно было утверждать, что именно вода Каспийского моря подходит для полива больше всего. Она выгодно отличается от океанской составом солей: в ней больше сульфатов, карбонатов кальция, магния, а хлоридов соответственно меньше. Средняя соленость каспийской воды почти втрое ниже, чем в Мировом океане.

Но вода воде рознь и в одном море. Максимальная соленость Каспия 13,2%, а минимальная всего 1—2%. Такой низкий процент солей наблюдается на северо-западе моря, где в него впадают гигантские пресноводные артерии — Волга, Урал, Эмба, Терек. Другая вода у берегов Азербайджана. Речки здесь небольшие, летом почти пересыхают. Здесь соленость очень высокая. Предстояло выяснить, не окажется ли она для растений губительной.

Методику опытов разработали кандидаты сельскохозяйственных наук С. Мамедов и А. Щедрин. В эксперименте участвовали молодые научные сотрудники АзНИИГиМа Ш. Мамедов и А. Имамбердиев. Решено было испытать действие морской воды разной концентрации, а в качестве контрольного фона взять участок, орошаемый пресной водой.

Весной 1975 года были сделаны опытные посадки на пяти делянках. Растения взяли из питомника. «Грядки» изолировали друг от друга — оставили между ними междурядья в 2,5 м. Сделали пять борозд с метровыми промежутками и в каждую высадили по 25 растений одной породы. В первую подопытную пятерку попали эльдарская сосна, виноград, глянчатая трехлистая, маслина и миндаль. На одной делянке стали поливать растения неразбавленной морской водой. Ее минерализация составляла в этих краях 14 г/л. На второй — смесью: 2 части морской воды, 1 — пресной. На третьей — 1 : 1, минерализация — 7,3 г/л. На четвертой полосе концентрация солей ослабевала еще больше: 1 часть морской воды, 2 — пресной, минерализация — 5,3 г/л. Пятая полоса —



контрольная — поливалась лишь пресной водой. Орошение проводили по бороздам, норма на всех делянках — 600 м<sup>3</sup> на гектар, значит, в каждый полив в одну борозду попадало примерно 1500 л.

Особенно тревожными были первые недели — следили за каждым листочком, за каждой веточкой — не сохнет ли? В свое время Сабир Мамедович Мамедов испытывал на солеустойчивость 42 породы растений — это была его диссертационная работа. По шкале солеустойчивости, которую он тогда составил, у отобранных растений были приблизительно равные шансы на успех. Но теория без практики, как известно, мертва. Пришлось еще раз убедиться в этом и азербайджанским ученым. К концу первого года уцелели только глядиция и сосна. Миндаль, виноград и маслина от морской воды погибли.

Следующей весной вместо погибших растений высадили гранатовые сеянцы и декоративные кустарники, уже проверенные в Дагестане, — лох, тамарикс, аморфу. Эти породы к морскому поливу благосклоннее. Все саженцы прижились и зазеленели. Большая их часть выдержала и экзамен на сохранность, год от года посадки росли и развивались. Конечно, они несколько отставали по темпам роста от контрольных экземпляров, но это никого не огорчало. Само собой разумеется, растениям нужно время, чтобы привыкнуть к необычной концентрации солей в поливной воде, чтобы «научиться» перерабатывать значительное количество соединений кальция, магний и преодолевать вредное влияние хлоридов. Ученые рассчитали, что процесс адаптации саженцев к соленой воде растянется на пять-шесть лет. А затем орошаемые морской водой сосны, гранатовые деревья, кустарники станут развиваться так же быстро, как и в обычных условиях.

Изучение морской влаги с точки зрения ее «пищевых» качеств убедило ученых в том, что достоинств у нее ничуть не меньше, чем недостатков. В ней находятся в растворенном состоянии чрезвычайно полезные для растений минеральные соли (лучше минеральных удобрений), а также живительные и тоже растворенные, «готовые к употреблению» газы — кислород, азот, двуокись углерода. Есть в морской воде, правда, в небольшом количестве и органические вещества, которые легко усваиваются растениями в качестве питания.

Главная опасность, которая существует при орошении минерализованной водой, — вредное воздействие хлоридов. Но, как мы уже говорили, песок пропускает влагу сквозь себя так быстро, что они не

успевают осесть в почвенном слое. На суглинистых землях ситуация меняется: если не принять особых мер, начинается засоление. Поэтому ученые ВНИИГиМа разработали новый режим орошения и на опытных участках в Дагестане проверили его эффективность. Обычную норму полива здесь чередовали с полуторной или даже двойной. Большая масса воды, проходя сквозь почву, уносила на глубину вредные соли. Норма такого чрезмерного полива составляет примерно 2 тыс. м<sup>3</sup> на гектар. Уже шесть лет орошаются морской водой опытные поля в Дагестане, но засоления почв не происходит. А ведь известно, что даже при поливе пресной водой оно наступает через 2—3 года, если вода не отводится с помощью дренажа. Ежегодный урожай по 20 ц с гектара зерновых, а в Дагестане орошаются морской водой и они — хорошее подтверждение тому, что и почве и посевам морские «ванны» не вредят.

Исследования продолжаются. Испытываются новые виды растений, увеличиваются опытные поля. На Апшеронской опытно-исследовательской станции после орошения морской водой сняли в 1977 году первый урожай томатов, кукурузы и подсолнечника, применив еще одно новшество. Воду подвергали омагничиванию. Убедились, что оно положительно влияет на рост растений.

Вот что рассказал заведующий отделом технической информации АзНИИГиМа С. Мамедов:

— В 1978 году проведены более основательные опыты. Томаты, баклажаны, кукуруза и подсолнечник плодоносили на всех делянках. Исследовались варианты не только по степени минерализации поливной воды, но и по степени омагничивания ее в пределах 1000, 1500 и 2000 эрстед. На контроле, как всегда, был участок, орошаемый обычной пресной водой. Количество делянок у нас приблизилось к четырем сотням. Чтобы не запутаться в таком количестве вариантов полива, пришлось выкрасить в разные цвета шланги, которые идут от смесительных емкостей. В конце сезона, когда был собран урожай, мы все были вознаграждены хорошими результатами. Выращенные на морской воде баклажаны дают урожай, который составляет 75% от контрольного. Но если морскую воду омагнитить, то урожайность оказывается в обоих случаях одинаковой. Томаты дают на чистой морской воде 85% урожая по сравнению с контрольной делянкой. Если же разбавить соленую воду пресной в соотношении 1:1 и омагни-

тить, то урожай получается до 400 ц/га против 239 ц/га на контрольной делянке. Значит, морская вода и для этих растений полезна.

Сейчас ученые АзНИИГиМа готовятся к исследованиям морского орошения в опытно-производственных условиях в более «крупных масштабах». В совхозе «Туркянский» ведется Азгипроводхозом проектирование и строительство опытно-производственного участка морского орошения на 20 га пустынного побережья. Здесь будет действовать стационарная насосная станция. Эстакада трубопроводов уйдет далеко в море, чтобы забирать влагу на глубине, где нет прибрежного песка и водорослей.

Замысел таков. Сначала на морском поливе будет выращена система лесозащитных полос, затем под их защитой начнут разводить овощные и кормовые культуры. После завершения таких комплексных работ ученые смогут дать рекомендации по орошению растений морской водой в производственных условиях — в колхозах и совхозах Прикаспия.

У азербайджанских мелиораторов большие планы. Ученые лелеют надежду найти сорт винограда, который будет расти, плодоносить при поливе морской водой.

Они хотят выяснить также, как поведут себя при морском орошении платан восточный, тополь туркестанский и белолистный, акация белая, айва и местное растение унаби со сладкими плодами.

Попытки наладить орошение растений морской водой делаются и на восточном побережье Каспия, в зоне пустынь, где, кстати, наибольшая соленость моря. Создан опытный участок на южной окраине Каракумск в Ашхабадской и Чарджоуской областях. Известны успешные опыты в Эстонии и на побережье Азовского моря. Значит, не только древний Каспий может одарить нас пригодной для орошения водой. Зеленеющей и цветущей станет ныне бесплодная прибрежная полоса Каспийского моря. Ученые подсчитали, что за счет морского полива только в Дагестане вдоль береговой линии Каспия можно превратить в оазисы 25 тыс. га песчаных почв, пустующих земель. А всего на берегах Каспийского моря можно освоить примерно 350 тыс. га. Мы верим, пройдет время, и здесь зашумят сосновые рощи, а под их сенью вырастут корпуса санаториев, домов отдыха, пионерских лагерей.

Лучшее подтверждение этим прогнозам — зеленые крепкие сосенки, которые тянутся к знойному небу Апшерона, черпая силу в журчащей по бороздам морской воде.





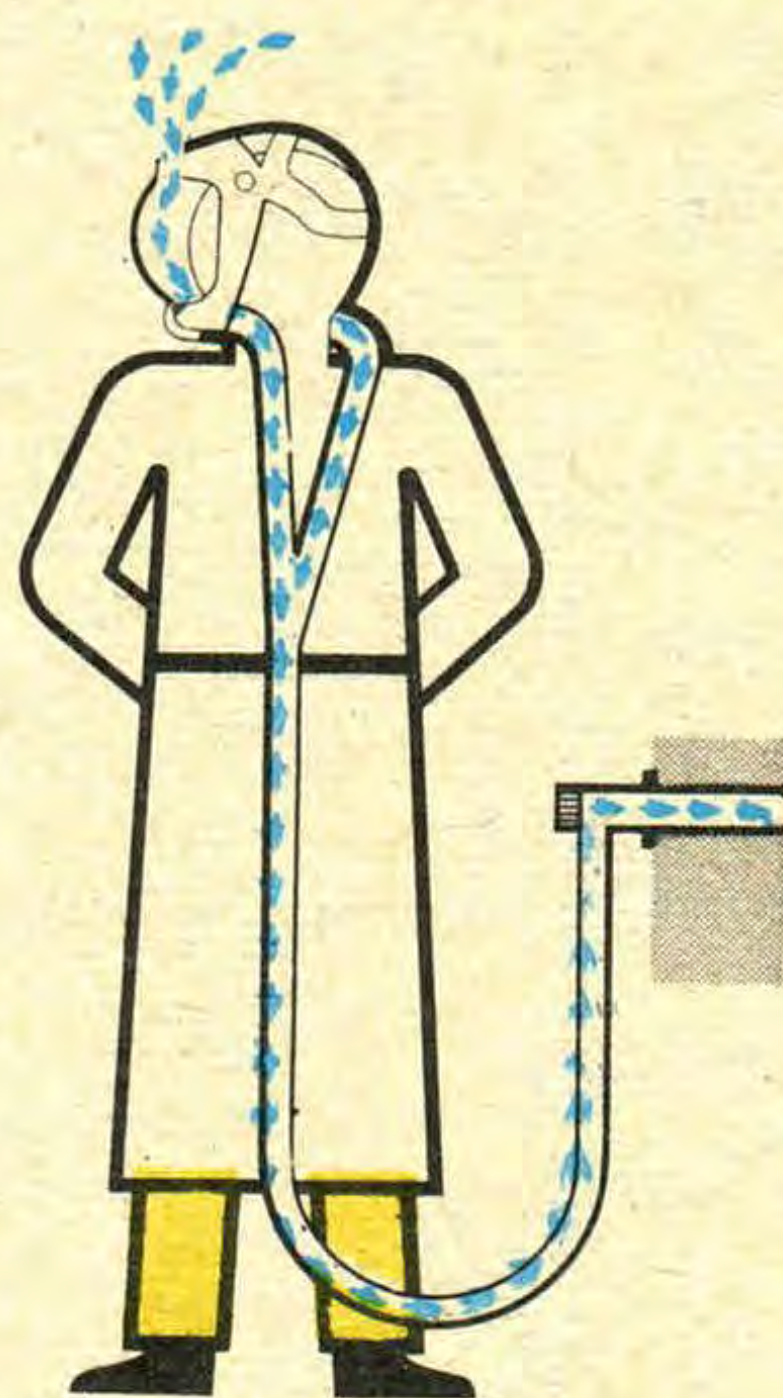
**ВАШИ ПАЛЬЦЫ — ВАША СУЩНОСТЬ.** Некоторые врачи утверждают, что психические расстройства и болезни сердца можно определять по отпечаткам пальцев. Врачи одного из медицинских колледжей штата Пенджаб обнаружили различия в отпечатках пальцев у больных раком грудной железы и крови. Анализ, проведенный с помощью дактилоскопических методов, помогает уточнить наследственные признаки человека (Индия).

**РЕТРО НЕ ВСЕГДА ПЛОХО.** Три японских мастера — Икеда, Такихара и Нагаока ставят свои имена на фотоаппаратах, производимых вручную в маленьких мастерских при магазинах фототоваров. Что позволяет им не бояться конкуренции крупнейших автоматизированных заводов? Мастера возродили старинные деревянные камеры с гармошкой, обтянутой шелком, в которых используют самую современную оптику. В сложенном состоянии камера очень



мала и легка — помещается в карман пиджака. Специалисты привлекает большой размер кадра и возможность полного контроля его композиции. Легко осуществляется фокусировка линз на очень большом диапазоне расстояний — от сверхмаленького до бесконечности (Япония).

**НАДЕНЬТЕ ШЛЕМ, ДОКТОР!** Свести до минимума опасность проникновения инфекции в операционную поможет шлем-маска для хирургов, разработанная инженерами фирмы «Дрегер». С первого взгляда она по-



хожа на рыцарское забрало, только сделана не из металла, а из прозрачной пластмассы. Снизу к маске прикрепляется шланг, по которому отводится воздух, выдыхаемый хирургом. Вакуумный насос поддерживает необходимое разрежение в маске. Из-за постоянного, слегка пониженного давления свежий воздух, заполняющий операционную, поступает через верхнее отверстие в маске, а выдыхаемый отводится к бактерицидным фильтрам. В зависимости от индивидуальных особенностей хирурга расход воздуха в шлеме может быть установлен от 80 до 120 литров в минуту (ФРГ).

**БОЛГАРСКИЙ ВЕЛИКАН.** В институте судостроения в Варне сконструирован первый болгарский корабль-контейнеровоз. Его длина 146,79 м, ширина — 20,5 м; принимает на борт 450 контейнеров. Мощность главного двигателя составляет 9900 л. с., что позво-

ляет развить скорость 18 узл. Конструкция контейнеровоза согласована с требованиями судовых регистров СССР и Болгарии и отличается высокими мореходными качествами даже в тяжелых ледовых условиях. Предполагается, что новое судно будет спущено на воду до 1980 года (Болгария).

**НУЖНО МНОГО ЯДА.** Аппарат по сбору пчелиного яда, состоящий из импульсного генератора и каскадного коллектора, создан в Научно-исследовательском институте пчеловодства. В составе института имеется отделение апитерапии, где из ядовитого сырья вырабатываются два препарата: апиревен и антивен, успешно применяемые при лечении различных нервно-сосудистых заболеваний. Но есть проблема: пчелам не очень-то нравится грубое вмешательство человека в их жизнь. Поэтому ученые провели работы в этой области. В Научно-исследовательском институте пчеловодства создан электронный аппарат по акклиматизации пчел. Устройство можно применять и для поддержания биологического равновесия в ульях в холодный период года. Короче говоря, электроника проникает даже в самые, казалось бы, чужеродные ей области (Румыния).

**МЕТАН... ТУШИТ ОГОНЬ.** К интересному выводу пришли работники шахты «Манифест Липцовы». Известно, что метан взрывается только при смеси его с воздухом в строго определенной пропорции — от 5 до 15 к 100. При других соотношениях газ не взрывоопасен. Почему бы не попробовать тушить огонь именно им?

Шахтеры предложили: вместо того чтобы вытеснять из шахтного штрека воздух нейтральным газом (как это делалось до сих пор), закачивать в подземные выработки 90-процентный метан, получаемый с помощью установки для дегазации угля. Огонь гаснет, поскольку газ не поддерживает горения, ибо эта «пропорция» негорюча (Польша).

**ПЕРЕДВИЖНАЯ ПАЛАТКА.** Четыре метра в длину, 1 и 80 см в ширину и столько же в высоту — по современным стандартам маловато! Зато весит этот «гибрид» всего лишь 800 кг, поэтому легко управляем и экономичен. За две минуты два человека преобразуют фургон в



палатку со встроенными в нее спальными полками, двухкомфорочной плитой и газовыми баллонами. В отличие от металлических фургонов помещение легко вентилируется, легко ремонтируется в случае аварии и вызывает чувство, что вы настоящий турист (США).

**КТО СИЛЬНЕЕ?** Во многих странах мира расплодившиеся полчища крыс представляют не только угрозу здоровью человека, но и наносят в ряде случаев непоправимый вред. В Японии, например, крысы выводят из строя сложные комплексы компьютеров, создавая непредвиденные трудности специалистам в их работе по управлению промышленными предприятиями. В Италии несметные стаи проворных, отличающихся большой живучестью грызунов держат в страхе местных жителей. В Риме их насчитывается до 20 млн. На мероприятия по борьбе с ними ежегодно расходуются десятки миллионов лир. Немало крыс в Вене. На каждого жителя Вены в среднем приходится около двух крыс. Правда, говорят, что по международным стандартам эта цифра не считается столь уж высокой. Очевидцы, и в первую очередь строители, прокладывающие в городе подземные трассы, рассказывают о буквальном завоевании города грызунами. Почти в каждом старом доме Вены стоят крысоловки. Но их эффект незначителен. Из-за большой плодовитости крыс (каждая самка в течение



года способна принести потомство в 800 особей) многие австрийцы просто не видят мер, способных навсегда покончить с крысиной проблемой. В настоящее время территория Вены разбита на 76 квадратов, опеку над которыми взяли на себя специализированные фирмы по уничтожению крыс. Не может не вызвать тревогу своего рода «интеллигентность» грызунов — крысы научились распознавать многие яды и не так-то легко поддаются на обман. Не дойдет ли дело до того, что власти города рано или поздно будут вынуждены ангажировать на борьбу с крысами обученных крысоловов? (Австрия).

### ПРОГРАММИСТЫ РАЗВЛЕКАЮТСЯ.

Программирование — дело сложное, особенно когда речь идет о составлении программ для различных математических расчетов. Но человек устроен так, что даже в любом сложном деле находит для себя развлечение. Недавно жители Нью-Брайтона повалили толпами в новую «фотостудию»,



для которой остроумные вычислители придумали загадочное название: «Ателье компьютерного искусства». Процесс «фотографирования» происходит следующим образом: клиент усаживается перед телекамерой, изображение с которой поступает на монитор, смотрит на собственное изображение, выбирая лучшую, по его мнению, позу, и делает знак оператору. Нажатие кнопки — и изображение

«замораживается». Теперь в действие вступает ЭВМ, которая сканирует картинку, кодирует ее, а потом, символ за символом, посылает в автоматическое печатающее устройство, где портрет отпечатывается крошечными значками. «Изобретатели» сделали в данном случае точный расчет — разве можно равнодушно отнестись к технике, особенно если она на твоих же глазах запечатлевает для потомства твой образ (Англия).



