

(CORESPONDENȚĂ SPECIALĂ DIN

- LINIȘTE... PENTRU NOUL VENIT
- 0,000 000 000 000 000 000 5 GRA
- DE SUBSTANȚĂ
- MIJLOACE ULTRARAPIDE DE IDENTIFICAȚIE
- LA GRANITELE ȘTERSE DINTRE CHIMICĂ
- ASALTUL CONTINUĂ
- MIRAJUL «INSULEI» STABILE
- FĂRĂ ATAC ARTILERIEI GRELE
- OPERANTE

10

Ing.



## L'ŒIL EST DEJA UN CERVEAU

中村 隆英

par le Dr Jacqueline Renaud

**ENERGIE**  
onne  
Umwege

Dol Ing  
Günther Körte

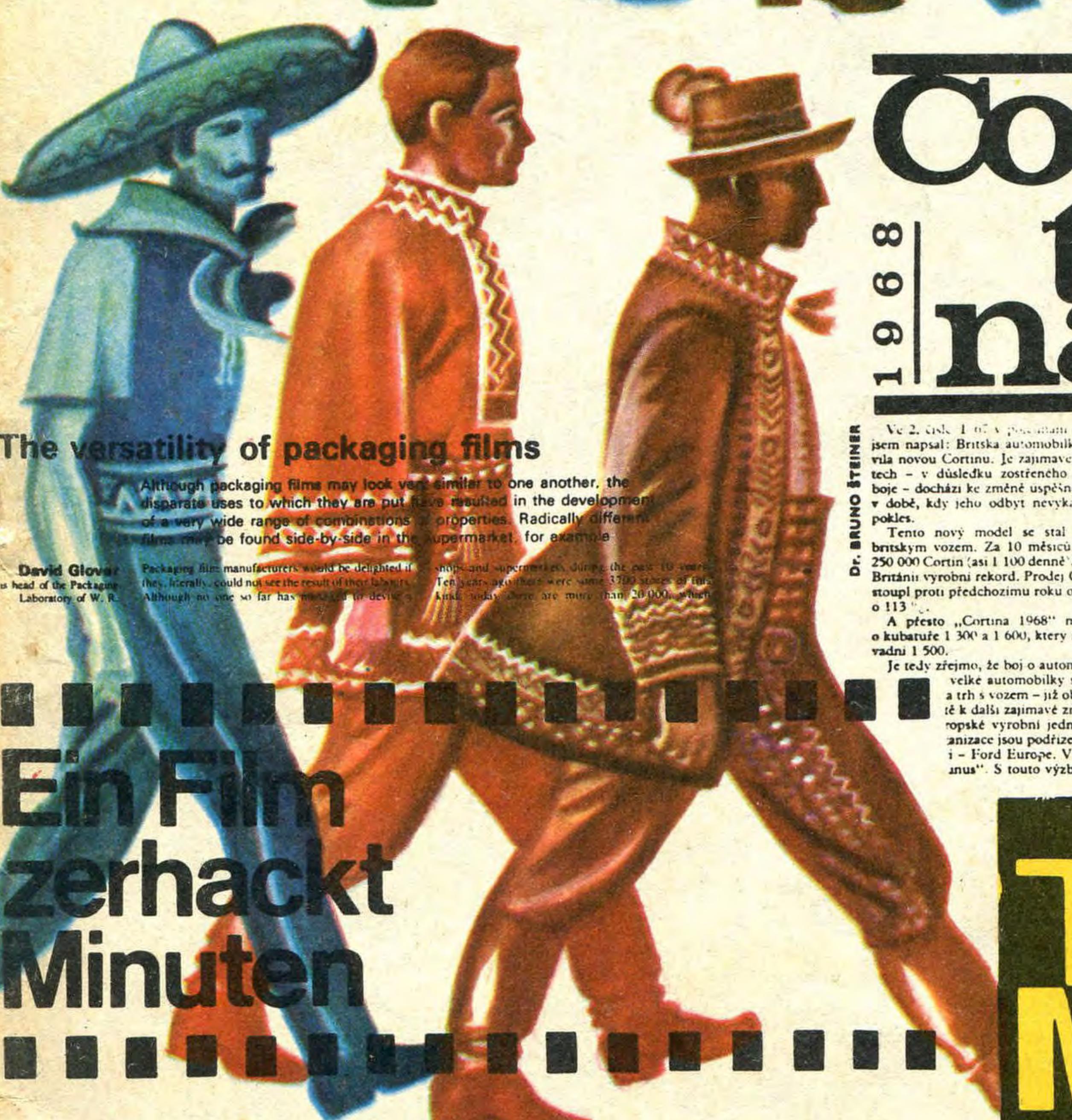
## POTŘEBUJEME REMESLO?

The Surface of the Moon

Since spacecraft have provided those who have not solved the riddle of the moon's nature and



## VERSENY az energiaéhség csillapítására – ITHON



### The versatility of packaging films

Although packaging films may look very similar to one another, the disparate uses to which they are put have resulted in the development of a very wide range of combinations of properties. Radically different films may be found side-by-side in the supermarket, for example.

Packaging film manufacturers would be delighted if they, literally, could not see the result of their labours. Although no one so far has managed to devise

shops and supermarkets, during the past 10 years, there were some 3700 stores of this kind. Today, there are more than 20,000 such

David Glover  
is head of the Packaging  
Laboratory of W. R.

7

## Ein Film zerhackt Minuten

Arbeitsstudien mit der Filmkamera

Wozu braucht man „zerhackte Minuten“? Was

hat der Film damit zu tun? Man braucht! Und

es kann nicht anders sein.

nung ermöglichen müssen neue technische Mög-

lichkeiten für die Erarbeitung von Zeit- und

Arbeitsstudien.

LEAGĂNUL EL. 10.11.1968

camerelor de lucru sau de identificare, încluselelor împreună continuă. Mijloacele polarizante și afixează, echipoanelelor. Din cauza securității și a dificultății de pergele, lupta omului în ce mai dirză. Radiatia care are mult așteptări, unei alerte generale, urmărește săptămâni sau săptămâne de încordare ații, altorii în rezervă, starea de miline. colectivelor sălăriilor elementare și nucleare (lucrare din l

in bucătărie care și-au anaplutonienă, în institutului universitar un loc de

lucrării Academiei, în cadrul premiului L. specialiști au

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

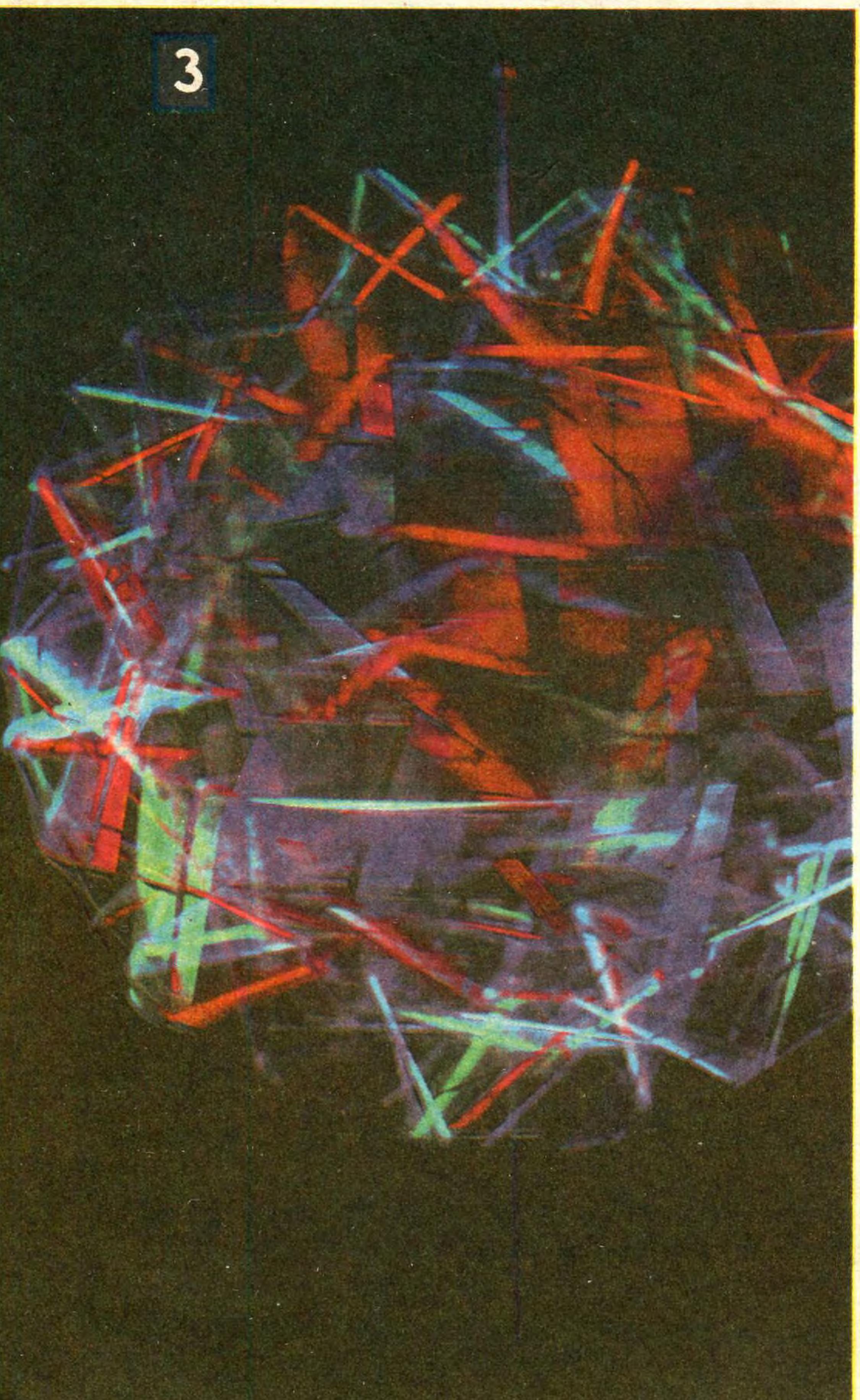
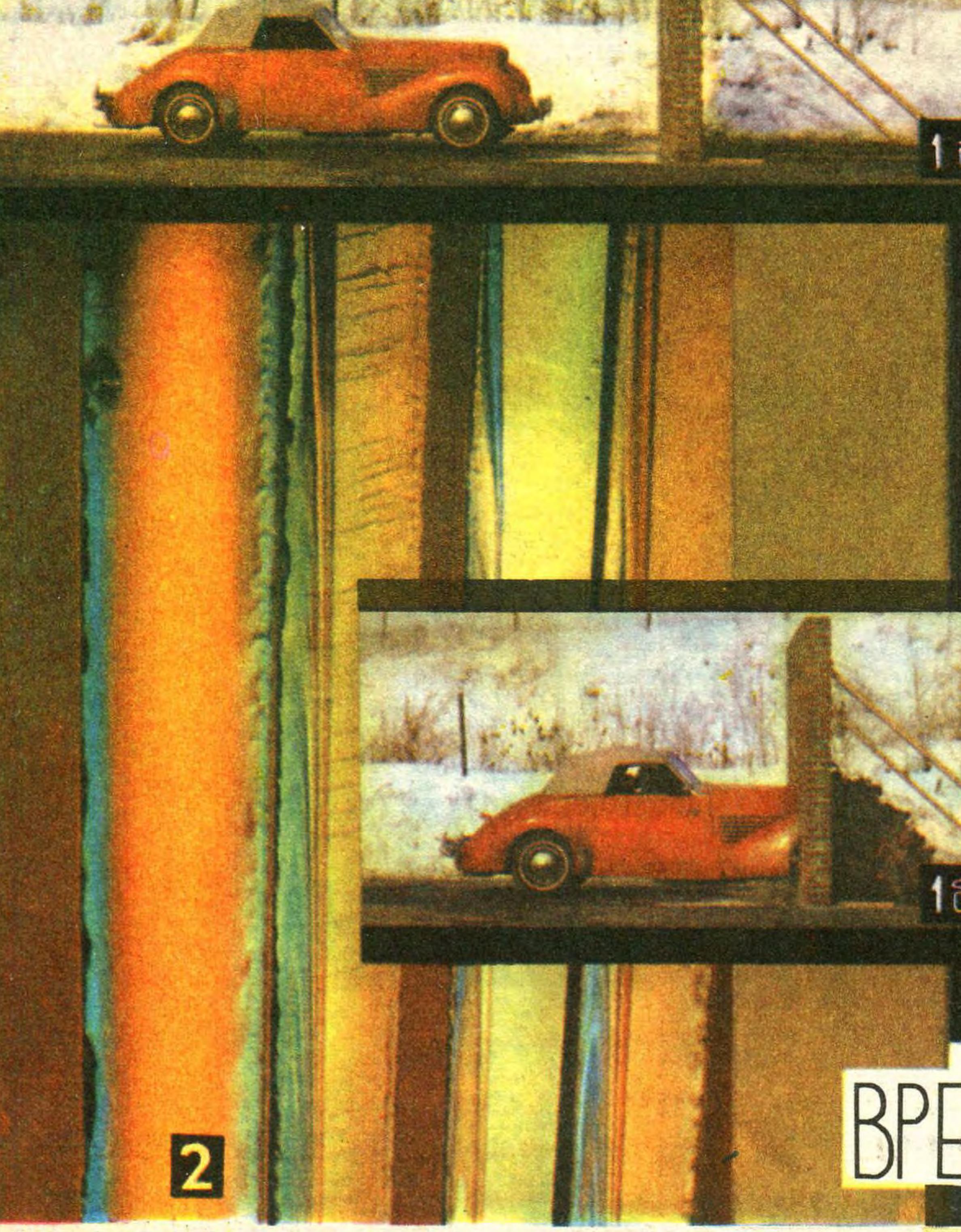
lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

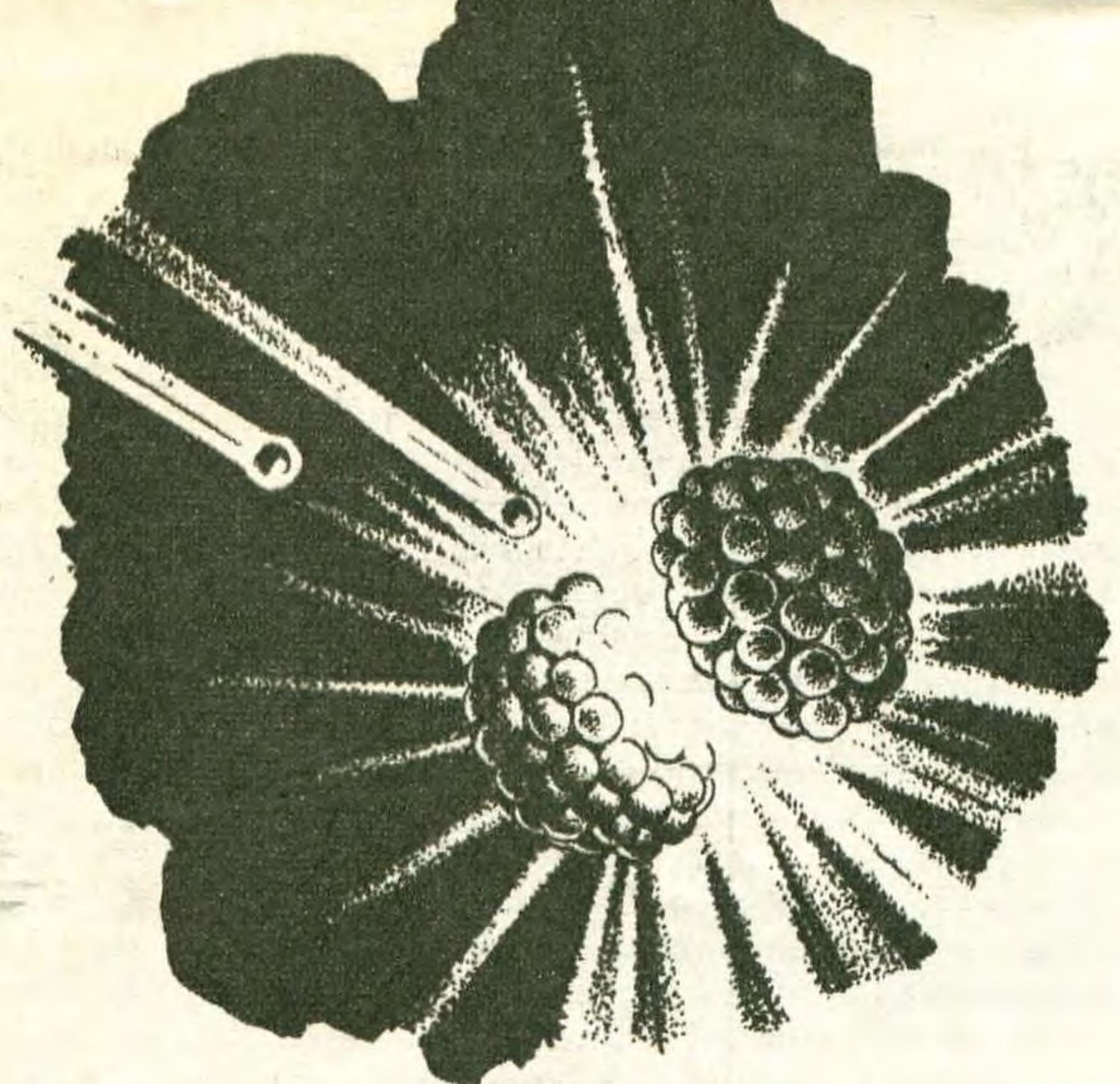
lui, unul din redactori G. N. Florov, membru c

7  
Техника-1968  
Молодежи



ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ





# ПОД ПРИЦЕЛОМ ЯДРА-ГИГАНТЫ

ПРЕМИЯ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА—  
ЗА ИССЛЕДОВАНИЕ  
ВЕЩЕСТВ-«ПРИЗРАКОВ»

А. ШИБАНОВ, кандидат физико-математических наук, наш  
спец. корр., г. Дубна

Рис. Н. Рожнова

**С**ловно стремясь к реваншу за необычную малость своих «подопытных» объектов, современная физика микрочастиц тяготеет ко все более гигантским ускорителям. Даже неискушенному человеку это бросается в глаза. Дубна и Брукхэвен, Европейский центр ядерных исследований близ Женевы и Обнинск — общепризнанные столицы большой физики. Только там, где корпускулы разгоняются до «космических» энергий, можно ждать очередной разгадки тайн микромира. Оживленными перекрестками науки стали пристанища титанов-ускорителей.

В октябре 1966 года к одному из таких «научных перекрестков» съезжались ученые из различных стран. В Дубне, в Международном физическом центре социалистических стран, участников Конференции по физике тяжелых ионов ожидал приятный сюрприз. Нескончаемые споры и обсуждения по двум сомнительным научным вопросам, тянувшимися из года в год, словно многолетний шахматный турнир, можно было считать завершенными. Работы молодых советских сотрудников лаборатории ядерных реакций Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна) вывели их из дискуссионного тупика.

За проведенные исследования кандидаты физико-математических наук В. Михеев и Ю. Оганесян, научные сотрудники С. Карамян, И. Кузнецов, М. Миллер и Ю. Пенионжкевич, инженер В. Илющенко были удостоены премии Ленинского комсомола в области науки и техники за 1967 год.

## ПРИМЕТЫ ЗАУРАНОВЫХ БЛИЗНЕЦОВ

В громовых раскатах водородного взрыва рождался 99-й. После испытания термоядерного устройства на атолле Эниветок американские ученые обнаружили в выпавших осадках два новых элемента. В честь знаменитых физиков их назвали эйнштейний и фермий. Явившись, подобно Фе-

МЫ ПРИВЕТСТВУЕМ  
ЮНОСТЬ ПЛАНЕТЫ,  
СОБРАВШУЮСЯ  
НА IX ВСЕМИРНЫЙ  
ФЕСТИВАЛЬ.  
ПУСТЬ МИР, ДРУЖБА  
И СОЛИДАРНОСТЬ  
ЗВУЧАТ В СЕРДЦАХ  
МОЛОДЕЖИ ЗЕМЛИ

МАТЕРИАЛЫ ЭТОГО НОМЕРА РАССКАЗЫВАЮТ  
О ТВОРЧЕСКОЙ ЖИЗНИ И ДОСТИЖЕНИЯХ  
МОЛОДЕЖИ В РАЗНЫХ СТРАНАХ МИРА.  
ТАКОЙ ПОДБОРКОЙ МЫ ХОТИМ ПОДЧЕРКНУТЬ  
ЕДИНСТВО И ВЗАИМОПОНИМАНИЕ  
МЕЖДУ НАРОДАМИ

никсу, из радиоактивного пепла, эйнштейний воскрес вторично уже на ускорителях. Разгоняя до огромных скоростей ионы, ученые вкотачивали их в атомные ядра, создавая трансурановые элементы. Роль мишени играли тяжелые ядра урана.

Трансурановые — эти «гомункулусы» ядерной химии — давно уже не существуют в природе. Чем выше атомный номер ядра, то есть чем больше в нем протонов, тем более оно неустойчиво, тем короче срок его жизни. Показатель неустойчивости элементов — отношение квадрата их атомного номера  $Z$  к массовому числу  $A$  — суммарному содержанию протонов и нейтронов в ядре. Для курчатовия с атомным номером 104, наиболее тяжелого из полученных элементов,  $Z^2/A$  не превышает 42. А период его полураспада — три десятые секунды. 108-му элементу, по ориентировочным подсчетам, предопределен срок жизни всего в миллионную долю секунды. А при  $Z^2/A$ , близком к 47, атомные ядра совсем неустойчивы.

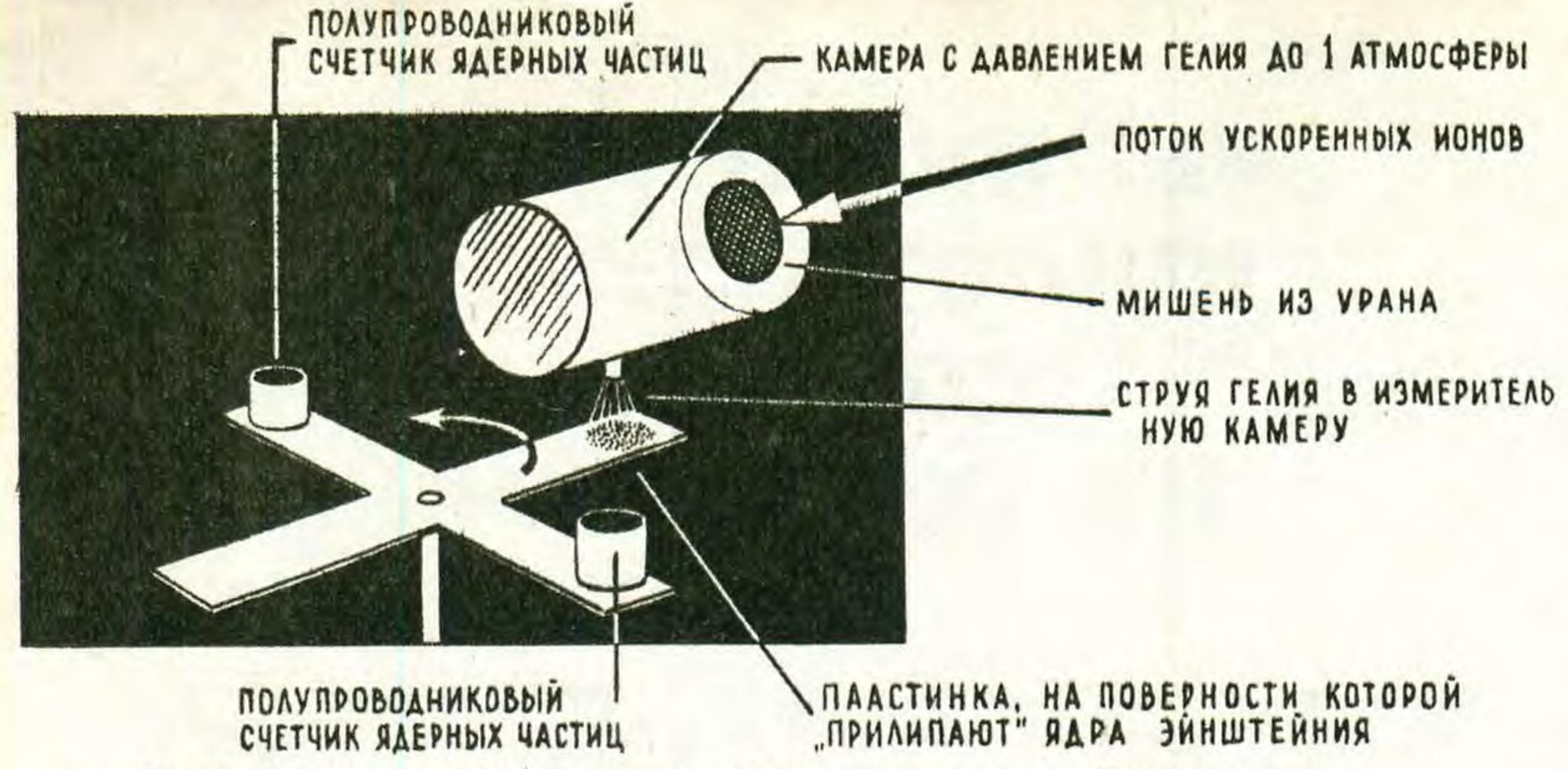
Именно эта неустойчивость трансурановых привлекает внимание ученых. Чтобы проникнуть мысленным взором за последние рубежи периодической системы, нужно предугадать по известным элементам свойства неизвестных, неродившихся. Но для чего создавать вещества-«призраки», если заранее известна мимолетность, скротечность их жизни?

В том-то и дело, что не все трансурановые элементы «однодневки». Например, у ядер с атомным номером 114 или 126 и с числом нейтронов 184 устойчивость к самопроизвольному распаду может оказаться не хуже, чем у урана. По крайней мере так предсказывают физики. В научной литературе уже обсуждается возможность «с сотворения» подобных ядер. Как загадочные, чарующие предания об Атлантиде, звучат для ученых пророчества теории атомного ядра. Таинственная, обетованная страна в мире неведомых еще веществ, клочок суши в безбрежном океане неустой-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Техника-  
Молодежи 7  
1968

Ежемесячный  
общественно-  
политический,  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ  
36-й год издания



Опыт по исследованию свойств изотопов эйнштейния.

чивости! Но кто поручится за точность теоретических прогнозов? Чтобы убедиться, что это не мираж, нужно как можно точнее измерить характеристики радиоактивного распада элементов у самого края таблицы Менделеева. Полученные закономерности станут «нитью Ариадны», ведущей в лабиринт несуществующих элементов. И чем ближе элемент к границе неведомого, тем более точной вехой окажутся его свойства.

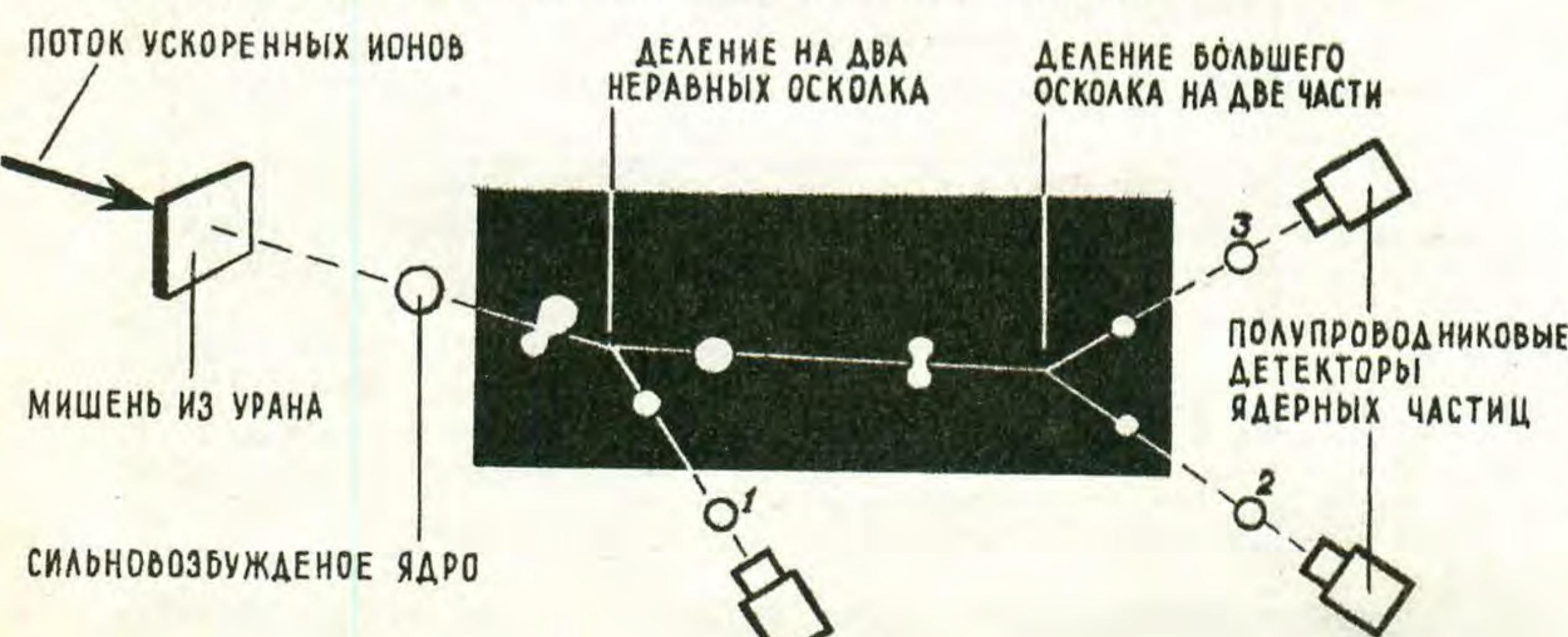
Особенно заманчивы свойства 99-го. Не только потому, что он один из завершающих сотню. Природа коварно сыграла с атомными ядрами в «чет — нечет». Свойства ядер, у которых и протонов и нейтронов — четное количество, сравнительно легко систематизируются. Зато у нечетных ядер богатая система энергетических уровней затрудняет какие-либо теоретические предвидения. Без точного эксперимента здесь не обойтись.

Изотопы эйнштейния ( $E_{\text{s}}$ ) начали изучать еще с 1954 года. Исследования велись в основном американскими учеными из радиационной лаборатории имени Лоуренса в Калифорнийском университете. Они обнаружили радиоактивный распад этого вещества, испускающего альфа-частицы с энергией в 7,35 мегаэлектрон-вольт. Подсчитали период полураспада: 7—7,3 мин. Решили, что распадается изотоп эйнштейния-247. Правда, через некоторое время исследователи усомнились в своих результатах. Все обнаруженные атрибуты радиоактивности они приписали другому изотопу: эйнштейнию-246, лишив  $E_{\text{s}}-247$  каких-либо анкетных данных. Но это еще не все. В одном из научных обзоров встречаются сведения о третьем, самом легком эйнштейнии —  $E_{\text{s}}-245$ . Однака ссылка на неопубликованные результаты бросала тень сомнения и здесь. «Бесспорная» троица внушала столь серьезные подозрения, что даже эти скучные сведения не были занесены в таблицу изотопов.

Какая-то невидимая преграда мешала исследователям поближе познакомиться со строптивыми изотопами. Чутьем экспериментатора нужно было не только проникнуть в слабое звено предыдущих опытов, но и найти действенное противодействие от постоянных неудач. С такой задачей столкнулись молодые физики Валерий Илющенко, Михаил Миллер и Всеволод Михеев.

На мишень из урана обрушился стремительный поток ускоренных ионов азота. Поглотив налетевшую частицу, ядро урана увеличивало свой заряд ровно на семь единиц и перекочевывало в 99-ю клеточку таблицы Менделеева. Вместе с зарядом новорожденное вещество наследовало и кинетическую энергию движения иона. В стремительных ядрах эйнштейния нельзя было узнать прежние малоподвижные ядра урана. Никакими силами не удержишь их в мишени. Без сожаления покидали они место своего рождения. Но далеко уйти они не могли. Мишень была заключена в камеру, заполненную гелием до давления почти в одну атмо-

Опыт по исследованию тройного деления ядер (на схеме показано каскадное деление ядра на три осколка).



сферу. Протискиваясь среди ядер гелия, «беглянки» быстро теряли свою энергию и в конце концов присоединялись к окружающей «толпе».

Экспериментаторы нарочно оставляли в камере небольшую лазейку — полумиллиметровое отверстие в другой сосуд, измерительный. Здесь давление газа было в сотни раз меньше. Вместе со струей гелия ядра эйнштейния выдувались в этот сосуд и попадали в западню. Словно мухи на клейкую бумагу, прилипали они к пластинке, поставленной на их пути. Теперь их судьба была решена. За десятую долю секунды пластина пересекалась к полупроводниковому кремниевому счетчику альфа-частиц, и электронная аппаратура фиксировала радиоактивный «писк» новорожденных. Исследователям оставалось лишь подсчитать активность изотопов эйнштейния, энергию испускаемых ими альфа-частиц и длительность их распада.

И тут оказалось, что  $E_{\text{s}}-246$  и  $E_{\text{s}}-247$  — действительно «близнецы». Энергия испускаемых ими альфа-частиц практически одинаковая — 7,33 мегаэлектрон-вольт. А периоды полураспада очень близки: 5 и 7,7 мин. Именно эта близость и вносила путаницу в прежние результаты. Под «паспортными данными», приписанными сначала  $E_{\text{s}}-247$ , а затем  $E_{\text{s}}-246$ , скрывались сразу два изотопа. Удалось нащупать и скрытый порок в предыдущих опытах. Виновником оказалась слишком толстая мишень из урана. У каждого изотопа эйнштейния — своя излюбленная энергия ионов-снарядов, при которой они рождаются. Но в толстой мишени ускоренные ионы постепенно тормозятся. На различной глубине энергия их различна. Сами того не зная, исследователи получали полный набор изотопов эйнштейния, в котором невозможно было разобраться. Молодые исследователи Дубны решили применить тонкую мишень, на квадратный сантиметр которой нанесено всего полмиллиграмма урана. В такой тонкой пленке в зависимости от энергии пучка ионов можно «изготовить» любой из трех изотопов. Неразличимых прежде трансурановых близнецов удалось «разглядеть» повозь. Бесспорность и авторитетность опытов были признаны всеми. В новейшей таблице, выпущенной в Соединенных Штатах, изотопы эйнштейния, исследованные в Дубне, заняли почетное место.

### ЗАГАДКИ «ТРЕХЛУЧЕВОЙ ЗВЕЗДЫ»

Напрасно было бы надеяться, что каждое ядро урана, поглотив ион азота, непременно превратится в ядро эйнштейния. Такие события — большая редкость. Гораздо чаще сильновозбужденное ядро, не в силах выносить бремя переполняющей его энергии, разваливается на части. Катастрофа совершается мгновенно — за  $10^{-16}$  доли секунды. Для В. Илющенко, М. Миллера и В. Михеева это было «побочное явление», неизбежно сопровождающее производство трансурановых элементов. Но именно этим «побочным явлением» заинтересовалась другая группа молодых исследователей — Юрий Оганесян, Саркис Карамян, Иван Кузнецов и Юрий Пенионжкевич. Между сотрудниками одной лаборатории произошел своеобразный раздел — кому «вершки», а кому «корешки» ядерных реакций.

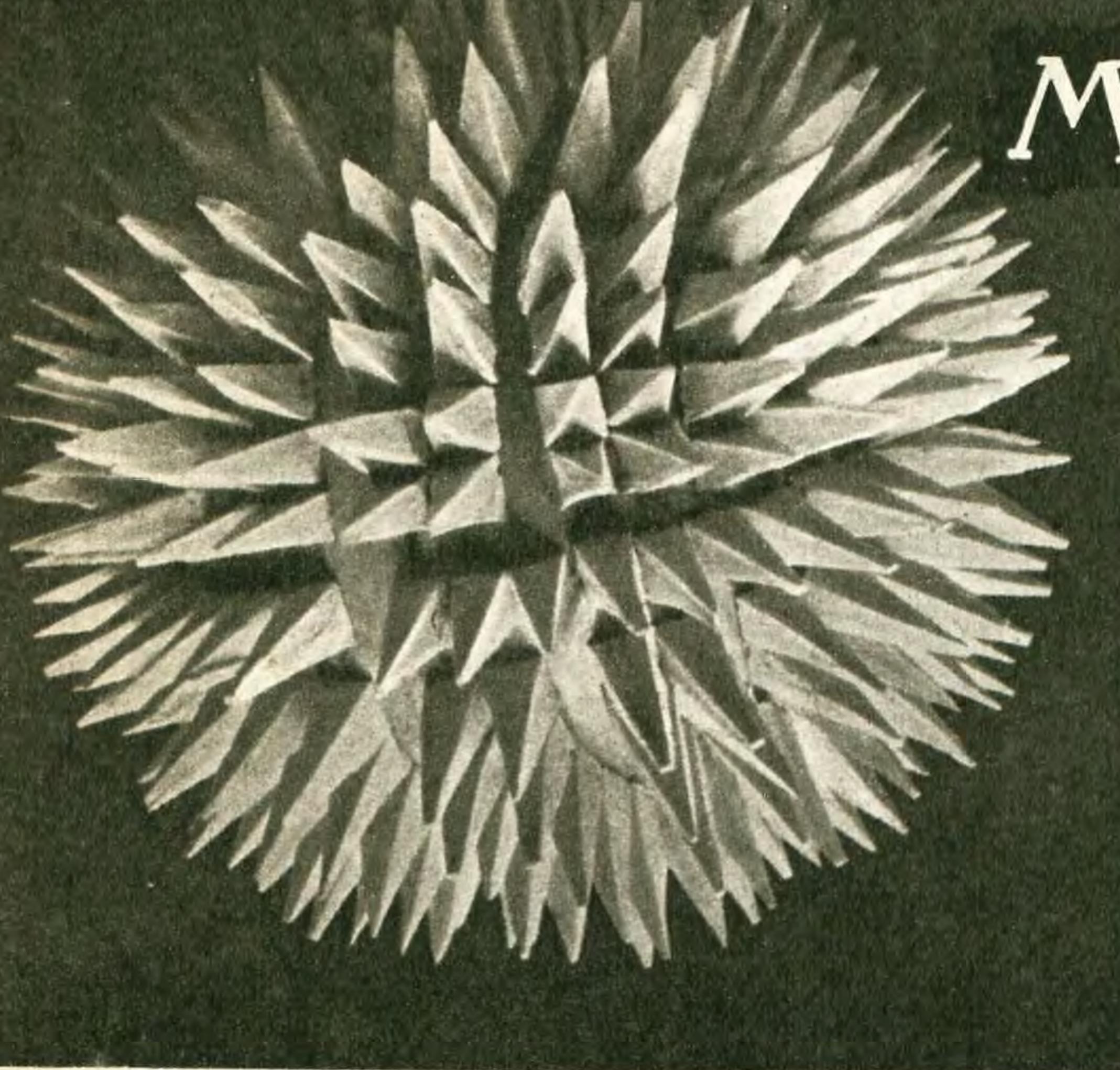
Внимание ученых привлек довольно редкий случай — деление ядер на три осколка. Возможность такого распада давно уже была предсказана теоретически. Но обнаружить его на опыте было не легче, чем найти иголку в стоге сена. Вероятность «триплета» была слишком мала по сравнению с «дуплетом» — обычным распадом ядра на два осколка.

Теория предсказывала, что с увеличением «показателя неустойчивости» ядер  $Z^2/A$  (то есть для тяжелых ядер) такое деление будет встречаться чаще. И вот охотники за редкими событиями снова взяли под прицел циклотронов ядра-тяжеловесы. Можно насчитать десятка два открытий тройного распада за последние двадцать лет. Но проходило время, и либо сигнал оказывался ложным, либо данные были ненадежными, либо результаты исследователей явно противоречили друг другу. Одно оставалось несомненным — событие это действительно чрезвычайно редкое. Вероятность его, как показали радиохимические опыты, не превышает  $10^{-8}$ — $10^{-10}$  доли всех актов деления.

И как гром среди ясного неба прогремели результаты американского исследователя Прайса и его соавторов — выход тройного распада ядер равен 3%! Обстреливая ядра тория и урана, содержащиеся в слюде, ускоренными ионами, они наблюдали характерные «трехлучевые звезды». Почти невероятное обрачивалось процентами достоверности.

Но каждая сенсация имеет оборотную сторону медали — неожиданно большой выход столь редкого события вызвал у ученых законные сомнения. К тому же из следов разле-

# МНОГОЭТАЖНАЯ ЗЕМЛЯ



БЕСПРЕДЕЛЬНА ФАНТАЗИЯ ЧЕЛОВЕКА,

ДУМАЮЩЕГО О ГРЯДУЩЕМ.

СОВЕТСКИЙ АРХИТЕКТОР КОНСТРУИРУЕТ  
ПЛАНЕТУ ДАЛЕКОГО БУДУЩЕГО

Н. СОКОЛОВ,  
архитектор

Уверен я, что за годов грядой  
Весь станет мир одним  
вселенским домом,  
Мир человечный, свежий,  
молодой!

Н. Тихонов

Журнал «Техника — молодежь» не раз печатал материалы о проектах необыкновенно больших домов, очень высоких или очень длинных, о принципиально новой планировке городов или реконструкции существующих. Проекты были смелыми, выдвигали новые идеи, но, честно говоря, оставляли впечатление, что никто, кроме самих авторов, не заинтересован не только в их осуществлении, но даже в их дальнейшей разработке. Можно было бы сказать (как обычно говорят в подобных случаях), что мечты архитекторов «оторваны от жизни». Однако за таким упреком чаще всего прячется мелочный практицизм, обывательская ограниченность. Нет, нельзя подходить к последавтрашим поселениям с меркой сегодняшнего дня!

Другое дело, если в проектах есть внутренний порок, логическая ошибка, противоречие, недостаточное знание закономерностей самого предмета. Тогда уж надо говорить не об отрыве от жизни, а о более серьезном противоречии действительности, о

(См., например, «ТМ» № 6, 7, 10 за 1967 год.)

том, что проект идет вразрез с общими социологическими законами.

Не вдаваясь в рассмотрение отдельных проектов, я укажу на один их общий недостаток. Дело в том, что самый большой и самый маленький дома, огромный старый и компактный новый города не существуют сами по себе, не возникают только потому, что у кого-то хватило фантазии их выдумать. Как отдельные дома, так и отдельные города, — лишь часть общей системы человеческого расселения. Они только проявление, материальная реализация этой системы и формируются согласно ее требованиям.

Когда крестьянин ставил себе избу, он думал, что делает это по собственной воле. На самом же деле он лишь послушно следовал закономерностям расселения, которые в его время диктовали устройство деревень и тип сельского дома. То же самое происходило и в городе. Даже сегодня, когда строительное управление возводит жилое, общественное или промышленное здание, а другие организации контролируют это строительство, утверждают его или отвергают, — все они вынуждены следовать той системе расселения, которая сложилась в стране.

Самое хорошее сооружение не может существовать в чуждой ему системе расселения. Когда-то, например, римляне разбивали на месте стоянки своих армий прекрасно укрепленные лагеря, вокруг которых возводился мощный земляной вал. По территории лагеря строго продуманно прокладывались прямые дороги разного класса (как сказали бы современные дорожники). В центре устраивалась площадь, на которую выходили «административные» палатки: полководца, его штаба, свиты, жрецов и палатка с казной войска. Лагеря годами стояли у границ Римского государства. На месте многих из них впоследствии выросли города, «дожившие» до наших дней, сохранившие следы древней планировки. Современная туристская палатка гораздо совершеннее тех, что разбивали во времена Юлия Цезаря, Помпея или Лукулла. Синтетическая ткань, электрообогрев, газ и другие удобства дела-

ТРИБУНА  
(МЕЛЬХ  
ГИЛОВ)

СССР

тевшихся осколков в слюде нельзя было извлечь никакой дополнительной информации. В течение нескольких лет секреты «трехлучевых звезд» манили к себе физиков, как неразгаданный ребус.

Исследователи Дубны решили ловить «трехлучевую звезду» не в слюде, а в измерительной камере циклотрона. К лучам такой «звезды», рассчитав их направления, можно уже подсоединить детекторы и произвести необходимые измерения.

За мишенью из урана установили три полупроводниковых счетчика из кремния, по одному на каждый луч. Пучок ионов аргона направили из циклотрона на мишень. (По-гречески «аргон» означает «ленивый».) Но ускоренный пучок ионов аргона не менее активен в ядерных реакциях, чем другие ионы. Часами приходилось просиживать у приборов и ждать, когда сработают все три счетчика одновременно. Это означало, что их коснулись невидимые лучи «звезды» тройного распада. Результаты исследований Прайса оказались завы-

шенными. Только при достаточно большой энергии ионов-снарядов выход тройного деления достигал трех процентов. Обычно же он был гораздо ниже.

Ученые Дубны не только убедительно доказали существование тройного деления, но и изучили некоторые его свойства. Оказывается, у этого деления — два возможных варианта. Помимо непосредственного «взрыва» ядра сразу на три осколка, существует еще и каскадный механизм. Ядро распадается сначала на две неравные части, после чего большая из них снова «раздваивается». И чем выше энергия атакующих ионов, тем больше вероятность такого каскадного деления. Для тяжелых ядер каскадное деление составляет подавляющую часть всего тройного деления.

Освобожденная от пут кристаллической решетки слюды, «трехлучевая звезда» приоткрыла сокровенные тайны ядерной физики. И в том немалая заслуга молодых ученых Дубны.

ют жизнь в ней вполне приемлемой для горожанина. Но попробуйте поставить такое жилище хотя бы в райцентре — оно выглядело бы просто нелепо. И наоборот. Представьте себе современный небоскреб, лишенный газа, электричества, лифтов и пр., в древних Афинах. Он также вызвал бы удивление своей странной конструкцией.

Отдельное сооружение, выхваченное из системы, выглядит необычно, остается непонятным, как вытащенное на берег глубоководное чудище. Вспомните, например, пирамиды Мексики, Стоунхендж из исполинских камней в Англии, изящный Эрехтейон в Греции, Септиониум в Риме, Нимфей в Милете.

Именно с таких позиций надо подходить и к современному проекту какого-нибудь 200—300-этажного дома. Допустим, что техника позволит его построить. Но в какой системе расселения он будет выглядеть столь же органично, естественно, как сегодняшние 5—10—15-этажные здания? Правильно сделанный прогноз, даже фантастический, избавляет архитекторов от подробной разработки зданий — детали появятся как закономерный продукт системы, какими бы невероятными они ни казались сейчас.

Вопросам расселения уделяли внимание Маркс и Энгельс. Ленин предвидел «новое расселение человечества с уничтожением деревенской заброшенности и оторванности от мира и противоестественного скопления огромных масс в больших городах». Советские градостроители давно занимаются этой проблемой. Правда, ее законы еще далеко не выяснены, но их фундаментальное значение для развития городов и поселков уже не вызывает сомнения. Та искусственная жизненная среда, которой окружает себя человек, во многом зависит от его отношения к природе. Поэтому прогнозы о развитии и об изменении системы расселения требуют в первую очередь выяснения актуального вопроса: как будут строиться взаимоотношения людей с окружающей естественной средой.

Приведем один из возможных взглядов на эту проблему. Например, в каком масштабе пространства и времени следует ее рассматривать? Народнохозяйственные планы наша страна составляет на пять лет, генеральные планы экономического развития городов — на четверть века,

а пространственные границы планировочных разработок охватывают, в лучшем случае, территорию района. Чем объяснить столь резкое различие масштабов? Тем, что именно в таких пределах даже при самой лучшей организации общества люди способны контролировать жизненную и природную среды. Но это предел сегодняшних возможностей человека, а природа подобных ограничений не знает. Вся биогеносфера (слой, в котором обитают живые существа, — он простирается от поверхности земли на 15 км как вверх, так и вглубь) составляет одну целостную систему, пронизанную чрезвычайно тесными и сложными связями между протекающими в ней явлениями. Человек еще не может управлять этими связями, однако он уже вторгся в них своей деятельностью. «Мы сейчас переживаем период, — говорит академик Е. Федоров, — когда уже практически начало осуществляться и становится все более возможным видоизменение условий природной среды в крупном масштабе, вплоть до масштабов всей Земли». Конечно, важное дело — охрана конкретного водоема, но пора разрабатывать оптимальный режим всего Мирового океана; разумеется, надо охранять отдельный лес или рощу, но настало время задуматься о будущем всего зеленого покрова Земли; и подобных вопросов немало. Сейчас глобально рассматриваются проблемы пищевых ресурсов человечества, энергетики, медицины. Почему же не рассмотреть в масштабе всей биогеносферы и размещение людей? Тем более что жизненная среда наиболее крупная, всеохватывающая и самоорганизующаяся система нашей планеты.

Но главное для людей не просто расширение взаимодействия с природой, а умение рационально ею управлять. И верный залог тому — непрерывный рост информационной и энергетической вооруженности цивилизации. Ученые предполагают, что через 30—40 лет можно будет регулировать климат, изменять морские течения. Еще лет через 20 — перестраивать не только атмосферу и гидросферу, но даже литосферу, твердую часть вещества планеты (хотя бы верхние ее слои).

Человечество вплотную столкнется с задачей «перекройки» планеты. Ведь природа, распределяя сушу и воду, исходила отнюдь не из наших ин-

тересов. Люди захотят и смогут придать материкам, морям и океанам организованные очертания. При этом они должны будут рассчитывать на максимальное увеличение своей численности, на равномерное заселение всей планеты.

Некоторые считают, что человечество уйдет под землю. Но это означало бы слепо подчиниться природе, а не управлять ею. Конечно, подземные сооружения всегда создавались и будут создаваться вперед. Однако не подлежит никакому сомнению и другое — люди используют любые возможности для того, чтобы иметь доступ к естественному солнечному свету, к воздушному океану планеты, к бесконечным просторам Вселенной.

Для достижения столь противоположных целей существует лишь один путь — увеличить поверхность земного шара, вернее — поверхность биогеносферы за счет изменения рельефа.

Одно из таких возможных решений показано на вкладке.

Наша планета сплошь застроена гигантскими зданиями (их высота 30 км соответствует толщине биогеносферы) и отдаленно напоминает хризантему. Сердцевину каждого дома-горы занимают машины, производственные и обслуживающие автоматы, сверхскоростные лифты. Вокруг сердцевины располагаются жилища. Дом опоясывает многоярусная терраса. На ней устроен своеобразный заповедник флоры и фауны Земли.

Дома снабжаются кондиционированным воздухом, атмосферное давление на всех этажах поддерживается постоянным автоматически. Прежние моря и океаны равномерно распределены по всей поверхности планеты. По экватору проложен широкий сквозной канал. От него разбегаются к полюсам «меридианы» водные артерии, которые соединены между собой более узкими, «широтными». Эта гигантская сеть каналов связывает жилища воедино. Земля превратится в своего рода исполненную «Венецию» (на взгляд инопланетян), по «улицам» которой вместо гондол будут курсировать корабли на подводных крыльях.

А как же сухопутные автомобили, автобусы? Им что — отставка? Нет, между домами раскинулась ажурная сеть многокилометровых мостов, а под дном каналов — сложная система тоннелей. Вот где раздолье любителям быстрой езды! Не забыты и самолеты, вертолеты — на террасах устроены аэро- или космодромы.

Предлагаемый проект города будущего не окончательное решение. Вместо гороподобных домов-конусов можно выстроить башни, сеть каналов можно изменить, заповедники можно устроить не на террасах, а прямо на суще, сохранив в девственном виде не только животных и растения, но и рельеф земной поверхности. Все это не так важно, промежуточные стадии расселения людей многообразны. Главное в том, что проект рассматривает предельное состояние системы «Человек—Земля», ставя в основу наилучший исход демографической проблемы — неограниченный рост численности населения.