### ЧИСТО ИЛИ ГРЯЗНО?

В последние годы все чаще стали случаться аварии танкеров, губительные для окружающей среды, — огромные количества нефти загрязняют морские воды и побережье. При разбирательстве последствий аварий для определения нанесенного ущерба и объема работ по удалению нефтепродуктов решающим фактором является толщина слоя разлившейся по воде нефти. Специальных приборов для этих целей ранее не было.

Выход из положения предложил коллектив научных сотрудников под руководством Коста Костова из Института водного транспорта в Варне.

Ими спроектирован прибор ПИД-1, который способен с нужной точностью измерить толщину нефтяного слоя на воде. Это новое болгарское изобретение, защищенное двумя авторскими свидетельствами, уже запатентовано в нескольких странах, среди которых СССР, США, Англия, Швеция.

Прибор ПИД-1 — электронное устройство, выполненное на интегральных схемах, — весит 8 кг и

имеет высоту 1,5 м. Прибор питается от четырех сухих батарей напряжением 1,5 В. Работает ПИД-1 на электроконтактном принципе.

Прибор состоит из измерителя с рядом датчиков, каждый из которых регистрирует толщину слоя определенного размера, индикаторного устройства и пульта. При погружении прибора в воду в специальный цилиндр поступает содержащаяся в ней нефть, собранная с определенного участка водной поверхности. По объему этой пробы автоматически и определяется толщина слоя.

ПИД-1 прост и удобен в работе. Обращение с ним не требует особой подготовки, так что любой человек может быстро и точно провести необходимое число замеров (Болгария).

**ЛЕСКА-КОСИЛКА.** Как быстрее косить траву? Фирма «Вид Итер» разработала новую, легкую машину для стрижки травы, работающую от мощного газового двигателя. Принцип работы остроумен. Машина срезает траву прочной нейлоновой леской. Это значительно безопаснее, чем пользоваться инструментом с металлическими лезвиями. А независимость от внешнего источника питания позволяет работать даже на тех участках, куда другим подобным устройствам доступа нет (США).



### «БЭБИТЕРМ» — ЭЛЕКТРОННАЯ КОЛЫБЕЛЬ.

Слабому новорожденному нужны комфортные условия: постоянная температура, хорошее освещение, чистый воздух. Основная часть этой установки — электроутепленная кровать с прозрачными пластмассовыми стенками, в которой малыш полностью изолируется от ок-



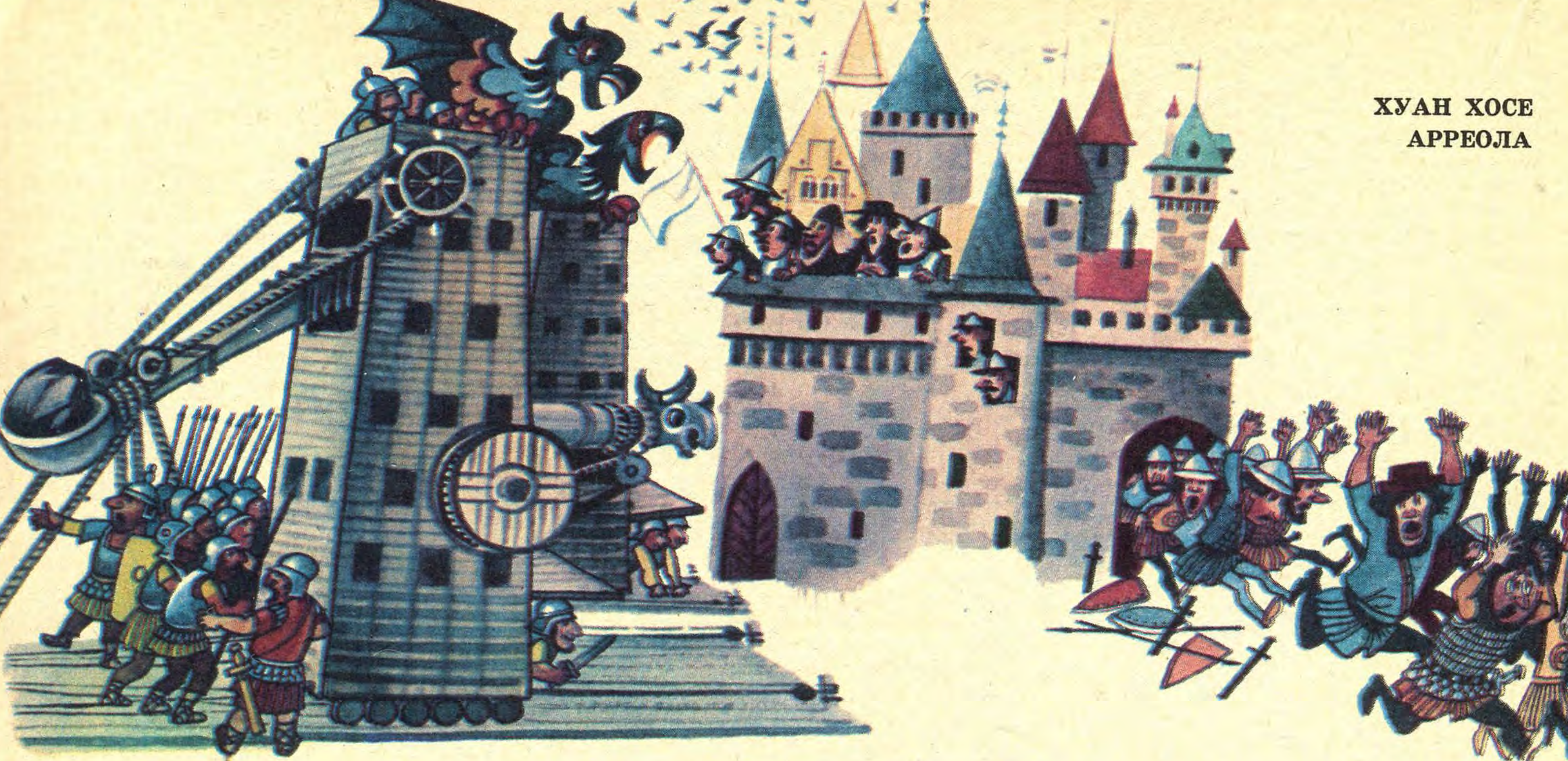
ружающей среды. Если ребенок болен, автоматически подбираются строго индивидуальные параметры, способствующие выздоровлению; точно регулируется температура, влажность воздуха, концентрация кислорода. При перевозке аккумуляторы два часа поддерживают заданный режим (ФРГ).

### ПРЕДПОЧИТАЛИ ПРАВУЮ РУКУ...

Факт, что основную функцию в сложном процессе трудовой деятельности человека выполняет правая рука, общеизвестен. Левшей, хотя их и много на земном шаре, все же значительно меньше. Но ученых интересовал вопрос, всегда ли так было. Скрупулезно проведенные обследования найденных в различных местах планеты археологических раскопок, произведений искусств, инструментов, применяемых древним человеком, доказали, что и 15 тыс. лет тому назад человек в процессе многообразной трудовой деятельности отдавал предпочтение правой, а не левой руке. Этот вывод специалистов логически вытекает из особенностей анатомического строения мозга человека. Левое полушарие мозга по весу превышает правое, что, по мнению ученых, и предопределило большее развитие правой руки (ГДР).







## О БАЛЛИСТИКЕ

— Виднеющиеся поодаль неясные шрамы среди возделанных полей — это руины лагеря Нобилиоре. За ними возвышаются оборонительные пункты Кастильехо, Ренеблас и Педа Редонде. От древнего города остались только холмы, погруженные в тишину... — бойко затараторил гид.

— Не забудьте, что я приехал из Миннесоты, — решительно перебил его американец, — перестаньте же говорить пустяки и скажите мне внятно, что метали катапульты, как и на какое расстояние.

Вопрос не смутил экспансивного гида, и ответ последовал мгновенно:

— Вы требуете от меня невозможного.

— Но вас считают знатоком античных военных машин. Во всяком случае, профессор Бернс из Миннесоты назвал мне именно вас.

— Прошу передать ему мою благодарность. Кстати, каковы результаты его экспериментов?

— Полное фиаско. Профессор Бернс собирался разрушить стену на стадионе в присутствии большого количества публики. Но тщетно. Уже в пятый раз его подводят катапульты, на постройку которых он тратит все свои деньги. Он надеялся, что я раздобуду данные, которые позволят ему нащупать правильный путь, но вы...

— Пусть не отчаивается. Несчастный Оттокар фон Зоден потратил лучшие годы жизни на решение загадки машины Ктесибия, работав-

шей на сжатом воздухе. А Гаттелони, знавший куда больше, чем я, потерпел полную неудачу еще в 1915 году, пробуя привести в действие великолепную машину, изготовленную согласно описанию Аммиана Марцелина. Пять столетий назад Леонардо да Винчи тоже потратил уйму времени на огромную баллисту, причем придерживался указаний знаменитого дилетанта Марка Витрувия Полиона.

— Как вы можете так говорить о Витрувии! Об одном из ведущих гениев баллистики!

— А что вас удивляет? Витрувий действительно дилетант. Прочитайте-ка его «Архитектуру в 10 книгах». Витрувий на каждом шагу говорит о вещах, о которых не имеет понятия. Он всего лишь бессистемно пересказывает ценнейшие греческие тексты, начиная от Энея и кончая Героном Александрийским.

— В первый раз слышу. Но на кого же тогда ориентироваться? На Секста Юлия Фронтин?

— Читайте его «Стратегематон» осторожнее. Сначала кажется, что он пишет по существу. Но вскоре вас охватит разочарование, поскольку путаницу и ошибки нельзя не заметить. Фронтин был сведущим человеком в отношении акведуков, уличных стоков и клоак. Это так. Но он не смог бы рассчитать и обычную параболу.

— Не забывайте, я пишу диссертацию по римской баллистике. Я не хотел бы осрамиться, как мой учи-

тель. Назовите мне несколько авторитетов, на которых можно положиться.

— Во всяком случае, чтение Марцелина, Арриана, Диодора, Полибия, Вегеция и Прокопия ничего не дает. В нашем распоряжении нет ни одного рисунка, сделанного в античное время. Псевдобаллисты Юста Липсия и Андрея Палладиона — это выдумки на бумаге, совершенно нереализуемые на практике.

— Но что мне делать с моей диссертацией?

— Хотите анекдот, который поможет вам понять истинное положение дела?

— Слушаю.

— Речь идет о взятии Сегиды, ключевого пункта по дороге на Нуманцию. Вы помните, конечно, что этот город был захвачен консулом Нобилиором в 153 году. Но вам вряд ли известно, что причиной поражения горожан явилась именно баллиста.

— Да?

— Да, консул Нобилиор, любивший эффектные зрелища, задумал начать штурм стен грандиозным выстрелом из катапульты.

— Простите, но вы говорили о баллисте.

— А можете ли вы и ваш знаменитый Бернс различить баллисту и катапульту? Фундибулу, дориболу и палионтоу? Не установлено даже правильного написания названий древних машин. Одна и та же метательная конструкция



называлась и петробола, и литобола, и педрера, и петрария. А такие названия, как онагр, монанкона, полибола, акробаллиста, киробаллиста, токсобаллиста и невробаллиста, можно применять относительно каждой машины, действовавшей по принципу натягивания тетивы, накручивания каната на вал или использования противовесов. Поскольку почти все эти устройства, начиная с IV века до нашей эры, были передвижными, то к ним подошло бы общее название карробаллисты. От слова «карре» — повозка. Секрет действия всех этих игуанодонов войны утерян. Никто не знает, как увеличивали древние твердость древесины, как приготавливали тетивы из ивовых прутьев, конского волоса и кишок, как функционировала система противовесов.

— По-моему, вы отвлеклись от темы вашего анекдота. Что случилось после выстрела баллисты Нобилиора?

— Она так и не выстрелила. Жители Сегиды сдались в тот момент, когда баллиста с отведенными назад рычагами, до отказа натянутыми тетивами, с противовесами, трещащими под тяжестью грузов, уже готова была метнуть гранитный блок. Но осажденные дали сигнал со стен, выслали парламентариев и начали переговоры. Им сохранили жизнь с условием, что они покинут город, дабы Нобилиор смог сжечь его дотла.

— А баллиста?

— Она вскоре разрушилась. В то время как жители Сегиды подписывали капитуляцию, тетивы лопнули, треснули деревянные дуги, окованная железом лапа, которая должна была метнуть огромный снаряд, упала на землю, выпустив гранитный блок из своего захвата.

— Как же это так?

— Разве вы не знаете, что катапульта, которая не выстрелила, разрушается? Если профессор Бернс не сообщил вам это, то позволю себе весьма усомниться в его компетентности.

— Нобилиор извлек огромную для себя пользу из взятия Сегиды. На монетах, которые он отчеканил, виден с одной стороны его профиль, а с другой — изображение баллисты.

Эти монеты пользовались большим успехом в Риме. Но еще больший успех выпал на долю баллисты. Мастерские империи не могли даже справиться с заказами полководцев, которым требовались теперь дюжины баллист и притом очень крупных.

— Почему же существует такой разбой в названиях, если речь идет всегда об одной и той же конструкции?

— Может, это объясняется разницей в размерах, а может, типом снарядов, которые имелись у артиллеристов под рукой. Видите ли, литоболы или петрарии служили для метания камней.

Полиболы тоже использовались для метания камней, но по несколько штук сразу, залпами. Дориболы метали огромные дротики и пучки стрел. А невробаллисты заряжались, допустим, бочками с зажигательными смесями, вязанками горящего хвороста, трупами и огромными кулями с нечистотами, чтобы еще больше сгустить моровой воздух, которым дышали несчастные осажденные. Я слышал даже об одной баллисте, которая метала соек.

— Соек?

— Если разрешите, расскажу еще один анекдот.

— Ну рассказывайте — и пойдем отсюда.

— Одно артиллерийское подразделение бросило ночью самую большую баллисту. На следующее утро жители Бурса оказались лицом к лицу с этим страшилищем, которое выросло словно из-под земли. Они ничего не слышали о катапультах, но инстинктивно почувствовали опасность. Заперлись на все крючки в своих лачугах и не выходили из них трое суток. Поскольку это не могло продолжаться бесконечно, то они бросили жребий, чтобы решить, кому надлежит пойти на следующий день к катапульте с целью исследования этого загадочного для них предмета. Жребий пал на робкого и несообразительного юношу, который сразу же решил, что судьба обрекла его на смерть. Жители провели ночь, напутствуя и ободряя его, но парень дрожал от страха. В то зимнее утро, перед восходом солнца, баллиста, должно быть, имела мрачное сходство с виселицей.

— Юноша остался жив?

— Нет. Упал мертвым около баллисты под ударами клювов соек, которые ночевали на военной машине и, разозленные столь ранним его появлением, напали на него...

— Ну и ну! Баллиста, которая не дает ни одного выстрела, но тем не менее вызывает сдачу города Сегиды на милость победителя. Другая баллиста, которая убивает пастушка при помощи стаи птиц. И об этом я должен буду рассказывать в Миннесоте!

— Нет, вы скажете, что катапульти использовались в войне нервов.

— Но встретят ли это с пониманием слушатели?

— Будьте настойчивым. Говорите о значительной концентрации баллист в войсках. Щедро сыпьте цифрами, я укажу вам письменные источники. Можете сказать, напри-

мер, что во времена Деметрия Полиоркета случилось даже, что у стен одного из городов было сосредоточено восемьсот военных машин... Римские войска, неспособные к модернизации, допускали колоссальные опоздания к месту военных действий, поскольку приходилось затрачивать массу усилий на перемещение военной техники, которую они тащили с собой.

— Но встретят ли это с пониманием слушатели?

— Вы должны закончить утверждением, что баллиста служила психологическим оружием, символом силы, убедительнейшей метафорой.

В этот момент гид заметил на земле булыжник, который оказался ему вполне подходящим для того, чтобы поставить последнюю точку в своей лекции. Это был базальтовый камень, большой и округлый, весящий каких-нибудь двадцать килограммов.

— Вам неслыханно повезло. Это ценный снаряд из римской эпохи, выстреленный, без сомнения, одной из тех машин, которые так интересуют вас. Небольшой — они-то стреляли.

Американец принял подарок с несколько недоуменной миной на лице.

— Но... вы в этом уверены?

— Вполне. Возьмите этот камень в Миннесоту и поместите его на кафедру во время вашего доклада. Это произведет большое впечатление на аудиторию.

— Вы полагаете?

— Я сам предоставляю вам всю необходимую документацию, дабы власти позволили вывезти камень из Испании.

— Но уверены ли вы, что он является римским метательным снарядом?

Голос гида принял раздраженный оттенок:

— Я настолько уверен в этом, что, если бы вы, вместо того чтобы приехать теперь, поспешили со своей поездкой в Нуманцию на каких-нибудь две тысячи лет раньше, то камень этот, пущенный одним из артиллеристов Сципиона, разбил бы вам голову.

Услышав столь убедительный ответ, американец с чувством прижал камень к груди. Высвободив на короткое время одну руку, он провел тыльной стороной ладони по лбу, как бы желая изгнать из головы раз и навсегда призрак римской баллистики.





Комментирует рассказ  
его переводчик, историк  
ВЛАДИМИР МЕЩЕРЯКОВ

## УСТРАШАЛИ НЕ ОДНИМ ВИДОМ...

В рассказе «О баллистике» мексиканский писатель Х. Арреола иронизирует над псевдонаукой и псевдоучеными. Но как в действительности обстояло дело с метательными военными машинами древних греков и римлян? Ведь в рассказе остроумный гид успешно внушает простоватому

положению он фиксировался при помощи зубчатых реек и стопорной собачки.

Затем воин вводил стрелу в желоб, укладывал гастрфет на какое-либо неподвижное основание и, прицелясь, производил выстрел.

По этому же принципу «работали» и станковые луки (рис. 2), более массивные и дальнобойные. В них для сгибания дуги использовался вороток, на который наматывался натягивающий трос.

Существовали также луки, предназначенные для метания камней; некоторые из них имели значительные размеры. Так, лук-каменомет работы Исидора из Абида имел в длину 4,4 м и в ширину 1,5 м.

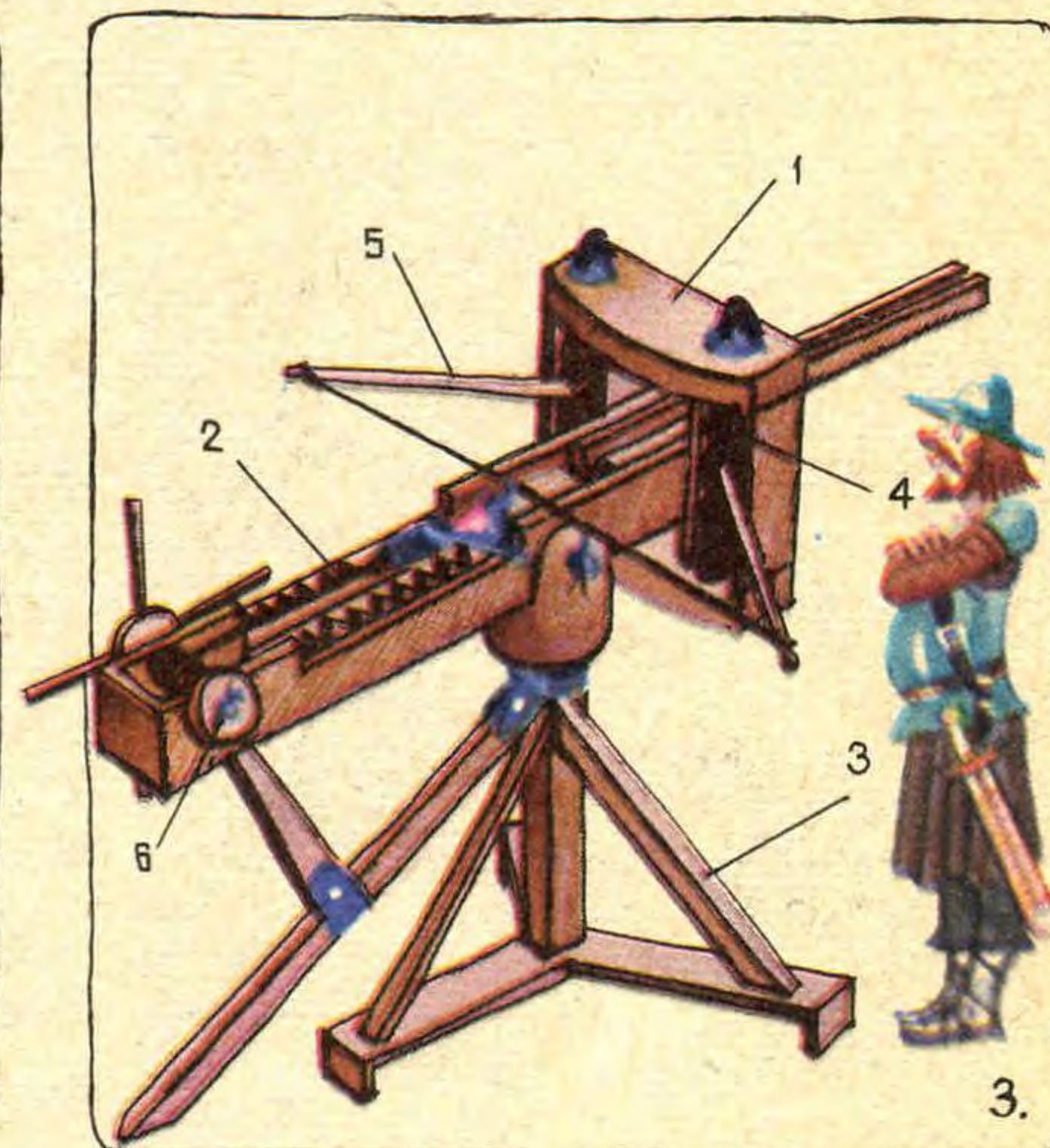
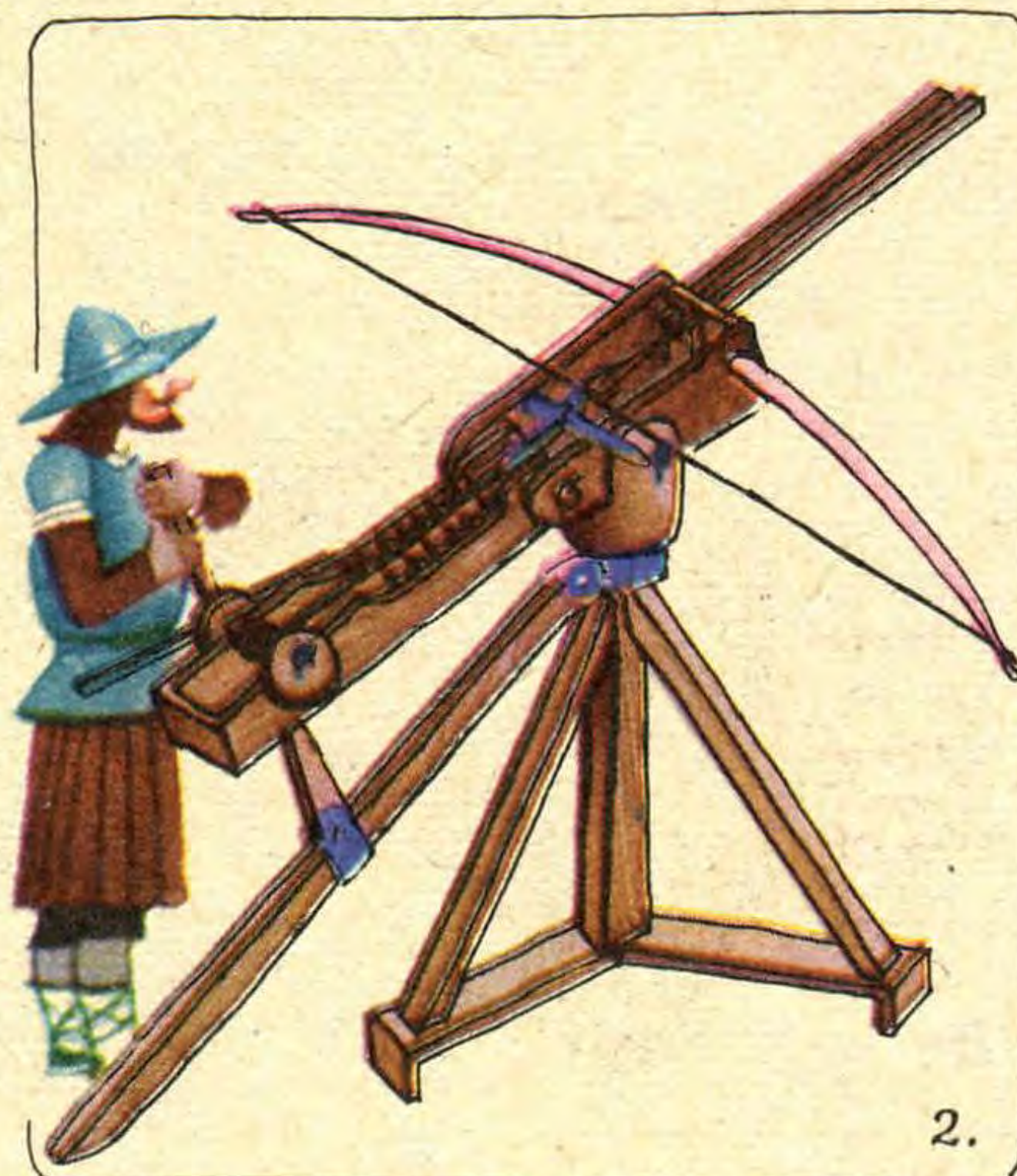
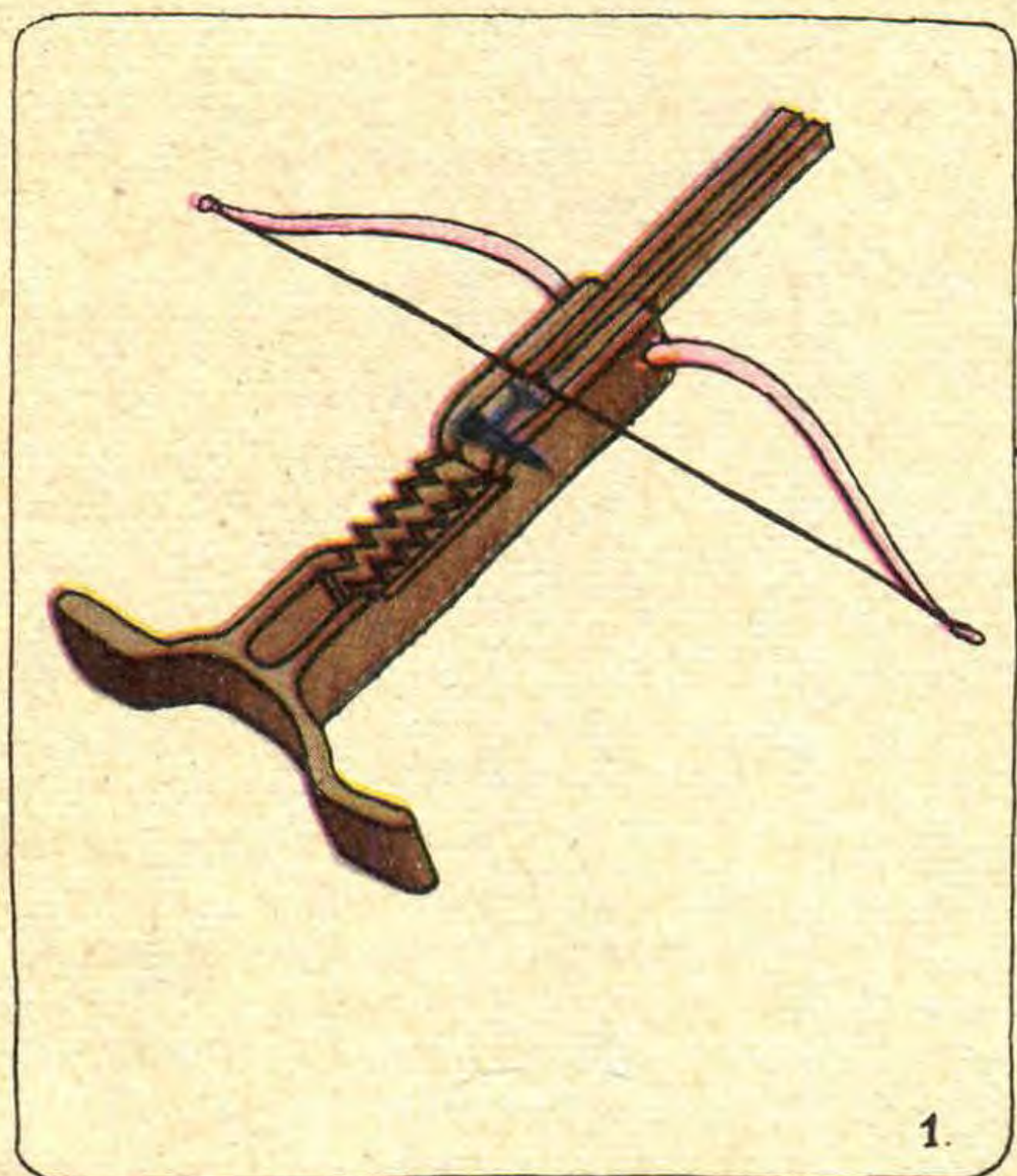
Однако основными метательными устройствами армий античности были орудия торсионного типа (от французского *torsion* — кручение, скручивание). Источником энергии служили канаты, так называемые тоносы, закручиваемые при помощи деревянных

чагов тетива оттягивалась с помощью воротка 6.

Почти такими же по конструкции и размерам были легкие торсионные каменометы. Зачастую же все эти орудия выполнялись таким образом, чтобы их можно было заряжать как стрелами, так и небольшими камнями.

Направляющий желоб соединялся со станком шарнирно и мог поворачиваться как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Искусный наводчик мог попадать из стреломета или легкого каменомета в одиночных людей на расстоянии 100 шагов. Для сравнения отметим, что еще в XVIII веке попасть в человека из мушкета на таком расстоянии было практически невозможно. Именно высокая точность была главным аргументом де Фолара, ратовавшего за отказ от огнестрельного оружия.

Материалом для канатов-тоносов служили шейные и ножные сухожилия



американцу мысль, будто эти машины использовались лишь в качестве «психологического оружия».

На самом же деле речь идет об оружии вполне боевом и весьма грозном.

Все метательные устройства древних подразделяются на два типа: механические луки и торсионные орудия.

Из числа первых простейшим был гастрфет (рис. 1), изобретенный неким Эопиром из Тарента. Двойко-изогнутую дугу гастрфета делали из металла, благодаря чему такой лук был чрезвычайно тугим. При подготовке к выстрелу воин брался руками за концы дуги и, упиравшись животом в «приклад» направленного несколько вверх гастрфета, сгибал дугу. При этом ползун под действием собственного веса отходил назад и тянул за собой тетиву; в боевом

рычагов. Эффективность была настолько высокой, что даже в 1727 году француз де Фолар выступил с предложением вернуться к их употреблению взамен огнестрельного оружия. Мало того, и даже во время первой мировой войны немецкие артиллеристы предприняли серьезную попытку использовать в военных целях античные метательные машины, реконструированные историком Шраммом.

Орудия торсионного типа опять-таки подразделялись на стрелометы и каменометы. Торсионный стреломет метал дротики длиной от 66 до 185 см (рис. 3). Он состоял из трех основных частей: рамы (плинфы) 1, направляющего желоба (диостры) 2 и станка (базиса) 3. В раме закреплялись два вертикальных тоноса 4, в каждый из которых вставлялось по рычагу 5. Соединяющая концы рычагов

быков и конский волос. Но сами тоносы делались из женских волос. Широко известно, что в критические моменты тогдашних войн знатные женщины срезали свои косы для нужд обороны. Менее известен факт, что женщины из бедных слоев населения регулярно продавали свои волосы государству, и это было своего рода промыслом. В арсеналах каждого из эллинистических государств постоянно хранилось по несколько тонн женских волос.

Ктесибий (тот самый, который изобрел водяные часы) пробовал использовать в каменометах металлические пружины, но при тогдашней технологии производства металлов его попытки оказались безуспешными.

На рисунке 4 показан торсионный каменомет тяжелого типа, имевший жесткую конструкцию и применявшийся для ведения навесного «огня».





## ПОЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ

**ЛЕВ ДУБАЕВ.** За синей дверью дня. Стихи и поэмы. М., «Современник», 1978.

«Поющие звезды»... Так называется одно из стихотворений новой книги стихов Льва Дубаева. Книга эта открывает читателю многогранный мир мечты, ее страницы как бы овеяны романтикой звездных дорог, свершений во имя грядущего, во имя человека. Стихи созвучны нашему времени, гражданское и лирическое начало сливаются в них органически с мироощущением научного поиска, непрерывного движения вперед.

Наступает такая пора:  
Все известное — вдруг неизвестно.  
Там, где было просторно вчера,  
Неизбежно становится тесно.  
Узнаю ли непознанный мир  
Или просто его вспоминаю?..  
Я гляжу в глубину звездных дыр,  
А себя и планету — не знаю.  
Я беру за барьером барьер,  
Я ищу напряженно ответа.  
Оболочки космических сфер...  
Что там дальше,  
За скоростью света?

Поэты во все времена задумывались о тайнах мироздания. За «синей дверью дня», открытого наукой, — день завтрашний, он близок и неуловим, тревожен и радостен. Его контуры очерчивает беспокойное перо, о нем помыслы и мечты поэта. Но как поведать в стихотворных строках о галактиках и пульсарах, о дальних планетах и космических бурях? Задача, прямо скажем, не из легких. Лев Дубаев справился с ней.

Ведь только поэт чувствует, как свойственно человеку приближать самое отдаленное, будь то огненный след неведомого космического корабля или сияющий неведомый пульсар!

Когда у древнего огня  
Ты говоришь о невозможном,  
В глазах, глядящих на меня,  
Звезда пульсирует тревожно.

И на самом пороге будущего, обгоняя открытые и не открытые пока законы физики, — зоркое око поэта, пристально всматривающегося в глубины вселенной.

Все то, что есть сегодня в нас,  
Взойдет в мирах иных  
И откровеньем звездных глаз,  
И жаром губ земных.