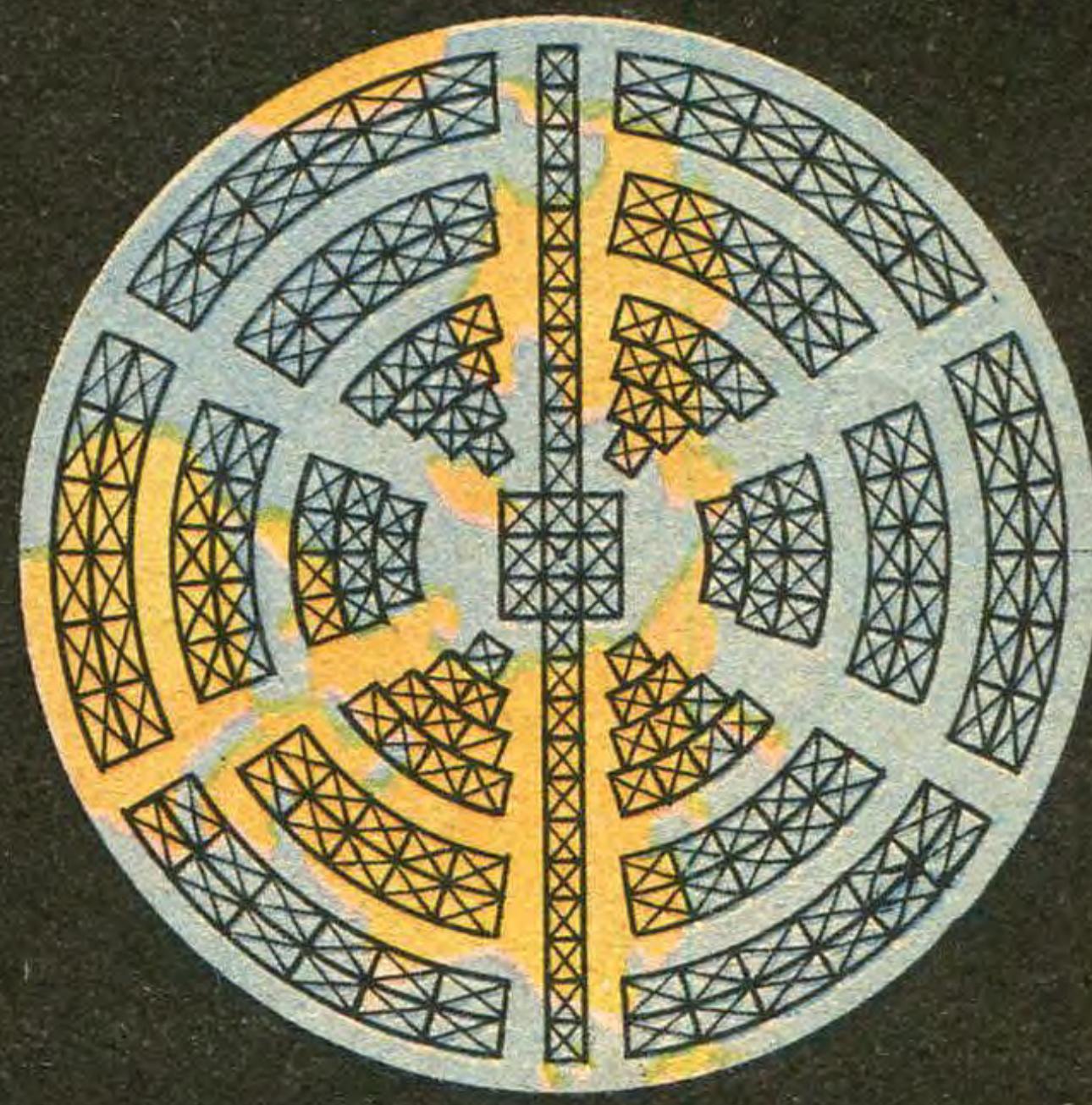
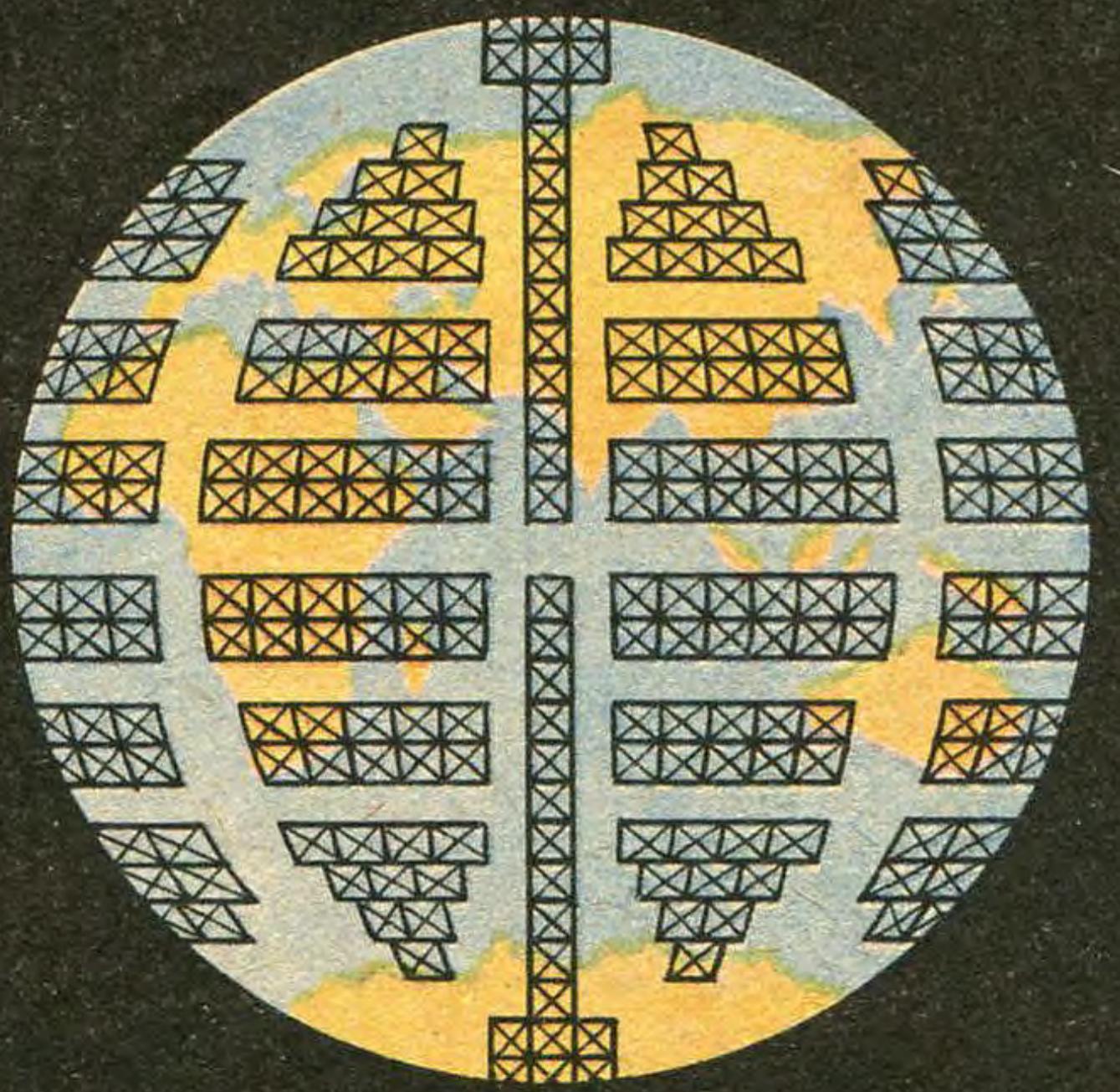
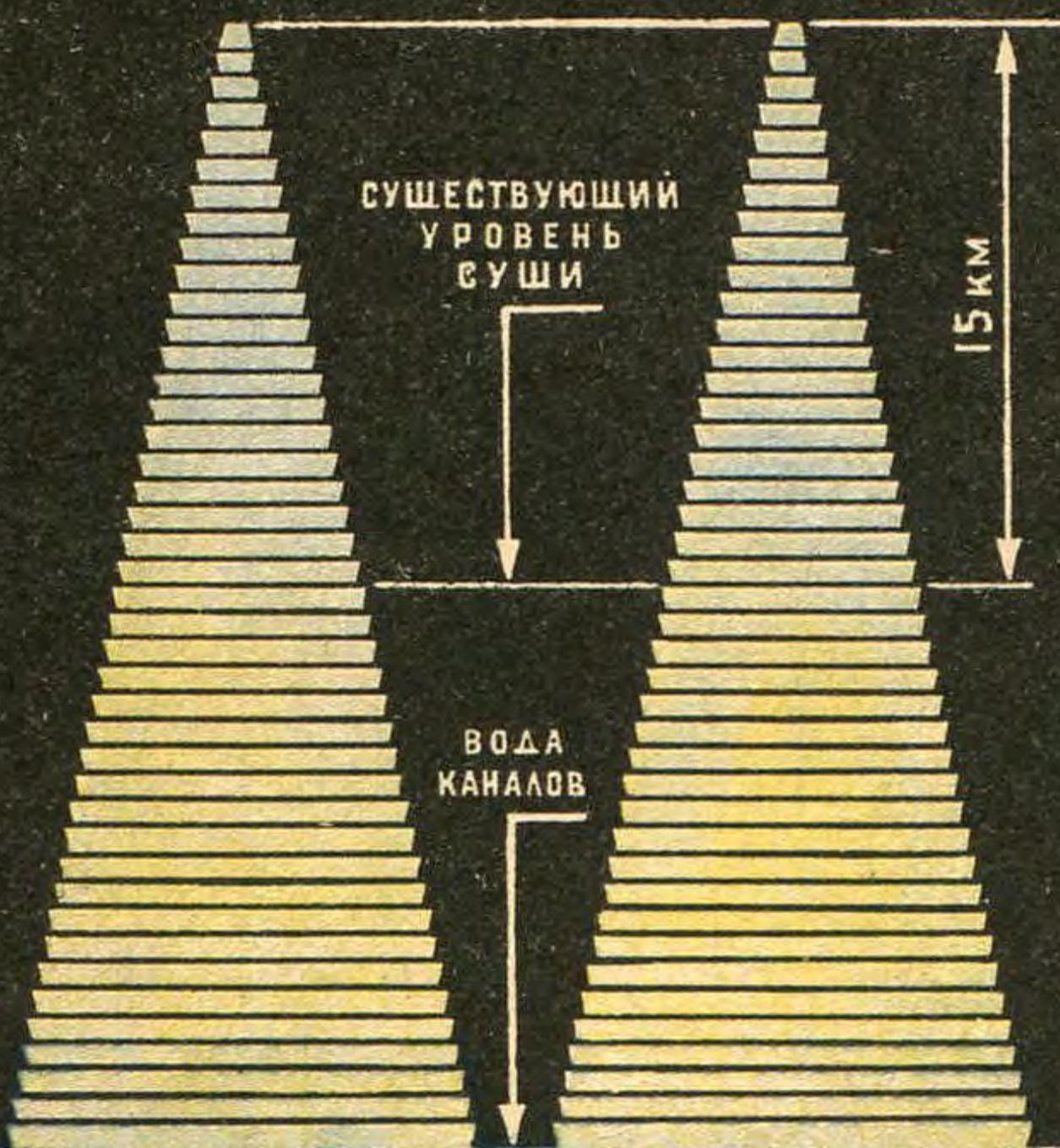
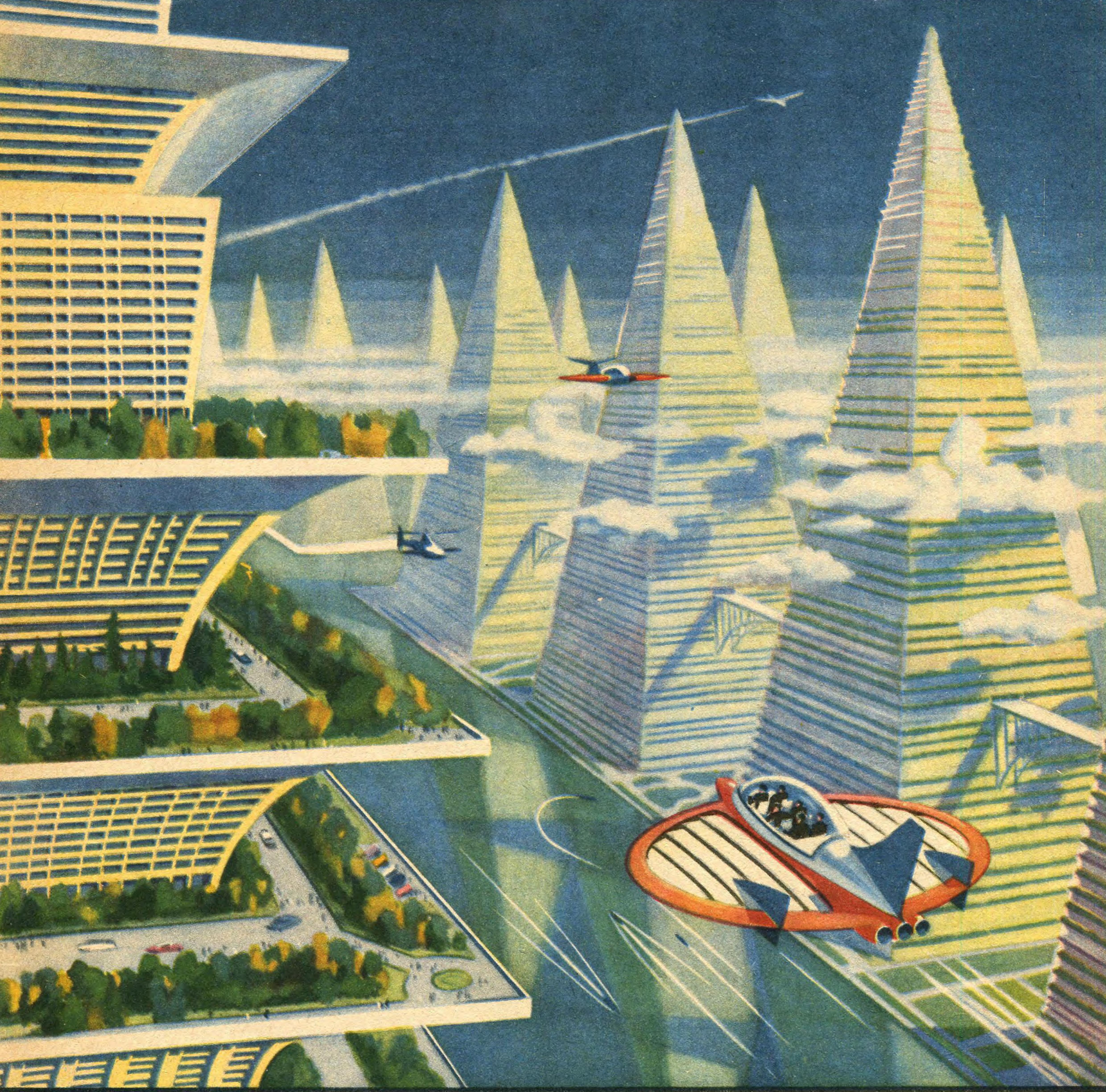
## Стройки дружбы

### „ДРУЖБА“ — ТАК НАЗВАЛИ НЕФТЕПРОВОД

**В**енгрия, ГДР, Польша и Чехословакия получают советскую нефть по гигантскому трубопроводу, строительство которого стало подлинным образом трудового творчества. Магистраль «Дружба» крупнейшая в мире по протяженности и пропускной способности. 4500 км труб, многочисленные насосные станции, диспетчерские пункты, оснащенные совершенной автоматикой, — одним словом, весь комплекс сооружен за короткий срок. В 1965 году страны-друзья получили 20 млн. т нефти.

В ходе строительства пришлось решить немало сложнейших инженерных проблем. Советская техника пришла на зарубежные участки трассы, ГДР взяла на себя изготовление насосов, Чехословакия разработала системы стальных задвижек и клапанов больших диаметров. Эксплуатация нефтепровода «Дружба» принесла европейским странам народной демократии огромную экономию, открыла перед ними новые хозяйствственные горизонты.





МАСШТАБНАЯ СХЕМА

ВИД НА ЭКВАТОР

ВИД НА ПОЛЮС

# ЧАСТОТА В ГЕРЦАХ

$10^{-2}$  1  $10^2$   $10^4$   $10^6$   $10^8$   $10^{10}$

Инфразвуки

Слышимые

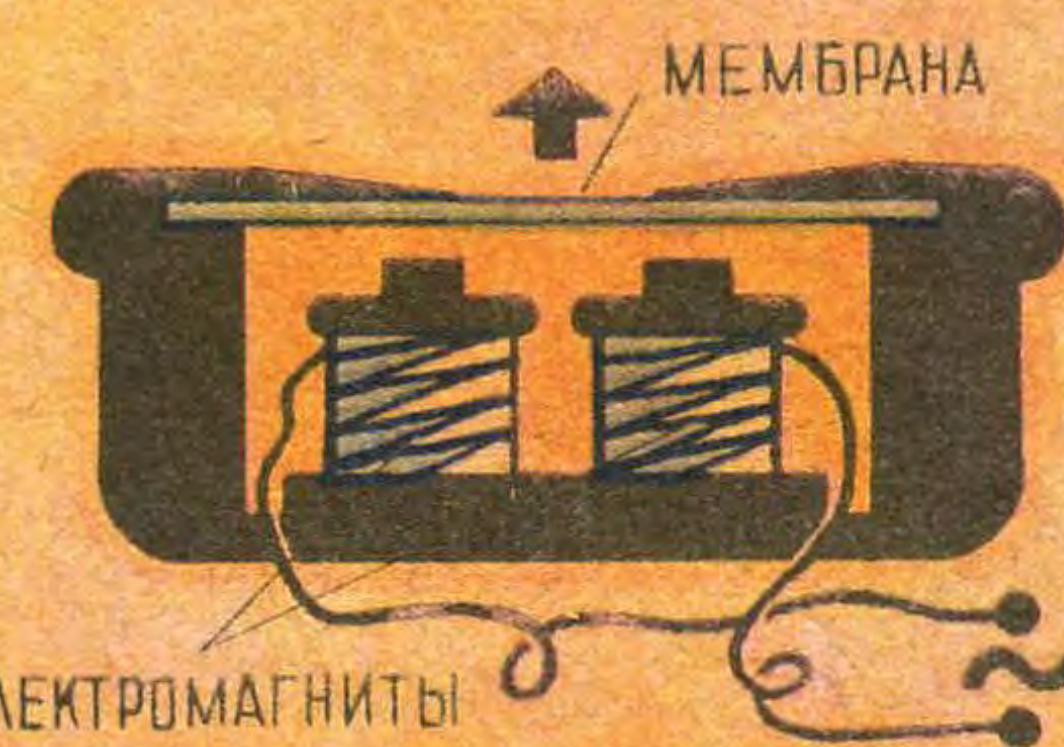
Ультразвуки

Гиперзвуки

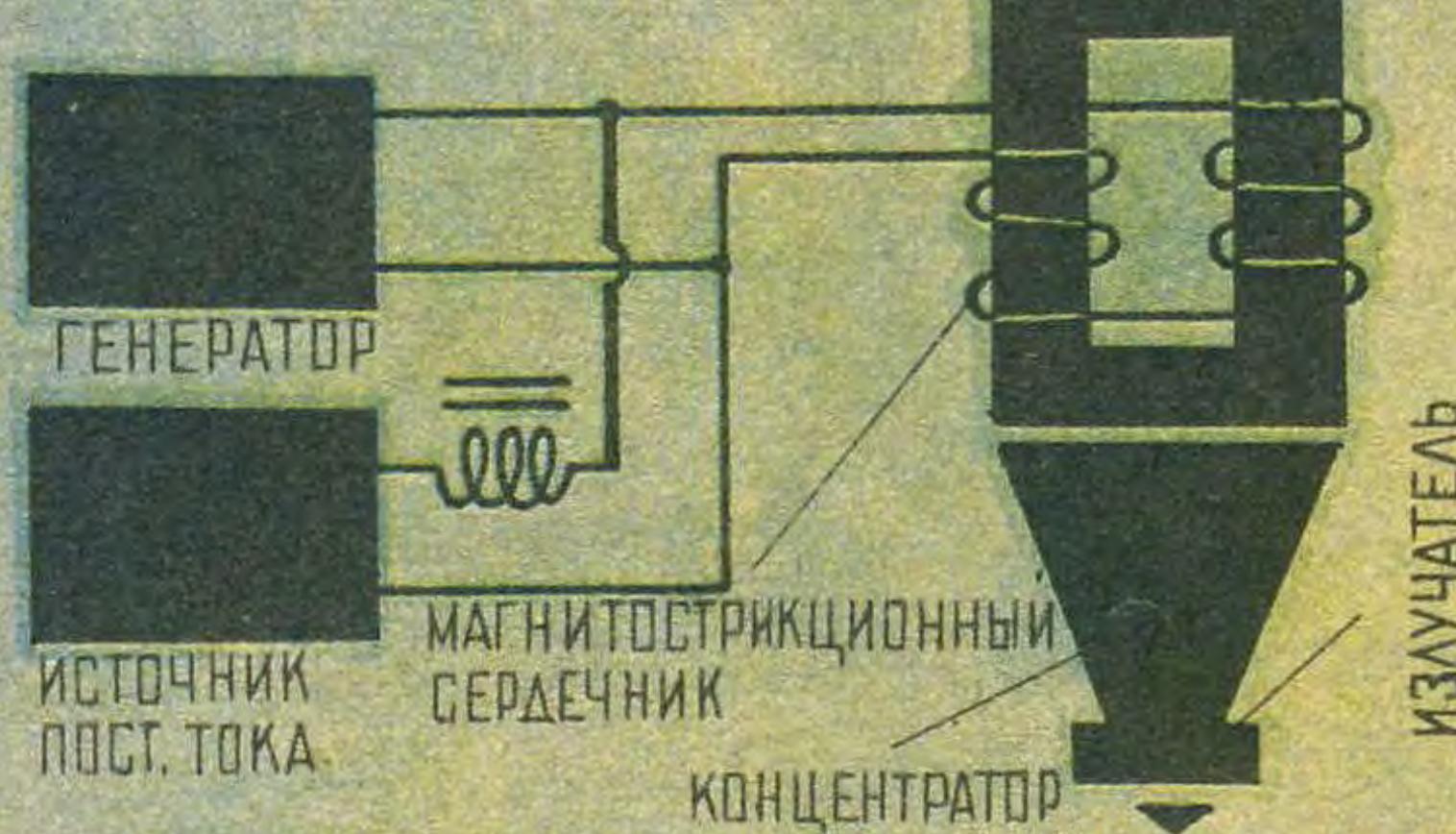
Источник



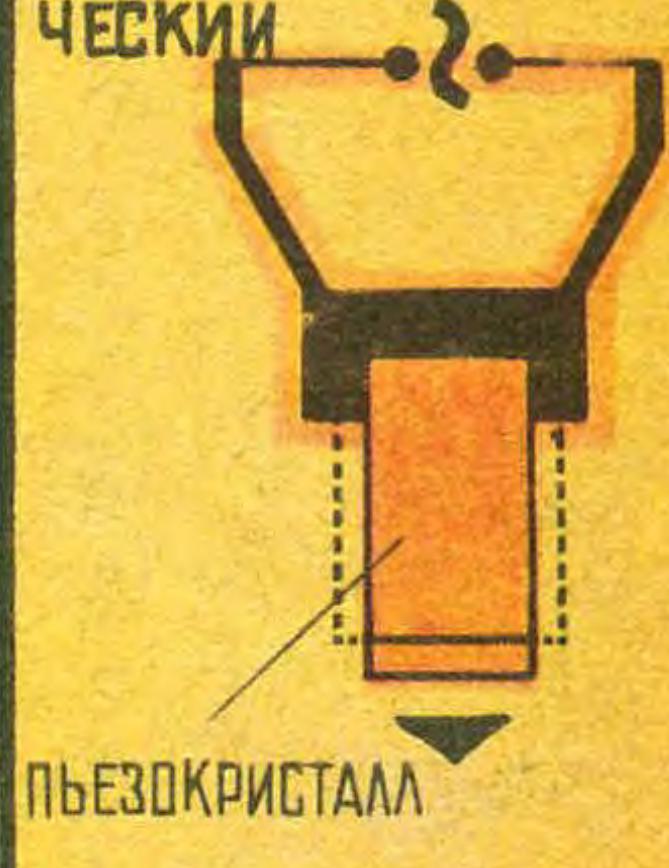
Электродинамический



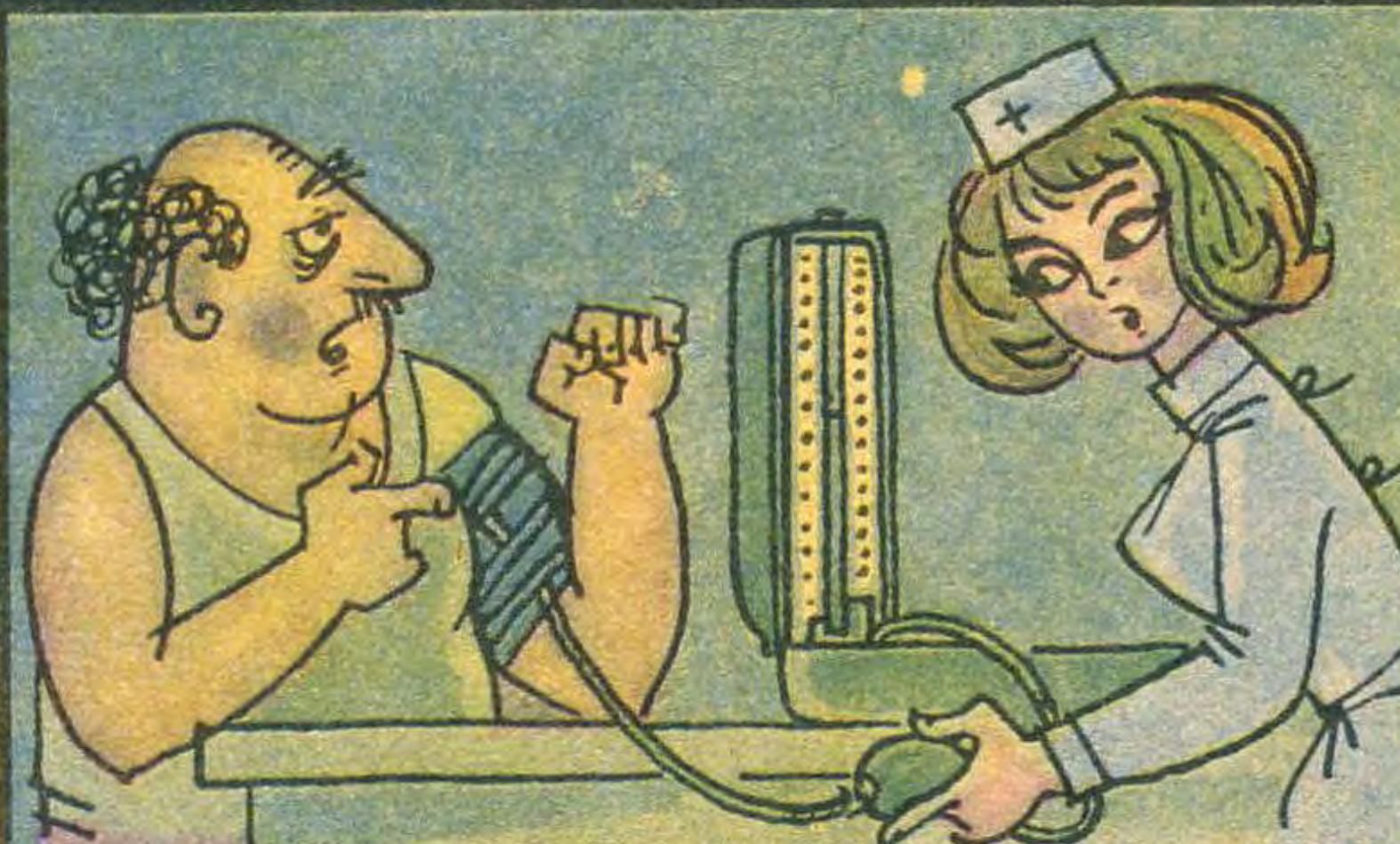
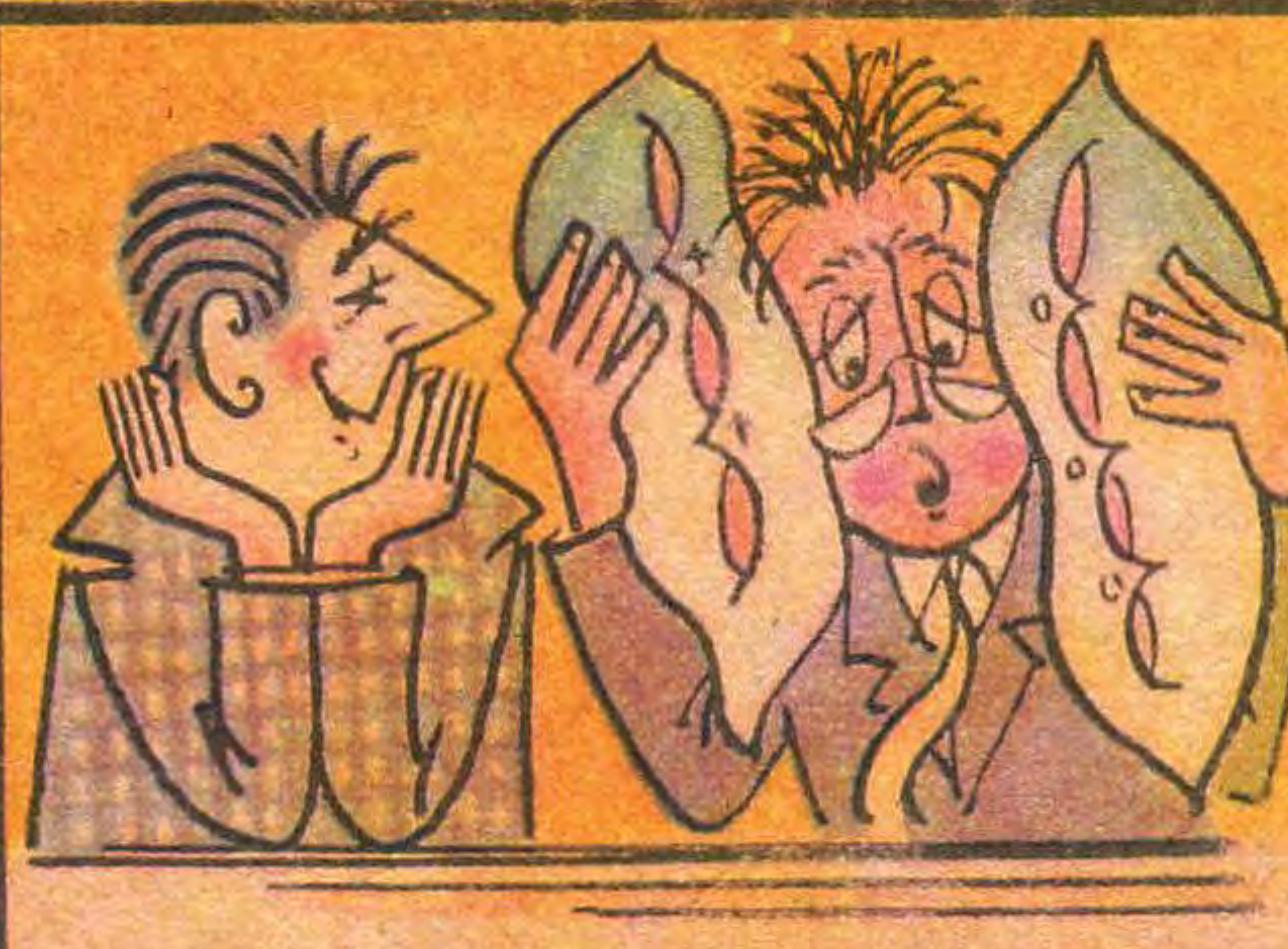
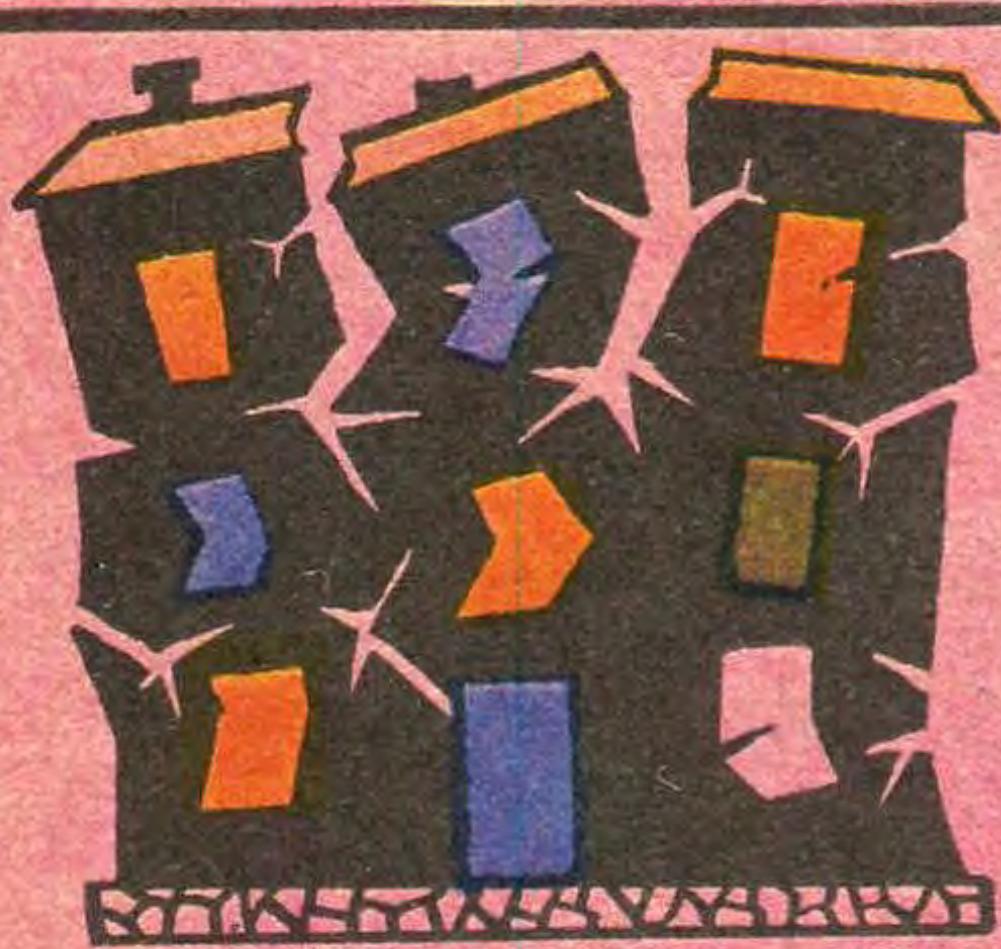
Магнитострикционный



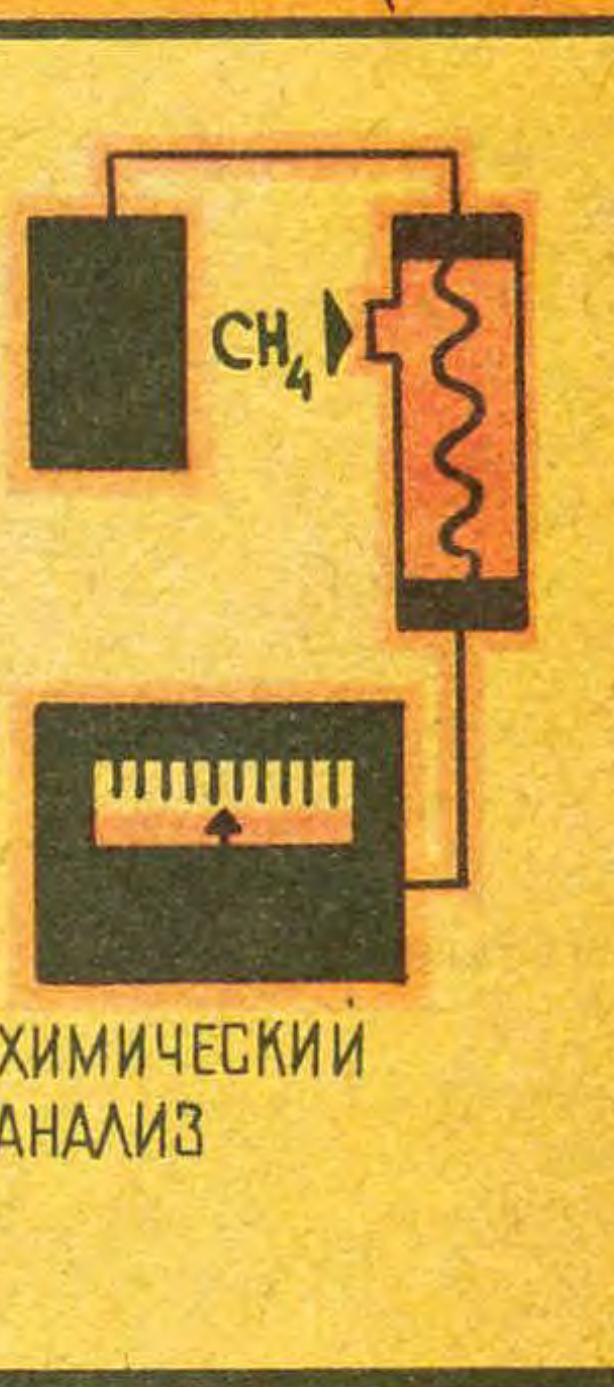
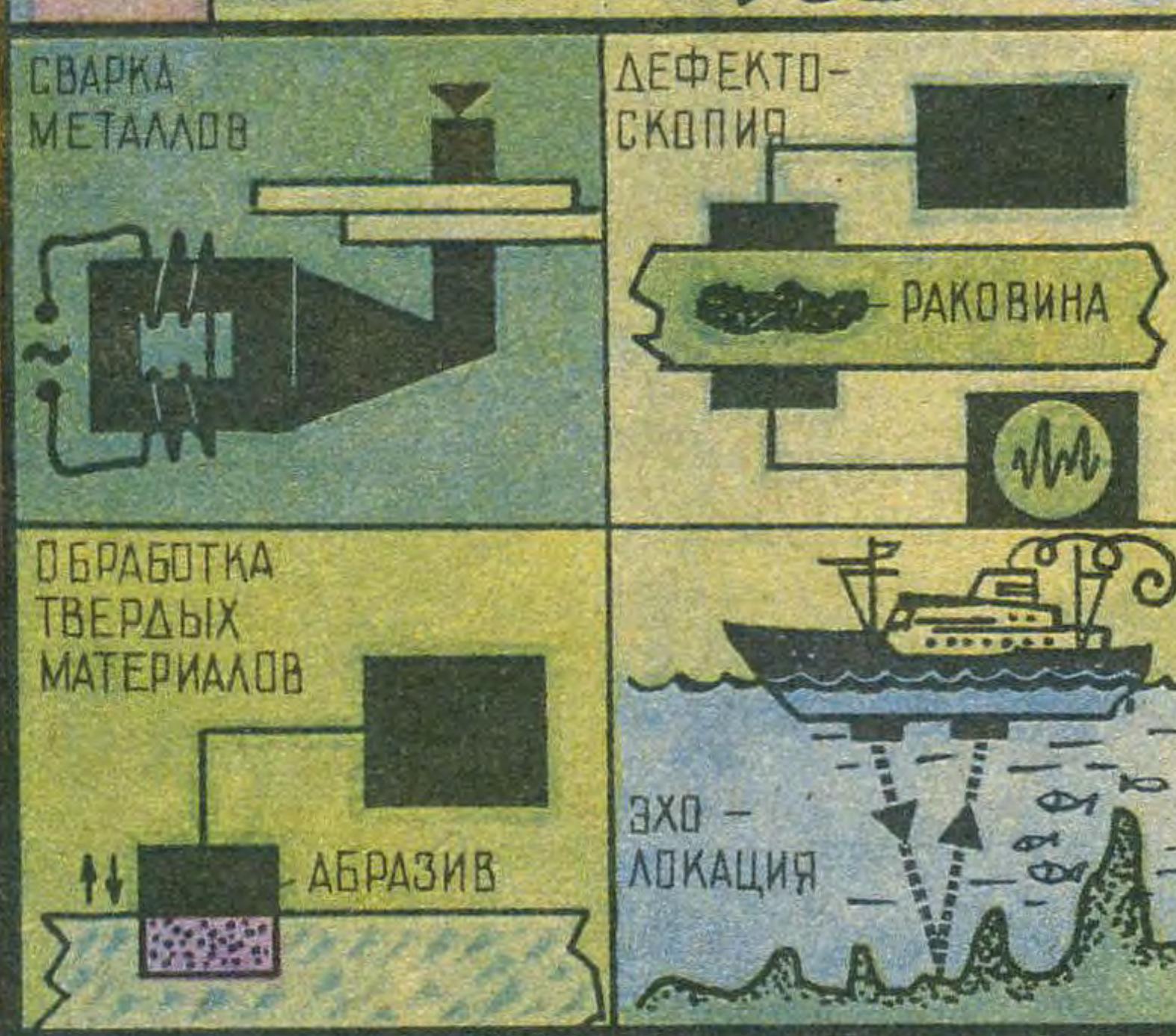
Пьезоэлектрический



действие

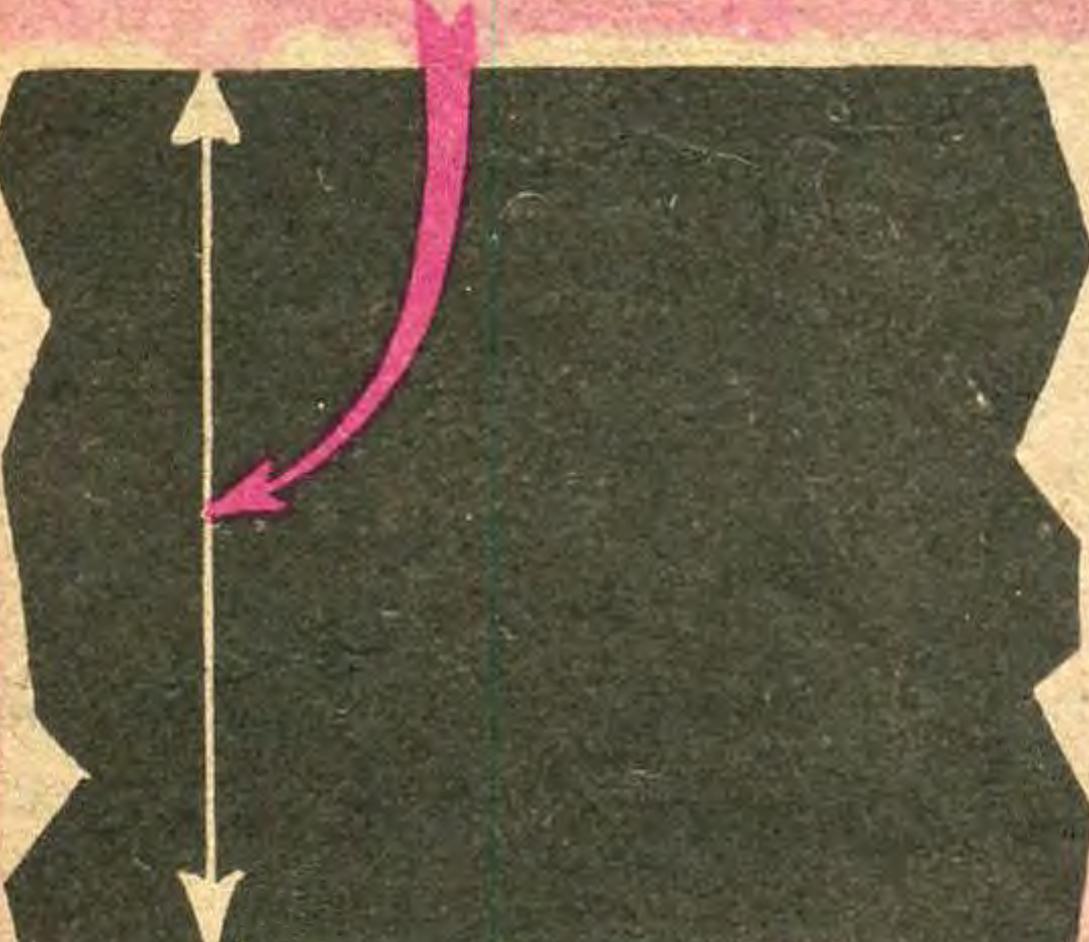


применение



ДЛЯ ОСЛАБЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ В 100000 РАЗ  
(на 50 децибел) нужен стальной лист толщиной:

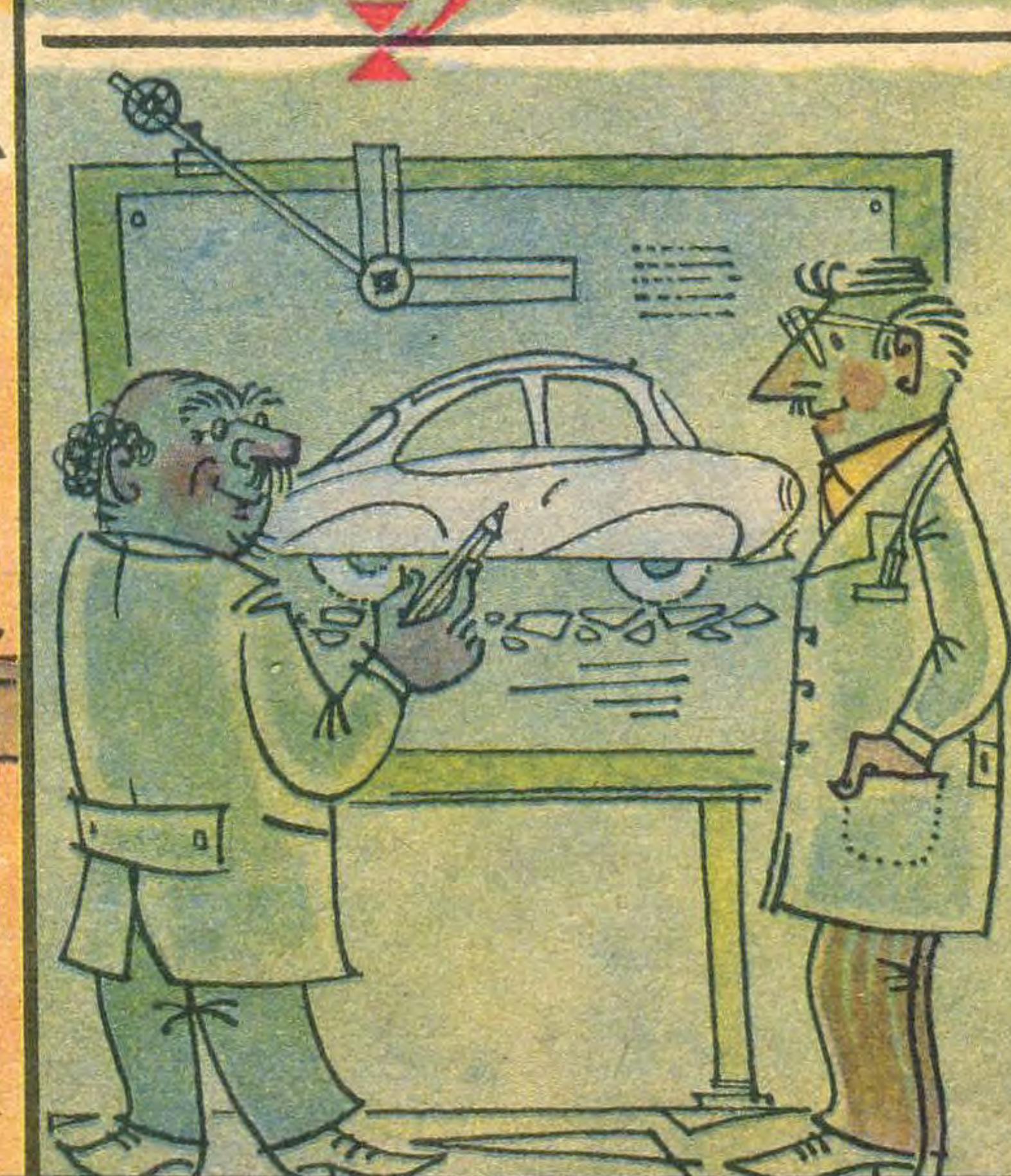
1000 мм



20 мм



0,5 мм



защита



# ИНФРАЗВУК -

## ТЕНЬ ЦИВИЛИЗАЦИИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ МОГУТ БЫТЬ ДРУГОМ ИЛИ ВРАГОМ.

ОБ ЭТОМ РАССКАЗЫВАЕТ НАМ ФРАНЦУЗСКИЙ УЧЕНЫЙ.

Если бы какому-нибудь рояльно-му мастеру пришла в голову фантазия продолжить клавиатуру фортепиано далеко влево, то, нажимая одну клавишу за другой, мы получали бы все более низкие и низкие звуки, пока, наконец, вообще вместо звука не стали бы ощущать странные и неприятные колебания воздуха. Это инфразвук — акустические колебания с частотой меньшей 10 гц.

Насколько сейчас хорошо изучен слышимый и ультразвуковой диапазон частот, настолько же мало исследованы инфразвуки. Впервые ими заинтересовались во время первой мировой войны: ученые предлагали по инфразвукам, которыми сопровождаются пущенные выстрелы, обнаруживать местонахождение самих орудий. Тогда впервые удалось создать чувствительные приборы, способные на расстоянии в несколько километров зафиксировать инфразвуки от идущего поезда. Кое-какие эксперименты до второй мировой войны велись в США, но всерьез инфразвуками занялись во Франции четыре года назад в лаборатории профессора Гавро, близ Марселя.

### СЛУЧАЙ В ЛАБОРАТОРИИ

Поводом, который заставил Гавро заинтересоваться инфразвуком, послужила одна история, долго казавшаяся совершенно таинственной. Группа профессора начала заниматься акустикой сразу после войны. Слышимый звук, ультразвук, генераторы большой мощности — вот что интересовало исследователей. Несколько лет назад неподалеку от лабораторных зданий построили завод, и произошло что-то непонятное. В одном из домиков стало невозможно работать. Достаточно было пробыть в нем час-два, чтобы почувствовать себя разбитым. Снижалось внимание, усталость быстро переходила в недомогание. Простое сложение двух чисел становилось непосильной задачей.

Каких только догадок не строили ученые! Они подозревали и ультразвуки, и магнитные поля, и электрические токи, и радиоактивность. Наконец Гавро вспомнил об инфразвуках. Он заметил: достаточно приложить руку к сте-

инфразвуки так же неслышны для человека, как и ультразвуки, однако последним повезло значительно больше — их изучают во всем мире. Причем не только изучают, но и применяют в металлургии, машиностроении и даже при лечении зубов. Интенсивные шумы звукового (от 15 до 20 тыс. гц) и ультразвукового (свыше 20 тыс. гц) диапазонов частот оказывают весьма вредное воздействие на организм человека, вызывая общее утомление, повышенное кровяного давления, нервные заболевания. О воздействии инфразвука известно очень мало, поэтому работы французских исследователей, о которых рассказывается в данной статье, представляют большой интерес.

Вредное действие инфразвука объясняется тем, что внутренние органы человека имеют собственные частоты колебаний, порядка 6—9 гц. При облучении инфразвуком происходит резонанс, который может привести даже к смерти человека.

В настоящее время у нас и за границей шум нормируется в диапазоне частот от 63 до 8000 гц. Инфразвуковые частоты находятся значительно ниже, и здесь пока неясно, какова величина допустимого для человека шума на этих частотах. Французские исследователи вполне обоснованно считают, что источники многих «модных» болезней в городах — инфразвуки.

Задача сейчас — это защита человека в быту и на производстве от вредного действия инфразвука. Сложность и важность этой задачи потребуют, по-видимому, разработок принципиально новых решений защиты от инфразвука.

А. ТЕРЕХИН, инженер

вести инфразвук в лаборатории. Первые опыты проводились со звуковыми трубами вроде органных, только чрезвычайно длинными. Одна из них проплынула, например, на 24 м.

В качестве генератора звуковых колебаний использовали либо мембранны, либо пистонфон — подвижный поршень в цилиндре. Поршень соединялся с крикошнапом и рукой. Вращая ее с различной скоростью, получают всевозможные инфразвуки сравнительно большой мощности.

Можно генерировать звуки так же, как и во флейте, то есть направляя струю воздуха на язычок. Тогда труба

Професор Гавро с акустическим маяком своей конструкции. Каждые звуки беззажиганно перепутанными, трубки расположены в строгом порядке, чтобы добиться строгой направленности звука.



не, чтобы ощутить легкую вибрацию. И тогда все раскрылось. Вентиляционная система завода создавала колебания такой низкой частоты, что их не удавалось обнаружить приборами. Это были самые настоящие инфразвуки, и, что хуже всего, их частота равнялась 7 гц. Будь вентилятор на заводе помощнее, недомогание начинало бы проявляться не через 2 часа, а через 5 мин., ибо, как выяснилось, инфразвук с частотой 7 гц смертелен для человека.

Обнаружив необычное явление, ученые не смогли отказать себе в удовольствии исследовать его. Для этого прежде всего понадобилось воспроиз-

будет работать как органная. Забавная подробность: понадобилось перерыть самую старую библиотеку города, чтобы найти книгу издания 1849 года с формулами для постройки органа.

Эти формулы помогли получить инфразвук с частотой всего 3 гц. Он не воспринимается непосредственно ухом, однако его можно уловить как очень медленную (3 гц) модуляцию всех остальных звуков: человеческой речи, гудков автомобиля, шума воды и т. д. Получается впечатление, будто все внешние звуки становятся волнистыми, словно колеблются в медленном ритме инфразвука. Эта модуляция объясняется тем, что чувствительность уха меняется в зависимости от давления внешней среды. Инфразвук низкой частоты вызывает слабые периодические колебания внешнего давления, поэтому и громкость всех других звуков кажется нам колеблющейся.

## САМЫЙ МОЩНЫЙ В МИРЕ ПОЛИЦЕЙСКИЙ СВИСТОК

С помощью труб не удается получать инфразвуки большой мощности. Для этой цели в лаборатории Гавро построен гигантский свисток, напоминающий многократно увеличенный полицейский.

Энергия, развиваемая хорошим письменом, дующим в свой свисток, довольно значительна: 2 л воздуха, выдуваемые за 1 сек., — это 4 вт. Считая к. п. д. полицейского свистка равным 25%, получаем, что акустическая мощность свистка — 1 вт: в закрытом помещении такой свист выдерживается с трудом. Что касается лабораторного свистка диаметром в 1,5 м, то при полной мощности он был бы убийственным. Мы опробовали его на пониженной мощности и испытали крайне неприятные ощущения. От очень низкого, мерно колеблющегося звука стены лаборатории дрожат, и мы заметили, что потолок уже весь в трещинах. Долго работать в таких условиях невозможно, и профессор Гавро признался с улыбкой, что никто не решается включить свисток на полную мощность из опасения за целостность здания.

Это сооружение — сильно увеличенная копия полицейского свистка. Мундштук заменен расширяющейся пластиной (справа), а частота издаваемого звука — 37 гц. Полная мощность свистка — 2000 вт.

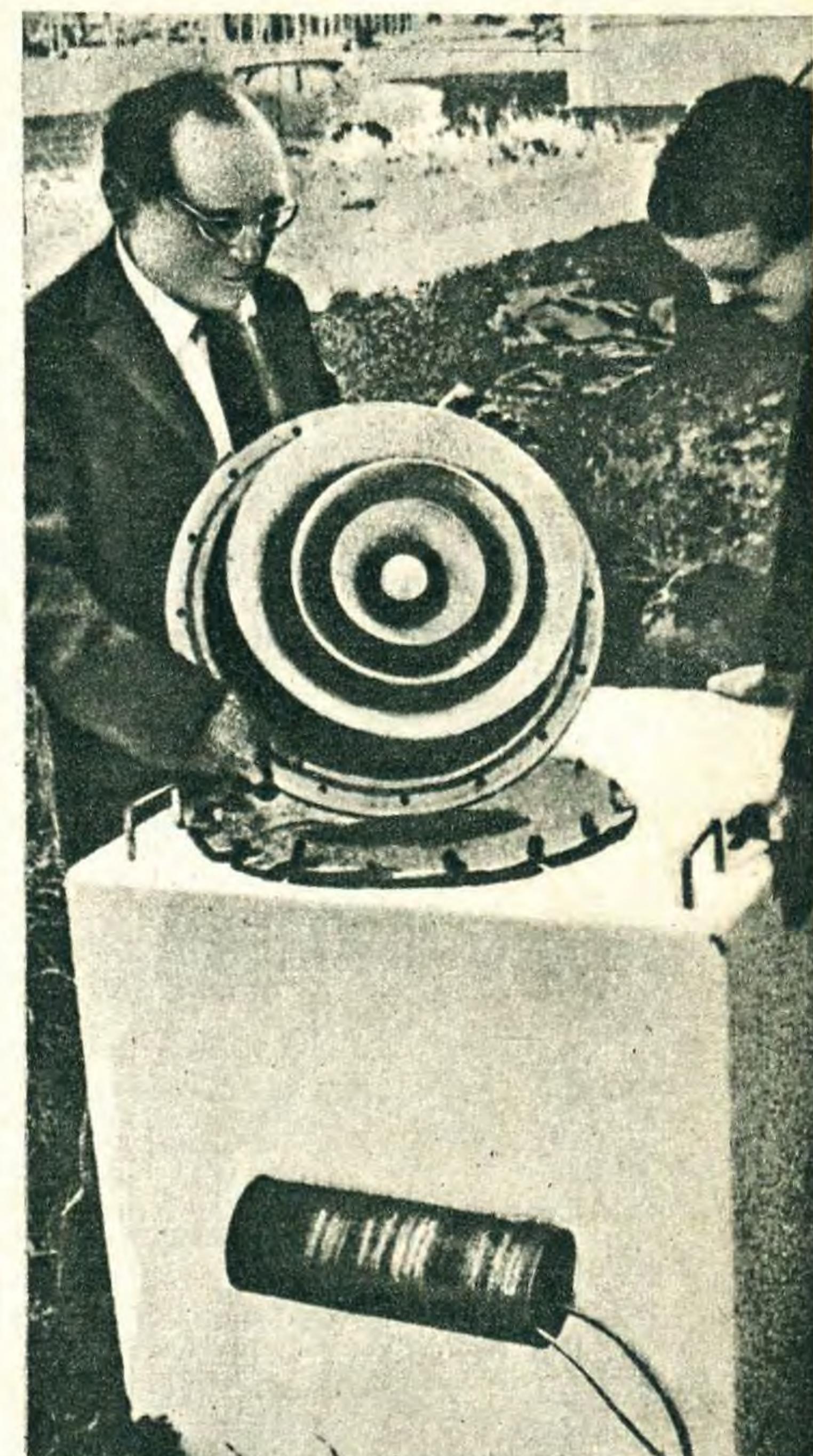
сений за целостность здания. Узнав, как этот аппарат действует на 100 вт, страшно подумать о том, что произойдет при его максимальной мощности — в 2 квт.