**ВЛАДИМИР ЩЕРБАКОВ**

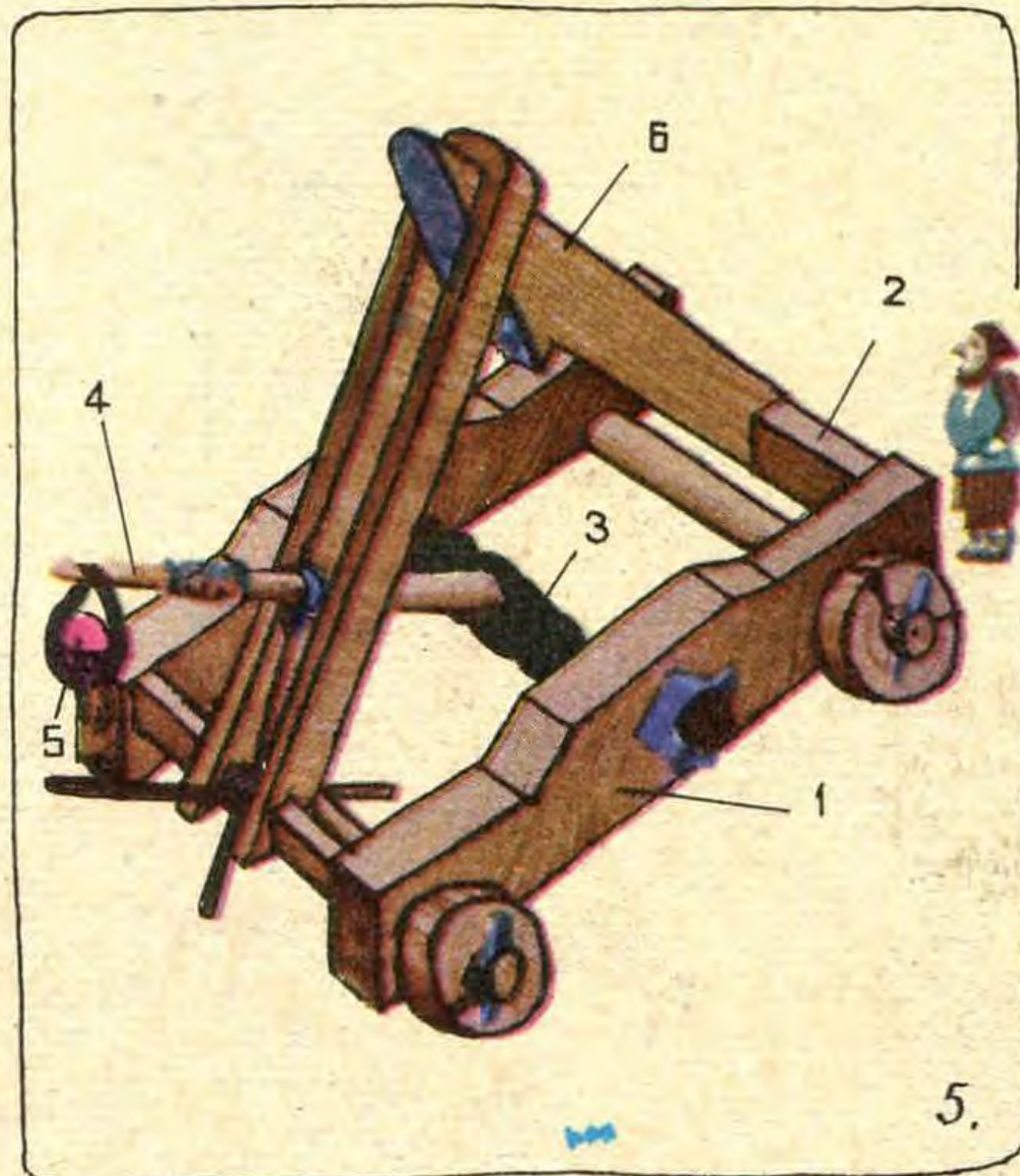
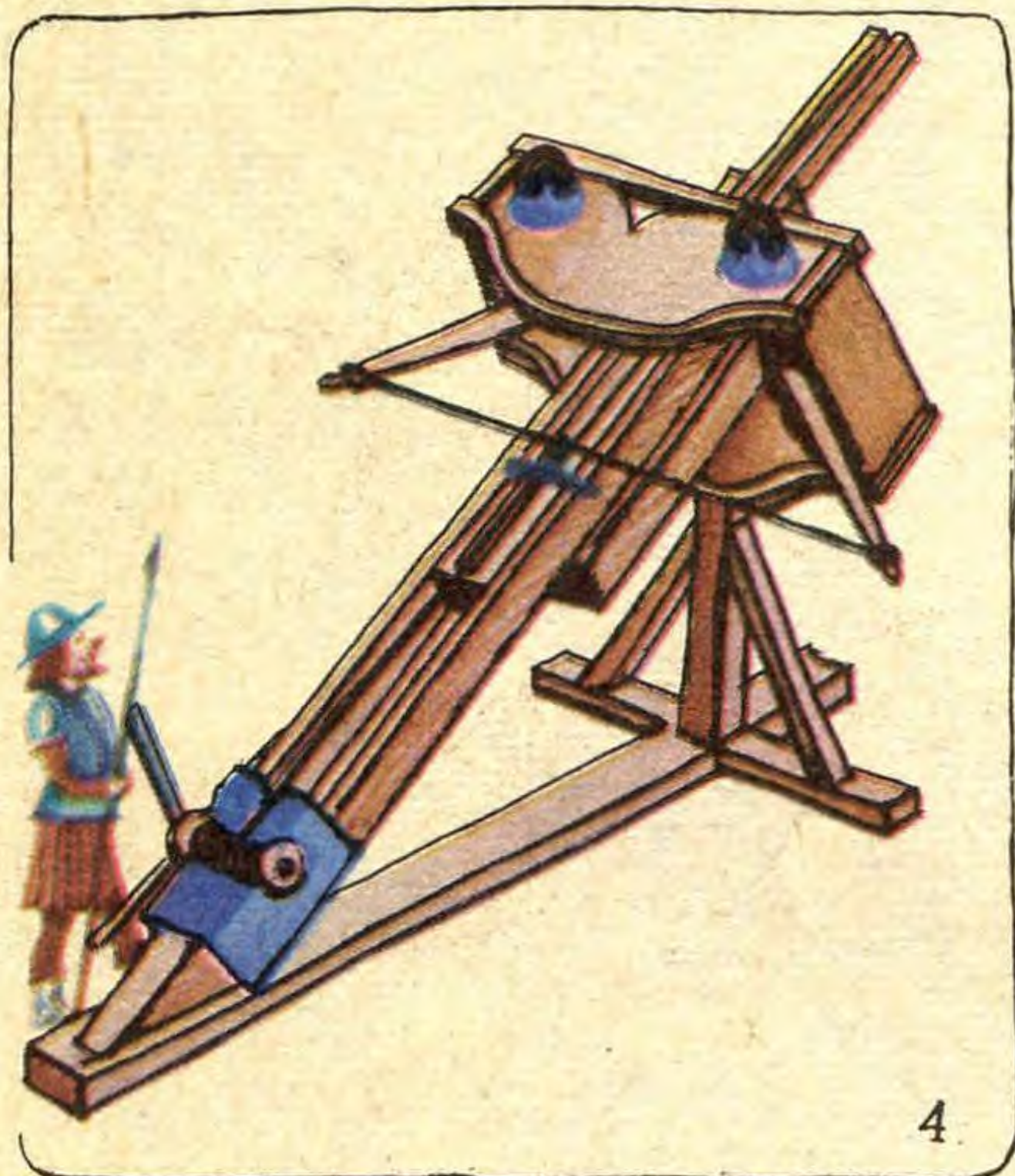
Наиболее крупные орудия этого типа могли метать камни весом в 1 талант (26,2 кгс) на расстояние до 200 м. Архимед построил орудие для метания камней весом в 3 таланта; однако неизвестно, нашло ли оно практическое применение.

Иногда использовались зажигательные снаряды; это были массивные пустотелые цилиндры, в которые вливалась какая-то жидкость (возможно, нефть).

Широко были распространены колесные камнеметы с одиночным тоносом, так называемые монанконы, или, иначе, онагры (в буквальном переводе «онагр» означает «дикий осел»). Представление об их конструкции дает рисунок 5. Это орудие содержало две мощные горизонтальные станины 1, соединенные поперечинами 2. Сквозь тонос 3 проходил деревянный рычаг 4 с пращей 5 на свободном конце; упор 6 для рычага выполнялся из толстого бревна. Рычаг отводили с помощью ворота в боевое

тоносов обеспечивала меткость стрельбы. Через 10—15 выстрелов тоносы вообще приходилось менять, на что, конечно, тоже требовалось немало времени.

Изобретение торсионных орудий, по данным греческих историков, датируется 400 годом до н. э., причем впервые они появились в Сиракузах (остров Сицилия). Существует известие, что изобретателем катапульты был не кто иной, как сиракузский тиран Дионисий Старший, который в то время как раз готовился к войне с Карфагеном. Уже в 398 году катапульты были применены против карфагенских кораблей, пытавшихся высадить десант на острове. Диодор Сицилийский, историк, живший в I веке до н. э., писал об этом событии так: «Сиракузяне с берега, пользуясь стрелометными катапультами, уничтожили множество врагов; и великое смятение вызвало это орудие, изобретенное в то именно время». Около 370 года катапульты становят-



положение, в пращу вкладывали камень и производили выстрел, выбивая молотом блокировочную чеку ворота. Дальность онагров доходила до 350 м (при весе камня 1,5 кгс), но прицельность стрельбы была невысокой. Иногда рычаг выполняли в виде «лапы», напоминавшей огромную ложку. В этом случае снаряд располагался в ее углублении.

В современной литературе для метательных орудий торсионного типа применяются в основном два собирательных термина — катапульта и баллиста.

Скорострельность катапульт была по нынешним понятиям невысокой: на подготовку выстрела уходило от 15 мин до 1 ч. К тому же после каждых 3—4 выстрелов требовалось проверять натяжение тоносов (для чего использовался камертон), так как одинаковость натяжения обоих

ся известными в Греции; установлено, что с 350 года в афинском Арсенале хранились катапульты и снаряды для них.

В целом стрельба из катапульты требовала большой сноровки и значительных физических усилий. «Расчет» орудия состоял обычно из 5—6 человек, а для обслуживания тяжелых камнеметов было нужно 8—10 человек.

Обращение с катапультой требовало большой осторожности. При неисправностях желоба, при обрывах тетивы, натягивающего троса и т. д. смертельной опасности подвергались сами артиллеристы. Возможно, именно частые поломки и связанные с этим несчастные случаи были главной причиной, по которой катапульты в конечном счете перестали применяться за много веков до изобретения огнестрельного оружия.

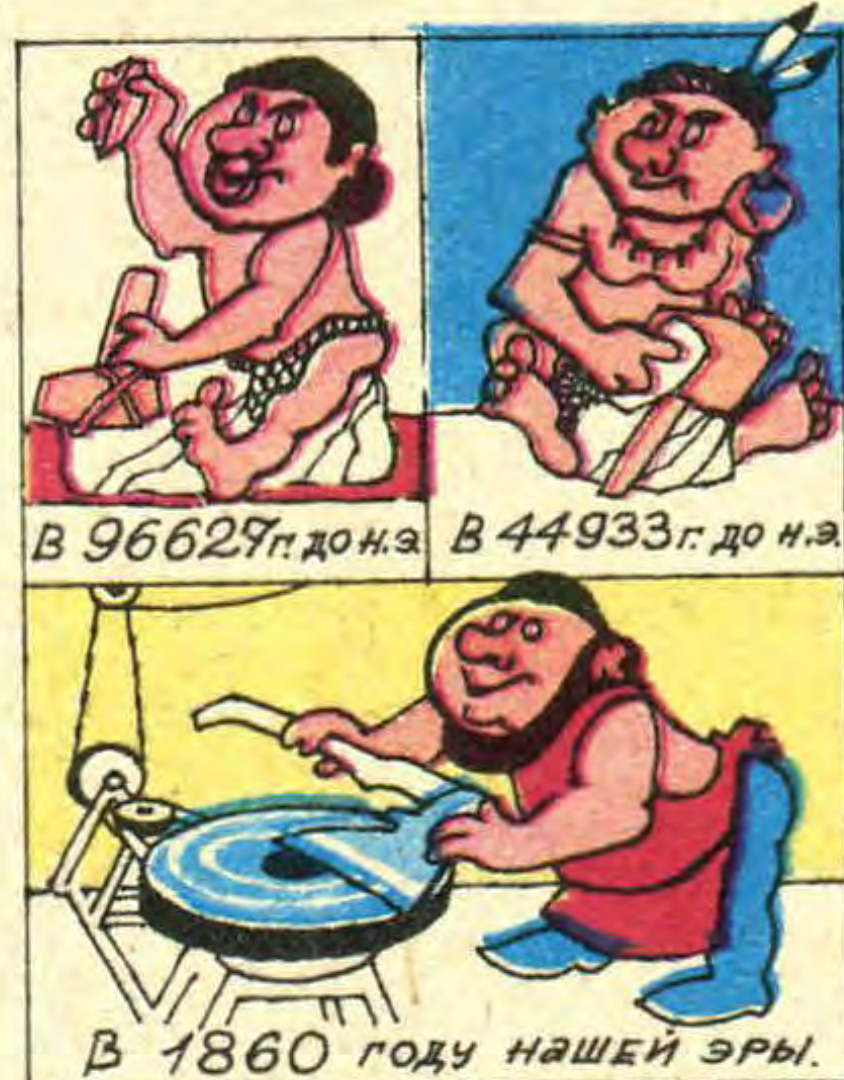


### Почтовый ящик

Что бы это  
могло означать?

Недавно, перелистывая реферативный журнал «Технология машиностроения» сводный том № 12, 1964 г., на странице 172 я натолкнулся на сенсационный реферат 12Б1131, автор которого Г. Лурье без тени улыбки сообщал читателям: первое упоминание об абразивной обработке «относится к 96627 г. до нашей эры, когда Кга открыл способ восстановления режущей кромки каменного топора посредством абразивной обработки. 14.V.44933 г. до н. э. Drong впервые применил блестящее шлифование при изготовлении каменного вооружения. В 1860 г. нашей эры были впервые получены искусственные шлифовальные круги...».

«Что бы все это могло означать? — подумал я. — Неужели непонятно, что все эти даты, кроме последней, выдуманы явно ради шутки?»



Но потом я понял, что попавшийся мне на глаза реферат — прекрасная иллюстрация того положения дел, которое было замечено знаменитым Дж. Максвеллом больше 100 лет назад. «Почтение к науке так велико, — писал он, — что даже самые абсурдные мнения получают распространение, если только они выражены языком, вызывающим в памяти какие-нибудь хорошо известные научные фразы».

Ю. АРЦУТАНОВ

Ленинград

### Морские истории

Врагу не сдается  
наш гордый «Варяг»

75 лет назад японская эскадра появилась перед нейтральным портом Чемульпо и потребовала от находившихся в нем русских стационаров — крейсера «Варяг» и канонерской лодки «Кореец» — сдачи без боя. Для русских моряков это было неприемлемо. После героического боя было решено затопить крейсер, но не отдавать его в руки врагов. В 18 часов 10 минут «Варяг» исчез под водой, «Кореец» был взорван.



Все это происходило на глазах иностранных моряков, находившихся в порту. Сражение «Варяга» с японской эскадрой вызвало горячие отклики во всем мире. Иностранцы не могли надивиться мужеству русских моряков. И очень скоро в немецком журнале «Югенд» появилось стихотворение поэта Рудольфа Грейнце «Памяти «Варяга». Текст этого стихотворения был незамедлительно переведен на русский язык Е. М. Студенской, но напечатан очень маленьким тиражом. И все же через несколько лет вся Россия пела: «Наверх вы, товарищи! Все по местам! Последний парад наступает».

### Урок живописи

В 1770 году русские эскадры 1-й Архипелагской экспедиции, находившиеся у берегов Малой Азии, нанесли сокрушительное поражение туркам при Чесме, уничтожив превосходящие силы врага.

В следующем году Екатерина II заказала немецкому живописцу Филиппу Хаккерту несколько картин, увековечивающих эту победу.

В 1772 году две картины были готовы, и художник

### Однажды

Кто остается последним...

Как-то раз председатель проблемной лаборатории «Инверсор» А. М. Добровторский («ТМ» № 4 за 1977 г. и № 9 за 1979 г.) повстречал на Тверском бульваре знакомого, который вел на поводке холеного эрдельтерьера.

— А знаете ли, Алексей Михайлович, что эрдельтерьеры были в свое время выведены исключительно для охоты на львов? — похвалился тот.

Добровторский погрузился и задумчиво сказал:

— Бывает же такое: львы исчезают, их уже нет, а выведенные специально для их травли собаки остаются, да еще процветают...



Хочешь стоять — крутись!

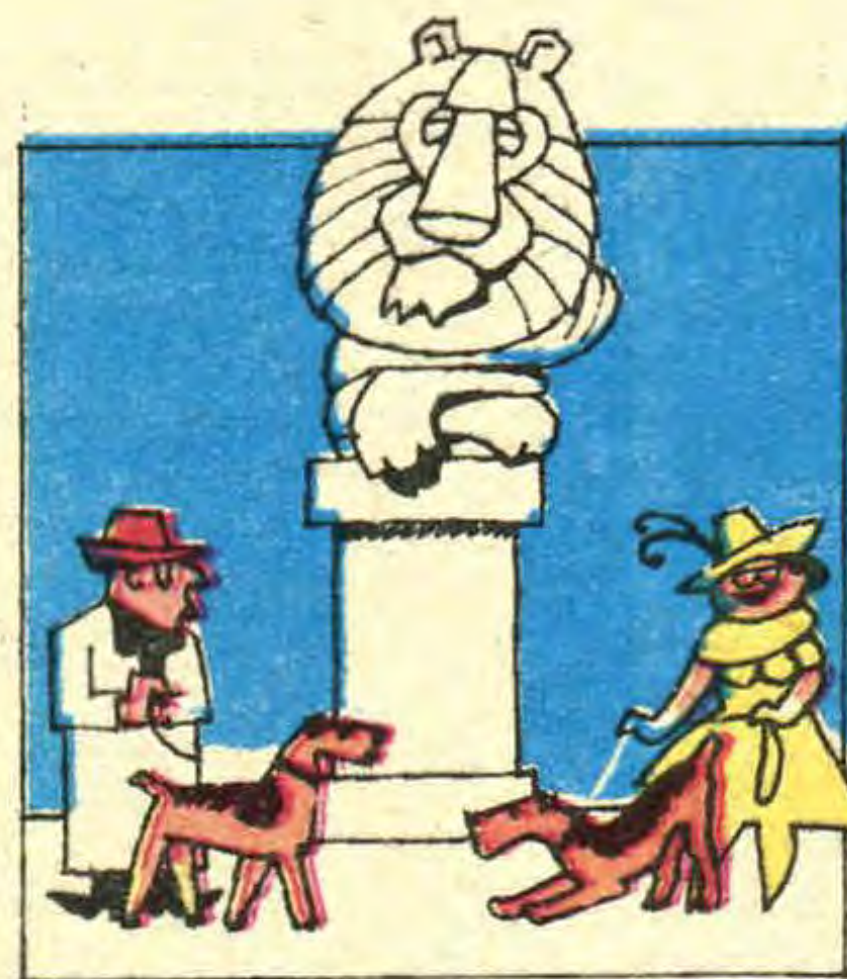
Однажды на заседании лаборатории «Инверсор» один из докладчиков напомнил собравшимся знаменитую притчу о колумбовом яйце. Согласно ей некоторые завистники будто бы стали говорить Колумбу, что открыть Америку было не так уж и трудно. Раздраженный мореплаватель взял со стола яйцо и спросил:

— Может кто-нибудь из вас поставить его вертикально?

Сколько ни старались завистники, никто сделать этого не смог. Тогда Колумб взял яйцо и, резко закрутив его, поставил вращающимся вертикально.

— Вот так же «легко» было открыть Америку, — назидательно сказал он завистникам.

— Мораль сей притчи проста, — заключил А. Добровторский. — Хочешь удержаться на месте и гордо стоять — крутись!



предъявил их графу Алексею Орлову, который находился тогда с русскими кораблями в Ливорно, в Италии. Однако граф забраковал картины из-за недостаточного реального изображения взрывающихся турецких судов. Художник возмущался, и Орлов решил преподать ему наглядный урок. В конце мая, получив раз-



решение свыше, он приказал выбрать негодное для дальнейшей службы судно, нагрузить его порохом и различными горючими материалами, а затем, выведя на рейд подальше от Ливорно, поджечь. Когда огонь распространился, корабль взлетел на воздух при огромном скоплении зрителей, собравшихся на берегу. Это помогло художнику натуралистически передать эффекты пожаров и взрывов на своих батальных картинах, хранившихся сперва в Чесменском, а позднее в Петергофском дворцах. К сожалению, названия взорванного судна достоверно установить не удалось. По-видимому, это был какой-то небольшой транспорт, обслуживавший русские эскадры в Средиземном море.

Н. НОВИКОВ

Киев

Рис. Константина Кудряшева

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,  
опубликованной в № 9 за 1979 год

1. Ke4!	— грозит	2. Kc3 + Kpd4	3. Cf2x
1... Kp : e4.		2. Lc4 + Kpe3	3. Le4x
		2... Kpf5	3. Cc8x
1... Kpd4		2. Lc3!	3. Cf2x
1... b4		2. Ld6++	3. Ca6x
1... Ca5		2. K : f6+	3. Cf2x

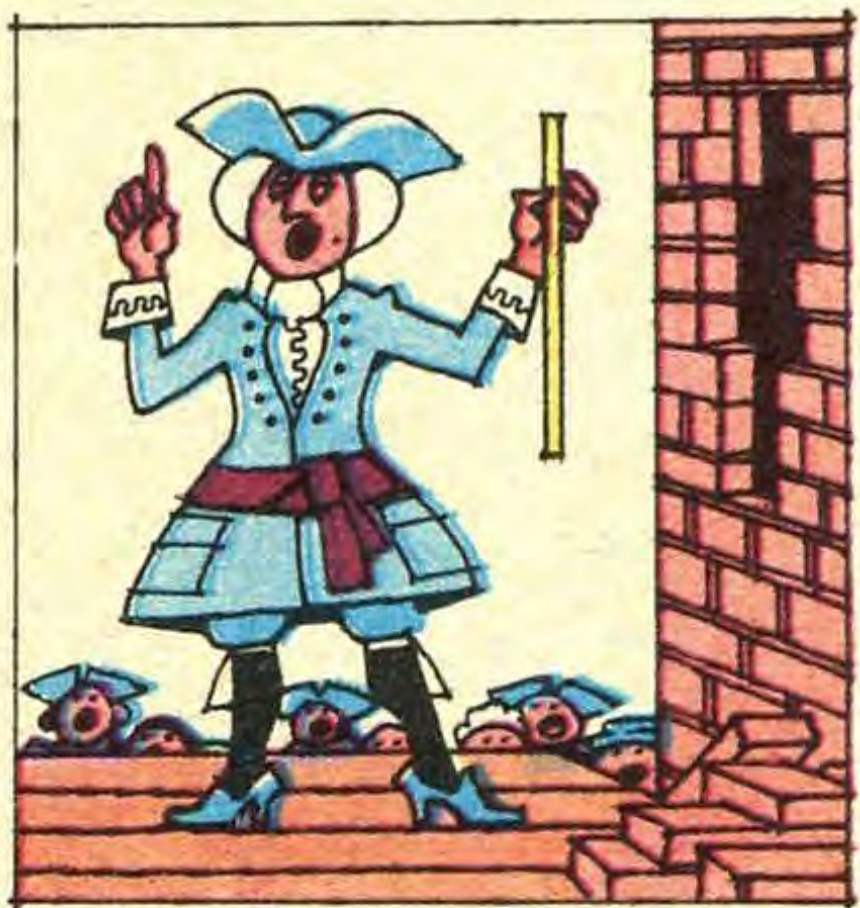


## Да будет она универсальной!

В 1770 году французский геодезист и путешественник Ш. де ла Кондамин (1701—1774) приказал замуровать в церковной стене своего родного городка собственноручно изготовленный им бронзовый стержень и установить в этом месте мраморную плиту с надписью: «Экземпляр одной из возможных естественных единиц измерения; да будет она также универсальной».

Ученый предлагал заменить десятки произвольно выбранных и несогласованных между собой единиц измерения — футов, локтей, дюймов, сажений и т. п., обращавшихся тогда в Европе, одной, универсальной и естественной, — длиной экваториального маятника, то есть маятника, который, будучи установленным на экваторе, совершает качание за секунду. Горячую приверженность Кондамина к такой мере нетрудно понять, если ясно представить себе, какой уникальный прибор представляет собой маятник. Действительно, подвешенный в месте, где сила тяжести может считаться неизменной, он дает измерение времени. Доставленный в какой-либо район планеты, он по времени своего качания позволяет точно узнать силу тяжести. А если известна тяжесть и удостоверено время качания маятника, то нетрудно определить и его длину. Итак, один и тот же прибор годится для измерения и времени, и пространства, и силы! Неудивительно, что он всегда привлекал к себе внимание ученых.

Сама идея Кондамина не нова — она родилась в Лондонском королевском обществе сразу после того, как знаменитый голландский ме-



ханик и математик Х. Гюйгенс (1629—1695) изобрел часы с маятником и написал фундаментальный доклад о его качании. Тогда же французский математик и астроном Г. Мутон (1618—1694) предложил сохранить за маятником значение контрольного аппарата, а в основу универсальной системы мер положить принцип, уже позволивший установить единую для Франции, Англии и Голландии морскую милю, — часть дуги меридиана. Мутон считал, что измеренную часть дуги меридиана следует подразделить на десятки, сотые, тысячные и т. д. доли.

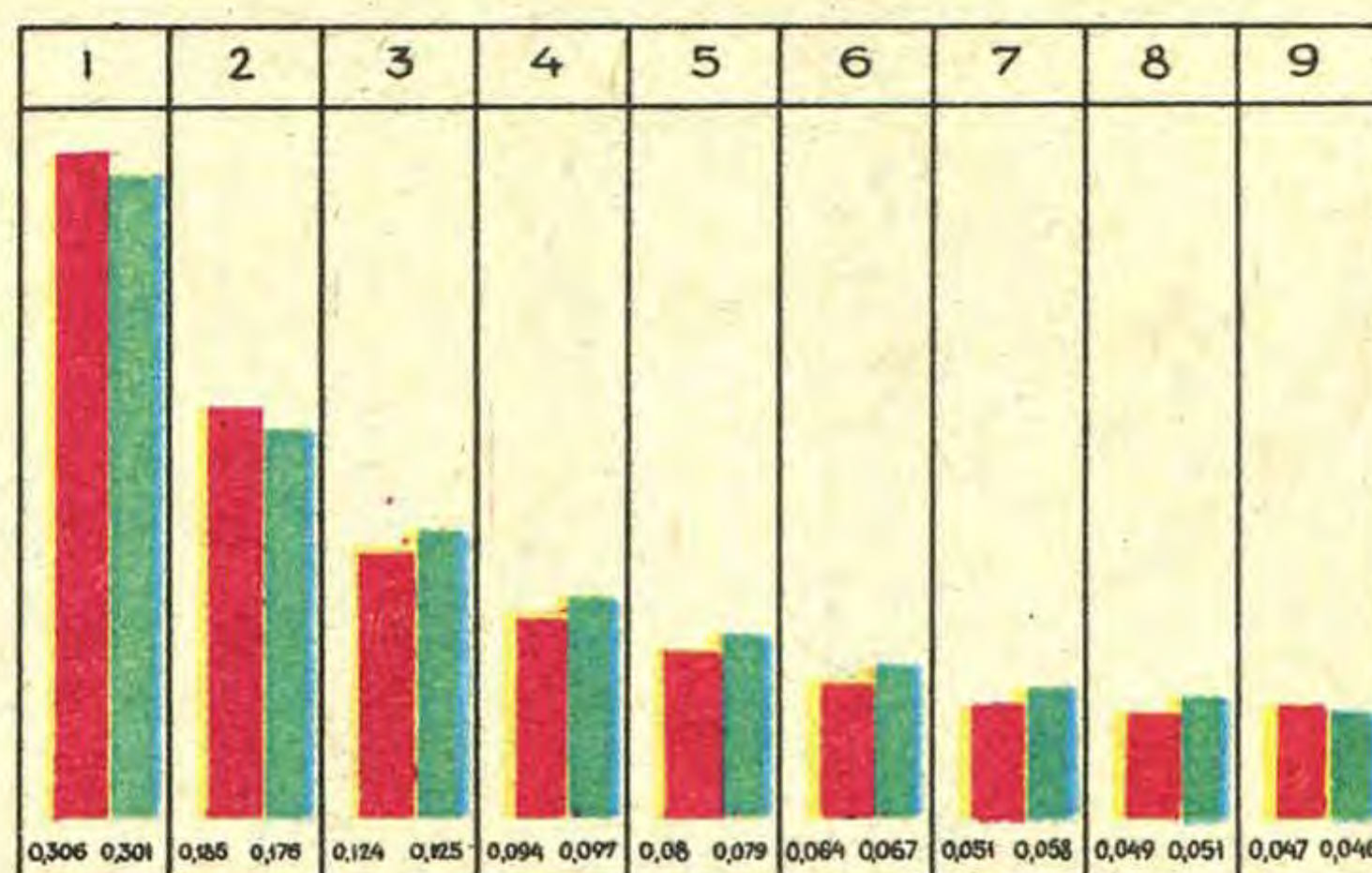
Эти два проекта стали конкурирующими, когда в 1790 году Учредительное собрание решило ввести единые для всей Франции меры и веса. Поначалу все шло к тому, чтобы за эталон длины принять секундный маятник для широты 45°. За этот проект особенно ратовал французский дипломат Талейран, мечтавший «при посредстве науки найти основу для заключения политического союза». В этом намерении его поддерживали некоторые члены парламента в Англии и знаменитый Т. Джефферсон в США. Однако союз расстроился, и в 1791 году вместо изящного и остроумного эталона длины на основе маятника был принят эталон на основе четверти дуги меридиана.

Это вызвало недоумение у большинства заинтересованных в проекте людей. Дело было не только в том, что измерение дуги меридиана между Дюнкерком и Барселоной потребовало немало сил и средств. Как справедливо указывал Джефферсон, такое решение лишило французский проект сочувствия представителей других стран, ибо проверка эталона длины любой другой нацией становилась невозможной без согласия Франции и Испании. Мотивировка Национального собрания, согласно которой выбор парижского меридиана объяснялся тем, что он единственный меридиан, «где есть дуга, концы которой находятся на уровне моря», выглядела столь малоубедительной, что многие усматривали в принятии этого решения действие неких тайных причин.

Однако идея использования колебательного процесса для создания естественного эталона длины не умерла. В 1827 году французский физик Ж. Бабинье предложил использовать в качестве такого эталона несколько иной колебательный процесс — длину световой волны. Спустя 75 лет американец А. Майкельсон (1852—1931) видоизменил идею Бабинье, предложив определять эталонный метр числом укладываемых в него длин волн монохроматического света. Совершенствование этой идеи привело к новому определению метра. Если первоначально метром являлась одна сорокамиллионная часть дуги меридиана, проходящего через Барселону и Дюнкерк, то в 1960 году метром стали называть длину, равную 1 650 763,73 длины волны в вакууме излучения, соответствующего переходу между уровнями  $2p_{10}$  и  $5d_5$  атома криптона-86.

Если в 1889 году два метровых эталона могли быть сравнены с точностью до 1—2 десятиллионных долей, то теперь эта точность была повышена в 10 раз! Колебания микроскопического атома оказались более точным эталоном, чем размеры планеты.

Г. КАРПОВА



## Закон Бенфорда

Для наблюдательного человека самый, казалось бы, заурядный факт становится источником размышлений, нередко приводящих к удивительным и не так-то легко объяснимым открытиям. Подтверждением этой старой истины может служить «закон аномальных чисел», открытый американским физиком Ф. Бенфордом в 1938 году. Начальный толчок его поискам дали библиотечные таблицы логарифмов. Бенфорд заметил, что первые несколько страниц захватаны больше, чем следующие за ними, в то время как последние почти совсем чисты.

«Почему студенты и инженеры чаще пользуются первыми страницами таблиц логарифмов, чем последними? — подумал Бенфорд. — Потому что им чаще приходится иметь дело с числами, начинающимися с цифры 1, чем с цифр 2, 3, 4 и т. д. А логарифмы каких чисел чаще всего приходится искать в таблицах? Очевидно, тех, которые находятся в специальных справочниках».

Бенфорд исследовал около 20 таблиц, среди которых были данные о площади поверхности 335 рек, удельной теплотемкости и молекулярном весе тысяч химических соединений и даже о номерах домов первых 342 лиц, указанных в биографическом справочнике американских ученых. Проанализировав более 20 тысяч содержащихся в таблицах чисел, Бенфорд установил удивительную закономерность. Казалось бы, все цифры равноправны, и вероятность появления каждой из них в начале числа

должна составлять 0,111. В действительности же вероятность того, что число начнется с 1, оказалась втрое больше, чем вытекает из равновероятного распределения! Наоборот, вероятность того, что число начнется с цифры 9, составляет всего 0,047 — почти в 2,5 раза меньше. Короче говоря, если таблицы логарифмов разместить на 9 страницах, то первая окажется в семь раз грязнее, чем последняя!

Попытавшись выразить найденную зависимость математически, Бенфорд и установил «закон аномальных чисел»: вероятность того, что случайная десятичная дробь начинается с цифры  $p$ , равна  $\lg(p+1) - \lg p$ . Сравнение опытных данных и теоретических приведено на диаграмме: зеленый цвет — опытные данные, розовый — теоретические.

Слово «аномальные» в названии закона появилось потому, что одни таблицы находятся в лучшем соответствии с формулой, чем другие. Площади рек и случайные номера домов дают лучшее совпадение, а таблицы квадратных корней или удельных теплотемкостей — худшее. Поэтому Бенфорд решил, что открытый им закон приложим только к таким — аномальным — числам, между которыми не угадывается никаких связывающих их закономерностей.

Сам Бенфорд считал, что «числа есть лишь бледные символы реально существующих вещей».

Вот какой непростой закон на протяжении многих лет являлся миру в виде захватанных первых страниц справочников!

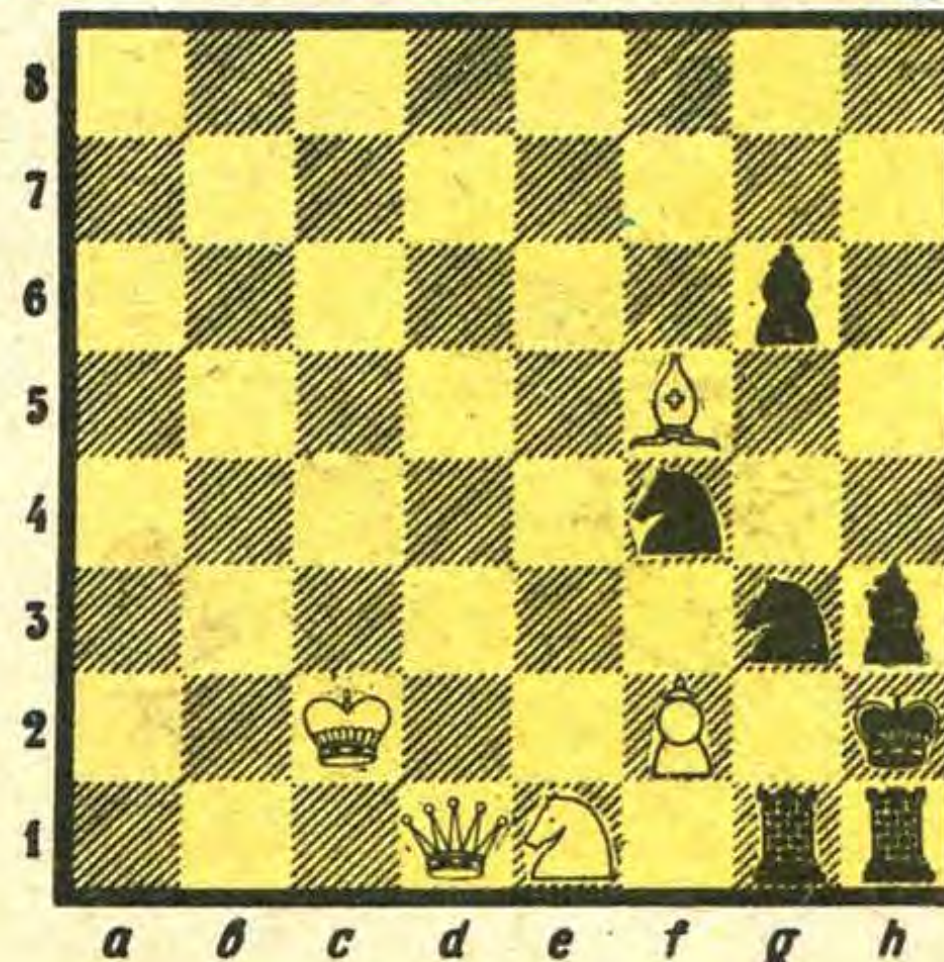
Л. ЕВСЕЕВ

## Шахматы

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. СМЫСЛОВ

Задача А. БЫЛЕВСКОГО  
(Ульяновск)

Мат в 3 хода







# БАГРОВЫЙ МИР ДРЕВНИХ

Если взглянуть на рисунки наших пращуров — о них можно подробнее узнать из подборки «У истоков искусства», опубликованной в этом номере, — то нетрудно заметить: явно преобладает красно-оранжевая (длинноволновая, «теплая») цветовая гамма.

Возникает вопрос: с чем это связано? Не с тем ли, что охра была самой популярной краской у древних художников — она буквально валялась под ногами? А может быть, с тем, что сине-фиолетовые краски на «фресках» со временем просто выцвели?

Пусть и то и другое верно. Но как же тогда объяснить, что древние иудеи и китайцы не знали синего цвета? Он отсутствует и в поэзии Гомера: море у него... «виноцветное». В недалеком прошлом в туркменском языке синий и зеленый цвета обозначались одним словом. Об этом же говорит и специфика современных европейских языков, имеющих древние корни: английского, французского, португальского. Синий и голубой цвета в этих языках не различаются.

Складывается впечатление, что коротковолновые цвета спектра древние люди воспринимали гораздо хуже, чем мы. Чем можно объяснить эту аномалию?

Вспомним, что средний рост человека на протяжении последних тысячелетий также менялся. Многие скелеты из неолитических погребений имеют длину более 2 м. Хорошо известна и «миниатюрность» доспехов средневековых рыцарей. На смену

постепенному уменьшению роста в последнее время пришла пресловутая акселерация.