И 2 квт не предел. Если бы конструкторы сохранили пропорции обычного полицейского свистка, то при своих размерах лабораторная установка могла бы развить 10 квт. Частота звука — 37 гц. Это скорее очень низкий звук, нежели настоящий инфразвук. Для получения роковой частоты в 7 гц диаметр свистка надо было бы увеличить до 8 м, и его мощность достигла бы нескольких десятков киловатт. Эта огромная мощность развивается в тишине, шум от рушащихся стен был бы гораздо отчетливее «звука» сирены.

Вот другой инфразвуковой генератор, разработанный сотрудником лаборатории Левавассором. Фактически это тот же полицейский свисток, к которому добавлена вторая резонирующая полость с отверстием для выхода воздуха. Лабораторный прибор невелик — резонирующая полость имеет размеры всего  $7 \times 8$  см. Частота колебаний — 196 гц — низкий, но слышимый звук. Весь аппарат заключен в бетонную глыбу. Это направленный источник низкого звука. Гавро часами чувствовал себя больным, поработав со свистком несколько минут. До сих пор он хорошо выдерживал действие инфразвукового свистка, но его коллега Левавассор был едва в состоянии протянуть нам руку при встрече.

А вот низкочастотная сирена, в которой звук генерируется кранником, соединенным трубой с компрессором. Быстро вращая кранник, можно получать любую желаемую частоту. Инфразвук на 7 гц похож на звук выхлопа лодочного мотора или дизеля. При 3,5 гц звук похож на шум паровоза при торможении, когда пар пропускают в топку, чтобы усилить горение. Мы говорим, разумеется, об инфразвуках малой мощности. Как только энергию повышают, физиологические действия инфразвуков на человеческий организм заставляют прерывать опыты.

Соседство со свистком при частоте



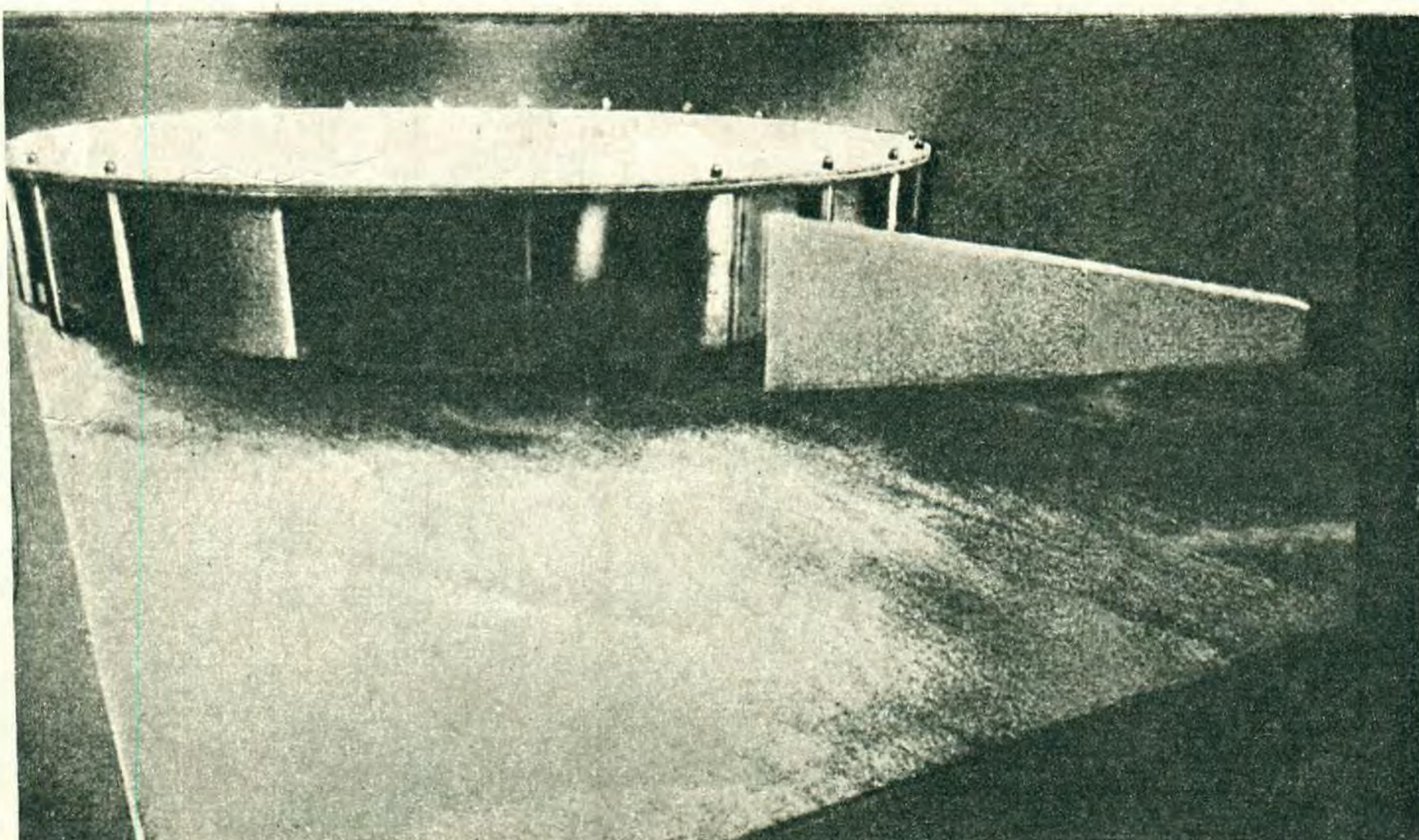
Профессор Гавро с прибором для градуирования инфразвуковых частот, улавливаемых детекторами.

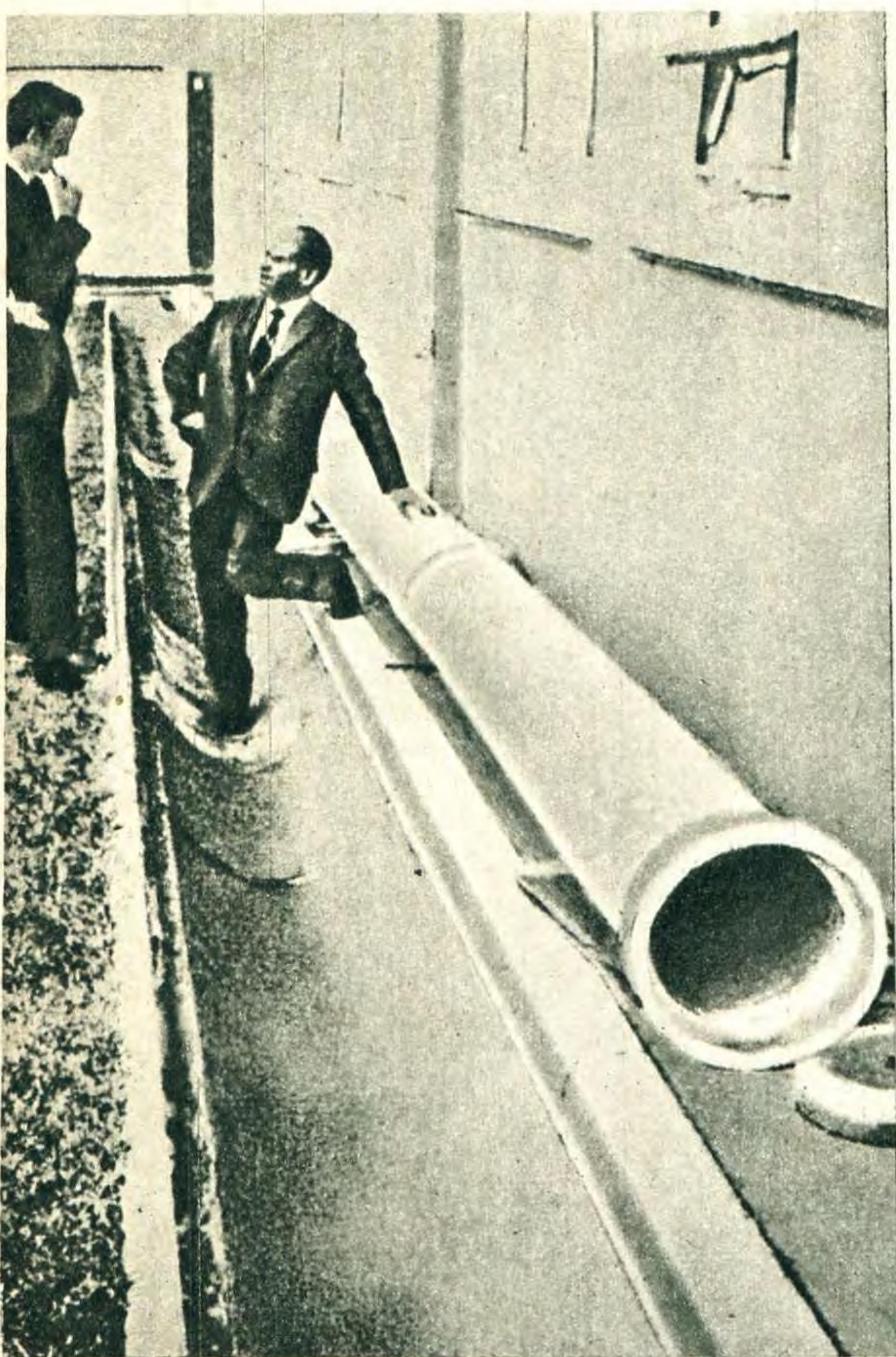
37 гц и пониженной мощности ощущается очень неприятно. Коллектив акустической лаборатории встречался с еще более странными эффектами. Опыт со свистком Левавассора при высокой мощности пришлось прекратить через несколько минут, так как инфразвук действует не только на уши. Он заставляет колебаться внутренние органы. При этом трение между сердцем, легкими, желудком привело к столь сильному раздражению, что в течение нескольких последующих часов всякий низкий звук отзывался в теле болезненно, словно все внутри вибрировало.

В другой раз пустили очень мощную сирену с частотой 16 гц. Звук оказался настолько сильным, что начали вибрировать все предметы в карманах у людей.

Заводской вентилятор, о котором мы говорили, давал частоту 7 гц. У одного рабочего, находившегося поблизости от него, вскоре развились серьезные расстройства зрения. При определенной интенсивности инфразвук на 7 гц вызывает такое ощущение, будто голова готова взорваться, что делает всякую умственную работу, даже самую легкую, совершенно невозможной. Эта частота — 7 гц — особенно вредна, по-видимому, из-за того, что соответствует частоте альфа-волн мозга.

Даже при очень малой мощности инфразвук с такой частотой вызывает неприятные нарушения. Достаточно по-быть два часа в мнимой тишине, при очень слабом инфразвуке, чтобы появились приступы сильной тошноты.





Труба для получения инфразвука; ее длина 24 м.

Весьма возможно, что именно инфразвуки — причина нервной усталости у горожан, что именно ими объясняются многие виды аллергии. Физиологические эффекты слабых инфразвуков тождественны с недомоганиями типа морской болезни.

Всякий звук — это последовательные сгущения и разрежения воздуха, распространяющиеся со скоростью 340 м/сек. В любой точке атмосферы, возбужденной источником звука, воздушные частицы колеблются вокруг этой точки, и эти колебательные движения передаются всем предметам, стоящим на пути звука. Например, рукой можно ощутить вибрацию стекла, когда над домом пролетает самолет.

Амплитуда этих колебаний зависит от силы звука. Чем звук сильнее, тем больше смещаются колеблющиеся частицы. При сравнительно высоких частотах, 200 гц и выше, движения воздуха не могут передаться предметам, масса которых превышает несколько килограммов, так как их инерция препятствует таким быстрым колебаниям, и, звук поглощается предметом. Напротив, когда частота низка, то даже такие крупные предметы, как стены, могут следовать за колебательными движениями воздуха и тоже начинают вибрировать.

## ИНФРАЗВУК-РАЗРУШИТЕЛЬ

Инфразвуки потому могут быть такими губительными для человеческого организма, что в каждом из нас есть

колебательное движение низкой частоты — кровообращение. Если инфразвук по своему периоду близок или равен ему, возникает резонанс. Амплитуда сердечных сокращений увеличивается настолько, что происходит разрыв артерий. Если инфразвуковые колебания обратны по фазе, то кровообращение тормозится, а при достаточной интенсивности звука сердце останавливается.

Итак, инфразвуки вредны во всех случаях: слабые — они действуют на внутреннее ухо и воспроизводят всю картину морской болезни. Сильные — они заставляют органы вибрировать, вызывая повреждения, даже остановку сердца. При средних мощностях наблюдаются внутренние расстройства органов пищеварения и мозга с самыми различными последствиями: параличами, обмороками, общей слабостью и т. д. Больше того, инфразвук средней силы может вызвать слепоту.

На неодушевленные предметы сильный инфразвук тоже влияет катастрофически: стены зданий начинают резонировать, разрушаться. Дома, заводы, мосты не могут противостоять инфразвукам.

Из рассмотренных нами генераторов инфразвука самым

интересным представляется сейчас большой полицейский свисток. Правда, из одного свистка звук распространяется по всем направлениям, но если поставить их несколько в ряд, то он станет направленным и будет распространяться перпендикулярно к строю. Настроить инфразвуки по фазе тоже нетрудно: достаточно направить перпендикулярно вдуваемой струе воздуха другую, с колебаниями малой мощности, чтобы синхронизировать все свистки. Больше того: при помощи той же регулирующей струи можно нарушить их настройку и расчищать местность впереди себя, не перестраивая генераторов.

Остается только самому защититься от излучения, которое, конечно, распространяется одинаково хорошо и вперед и назад. Это тоже сделать нетрудно: если свисток один, достаточно снабдить его двумя выходными трубками различной длины, причем соотношение между их длинами зависит от частоты звука. У трубок, направленных вперед, обе частоты находятся в фазе, и звук имеет максимальную силу. У трубок, направленных назад, обе частоты противоположны по фазе, и сила звука равна нулю: позади генератора царит полная тишина. Если же свистков несколько, то их выходные трубы соединяют попарно, подбирая соответственно их длину, и тогда звук получает высокую мощность и направленность, а оператор остается в зоне полного молчания.

## СВИСТОК МОЩНОСТЬЮ 3000 л. с.

Мощности, которыми мы оперируем в наших рассуждениях, совершенно не-

соизмеримы с теми, к которым мы привыкли в повседневной жизни. Самый мощный радиоприемник развивает мощность не более 5 вт, самая лучшая радиола — с десяток ватт. А ведь включив их на полную громкость, мы все переносим звук. Лабораторный же инфразвуковой свисток дает 100 вт при пониженном режиме и может развить 2000 вт на полной мощности. В сравнении с ним радиоприемник — это теннисный мячик рядом с ружейной пулой. Батарея больших свистков дает без труда от 20 до 40 квт. Для них понадобился бы мотор мощностью 2000—3000 л. с.

Что касается дальности инфразвуковых генераторов, то она во много раз превышает все, что мы знаем. Здесь действует простой закон: чем меньше частота, тем дальше распространяется звук. Обычный полицейский свисток с частотой звука 2900 гц слышен на расстоянии 500 м; низкий звук с частотой 290 гц — на расстоянии 5 км; инфразвук с частотой 29 гц можно обнаружить на расстоянии 50 км!

Инфразвук не только лучше распространяется на большие дистанции, но и почти не заглушается препятствиями. Мы уже говорили о том, что стены начинают вибрировать в ритме инфразвука и не оказывают ему никакого сопротивления. От него нет защиты, ибо изоляция, хорошо поглощающая обычный звук, не дает никакой защиты от инфразвука.

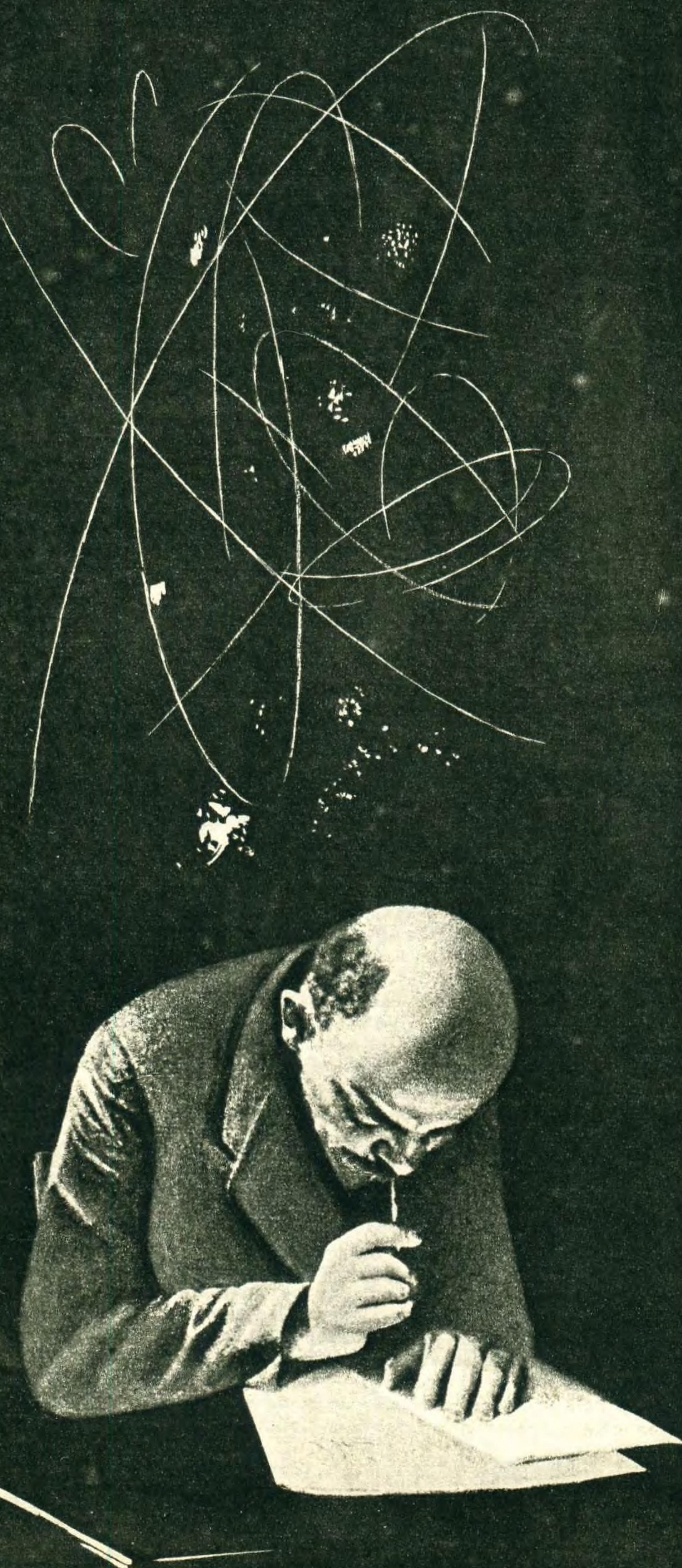
Не следует думать, что инфразвуки нечто отдаленное, с чем сталкиваются только ученые-акустики. Они в изобилии порождаются вокруг нас. Их излучают дизели, заводские вентиляторы и вообще медленно работающие машины. Есть и естественные генераторы, это ветер и бури; инфразвуками, вероятно, обусловливается усталость, ощущаемая при ветре. Профессор Гавро обнаружил в Марселе интенсивные инфразвуки с частотой 0,6 гц, создаваемые мистралем. При этом резонировали между собою здания, отстоящие друг от друга на несколько десятков метров.

По-видимому, очень богато инфразвуками городское движение. Если эта проблема еще не изучалась, то лишь потому, что низкие частоты обычными микрофонами не улавливаются. Кроме инфразвуковых детекторов, расположенных на Тихоокеанском побережье Японии и предназначенных для обнаружения землетрясений, инфразвуковые детекторы есть только в Марселе. Все они громоздки и тяжелы; это лабораторные инструменты, работать с которыми очень трудно.

Самый интересный результат исследований профессора Гавро — обнаружение физиологического действия инфразвуков. Думается, стоило бы пройтись с инфразвуковыми детекторами по улицам и квартирам, поместить их в такси и в самолеты, чтобы убедиться: многие из так называемых болезней цивилизации — нервная усталость, головокружения, обмороки — порождаются неслышимыми убийцами — инфразвуками.

Перевод с французского  
З. БОБЫРЬ

# ЛЕНИН и ФИЗИКА



ВСЯКОГО, КТО ПРИКОСНЕТСЯ К ЖИЗНИ, К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЛЬИЧА, ПОТРЯСАЕТ ГЛУБИНА И ШИРОТА ЗНАНИЙ ВОЖДЯ РЕВОЛЮЦИИ.

СЕГОДНЯ МЫ РАССКАЖЕМ О МАТЕРИАЛАХ, ОТНОСЯЩИХСЯ К ОБЛАСТИМ ФИЗИКИ, КОТОРЫЕ ИЗУЧАЛ ИЛЬИЧ

**В** Москве, в Библиотеке имени В. И. Ленина, хранятся издания, которые изучал Владимир Ильин, работая над книгой «Материализм и эмпириокритицизм». Несколько десятков томов по философии и естествознанию, много политической литературы. Приходится удивляться, как человеческий мозг мог усвоить и осмыслить с позиций единственно правильной материалистической философии такой поток информации.

Но это далеко не все, чем располагал Ленин, разрабатывая философские основы современного естествознания. В «Философских тетрадях» помещены коротенькие заметки Ленина, набросанные им иногда на отдельных листках. Заметки о новинках, поступивших в различные библиотеки Европы: Сорбоннскую, Цюрихскую, Бернскую и другие. Вот, например, список новых поступлений в Сорбоннскую библиотеку в 1909 году: Э. Мах, Очерк физики. Макс Планк, Принцип сохранения энергии. Эдуард Рикке, Руководство по физике. Рихард Лукас, Библиография радиоактивных веществ. Дж. Дж. Томсон, Атомная теория материи.

Фамилии авторов говорят сами за себя: для своего времени это выдающиеся физики, стоявшие на переднем крае науки. Макс Планк — первооткрыватель основных идей квантовой механики. С именем Дж. Дж. Томсона связано открытие электрона. Мах сформулировал известный «принцип Маха» о взаимодействии всех элементов вещества вселенной. Заголовки последних двух книг наводят на размышление.

В то время радиоактивность и атомная структура вещества только начинали изучаться и были приняты далеко не всеми физиками. Новые идеи не избежали пристального взгляда Ильиша, он знал имена ученых, которые закладывали основы новой эры в естествознании.

А вот еще книга. Л. Больцман, Венские научные трактаты.

Речь идет об очень специальных теоретических исследованиях, в которых известный ученый обосновывал принципы современной термодинамики и статистической физики.

В «Философских тетрадях» есть и развернутые заметки о сочинениях крупных ученых того времени. Ленин читает работу Жана Перрена, того самого, который объяснил броуновское движение тепловым движением молекул, выполнил ряд исследований катодных лучей и радиоактивности, и записывает: «Перрен разбирает понятия силы etc., причины etc., энергии etc. — против того, чтобы «рассматривать» энергию как таинственную сущность».

Совершенно потрясает ленинский интерес к методам определения скорости света! В 1915 году Владимир Ильин выписывает из книги Людвига Дармштадтера «Руководство по истории естественных наук и техники» следующие данные:

«Олаф Рёмер (по затмениям Юпитера) — менее... 300 000 км в 1 сек.

Физо (зубчатые колеса и зеркала) 313 000 км/сек.

Фуко (два вращающихся зеркала и пр.) 298 000 км/сек.

Корню и Физо 300 400 км/сек. и 300 300 км/сек.»

Здесь Ленин обращает внимание на фундаментальные для того времени методы определения скорости света.

Об отношении Ленина к физике как одной из основных наук, объясняющих природу, написано немало. И наверное, далеко не все. Думается, что основатель Советского государства уже в те времена видел в физике нечто большее, чем ее философские принципы. Ведь все развитие этой науки подготовило научно-техническую базу современной цивилизации.

А. ДНЕПРОВ

## ХОЧУ ПРИРУЧИТЬ ПЛАЗМУ! —

ЭТИ СЛОВА ПРОИЗНОСИТ БРАЗИЛЬСКИЙ ЮНОША, ПОЗНАЮЩИЙ ГЛУБИНЫ ЗНАНИЙ

**В**ы спрашиваете, почему я решил посвятить себя проблеме управляемой термоядерной реакции, проблеме, столь далекой от нужд бедной Бразилии? Вот справочник «Мы и планета». Вряд ли найдешь такую карту, где бы Бразилия была помечена просто цифрой, — для этого она слишком велика: на пятом месте в мире по величине территории, на восьмом по количеству населения. А здесь, в справочнике, нас фактически нет: среди 20 самых крупных стран по добывче угля, нефти, газа Бразилия не значится. Но нефть в ее недрах есть, имеется и государственная нефтяная компания — «Петробраз». И все-таки большую часть топлива мы покупаем в Англии и США по дорогим, просто грабительским ценам. Странно? Такое положение не нравилось даже некоторым нашим президентам, но реакция вынуждала их уходить — либо в отставку, либо...

Еще учась в школе, я увлекся радиотехникой. Мне нравилось, что детали, собранные вместе, вдруг оживают и начинают говорить. Густой, как смола, ночью, когда все уже спали, я любил слушать эфир. Говор больших городов в наушниках заглушал шум джунглей за моим окном. И вот однажды я услышал русское имя — Курчатов. Академик «Борода» выступил в Харуэлле (Англия) с сенсационной речью: Советское правительство рассекретило исследования в области управляемых термоядерных реакций и предлагало Англии и США работать совместно над этой величайшей проблемой века.

С этой ночи я заболел атомной физикой. Прикидывал, сколько энергии может дать дейтерий из одного литра воды, представлял наши города, освещенные дешевым электричеством. А рядом росла колонка других цифр: во сколько обойдется моя учеба в университете в Чикаго. Получалась сумма, равная зарплате отца за несколько... столетий.

Окончив школу, я приехал в Рио-де-Жанейро. Учеба в платном институте была не по карману, решил пробиваться в единственный университет, где расходы оплачивает государство. Конкурс был жестокий: на 80 мест 2000 претендентов, все дети крестьян или рабочих, как и я. Выдержал, пробился, зачислили на медицинский факультет. На физическом не оказалось вечернего отделения, а я днем работал.

«Рио-де-Жанейро, чего же там только нет — днем нет воды ни капли, а ночью света нет...» Это, конечно, про дома рабочих. Начав работать в профсоюзе железнодорожников, я был своим человеком в фавеллах, видел нищету и мечтал о добром атомном солнце. Но физикой заниматься не пришлось: днем чинил приемники, вечером изучал медицину.

Я знал: в СССР учатся иностранные студенты. Но мне казалось, что для этого нужно знать русский, как для учебы в США — английский. И вдруг в прогрессивной газете «Новые пути» читало — в СССР основан Университет дружбы народов, для поступления не обязательно владеть русским. Более того, там существует физическая лаборатория, в которой студенты — простые студенты! — исследуют плазму.

Снова месяцы учебы, сражения на математических и физических олимпиадах. Списки победителей отправляются в Москву, и вот я получаю драгоценную бумагу — приглашение на учебу в СССР. Иду счастливый домой, а на улице кричат газетчики: военный переворот — «гориллы» Кастелло Бранко захватили власти! Я спрятал приглашение поглубже: теперь оно могло стать поводом для ареста...

И вот я в Советском Союзе.

В туристском лагере, где мы отдыхали, я не расставался с блокнотом — записывал русские слова. Нам, бразильцам, вначале было трудно. Португальский язык в СССР знают немногие, книг по физике на нем в библиотеках мало. Вот и пришлось «штурмовать русский». Мне помогло то, что я хорошо знаю эсперанто, а эсперантисты быстро обучили меня русскому. В то же время курс Ландау я решил изучать на французском языке. Зачем? Для практики — чтобы западные

работы по физике читать в оригинале. Ведь в нашем университете не просто учебная лаборатория. То, что волнует исследователей из мировых атомных центров, обсуждается и у нас. Плазма, как известно, четвертое состояние вещества, когда при высокой температуре происходит разделение атомов на положительные ионы и электроны. В основном вещество во вселенной существует в виде плазмы, а твердь, жидкость и газы встречаются чрезвычайно редко. А вот на Земле все наоборот. И, работая с плазмой, физики должны обеспечить хотя бы временное ее существование с ограждающими стенками из земных веществ.

На пути к такому процессу стоит много препятствий и одно из главных: плазма, даже сжатая магнитным полем, чрезвычайно капризна, неустойчива и норовит прорваться к стенкам камеры, чтобы их испепелить. К тому же один американский ученый выдвинул гипотезу, что существует еще один вид неустойчивости, так называемая обменная, которая может привести к прорыву плазмы из стеллаторов и магнитных ловушек. Так ли это? Наука пока не в силах ни опровергнуть, ни подтвердить эту гипотезу. Мы, молодые физики, ищем новые пути для постановки экспериментов.

Я занимаюсь холодной плазмой. Она получается при нагревании газа до нескольких тысяч градусов. Струя газа частично ионизируется, становится проводником, и ее можно использовать как ротор МГД-генератора. Над созданием подобных, весьма эффективных, установок работают советские ученые во главе с академиком В. Кириллиным. Меня же интересуют свойства самой плазмы. Как их определить, ведь она только по названию холодная, любой измерительный прибор от одного контакта с ней превратится в пар. И живет огненный шнур очень мало — секунды, доли секунды.

Я изучаю прохождение через плазму радиоволн. Думаю, что с их помощью нам удастся проследить за ее «самочувствием». Пока сделал немного — это моя первая курсовая работа, но условия в университете позволяют ставить эксперименты основательно, серьезно. В Москве живут такие крупнейшие специалисты по плазме, как академик Л. Арцимович. Всегда можно обратиться за консультацией.

Стараюсь следить за работами своих соотечественников, хотя это и не просто. Обмен научной информацией между нашими странами мог бы стать больше, причем с особой пользой для Бразилии: ведь пока физические исследования носят у меня на родине прикладной характер. Однако в Рио-де-Жанейро и Сан-Паулу есть атомные центры, вторым из них руководит всемирно известный физик проф. М. Шеймберг.

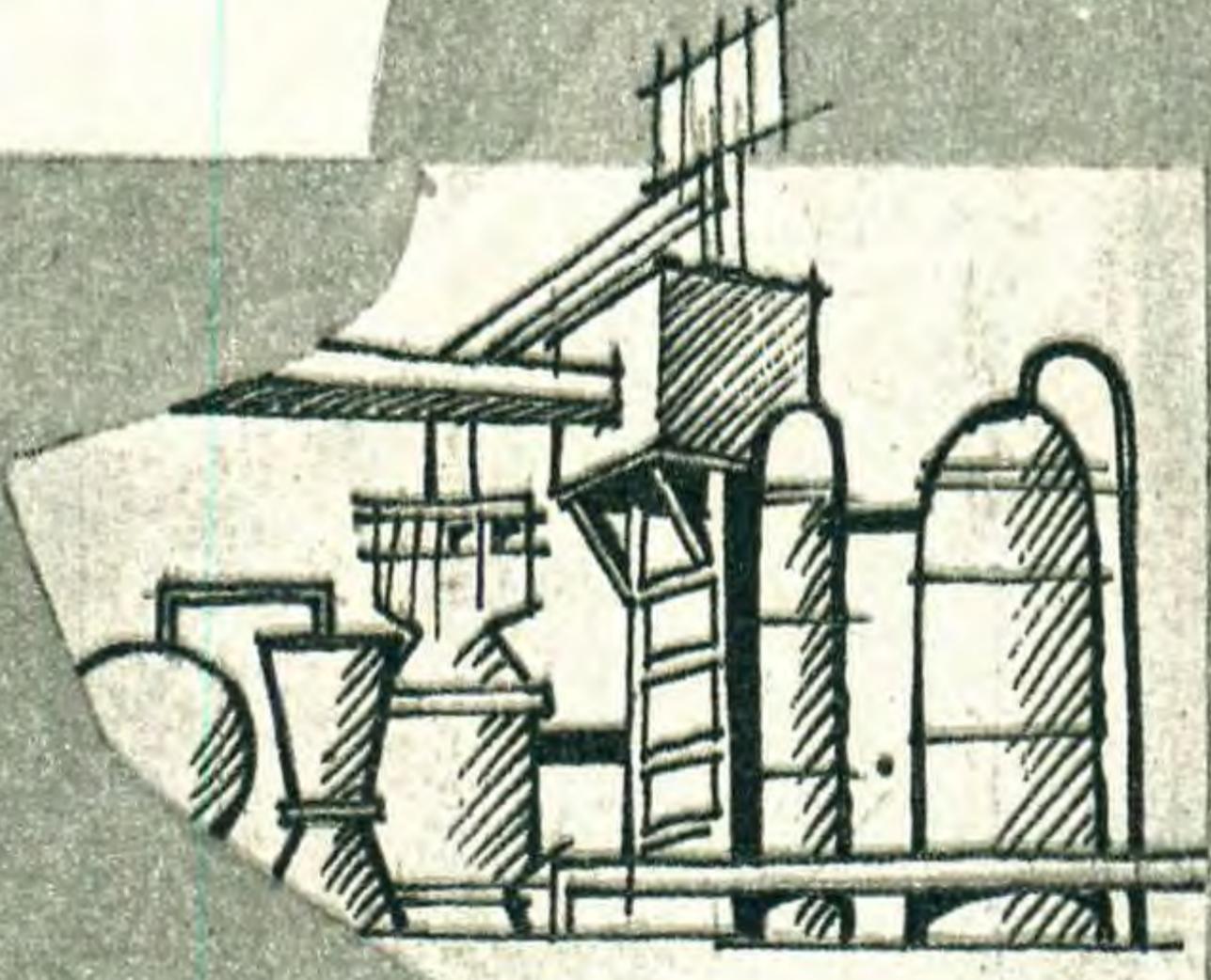
Недавно я прочитал в бразильской газете «Ультима ора» дискуссию о путях развития науки у нас в стране. Правительство считает, что исследования должны быть подняты на новую ступень, но следует стремиться получить от науки быструю отдачу. И все же так подходить к проблеме управляемой термоядерной реакции нельзя.

Бразилии поможет только международное сотрудничество. Советский Союз дал яркий пример этому: в Объединенном институте ядерных исследований работают специалисты из многих государств. Интересен опыт ЦЕРН в Женеве. Наверное, и моя страна со временем будет участвовать в подобном объединении. Разумеется, для этого нужны свои специалисты, а их в Бразилии немного. Но дело не в количестве. Марсilio Шеймберг жаловался, что правительство не выделяет средств на создание учебных лабораторий, подобных той, в которой веду исследования я. Поэтому в Сан-Паулу готовят физиков широкого профиля. А современный исследователь должен быть строго специализирован. Вот именно таких специалистов обучает для Бразилии Советский Союз.

Записал А. ХАРЬКОВСКИЙ,  
наш спец. корр.

# СОЛНЦЕ, РОЗЫ, ФЕСТИВАЛЬ

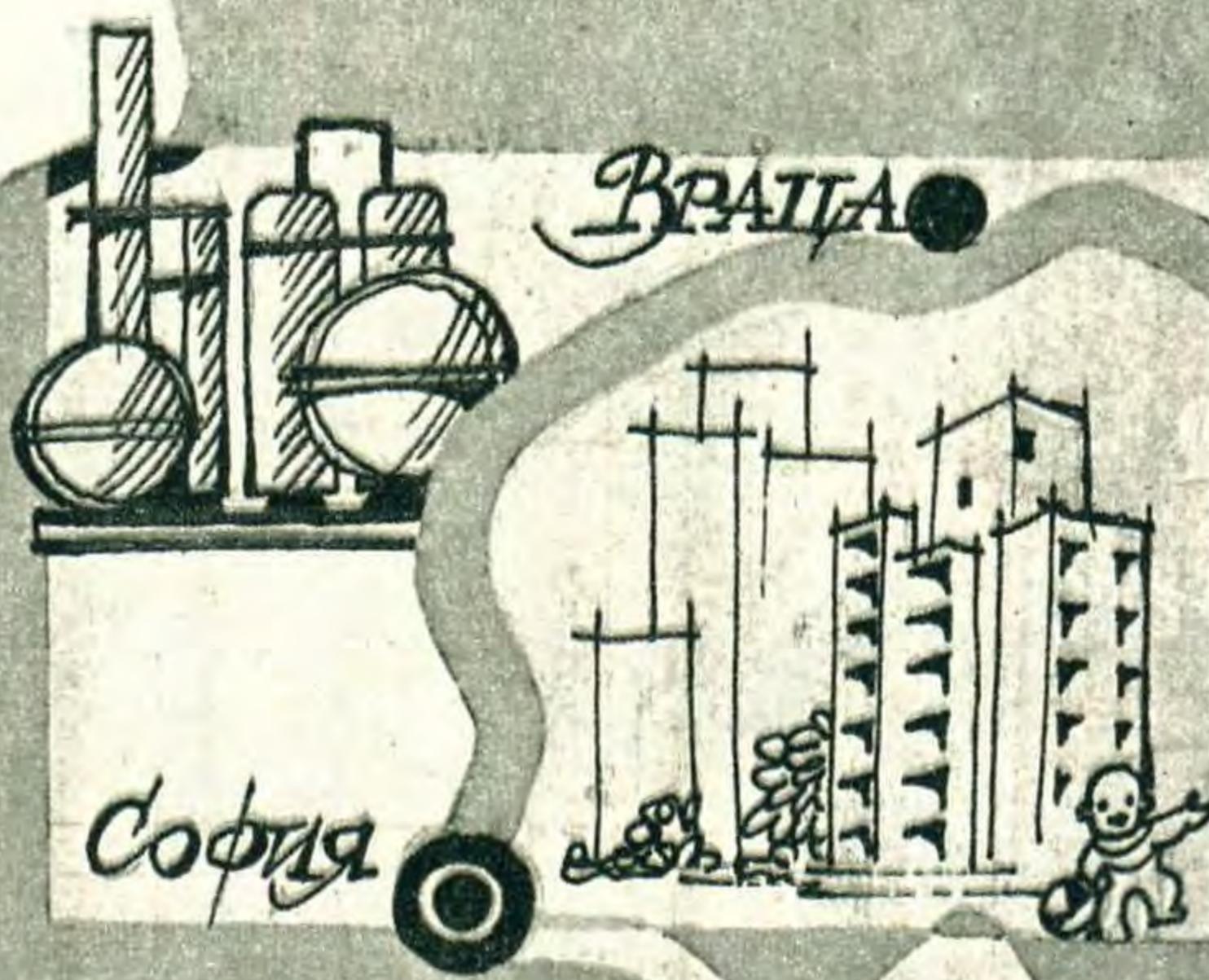
Если посмотреть на карту Балканского полуострова, то можно заметить почти правильный четырехугольник, ограниченный на севере Дунаем, на востоке — Черным морем, а на юге и западе — горами. Это Болгария — небольшая, но удивительно красивая страна. Очарование древних городов, комфортабельность курортов привлекают



внимание туристов. Но не только красотами природы славится Болгария. В промышленности республики за 20 лет произошли удивительные преобразования. Построены мощные электростанции и химические комбинаты. Сельское хозяйство оснащено самыми современными машинами. Тракторы и электрокары марки «Балканкар» известны далеко за пределами республики.

Нынешний год стал для Болгарии особенным. Совсем скоро в Софии соберутся посланцы прогрессивной молодежи со всех уголков планеты. До открытия IX Всемирного фестиваля молодежи и студентов остались считанные дни.

Отправились в Болгарию и наши специальные корреспонденты — Любознайкин и Бип-бип. Недавно мы получили от них первое сообщение. Вот оно.



На границе, на берегу Дуная, нас встретили коллеги из журнала «Наука и техника за младежку». Черноволосые, загорелые, по-южному темпераментные, они сразу же приступили к делу. «Лучшее знакомство со страной — это поездка по ее дорогам», — авторитетно заявили они.

И вот новенький четырехместный автомобиль «Булгарено» отправляется в путешествие.

— К слову, машина собрана на плодивском заводе, но из французских частей. По договору с фирмой «Рено», — объяснили нам болгарские друзья. — Взаимно выгодно для обоих государств.

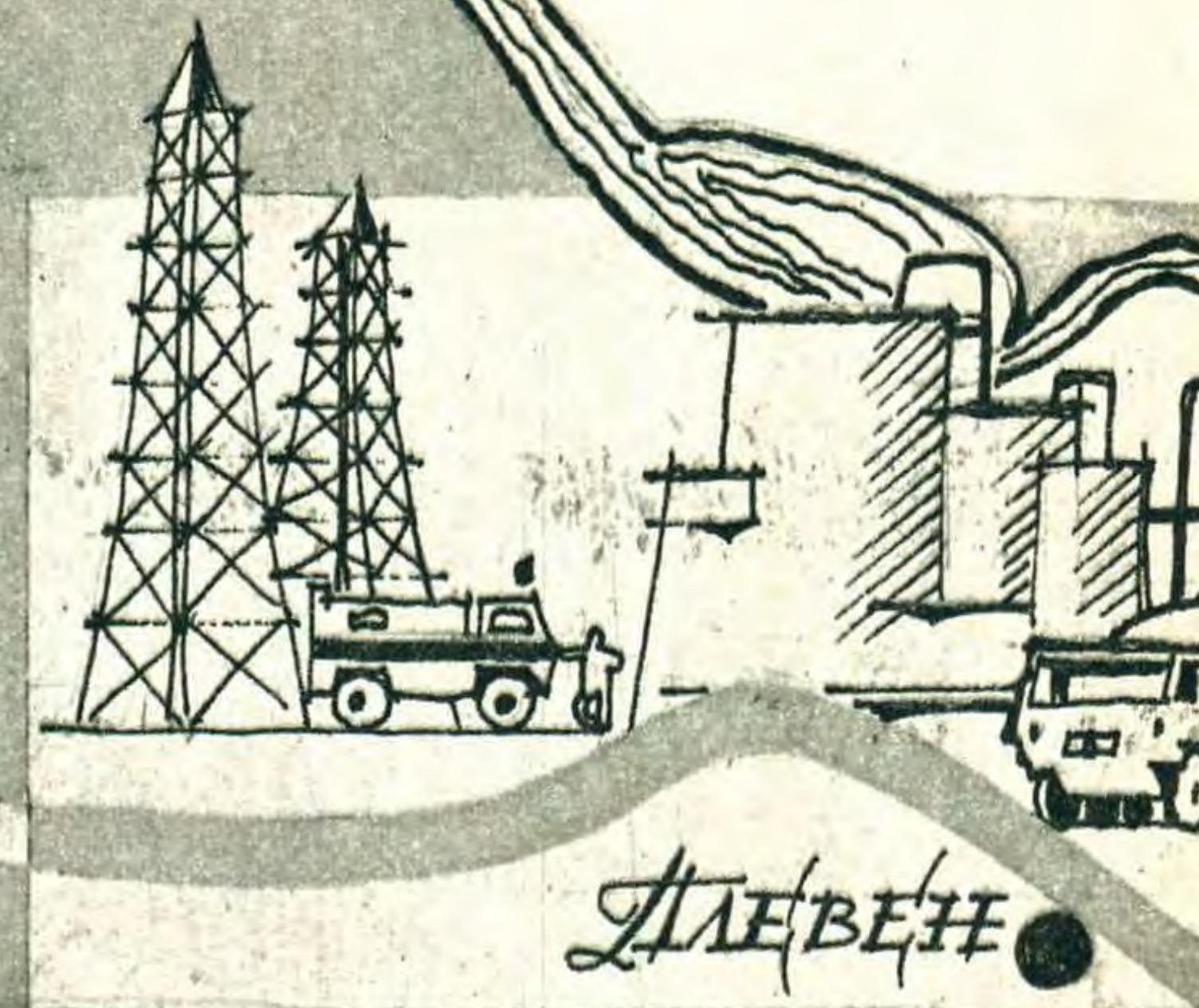
Не только «Рено», но и «Фиат» и «Москвич-408» (получивший здесь другое название — «Рила-1400») можно встретить на дорогах республики. Автомобили двух последних марок выпускает завод в Ловече. Мы узнали, что там намечено расширить производство. Тогда с конвейера будет сходить ежегодно 20 тыс. машин. Не считая, конечно, отечественных мопедов и мотоциклов марки «Балкан».

Лента шоссе мчится навстречу со стометровой скоростью. Палит солнце. Позади остались уютные пляжи Балчика и Золотые Пески. Шофер обернулся и крикнул: «Подъезжаем к Варне!»

Варна — древний город, основанный еще в VII веке до н. э. греческими колонистами. Это крупнейший порт страны, с которым может соперничать разве только Бургас. Правда, сейчас на Балканском озере, в 22 км от моря, сооружается новая гавань, которая превзойдет теперешние. Первую очередь намечено сдать к концу 1971 года.

Неподалеку от Варны строится тепловая электростанция мощностью 600 тыс. квт. Она будет работать на высококалорийных донбасских углях. Все производственные процессы — от приемки угля до вывоза шлака — автоматизируются. Мощные электрофильтры и циклоны предохранят окрестности от загрязнения.

В Болгарии есть и свои залежи угля. Правда, качество его похуже. И все же



уголь этот будет использован на огромном промышленном комплексе — в том числе на ТЭЦ «Марица-Восток».

Рис. Н. Кудрявцева



Сейчас заканчивается строительство второй из шести запланированных электростанций, общая мощность которых — 3500 тыс. квт. К 1970 году, когда добыча угля достигнет 22 млн. т, «Марица-Восток» станет настоящей крепостью болгарской экономики.

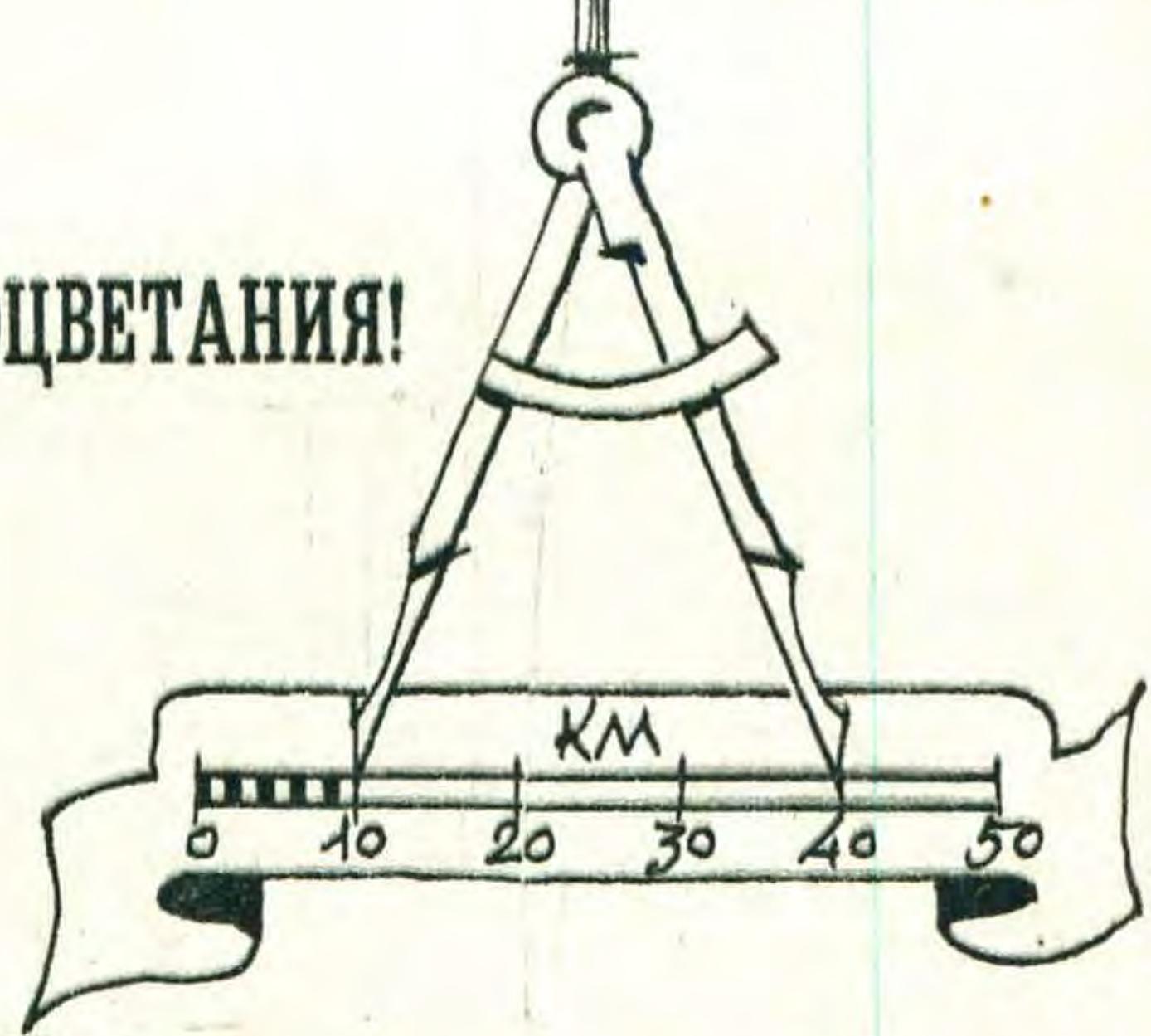
Шоссе вьется вдоль морского берега. Один курорт сменяется другим: Солнечный берег, Несебыр, Бургас, Созопол — настоящая «Черноморская Ривьера».

Машина оставляет побережье и сворачивает к Ямболу. Там сооружается комбинат синтетического волокна. Он будет выпускать 12 млн. кг полиэстерного штапельного волокна в год. Этот полноценный заменитель шерсти, хлопка, шелка назван в честь города «ямболен». Сырье для производства местное — дериваты нефтеочистительного комбината близ Бургаса. Впрочем, и в самом Бургасе строится предприятие полиакрильного волокна.

Автомобиль спустился с холмов, и вдруг перед нами открывается огромное алое море. Волны ярко-красных роз. Тягучий, дурманящий аромат.

# СТРАНА ФЕСТИВАЛЯ — КАК МНОГО СВЕРШИЛОСЬ В НЕЙ В ГОДЫ ПРОЦВЕТАНИЯ!

Мы публикуем краткий обзор путешествия по Болгарии



Дунай

Розовые плантации Казанлыка. Черенки роз были перевезены в эти места из Малой Азии еще в XVII веке, во времена турецкого владычества.

По экспорту драгоценного розового масла республика занимает первое место — 80% всего мирового производств. Ни Франция, ни Турция не могут соперничать с ней.

Если уж говорить о болгарском экспорте, нельзя не вспомнить, во-первых, о табаке, который наряду с греческим и турецким находит все больший сбыт на мировом рынке. А кому не известны сигареты «Шипка» и «Джебел», «Трезор» и «Солнце»! Во-вторых, о фруктах и овощах. Не только свежих, но и консервированных. Страна производит их в огромном количестве.



По обеим сторонам дороги раскинулись виноградники. Типичная деталь пейзажа — движущийся вдоль кустов трактор «Болгар-ТЛ-30А». Эта небольшая, но «верткая» машина выпускается на карловском заводе. «Амплуа» трактора разнообразно — сельскохозяйственные и строительные работы (пахота,

культивирование, опрыскивание, укладка бетона, рытье ям и т. д.).

Наш «Булгарено» мягко катится по раскаленному асфальту. На развязке шоссе — огромный эмалевый щит. Белая стрелка-рогатина указывает одним концом на Софию, другим — на Плевен. Болгарские коллеги с гордостью рассказали нам, что и в Плевене — новостройки. Там заканчивается сооружение нефтехимического комбината. Его «ассортимент» разнообразен: бензин, дизельное топливо, синтетический глицерин. Завод оснащается современной автоматикой.

Подобное предприятие мы могли бы осмотреть и в Бургасе.

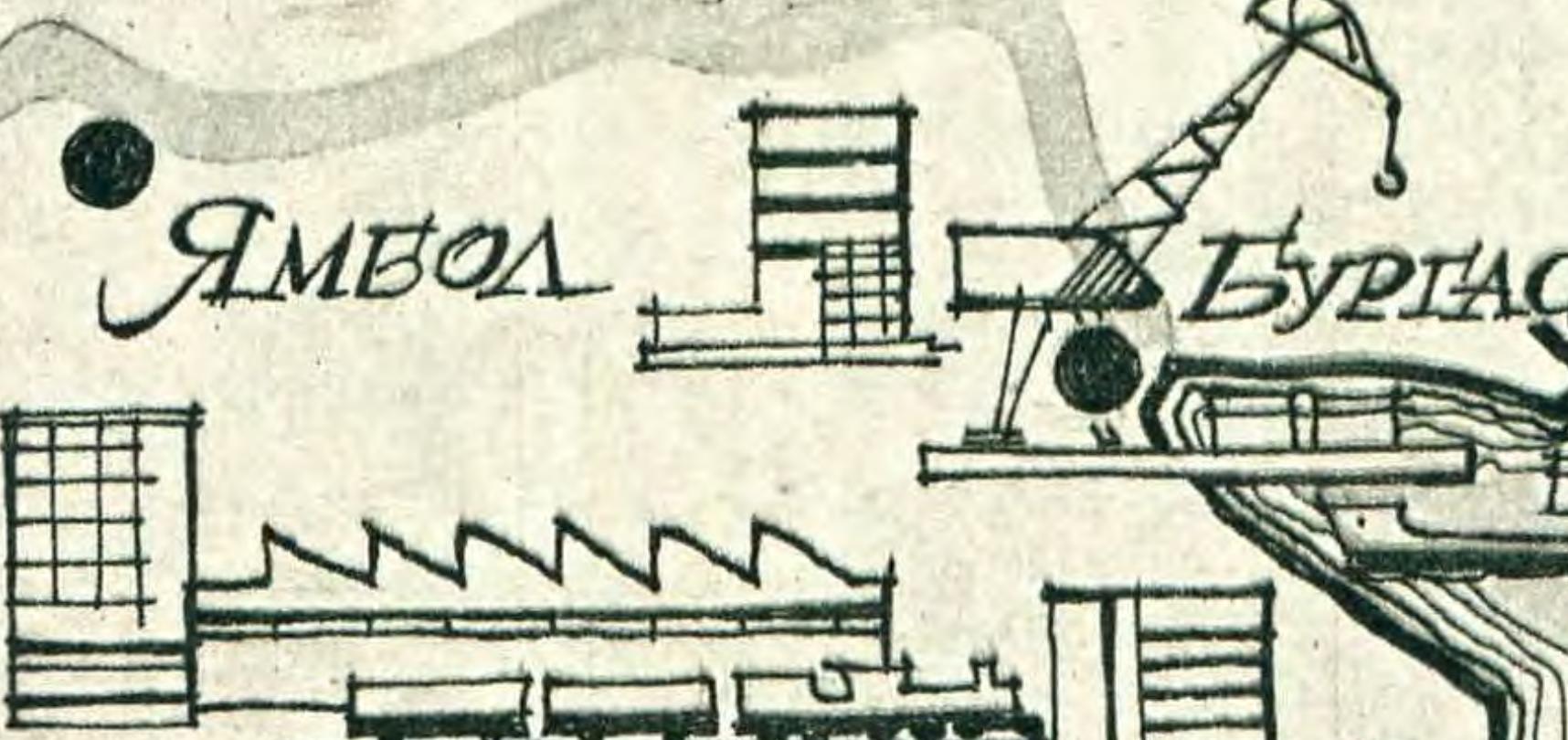
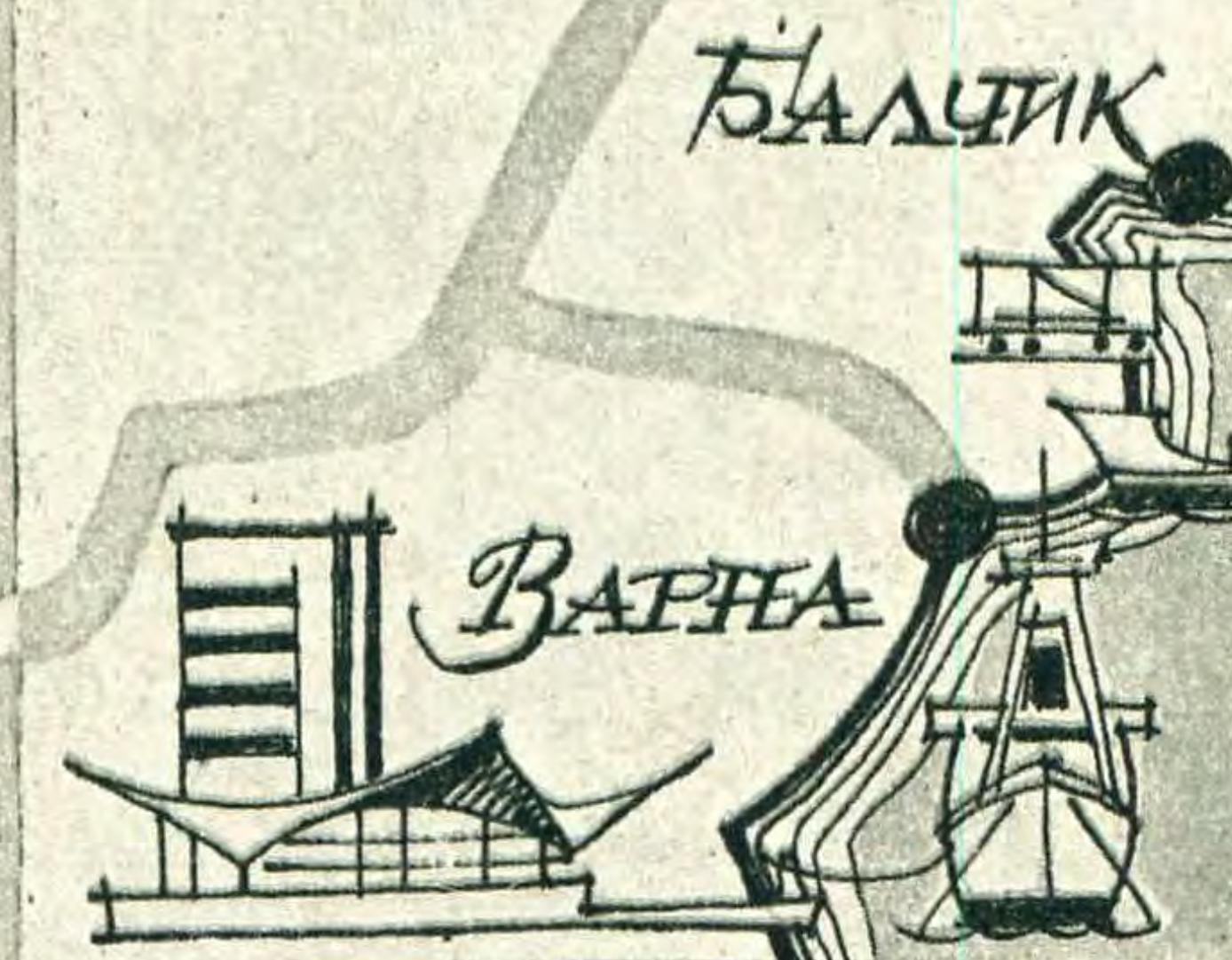
Страна богата и железной рудой, огромные залежи которой найдены недалеко от села Кремиковцы, около Софии. (Выходит, мы только что проехали развязку «нефть — железо».) К концу пятилетки в столичном пригороде будут построены третий коксовая батарея и доменная печь, конверторный цех и цех ферросплавов, станы горячей и холодной прокатки. В 1970 году Болгария сможет производить 1,8 млн. т чугуна, 2,3 млн. т стали и 1,8 млн. т проката.

У склонов легендарной горы Стара-Планина возводится химический комбинат. Снабжать его природным газом будет Чиренское месторождение. Формалин и полиформальдегид, синтетический каучук, сероуглерод и другие химические продукты — вот богатый ассортимент будущего гиганта болгарской химии.

Открытие фестиваля, девиз которого «Мир — дружба — солидарность», состоится на стадионе имени Василя Левского. Будут проведены спортивные соревнования, устроены молодежные выставки и кинофестивали, откроется международный студенческий клуб.

Возле болгарского аэропорта достраивается целый городок. В нем поселятся 8 тыс. делегатов.

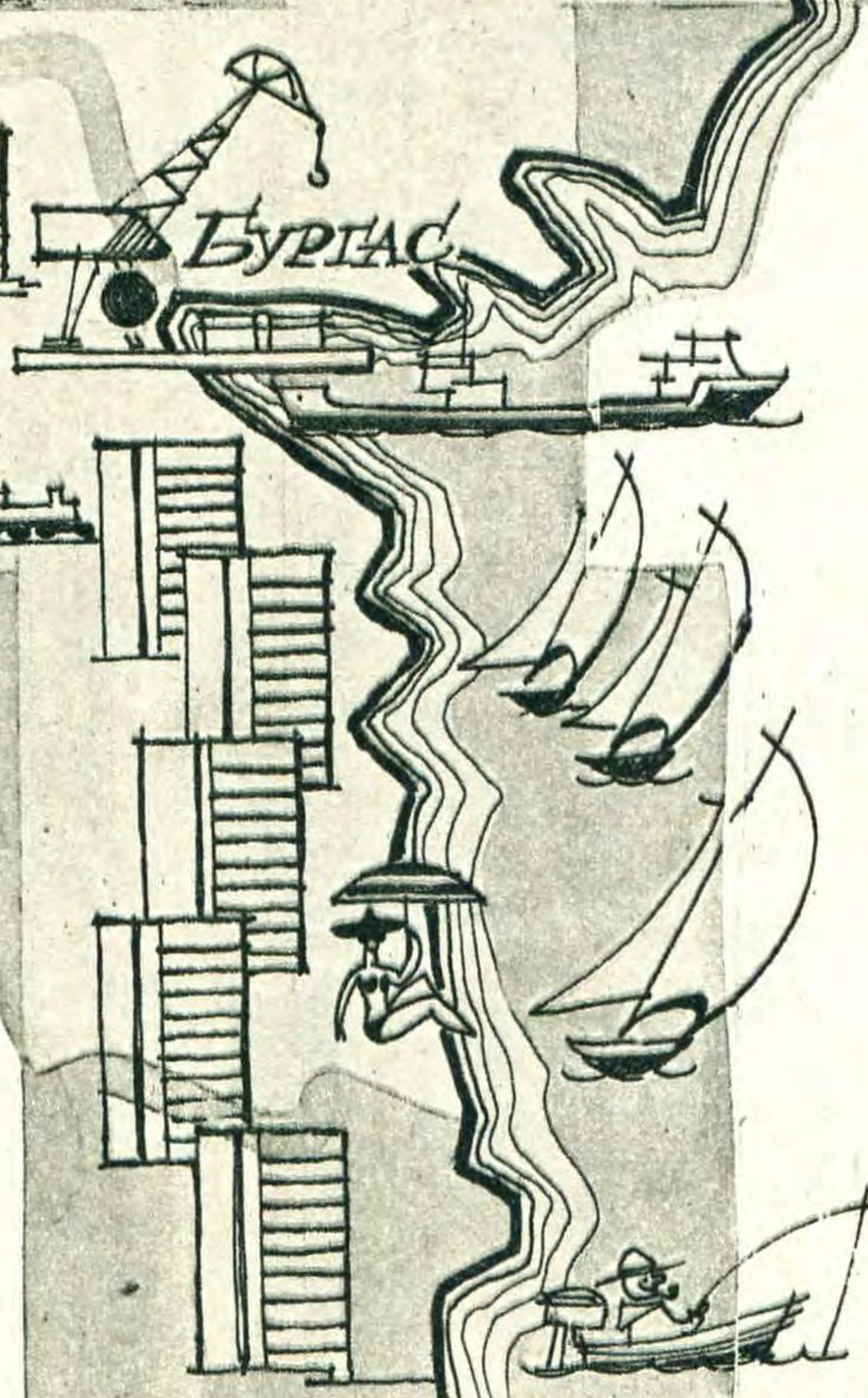
Но праздничной станет не только София. Пловдив, Перник и многие другие города тепло встретят посланцев молодости мира. Что ж, Болгарии есть что показать!



Шоссе ползет вверх и взирается на возвышенность. До Софии совсем немного.

Наше путешествие подходит к концу.

А в столице, кажется, уже все готово к приему гостей. 15 тысяч делегатов из 110 стран соберутся здесь, чтобы обсудить проблемы, волнующие молодежь.



БОЛГАРИЯ

Корреспонденцию любознайкина и БИП-БИПА

приняла М. ЛИПАТОВА

# „ШАГАЮЩЕЕ КОЛЕСО“ ЮЛИУСА МАЦКЕРЛЕ —

## ХИТРОУМНАЯ КОМБИНАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ С ДВИЖИТЕЛЕМ

**М**ногие специалисты считают, что изобретение сотрудника Пражского научно-исследовательского автомоторного института Юлиуса Мацкерле приводит к переоценке возможностей одного из самых древних изобретений — колеса. До сих пор колеса большинства самодвижущихся экипажей — локомотивов, дрезин, автомобилей, велосипедов — создавали тягу за счет сил трения, сцепления с грунтом. Мацкерле удалось сконструировать колесо, в работе которого главную роль играют силы тяготения.

Чехословакский изобретатель остроумно обратил процесс, который вот уже несколько тысячелетий используют все, подкладывая чурбачки под колеса, чтобы экипаж не катился под горку. Действительно, если чурбачок может препятствовать движению вниз, почему же нельзя приспособить его для того, чтобы заставить колесо взбираться вверх? Нужно только придумать такой «чурбачок», который менял бы свои размеры. Тогда при расширении он начнет толкать колесо — экипаж поедет в гору. Каждый из нескольких цилиндрических баллонов, расположенных на ободе колеса Мацкерле, и есть своеобразный «чурбачок», размеры которого легко изменять, подавая или выпуская сжатый воздух.

Полное давление создается только в баллоне, находящемся за вертикальной осью, внизу. Одновременно в баллоне прямо под осью давление понижается, и колесо легко перекатывается вперед. Как только очередной баллон отрывается от грунта, давление в нем снижается. Для того чтобы экипаж с такими колесами мог преодолевать крутые подъемы, диаметр баллонов должен быть довольно большим по сравнению с диаметром колеса. Для плавного хода надо устанавливать возможно больше камер.

Мацкерле построил действующую модель экипажа с колесами диаметром 450 мм. На каждом ободе — 12 камер. Сжатый воздух из баллона подавался в передние колеса по гибким шлангам, в задние — по трубчатой раме. Давление воздуха в системе составляло 0,3 кг/см<sup>2</sup>. С грузом в 10 кг модель неплохо бегала по полу и даже преодолевала подъемы в 25°. Конечно, на будущих машинах баллон со сжатым воздухом придется заменять компрессором, приводимым в действие мотором или газовой турбиной.

Специалисты уже предвидят возможные области применения для колес Мацкерле. Это незаменимый движитель для вездеходов. Тяга нового движителя мало зависит от сил трения: многокамерные колеса хорошо катятся по мягкому грунту, снегу и льду. Каждое может поворачиваться в любую сторону независимо от других, ибо нет механической трансмиссии, ограничивающей углы поворота. Экипаж может двигаться перпендикулярно к продольной оси, разворачиваться вокруг одной точки и т. д. Чтобы представить себе маневренные возможности будущего аппарата, достаточно вспомнить краба, легко перемещающегося в любом направлении на плоскости.

Повысив давление воздуха в системе, нетрудно увеличить скорость движения колеса, а перенастройкой распределяющих клапанов изменить величину крутящего момента. Эти же клапаны позволяют изменить направление движения колеса, тормозить движение разогнанного экипажа двигателем. Для обычного торможения давление во всех камерах делают одинаковым, и тогда, катясь по инерции, колесо попеременно сжимает воздух в камерах, рассеивая кинетическую энергию.

Комментируя свое изобретение, Мацкерле сказал корреспондентам: «Принцип работы этого приводного колеса в том, что движущее усилие развивается прямо на окружности колеса. Основная идея — устранить по мере возможности со- противление, вызванное передачей усилия от мотора на приводное колесо. В идеальном случае усилие должно было бы возникать непосредственно в точке соприкосновения колеса с землей... Было бы идеально, если бы энергия могла вырабатываться непосредственно в колесе, например нагреванием газа. Тепло подводилось бы прямо в камеру, и в результате расширения воздуха производилась работа».

### Стройки дружбы



### ЦИФРЫ О ДРУЖБЕ

Советский Союз оказывает содействие молодым странам, выбравшим для себя путь самостоятельного развития. Цифры, которые характеризуют размах нашей помощи, не нуждаются в комментариях. При участии СССР в разных странах сооружается около 30 предприятий и цехов черной и цветной металлургии, 45 машиностроительных и металлообрабатывающих заводов, из которых многие уже действуют.

Наибольшая часть помощи в области металлургии приходится на Индию, ОАР, Иран, Алжир и Цейлон, где сооружаются объекты по добыче 4,3 млн. т железной руды, предприятия по выплавке стали мощностью около 7 млн. т и по производству цветных металлов.

Цифры красноречивы. Но они могут оказаться не точными. Пока готовится корреспонденция, пока печатается журнал, они растут. А это значит — ширится дружба!

СОВЕТСКИЙ АКАДЕМИК  
ОЦЕНИВАЕТ ПЕРСПЕКТИВЫ  
АВТОМАТИКИ

# МАШИНА В МИРЕ НАУКИ

И. АРТОБОЛЕВСКИЙ,  
академик

Несколько десятилетий назад русский ученый И. В. Мещерский (его сборник задач по теоретической механике известен каждому студенту) разработал математическую теорию движения тел переменной массы. Долгие годы эта теория не имела практического применения. Потом она стала основой для расчета ракет. Сейчас понятие переменной массы начинает распространяться на широкий класс механизмов, заставляет конструкторов принципиально по-новому подходить к расчету машин.

В самом деле, разве ракета — единственный пример механического устройства с переменной массой? А самолеты, разбрасывающие удобрения или инсектициды? А стани и блюминги, через которые проносятся многотонные слитки, превращаясь в прокат? Наконец, центрифуги, конвейеры, агрегаты с рулонами бумаги и тканей. Даже обычный токарный станок с «худеющей» под резцом деталью — та же система с переменной массой. Вот почему, например, скиповые подъемники для доменных печей сейчас рассчитывают по формулам, которые аналогичны формулам конструкторов ракет.

Картина объединения наук наблюдается почти во всех областях знания. Один из связующих моментов возник с появлением контрольно-управляющих, логических и кибернетических машин. И если в недалеком прошлом орудия труда были лишь продолжением рук человека, то современная машина заменяет не только его производственные, но и интеллектуальные функции. Человеческая деятельность все больше трансформируется в сторону творчества, управления и контроля.

Теперь с помощью электронной машины мы можем изучать динамические явления, возникающие при движении частей крупных машин, поведение приборов в различных условиях, кровообращение у человека и животных и т. д. Электронно-вычислительная техника не только углубляет наши знания об отдельных процессах, но и дает возможность устанавливать оптимальные параметры для режимов работы оборудования. Помимо сферы производства и автоматизации умственного труда, математические машины находят все более широкое применение в биологии, медицине, сельском хозяйстве. Кибернетические устройства уже сейчас во время операции заменяют сердце, легкие, почки, диагностируют заболевания, опознают зрительные образы, усваивают и воспроизводят человеческую речь.

Но альфа и омега современной научно-технической революции в производстве — переход от отдельной машины к автоматическим линиям и системам машин. Однако, походя вплотную к этой проблеме, мы сталкиваемся со сложным диалектическим противоречием. С одной стороны, автоматические системы усложняются и специализируются,



Академик Иван Иванович АРТОБОЛЕВСКИЙ — крупнейший советский ученый в области теории машин и механизмов, автор более 500 научных работ, переведенных на многие иностранные языки. Знаком мирового признания заслуг ученого явилось присуждение И. И. Артоболевскому Международной медали имени Джемса Уатта. Эта медаль учреждена в 1936 году. Раз в два года Лондонский институт инженеров-механиков присуждает ее выдающимся ученым и инженерам мира.

причем экономичность этой дорогой техники зависит от неизменности и массовости выпускаемой продукции. С другой стороны, технический прогресс требует непрерывного обновления изделий. Как быть?

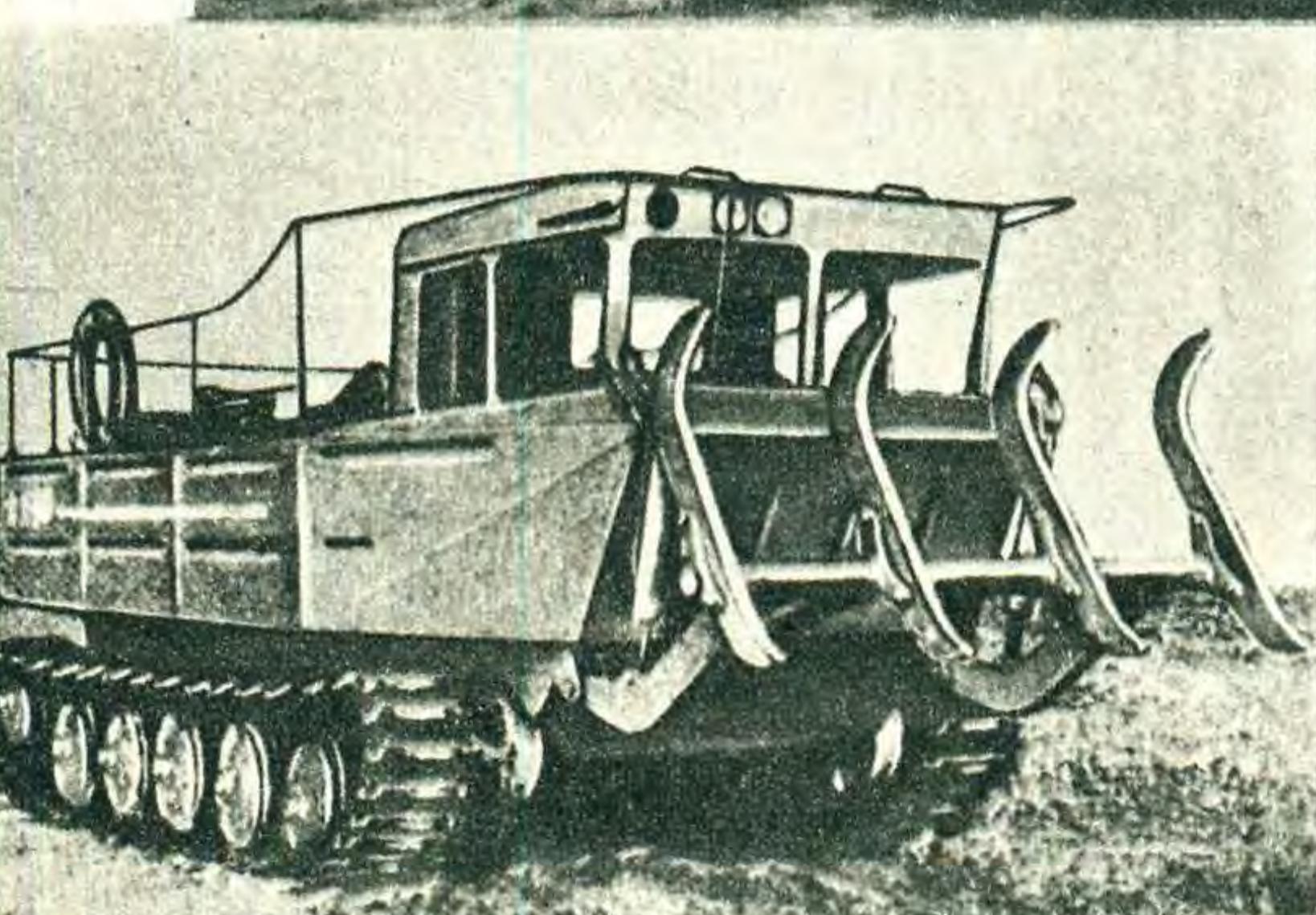
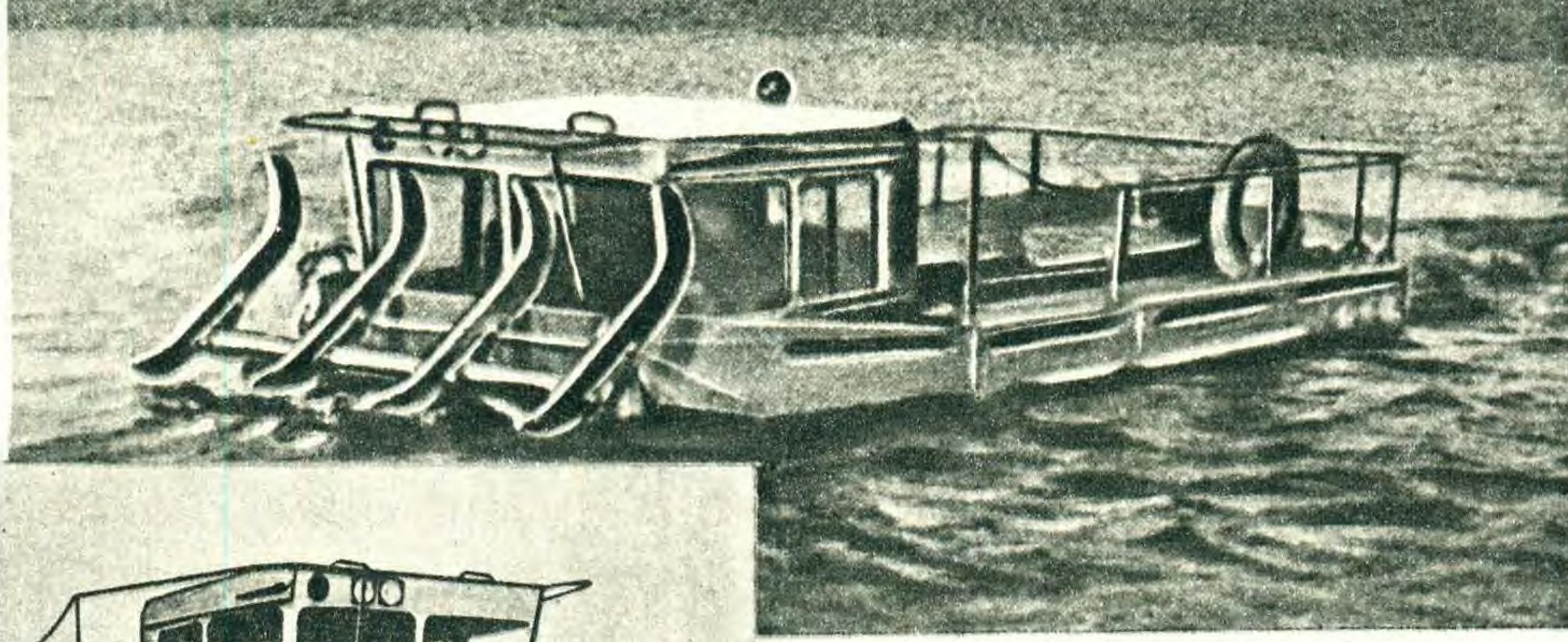
Противоречие можно устранить, создав маневренные автоматические системы, способные к быстрому переключению на выпуск новой продукции. Это принципиальное решение вопроса. Но каким образом создать маневренную автоматику, по каким путям вести поиск? На помощь приходят моделирующие машины. Они могут воссоздать различные механические, электрические, магнитные явления при условии, что явления эти описаны математическими уравнениями или системами уравнений. Применение обучающих машин позволит воспроизводить заданную программу, накапливая опыт и оптимизируя параметры технологического процесса. Наконец, самонастраивающиеся системы будут автоматически корректировать расчетную программу, компенсируя теоретические погрешности.

Чтобы на электронных машинах полностью решить задачу синтеза автоматов с оптимальными параметрами, надо разработать алгоритмы технологических процессов и хода проектирования. Это осуществимо с применением быстро действующих вычислительных машин.

Может возникнуть впечатление, будто с появлением всех элементов автоматического предприятия единственное, что остается делать, — связывать существующее технологическое оборудование, датчики информации и рабочие машины со счетно-решающими устройствами центрального управления. Но это заблуждение. Практика автоматизации (например, при обработке металла) показала: стремление решить все проблемы лишь при помощи электронно-вычислительных машин и других управляющих устройств без изменения прежней технологии часто не повышает, а, наоборот, снижает производительность оборудования.

Такие попытки напоминают мне карикатуру, которую я видел в одном из журналов: электронный робот пашет деревянной сохой, понукая измощенную клячу. Простой трактор принес бы тут гораздо больше пользы. Но еще лучшие результаты даст усовершенствование технологии полевых работ. Сегодня более 60% энергии, идущей на обработку почвы, тратится на ее перемещение и рыхление. Создание комбинированного агрегата, совмещающего все агрономические операции, сократило бы число проходов по полю и принесло бы большую экономию.

Машина уверенно вступила в мир науки, проектирования, умственного труда. Но на какую бы качественно новую ступень она ни поднялась, она никогда не заменит мозг человека. Машина останется продуктом творческой деятельности человека, продуктом мысли и знания.



**«ПЛАВАЮЩИЙ ТРАКТОР» ВЫПОЛНЯЕТ МНОГО ОПЕРАЦИЙ.** Он взламывает лед толщиной до 30 см, с успехом может развозить и устанавливать боны (заграждения на реках и озерах), скатывает лес с отмелей и пологих берегов, разбирает заломы, буксирует кошель через малые озера, толкает лес на тихоходных участках рек. Корпус трактора герметический. Машина снабжена водометным двигателем и толкателем. Остальные узлы и детали — трелевочного трактора ТДТ-55. Мощность передается карданным валом через раздаточную коробку гусеничному и водометному движителям.

Экипаж — три человека. Кабина имеет дверь в задней стенке и аварийный люк в крыше.

Максимальная скорость трактора — на сухе 13,6 км/час, на воде 9,5. Угол входа в воду 38°, выхода из воды 35°.

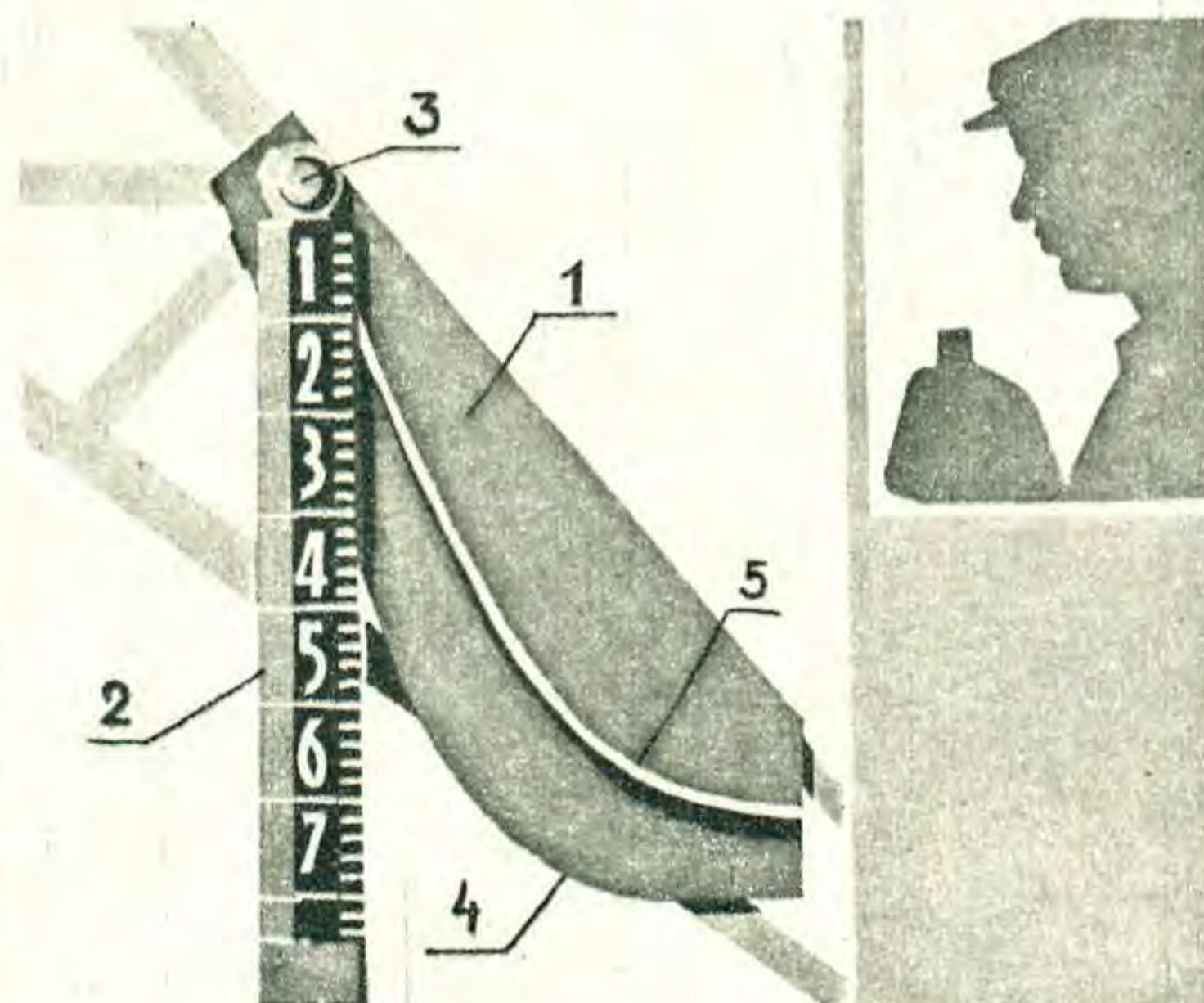
Онега

**С ТРЕЛОВЫЕ КРАНЫ МОГУТ ПОДНИМАТЬ ОГРАНИЧЕННЫЙ ГРУЗ.** Чтобы обезопасить работу крановщика, существуют специальные приборы — «указатели грузоподъемности». Устройства их различны, но имеют общий недостаток — сложность.

Наиболее простую, точную и удобную конструкцию предложил изобретатель М. Блантер. Указатель (см. чертеж) крепится к стреле у окна кабины. При-

бор состоит из стального листа 1 с ярко-красными линиями 4 и 5. На пальце 3 подвешена рейка 2 с делениями в тоннах и килограммах. При подъеме стрелы рейка 2 висит вертикально, а лист поворачивается. По точкам пересечения линий с делениями на рейке крановщик определяет величину допускаемой грузоподъемности.

Москва



**ИДЕЯ УМЕНЬШИТЬ ТРЕНИЕ МЕЖДУ ДНИЩЕМ СУДНА И ВОДОЙ** ПРИ ПОМОЩИ ТОНКОЙ ГАЗОВОЙ ПРОСЛОЙКИ не нова. Высказал ее без малого сто лет назад английский инженер В. Фруд, а первому патенту на «смазывающееся» газом судно, выданному Лавалю, в этом году исполнилось 85 лет. И вот недавно на Волге был проведен интересный эксперимент. Опытное судно — несамоходная баржа грузоподъемностью 3 тыс. т с открытым трюмом, двойным днищем и бортами. Во время испытаний отрабатывалась система наддува и выяснились оптимальные параметры: количество подаваемого воздуха, скорость хода, осадка баржи. Оказалось, сопротивление на трение снижается на 23—26% при расходе воздуха 137 л в час и скорости 16—18 км/час. Мощ-



ность дизельной установки буксира при этом режиме была уменьшена примерно на 20%.

Испытания позволили сделать вывод: выгоднее всего перевести на воздушную смазку крупные танкеры, суда водоизмещением свыше 2 тыс. т, секционные ставы и грузовые теплоходы с баржами-приставками. Затраты на оборудование окупаются за одну-две навигации.

Тольятти

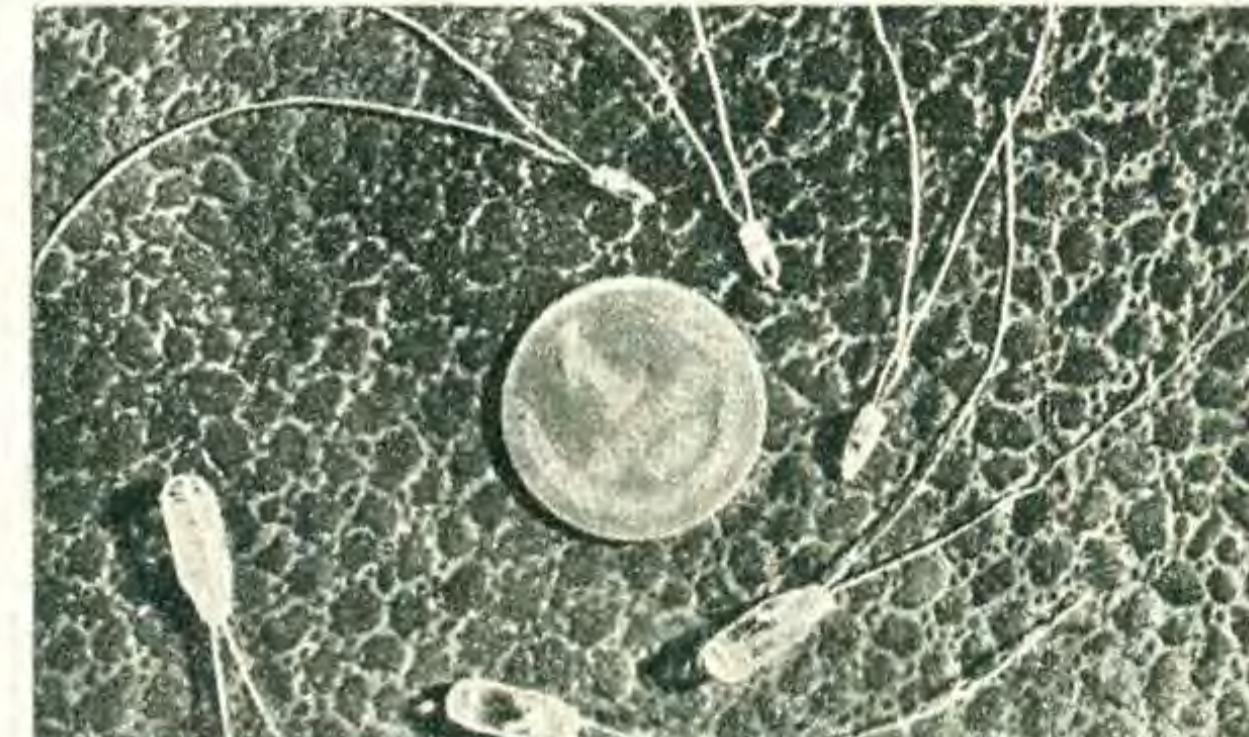
**ЗА КОНСТРУКЦИЮ ПРИБОРА, УЧИТЫВАЮЩЕГО РАБОТУ** грузовых автомобилей, инженер Колосов получил авторское свидетельство. Автогаборометр монтируется на приборном щитке машины и связан механическим или гидравлическим приводом с датчиком нагрузки от прогиба рессоры заднего моста и датчиком пробега от правого колеса переднего моста.

Число пройденных километров и количество перевезенного груза автоматически записывается на круговой диаграмме. Расшифровку ее в конце каждой смены производит приставка, печатающая показатели на ленте.

Ленинград

**ЗАВОДЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ «СВЕТОТЕХНИКА» ВЫПУСКАЮТ** в год сотни миллионов ламп: обычные электрические, ультрафиолетовые, инфракрасные, эритемные, бактерицидные, газоразрядные, натриевые, со сложным световым излучением, огромные и крошечные. На фото — самые маленькие изделия, копейка по сравнению с ними — гигант. В этом году объединение изготовит миллиардную лампу.

Саранск



**ХАНТАЙСКАЯ ГЭС — САМАЯ СЕВЕРНАЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ.** ОНА СТРОИТСЯ ПОД ЗЕМЛЕЙ. ПРЕИМУЩЕСТВА ПОДЗЕМНОГО расположения станций велики. Турбины могут быть установлены в любом месте трассы деривации (отвода от русла реки), так что рельеф местности значения не имеет. Высокая прочность скальных пород позволяет обойтись без установки крепления, без отделки стен и сводов бетоном. Подземные сооружения защищены от лавин, обвалов, селевых потоков. К тому же работы можно вести круглый год, в самых суровых климатических условиях. Подземное размещение агрегатов, трансформаторов и всех электрических устройств повышает их надежность, уменьшает потери энергии — ведь коммуникации становятся короче.

На фото — вспомогательный тоннель Хантайской ГЭС. Отсюда начнется проходка водоводов.

Снежногорск



**АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА ФРУНЗЕ — ОШ ПРОТЯНУЛАСЬ** на 600 км. Она пересекает Киргизский хребет в самом сердце перевала Тюя-Аш (высота — 3200 м). Две трети пути проходят через хребты и перевалы в исключительно опасных и сложных условиях. В местах пересечения с логами — лавины там особенно часты — построены галереи из сборных железобетонных элементов (см. фото). Ширина проезда — 7,5, а высота — 4,5 м. Построено шесть таких галерей длиной от 44 до 98 м. Лавинорезы и лавиноотбойные дамбы служат для отвода снежной массы, изменения пути движения лавин и гашения их ударной силы. Для отвода воды — коварного врага дороги — по всей трассе сделан дренаж. Вода стекает в кюветы и железобетонные трубы.

Всю долгую зиму (а она в горах длится с октября по июнь) дежурные снеголавинных станций следят за количеством выпавшего снега, за его плотностью, механической способностью к перемещению и т. д. Время от времени во Фрунзе леят сигналы предупреждения. Час-два требуется за облачным зимовщикам, чтобы, перекрыв движение, взрывом обрушить лавину и расчистить дорогу.

#### Перевал Тюя-Аш

**ИЗ ВСЕХ ОБИТАТЕЛЕЙ «ОБЕЗЬЯНЬЕГО ЦАРСТВА» В КОЛТУШСКОМ научном городке самым пристальным вниманием и заботой ученых окружены шимпанзе. Они да еще гориллы отличаются наибольшей смышленостью, сообразительностью, быстротой освоения трудовых навыков. С человекообразными обезьянами и производят различные опыты — прячут в недоступных местах пищу или предметы, учат делать**

определенные движения, связанные с работой (на фото: шимпанзе «стирает»), заставляют открывать и закрывать ящики. Движения подопытные осваивают быстро, спрятанные предметы находят или достают палками и ветками, которые для этого «догадываются» сорвать...

Эти опыты позволяют составить более полное представление о происхождении человека, поскольку теория антропогенеза (учения о происхождении человека) не может базироваться только на биологической основе. Ближайшие предки человека появились в результате общего хода эволюции на основе природных закономерностей. Но возникновение человека явилось следствием не только развития животного мира, оно зависело и от социальных факторов, важнейшим из которых явился труд.

#### Колтуши (под Ленинградом)



#### СОВСЕМ КОРОТКО

● Пневматическое оборудование — одно из самых шумных. На Горьковском автозаводе применяют своеобразные «глушители» — тонкостенные трубы, заполненные поролоном или капроновой нитью.

● Под Иверской горой, в Новом Афоне, расположено подземное озеро и 9 стеклакитовых пещер. Специально для туристов, стремящихся осмотреть эти достопримечательности Кавказа, сооружается тоннель длиной 1300 м и поперечным сечением 12 кв. м.

● В Дубне монтируется новая электронно-вычислительная машина БЭСМ-6. Быстро ее действия — миллион операций в секунду.

● Рабочий орган электрического рубанка — ротор двигателя. Если перевернуть рубанок и закрепить его на верстаке, он превратится в удобный полустационарный станок.

● Свет новых автомобильных фар падает не прямо, а немного вправо и вниз. Распространяется он дальше и не слепит водителей встречных машин.

● В КБ Иртышского пароходства сконструирована передвижная станция «Волга». Она вырабатывает инертный дым, содержащий углекислый газ, и нагнетает дым в трюмы и грузовые отсеки нефтеналивных судов. В такой «атмосфере» не возникнет пожара и взрыва.

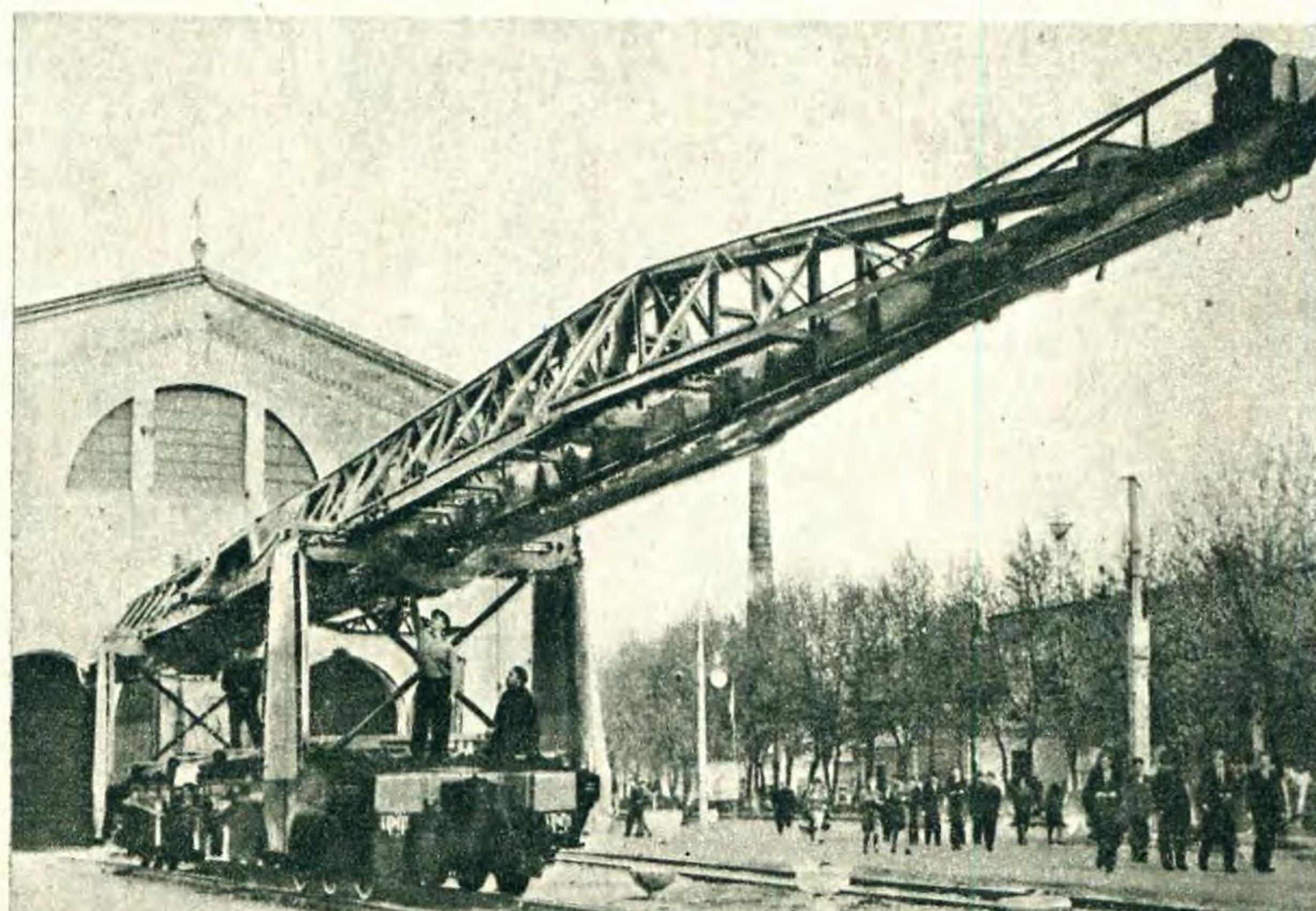
**БЫВАЕТ, В СЛУЧАЕ ПОЛОМКИ ИЛИ ИЗНОСА МЕХАНИЗМОВ** в колбасный фарш попадают металлические частицы. Приходится тщательно проверять всю партию продукции. Обычно поиски ведутся просвечиванием. Но рентгеновские установки малопроизводительны, для них нужны особые помещения, квалифицированные операторы, защита от излучения и т. д. Универсальный металлоискатель — прибор быстродействующий и неприхотливый. С ним можно работать непосредственно у конвейера. Состоит прибор из датчика — рамки или катушки. По виткам проволоки пропускается переменный ток. Частицы металла, попавшие в электромагнитное поле, искажают его, что и отмечается чувствительными элементами. Индикатор отмечает присутствие любых металлических включений — магнитных и диамагнитных. Влажность и соленость продукта не сказывается на показателях прибора.

#### Ленинград

**МЫ НЕ ОШИБЕМСЯ, ЕСЛИ СКАЖЕМ, ЧТО ПОТРЕБИТЕЛИ МОРОЖЕНОГО найдутся везде. Однако в небольшие города, поселки, деревни оно не доходит. Снабдить же всех излюбленным лакомством совсем нетрудно, если к ним завернет машина-фризер — прилавок. В ее машинном отделении — один или два цилиндра, мешалки, холодильный фреоновый агрегат, дозатор, компрессор, а в прилавке — закалочная камера, камера хранения смеси, миксер, мельница для изготовления соков, пюре, дробления орехов. Производительность установки 20 и 25 кг мороженого в час, потребляемая мощность невелика — около 2,5 квт.**

**НА РЕКОНСТРУКЦИИ, РЕМОНТЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ** новых железнодорожных путей работают укладочные краны (см. фото). Выпускает их Калужский машиностроительный завод.

#### Калуга



Андрiano БУЗЗАТИ-ТРАВЕРСО, директор Международной лаборатории генетики и биофизики в Неаполе, член Совета международной организации по исследованиям клетки (МОИК) и член-корреспондент Всемирной федерации научных работников

# ЧЕЛОВЕК, СДЕЛАННЫЙ ПО ЗАКАЗУ

**П**разительные достижения биологической науки и их практическое использование ставят перед цивилизацией проблемы не менее важные, чем те, что возникают вследствие накопления запасов ядерных бомб. Эти биологические проблемы пока еще не требуют срочного решения, однако уже в ближайшем будущем человечеству предстоит вплотную приблизиться к ним.

Ответственность за урегулирование ядерных проблем несут целые страны и даже континенты. Ответственность в области биологии может лечь на одного человека. Вот почему уже теперь настала пора обсудить вопросы, от вмешательства которых зависит благоденствие всей Земли. Обсудить еще до того, как мы будем вынуждены принимать поспешные решения, которые в дальнейшем могут оказаться ошибочными.

То, о чем пойдет речь, может поначалу показаться безобидным. Но это лишь поначалу, лишь на первый взгляд. Любая проблема может ни с того ни с сего стать глобально важной. Вспомним, что в истории науки были открытия, которым никто не придавал значения и которые впоследствии сотрясали огромное здание человечества.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД

Генетика — это наука о наследственности и об изменчивости биологических признаков. Возникшая в начале этого столетия, она развивалась очень быстрыми темпами, особенно за последние десять лет. Теперь уже твердо установлено, что наша биологическая наследственность определяется большим числом генов, сцепленных между собой в 46 хромосомах. Наследственный материал состоит из дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Нити ДНК содержат весь план, необходимый для строения человеческого тела, для формирования физических и умственных способностей. Подобно тому как магнитная лента с записанными инструкциями может управлять работой сложной машины, точно так же информация, содержащаяся в ДНК хромосом (генетический код), может быть «считана» химическим механизмом и передана в наши клетки, ткани.

Остаются ли гены, унаследованные от родителей, неизменными во всех клетках нашего организма? Да, остаются. А вот форма, в которой эта наследственность находит свое выражение при развитии зародыша, а затем ребенка и подростка, подвергается воздействию окружающей среды. (Так, два близнеца, развившиеся из одного и того же яйца, но выросшие в различной среде, могут несколько отличаться друг от друга.)

Таковы некоторые основные положения современной генетики.

## «БИОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

В разных странах то и дело вспыхивают споры, связанные с нравственными проблемами «биологического строительства» — своеобразной манипуляции с нашими биологическими признаками, вмешательства в законы природы.

Пока это относится скорее к области научной фантастики, чем к экспериментальной науке, и тем не менее вполне возможно, что не в столь отдаленном будущем мы сможем произвольно видоизменять генетическую наследственность ребенка до зачатия. Весь вопрос в том, как подавить или укрепить внешние проявления наследственных признаков, содержащихся в его генотипе.

Между прочим, этот метод уже использовался медициной, хотя мы и не полностью отдавали себе отчет в его истинном значении. Например, диабет (или сахарная болезнь) — наследственное заболевание: в прежние времена люди всегда умирали от этой болезни обычно еще до того, как достигали половой зрелости. Несколько десятилетий назад был открыт гормон — инсулин, который восстанавливает нормальный обмен веществ у больного диабетом.

Новейшие достижения в различных областях эмбриологии и физиологии открывают возможности и для значительно более радикальных вмешательств. Можно было бы, например, взять яйцеклетки, вырастить их в лабораторных условиях, оплодотворить яйца, а затем, пересадив их в организм другой женщины, разить зародыш.

Наверное, следует задуматься и над экспериментом английского ученого Гурдона. Он взял несколько клеток из эпителия кишечника взрослой жабы и выделил из них ядра, содержащие гены наследственности. Затем эти ядра были введены в цитоплазму неоплодотворенных яиц другой самки, лишенных ядра (а следовательно, материнской наследственности). Выросшая особь оказалась генетически идентичной первой жабе: она стала ее искусственным близнецом, только более молодым.

Применяя этот метод к человеку, мы могли бы обеспечить своего рода бессмертие, поскольку операцию можно было бы повторять неограниченное число раз. Другими словами, у каждого из нас может появиться со временем возможность посмотреть, как ведет себя, мыслит и действует существо, генетически являющееся нашей точной копией.

Понятно, что такого рода проекты вызовут множество проблем, имеющих далеко идущие моральные, социальные и политические последствия. Каждому ясно: любые эксперименты в отношении

биологического строения человека должны быть направлены на его усовершенствование. Но как понимать термин «усовершенствование»? Если бы вдруг в аптеках появился препарат ДНК, который позволял бы сделать будущего ребенка более красивым, музикально одаренным или обладающим большей сопротивляемостью к инфекционным заболеваниям, — кто бы отказался воспользоваться таким препаратом? Если бы врач мог повлиять на эмбриональное развитие ребенка, наградить его некоторыми качествами, которые хотели бы видеть у него родители, кто отказался бы воспользоваться его советом и его добрыми услугами?