Специфика изменения человеческого роста, по-видимому, не случайна, а связана с изменением внешних факторов. Несмотря на акселерацию, наши размеры пока далеки от предела, обусловленного силой тяжести. Что же тогда повлияло на рост человека?

Возникшая недавно новая научная дисциплина — археомагнетизм — дает возможность по намагниченности строительного материала древних сооружений определять напряженность и склонение магнитного поля в прежние эпохи. На основе анализа построек за последние 10—12 тыс. лет киевский археолог Василий показал, что существует строгая обратная корреляция между размерами человеческого черепа и величиной этого поля. Оказывается, в средневековье оно было максимально, в неолите — минимально. Но если магнитное поле действительно уменьшает размеры человека, то неужели изменения гравитации никак не влияют на наш организм? В последние годы выяснилось, что влияют. Гравитация изменяет такой тонкий механизм, как цветоощущение. Обратимся к опыту космонавтов.

Например, Ю. Глазков видел из космоса отдельные автомашины. Это кажется невозможным: ведь разрешающая способность зрения — 1 угловая минута, а автомобиль виден с расстояния 300 км под углом всего в несколько секунд. Но на этом аномалии не кончаются. По свидетельству В. Рюмина, растительность

**ВЛАДИМИР НЕЙМАН,**  
кандидат геолого-  
минералогических наук

Антропология  
таинственный  
случай



выглядит из космоса не зеленой, а темно-бурой...

Чем это объяснить? По-видимому, можно выделить два важных обстоятельства: а) космонавты смотрят на Землю сквозь толстый слой воздуха, б) наблюдение ведется в условиях невесомости.

Первое обстоятельство не требует пояснений. Хорошо известно, что «пробивная сила» красного луча гораздо больше, чем фиолетового. С этим, в частности, связан феномен покраснения солнца на закате: ко-сой луч одолевает большую толщу атмосферы. Со вторым обстоятельством сложнее. К сожалению, работы по анализу цветоощущений космонавтов в зависимости от силы тяжести ограничиваются исследованиями Л. Китаева-Смыка, проведенными в 1969 году. Но их результаты однозначны: с уменьшением силы тяжести зеленый цвет воспринимается как желтый, а при перегрузках — как синий! Нельзя исключить, следовательно, что специфика цветоощущения древних связана с меньшей в те времена силой тяжести.

Древнейшие документы, дошедшие до нас, такие, например, как «Акаша-хроника» Р. Штейнера, говорят о временах, отдаленных от нас на 6—8 тыс. лет. В этих текстах встречаются вещи подчас просто удивительные. Так, у Штейнера сказано, что в «те времена» (эпоху легендарной Атлантиды) «воздух был гуще, а вода жиже», причем автор специально оговаривает достоверность этих сведений. Эта фраза долго не обращала на себя внимания, ибо никто не задумывался, с какими физическими явлениями это может быть связано, да и представление об изменчивости параметров Земли было длительное время «не в моде».

В то же время это описание однозначно увязывается с представлением о том, что в те времена сила тяжести была существенно меньше, вода легче испарялась, атмосфера была насыщена водяными парами. Однако здесь возникает одно «но»: неужели возможно хоть какое-либо «зримое» изменение силы тяжести за тысячелетия? На Земле — планете, развивающейся в течение миллиардов лет? Сделанные нами расчеты показывают, что во время построения древнейших карт (6 тыс. лет назад) ускорение силы тяжести на Земле было меньше современного примерно на 20% (для более отдаленного исторического времени такие расчеты пока малонадежны).

Таким образом, корни специфического цветоощущения древних как будто прощупываются, но окончательный ответ будет возможен, только когда пополнятся наши сведения о прошлом и более тщательно будут изучены все парадоксы невесомости.

Статью В. НЕЙМАНА комментирует кандидат биологических наук ЮРИЙ СИМАКОВ

## РЕЗУЛЬТАТ ЭВОЛЮЦИИ

Статья В. Неймана «Багровый мир древних» затрагивает целый ряд научных вопросов, на которые в настоящее время еще нельзя дать однозначный ответ. Уж очень широк круг научных интересов автора: механизмы цветного зрения, антропологические изменения, требующие окончательного научного истолкования, и, наконец, археоманетизм и гравитационное воздействие на цветовосприятие космонавтов.

Действительно, древние документы вроде бы подтверждают, что люди тогда не могли различать коротковолновую часть видимого спектра. Конечно, может оказаться, что Гомер, назвав море «виноцветным», применил метафору, но если внимательно проследить за всеми лингвистическими примерами, приведенными в статье В. Неймана, то они убедительно доказывают, что в далеком прошлом люди слабо различали зеленый, синий и голубой цвета. Исследования американского ученого Ж. Молдона показали, что синечувствительные колбочки значительно отличаются от системы зеленых и красных колбочек. Это указывает на их независимое и скорее всего более позднее развитие.

Существует раздел науки, который занимается психофизикой цветного видения. Испытуемым предлагают выбрать наиболее предпочитаемые окраски изображений. Чаще всего называют сине-фиолетовую, чисто зеленую и оранжево-красную. Желтые, голубые, коричневые, бордовые и другие оттенки цветов упоминаются очень редко. Если сине-фиолетовая область спектра воспринималась древним человеком слабо, то ему оставалось создавать свои художественные произведения либо в зеленом, либо в оранжево-красном тонах. А поскольку человек хотел выделить свои изображения из окружающей (зеленой) природы, то и предпочитал оранжево-красный цвет.

Уже говорилось, что гипотеза В. Неймана об особенностях цветоощущения древних убедительна, но как оно связано с силой тяжести и ее изменением? Не существует ли на Земле такой закономерности и у животных, эволюция которых длилась примерно в 1600 раз дол-

ше, чем миллионолетний период развития человека? За это время сила тяжести на Земле могла меняться более существенно. К тому же многие из животных в процессе эволюции то выходили из воды и становились сухопутными, то вторично возвращались в воду, и тем самым как бы осуществлялся природный эксперимент по изменению силы тяжести.

Теперь остается только спросить тех или других животных, как они видят цвета. На современном этапе развития науки это сделать уже нетрудно. У животных можно на тот или иной цвет выработать условный рефлекс, это уже будет одним из ответов, насколько они различают цвета. Второй способ — электроретинограммный (ЭРГ): с сетчатки при освещении ее различными частями спектра снимаются и сравниваются биотоки. Используя два указанных способа, ученые не только установили, как видят цвета звери, птицы, ящерицы и земноводные, но исследовали цветовидение у моллюсков, раков и даже некоторых червей. Особенно усиленно исследуется цветное зрение у насекомых.

Анализируя большое количество фактического материала и учитывая среду обитания тех или других животных, можно установить взаимосвязь между силой тяжести и спектром цветоощущения.

Прежде всего посмотрим на животных, условия жизни которых приближаются к невесомости. Оказалось, что рыбы наиболее активно реагируют на оранжево-красные цвета. Дафнии, тело которых насыщено водой, лучше всего различают красные участки спектра. Сходная картина отмечается у моллюсков и у других планктонных рачков.

Теперь посмотрим на животных, которые первыми вышли на сушу и ощутили всю силу земной тяжести. Ими оказались земноводные. Проверка цветного зрения у лягушек показала, что они предпочитают всем цветам спектра голубой. Тому же цвету отдают свои пристрастия и виноградные улитки, также давно вышедшие на сушу, в то время как их родственники, оставшиеся в воде, видят лучше длинноволновую часть спектра. Голубые и синие цвета для улиток, живущих далеко от водоема, не имеют предохранительного значения, как для лягушек, сидящих около воды. Создается впечатление, что увеличение силы тяжести приводит к сдвигу в сторону коротковолновой части спектра. Но при этом нужно помнить, что это свойство развивается в процессе эволюции и закрепляется генетически, а не является одномоментным об-



ратимым явлением, которое возникает при изменении силы тяжести в данный момент.

Как только наземные животные побороли силу тяжести и появились летающие существа, у них снова произошел сдвиг в сторону оранжево-красного видения. Птицы, например, используют аэродинамические токи воздуха для создания невесомости. У парящих птиц, морских чаек, крачек, поморников зрение приспособлено к восприятию красного цвета. Опять как бы проявляется закономерность, что с уменьшением силы тяжести цветное восприятие сдвигается в сторону длинноволновой части спектра.

Однако приведенные выводы нельзя считать окончательными, потому что многие факты можно истолковать и по-другому, ведь из всех чувств цветное зрение труднее всего поддается изучению.

Так что, возможно, автор статьи «Багровый мир древних» прав, утверждая, что цветоощущение человека менялось при увеличении силы тяжести (если оно, конечно, происходило). И наконец, последний вопрос: как действуют перегрузки и невесомость на цветоощущение космонавтов?

Можно отметить, что недавно проведенные эксперименты в космическом центре НАСА в США не подтвердили, что цветовая и спектральная чувствительность у космонавтов меняется в зависимости от силы тяжести. В начале 1979 года советские исследователи Ж. М. Кудряшова и А. А. Шипов показали, что и повторные раздражения вестибулярного аппарата, связанные с перегрузками и невесомостью, не влияют на цветоощущение у человека. Работы в этой области, конечно, будут продолжены.

## Стихотворение номера

**ПЬЕР ЛАШАМБОДИ.** (1806—1872) — французский демократический поэт, создатель жанра социально-политической басни жил в эпоху бурного расцвета промышленности и любил в своих стихах писать о техническом прогрессе. В 1846 году он написал поэму «Пар», где воспевают французского ученого Соломона де Ко, впервые сумевшего использовать пар как движущую силу.

### Пар

...Когда-то, в давний век  
волшебников и фей,  
Одни лишь колдуны быстрее  
птиц летали.  
Но сказок времена теперь опять  
настали;  
И сделал это пар. То — новый  
чародей.  
Его столь велика и столь чудесна  
сила,  
Что Соломон де Ко, когда  
пытался было  
Дать современникам понятие  
о ней,  
Безумцем был сочтен, хотя был  
всех умней.  
В сосуде небольшом, но наглухо  
закрытом  
Он воду кипятил, чтоб выяснить  
вопрос.  
Стал расширяться пар и, словно  
динамитом,  
Чугунную тюрьму вдруг на куски  
разнес.  
Причину этого сумел найти  
ученый,  
Природы пара он могущество  
постиг.  
Что можно получить от силы  
заклоченной  
Для человечества — он понял  
в этот миг.  
Росла в его уме великая идея...

О ней он рассказать министру,  
не робея,  
Пытался, но не смог: всемогущий  
кардинал,  
Войною занятый, ученого прогнал.  
Придворный интриган, не вовремя  
зашедший,  
Шепнул: «Послушайте, да это  
сумасшедший!»

Да, Разум победил и стал теперь  
царем.  
Он, благороднейшим стремлением  
влеком,  
Старается постичь законы  
мироздания,  
Диктует смело сам природе  
указанья.  
Все повинует, покорствуя ему:  
Цветущая земля свои раскрыла  
недра,  
Все клады отдает и радостно и  
щедро  
Завоевателю, владыке своему.  
Уж не окутан бог туманом вечной  
тайны,  
Стыдливо скрылся он, и Прометей  
прощен,  
Похищенный огонь страдальцу  
возвращен,  
Науки наступил расцвет  
необычайный...  
Все это сделал пар: привел он за  
собой  
Воспетый столько раз век новый,  
золотой.  
...Да, человечество счастливых  
дней дожидается!  
Встает грядущее, блистая и горя.  
Хоть до него дожить мне,  
правда, не придется,  
По крайней мере, мне видна  
его заря.

Перевод с французского  
Валентина ДМИТРИЕВА

## ПОГРУЗКА-РАЗГРУЗКА — ВОТ МЕСТО, ГДЕ УЗКО

И 3-й стр. обложки

КОРНЕЙ АРСЕНЬЕВ, инженер

Наш почтовый ящик «Конструктивных идей» снова полон. Для очередного обзора мы отобрали второй поток предложений, относящихся к разгрузке и погрузке. Напомним: первый обзор на эту тему был помещен в № 3 журнала за 1976 год. И что любопытно, после его публикации мысль авторов предложений стала меньше «растекаться по древу», приняла более четкую направленность.

Наиболее часто «обыгрывается» идея снабдить кузов автомобиля дополнительным щитом. Перемещаясь поступательно от кабины по направлению к заднему борту, этот щит постепенно вытесняет содержимое кузова.

Подобных предложений поступило более десятка. Правда, это и настояжывает. Ведь новые решения, двигающие технику вперед, так просто не даются. Конечно, это замечание скорее относится не к данному конкретному случаю, а к изобретательской деятельности вообще. Так что лучше посмотрим, как предлагают наши читатели передвигать в кузове сбрасывающий щит.

Разумеется, за счет гидравлики, подобно тому как в самосвалах гидроцилиндр поднимает кузов. Только тут гидроцилиндр монтируется горизонтально у задней стенки кузова (рис. 1 на 3-й стр. обложки). Этот вариант предложили учащийся Одесского автодорожного техникума Алексей Суворов, 14-летний школьник из Уфы Сергей Валежанин, 13-летний Слава Шебаршин из города Пярну Эстонской ССР, братья Вова и Сережа Никифоровы из Волгограда, семиклассник Костя Лемеш из Калининграда и другие читатели.

Что ж, гидропривод многократно проверен на транспорте. Но тут есть над чем поработать, чтобы как можно экономней вписать это устройство в пространство между кабиной и стенкой кузова. Ведь даже телескопический гидропривод в сдвинутом состоянии занимает определенный объем. Тем более что речь идет о таком приводе, который в максимально выдвинутом положении должен «дотянуться» до самого края кузова, то есть иметь длину примерно 3—4 м.

Некоторые читатели, и среди них шофер Ю. Скорынин из города Сургута Тюменской области, намерены тянуть сбрасывающий щит тросами. Чтобы он не перекашивался, пред-



усматривают различные направляющие — пазы, ролики и т. п. Например, В. Зверев из сибирского города Усолье предлагает такую схему (рис. 2). К щиту ведут два троса, перекинутых через ролики в нижней части кузова и намотанных на ступицы задних колес. При включении переднего хода тросы будут наматываться на ступицы.

Идея довольно остроумная, но на практике возможно заклинивание щита из-за разболтанности бортов, противодействия груза, вообще из-за трения, особенно при перевозке сыпучих материалов, способных забиваться в направляющие. В этом смысле традиционный самосвал более совершенен — в нем нет трущихся частей.

Вот почему, по мысли читателя Зверева, машина при выгрузке должна несколько продвигаться вперед. Сброшенный груз, например, песок или щебень, несколько растянется по дороге. Иногда это хорошо, иногда нет. Но ученик 9-го класса Шаму Ховхаров из села Толстой-Юрт Чечено-Ингушской АССР предусмотрел и другой вариант: тросы тянут щит с помощью лебедки, установленной под кузовом (рис. 3). Машина при этом стоит на месте, песок высыпается на дорогу компактной кучей. Подобный проект прислал и Н. Сидоров из Перми.

Кстати, использовать высокий, вровень с кузовом щит удобно только при разгрузке, а при погрузке он будет помехой. Р. Зенгурин из города Кирова предлагает избавиться от этого недостатка и перемещать — опять-таки с помощью лебедки — сравнительно невысокий брус (рис. 4). Он может двигать бочки, ящики и т. п. Правда, для песка такая конструкция уже не годится.

А не отказаться ли вообще от тянущих механизмов — лебедки, редукторов и прочего? Нашлись и такие читатели, которые подумали над этим вопросом. Вот как ответил на него семиклассник Сергей Ваганов из города Тюмени. Он снабдил толкающий щит двумя штангами, проходящими под кабиной водителя и высывающимися из машины примерно так же, как бамперы. Водитель подводит машину на малой скорости к какому-либо упору, например к кирпичной стене, и щит, жестко соединенный с упирающимися в стену штангами, сбрасывает груз на землю. Мы поздравляем Сергея с оригинальной идеей и советуем продумать конструкцию штанг-бамперов, сделав их складывающимися (рис. 6).

Нечто подобное, но и вроде бы противоположное предложил девятиклассник Багаутдин Багаутдинов из села Мугерган Магарамкентского района Дагестанской АССР. Его машина тоже снабжена толкающим щитом с двумя стержнями, выходящи-

ми за габариты кузова (рис. 7). Стержни задуманы складными, на шарнирах, и имеют на концах крюки. При разгрузке крюки откидываются вниз и упираются в землю. Остается только аккуратно подать машину вперед, и щит сбросит груз на дорогу.

Все очень просто, но следует рассчитать длину выступающих частей стержней и крюков, а может быть, провести опыты на моделях машины, чтобы в момент стаскивания груза сила была направлена по оси стержня, параллельно земле. Иначе появится дополнительная сила, направленная вверх или вниз, а это может привести к заклиниванию стержня в кузове.

А вот житель Кишинева В. Ильяшенко предлагает никаких дополнительных приспособлений вообще не ставить. По его мнению, они должны находиться в местах погрузки-разгрузки. Например, щит устанавливается на земле на прочных козлах (рис. 8). Вручную или механизмом он может подниматься или опускаться. Когда он поднят, под него подается машина, затем он опускается рядом с передним бортом, отсекая груз. Шофер медленно двигает машину вперед — дело сделано.

На наш взгляд, такие установки целесообразно использовать на постоянных местах погрузки. Конечно, при необходимости их можно перевезти и на другое место.

Довольно популярной оказалась идея, если так можно выразиться, самодельных самосвалов. Суть ее в том, что кузов машины в его задней точке соединен с рамой шарнирно и наклоняется подобно тому, как наклоняются самосвалы, но только с помощью лебедки. Варианты тут возможны самые разные.

Вот, например, проект выпускника школы Равшана Сайдуллаева из села Ханабад Андижанской области Узбекской ССР (рис. 10). Равшан пишет: «Около кузова есть складная лебедка, через которую проведен трос. Один конец троса привязываем за кузов, другой — за столб или за врытый колышек (штырь). Подаем машину назад на 2—3 м. При этом трос тянет за передний конец кузова и высыпает содержимое. Надеюсь, моя идея понравится и будет использована при разгрузке сыпучих материалов». (Добавим от себя, что реализовать ее на практике не так уж сложно.)

А вот проект Владимира Сынкина из города Ижевска (рис. 12). Он тоже устанавливает лебедку на крыше кабины, а концы троса, связанного с ней, крепит к рамкам в передней части кузова. Только лебедку приводит в движение отдельный двигатель.