## ИМЕЕМ ЛИ МЫ ПРАВО?

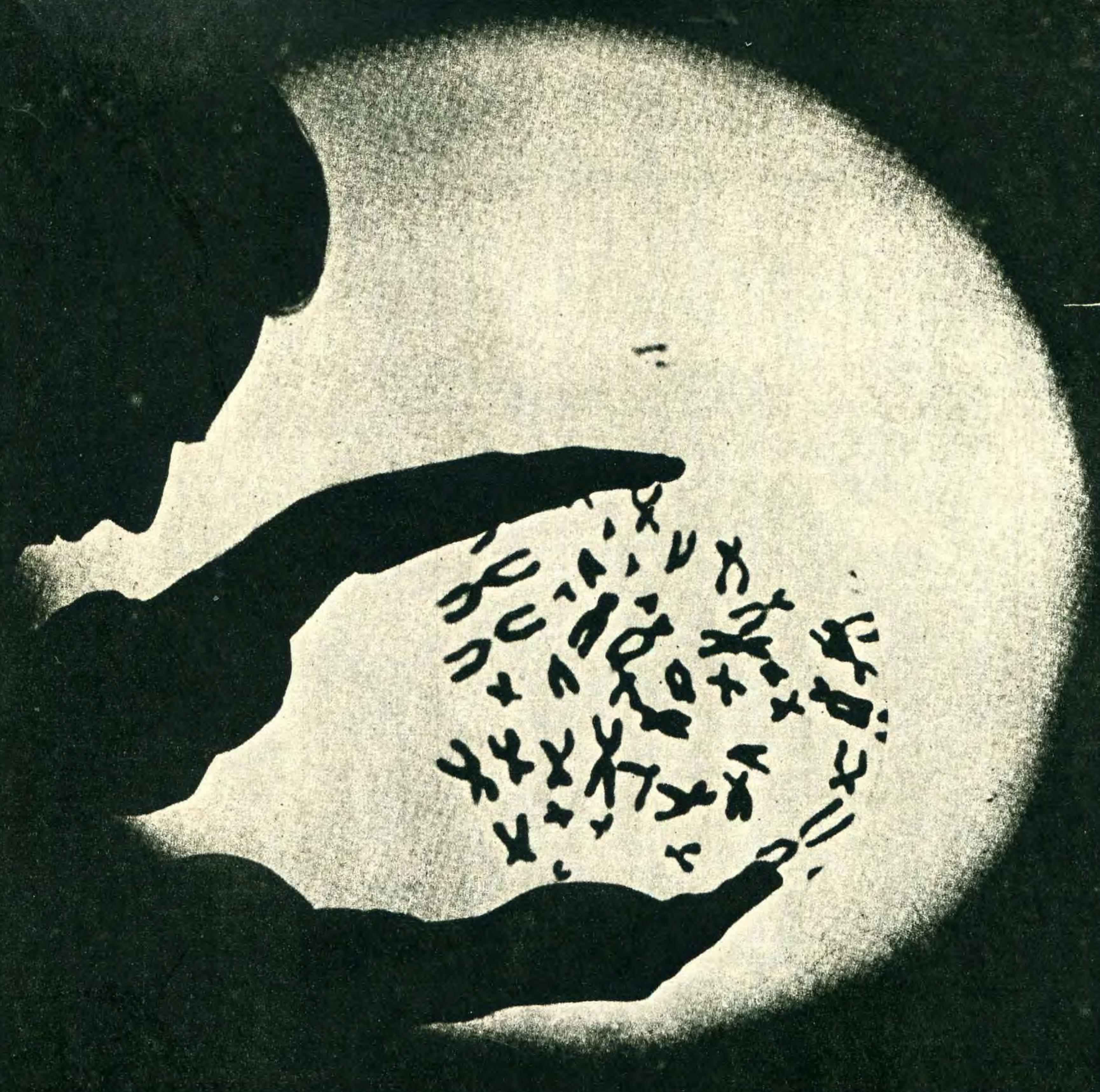
И вот тут-то вступают в действие немолимые моральные категории.

В самом деле: какого ребенка мы хотим иметь? Каким является лучший тип человеческого существа? Что предпочесть: энергичность или мягкость? Широкий ум или исключительные способности в одной конкретной области, например в математике, механике или в живописи? Если же рассматривать эту проблему с общественной точки зрения, то возникает вопрос: как создать хорошо сбалансированное общество, где каждый человек был бы удовлетворен своей судьбой и мог бы внести свой вклад в дело обеспечения всеобщего благосостояния? Каким должен быть наилучший тип общества? Кто, когда, как должен принимать решения, если необходимо будет биологическое вмешательство? Кто будет определять качества, которыми должен обладать совершенный гражданин? Биологи? Общественные деятели?

На такого рода вопросы каждый из нас ответит по-разному. И все же ответы эти, по всей вероятности, будут импровизированными, поверхностными и, возможно, неверными. Да и сама необычность, если хотите, тонкость проблем наверняка многих поставит в тупик. Однако уже теперь ясно одно: проблемы «биологического строительства» нельзя взваливать только на плечи ученых, поскольку в основу должны быть положены этические критерии. Но какое значение будет иметь этика в обществе, которое сможет создавать людей по заказу?

Этим вопросом должны заняться и помочь найти на него ответ философы, социологи, политические деятели и все те, кто знаком с природой человека, с его настоящими и будущими проблемами — другими словами, каждый мыслящий член общества.

ПОТРЯСАЮЩАЯ ЗАДАЧА — ПРОЕКТИРОВАТЬ



# МАЛЬЧИК ИЛИ ДЕВОЧКА?

Что определяет пол ребенка, известно давно. В каждой клетке человеческого организма — 46 хромосом, образующих 23 пары. От одной из таких пар — пары половых хромосом — и зависит рождение мальчика или девочки.

У женщин обе половые хромосомы одинаковы: X и X (икс и икс), а у мужчин одна хромосома — X, а другая — Y (игрен). Названы они так за свое внешнее сходство с этими латинскими буквами.

В отличие от других клеток организма половые содержат всего по 23 хромосомы (вдвое меньше). При слиянии половых клеток хромосом становятся 46.

Половину зарождающийся организм получает от отца. От матери плоду достаются только X-хромосома, а от отца — или X или Y. Из зародыша, наделенного одними X-хромосомами, разовьется девочка. Комбинация X и Y — непременное условие появления на свет мальчика. Таким образом (к сведению не в меру требовательных пап) пол ребенка зависит целиком и полностью от отца!

Итак, вопрос сводится к тому, какая хромосома — X или Y — досталась зародышу?

Лишь недавно генетики научились определять половые хромосомы сравнительно простым путем. В ядрах клеток спинного мозга кошек были обнаружены особые тельца. Оказалось, подобные тельца имеются в клетках и других тканях (слизистой оболочки полости рта, кожи и т. д.), и не только у кошек, но и у человека. Открытые тельца — не что иное, как X-хромосомы — почти исключительная принадлежность женщин. Появился новый термин — «половой хроматин». Считается: половой хроматин присутствует в 85—96% ядер лейкоцитов женского организма и только в 6—14% — мужского.

По форме и величине тельца полового хроматина делятся на четыре типа (или класса): А, В, С и Д. А и В присущи только крови женщин, С преобладает у мужчин, Д — мужской тип. Это открытие в какой-то мере позволяет определять заранее пол ребенка. Количественное соотношение классов полового хроматина в крови будущей матери несет в себе возможный ответ. Подсчет производится в 500 лейкоцитах — белых кровяных шариках. Число тельц типа А и В складывается и делится на количество тельц типа С. Результат деления — коэффициент Q. Для женщин он обычно более 0,5, для мужчин не превышает 0,3.

Как установил советский ученый Н. Верещагин, коэффициент Q изменяется во время беременности. Он возрастает, если плод женского рода, правда... только к 30-й неделе и особенно к моменту родов.

Сkeptики, разумеется, ехидно заметят, что тогда уже волноваться нечего: ждать ответа не долго! Но дело не только в том, чтобы удовлетворить любопытство будущих родителей.

Проблема раннего определения пола имеет огромное научное значение. Еще не ясно, почему зародыш получает от отца X- или Y-хромосому. Формирование пола плода зависит от обмена веществ у родителей, особенно у матери: от окислительно-восстановительных процессов в крови, активности ферментов фосфорного обмена, уровня сахара и аминокислот. Такова точка зрения советского ученого В. Шредера.

Усиление окислительно-восстановительных процессов ведет к процентному увеличению мужского потомства. Например, из куриных яиц, снесенных зимой, выплываются гораздо больше петухов: зимой в яйцах усиленно «сжигаются» заложенные в них запасы пищевых веществ (летом, наоборот, яйца «накапливают» энергетический материал).

Интересны наблюдения В. Милованова. Он проследил зависимость между ботаническим составом пастбища и полом потомства у овец. Если овцы питались травами, богатыми белками и минеральными веществами, — преобладали ярочки, при менее калорийной пище — баранчики. Происходило примерно то же, что и с куриными яйцами.

Ну, а как же обстоит дело с человеком?

Замечено, что в тревожные предвоенные и тяжелые послевоенные годы во всех странах рождалось значительно больше мальчиков (именно «значительно», так как и в обычное время перевес на их стороне). И это не случайно. Трудные условия жизни требуют от людей максимального напряжения сил, больших затраты энергии: окислительно-восстановительные процессы активизируются.

Быть может, разгадка — в направленном регулировании обмена веществ? Опыты на животных и насекомых подтверждают это. Так, в зависимости от температуры окружающей среды икринки лягушек могут развиваться только в самцов или исключительно в самок. У кроликов, обменные процессы которых были искусственно стимулированы значительными дозами аскорбиновой и никотиновой кислот, в потомстве преобладали самцы.

Человеческий организм неизмеримо сложнее. Но почему бы не предположить, что когда-нибудь, в недалеком будущем, все факторы, влияющие на активность клеток с X- и Y-хромосомами, будут окончательно установлены? Тогда-то мы и сможем с абсолютной точностью «заказывать» себе сына или дочку.

Е. СУХИНИНА

ЧЕЛОВЕКА — МОЖЕТ ЛИ ОНА БЫТЬ РЕШЕНА В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ?

# ПРОЗРЕНИЕ

## НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ О СОВЕТСКИХ КОЛЛЕГАХ

С вежая, совершенно неожиданная мысль прозвучала в биологии осенью двадцать седьмого года. На третьем съезде зоологов профессор Кольцов впервые выдвинул гипотезу о матричном воспроизведении жизни, предсказал существование молекул наследственности, несущих все задатки будущего организма. Догадка была сверхфантастична, ни один биолог даже не помышлял в ту пору, что в недрах клетки упрятан готовый образец для всех ее белков — какая-то огромная саморазмножающаяся молекула.

И все-таки сбылось, на наших глазах подтвердилось прозрение Николая Константиновича Кольцова. Сколько же счастливых идей выпало на долю этого человека! Белковый код и молекулы наследственности, рентгеновский мутагенез и создание новых форм жизни, управление полом... Кольцов умел схватить, понять, каким-то особым чутьем уловить шум надвигающейся эпохи. Он был ее предвестником. Идеи, проблемы, научные направления, стартованные им в двадцатых годах, стоят теперь в центре внимания.

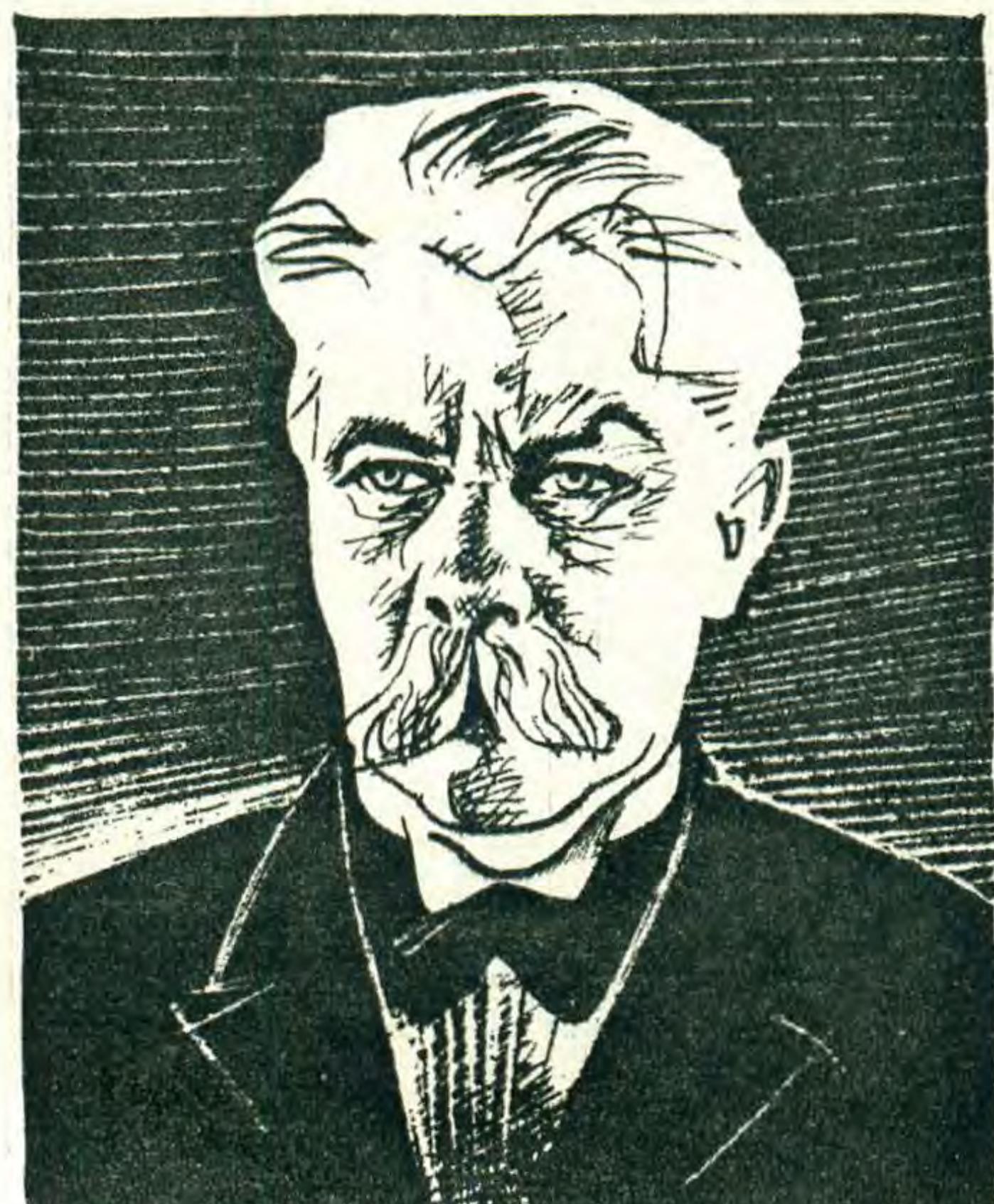
И везде — это был его главный принцип — Кольцов оставлял учеников. Генетик Серебровский увлекся животноводством, Сахаров ушел в селекцию гречихи, Астауров занялся тутовым шелкопрядом, Дубинин — кроликами, Малиновский — врожденными болезнями...

— Если бы меня спросили, — сказал как-то Кольцов, — чем я занимаюсь, я ответил бы: занимаюсь теорией, а ученики выходят практиками.

И какими практиками! Летом двадцать второго года их работу оценил техасский профессор Герман Меллер, будущий знаменитый нобелевский лауреат:

— Я был поражен тем, что увидел в России. Я ожидал гораздо меньшего, — заявил он корреспонденту. — Последние несколько дней я провел на

Профессор Николай Константинович Кольцов (1872—1940), один из пионеров отечественной генетики.



генетической станции в Аниково, около Москвы. Я прежде даже не знал о ее существовании. И это оказалось только одним отделением института, руководимого профессором Кольцовым...

В Аниково Меллер впервые увидел генетические эксперименты на высших животных: кроликах, курах, свинках. Американцы работали тогда еще только с мухой дрозофилой, и Меллер сразу понял, какой важный шаг сделали советские генетики, как приблизились они к созданию новых пород крупных животных.

— У нас в Америке, — закончил он, — думали, что наука в России находится при последнем изыкании, но я убедился как раз в обратном... Русские опередили нас, американцы будут крайне заинтересованы результатами их работ. Такова была генетика в Москве летом двадцать второго года. Да и только ли генетика?

Вслед за Меллером Советскую Россию посетил Зелман Ваксман — американец, которому суждено было открыть стрептомицин. От Ваксмана ничего не укрылось: ни бедность наших лабораторий, ни тяготы будней. Он видел, как шестидесятилетний профессор Д. Н. Прянишников ходит пешком из Петровско-Разумовского, от самой Сельскохозяйственной академии до университета и, прочитав лекцию, таким же способом возвращается домой. Вернувшись в Штаты, американский профессор написал Дмитрию Николаевичу:

«Только после посещения вашей лаборатории, а также лабораторий других русских коллег, я понял, как много научный мир теряет оттого, что не знаком поближе с вашими исследованиями. Я был поражен тем, что даже при теперешних условиях русские ученые остались на своем посту. Иностранный мир недостаточно знаком с русскими работами... Я буду прилагать все усилия к тому, чтобы ознакомить с ними всех, кто читает по-английски».

«Я был поражен...» — не сговариваясь и Меллер и Ваксман произнесли эти слова. И то была, конечно, не формула вежливости, а самая естественная, самая искренняя оценка советской науки.

Много добрых слов слышали наши биологи — всего не перескажешь. И я закончу письмом Алексея Максимовича Горького Кольцову:

«Не редко и раньше в жизни моей приходилось мне, знакомясь с работой разума, восклицать: «Да здравствует разум!»... С гордостью могу сказать, что теперь я все чаще повторяю это восклицание, ибо кажется мне, что в наши дни и в нашей стране чудесная работа разума дает все более смелые, обильные и мощные результаты».

А. ШВАРЦ

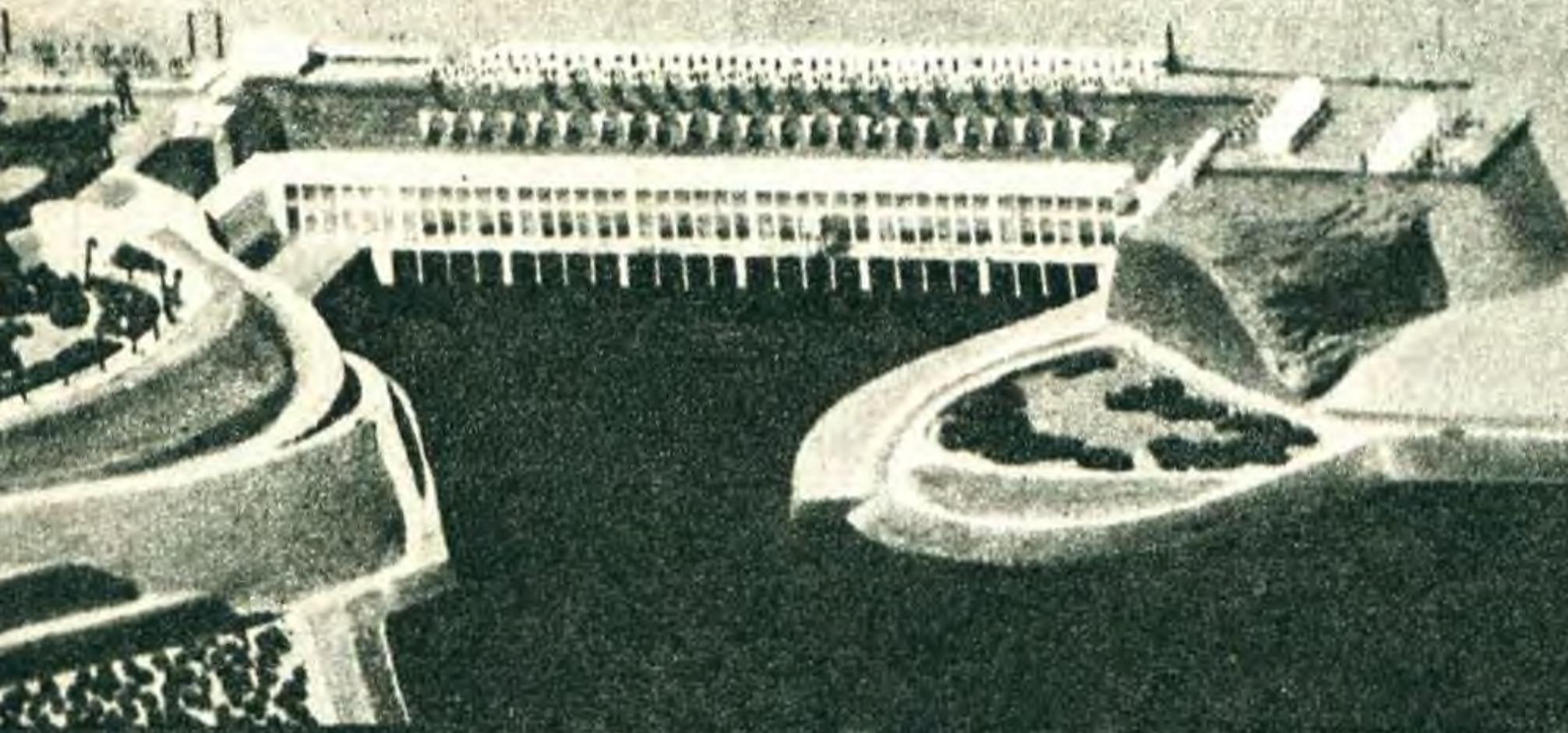


Мы постепенно привыкли к колоссальным масштабам строящихся электростанций. После Днепра и Волги, Ангары и Енисея нас, казалось бы, ничем не удивишь. И все же упоминание об Асуане вызывает у многих смешанное чувство восхищения и гордости за тех, кто творит это техническое чудо.

Асуанская плотина поражает не внешними эффектами — есть в мире плотины повыше и подлиннее. Но в этой стройке заложен большой социальный и даже, если хотите, общечеловеческий смысл. «Асуанская плотина для Египта — вопрос жизни и смерти. Построив ее, мы сможем оросить и сделать плодородными больше двух миллионов акров — от этого-то и зависит, будем ли мы умирать с головой или выживем», — так говорил президент республики Насер в книге Дж. Олдриджа «Последний изгнаник».

В журнале № 7 за 1964 год мы уже писали о проекте Асуанской ГЭС, разработанной советскими специалистами из института «Гидропроект». С тех пор произошли большие изменения. Сооружение плотины почти завершено, Нильское водохранилище используется для орошения, а первые агрегаты дали ток. Всего 2 года осталось до того дня, когда гидроузел полностью войдет в строй. Наш корреспондент М. БАЛАМУТЕНКО обратился к Герою Социалистического Труда, заместителю министра энергетики и электрификации СССР А. АЛЕКСАНДРОВУ и попросил его рассказать о строительстве в Асуане.

Нил — единственная река Египта — играет важную роль в экономике страны. Вдоль его берегов живет более 99% всего населения. (Установлен даже своего рода мировой рекорд — 770 человек на 1 км<sup>2</sup>.) Остальная же огромная территория — безжизненная пустыня с редко встречающимися оазисами. От Нила в полном смысле слова зависит судьба египтян, их благополучие и уровень жизни. Он кормит и одевает их, дает электроэнергию промышленным предприятиям. Но могучая река и причина многих бед. С незапамятных времен она держит людей в постоянном страхе перед наводнениями и засухами. Чтобы оградить свои жилища и поля, египтяне вынуждены были строить защитные дамбы, которые, словно гигантские заборы, протянулись вдоль обоих рукавов дельты на 900 км от Асуана до Каира. Но дамбы ненадежная преграда. Часто взбунтовавшаяся стихия сметала сооружения. Но бывало и наоборот. Уровень воды резко снижался, река уходила с возделанных полей, а безжалостное африканское солнце быстро приканчивало все живое, превращая нивы в иссушенные, растрескавшиеся пустыри.



# МОСТ МЕЖДУ ПРОШИМ И ТРЯЩИМ

## СОВЕТСКИЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИК РАССКАЗЫВАЕТ О ПЕРЕУСТРОЙСТВЕ СЕВЕРА АФРИКИ

К бедам стихийным прибавлялась еще одна, которая с каждым годом становилась все грознее и неотвратимее. Ее название — рост численности населения. Экономика явно не поспевала удовлетворять нужды людей. Судите сами: если за первую половину нашего века число египтян удвоилось, то национальный доход страны вырос всего на 17%. Голод грозил поселиться в каждой семье. Древней реке не по плечу было прокормить столько ртов.

Разрубить гордиев узел, решить проблему продовольствия, сырья и дать сильный толчок развитию промышленности страны можно было, обратившись за помощью к Нилу. Ведь он ежегодно сбрасывал в Средиземное море около 84 км<sup>3</sup> воды (в периоды половодий — 147 км<sup>3</sup>). Что, если собрать, аккумулировать силы этой огромной массы воды? Подобная мысль уже давно завладела умами египтян. Еще 5000 лет назад они соорудили плотину на Ниле длиной 110 м и высотой 12 м. Сейчас эти цифры вызывают у специалистов улыбку, но в то время такая дамба позволяла феллахам запасать воду для питья и полива полей.

Правда, за тысячелетия древнее сооружение так разрушилось, что от него не осталось и следа. Поэтому построенную в 1902 году Асуанскую плотину с водохранилищем в 0,5 км<sup>3</sup> принято считать первой. Дважды — в 1912 и 1933 годах — ее наращивали, емкость водохранилища была доведена до 5,5 км<sup>3</sup>. А в 1937 году на территории Судана было создано другое искусственное море — Джебел Аулия емкостью в 2,3 км<sup>3</sup>. В результате поля Египта регулярно получали около 48 км<sup>3</sup> влаги. А нужно было гораздо больше. Львиную долю «белого золота» (до 100 км<sup>3</sup>) по-прежнему «съедало» Средиземное море.

Только после событий 1952 года появилась реальная возможность заставить Нил работать в полную силу для народа. Но где молодой республике взять деньги на такое предприятие, как обеспечить стройку техническими кадрами? В Египте их явно не хватало. В Каире, например, проживало восемь тысяч адвокатов, а инженеров насчитывалось всего несколько десятков. Когда нужно было решить сложную техническую задачу, обычно обращались за советом на Запад. Так поступили и на сей раз. Правительство ОАР обратилось за помощью к капиталистическим странам, но те поставили такие кабальные условия, что от «помощи» пришлось отказаться. Запад хотел поставить республику на колени, но потерпел поражение. Советский Союз протянул руку братской помощи народу Египта.

9 января 1960 года грянул первый взрыв — великая стройка Саад аль-Аали (так египтяне называют плотину) началась.

Несмотря на то, что к моменту заключения соглашения между ОАР и СССР существовал эскизный проект Асуанского гидроузла, разработанный виднейшими гидротехниками США, Англии, Франции и ФРГ, возводить плотину нашим специалистам пришлось, как говорится, с нуля. Детально изучив проект, они пришли к неутешительному выводу — западные коллеги допустили существенные ошибки. Советские ученые и инженеры составили свой план строительства, который был гораздо выгоднее экономически.

Обратимся к цифрам. Асуан будет иметь мощность 2100 тыс. квт и вырабатывать ежегодно около 9 млрд. квт-ч электроэнергии. Это самая большая на Земле каменнонабросная плотина. Она строится в таком месте, где глубина Нила достигает 35 м. Гидростанция оборудуется 12 турбинами, соединенными общими валами с генераторами мощностью

по 175 тыс. квт. Каждые три гидроагрегата будут составлять один блок. Электрический ток напряжением 15,75 тыс. в шинопроводами подводится к трансформаторам, установленным на открытой площадке. Они повышают напряжение до 500 тыс. в. С распределительного устройства ток будет передаваться двумя «высоковольтками» в Каир — на 860 км. На Каирской, а также на промежуточной подстанции в Наг-Хамади лавина электроэнергии будет разделена на два потока, напряжением 220 и 110 тыс. в, и уже после этого разветвится по стране, вплоть до Средиземного моря. Общая протяженность системы линий электропередач составит 2300 км.

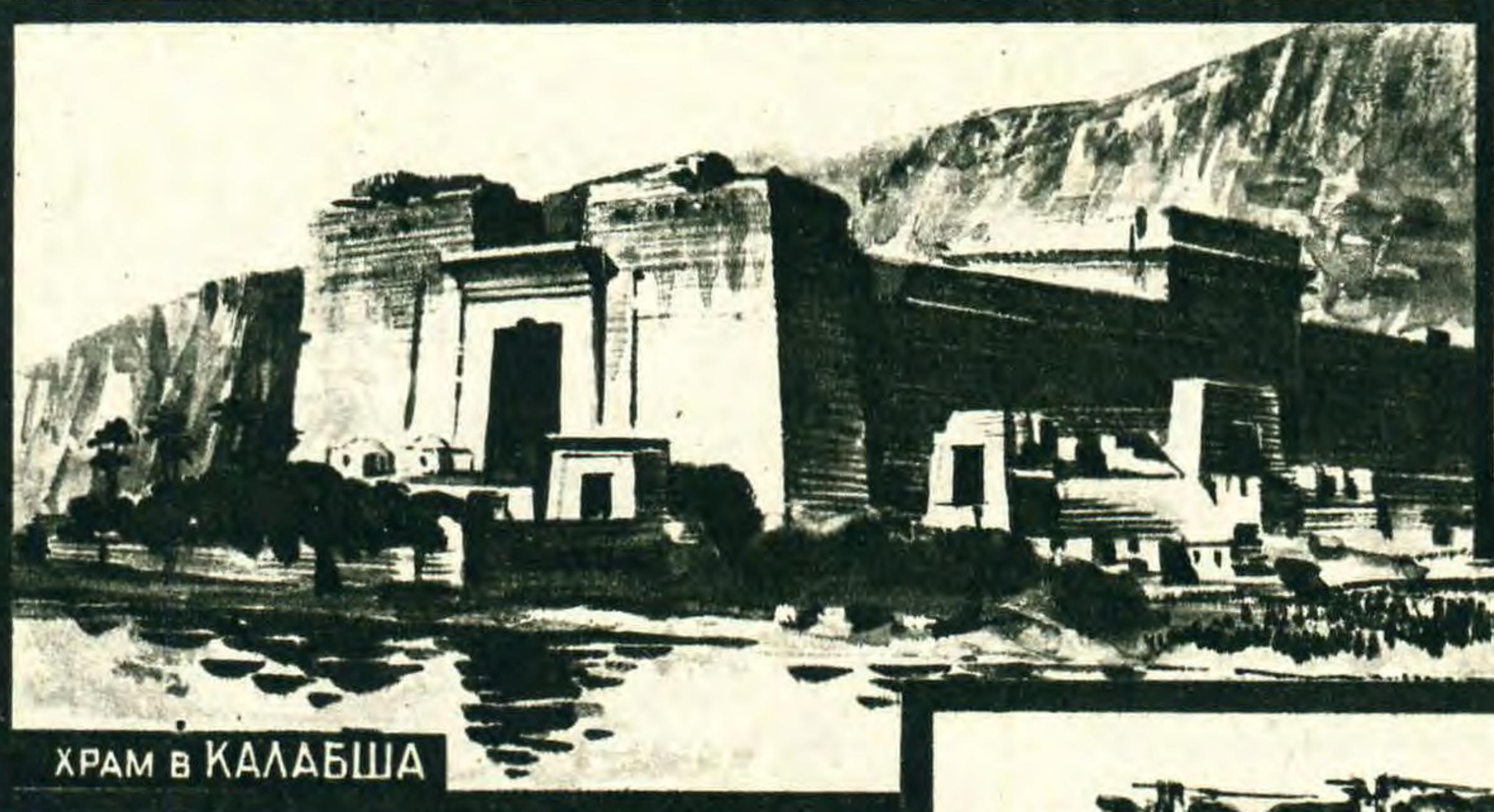
Саад аль-Аали совершил переворот в сельском хозяйстве страны. Электричество, наконец, придет в жилища феллахов. Самое большое в мире искусственное море напоит дополнительно 800 тыс. га земли. Даже в засушливые годы люди не будут голодать. Асуанская плотина (длиной 5 км и высотой 111 м) предотвратит наводнения, улучшит судоходство по реке и каналам. Объем перевозок по внутренним водным артериям страны возрастет на 25—30%.

Новая ГЭС даст дешевую электрическую энергию не только жилищам в долине Нила, но и фабрикам, заводам, на которых будут работать сотни тысяч людей. Это составит основу мощной индустрии страны, приведет к всестороннему техническому прогрессу, к промышленной революции в ОАР.

Двадцатый век перекраивает карту планеты. Иногда вместе со старым хламом с лица Земли сметаются и бесценные исторические памятники, безвозвратно теряются нити, связывающие нас с культурным наследием прошлого. Так могло случиться и в Египте. Ведь на том месте, где разлилось сейчас огромное водохранилище, находилась территория древней Нубии. В зону затопления попадали такие бесценные памятники «старине минувшей», как знаменитые храмы Абу-Симбела с величественными статуями Рамзеса II и изумительный по красоте храм в Амада, возведенный выше 3000 лет назад, еще во времена Нового царства. Однако сохранить уже известные храмы лишь одна сторона дела. Нужно было, кроме того, провести тщательные исследования всего дна будущего моря. И вот в 1960 году в Нубии по инициативе ЮНЕСКО развернулись грандиозные работы, в которых приняли участие археологические экспедиции со всех концов света. Во время раскопок были сделаны сенсационные открытия, заставившие ученых по-новому взглянуть на общепринятые истины и положения. Так, находки в районе между Вторым и Третьим порогами позволили восстановить недостающие звенья в предыстории Центральной Африки и Египта.

Интересны способы, которые применялись при спасении древних памятников культуры. Например, храмы Абу-Симбела были распилены на отдельные элементы и перемещены на 64 м выше того места, где ониостояли тысячи лет. А такое ценное сооружение, как храм в Амада, решили не разбирать, а передвинуть целиком, чтобы не повредить замечательных росписей. На огромной тележке по трем рельсовым колеям храм «перевезли» за 3 км в безопасное место.

Сейчас, когда основные работы по спасению древненубийских памятников уже позади, можно подвести некоторые итоги. Перенесены на новые места 22 храма; инвентаризованы и сфотографированы все уходящие под воду монументы, надписи и рельефы на камне; сняты со стен и переданы в надежные хранилища все фрески христианского периода; учеными обследованы долину Нила на протяжении 500 км и изучили все археологические объекты на этой территории. Поистине интернациональная проблема решена с успехом.



ХРАМ В КАЛАБША



КИОСК КЕРТАСИ



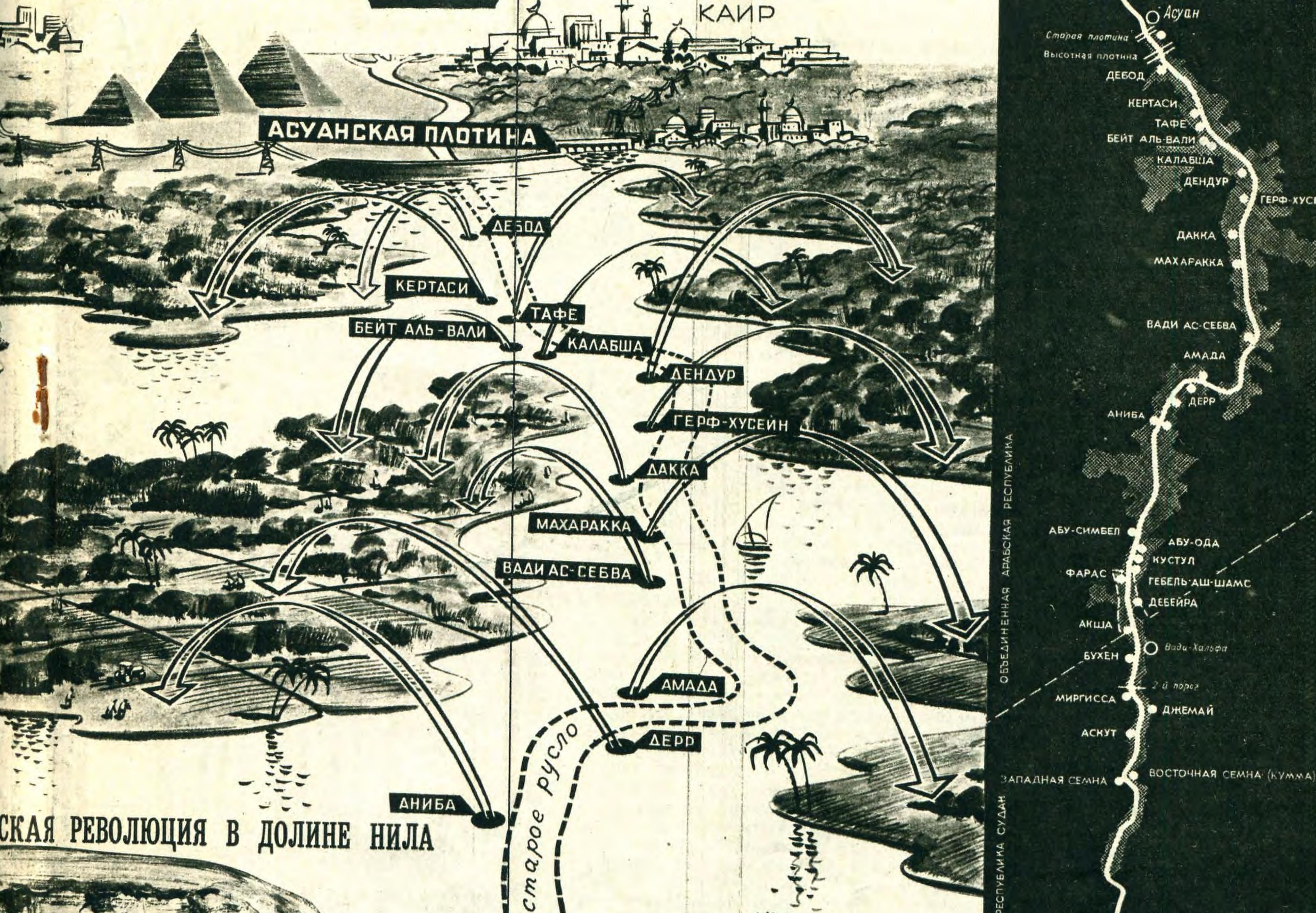
АМАДА ПЕРЕДВИЖКА ХРАМА

ХРАМЫ АБУ-СИМБЕЛА подняты на 64 м

ТЕХНИЧЕС

временная перемычка

АЛЕКСАНДРИЯ



СКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ДОЛИНЕ НИЛА

На развороте изображено искусственное озеро (на схеме оно показано серым цветом), образовавшееся после возведения высотной Асуанской плотины. Стрелки указывают, что храмы и монументы Нубии уже вывезены из зоны затопления. Вот в какой хронологической последовательности происходили некоторые из работ:

1960 г. Демонтированы храм Дебод, северная молельня в Тафе, киоск Кертаси.

1962 г. Демонтированы храм Дендур, храмы в Дакка и Махаракка.

1962—1963 гг. Разобран и возведен на новом месте храм в Калабша.

1963 г. Восстановлен киоск Кертаси.

1964 г. и позже. Храмы Дерр и в Вади-ас-Себва, высеченные в скале, отделены от окружающей породы и разобраны. «Выпилен» пещерный храм в Бейт аль-Вали. Разобран портал храма в Амада (остальная часть «единым блоком» перевезена на новое, более высокое место). «Вырезаны» из скалы и отдельные элементы и скульптуры пещерного храма Герф-Хусейн. Начато возведение временной защитной дамбы Абу-Симбела.



Серым цветом на этой карте показаны очертания будущего искусственного озера длиной почти 500 километров, которое образуется после окончания строительства Высотной Асуанской плотины.



Такое случается нечасто. Вдруг тебе выпала возможность увидеть один и тот же процесс в двух пунктах земного шара, отдаленных друг от друга многими тысячами километров. Да к тому же пункты эти чрезвычайно не похожи друг на друга. Один — это Иена, центр оптической промышленности Германской Демократической Республики. Именно здесь находятся прославленные на весь мир заводы Карла Цейса. Другой — Пиркули. Крохотное местечко в Азербайджане, заброшенное в небольшую горную долину на двухкилометровую высоту.

Давно уже нет в живых основателя заводов — Карла Цейса. Осталось его имя как добрый паспорт исключительно высокого качества разнообразной оптики, известной всему миру.

Пиркули — место не такое знаменитое, да и возникло оно всего лишь несколько лет назад.

Но оба эти географических пункта — Иена и Пиркули — связаны между собой. В Иене изготовлен крупнейший телескоп для азербайджанской обсерватории, обосновавшейся в Пиркули. Мне выпало счастье посетить обе эти точки земного шара почти одновременно. Я видел, как две страны совместно решали одну из самых удивительных проблем — возможность познания вселенной.

И люди, которые в Иене и в Пиркули разговаривали со мною, дали мне возможность как бы с двух сторон оценить все перспективы двух народов, направивших свои силы на решение одной проблемы.

С главным конструктором, занятым разработкой телескопов, Альбертом Иенш, я встретился непосредственно в цехе. Он «обкатывал» очередного гиганта — уже собранную и отрегулированную астрономическую машину, предназначенную для отправки в Чехословакию.

— Это абсолютный близнец телескопа в Пиркули, — пояснил мне высокий седоволосый мужчина с резкими чертами лица. — Параметры те же — зеркало двухметрового диаметра, вес — 2450 килограммов, а с креплением — 6 тонн. Кстати, — продолжает Иенш, — вы знаете, что такое подготовка подобного зеркала? Одно остывание стеклянной заготовки с шестисот градусов до комнатной температуры длится свыше 100 дней. Это для того, чтобы устранить внутреннее напряжение остывающего стекла, они могут искажать будущее изображение звезд. А обработка стекла, его полировка делятся ни много ни мало — 2—3 года.

— Как же управлять этой многотонной трубой? — наивно спрашиваю я.

— Я назвал вам лишь половину веса. Противовес телескопу — 7 тонн. А уж если подсчитывать окончательно, то в Пиркули мы отправили общую установку весом свыше 100 тонн. Но не беспокойтесь: ворочать многотонную аппаратуру будут механизмы. Все автоматизировано.

— Скажите, профессор, — перебиваю я главного конструктора, — но ведь подобное изделие уникально даже для вашего знаменитого завода?

Альберт Иенш застенчиво улыбается.

— Что касается славы завода, вы правы. Ну, а насчет уникальности — скажу лишь одно: мы в состоянии конкурировать с теми, кто создал знаменитый Паломарский телескоп.

Вот уже 44 года работает на заводе Иенш. С волнением слушаю я историю восстановления Иены. Американская авиация совершила два налета на Иену, кстати говоря, уже после Ялтинской конференции, когда стало ясно, что заводы отойдут в советскую зону. Оккупированная американцами Иена понесла и другой урон: восемьдесят специалистов было вывезено в США.

— Мы оставили заводы Цейса без головы, — жестоко шутили американские специалисты.

Но это было не так. Знаменитые заводы не только возродились из пепла разрушений, они сумели воспитать новые кадры и наладить выпуск продукции, ранее невиданной.

— За последние годы, — рассказывает главный конструктор, — мы имели несколько судебных процессов с промышленниками ФРГ, которые, опираясь на вывезенных в свое время специалистов, наладили выпуск продукции под маркой «Карл Цейс». И что же, мы выиграли процесс в Лозанне, в Лондоне и в ряде других мест. Отныне и навечно марка завода останется за нами.

Сейчас на наших заводах работают 1500 специалистов, мы держим связь с 35 вузами страны. Более того, широко используются советские методы организации работы и, в частности, метод ленинградского спе-

Полукружием новой, восходящей над горизонтом планеты кажется серебряный купол обсерватории Пиркули. Знакомьтесь — Султанов.

И вся эта многотонная глыба телескопа вместе с оператором невесомо плавает в пространстве, подчиняясь малейшим желаниям человека. Вот это автоматика!

Телескоп-гигант с птичьего полета. Видны основная труба и тяжелый противовес — ведь вся конструкция должна быть абсолютно уравновешена, чтобы иметь все степени свободы.

Главный конструктор Иенш — человек жизнерадостный. Я застал его при наладке гигантского телескопа для Чехословакии — родного брата пиркульского.





циалиста Митрофанова. Он дает огромные прибыли, этот метод, трансформированный для условий Цейса.

Я покидаю завод в сопровождении двух молодых парней. Гюнтеру Картману — 24 года. Он секретарь комсомольской организации — здесь она называется ЭДФЕЁТ — того самого цеха, где монтируются гигантские телескопы. Окружной секретарь Гюнтер Шиллер рассказывает мне о многогранной и интересной жизни производственной молодежи прославленного завода.

— Будете в Азербайджане, обязательно посетите Пиркули. Напишите об обсерватории. Нам так интересно познакомиться с людьми, которые работают с нашим телескопом.

...Автомашина пересекает холмистую, выжженную солнцем местность. Это предгорье. Путь лежит через древнюю столицу Азербайджана — Шемаху.

— Не отсюда ли шемаханская царица, — обращаюсь я к водителю, — та самая, что гуляет по русским былинам?

— Конечно, отсюда, — отвечает он.

Разрушенная землетрясением в XII веке древняя столица отдала всю свою силу и славу Баку.

Все выше и выше врезается в горы серпентина дороги. Справа и слева склоны, покрытые виноградниками.

Осенний пейзаж Пиркули потрясает воображение. Тронутый золотом, желтизной и багрянцем лес обступил небольшую долину, словно чашу, вознесенную к небесам. Совсем по-марсиански выглядят серебристые купола обсерватории на фоне ярких каскадов горной растительности.

Место для обсерватории выбиралось долго. Здесь лучшая видимость неба — 300 безоблачных суток в году.

Возле гиперболического купола главного зала — скульптура.

— Академик Мамедалиев — основатель Пиркули, — поясняет директор обсерватории Султанов.

От инженеров и конструкторов завода Цейса я слышал о Султанове почти легенды. Восторгались все и остроумием Султана, и его чудесными шашлыками на берегу горной реки, и, наконец, его исключительной энергией. Еще бы, десятки немецких инженеров и специалистов работали вместе с ним на транспортировке и монтаже уникального оборудования.

Да, пожалуй, не стоит стесняться в выражениях: звездный маяк — подлинное чудо. И когда руководитель отдела двухметрового телескопа Ингилаб Асланов (кстати, «ингилаб» по-азербайджански — «революция») становится у пульта и космическая «пушка» начинает беззвучно «спалить» в небо, тебя охватывает почти мистическое чувство.

Ингилаб молод, он закончил Азербайджанский университет в Баку, был аспирантом в Ленинграде, защитил кандидатскую диссертацию по проблемам солнца. Он вдохновенно рассказывает нам о работах обсерваторий. Физика солнца и звезд. Малые тела вселенной, спектральные наблюдения, спутники далеких планет, электрофотометрические исследования... Да разве перечислишь! Мне запомнилось главное — Цейсовский телескоп в один миллион раз приближает звезды.

— Мы надеемся наблюдать звезды двадцать первой величины, а глаз человеческий улавливает лишь свет звезды пятой величины.

Телескоп Пиркули самый автоматизированный в мире.

— Я хожу сюда на работу, как на свидание с любимой женщиной, — улыбается Асланов. — Работать в обсерватории одно удовольствие. Так и кажется, что ты раскрываешь новые тайны, глядя звездам в глаза.

Восторженного астронома перебивает Султанов.

— То, что Цейс поставляет лучшую аппаратуру в мире, ни для кого не секрет, — говорит он. — Что же касается немецких специалистов — а было их здесь человек двадцать, — нам они пришли по душе.

Главный конструктор телескопа Иенш, работающий на Таутенбургской обсерватории возле Иены, по-моему, всем специалистам даст сто очков вперед, — улыбается Султанов. — Ведь он не только конструктор, но и астроном. Мы будем еще долго работать с ним в полном контакте. Ведь на этом телескопе немецкие инженеры будут проверять все свои новые разработки. А их немало. Так и хочется назвать нашу обсерваторию звездным маяком советско-германской дружбы.

И он прав — этот загорелый азербайджанец, с лицом, на котором время оставил свои меты.

Азербайджанская республика высоко ценит труд немецких товарищ. 13 немецких специалистов и знаменитый завод в Иене получили почетные грамоты правительства Азербайджана, ценные подарки и слова благодарности.

Мы покидали Пиркули поздно вечером, когда мигающая россыпь высокогорных звезд заполонила все небо. Звезды пятой величины. А сколько их там еще, в этом безбрежном море вселенной?

Какие звезды поможет открыть маяк нашей дружбы?

И какой величиной определить сегодня значение дружбы между народами, жаждущими совместно взглянуть в таинственные глаза космоса?

## МАТЧ СУДИТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СУДЬЯ

**Н**акова эпоха, таковы и изобретения. Они усложняются почти с той же быстрой, что и техника. Раньше изобретали подтяжки, теперь — электронные счетные машины.

В Чехословакии старейшая привилегия — грамота, выданная в 1560 году некоему Ганушу Кундрату из города Преснице, за изобретение «добавок к углю и дереву», якобы позволявших экономить половину топлива.

С тех пор было изобретено многое. Прогресс проникает и на стадионы, во владения кожаного мяча. Изобретатель обратил внимание на линию ворот. Забит ли гол, сейчас решает судья. Никакой снимок, никакая замедленная киносъемка не могут отменить его решения. Что отмечено свистком, то и фиксируется в качестве результата.

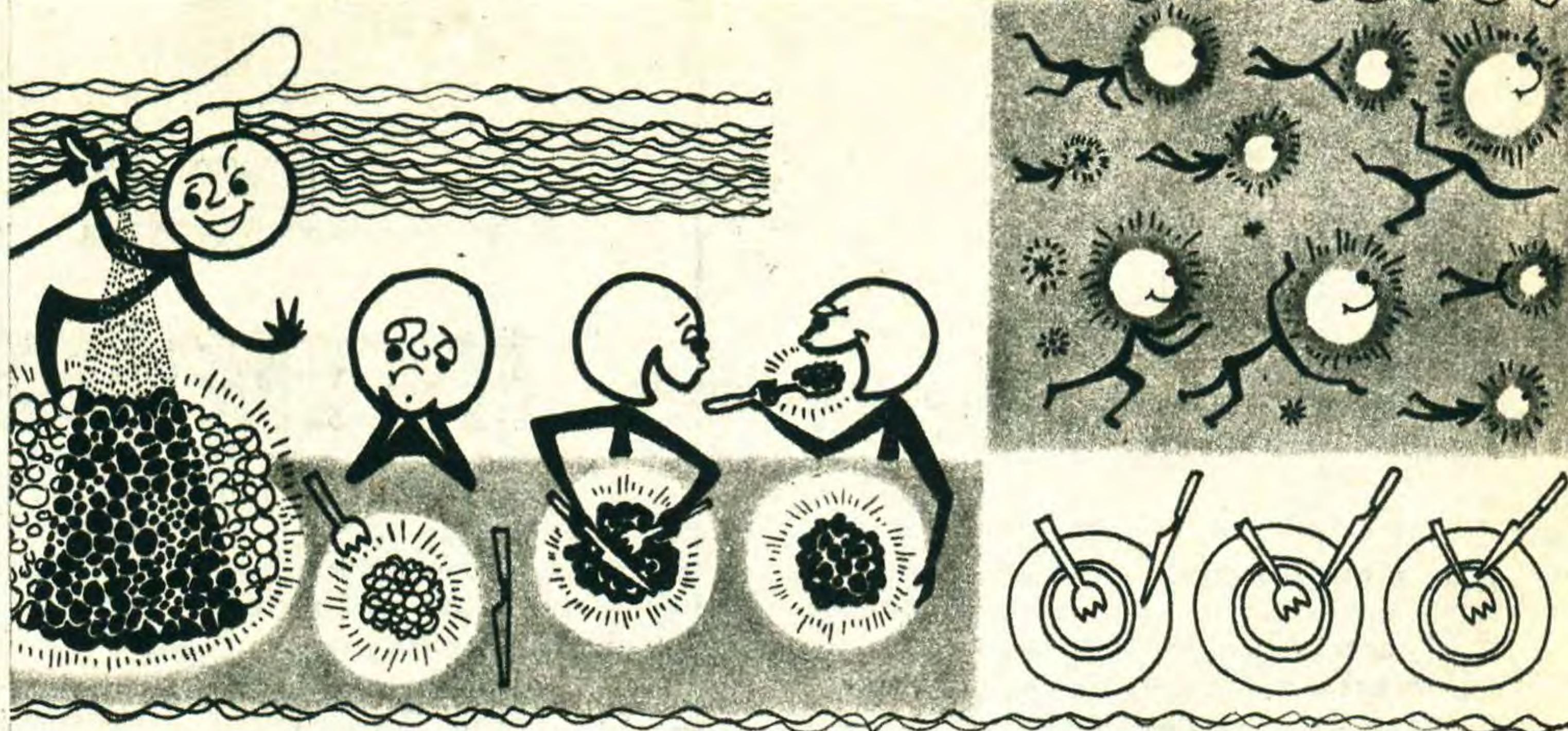
А что же, в сущности, отмечено? Как доказать, что мяч действительно пересек решающую черту?

И вот перед нами изобретательская заявка на электропроводный мяч (его легко сделать таким, поместив под чехол металлическую сетку). Предусмотрено и электромагнитное поле — в самых критических местах святыни вратаря. Если оно потревожено, устройство немедленно дает световой или звуковой сигнал.

Это же решение можно применить и в хоккее, где шайба давно уже снабжена металлическим ядром. Правда, тут есть одно осложнение: вратарь и так уже несет на себе немало металла в виде коньков и каркаса одежды. Но не так уж трудно сделать, чтобы решающий импульс зависел от размеров металлического тела и был настроен как раз на диаметр мяча или шайбы, как в денежных автоматах. Аппарат не должен реагировать, если кто-нибудь подбросил в ворота шарик от подшипника.

Решающий гол почти всегда бывает спорным. Ведь речь может идти о мировом первенстве! Это лишь подчеркивает необходимость объективировать решения судьи, органы чувств которого не могут соперничать с электронным глазом. Но дело пойдет и дальше: металлизированные игроки будут бегать в магнитном поле, то есть по сетке, уложенной под зеленым ковром стадиона, и автоматический сигнал будет отмечать положение «вне игры».

Перевела с чешского З. БОБЫРЬ



## МИКРОДОБЫЧИКИ ЗОЛОТА

СЕНЕГАЛ

«**Б**актерии — шахтеры и металлурги будущего» — под таким заголовком в нашем журнале № 6 за 1967 год была опубликована статья инженера А. Шибанова. В ней рассказывалось об использовании бактерий при обогащении руды. Необычные микробы уже трудятся на шахтах как у нас в стране, так и за рубежом. Например, «гиобациллы» с успехом справляются с обработкой сернистых соединений меди. Хорошо изучена роль «лептотриксов», образовавших в незапамятные времена мощные залежи железа в районе Великих озер в США, возле Ла-Манша во Франции и во многих других местах.

Иное дело — золото. На этот инертный металл не действуют даже концентрированные кислоты. Только смесь соляной и азотной кислот — «царская водка» одолевает чистое золото. Но куда тягаться микроорганизмам с «адской смесью»? Нет, их поприще — медные и железные рудники — так считали ученые до недавнего времени.

**Тайна холма Ити.** Восемь лет назад Р. Мартинэ, нынешний директор Бюро геологических изысканий и шахт в Дакаре (Сенегал), заинтересовался золотоносным холмом Ити, расположенным на берегу реки Ивары. Само месторождение не имеет промышленного значения, поскольку размер частиц самородного золота не превышает микрона и плотность залежи чрезвычайно мала. Лишь местные «джентльмены удачи», затрачивая массу времени и сил, упорно продолжают промывать землю, получая в награду ничтожное количество пыли желтого металла. Но — удивительное дело! — прошли десятилетия, а драгоценная жила ничуть не иссякла. Месторождение как будто все время пополнялось новыми запасами. Аборигены объясняли это тем, что золотая пыль, выветриваемая из породы, постепенно оседает вниз, к подножию холма.

Мартинэ, предполагая, что молекулы золота могут объединяться кислотами органического происхождения, выдвинул смелую гипотезу: неистощимая залежь Ити — результат деятельности микробов.

Доказать эту гипотезу взялась Ивьет Парэ. Предугадывая трудности, которые могли бы возникнуть при длительной транспортировке образцов с холма Ити, она решила сначала проверить бактерии, «выловленные» поблизости. Первые результаты оказались обнадеживающими. Микробы, «подкрепившиеся» мясным бульоном, смогли растворить до 10 мг золота в литре жидкости. Затем Парэ приступила к опытам с коренными «обитателями» таинственного холма. И тут вышла «осечка» — растворился лишь 1 мг металла. Что же случилось? Исследовательница пришлось проделать гигантскую работу. Она испытала больше сорока питательных сред, засевая их культурами различных родственных бактерий. И наконец, успех — растворимость достигла 43 мг на литр!

**Работа и усталость.** Растворение золота оказалось более сложным, чем предполагали ученые. «Аппетит» бактерий сначала растет, через несколько дней падает, а потом снова улучшается. Причину столь странного явления некоторые биохимики видят в том, что микробы вырабатывают какое-то неизвестное доселе вещество. Оно соединяется с золотом. Бактерии, ранее безразличные к золоту, воздействуют на это соединение. Из раствора при определенных условиях выпадает осадок, и реакция замедляется. Микроорганизмы «устают». «Отдохнув», они вновь принимаются за «работу», возобновляя производство таинственного вещества, которое снова соединяется с золотом. Процесс повторяется.

На очереди промышленные эксперименты. Сейчас в лабораторных условиях из почвы извлекают до 82 процентов золота. Можно подумать и о промышленном применении открытия. Патент уже взят. Если испытания в заводских масштабах достигнут такого же результата, то вряд ли металлурги будут ждать полного объяснения необычного процесса. Это один из тех редких случаев, когда практики обгоняют теоретиков.

В. ШАШКОВ

# ЗА БАРЬЕРОМ НЕПРОЗРАЧНОСТИ

Научный обозреватель журнала А. МИЦКЕВИЧ, кандидат физико-математических наук

**В**идеть внутри непрозрачного тела — давнишняя мечта и ученого-исследователя и практика. Что скрывается внутри куска минерала? Нет ли изъянов внутри кристалла алмаза? Нет ли раковин в отливке металла, идущего на изготовление ответственной детали? Можно ли «посмотреть», что скрыто в недрах земли, не прибегая к бурению?

Телескоп распахнул перед человеком дверь в большую вселенную и сделал доступными для обозрения объекты, которые были невидимы из-за своей удаленности. Микроскоп открыл человеческому взору мир малых и ультрамалых частиц материи. Эти два прибора в огромной степени расширили пределы, в которых можно получать зрительную информацию, самую богатую из всего доступного человеческим чувствам. Поэтому совершенно естественно возникла идея создания комплекса приборов, которые бы разрушили барьер между зрением и миром непрозрачных объектов.

Научно-исследовательский институт интроскопии — сравнительно молодая организация. Она уникальна в мировом масштабе: только здесь, в Москве, разрабатывается проблема внутривидения во всей ее полноте.

Общие физические принципы интроскопии были ясны с самого начала. Непрозрачность условна. Она относится лишь к тому участку электромагнитного излучения, который воспринимается человеческим глазом. Это длины волн от 0,4 до 0,8 микрона. Непрозрачные объекты могут оказаться прозрачными для лучей с другой длиной волны. Например, кристаллы германия для инфракрасных лучей. Большинство тел прозрачно для рентгеновских и гамма-лучей. Металлы легко просвечиваются ультразвуком. Короче говоря, в большинстве случаев можно подобрать вид излучения, для которого данное тело или вещество окажется прозрачным.

Однако одного просвечивания для исследователя мало. Он хочет видеть в буквальном смысле этого слова. Нужно найти способы формировать изображение внутренних структур в проникающих лучах и превращать это невидимое изображение в видимое.

В решении задачи важную роль сыграли два прибора, разработанные в институте интроскопии. Уникон, или универсальный конвертор, внешне напоминает обыкновенную электроннолучевую трубку. Однако в отличие от нее колба уникона закрыта несколько необычным экраном. Если посмотреть в микроскоп на поверхность матовой пластиинки, которая приварена вместо флюоресцентного экрана, можно увидеть множество металлических точек. Это концы проволочек микронной толщины, пронизывающих массу стекла. Они создают электрический контакт между внешней средой и вакуумом

электроннолучевой трубки — факт, удивительный сам по себе и решающий для работы прибора.

На наружной стороне стеклометаллической пластиинки можно каким-либо способом создать распределенный электрический потенциал, и он внутри трубы будет «прочитан» обтекающим поверхность тонким электронным лучом, так же как считаются электрические заряды с фотокатода телевизионного кинескопа.

Трубка уникона монтируется в схеме кабельной телевизионной связи, и на телевизионном экране приемного устройства можно видеть картину электрического потенциала! Следовательно, если картину, возникающую при фокусировке невидимых лучей, сначала перевести на поверхности уникона в «электрическую», то задача интроскопии будет решена.

В большинстве случаев невидимое излучение, просвечивающее непрозрачные тела, удается перевести в электропотенциальный рельеф. Для рентгеновских и инфракрасных лучей — расположив на поверхности уникона фоточувствительные слои. Ультразвуковое давление создает электрические заряды в пьезоэлектрических материалах (кварц, титанат бария и др.). Комбинируя уникон с датчиками, преобразующими излучение в электричество, можно в одном интроскопе совместить ряд приборов для видения внутри различных непрозрачных тел.

Второй интересный прибор для внутривидения называется мультидином. С виду это обыкновенная тонкая трубочка, к торцам которой прикладывается электрический потенциал. Трудно догадаться, что такая трубочка (а ее диаметр может не превышать долей миллиметра) выполняет роль мощного усилителя электронных потоков. Образно говоря, перед нами доведенная до абсурда схема электронного усиления фотоумножительных устройств. В них первый фототок усиливается на отдельных каскадах, покрытых веществом со вторичной электронной эмиссией. Ускоренные электрическим полем электроны, бомбардируя поверхность эмиттера, выбивают вторичные частицы, причем в числе значительно большем, чем в первоначальном потоке. В мультидине отдельные каскады слились в непрерывную проводящую поверхность, вдоль которой электрический потенциал возрастает по линейному закону. Геометрические параметры мультидина тако-

вы, что первичные электроны на своем пути многократно сталкиваются со стенкой и выбивают из нее все новые и новые электроны.

Из тонких трубок можно изготовить пакет, который станет усилителем-преобразователем слабых электронных изображений. Для этого на входе пакета устанавливается фотокатод, на выходе — флюоресцентный экран, преобразующий поток электронов каждой трубы в световой сигнал. Мультидин-преобразователь особенно эффективен для внутривидения с применени-



Преобразователь излучения — уникон — внешне напоминает электроннолучевую трубку телевизора.

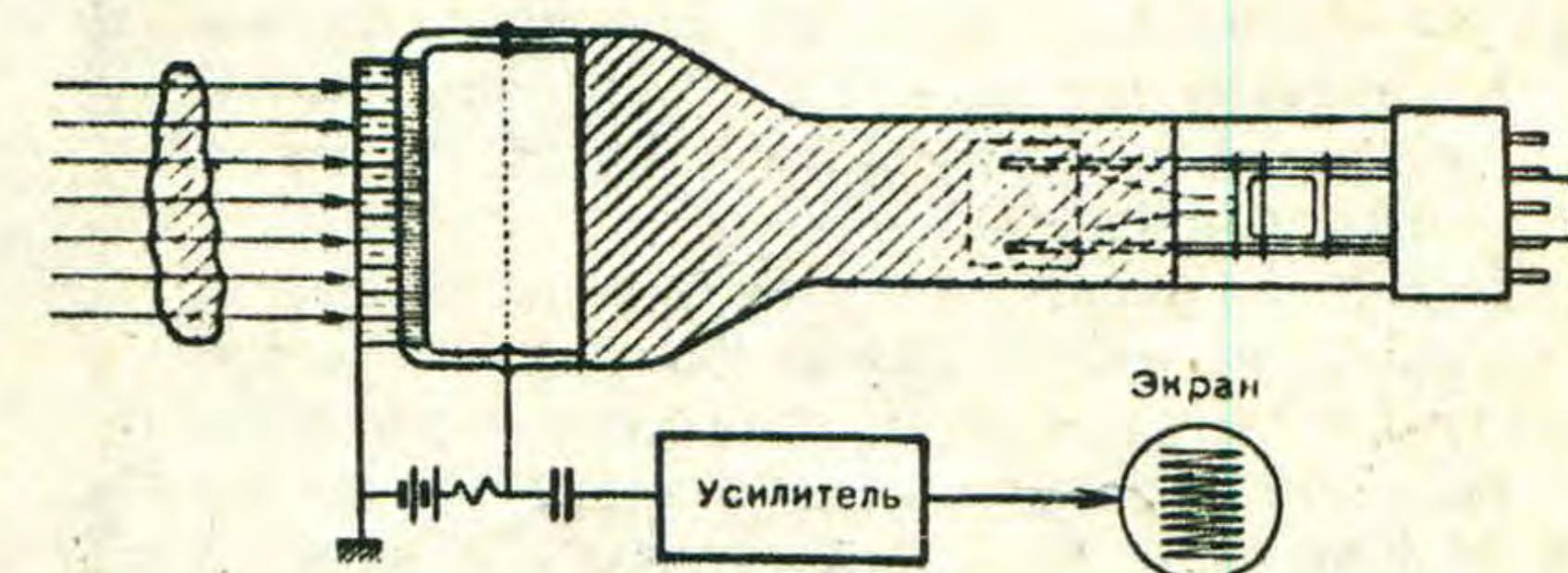


Схема преобразователя излучений.

Мультидин — миниатюрный электронный усилитель.

ем проникающего электромагнитного излучения. В комплект интроскопов входят и установки для формирования изображения, то есть фокусирующие устройства, аналогичные тем, что применяются в обычной оптике.

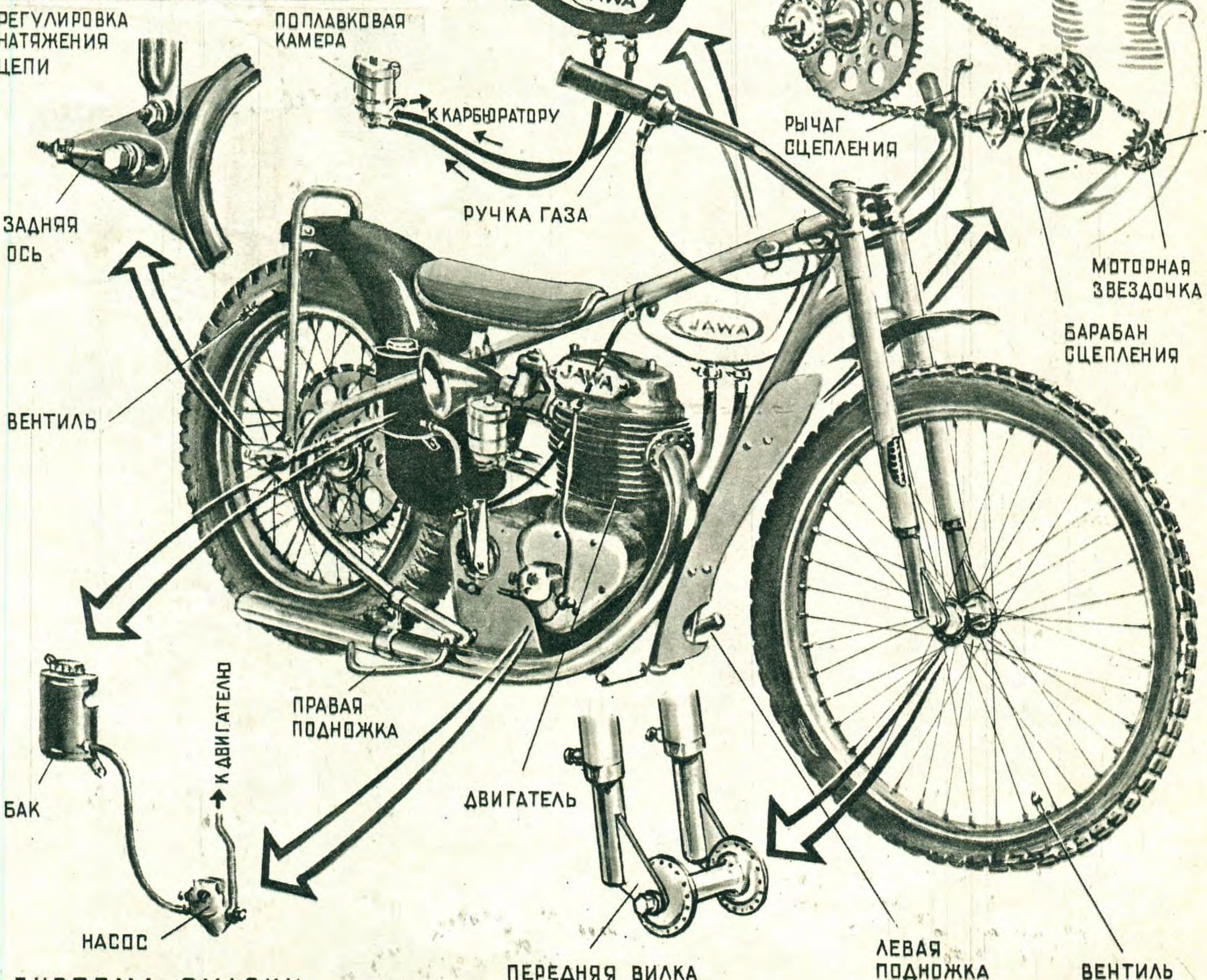
Уникон и мультидин не единственные приборы, созданные в институте интроскопии. Исследовательская программа предусматривает разработку и других типов преобразователей, в том числе и преобразователей радиоизлучения. А это значит, что в недалеком будущем ученые получат возможность просматривать внутреннюю структуру скал, земных недр и живых организмов.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ГОНОЧНЫХ МОТОЦИКЛОВ

	Для гаражных и ледовых	Для гаражных	Для ледовых
Объем двигателя	500 см <sup>3</sup>	—	—
Мощность двигателя	50—52 л. с. при 7500 об/мин	—	—
Степень сжатия	14,5	—	—
Топливо	Метанол (метил. спирт)	—	—
Смазка	Техническая касторка	—	—
Емкость бака (л)	2,5	4	ок. 100
Вес (кг)	83	2200	2350
Длина (мм)	—	—	—
Высота (мм)	1030	—	—
Клиренс (мм)	80	—	—

РЕГУЛИРОВКА  
НАТЯЖЕНИЯ  
ЦЕПИ



СИСТЕМА СМАЗКИ

СССР

ПЕРЕДНЯЯ ВИЛКА

ЧЕХОСЛОВАКИЯ

# СПИДВЕЙ: СКОРОСТЬ, ОТВАГА, ТЕХНИКА

## МОЛОДЕЖЬ, К МИРОВЫМ РЕКОРДАМ!

Вот уже который день скверное настроение не покидало организаторов сельскохозяйственной выставки в австралийском городе Вест Майтланде, близ Сиднея. Затея явно не имела успеха. Посетителей было мало. Да что там мало — по пальцам пересчитать можно! Ближайшее будущее, о котором и думать-то не хотелось, сулило большие убытки (тут уж пальцев не хватит, это точно). Погруженный в мрачные мысли Джон Хоскинс шел по гаревой дорожке стадиона, расположенного на выставочной территории. И вот тут-то его осенило.

— Есть идея! — срывающимся после бега голосом прокричал Хоскинс, едва приоткрыв дверь кабинета, где, кроме шефа, сидели еще несколько невеселых учредителей. — Великолепная идея, будь я неладен!..

На подготовку необычных соревнований ушло немногого времени. Афиши сделали свое дело — нельзя было сказать, что яблоко упасть негде, но зрителей на трибунах собралось немало. «Раскусят — валом повалят, — не унывал Джон. — Я не такой простак, чтобы зря оседлать эту норовистую железную клячу!» И действительно, Хоскинс верил в успех. Иначе он не решился бы принять участие в гонках. С мотоциклом Джон был знаком, можно сказать, заочно: заднее колесо он, пожалуй, отличил бы от переднего, но...

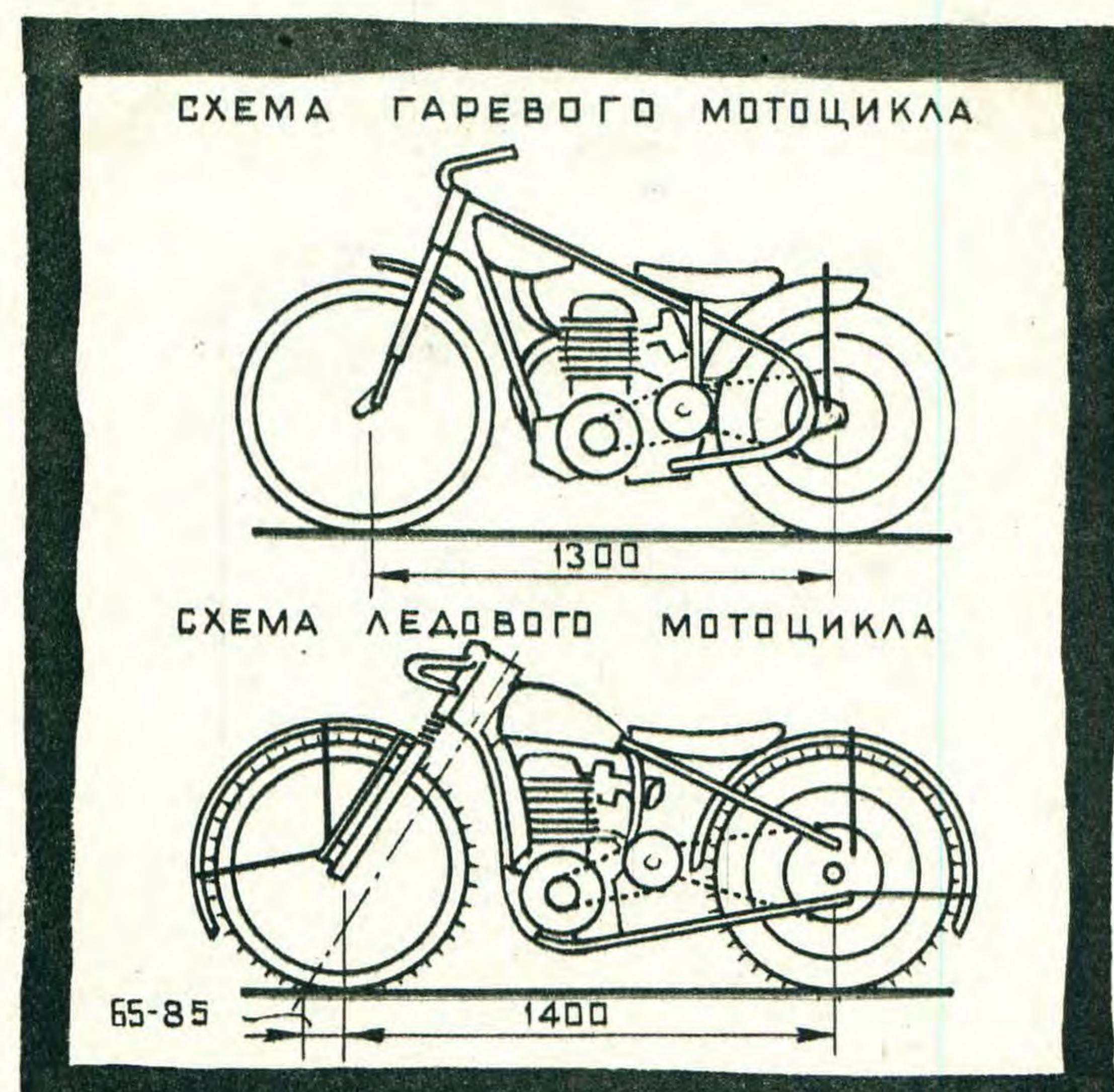
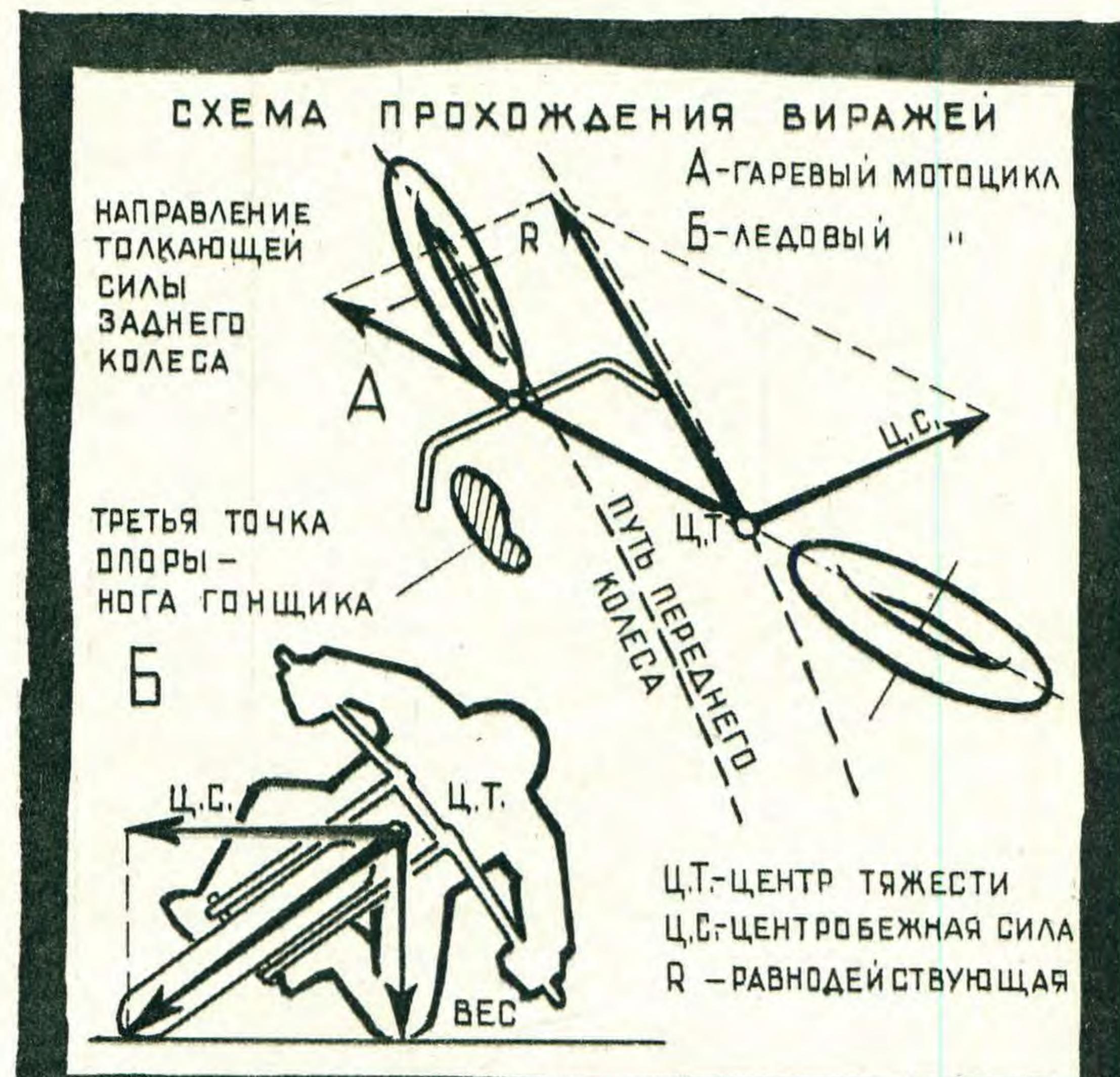
Стартовый сигнал потонул в реве двигателей. А на следующий день полностью оправдались радужные прогнозы невольного родоначальника нового вида мотоспорта — стадион был переполнен. Стрелка финансового барометра рванулась в направлении «ясно». Но о выставке в Вест Майтланде давно забыли. 1922 год славен рождением спидвея. Само слово «спидвей» (в буквальном переводе «скоростной путь») сделалось названием мотоциклетных гонок по гаревой дорожке стадионов несколько позже, но оно прижилось.

Первые гонки на гаревых дорожках (само собой разумеется, и те, в которых принял участие Джон Хоскинс) проводились на обычных мотоциклах. Чаще других на стадионах можно было увидеть несколько переоборудованные английские «АЖС», «РУДЖ» или «НОРТОН».

Но спидвей предъявил к машинам свои жесткие требования: во-первых, мощность, во-вторых, легкость и, наконец, маневренность. Конструкторы и спортсмены призадумались. Первым специальным мотоциклом для гаревых гонок стал английский «ДУГЛАС». Его мощный четырехтактный двигатель имел два оппозитно расположенных вдоль рамы цилиндра. Затем «родились» шведская «ГУСКВАРНА» и долгое время не знавший себе равных «ЖАП» (Англия).

Однако уже в 1956 году чехословацкий завод «ЭСО» выпускает первую серию мотоциклов типа «спидвей». Конструкция «ЭСО» оказалась столь удачной и прогрессивной, что через несколько лет «ТУЗ» (так переводится на русский слово «ЭСО») начинает теснить «ЖАП». Все лучшие гонщики мира пересаживаются на чешские машины. В прошлом году в ЧССР произошло объединение знаменитого завода «ЯВА» с фирмой «ЭСО», и с этого момента еще более усовершенствованные мотоциклы под маркой «ЯВА» одерживают победу за победой на треках мира.

Посмотрите на рисунок: «ТУЗ» с двигателем 500 см<sup>3</sup> представляет собой оригинальную конструкцию. Все подчинено единой цели — развить максимальную скорость в условиях жестких поворотов и коротких прямых стадионной дорожки. Мотор легкой машины развивает колоссальную мощность — 50—52 л. с. Длина гаревого трека — около 370 м. Каждый заезд — всего четыре круга (против часовой стрелки), а ведь это восемь виражей! Средняя скорость может показаться не такой уж большой — 70 км/час, но нельзя забывать, что на протяжении каждого круга она резко изменяется, значительно заваливая за сто на прямых отрезках. Вот когда требуется от двигателя вся его мощь и, как принято говорить, приемистость! Если пустить чешскую машину по прямой, она смогла бы развить скорость до 240 км/час.



Мотоцикл прост и надежен. Ничего лишнего. Даже тормозов нет. На руле лишь рычаг сцепления да ручка газа. Переключатель двухступенчатой коробки скоростей выведен для удобства на правую сторону. Справа же смонтирован и масляный насос и полулитровый бачок для смазки. Чтобы отказаться от каждого грамма лишнего веса, бак для топлива совсем невелик — 2,5 л.

Жесткость и легкость рамы, экспериментально подобранный вынос переднего колеса делают «ЭСО-500» устойчивым и послушным в управлении.

Четыре мотоцикла на секунду замерли у стартовой линии. Взвилась вверх ленточка — остройшая борьба началась. Каждый гонщик стремится сразу же вырваться вперед. Хорошо стартовать — большое мастерство. Ручка газа выкручена почти до отказа. Переднее колесо поднимается в воздух. Важно удержать его на определенной высоте, иначе сбивая скорость, не то потеряешь равновесие.

Как же спортсмену удается удержать набравшую большую скорость машину, да и не только удержать, но и обойти впереди идущего, оторваться от противника?

Бросается в глаза, что заднее колесо мотоцикла буксует, его заносит направо. Руль на левом вираже (а в спидвее все виражи левые) оказывается повернутым вправо! Опытный гонщик ведет свою машину так: подходя к повороту, он на какой-то момент закрывает ручку газа, наклоняет мотоцикл и, поставив левую ногу, обутую в специальный стальной «башмак», на грунт, снова открывает ручку. Из-под заднего колеса летит «шприц», как говорят спортсмены. Колесо выполняет сразу две функции — толкает машину вперед и борется с центробежной силой. Гонщик поддерживает мотоцикл в самом выгодном наклоне. Это искусство в спидвее кажется порой фантастическим. Изумительная балансировка корпусом, обостренное чувство равновесия и самообладание на предельной скорости — все эти качества надо продемонстрировать на вираже. Иначе не победишь.

В нашей стране спидвей стартовал в 1958 году на Московском центральном стадионе имени В. И. Ленина. Первые результаты советских спортсменов на международной арене были скромными. Но год от года, от чемпионата к чемпионату росло мастерство. Расширилась «география» отечественного спидвея. Рокот мощных машин сейчас можно услышать во Львове и Владивостоке, в Ленинграде и Уфе.

Уже в 1964 году сборная СССР в тяжелейших «боях» завоевала серебряные медали на первенстве мира. Через год нашим ребятам вновь удалось добиться такого же успеха.

Есть среди любителей спорта категория, пользующаяся всеобщей известностью и даже признанием. Я имею в виду футбольных болельщиков. Но даже они, почти на полгода различенные зимой со своими командами, могут позавидовать поклонникам спидвея. Гонки по ледяной дорожке — зимний спидвей — пользуются у нас, да и везде, где бывают добрые морозы, большой популярностью.

«Ледовые» соревнования отличаются своей спецификой. И хоть сейчас еще лето и наши известные мастера, такие, как Х. Кадыров, Б. Самородов, Ю. Дудорин и другие, выступают на гаревых дорожках, уже не за горами то время, когда они пересядут на мотоциклы, колеса которых снабжены шипами.

Машины для зимних гонок имеют те же четырехтактные двигатели «ЭСО-500», но во многом отличаются от гаревых. Их рамы длиннее и жестче. Во время гонок на шипах экипажная часть испытывает громадные нагрузки. Средняя скорость зимой возрастает почти до 100 км/час. Спортсмены проходят повороты без пробуксовки, но зато гораздо круче наклоняют свои мотоциклы, порой касаясь льда рулем. Не случайно некоторые гонщики устанавливают несимметричные рули — левая ручка значительно выше правой. «Ледовики» и обмундированы по-иному: кроме металлического башмака, они надевают на левую ногу специальный резиновый наколенник. Проходя поворот на максимальной скорости, спортсмен опирается на колено — третью точку.

Советские гонщики-ледовики по праву считаются лучшими в мире и Европе. Они неоднократно побеждали в зимних чемпионатах, оставляя позади спортсменов из Финляндии, Швеции и Чехословакии.

Думается, все труднее будет подтверждать звание сильнейших и впредь. Спидвей — молодой вид спорта. У него большое будущее. Все больше талантливых спортсменов из разных стран выходит на гаревые и ледяные треки померяться силами.

В. КАРНЕЕВ, заслуженный мастер спорта СССР, заслуженный тренер СССР

## ВЕРХНЯЯ ВОЛЬТА

# ПАРЕНЬ С

ОН ПРИШЕЛ

...Я отшатнулся от «глазка» — керамическое кольцо электропечи, быстро меняющее цвет от буро-серого до оранжевого и красного, вдруг начало белеть и было готово вот-вот расплываться. Это казалось невероятным: я знал, что температура в печи должна была точнейшим образом соответствовать заданной, но она явно выходила из-под контроля.

Мой взгляд был красноречив. Оператор понял. Однако, ничего не разъясняя, лишь кивнул в сторону «глазка».

— Будет порядок. Можете убедиться...

Я снова прильнул к отверстию. Будто по приказу, кольцо перестало менять цвет, остановившись на бледно-розовом, пылающем грозным жаром... Температура в печи оказалась «нормальной» — точно такой, какую требовала технология.

— Здраво! — не удержался я. — Как же оно так?

Вероятно, мое восхищение выглядело наивно, потому что оператор чуть усмехнулся, дотронулся пальцем до небольшого продолговатого ящичка с двумя «циферблатами» и, наклонившись ко мне, заговорщики произнес:

— Секрет фирмы!

— Секрет? — повторил я машинально, думая о другом. Что-то в приборе, точнее — в его назначении, показалось мне знакомым... И вдруг я вспомнил: — Курума!

— Как вы сказали?

— ПИД?..

— Он самый!

Диалог — в лучших традициях детективного жанра. И тем не менее... Ну, конечно, это он — Яйя Курума, парень из далекой Африки!

...Это была не просто дилемма — «теория или практика?». В судьбе человека столкнулись два извечных начала — долг и призвание. Его стране нужны специалисты, не только ЗНАЮЩИЕ, но прежде всего УМЕЮЩИЕ, и, значит, диплом надо выбирать с прямым прицелом на производство. А он чувствовал себя исследователем — он блестяще владел математикой, любил опыты, требующие напряженного внимания и бесконечного терпения, любил драться за точность и чистоту эксперимента в окружении строгих и умных приборов. Что посоветуют преподаватели? Но для них призвание студента было слишком очевидным, чтобы оставлять место для выбора, — конечно, надо брать тему, так сказать, в теоретическом плане. И студент Курума уже склонялся к этому, но...

Ему повезло. Проклятая дилемма рухнула со своими двумя крайностями — жизнь бросила перед ним третью «карту», которая оказалась золотой серединой. Это случилось во время преддипломной практики на Московском заводе тепловой автоматики. Производственным руководителем Курумы стал молодой заведующий лабораторией электронных систем автоматики, тогда еще только готовивший, а теперь защитивший степень кандидата технических наук, Виталий Певзнер. Он-то и предложил своему подопечному совершенно неожиданную для него тему. Речь шла об исследовании так называемого ПИД-регулятора и, в частности, одного из главных его компонентов — транзисторного усилителя. Работа была серьезной и важной: последнее звено этого исследования должно было стать первым звеном рождения нового прибора...

Об этих процессах можно писать стихи — они драматичны и величественны. Пламя в плавильной печи или сложное движение вещества в химическом агрегате — во всех подобных случаях человек сталкивается как бы с джинном, выпущенным из бутылки. Подчас процесс развивается стремительно, иногда приобретает лавинообразный характер, а для получения конечной продукции необходимо ювелирное соблюдение множества заданных условий — там, в недоступных человеку замкнутых объемах. Надо не просто контролировать — надо в каждый момент знать о том, что происходит за стенками агрегата, мгновенно корректиро-

# БЕРЕГОВНИГЕРА

## К СВЕТЛОМУ ИСТОЧНИКУ ЗНАНИЙ

вать реальные параметры процесса, загоняя его в рамки технологии.

И одна из важных задач — регулировка температуры.

Тема увлекла практиканта — она была близка его натуре исследователя и в то же время отвечала тем требованиям, которые он предъявлял к самому себе, думая о своей родине. Такие приборы нужны в самых различных областях промышленности. Электротехника, химия, теплоэнергетика, металлургия... Яйя с головой окунулся в работу. И сразу же оказался в тупике.

Транзисторный вариант? Но ни о каких расчетах не может быть и речи, если досконально не знаешь свойства полупроводников. На какое-то время мир приборов в лаборатории автоматики отходит на второй план, вытесненный лавиной специальной литературы...

Наконец можно приступить и к расчетам. Итак... Стоп! Снова заминка. Что он, Яйя Курума, знает об этих приборах? Сам по себе принцип, по которому они работают, предельно прост. В регулятор поступает ток по двум разным каналам связи — как бы «с двух сторон». С объекта, например из печи, термопара сообщает о царящей там температуре. А с прибора, именуемого «задатчиком», идут токи, соответствующие заданной температуре. Регулятор сравнивает ту и другую информацию — «как есть» и «как должно быть» — и посылает приказ на исполнительный механизм. Яйя вникал во все тонкости, сам собирал макеты отдельных узлов и в конце концов добился того, что знал все «закоулки» регулятора как свои пять пальцев.

В каждом исследовании есть та самая точка, на которой как бы замыкается все теоретическое построение, то наиболее слабое звено, где открывается возможность сказать свое слово. Пусть негромкое, но свое, новое. Препарируя блоки регулятора, Курума не только в совершенстве овладел сложным устройством — он понял, что именно должно стать изюминкой будущего проекта. Подобные приборы существуют, тут ничего нового нет. В чем же вопрос? В точности. Развитие технологий в разных отраслях промышленности потребовало от приборов максимальной точности. Но это еще не все. Устойчивость внутреннего контура регуляторов такого типа никогда не рассчитывалась теоретически. Как говорится, руки не доходили. Да и зачем? В серийном выпуске не было необходимости, приборы доводились до оптимального состояния чисто эмпирически. Подбирали отдельные сопротивления, детали, схемы, случалось — гадали, проверяли, и вот рождался прибор...

«Но ведь такой метод не позволяет вывести общие закономерности работы контура? — размышлял Яйя. — Расчеты, сделанные по одному прибору, не пригодны для любого другого. Значит, начинай все сначала. Значит, не может быть и серийного производства, а сейчас именно это обстоятельство выходит на первое место — наряду с точностью».

Курума начал с аналогового П-регулятора — «пропорционального». Смысл его действия заключается в том, что он выдает нужный электрический сигнал сразу, пропорционально заданному. Тот самый сигнал, который несет приказ исполнительному механизму. Для наглядности можно представить себе автомат, например продающий газированную воду, в котором кран открывается сразу на заданную величину. Для различных производственных процессов, не требующих большой точности, такие регуляторы вполне приемлемы. И молодой исследователь вывел для их производства ряд улучшенных схем.

Затем — ПИ-регулятор, что означает «пропорционально-интегральный». Если продолжить наше сравнение, то в этом случае автомат должен открывать кран на какую-то заранее установленную величину, а потом, уменьшая отверстие, выдавать воду постепенно, регулируя ее поступление до нужного количества специальным приспособлением — «интегралом».

Такой прибор более сложен, но и значительно точнее.

И снова анализ специфических свойств, снова расчеты, макеты, сборка и разборка прибора...

На очереди ПИД-регулятор. «Пропорционально-интегрально-дифференциальный». Сложный, точный, быстродействующий. Обращаясь все к той же аналогии с краном, представьте себе, что он открывается полностью и сразу наполняет стакан, но не доверху, а чуть-чуть меньше, чтобы потом довести уровень воды до оптимального. Первую функцию в этом приборе выполняет дифференциальное устройство, вторую — интегральное.

Скрупулезно исследуя работу одного из важнейших узлов регулятора, усилителя, Курума и столкнулся с тем, что стало «солью» его диплома.

Дело в том, что до него точных расчетов таких устройств не делалось, а он не только это проделал, но и вывел определенные закономерности их работы. Они-то и легли в основу новых аналоговых транзисторных ПИД-регуляторов...

Когда же, наконец, удалось рассчитать, и очень точно, переходные процессы ПИД-регуляторов с электропечью, диплом стал явью.

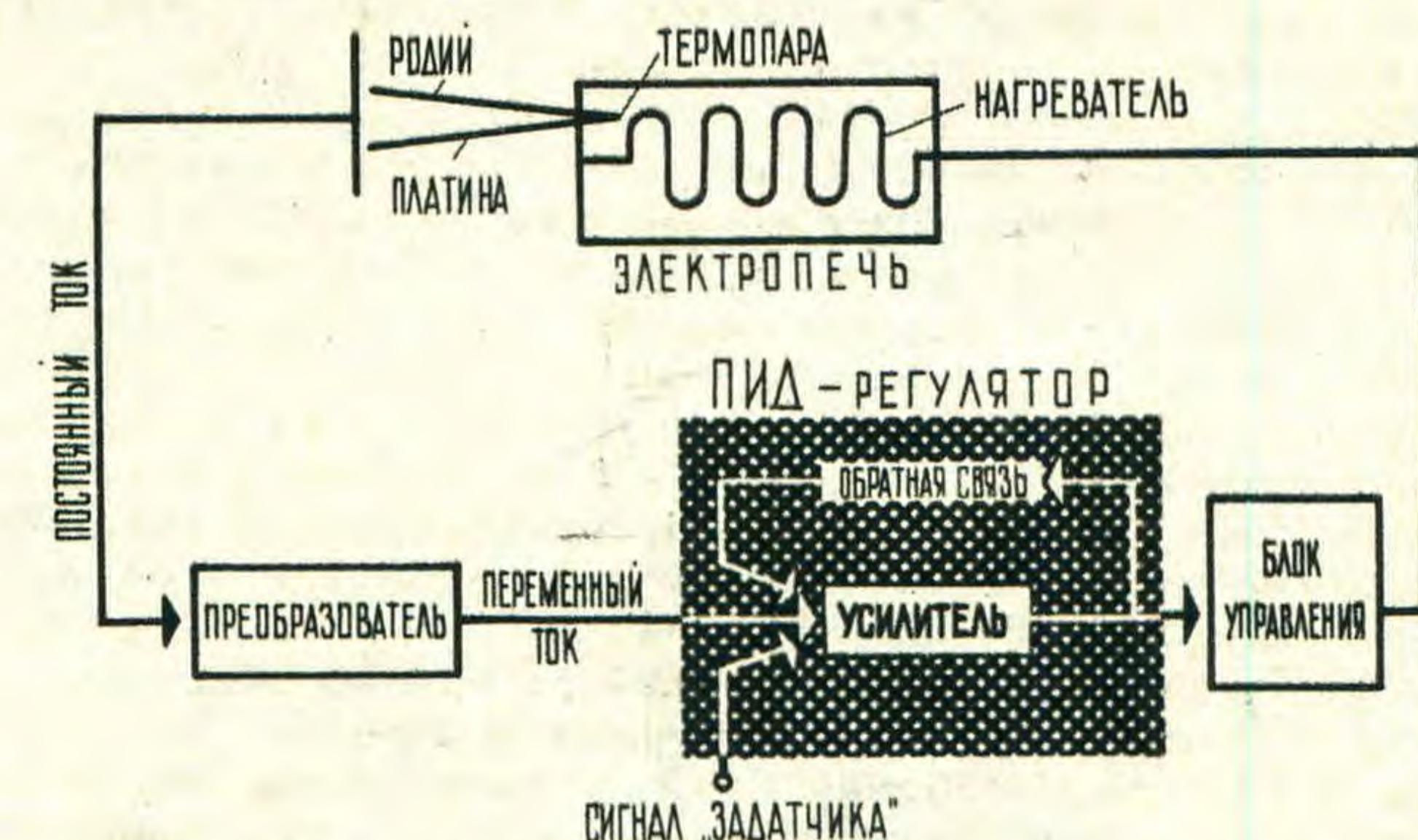


Схема включения ПИД-регулятора в систему управления электропечью.

...Дипломанты и студенты младших курсов, товарищи Курумы и его земляки, члены государственной приемной комиссии и гости из министерств, прослушавшие об интересном проекте, — примерно так выглядела аудитория, перед которой оказался Яйя.

— Ну и как же прошла защита? — спросил я Всеволода Яковлевича Копьева, заместителя директора горного института по научной работе.

— Что вам ответить? — сказал Всеволод Яковлевич. — Таким выпускником можно только гордиться. На все вопросы — а их было, кстати, великое множество — Яйя отвечал точно и обстоятельно. Тут сказалось многое: и хорошее знание русского языка, и свободное владение математикой, и, конечно, абсолютная уверенность в знании темы. И еще, пожалуй, то обстоятельство, что мы старались привить Куруме некоторые педагогические принципы. Ведь на родине у него особенно нужны — а на первых порах просто незаменимы — люди, владеющие навыками преподавателя. Яйя получил диплом с отличием...

Так парень из Верхней Волты стал инженером-электроником, выпускником знаменитого Московского горного... А некоторые расчеты, сделанные Курумой, были положены в основу производства аналоговых ПИД-регуляторов нового типа — транзисторных. С этого года они выпускаются серийно.

И вот встреча...

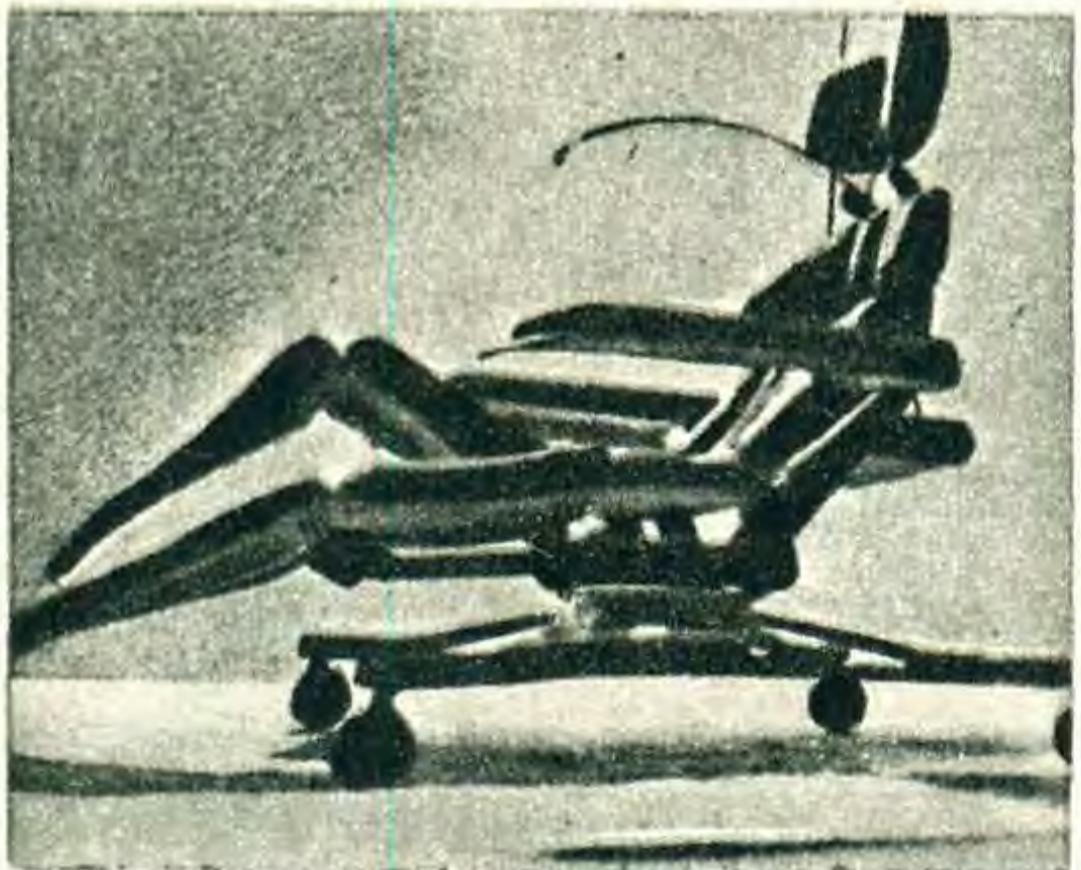
— Так, значит, секрет фирмы? — на сей раз мой вопрос прозвучал более уверенно и с некоторой дозой иронии.

Сталевар задумчиво водил пальцем по гладкой поверхности продолговатого ящичка с двумя «циферблатами», выходившими на пульт управления.

— Секрет? — удивился он. — У нашей фирмы секретов от друзей не бывает...

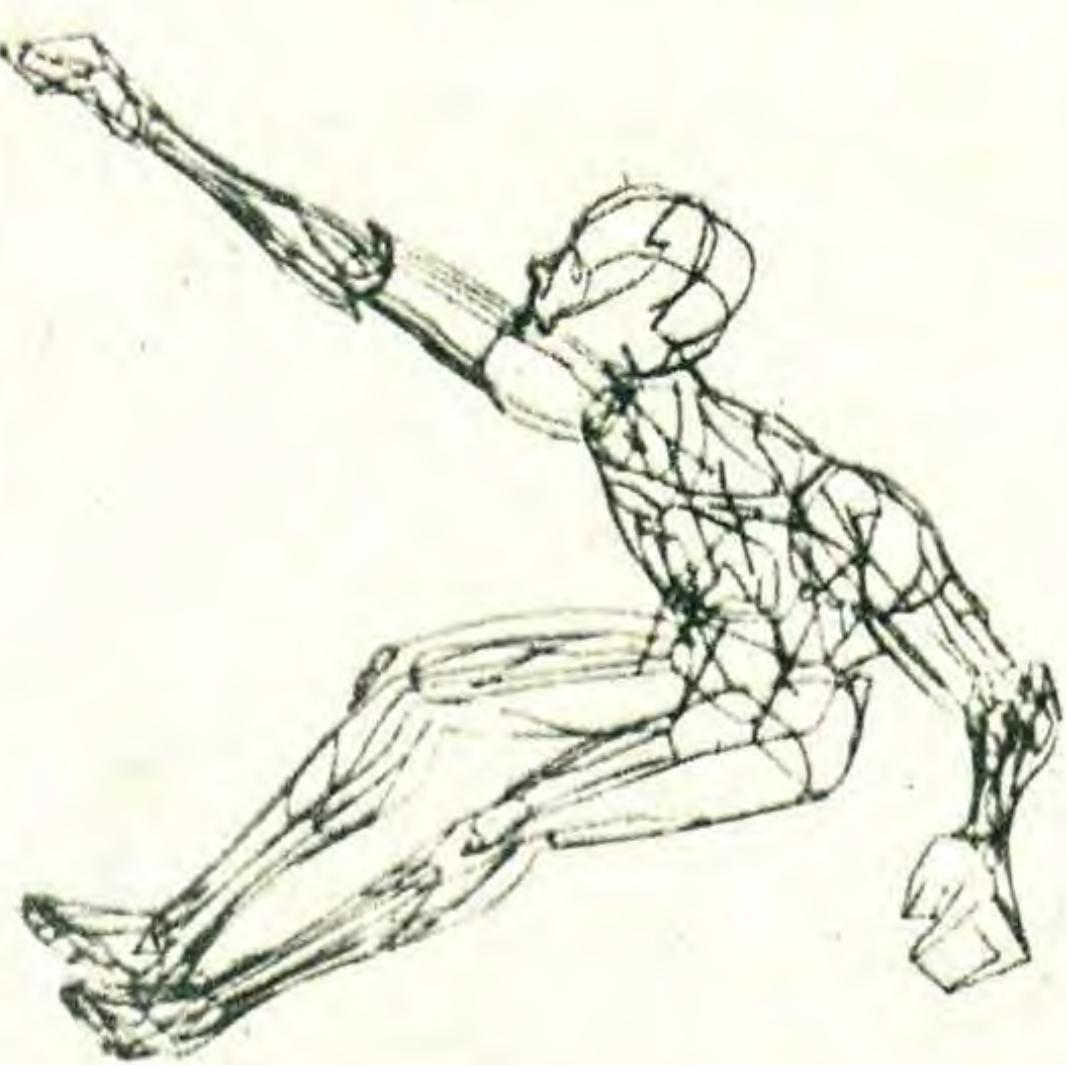
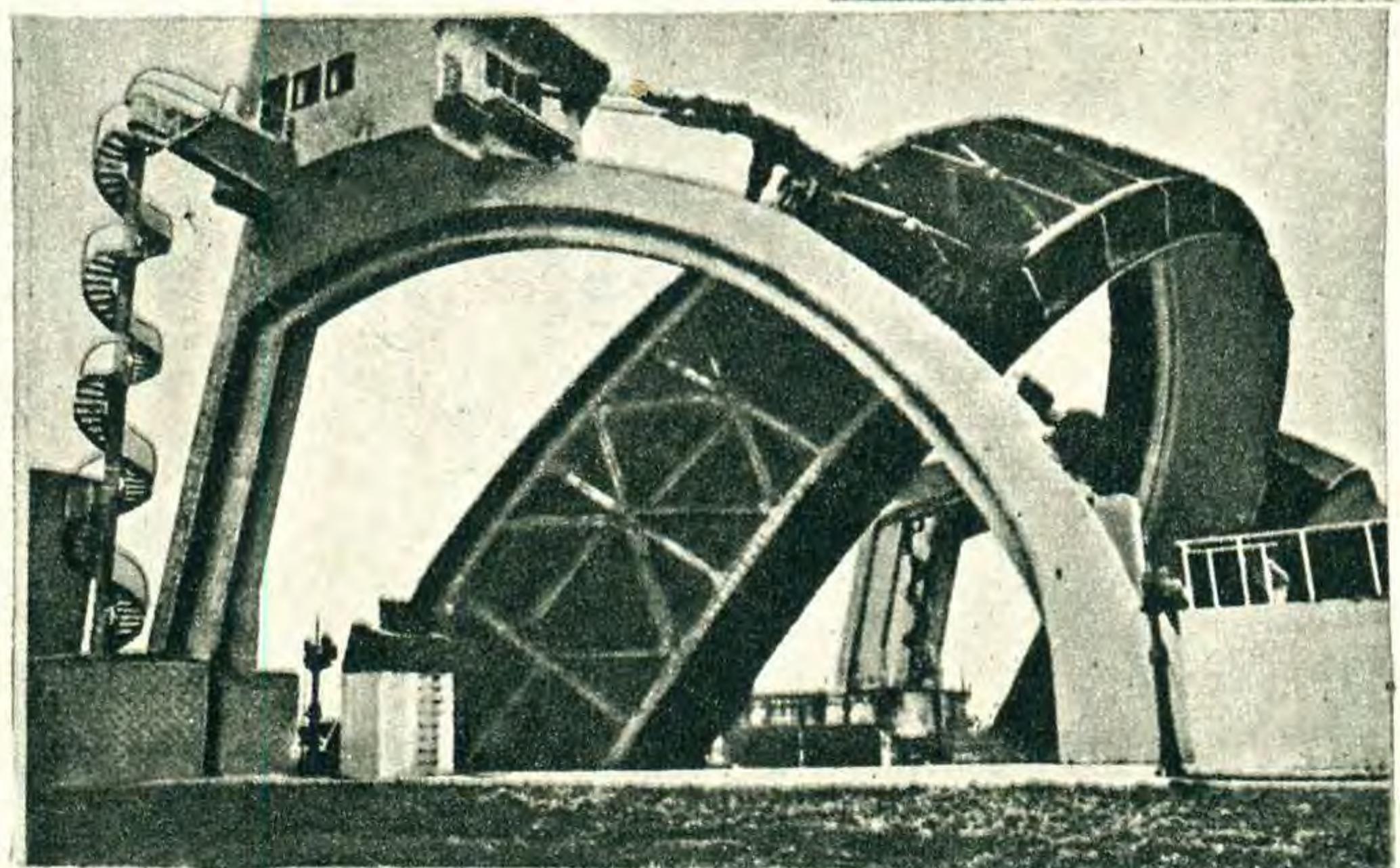


**ДЛЯ СТОПРОЦЕНТНОГО ОТДЫХА.** Желая создать мебель, полностью обеспечивающую отдых человеку, афинский архитектор Т. Х. Зенстос разработал любопытную конструкцию. Его кресло состоит из множества подвижных частей и в максимальной степени «приспособливается» к форме и положению человеческого тела. По мнению конструктора, мебель XXI века будет именно такого типа. Кресло, безусловно, удобно, но... не слишком ли оно напоминает инвалидное? (Греция).



**ВОДОПРОВОДУ 2000 ЛЕТ!** Между городом Сомбатхей, где когда-то находилось римское поселение Савария, и расположенными в 20 километрах к северу Кёсегскими горами недавно обнаружена водопроводная система. Жители первого городского поселения римской провинции Паннония проводили в свои колодцы воду горных источников под действием силы тяжести (Венгрия).

**«ПАСТЬ ДРАКОНА».** Необычное сооружение — шлюзовые перемычки, предназначенные для обеспечения равномерного течения реки Рейн и улучшения условий судоходства в его верховьях. Перемычки в виде полуцилиндров десятиметровой высоты опускаются и поднимаются мощными электродвигателями (ФРГ).