Может быть, имеет смысл связать

лебедку с двигателем самой машины? Именно так и думал семиклассник Саша Махнев из города Черемхова Иркутской области. Он пишет: «Я предлагаю за кабиной водителя поставить стойку с блоком (рис. 11). Конец троса закрепить за край кузова и перекинуть через блок. Сзади кузов крепится на шарнире. Трос должен наматываться на барабан, действующий от мотора». Этот проект, как мы считаем, вполне реален, но если уж заняться им всерьез, то лучше упрятать барабан куда-нибудь под кузов, чтобы он не портил внешнего вида машины.

А теперь вернемся несколько назад, к рисункам 2 и 3, где показано перемещение разгружающего щита тросами, намотанными на ступицу заднего колеса. Такую же передачу предложили Э. Сандурский из Ужгорода и Армен Тер-Исаакян из Еревана (рис. 13), с той лишь разницей, что трос тянет не щит, а сам кузов. Эта схема очень проста, однако усилия двигателя или же сцепления колес с землей может оказаться недостаточным. Ведь точка приложения силы на крюк кузова находится слишком близко от шарнира, и противодействие груза на большом плече рычага будет слишком велико. Так что более удачна схема Г. Крапивина из города Точка Оренбургской области (рис. 14).

Трос от лебедки, укрепленной позади кабины, тянет не за кузов, а за промежуточное звено — штангу со скользящими катками на концах, один из которых упирается в раму автомобиля, а другой — в днище кузова. По сравнению с предыдущими проектами тут есть довольно заметный выигрыш в необходимой для разгрузки силе. Но, как это обычно бывает при конструировании, за выигрыш нужно чем-то расплачиваться, в данном случае усложнением приспособления. Ведь для силовой штанги необходима еще система крепления и возврата в исходное положение, а все эти «мелочи» потребуют места.

Еще раз вернемся к идее толкающего щита, располагаемого непосредственно в местах погрузки-разгрузки. Довольно удачной мыслью делится с нами А. Восьмериков из деревни Задворка Горьковской области (рис. 15). Шарнирный кузов снабжен в верхней части кольцом. Машина въезжает, скажем, в помещение склада, где с потолка свешивается трос с крюком на конце. Достаточно зацепить крюк за кольцо кузова и подать машину вперед, как кузов примет наклонное положение.

Приподнимать переднюю часть грузовика с помощью домкрата — такая мысль пришла в голову А. Ярцеву из Новосибирска. Конечно, тут потребуются иной домкрат, нежели



## СОДЕРЖАНИЕ

### ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ

Б. Супонев — От Оренбурга до Карпат 2

### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

Б. Галеев — «Из пламя и света рожденное слово...» 4

В. Дмитриев — Пятидесятилетие первой пятилетки посвящается! 16

И. Туревский — Высокие награды 21

Т. Меренкова — Вскормленные водой морскою 50

### КОРИФЕИ НАУКИ

М. Классен-Неклюдова — Воспитатель академиков 8

### ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА — О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ, О ВСЕЛЕННОЙ

Т. Стаффорд — Неограниченные возможности космоса 10

### КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

### КОНКУРС «РУЛЬ МАШИНЫ — В ИСКУСНЫЕ РУКИ»

Л. Латышев, В. Латышев — По единым законам гармонии 24

### АВТОПАНОПТИКУМ

Н. Шапова — Увидеть невидимое! 28

И. Зиновьев — И вновь «мотор навыворот!» 30

### ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

М. Марченко — Спутники «Интеркосмос» 34

### НАШИ ДИСКУССИИ

В. Созанский — Нефтегеология в погоне за истиной 36

### НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ

И. Шмелев — Гусеницы или колеса? 40

### ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

В. Кленов — У истоков искусства 42

Х. Москера — Пещера безмолвных изображений 47

### КНИЖНАЯ ОРБИТА

### ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

### КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

Х. Арреола — О баллистике 54

В. Мещеряков — Устрашали не одним видом... 56

### КЛУБ «ТМ»

### АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

В. Нейман — Багровый мир древних 60

Ю. Симаков — Результат эволюции 61

### СТИХОТВОРЕНИЕ НОМЕРА

### НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА

К. Арсеньев — Погрузка-разгрузка — вот место, где узко 62

### ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшева, 4-я стр. — Г. Гордеевой, Б. Иванова

тот, которым пользуются ремонтники (рис. 16). Он должен будет приподнимать машину на значительную высоту, иметь колеса и компактный двигатель. В принципе такой способ кое-где может оказаться удобным.

Армен Тер-Исаакян считает, что машину при выгрузке лучше наклонять набок. Для этого достаточно, чтобы левые или правые колеса въехали на искусственно созданное возвышение. Конечно, перед этим боковой борт нужно опустить.

Разумеется, если наклон будет не слишком велик, часть груза может остаться в кузове. Наклонять же машину слишком круто опасно — она может перевернуться. Вот почему нас больше привлекло предложение А. Комаристого, который призвал на помощь еще и вибрацию (рис. 5). Колесо, попадая на ребристую платформу, передает колебания кузову, и тот вытряхивает из себя остатки груза.

И все-таки кое-кому хочется наклонить машину еще круче. Борис Насибуллин, студент Актюбинского педагогического института, заставляет грузовик въезжать на полукруглую наклонную стенку, для чего предварительно крепит к нему трос, чтобы он не перевернулся (рис. 6). Этот на первый взгляд чуть ли не цирковой трюк под силу опытному водителю. Правда, песок будет рассыпаться из кузова не по прямой, а по дуге окружности, что может быть не совсем удобно для его дальнейшего перемещения.

В первом обзоре мы упоминали о покато днище кузова, облегчающем разгрузку. По-новому взглянул на эту известную идею Владимир Мищенко, лаборант из города Озерска Калининградской области. «А что, если днище автомобиля, — пишет Владимир, — выполнить из двух наклонных плоскостей (рис. 9)? Тогда легко можно будет сгружать пше-

ницу, гравий и другие сыпучие грузы».

А почему бы не разгружать транспортные средства снизу? Такой вопрос задал себе девятиклассник Василий Романов из Барнаула. С машиной такие манипуляции проделывать неудобно, а вот с прицепом можно. Для этого днище должно быть воронкообразным и снабжено, скажем, створками, удерживаемыми стальным стержнем (рис. 17).

Наиболее легко загрузить машину тогда, считает В. Пономарев из города Губкина Белгородской области, когда ее днище находится вровень с землей. Для этого нужно в углублении или в полу складского помещения иметь платформу, на которую въезжает грузовик. Затем платформа опускается до тех пор, пока днище кузова и пол окажутся на одном уровне. После погрузки платформа поднимает машину, и та своим ходом съезжает с нее.

Наш обзор мы завершаем эскизом автомобиля, предложенного токарем Валерием Коневым (Чимкентская область). Кузов его машины (рис. 18) — это нечто вроде ковша экскаватора. «Ковш» снабжен скребком, заменяющим задний борт и работающим от гидроцилиндров. Кузов вдоль рамы также перемещается с их помощью. Благодаря такой механизации машина становится самообслуживаемой, но достигается это ценой значительного ее усложнения.

Не все в перечисленных предложениях ладно и доведено до конца. Но пытливым умам не надо унывать. Ведь главное в изобретательстве — напряженная работа, в результате которой отбрасываются неудачные и рождаются жизнеспособные варианты. И мы стремились к тому, чтобы наш обзор способствовал этому. Редакция благодарит всех читателей, приславших предложения, и надеется, что наиболее удачные конструкции найдут практическое воплощение.

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

**Редколлегия:** В. И. БЕЛОВ (отв. секретарь), Ю. В. БИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. ВОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, А. С. ЖДАНОВ, М. Ч. ЗЕЛИХАНОВ, Б. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. А. ОРЛОВ (ред. отдела техники), В. Д. ПЕКЕЛИС, И. П. СМЕРНОВ, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, И. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности).