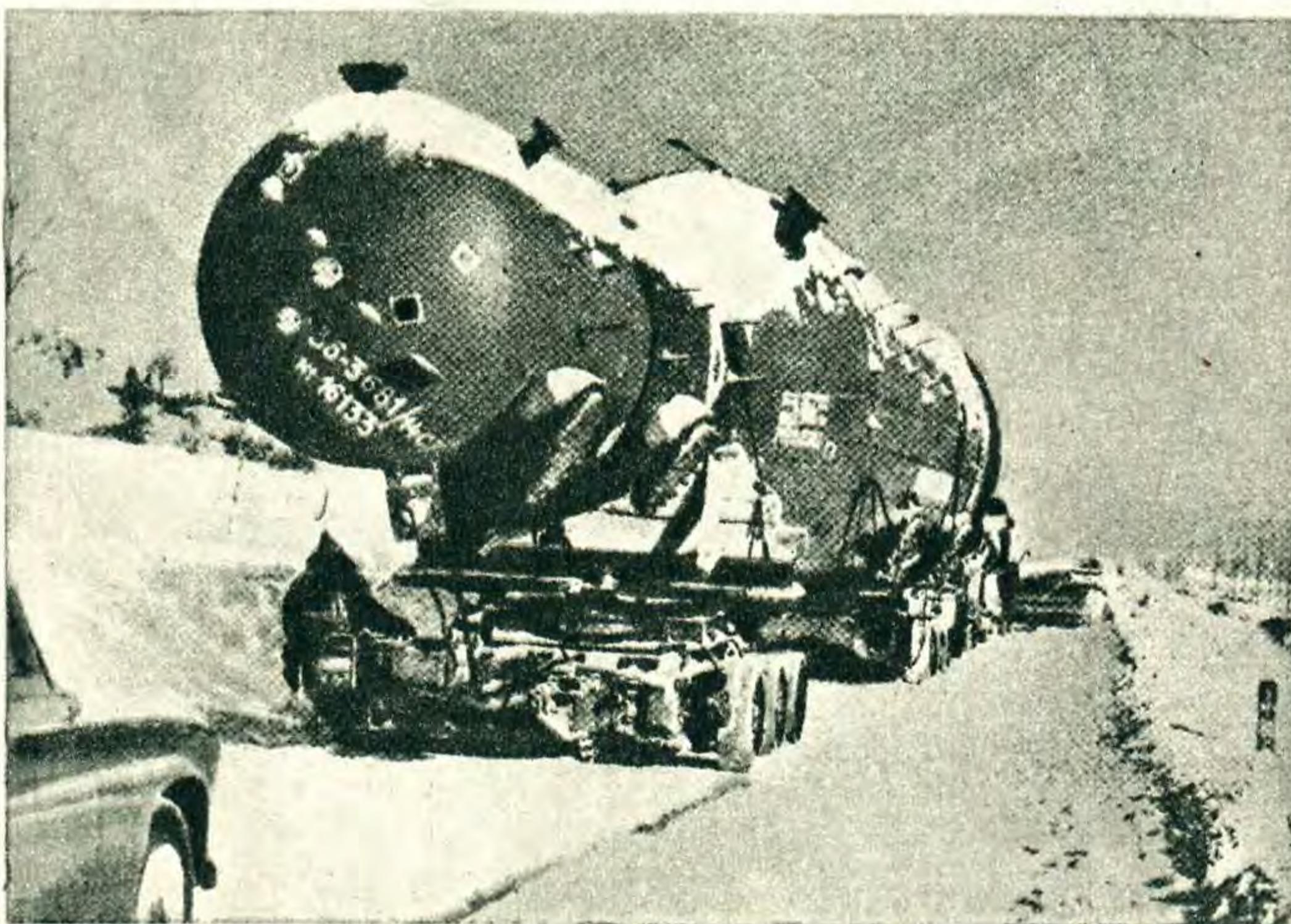
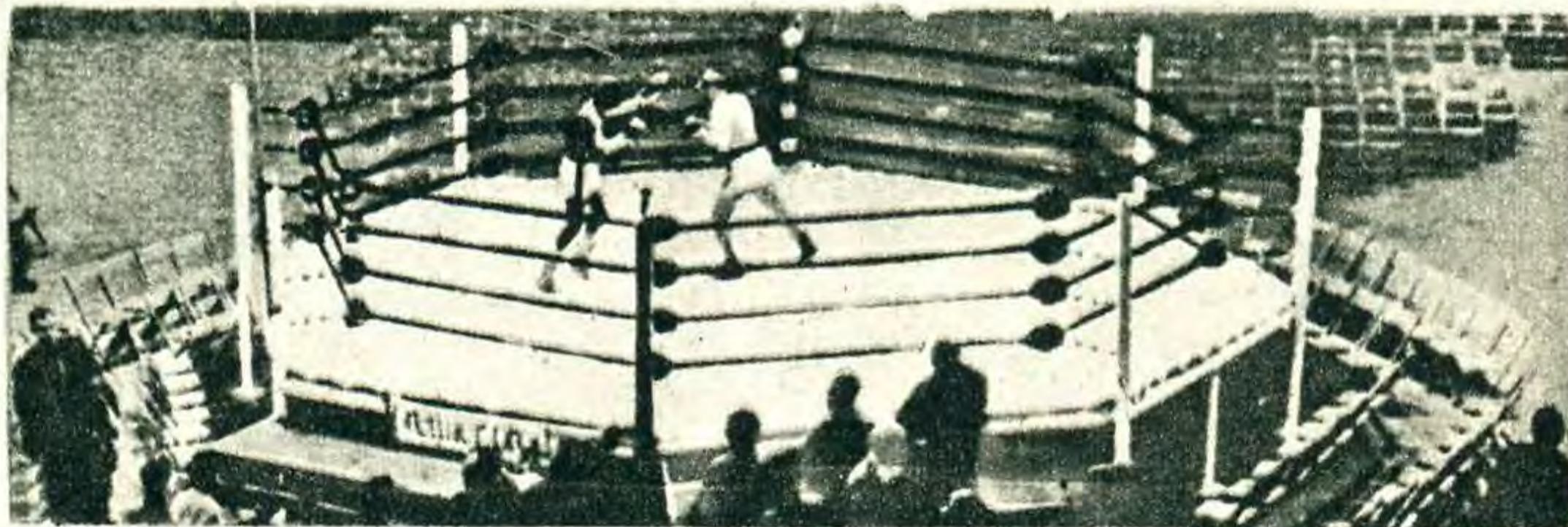
**ЭЛЕКТРОННАЯ МАШИНА — ХУДОЖНИК.** Широко разрекламированные в свое время на Западе способности электронных вычислительных машин сочинять музыку или писать стихи оказались, мягко говоря, сильно преувеличеными, а в некоторых случаях и фальсифицированными. Однако в тех случаях, когда в программу машины закладываются не абстрактные измышления, а вполне реальные физические или математические величины и соотношения, можно получать результаты, позволяющие отнести их к области искусства.

Посмотрите на фото: вполне реальный человек «нарисован» электронной машиной, в память которой были введены точные данные об анатомических пропорциях. Меняя программу, можно получать изображения различных фаз движения человеческого тела

**ОКЕАНЫ НЕ СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ!** Атлантический и Тихий океаны только один месяц в году — в феврале — имеют одинаковый уровень воды. Все остальное время уровень воды в Тихом океане выше, чем в Атлантическом!



**ДЛЯ БЕДСТВУЮЩИХ НА МОРЕ.** Грудзендзский резиновый завод специализируется в редком виде продукции. Он выпускает пневматические спасательные плоты. На снимке показан один из таких плотов. Рядом — он же в упакованном виде (Польша).



**ЧТО ЭТО ТАКОЕ?** На первый взгляд это чудовище, перевозимое на мощных автоприцепах, кажется чем-то вроде космической или баллистической ракеты. Но это совсем не ракета, и назначение этого сооружения вполне мирное и земное. На снимке вы видите установку для нефтеперерабатывающего завода. Колонна автомобилей везет ее в польский порт Гдыню, откуда гигантская конструкция будет отправлена морем в Сирию (Чехословакия).

**ПРОТИВ ШИЗОФРЕНИИ.** По заявлению многих врачей длительный и непрерывный прием никотиновой кислоты (витамин В<sub>3</sub>) облегчает и даже излечивает шизофрению. Госпиталь штата Нью-Джерси и университет Ратджерса приступили к исследованиям действия этого вещества. Наблюдения продолжаются 4 года (США).

**МУЗЕЙ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ.** Первый европейский музей под открытым небом был создан в Стокгольме в 1891 году. В живописной обстановке были представлены флора и фауна, характерные строения, этнографические особенности Швеции. С тех пор подобные музеи созданы и в других городах, в частности в Бухаресте, на берегу озера Херестреу.

Принято решение об организации такого музея и в городе Будапеште. Музей, открытие которого состоится в 1971 году, займет около 57 га в живописной излучине Дуная, неподалеку от города Сентэндре (Венгрия).

**ВОСЬМИУГОЛНЫЙ РИНГ.** Он был испробован недавно в городе Вест Орандже для любительских боксерских состязаний. По мнению специалистов, ринг имеет ряд существенных преимуществ. Однако острожны считают, что после схватки (раунда) боксер порой не сможет найти свой угол! (США).

**А ПОЧЕМУ БЫ И НЕ СИДЯ?** Широкая популярность воднолыжного спорта вызвала многочисленные попытки, с одной стороны, усложнить, а с другой — упростить этот замечательный вид спорта. На фотографии показаны три различные конструкции водных лыж (вернес, водных тобоггнов), на которых спортсмен не стоит, а сидит. Первая справа — одна широкая лыжа с сиденьем; вторая — лыжи в виде жестко связанных катамарана; третья — катамаран с верхними поплавками (США).





**ПЛОДАМ И ЗЕРНУ 500 ЛЕТ!** Ведя раскопки на месте древнего монастыря в области Зала, археологи обнаружили два глиняных сосуда, наполненных зерном и сухими фруктами 500-летней давности. Зерно полностью сохранилось — мука из него так же бела, как и из зерна последнего урожая (Венгрия).

**«ДЫРА» В... МОРЕ.** В дне Адриатического моря северо-западнее острова Кафаллиния обнаружена «дыра». Как показывают наблюдения, в ней ежедневно исчезает около 30 тыс. т воды. В 1966 году американское географическое общество направило на Адриатику научную экспедицию для выяснения, куда ведет полость. В воду вылили большое количество краски, но напрасно ждали ее появления в реках и озерах острова Кафаллиния. Не нашли «цветной» воды и в других частях моря.

Второй опыт был произведен с применением мелких кусочков специального пластика. Ни один из кусочков не всплыл на поверхность. «Дыра» поглотила пластик так же, как и краску, самым таинственным образом (Италия).

**ДЛЯ ПОДВОДНОЙ РЕЗКИ ТРОСТНИКА.** Фирма «Йари» выпускает оригинальные машины для подводной резки тростника. Устройство их таково: на раме с двумя вертикальными гребенками закреплены три ножа и двигатель мощностью 2,75 л. с. Действие ножей походит на работу серпом. Ширина захвата — 1,1 м, глубина резания (от поверхности воды) — до 1,1 м. Машину можно устанавливать на любой лодке (США).



**САМОХОДНАЯ ДОИЛКА.** Машина, с виду напоминающая пассажирский автобус, — на самом деле, передвижная доильная станция. В ее «салоне» установлены доильная аппаратура и баки для молока, а вместо кондуктора хозяйничает доярка.



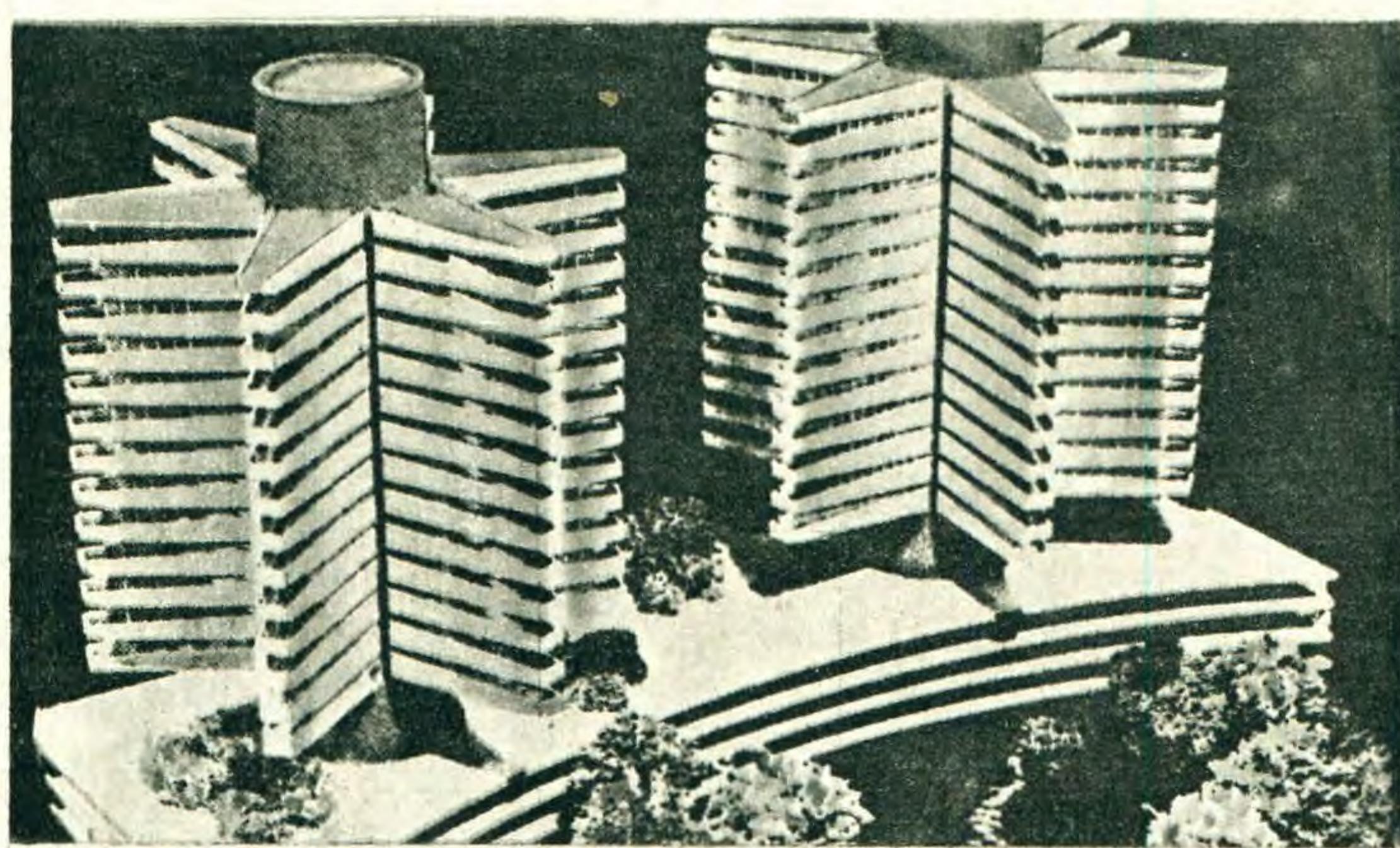
**АВТОМОБИЛЬ — «ПРИЗРАК».** Такой автомобиль разъезжал по улицам города Токио. Машина была снабжена сложной электронной аппаратурой, взявшей на себя функции водителя (Япония).



**ПРОТИВОАВАРИЙНЫЕ РЕМНИ.** В связи с изданием в некоторых штатах законов, требующих от водителей автомобилей применения противоаварийных ремней, фирмы приступили к изготовлению самых разнообразных устройств. На снимке — одна из конструкций, обеспечивающих безопасность пассажиров (США).

**НОВОЕ В ЛЕЧЕНИИ АНТИБИОТИКАМИ.** Ученые Белградской военно-медицинской академии установили, что вопреки существующей практике скарлатину можно вылечить в течение восьми дней. Достаточно одной-трех инъекций пенициллина и одной инъекции эстенциллина. Эстенциллин дается в профилактических целях и сохраняется в крови в течение 25 дней. Результат лечения такой же, как и при десятидневном приеме пенициллина.

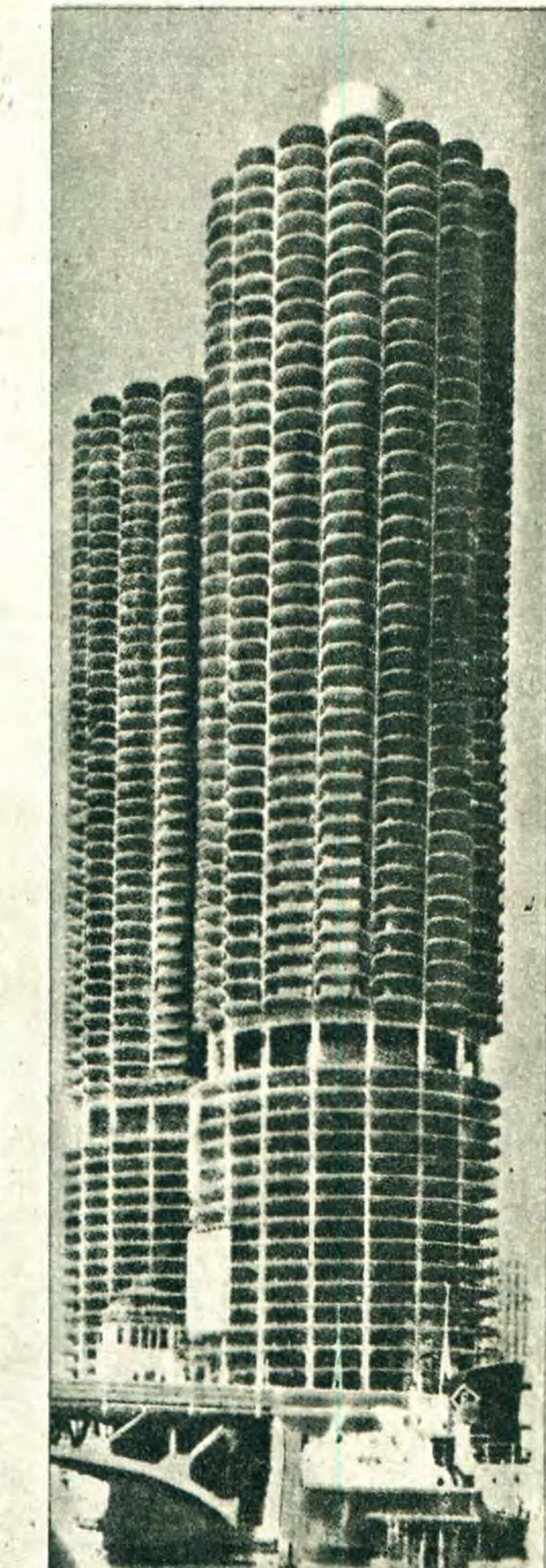
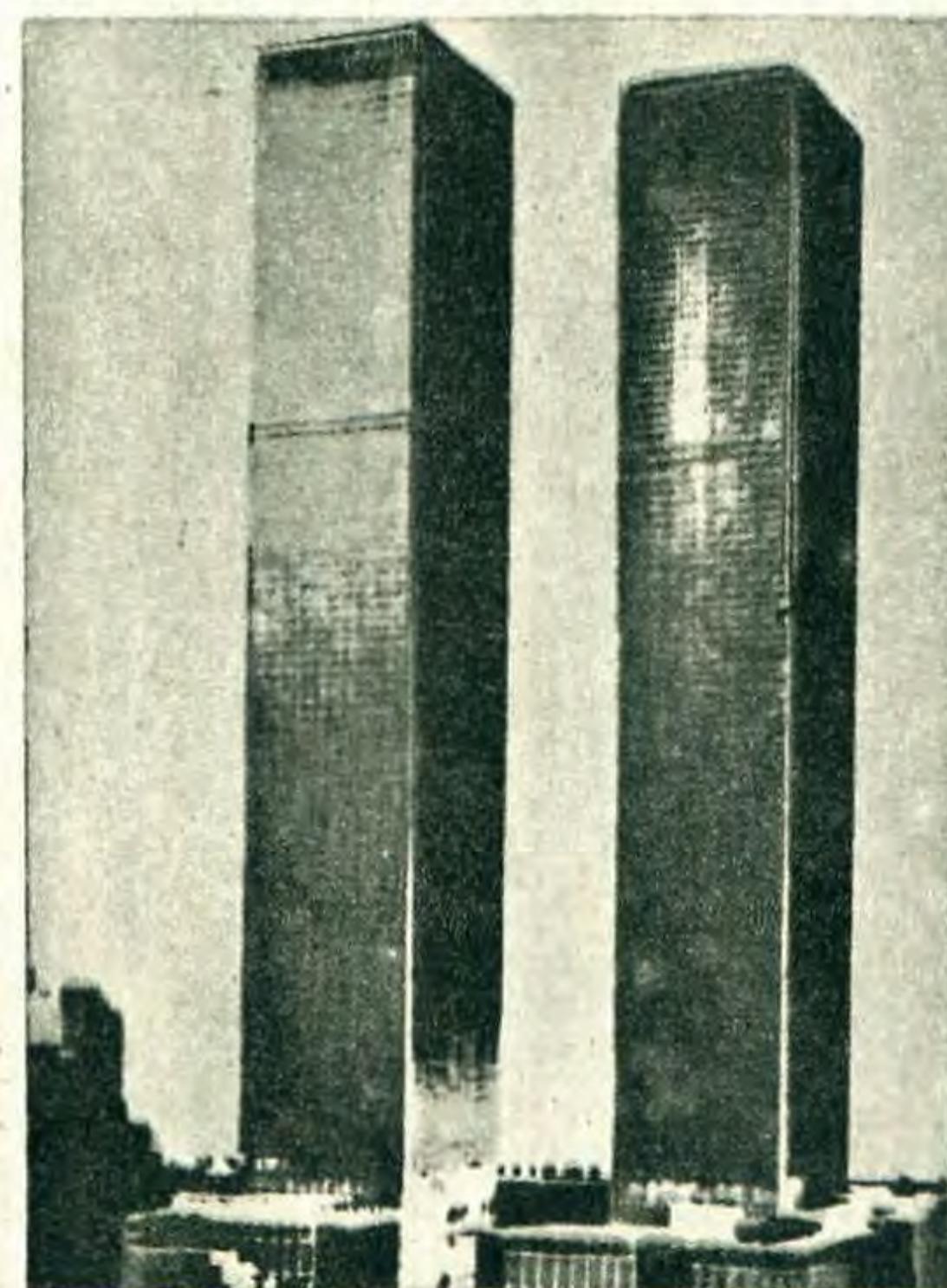
Дизентерия излечивается одной дозой антибиотика в 2,5 или 3 г (Югославия).



**ЛЮБОПЫТНОЕ В АРХИТЕКТУРЕ.** В поисках новых форм авторы проектов административных и жилых зданий порой прибегают к фантастическим решениям. На фотографиях показаны:

1. Макет вращающихся мотелей для побережья штата Вирджиния (проект Х. Ямгушиня). Две башни с 12 крыльями имеют в общей сложности по 84 этажа. Башни делают полный оборот за один час.

2. «Японские близнецы» — два 110-этажных небоскреба для центра города Нью-Йорка высотой по 412 м (автор проекта — японский архитектор Минору Ямасаки).



3. Проект здания министерства просвещения в городе Париже (архитектор М. Фожерон). Здание поднимется на месте знаменитой тюрьмы «Сантэ».

4. «Чикагские близнецы» — похожие на початки здания. Нижние двадцать этажей каждой башни предназначены для стоянки автомобилей, в остальных сорока этажах — квартиры и студии.



Геннадий БОСОВ

## АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

«И ПОДИВЯТСЯ БОЛЬШИМ КОСТЯМ  
ПРАЩУРОВ НАШИХ, РАЗРЫВ ИХ  
МОГИЛЫ».

(ВЕРГИЛИЙ)

# А БЫЛИ ЛИ ВЕЛИКАНЫ?

## ГИГАНТОМАХИЯ

Летят в титанов огромные скалы, стонет земля, грохот наполнил вселенную, и колеблется вечная бездна. Одну за другой пускает пламенные молнии и оглушительные громы владыка Зевса. Бушует Гигантомахия — битва богов с титанами. И огонь охватывает землю, и закипают моря — рушится трон великих Кронидов...

Под резцом древнегреческого скульптора красивая и трагическая легенда ожила на стенах Пергамского алтаря Зевса. Этот алтарь — лучшая и, пожалуй, единственная иллюстрация одного интересного и любопытного мифа древней Греции о борьбе за власть между потомками некогда царствующего верховного бога Урана. Боролись сыновья Урана — титаны — с внуками Урана — богами-олимпийцами. Победили последние. Они заточили поверженных гигантов в мрачный Тартар и стали править миром. И лишь кое-где в укромных уголках мира спрятались от гнева всемогущих родственников и потомки титанов — страшные великаны-цикlopы...

А действительно, жила ли раньше на Земле раса великанов? Мог ли, например, Одиссей побывать у настоящих циклопов? Что вообще известно науке о гигантах?

Инские легенды, составленные на испанском языке после завоевания европейцами государства инков в Южной Америке, сообщают, что во время царствования Инки XII Аятарко Кусо со стороны океана на громадных камышовых плотах в страну прибыли гиганты.

...Они были столь огромного роста, что даже самый высокий индеец доставал им до колена. Их волосы ниспадали с головы на плечи, а лица были безбороды. Глаза их были как большие тарелки. Некоторые из них носили шкуры зверей, другие были голые. С ними не было ни одной женщины... Продвигаясь по побережью, они опустошали страну — ведь каждый из них съедал больше, чем могли съесть 50 человек...

Любопытно, что изображения гигантов и великанов-цикlopов, а также предания о них можно встретить почти у каждого народа мира: в Греции, Скандинавии, Камбодже и Индонезии, в Северной и Южной Америке. Глиняные таблички одной из древнейших цивилизаций мира — Вавилона — говорят, что все свои знания в области астрономии и строения вселенной жрецы этого государства получили от каких-то людей огромного роста...

В истории религии есть такой термин — «культурные герои». Существует великое множество легенд и преданий о неких сверхъестественных существах, принесших людям знания, письменность, научивших их культурным навыкам. Как правило, эти носители благ — «культурные герои» — изображаются людьми гигантского роста, необыкновенной силы и ума. Таковы древнеегипетский бог Сетх и его сыновья, арабский Шедд Ад-Бен-Ад, греческий титан Прометей и т. д.

Любопытно, что все они появляются откуда-то после катастрофы. Люди и раньше знали о них, но не вступали в контакты или же пытались воевать с ними. Основная же масса гигантов погибла во время потопа. Оставшиеся в живых «подобрели» и передали свои знания людям. Это, конечно, легенды, но легенды упорные, рассказывающие о некогда существовавшей могучей расе.

## РАССКАЗЫВАЮТ «СОВРЕМЕННИКИ» И «ОЧЕВИДЦЫ»...

Эти рассказы нельзя целиком отнести к легендам. Как-никак они исторические источники, и многим из них мы, безусловно, доверяем.

Геродот повествует о неком кузнеце из Тегеи. Последний, роя однажды колодец, наткнулся на скелет большого человека. Замерив его, кузнец поразился — гигант был в два с половиной метра...

Иосиф Флавий (древнеримский историк) сообщает, что уцелевшие гиганты еще жили во времена царя Джошуа (XIII век до н. э.). «Тела их огромны, лица отличались от обычных человеческих лиц настолько, что видеть их было удивительно, а слышать, как они говорят, — страшно...»

Ранние христианские авторы тоже подтверждают факт существования гигантских людей. Августину Блаженному в Африке даже показывали «зуб» одного гиганта. Арнобий сообщает о находке громадных человеческих костей...

О других случаях сообщают испанские хроники. Первые конкистадоры, мечом, огнем и крестом «изучавшие» Новый Свет, были очень удивлены, уви-

## «ГИГАНТСКИЙ» КАЛЕЙДОСКОП

● «В 1511 году, когда император Максимилиан I находился в Аугсбурге, ему представили одного человека громадного роста и толщины, который съедал за раз из жадности овцу и теленка, не обращая внимания на то, были ли они сварены, и утверждая даже, что сырое мясо только усиливает его аппетит!» (Симон Гуляр).

● «Я видел одного провансальца, разъезжавшего по Франции (в 1576 году), который имел десять футов высоты» (Л. Гюйон).

● «В одном лондонском музее находится восковая фигура Преобра-

женца Лускина, который имел два метра шестьдесят семь сантиметров высоты. С боку фигуры помещаются вылепленные из гипса его бедра, голени и руки» (Эдуард Гарнье, 1891 г.).

● Средний рост людей — 170 см, при средней длине тела для мужчин — 175 см, для женщин — 165 см. Людей выше 190 см, так называемых великанов, не так много. В США таких гигантов 5 на тысячу жителей, в Англии — 3, в Италии — 1 на 10 000.

● Как правило, великаны рождаются от нормальных родителей и в детстве ничем не отличаются от своих сверстников. Гигантский рост начинает проявляться у них в 9—

дев в одном из храмов майя скелет великана. Специальный посыльный даже повез эту диковинку римскому папе...

А спутники Кортеса сообщали, что: «Люди... Кортеса, посланные на юг в дальние горы, обнаружили область, где обитают гиганты». В доказательство якобы были принесены «ребра, вынутые из тел убиенных гигантов»...

Итак, остается предположить, что легендарная раса титанов вполне могла существовать, а затем вымерла по каким-то неизвестным причинам. Последние представители этого вымирающего народа существовали в самый близкий нам исторический период. А упоминание об отдельных гигантах или отдельных их группах, выживших после катастрофы, и дошли до нас в легендах, преданиях и сообщениях античных авторов. Жалкие остатки титанов разбрелись по земле или же уцелели на диких, удаленных островах. Таким и представляется остров Полифема, населенный циклопами, куда занесло Одиссея. Легендарное знакомство Одиссея с Полифемом, чуть не стоившее жизни любопытному греку, действительно могло состояться.



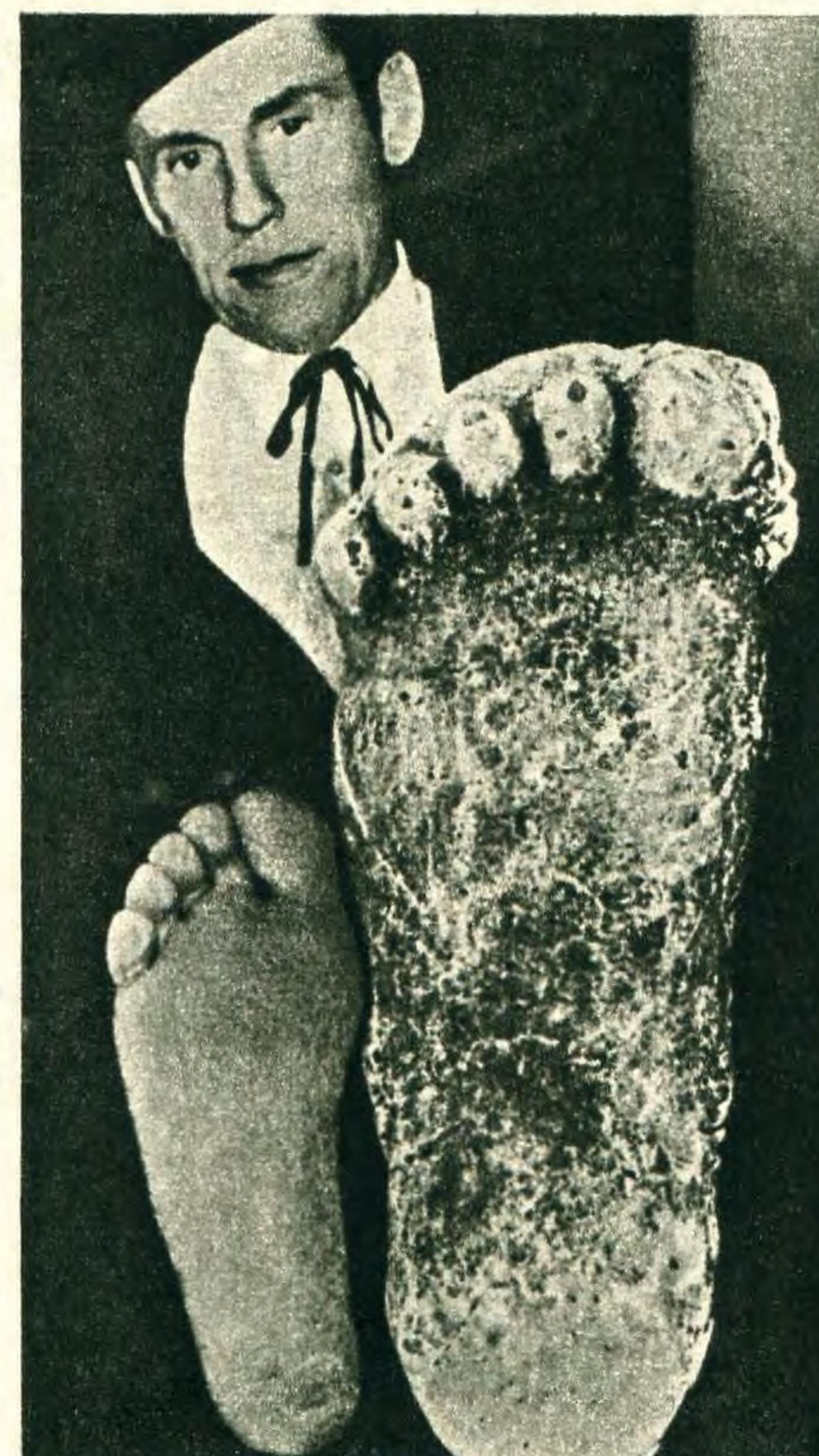
«Пат и Паташон» — два известных французских теннисиста. Маленький — это Джон Мендоза, большой (его рост 201 см) — Мартин Суттон.

10 лет или в период полового созревания и продолжается до 20 лет. Великаны бывают нормального, гармоничного телосложения или с явлениями акромегалии (увеличение размеров конечностей). При этом кисти и ступни могут достигать громадных размеров. Римский император Максимин-Фракс, как сообщают историки, пользовался браслетом своей супруги как перстнем, а великан Вилькинс при росте 245 см имел ступню длиной в 56 см!

● Великаны обычно малоподвижны, мышечная сила их не соответствует росту, и они редко доживаются до преклонного возраста. Конечно, бывают исключения. Все тот же император Максимин (рост — 250 см!) останавливал на ходу колесницу и

## СЛОВО НАУКЕ

Существование расы гигантов в прошлом, говорят антропологи, вполне допустимый факт. В настоящее время известны два вымерших вида таких существ — мегантроп и гигантопитек. Части их скелетов найдены на Яве, в Южной и Восточной Африке, в Монголии и Южном Китае, в Индии. Вряд ли эти ископаемые гигантские антропоиды являются непосредственными



В октябре прошлого года в горах Калифорнии два американских исследователя лицом к лицу столкнулись с волосатым «застенчивым гигантом» — «сасквачем»: его рост был 2,3 м, длина шага — 1,5 м. Гиганта удалось заснять на кинопленку... (На снимке — гипсовый слепок ступни гиганта.)

предками человека. Скорее всего это одна из боковых ветвей основной линии антропогенеза — формирования современного человека, — зашедшая в тупик. В самом деле, не исключено, что такое могучее существо, как гигантопитек, с громадной физической силой, мощным челюстным аппаратом и чудо-

разбивал нижнюю челюсть лошади одним ударом кулака. А гвардеец Фридриха II поставил рекорд долгожительства великанов, скончавшись в возрасте 86 лет.

● Ряд курьезных случаев связан с желанием увеличить рост человека. Так, французский граф Пьернур де Сент-Кан в Руане завещал огромную сумму в несколько миллионов франков на устройство ежегодно одного брака между великанином и великаншей. Руанский вельможа не сомневался, что таким методическим подбором удастся создать поколение великанов. Однако опыт оказался безуспешным.

● Некий Генрион, старый аббат, прислал в 1718 году в Парижскую



Африка — единственное место на земле, где живут самые высокие и самые маленькие люди планеты: двухметровые динка, шиллук, нуэр и рекордсмены роста — племя ватутси (от 2 м и выше) и пигмеи Конго (максимальный рост 1,5 м).

вищным весом тела (по подсчетам советского антрополога В. П. Якимова, «средний» великан весил... 500 кг!), невольно оказалось в плену своих антропологических особенностей, требующих соответствующего строения костного скелета. Все это задержало дальнейшее физическое формирование вида, сказалось на развитии черепа и мозга потомков, а затем эволюция вида вообще прекратилась.

Когда жил гигантопитек? Ученые предполагают, что он существовал одновременно с предком современного человека или даже застал современного человека *homo sapiens*. Последнее и подтверждают легенды и сообщения древних авторов. Если это не так, то откуда древние могли знать о существовании гигантов? Ведь палеонтологические раскопки и их осмысливание начались только в XIX—XX веках...

## ВЫМЕРШИЕ ИЛИ ЖИВЫЕ?

То, что гигантопитеки вымерли, подтверждается всеми новыми и новыми археологическими открытиями. Вот последний случай.

...В сентябре позапрошлого года многие газеты мира облетело сообщение

академию надписей и изящных искусств сочинение, выполненное на основании сложных и, по его мнению, безупречных расчетов, где вполне серьезно вычислен рост библейских патриархов. Адам, оказывается, достигал высоты 40 м, Ева — 35, Ной — 31, Авраам — 8, и только Моисей был более-менее близок к нам — 3 метра!

● Шведский ученый Холмгрен утверждает: за минувшие сто лет мужчины стали выше в среднем на 9,5 см, а женщины — на 6,5 см. Вопреки распространенному мнению он считает, что люди за период от 26 лет до 70 не только не уменьшаются в росте, но даже увеличиваются: мужчины на 3,5 см, женщины — на 1,3 см.

о находке индийскими учеными иско-  
паемых костей гигантопитека. В 73 ми-  
лях от Дели, в деревне Окха (Чурчаон,  
штат Пенджаб), были обнаружены остан-  
ки неизвестного существа. Предпо-  
лагают, что длина его скелета около  
четырех метров, а ширина грудной  
клетки более одного метра.

Возраст скелета около одного мил-  
лиона лет...

А могли ли дожить до наших дней ги-  
гантские человекообразные существа,  
сохранившись где-нибудь в глухих райо-  
нах земного шара? Вряд ли, слишком  
мало осталось таких районов. Тем не  
менее об этом следует поговорить.

...В конце XIX века многие этнографы,  
посетившие полуостров Малакка,  
сообщали, что в диких и труднодоступ-  
ных районах среди самых отсталых пле-  
мен сеноев и семангов ходят упорные  
слухи о том, что где-то в джунглях жи-  
вут племена великанов. Они такого гро-  
мадного роста, что «не замечают» своих  
низкорослых соседей. А однажды, когда  
те пытались стащить у гигантов забытую  
ими палицу, она оказалась настолько тя-  
желой, что даже несколько человек не  
могли поднять ее, не то что унести че-  
рез глухие заросли. В некоторых музе-  
ях экспонируются даже гигантские луки,  
якобы найденные на местах стоянок ма-  
лаккских великанов...

Индийцы Британской Колумбии также  
рассказывают о «своих» гигантах, живу-  
щих где-то в лесных районах.

В последнее время в зарубежной пе-  
чати появилось несколько новых сооб-  
щений о встречах с застенчивым родст-  
венником человека, отличающимся вы-  
соким ростом. Индейцы Канады и Ка-  
лифорнии (США) имеют даже собира-  
тельное слово для обозначения воло-  
сатых гигантов — «сасквач». Из их рас-  
сказов явствует, что при своей необык-  
новенно крепкой «физической фактуре»  
и росте в 2,5 м они тем не менее очень  
робки, скрываются при малейшем при-  
ближении человека и ведут примитив-  
ный образ жизни существ, незнакомых  
с огнем.

...Сообщения о гигантах могут под-  
твердиться в дальнейшем, а могут и не  
подтвердиться. Тот факт, что сейчас у  
нас «нет в руках» ни одного гиганта,  
еще не доказательство их отсутствия. На  
этот вопрос можно будет ответить то-  
гда, когда мы окончательно исследуем  
все «белые пятна» планеты, особенно  
это касается джунглей, гор и плоского-  
рий малоизученных районов планеты.

## ВМЕСТО ЭПИЛОГА

Сравнительно недавно телеграф раз-  
нес удивительную новость: «Бразиль-  
ский исследователь Орландо Вилас об-  
наружил в джунглях, недалеко от горы  
Ксингу (Шингу) — район Гвианского  
нагорья, — шесть новых групп «людей»  
необычайно высокого роста (в сред-  
нем около двух с половиной метров)  
и огромной физической силы». Ученый  
пытался вступить в контакт с  
«гигантами», но был встречен градом  
камней и отступил». Ученые мира  
ждут опубликования экспедиционных  
материалов бразильского путешест-  
венника. Может быть, это действи-  
тельно первые следы некогда могучей  
расы гигантов, затерявшейся в веках.

## СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА

Анатолий  
ПОПЕРЕЧНЫЙ  
СССР



С траннотами мир наш знаменит.  
Вижу я, не веря чудодейству,  
Рыбу, уходящую в зенит,  
Птицу, упывающую в бездну.  
Мир замешан густо на крови.  
Двое не на шутку расстаются,  
В ненависти утром лишь клянутся,  
Признаются вечером в любви.  
Кто колдует,  
Кто так страстно врет,  
Собственною выдумкой красуясь?..  
Рыба на кукин луны берет,  
Птица звезд морских крылом  
коснулась.

Зажимая яблоко в руке,  
Слышиу,  
Как пульсирует в нем сердце.  
Бородатый сторож на пеньке,  
Как святой на облаках, расселся.  
Сказка или быль — все в одночасье.  
Между ними в мире нет черты.  
Яблоня, поющая о счастье,  
Счастье, раздающее плоды.  
Удивляясь, но не преклоняясь  
Перед чудесами, сказку тку,  
Улыбаясь, словно Белояннис,  
Даже смерти, белому цветку,  
И, поверив в чудо, словно в песню,  
Не вспугну — пускай себе летит —  
Птица, упывающая в бездну,  
Рыба, уходящая в зенит.



Анхел ГОНСАЛЕС  
ИСПАНИЯ

## МЕТАЛЛОЛОМ

Было осью железо,  
а сталь воплощением была  
кривошипов.  
В сочетаньи с кривыми и горькими  
формами меди  
набор этих разных металлов  
придавал содержанье и смысл  
механизму.  
Механизм этот двигался раньше  
в предписанном ритме.  
Зачем?  
Ответ не придется искать —  
механизм этот двигался раньше  
с единственной целью —  
чтобы лучше жилось человеку.  
А теперь умирают на свалке  
хитроумные части машины.  
В пыли, без заботливых рук,  
что когда-то их сделали ловко.  
Умирают на свалке...  
Они не дождутся спасенья.  
Не найдется рука, что могла бы  
раны ржавчины  
маслом ласкающим смастить,  
раны ржавчины  
четкой шлифовкой стереть.  
Да, наверное, это не нужно:  
здесь нужен огонь.  
Он смешает пружины,  
предоставит свободу колесам,  
он вернет изначальность  
давно устаревшим винтам.  
И опять из огня возродятся  
прекрасные чистые формы,  
чтобы мог насладиться творец  
совершенством и четкостью линий...

Перевел В. ДРОБЫШЕВ



Ференц САКОШИ  
ВЕНГРИЯ

## ГРОЗА

Небо,  
Выгнутое как лекало,  
Пело  
В трубах песчаных бурь.  
Как неоновая реклама,  
Полыхал полночный июль.  
  
И ревела в тромбон рассвета,  
Неземная,  
На все голоса  
Из туманности Андромеды  
Осенившая Землю  
Гроза.  
  
Бей, гроза,  
Сильфида,  
Сирена!  
Сотрясай твердь тишины,  
Чтоб во всех уголках вселенной  
Были громы твои слышны!

Перевела Н. КОРНИЕНКО

Петер ГОССЕ

ГДР

## СОВЕТУ ГОРОДА ЛЕЙПЦИГА



Что вы, я вас совсем не прошу  
показывать фильмы брюзжащим  
тучам  
или, допустим,  
гобои вмонтировать в газопровод,  
дабы облагородить скрежет  
трамваев.  
Но всмотритесь:  
новый дом на площади перед  
ратушей,  
поднявшись над ней, он хранит ее от  
дождей.  
Зал концертный, роддом или  
всемирная ярмарка —  
просветляющая новизна,  
высмеивание гравитации,  
взлет без толчка с земли!  
Линии орхидей, или лекала груздя,  
а лучше —  
подражанье высоким бедрам и лбам.  
Разоблаченье вокзала, сей  
напыщенной черепахи,  
да! — антибункер для исцеленья  
влюбленных;  
сионим симфонии — тем, кому на  
ухо слон наступил.  
Отрада на зависть миру, Мекка  
юных поэтов,  
да, смотрите: коммунисты умеют  
строить!  
Да, ясно как день: великолепная  
эра,  
тысяча первое тысячелетие человека,  
демонстрирует свой дворец.  
Так проекты — на голосование!  
Величественные проекты,  
без позлащенных колонн и  
витиеватых карнизов,  
и пусть на всех перекрестках  
обсуждают проекты проекта.

Перевел В. КУПРИЯНОВ

## МОЛОДЫЕ ПОЭТЫ



ЧЕТЫРЕХ СТРАН

# ОШИБКА

## НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ

ЭЛЕКТРОПНЕВМОМУЛЬТИПЛИКАТОР — МУЛЬТ — СИСТЕМА, КОТОРАЯ МНОГОКРАТНО УВЕЛИЧИВАЕТ СИЛУ МЫШЦ.

(Из инструкции)

И так, я стал облачаться: надел на шею плечевой пояс так, чтобы позвоночная рама пошла вдоль спины, потом соединил оба ребра грудной клетки и звенья тазовой опоры. Закрепив бедренные и голеные рычаги, я, как требовала инструкция, с помощью эксцентриков подогнал оси шарниров по суставам и перешел к рукам. Инженеры из лаборатории не помогали мне, потому что удобство использования и понятность инструкции тоже были предметами испытания.

Наконец я встал и прошелся по комнате, наклоняясь и разводя руками, чтобы проверить, не слишком ли стесняет мульт. Все было отлично, правда, аппарат не позволял принимать некоторые, я бы сказал, крайние позы. Например, нельзя было полностью распрямить руку в локте или до отказа отвести в сторону ногу.

«Вот и первый недостаток, — подумал я, — нужно в заключении отметить, что необходимо увеличить ход шарниров».

— Ну что ж, включайте, — разрешил ведущий.

Я щелкнул тумблером, и механизм сразу же напрягся — муфты приводов шарниров сцепились, и вся система рычагов стала жесткой. Но стоило мне двинуться, и я почувствовал, как мульт, жужжа на разные голоса, помогает мне. На нем была установлена своеобразная следящая система. Малейшее мое движение замыкало контакты датчиков, которые включали мощные, компактные моторчики, приводившие в движение рычаги.

Я перестал ощущать вес мульта, больше того, мое собственное тело стало удивительно легким. Но быстрые движения не удавались, и я почувствовал себя немного связанным, словно находился под водой.

Мы вышли на заводской двор, и там я, наконец, смог продемонстрировать чудеса силы. Для начала я сжал железными ладонями бампер грузовика и легко поднял передок машины на уровень груди. Потом обхватил контейнер весом около тонны и водрузил его в кузов. Вокруг собралась толпа. Чтобы развлечь публику, я повторил фокус, который вычитал в «Саламбо», — посадил двух здоровенных рабочих на ладони и стал кружить их на вытянутых руках.

Это было прекрасно — чувствовать себя неслыханным силичом, былинным героем, способным сделать все. Можно ли придумать более великолепное сочетание человека и машины!

С обратной стороны этого синтеза я познакомился на второй день испытаний.

Когда я пришел в лабораторию — там никого не было. Разумеется, это не смущило меня — еще бы, не далее как вчера я блестяще управлял механизмом. Я быстро надел его, лиху вогнал в гнездо батарею и, недолго думая, нажал на тумблер включения.

И тут началось нечто невообразимое.

Я хотел было подойти к столу, но что-то с силой потянуло ногу назад. Этим «что-то», конечно, мог быть только мульт.

Не мешкая я решил выключить его и потянулся к тумблеру. Не тут-то было. Непреодолимая сила отвела руку от выключателя, вытянула ее в сторону.

Машина взбунтовалась! И не какая-нибудь кибернетическая, а безмозглый исполнительный механизм, в котором-то и не было ничего, кроме полусотни моторчиков да пары сотен шестеренок!

Я замер в крайне неестественной и неустойчивой позе. Нужно было что-то срочно предпринимать. Я попытался включить машину левой рукой. Но едва я шевельнулся, как рука, несмотря на отчаянное сопротивление, поехала в сторону и вверх. Я потерял равновесие и рухнул навзничь. К счастью, мульт принял удар на себя и избавил меня от ушибов. Я лежал, силясь подняться, повернуться, достать до



Коллаж Ю. Филатова

выключателя, а мульт методично распинал меня, придавая телу живописные позы великомучеников. Я обливался потом, до боли напрягал мышцы, но не человеку же состязаться силами с усилителем силы!

Вот когда я с благодарностью вспомнил конструкторов, которые строго ограничили углы поворота шарниров! Не будь там упоров, у меня давно уже были бы вывихнуты конечности.

Наконец, примерно после часа изнурительной и безнадежной борьбы, я сдался. Лежа в неудобной позе гимнаста, сделавшего мостик, я раздумывал, что же могло произойти. Испорчена система управления, это ясно. На мои команды она отвечает произвольно. А произвольно ли? Нужно проверить. Изо всех сил я стал сгибать ногу в колене. Что бы вы думали — наперекор моим усилиям она немедленно выпрямилась! Я попытался распрямить руку — она согнулась в локте: мульт понимал мои команды наоборот. Значит, если я хочу выключить его, мне надо изо всех сил противиться этому.

Остальное было проще. Силясь отвести руку назад, я подвел ее к выключателю и после нескольких неудачных попыток провел по нему пальцем. Раздался слабый щелчок, и — о радость! — я стал свободен. С каким наслаждением я встал и прошелся по комнате, совершенно не замечая тяжести аппарата!

Теперь надо было разобраться в причине неполадки. Нахмурясь, я тщательно осматривал сплетения проводов, и вдруг ясная и очевидная мысль поразила меня. Осторожно я извлек из гнезда батарею. Так и есть! По небрежности я вставил ее не той стороной. Плюсовая и минусовая клеммы поменялись местами, и, разумеется, все моторы стали крутиться в обратном направлении!

С тех пор на правом верхнем углу батареи делают скос, а в гнезде соответствующий выступ, и теперь ни один человек при всем желании не может воткнуть батарею неправильно — она просто не полезет.

Мелочи жизни? Может быть. Но, говорят, вся жизнь состоит из мелочей.

ИЗ РАССКАЗОВ,  
ПРИСЛАННЫХ  
на МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
КОНКУРС

# МЕЖДУ ПЛАНЕТОЙ И РАКЕТОЙ

## «ИНВЕРСОР» СТАВИТ ЗАДАЧИ КОНСТРУКТОРАМ И ФАНТАСТАМ

Несколько лет назад профессор Г. Покровский предложил интересный метод торможения космических аппаратов, садящихся на пыльные планеты. По его мысли, взрыв артиллерийского снаряда поднимает перед кораблем облако пыли. На корабле укреплен своеобразный желобчатый «парус», по форме похожий на турбинную лопатку. Когда аппарат входит в облако пыли, частицы скользят по поверхности лопатки и складываются в пылевой поток, летящий впереди корабля. Поток как бы всхивает поверхность планеты, поднимая с нее новые массы пыли, тормозящие корабль.

Однако безатмосферная планета может быть совершенно лишена пылевого покрова. В этом случае можно предложить другой метод торможения, также почти не требующий дополнительных затрат энергии.

Не долетая до планеты, корабль ориентируется строго вертикально к ее поверхности, после чего вниз выбрасывается абсолютно упругий мяч. Мяч обгоняет корабль и первый встречается с планетой. Отскочив от ее поверхности, он устремляется обратно со скоростью, равной первоначальной скорости корабля плюс скорость, с которой его вытолкнули.

Долетев до космического аппарата, мяч ударяется о его дно и, отразившись, снова летит вниз с почти удвоенной скоростью, несколько замедлив в движении корабль. Начав мечтаться между дном и планетой, мяч будет все больше тормозить корабль. В конечном счете этот процесс должен привести к тому, что аппарат полетит в обратную сторону со скоростью, с которой летел к планете, как бы отразившись от нее. Но мяч позволяет растянуть отражение, заменив один сильный удар серией мелких, безопасных для экипажа импульсов.

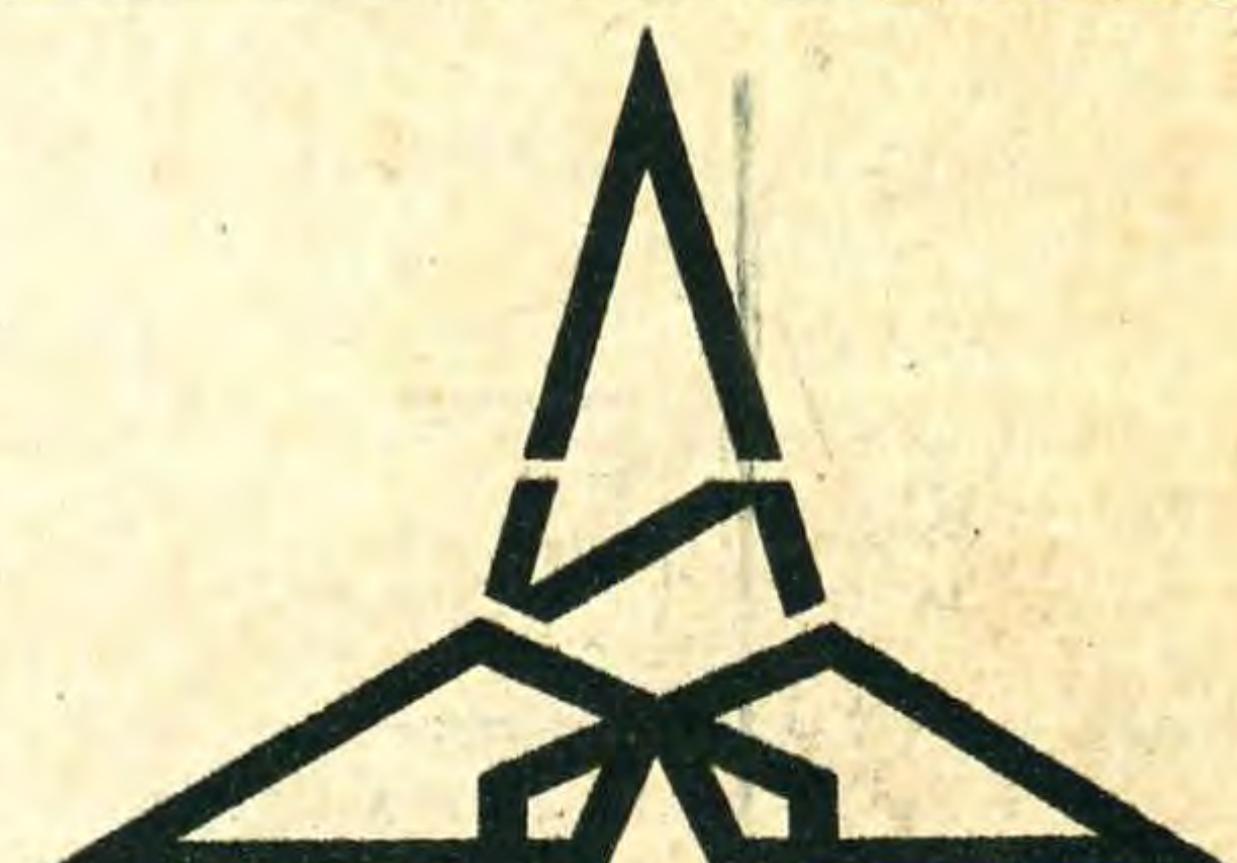
Чтобы остановить корабль, надо только выбрать момент, когда его скорость станет близкой к нулю, и пропустить мяч в космос. Для этого можно отодвинуть корабль вбок или пропустить мяч через сквозной канал, закрываемый снизу крышкой. Можно просто взорвать мяч. Это предпочтительнее еще и потому, что при широком применении такого метода торможения космос скоро заполнится огромным количеством мячей, летящих во всех направлениях.