Художественный редактор

Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются

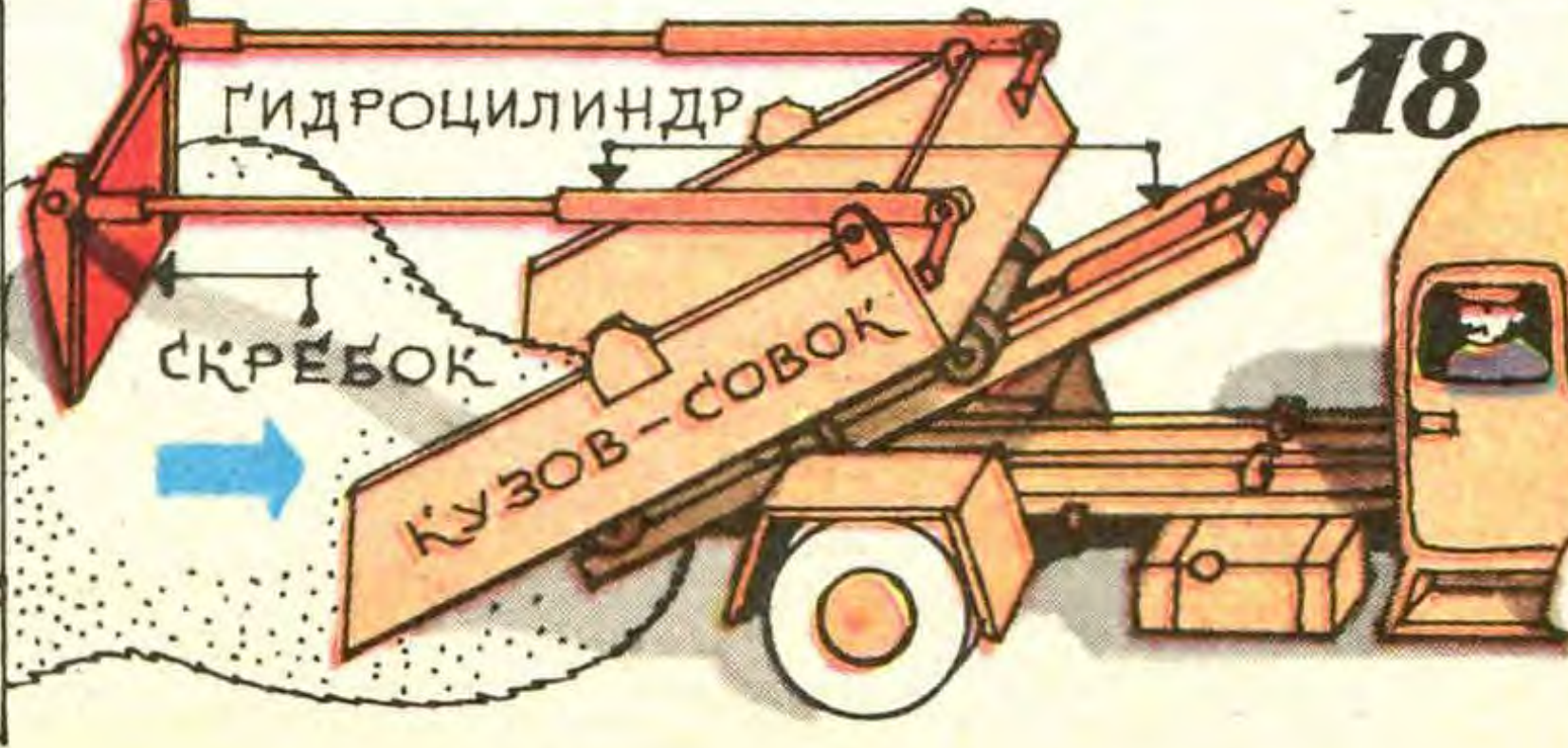
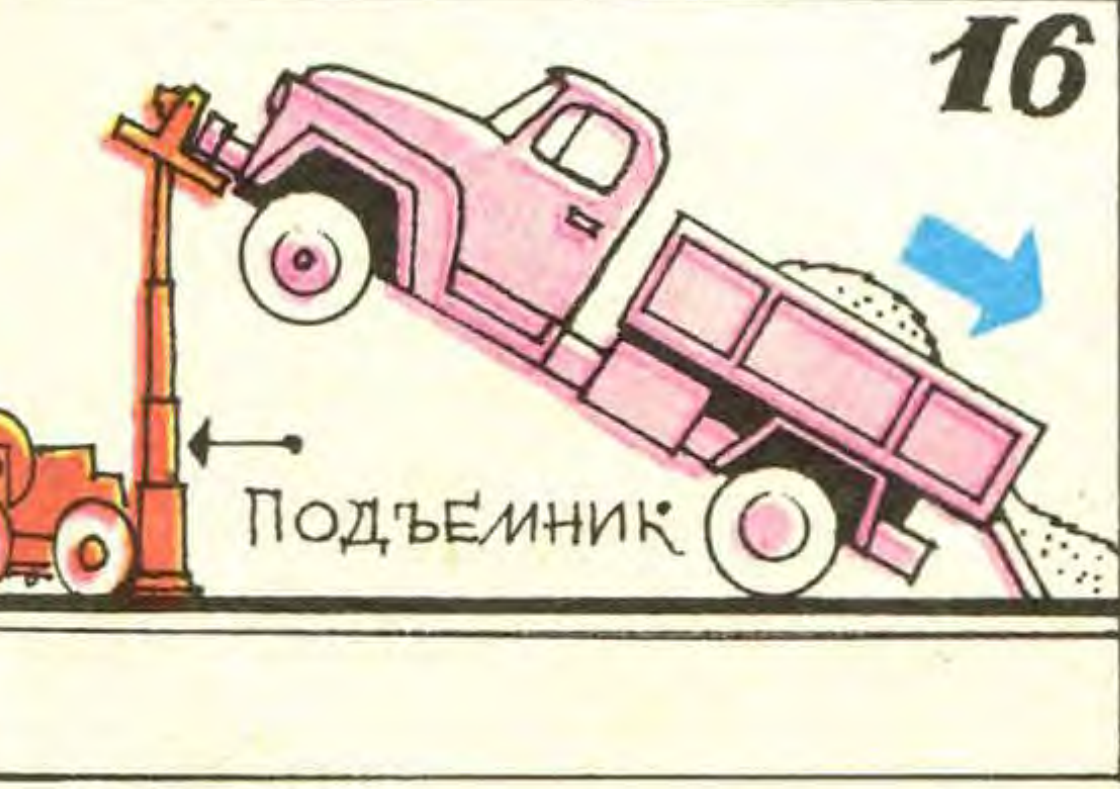
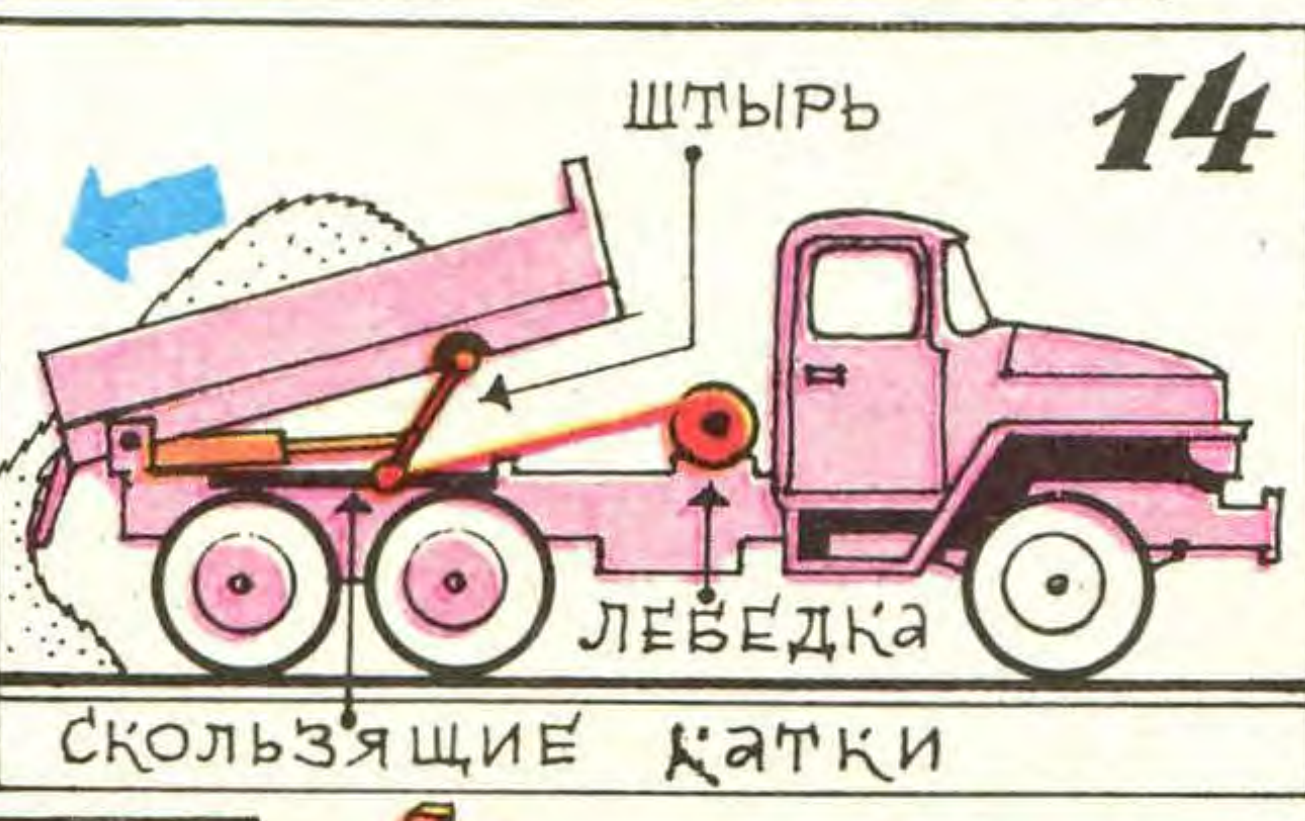
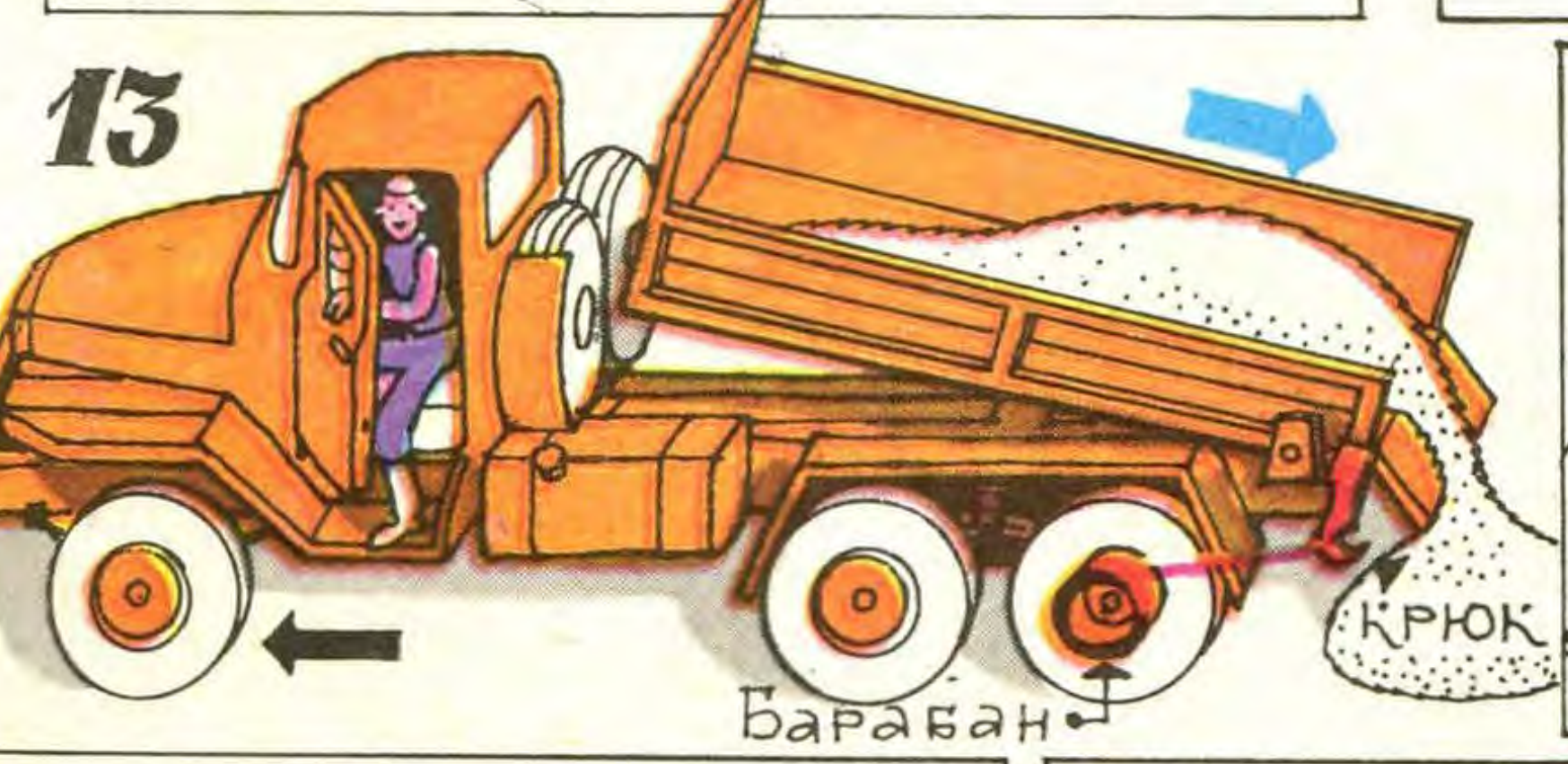
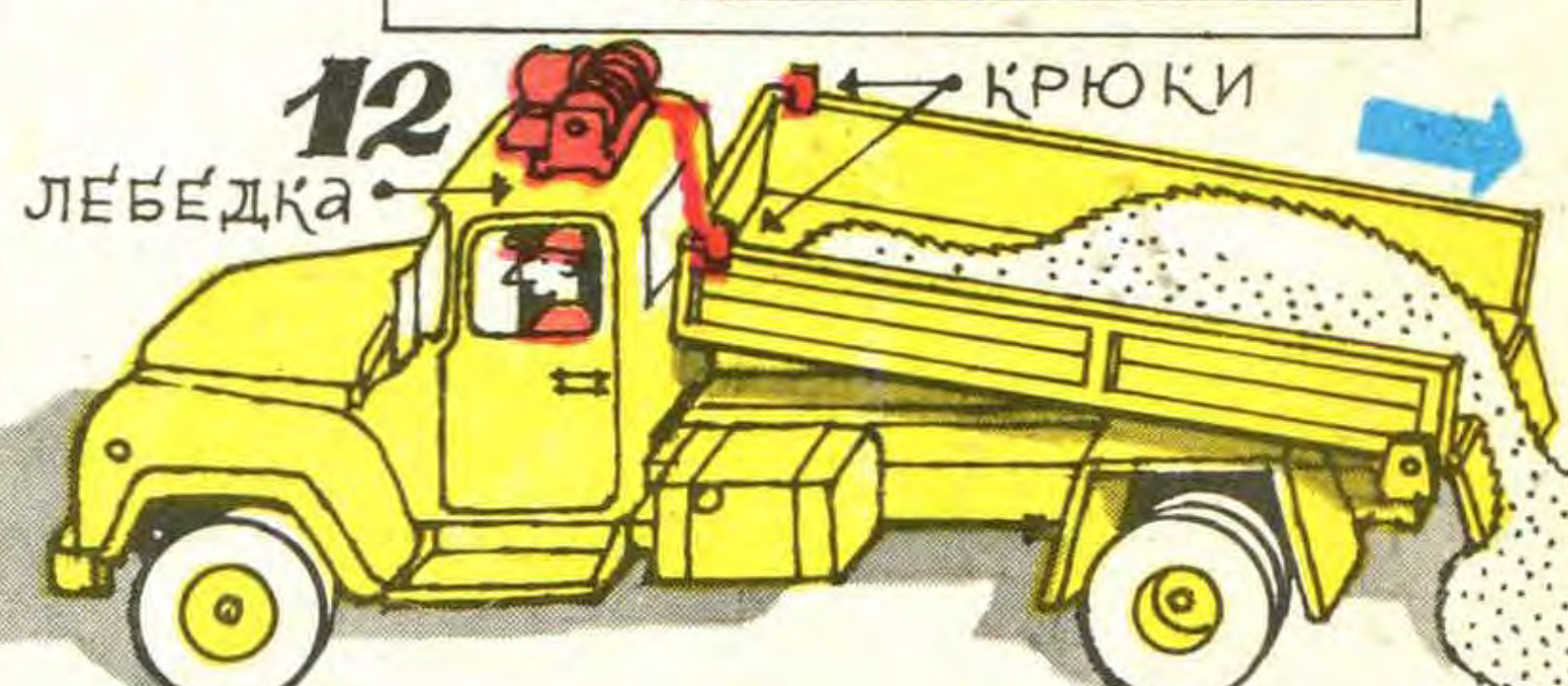
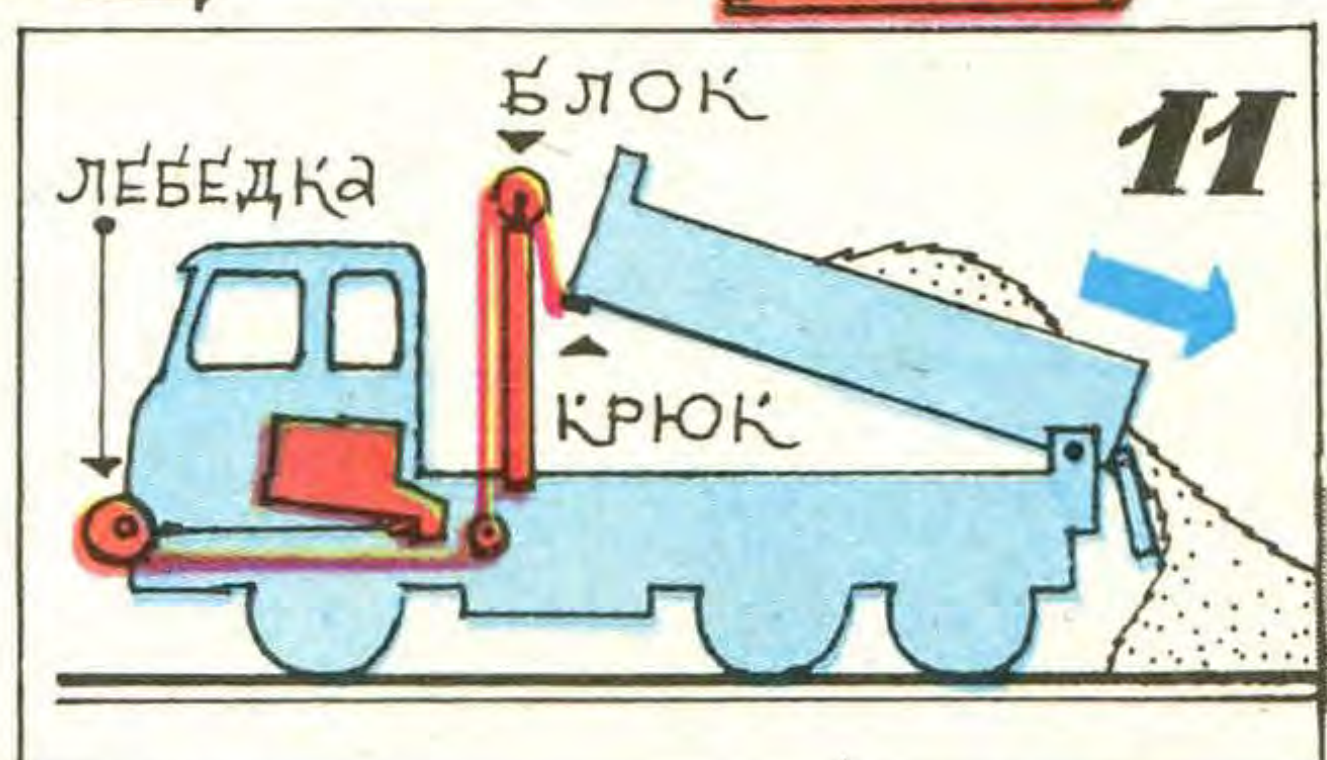
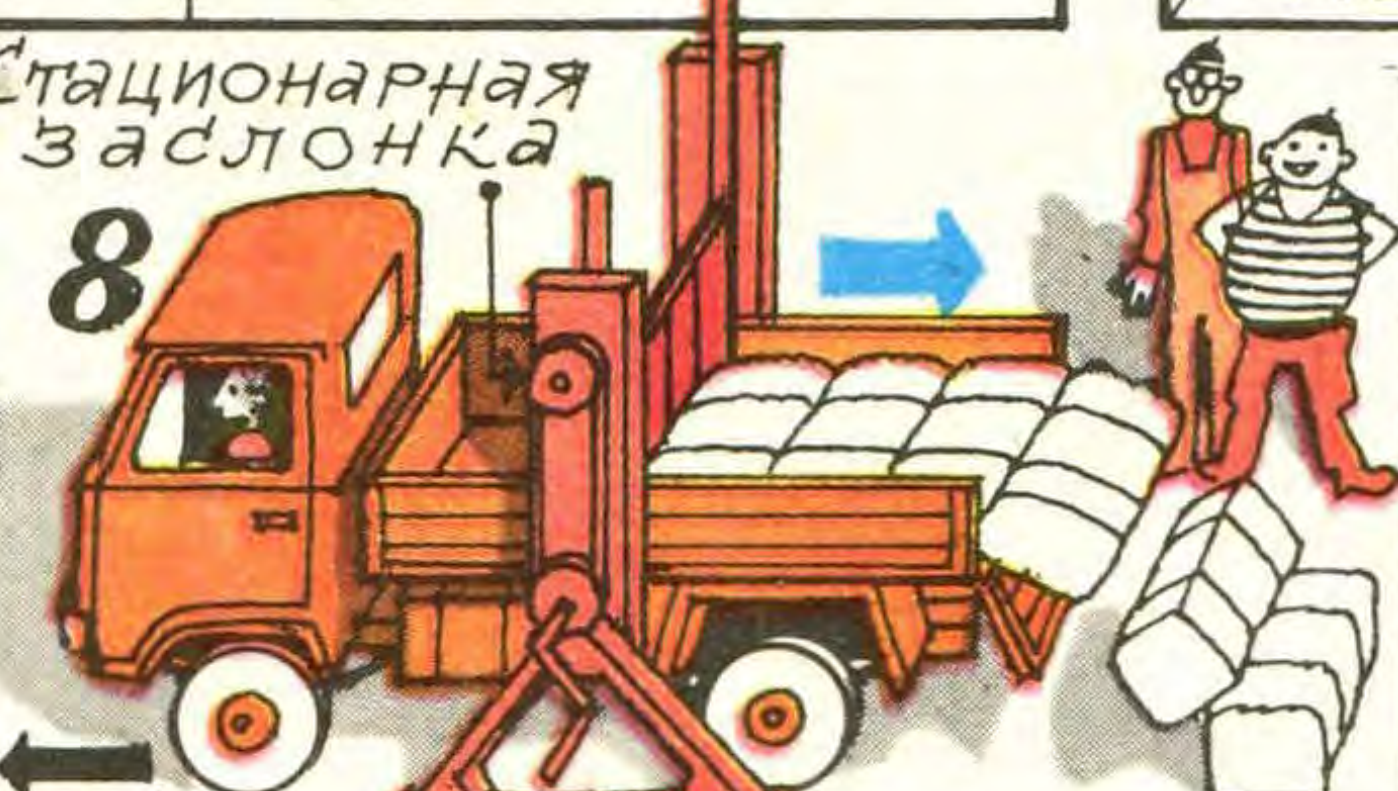
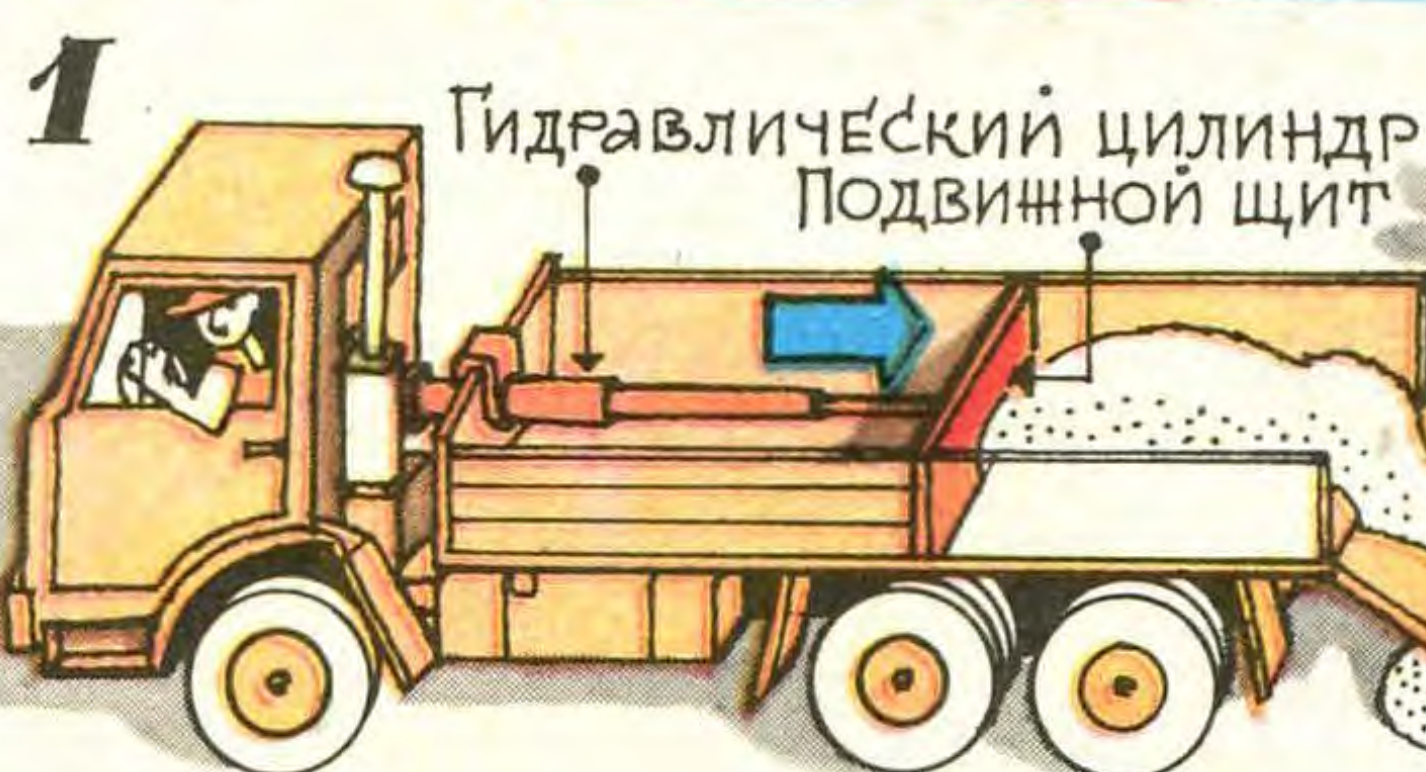
Адрес редакции: 125015, Москва, Новодмитровская, 5а. Телефоны: 285-80-66 (гл. ред.); 285-88-79 (зам. гл. ред.); 285-88-48 (отв. секр.). Телефоны отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-90; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-01 и 285-89-80; научной фанта-

стики — 285-88-91; оформления — 285-80-17; писем — 285-89-07. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 10.08.79. Подп. в печ. 2.10.79. Т15113. Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1398. Цена 30 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Суцевская, 21.









Вот уже многие годы журнал поддерживает развитие самодеятельного автостроения, по праву ставшего одной из интересных форм участия в движении НТТМ. В этом году был проведен тринадцатый по счету Всесоюзный парад-конкурс автомобилей любительской постройки на приз «ТМ», посвященный 50-летию первой пятилетки. Более 8 тыс. км по дорогам девяти республик прошли машины, управляемые их создателями — молодыми умельцами из многих городов страны. Участники автопробега побывали на промышленных объектах первых пятилеток и на современных ударных комсомольских стройках, на местах боевой славы. Они испытали свои конструкции в самых разных условиях: в знойной степи и снежном Приэльбрусье, на широких автострадах и узких горных дорогах. На некоторых особо трудных участках колонну сопровождали вертолеты ГАИ.

В 26 городах, на площадях, стадионах и улицах были проведены митинги с широкой пропагандой НТТМ, демонстрацией автомашин; на стройках, предприятиях и в институтах состоялись встречи членов агитбригады с рабочей и студенческой молодежью. Зрители независимо от возраста с интересом знакомились с устройством необычных самоделок, с увлечением следили за соревнованиями машин, за «художественным плаванием» автомобиля-амфибии (см. статью на стр. 16).



## ПО ДОРОГАМ ДЕВЯТИ РЕСПУБЛИК, ИЛИ ВЫСТАВКА НТТМ НА КОЛЕСАХ



**ТЕХНИКА-10  
МОЛОДЕЖИ 1979**

цена 30 коп. Индекс 70973