По формулам для соударения упругих тел, которые можно найти в любом учебнике механики, нетрудно вычислить: ракета весом в 100 т, летящая к твердому астероиду со скоростью 1 км в секунду, будет остановлена мячом весом всего в 1 т после 11 соударений, причем мяч уйдет в космос, получив скорость около 7 км в секунду.

Итак, мы избавились от дополнительных затрат топлива при торможении. А нельзя ли утилизировать энергию прибывающего корабля, которая, кстати, весьма велика?

Казалось бы, выгоднее всего запускать ракету, передавая ей движение точно такого же прибывающего корабля. Ведь энергия запуска и энергия торможения равны. Однако даже

СССР



и здесь нам не удастся обойтись без аккумулирования. Торможение, как и разгон, должно идти с постоянной силой, этим достигается равномерность замедления (или ускорения). Но мощность зависит и от силы и от скорости, и в этом отношении картина разгона и торможения получается обратной.

При торможении мощность вначале велика, а потом сходит на нет, при разгоне, наоборот, мощность растет от нуля до максимума.

Вот как могла бы выглядеть фантастическая установка для приема и запуска космических кораблей на безатмосферных планетах: три башни расположены на одной прямой. На средней башне — поворотный мост-рессора, концы которого входят в прорези обеих башен.

В исходном положении свободный конец моста поднят на уровень вершины посадочной башни, а второй конец находится в основании стартовой башни, и на него опирается готовый к старту космический корабль. Прибывающий из космоса планетолет садится в воронку посадочной башни и, скользя по ее направляющим вниз, выгибает и поворачивает мост-рессору, тем самым заставляя стартующий корабль начать подъем. Аккумулятором энергии здесь служит сам мост.

Сначала мост изгибается. Потом, когда скорости обоих кораблей становятся равными, он только поворачивается. А в конце начинает распрымляться, отдавая стартующей ракете энергию, накопленную в первой фазе торможения.

По-иному можно решить задачу для аппаратов, оснащенных плазменными двигателями и обслуживающих малые планеты.

Может случиться, что тяга двигателя окажется недостаточной, чтобы поднять ракету с астероида или затормозить ее при посадке. Тогда можно воспользоваться аккумулированием энергии с помощью маховика. При посадке амортизаторы через пружинные элементы и передачи раскручивают маховик, передавая ему всю энергию торможения. Когда наступает время взлета, космонавты соединяют маховик с амортизаторами, и корабль с силой отталкивается от астероида, совсем не потратив энергии на взлет и посадку. Чтобы не возить с собой на корабле лишнюю массу, в качестве маховика можно использовать наиболее массивную часть плазменного двигателя — тяговую камеру с анодом и катушкой для создания магнитного поля.

Р. СУХОВЕРКО, астроном

## Стройки дружбы

### „УЛАН-БАТОР НА ПРОВОДЕ“

Многостороннее сотрудничество социалистических стран в области электрической и почтовой связи. Примером этому может служить разработка советскими специалистами в апреле 1965 года проектов пяти новых телефонно-телефрафных линий для Монгольской Народной Республики.

Протяженность лишь одной из линий, которая связывает Советский Союз со столицей МНР — городом Улан-Батором через Алтайский край, около 2000 км. В 17 городах и поселках открыты новые почтовые отделения и переговорные пункты.

В крупнейшем промышленном центре Монголии городе Дархане, производственный комплекс которого создается на основе братского сотрудничества многих стран — членов СЭВ, по советскому проекту сооружается Дом связи. Будет обеспечена надежная и беспореборная связь между городами дружественной страны и СССР.

### СВЕТИТЬ ВЕЗДЕ!

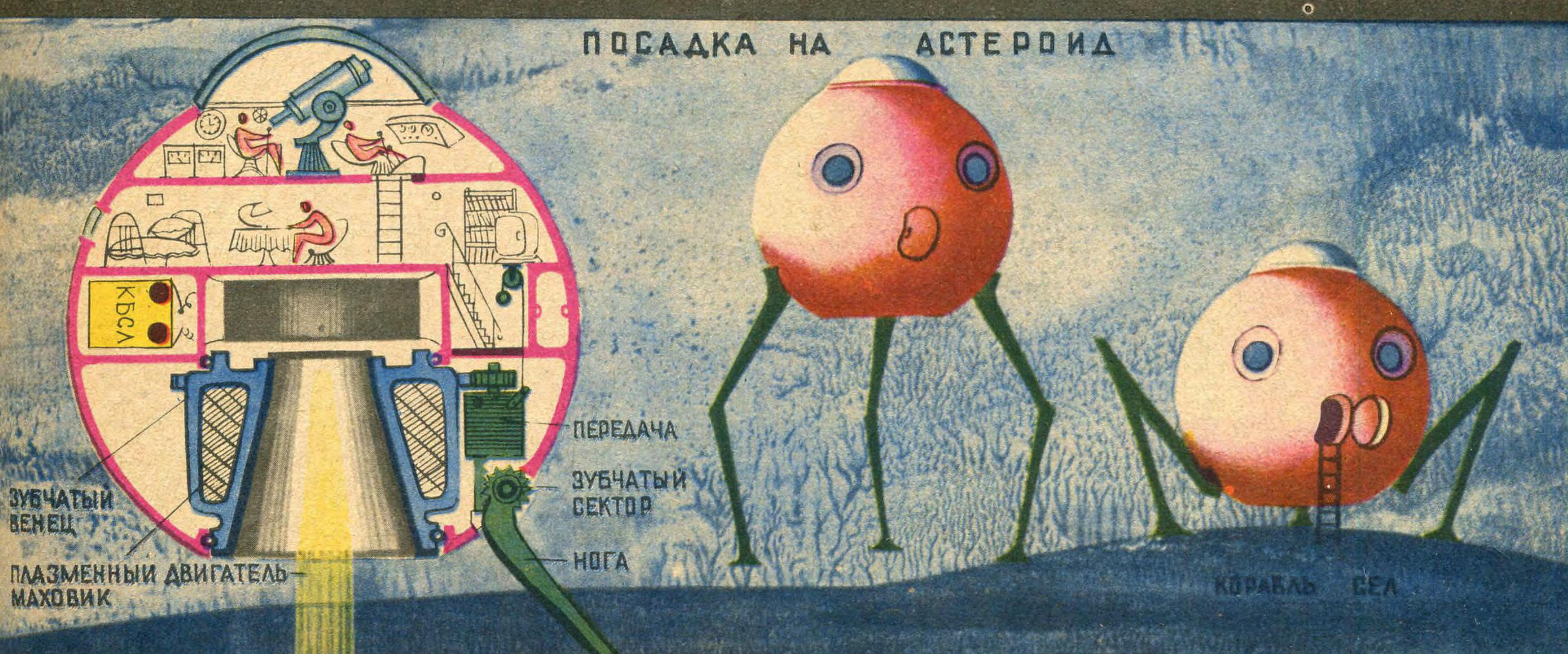
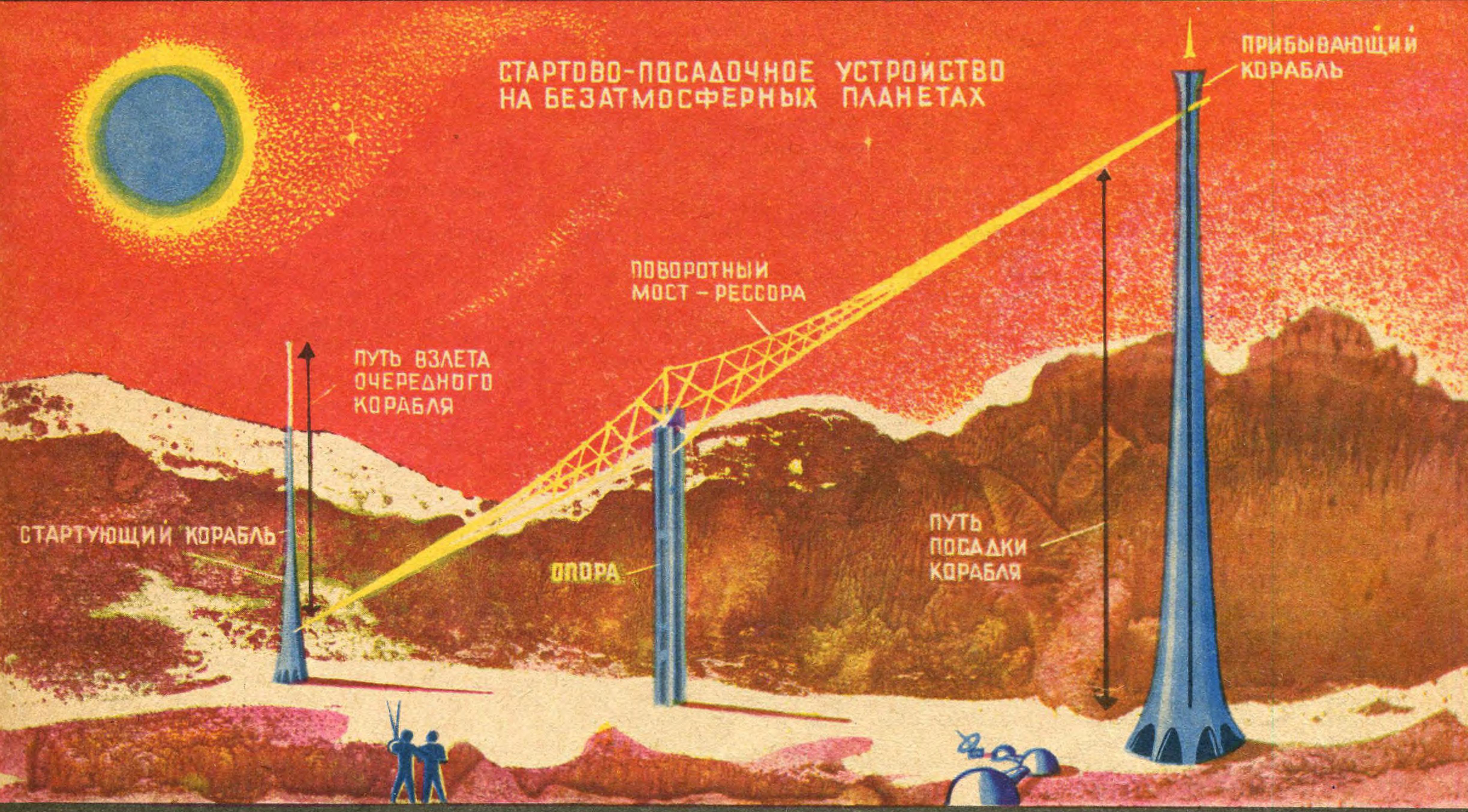
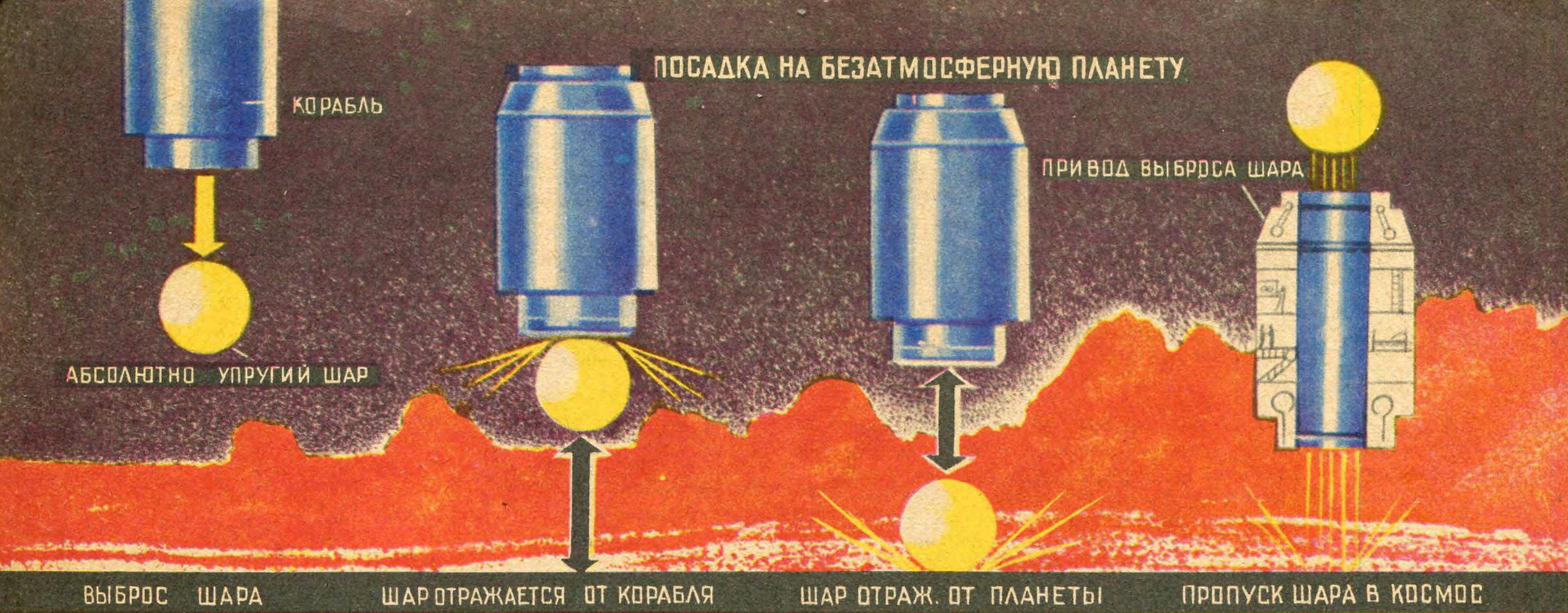


Порой издалека приходят на Родину конверты от молодых специалистов-энергетиков, от строителей ГЭС. Добрые вести в этих письмах. Сжатые до концентрации факта, вести эти становятся газетными строками, которые радостно читать каждому из нас:

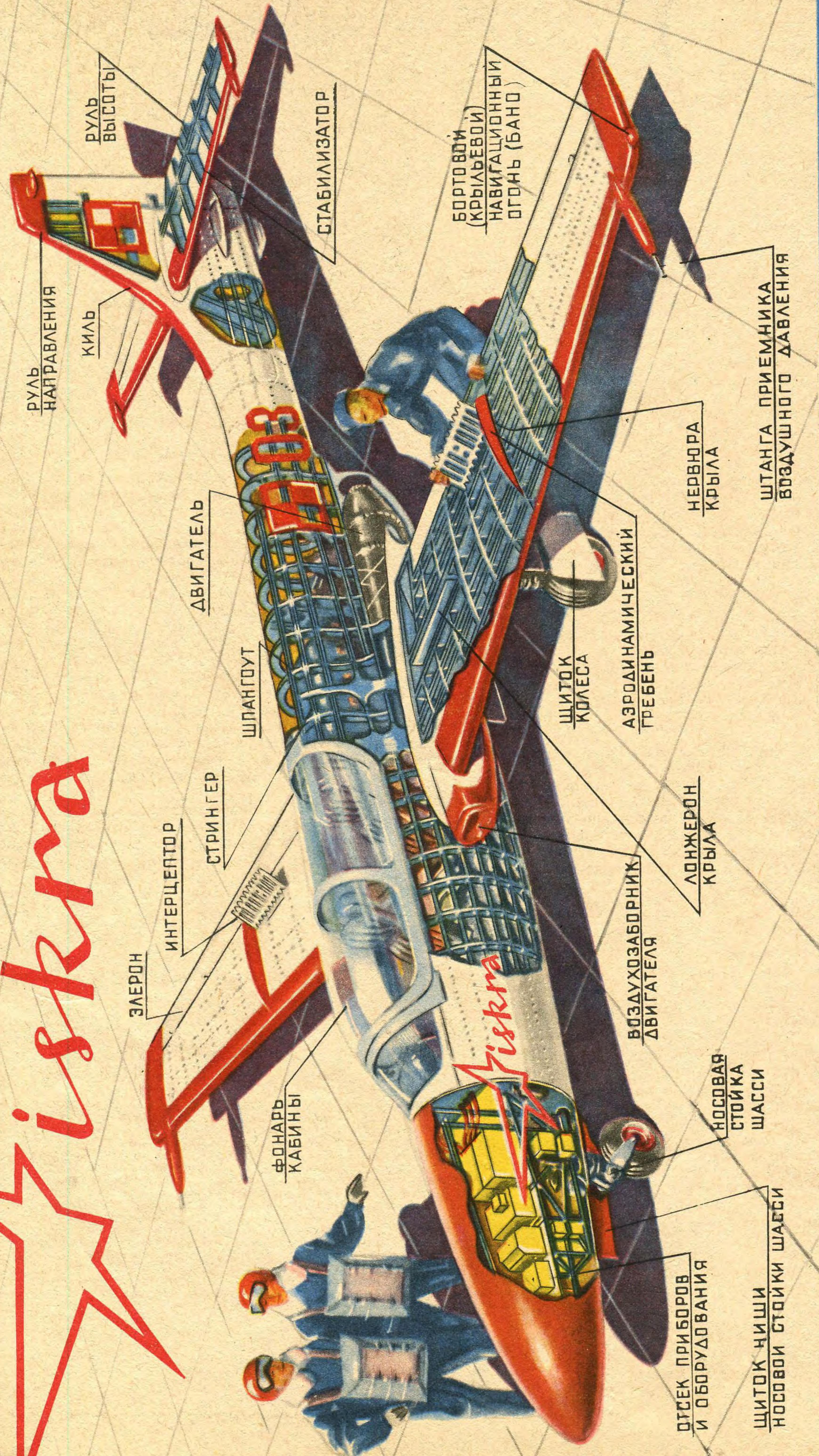
«В Камбодже, мощность всех электростанций которой составляет 35 тыс. квт, при содействии СССР строится гидроэлектростанция мощностью 50 тыс. квт...»

«В Непале построена крупная по масштабам страны гидроэлектростанция Панаути. Она облегчит развитие местной промышленности, которое сдерживалось вследствие недостатка электроэнергии...»

Ширится и «география» помощи, оказываемой нашей страной развивающимся государствам. Повсюду рука советского друга зажигает электрические звезды.



# Искра



Основные летно-технические данные самолета «Искра»:

Размах крыла	10,06 м
Длина	11,15 м
Высота	337 м
Полетный вес	3100 кг
Пробег после посадки	800 м
Макс. скорость подъема	16 м/сек
Макс. скорость горизонтального полета	710 км/ч
Потолок	11 000 м
Макс. дальность полета	900 км
Макс. продолжительность полета	2 час. 15 мин.

Скорость полета по треугольнику 750 км/ч

Скорость полета по треугольнику 730 км/ч

Максимальная скорость на базе 15 (25 км) 840 км/ч

Полет по треугольнику 500 км оказался еще одним рекордом на дальность полета по замкнутому маршруту.

## В НЕБЕ— „ИСКРА“

## ГОЛУБЫЕ КРЫЛЬЯ ЮНОСТИ

Несколько лет назад в таблице мировых авиационных рекордов в классе II-I-d (турбореактивные самолеты весом от 1750 до 3000 кг), в графе, где указываются марки самолетов, появилось новое название: «Искра». Вписав его в четыре рекордные колонки, эксперты ФАИ официально подтвердили замечательный успех польских авиаконструкторов, возглавляемых Тадеушем Солтыком.

Он начал работать в авиастроении еще до войны, специализируясь на учебных и учебно-тренировочных машинах. «Искра» не совсем обычное детище конструктора. Она вызвана к жизни новым взглядом на тренировку и обучение летчиков. До недавнего времени курсант начинал летать на учебном самолете, потом пересаживался на более тяжелые и быстрые машины и, наконец, приступал к освоению боевых или транспортных «настоящих» аппаратов. За годы обучения будущий летчик как бы проходил весь исторический путь развития авиации. Такое обучение не только занимало много времени; оно неизбежно приводило к тому, что часть приобретаемых курсантом навыков и знаний вскоре становилась бесполезной.

Может показаться, лучший выход из положения — обучать летчиков сразу на боевом самолете. Но такой метод стоил бы слишком дорого. Поэтому конструкторы остановили свой выбор на тренировочном самолете, максимально похожем на боевой, но более дешевом и удобном в обслуживании. Именно таким самолетом и стала «Искра» — двухместный моноплан со среднерасположенным крылом, одним турбореактивным двигателем и трехколесным шасси.

Чтобы «Искра» сохраняла хорошие летные качества вплоть до предельной скорости 800 км/час, конструкторам следовало выбрать одно из двух: либо стреловидное крыло средней толщины, либо тонкое прямое крыло. Они остановили выбор на прямом крыле с двухщелевыми закрылками, которые создают достаточно большую подъемную силу даже на умеренных скоростях.

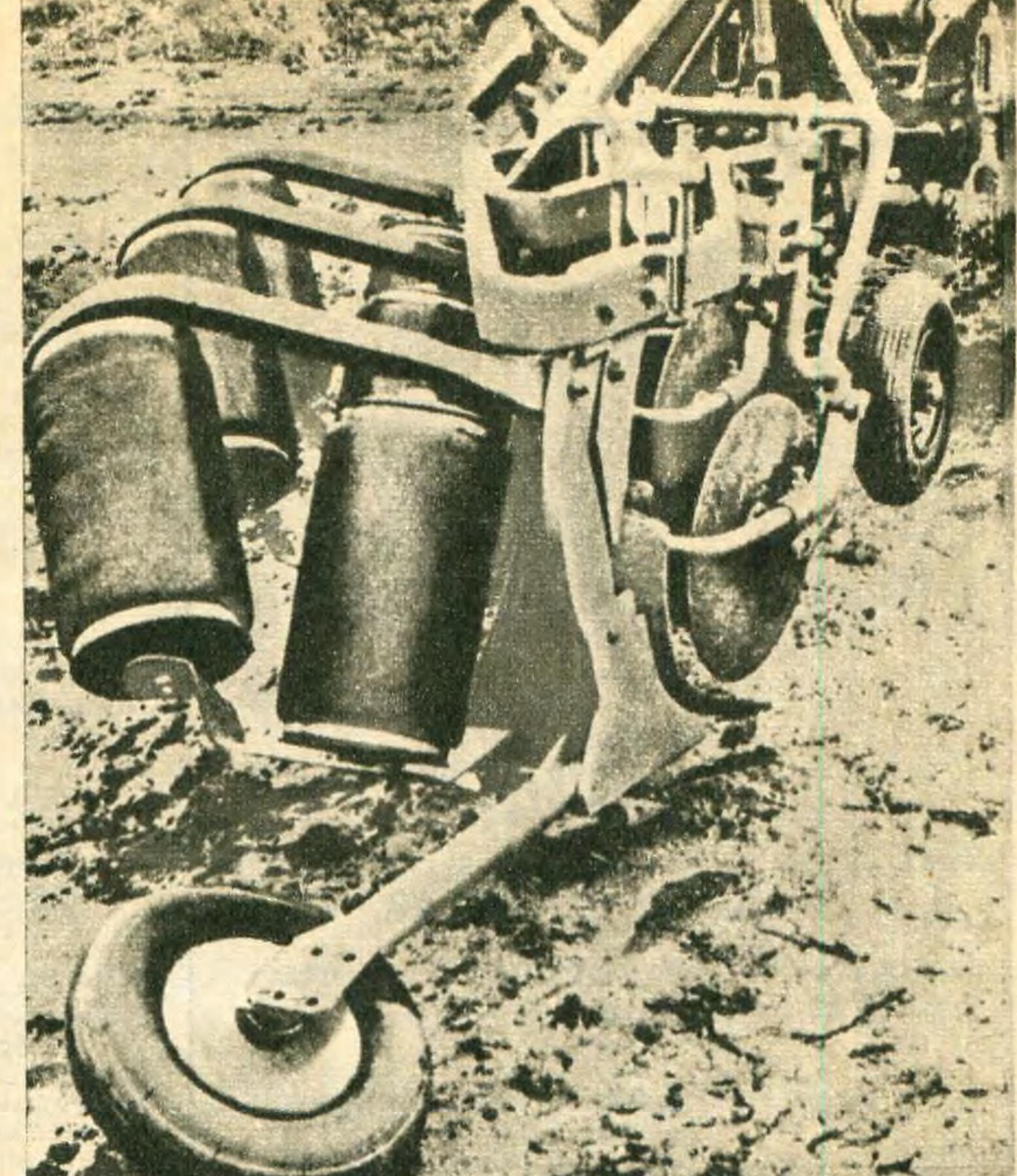
Стремясь снизить аэродинамическое сопротивление, конструкторы свели диаметр фюзеляжа к минимуму. В носовой части они разместили все электронное оборудование. В задней — кабины и турбореактивный двигатель, создающий тягу в 800—1000 кг. За кабинами — главный топливный бак, остальные — в крыльях. Топливная система надежно работает и при полете в перевернутом положении.

Отклонение закрылков и аэродинамических тормозов, уборка и выпуск шасси, торможение колес, открывание и закрывание фонаря производятся гидравлической системой. В случае аварии и выхода ее из строя пилот может включить пневматику. Энергии, запасенной в сжатом до 150 атмосфер воздухе, достаточно для того, чтобы при аварии выпустить шасси, отклонить закрылки и т. д.

Все управление самолетом дублировано. Если курсант выполняет упражнение неправильно, инструктор в любой момент может взять управление на себя. Кроме того, в кабине инструктора есть перископ, через который он может наблюдать за действиями курсанта во время полета.

«Об удобстве обслуживания «Искры» просто трудно писать, это надо самому проверить, — сказал летчик-испытатель Анджей Абламович. — Разъединив 4 замка, можно отодвинуть на роликах весь передний капот и открыть доступ к электрооборудованию. Это занимает всего несколько секунд! Так же быстро снимается капот двигателя и опускаются панели с электрическим и гидравлическим оборудованием.

Эти достоинства лучше всех оценит тот, кому приходилось на аэродроме в жару или трескучий мороз быстро подготавливать самолет к полету или устранять неожиданный дефект».



В истории развития мировой науки и техники почетное место принадлежит целой плеяде венгерских ученых и изобретателей. Недавно их список пополнился еще одним венгерским именем — Иштваном Сабо, изобретателем роликового плуга, позволяющего резко изменить практику вспашки, сложившуюся у человечества на протяжении пяти тысяч лет.

За это время, естественно, изменились материалы, из которых изготавлялся обычный плуг, и его формы, однако сущность самого процесса оставалась неизменной. Плуг, из какого бы материала его ни делали, должен был преодолевать сопротивление обрабатываемой почвы — трение скольжения. И. Сабо сконструировал плуг, в котором трение скольжения заменено трением качения, для преодоления которого придется затратить значительно меньше энергии. Он удалил имеющийся в обычном плуге отвал и вместо него установил цилиндрические ролики в резиновых чехлах, а на месте опорной так называемой скользящей полевой доски — резиновое колесо.

Весьма простые на первый взгляд замены в корне изменили работу плуга. Оказалось, что при вспашке легкообрабатываемой почвы отпадает необходимость в бороновании, дисковании и укатке, что еще больше снижает затраты рабочего времени.

Новое изобретение уже запатентовано в 28 странах.



## Стройки дружбы

ТЫ БОГАТ,  
АФГАНИСТАН.  
ЗНАЙ ЭТО!

Афганистан является горной страной. У некоторых людей существует мнение, что если страна горная, то под каждым камнем кроются природные богатства. Однако сотни лет в нашей стране ничего не было найдено и открыто. Сейчас же благодаря совместному труду афганских и советских специалистов и на основе передовой геологической науки раскрываются кладовые нашей страны. За годы исследований афганские и советские геологи прошли пешком, изъездили верхом на лошадях, обехали на автомашине десятки тысяч километров, чтобы найти огромные запасы железа, угля и другие полезные ископаемые», — так сказал министр горных дел и промышленности Афганистана Масса.

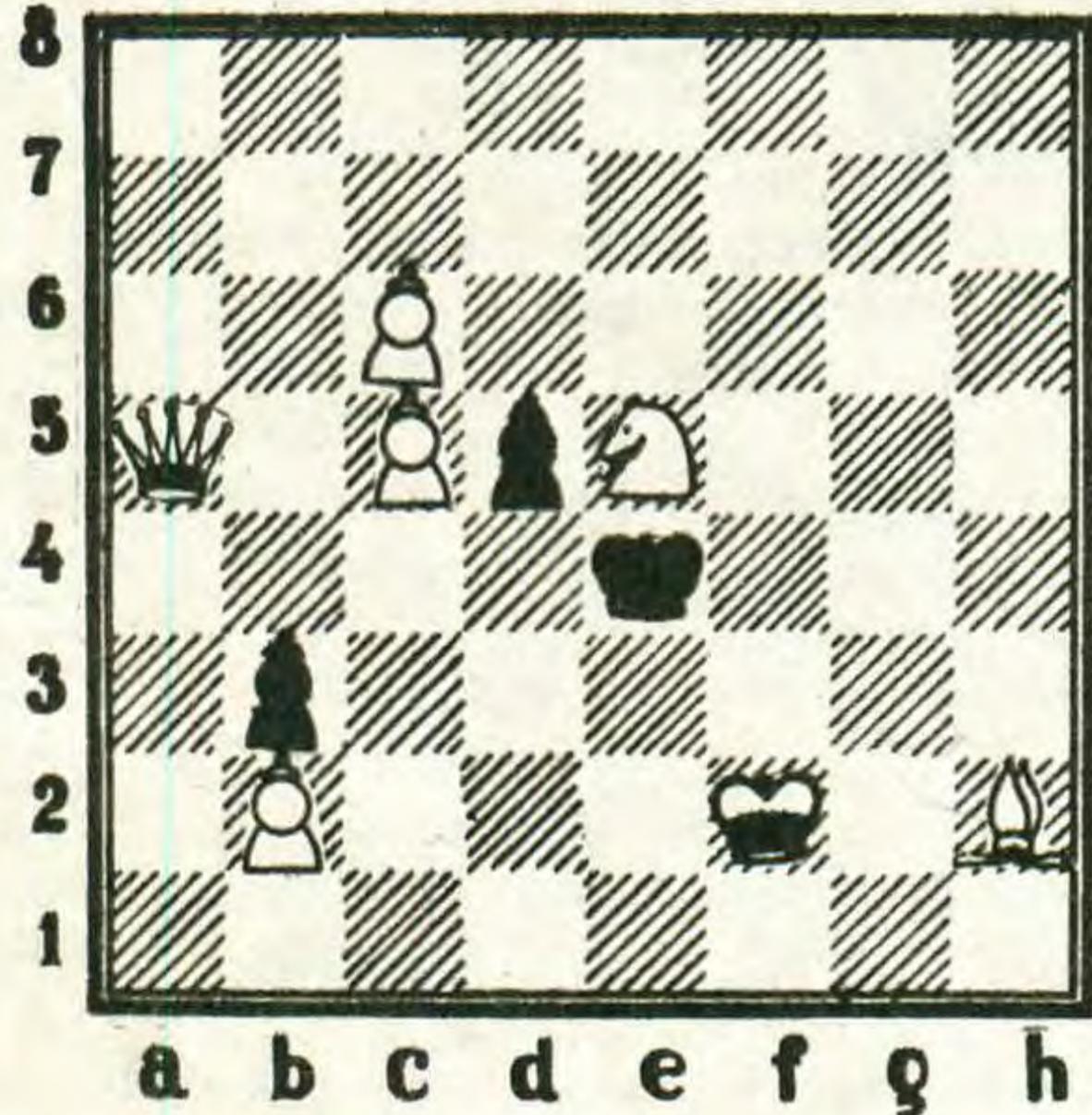
Два года совместного труда, богатейший советский опыт, которым щедро делились с коллегами «русские товарищи», обучение национальных афганских кадров — все это принесло замечательные результаты. Исследованы месторождения железных руд, угля, барита. За неслыханно короткий срок разведаны и подсчитаны запасы железных руд — 2 млрд. т, угля — 70 млн. т. Советские геологи, а среди них много молодежи, сделали немало для того, чтобы афганский народ узнал, как богата его земля.

**КЛУБ • ТМ**

## ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

**Задача нашего читателя**  
В. ЗАГОСКИНА (Кировская обл.)



Мат в 3 хода.

### Решение шахматной задачи

1. Фa5 — a7 (Цугцванг)
1. ... Кoe4—d4; 2. Фa7—a4+ Кpd4 : c5.
3. Ke5—d7X (правильный мат).
1. ... Кре4—f5. 2. Фa7—g7. Крf5—e6.
3. Фg7 — f7X.
2. ... Кр5 — e4. 3. Фg7 — g4X.
2. ... d5 — d4. 3. Фg7 — g6X.
1. ... d5 — d4. 2. Фa7—d7 d4—d3.
3. Фd7 : d3 X.



Рис. Н. Рушева

Изобретение фонографа вызвало настоящую сенсацию вокруг имени Эдисона. В Менло-Парк, где находи-

## НЕ ПОЛЕТИТ!

Я не имею ни малейшей веры в возможность полетов в воздухе, кроме полетов на воздушных шарах, и не ожидаю успеха от немногочисленных попыток, о которых мы часто слышим. Поэтому, я думаю, вы поймете причины моего отказа вступить в члены аэронавтического общества.

Из письма лорда Кельвина президенту аэронавтического общества. 1896 год.

\*\*\*

...Никакие вероятные сочетания известных веществ, известных типов машин и известных форм энергии не могут быть воплощены в аппарате, практически пригодном для длительного полета человека в воздухе...

Из статьи американского астронома Ньюкома, 1900 год.

\*\*\*

Воображение народа часто рисует гигантские летающие машины, стремительно пересекающие Атлантический океан и несущие множество пассажиров... Можно без колебаний сказать, что такие идеи совершенно фантастичны; если какой-нибудь аппарат и переберется через океан с одним-двумя пассажирами, затраты на полет будут под силу лишь какому-нибудь капиталисту...

Из статьи американского астронома Пикеринга, 1910 год.

\*\*\*

...В наши дни беспрецедентных достижений вряд ли кто осмелился отрицать, что честолюбивый замысел Оберта можно осуществить до того, как угаснет жизнь человечества.

Из рецензии журнала «Нейчур» на книгу Оберта «Ракеты для межпланетного пространства», 1924 год.

\*\*\*

...мы вынуждены отвергать эту идею, как не осуществимую в своей основе, невзирая на настойчивые призывы автора отбросить предубеждения и вспомнить, что полет на аппаратах тяжелее воздуха тоже считали невозможным, пока он не был осуществлен на практике. Подобные аналогии могут быть ошибочными, и мы полагаем, что именно так обстоит дело в данном случае...

Из рецензии журнала «Нейчур» на книгу профессора П. Клитора «На ракетах — через космос».

## КТО СОЗДАЛ АЗБУКУ МОРЗЕ?

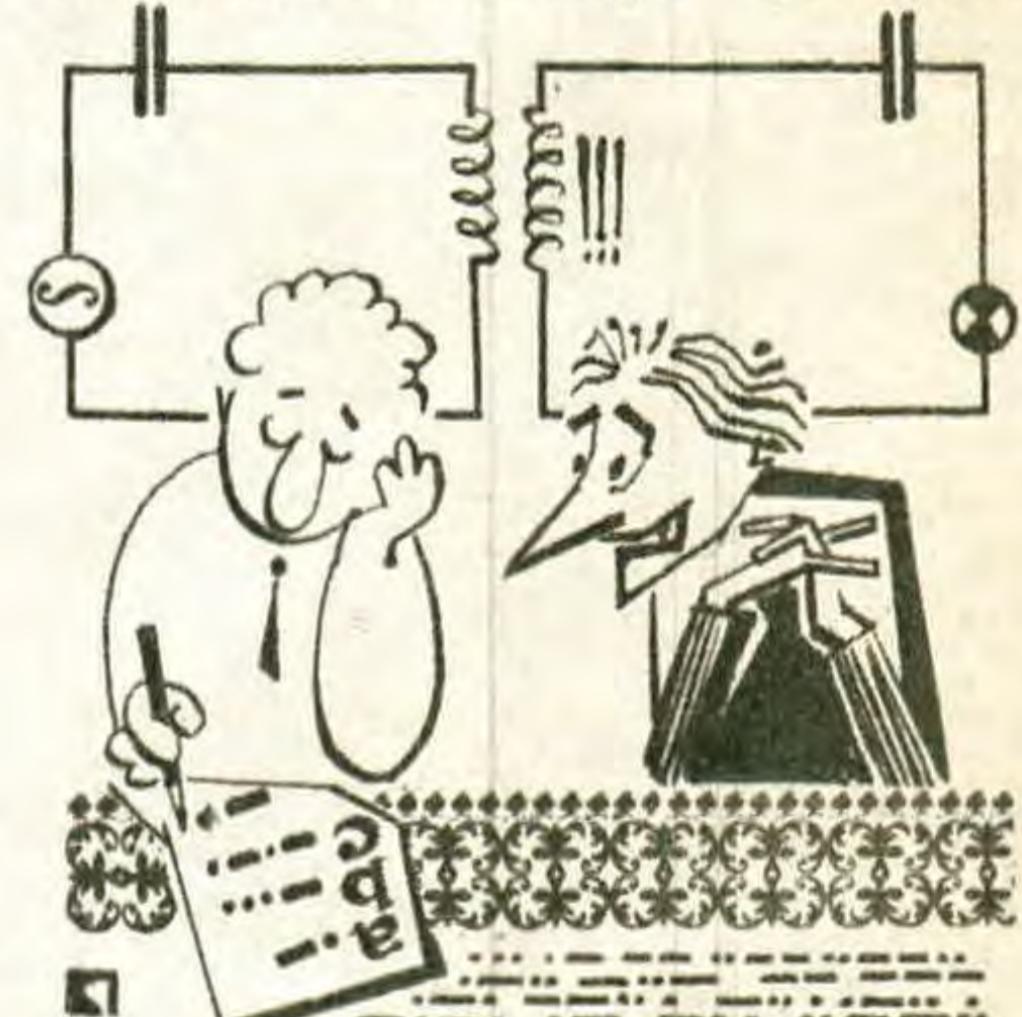
«Не Морзе изобрел пишущий телеграф, — утверждает директор научного музея в Лондоне Гэррет. — Техническое осуществление этой идеи — заслуга другого человека...»

На пароходе, которым Морзе возвращался из Лондона в США, несколько пассажиров беседовали об электромагнетизме. «Надо, чтобы поле катушки индуктивности действовало на большом расстоянии!» — сказал кто-то.

Мысль сразу же привлекла внимание Морзе. Он сообразил, что ее можно как-то использовать для передачи сообщений.

Эта проблема несколько лет не давала покоя Морзе. И тут он встретил молодого американца Альфреда Вэйла, технического эксперта. Именно Вэйл, по утверждению Гэррета, изобрел телеграф Морзе. У Вэйла впервые и родилась мысль заменить буквы алфавита точками и тире. Сам Морзе первоначально думал о какой-то кодовой азбуке. Он, например, хотел заменить слово «я» точкой, «имею» — двумя тире и т. д. Чтобы работать на таком аппарате, все телеграфисты должны были знать наизусть кодовые слова или уметь быстро пользоваться толстой кодовой книгой.

Вэйл удачно решил техническую и практическую стороны проблемы. Но он был скромным молодым человеком и не придавал особого значения своему изобретению. Да к тому же, чтобы оно получило практическое применение, надо было обладать деловыми качествами. Морзе, прирожденный делец, настоял на том, чтобы патент выдали на его имя. С Вэйлом он еще раньше заключил хитро составленный



договор, гарантирующий ему, Морзе, все права «духовного отца» изобретения. Морзе даже заявлял, что первым оценил роль электромагнетизма для передачи сообщений. Такое утверждение, кстати, по данным Гэррета, еще тогда вызвало в кругах ученых сомнение.

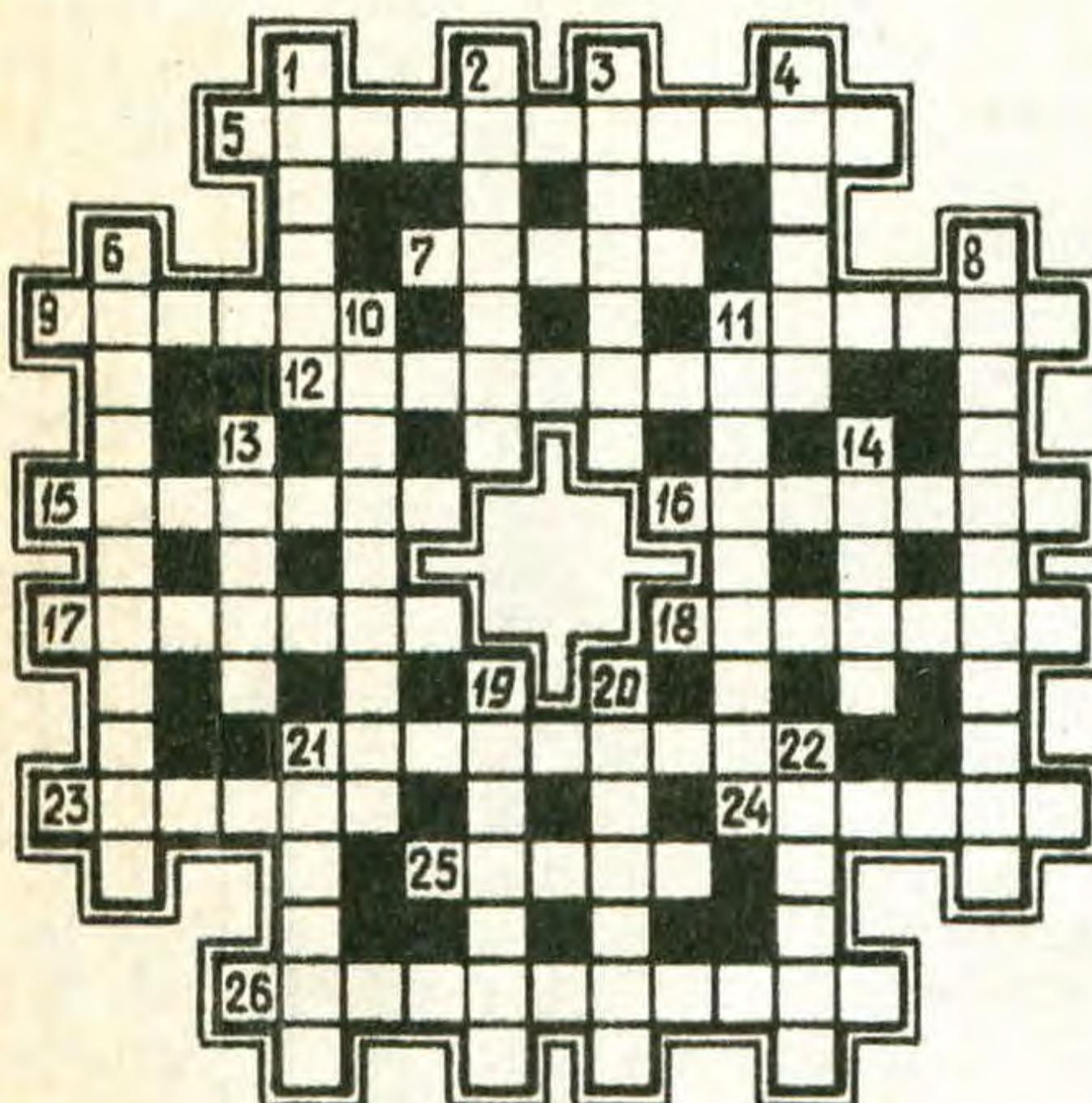
Заслуга Морзе — популяризация открытия в широких кругах общественности. У него хватило энергии выиграть борьбу за внедрение телеграфа.

О Вэйле никто не вспомнил. Лишь однажды он опубликовал статью, в которой горько жаловался на свою судьбу, на несправедливость. Но это было уже тогда, когда Морзе достиг зенита славы.

К. АУЭРБАХ

## КРОССВОРД

Составил Ю. СЛЕСАРЕВ, г. Свердловск



### По горизонтали:

5. Советский ученый, теоретик космических полетов. 7. Марка советской универсальной цифровой вычислительной машины. 9. Фильтровальный материал. 11. Созвездие южного полушария неба. 12. Великий русский ученый. 15. Спутник планеты Уран. 16. Балка коробчатого сечения. 17. Раздел кибернетики. 18. Советский энергетик, участник составления плана ГОЭЛРО. 21. Вертикально взлетающий самолет с кольцевым крылом. 23. Редкий металл. 24. Единица измерения угла. 25. Малая планета, видимая невооруженным глазом. 26. Прибор для определения вязкости.

### По вертикали:

1. Синтетический каучукоподобный материал. 2. Возбужденное состояние системы электронов в твердом теле, не связанное с переносом электрического заряда. 3. Прибор для определения качества яиц. 4. Советский океанограф, участник экспедиции на первой дрейфующей станции «Северный полюс». 6. Аппарат для обработки воздуха. 8. Вещество, растворяющее бактерии. 10. Приспособление для сверления. 11. Аппарат для получения стали. 13. Сосуд для гальванических покрытий. 14. Пленкообразующее вещество. 19. Русский ученый, физико-химик. 20. Искусственное космическое тело. 21. Медная руда. 22. Летательный аппарат.

## ЕСТЬ МАКСИМАЛЬНЫЙ РЕКОРД!

Просматривая журналы «Техника — молодежи» за 1965 год, я заинтересовался задачей в шестом номере под названием «Минимум и максимум». В ней предлагалось придумать шестибуквенные слова с мини-

Рис. В. Плужникова



мальной и максимальной суммой, предварительно пронумеровав все буквы русского алфавита, кроме «ё». В ответе были приведены «рекордные» слова: «Багдад», сумма чисел — 18, и «штуцер» — 110. Автор спрашивал читателей, есть ли слова с меньшей и с большей суммой.

В поисках рекорда я выписал из «Русского словаря» все шестибуквенные слова, среди которых не оказалось слова с суммой, меньшей 18. Зато сумму 110 превысили несколько: эхолот — 113, эмоция — 122, ярость — 128.

Предлагаю вниманию читателей новую задачу. Назовите группу слов, содержащую 33 буквы русского алфавита, причем во всей группе слов ни одна буква не должна повторяться.

Н. ЕРЕМИН,  
Хотьково Московской области

Бан, Барата, Севен, Ноу, Йх, Жин,  
Демене

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

● Титул самой большой книги следует присвоить изданному в XVII веке географическому атласу, который хранится в Берлинской государственной библиотеке. Это огромный том, достигающий двух метров в высоту и одного метра в ширину.

● Самая тяжелая книга на земле — «Чертова библия» — хранится в королевской библиотеке Стокгольма. Ее переплет сделан из дубовых досок толщиной 40 мм. Скрепляется она большими металлическими застежками. Вес книги около 350 кг.

Сто слов должны были расстаться с жизнью, чтобы отдать свои шкуры на изготовление пергамента для этой книги.

● В 1953 году на книжной выставке в Амстердаме демонстрировалась книга, которая в 10 раз меньше, чем почтовая марка.

● Королеве Голландии Юлиане летом в 1957 году при посещении ее в Заандаме одной типографии, известной своим совершенным печатным оборудованием, были подарены 2 книжечки по 14 кв. мм.

## ИЗ МЫСЛЕЙ

### А. ГЕРЦЕНА

А. Герцен, известный большинству из нас как революционер, писатель и философ, окончил Московский университет по физико-математическому отделению. Поэтому судьбы науки и точного знания всегда волновали его. Думается, что некоторые мысли А. Герцена о науке представлят интерес для читателей.

● «...отважные дилетанты... делают вопросы, на которые решительно нечего сказать, потому что вопрос заключает в себе нелепость. Для того, чтобы сделать дальний вопрос, надо непременно быть сколько-нибудь знакомым с предметом, надо обладать своего рода предугадывающей проницательностью».

● «В старь учились физиологии в анатомическом театре: оттого наука о жизни так далеко отстоит от науки о трупе».

● «Образованный человек не считает ничего человеческого чуждым себе: он сочувствует всему окружающему; для ученого наоборот: ему все человеческое чуждо, кроме избранного им предмета...»

● «Образованный человек мыслит по свободному побуждению... и мысль его открыта, свободна; ученый мыслит по обязанности... и оттого в его мысли всегда есть что-то ремесленническое... Ученый имеет часть, и в ней он должен быть умен, — образованный человек не имеет права быть глупым ни в чем. Образованный человек может знать и не знать полатыни, ученый должен знать полатыни... Ученые трудятся, пишут только для ученых; для общества, для масс пишут образованные люди... Ученые пишут с ужасным трудом: один труд только тягостнее и есть: это чтение их ученых писаний...» «Дело идет единственно и исключительно о цеховых ученых: истинный ученый всегда будет просто человек, и человечество всегда с уважением поклонится ему».

● «Надо иметь много ума, чтобы не понять иного».

● «Эта метода делает страшный вред учащимся, давая им слова вместо понятий... Что есть электричество? — «Невесомая жидкость». Не правда ли, что лучше было бы, если бы ученик отвечал: «Не знаю?»

● «...чем беднейшую сторону предмета мы возьмем, тем она очевиднее, яснее и вместе с тем ненужнее и бесполезнее: что может быть очевиднее формулы  $A=A$  и что может быть пошлее? Возьмите простейшую формулу уравнения первой степени с одним неизвестным — она будет гораздо сложнее, но зато в ней заключается мысль, средство определения искомого».

● «История, как Французская академия, никому сама не предлагает места в себе, а разбирает права тех, которые сами постучались в дверь ее».

NO BEPTNKAJN: 1. Tnnoh, 2. JHCN-  
nep, 3. Obochon, 4. Lnnpoma, 6. Ho-  
nynohep, 8. Bartpnofer, 10. Ho-  
nynohep, 11. Hobepetep, 13. Ho-  
nynohep, 14. Onifa, 19. Behetob, 20. Cnythn.  
AYHtop, 23. Ternyip, 24. Ho-  
nep, 17. Bonhna, 18. Lafafino, 21. Ho-  
nep, 12. Jmonochob, 15. Mnpahra, 16. Ube-  
nep, 7. «Mnch», 9. Bonhno, 11. Homaec.  
HO LOPN3OHTAII: 5. Jnunobchini,  
OTBETPI HA KPOCCBOPIA

# ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

## 1. ХИМИЧЕСКАЯ УВЕРТЮРА В ЖЕЛТОМ И ГОЛУБОМ

Цветные полосы, показанные на снимке, — это поперечные срезы листового стекла, вытянутого из расплава. Игра оттенков появляется при освещении срезов поляризованным светом. Причина — внутренние напряжения, возникшие при остыании стекла. При химическом однородном составе получается желтая средняя зона в обрамлении двух голубых линий по краям (вторая полоса слева). На других образцах отчетливо видны отклонения от этой картины, вызванные нарушениями в составе стекла.

## 2. БЛОХА В РАДУЖНОМ ОРЕОЛЕ

Подобно своим бесчисленным сородичам, маленькая водяная блошка, ничего не подозревая, плавала по поверхности. И в это время она попала под объектив

интерференционного микроскопа. Исследователи увидели необычайное зрелище: цветную картину поверхности натяжения воды в местах ее соприкосновения с лапками и концом тела членистоногого. Объектом изучения был способ передвижения насекомого.

## 3. СОЮЗ ЭЛЕКТРОНИКИ И АРХИТЕКТУРЫ

Такой огненный шар, переливающийся яркими цветовыми оттенками, можно видеть вечерами на площади перед Институтом атомной энергии имени академика Курчатова в Москве. Установка служит не только для праздничной иллюминации — ее можно использовать как цветомузыкальную систему, как элемент декорации в театральных постановках. Основой служит оригинальная вантово-стержневая конструкция, предложенная группой авторов из Московского архитектурного института. А электронный цветомузы-

кальный преобразователь построил инженер Г. Рыкунов. Целый парад подобных установок будет продемонстрирован в конце лета этого года в Казани, на втором всесоюзном семинаре «Теория и практика видимой музыки».

## 4. КРАЛАСТИК — СИНТЕТИЧЕСКАЯ СТАЛЬ

Автомобиль разгоняется до скорости 50 км/час и врезается в кирпичную стену двухрядной кладки! Стена пробита насквозь. А автомобиль? Ветровое стекло, фары, стальной передний бампер разбиты и поломаны, а пластмассовый корпус, лишенный даже армировки стеклянным волокном, остался цел. Таковы прочность и эластичность новой пластмассы — кралястика АБС, который вполне заслуживает названия синтетической стали. В состав кралястика входят три основных компонента: акрилонитрил (А), бутадиен (Б) и стирол (С).

## ПЛАНЕТА СМЕЕТСЯ

НА ЭТОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ — ЮМОР НАШИХ ЗАРУБЕЖНЫХ ДРУЗЕЙ.

УМЕНИЕ УВИДЕТЬ СМЕШНОЕ В ОБЫЧНОМ НЕ ТРЕБУЕТ ПЕРЕВОДА.

## БИБЛИОТЕЧКА ИНТЕРЕСНЫХ КНИГ

Славская К. А., Мысль в действии. Психология мышления. М., Политиздат, 1968.

Корчак Я., Как любить детей. Перевод с польского. М., изд-во «Знание», 1968.

Илюхин В., Дублянский В., Путешествия под землей. Руководство по спелеологии. М., изд-во «Физкультура и спорт», 1968.

Федоровский Е., Повесть об алых снегах. О людях лавинных станций. Л., Гидрометеоиздат, 1967.

Бедный М. С., Продолжительность жизни. Статистика, факторы, возможность увеличения. М., изд-во «Статистика», 1967.

Каттнер Г., Робот-Зазнайка. Сборник научно-фантастических рассказов. Перевод с английского. М., изд-во «Мир», 1968.

Штейнбух К., Автомат и человек. Кибернетические факты и гипотезы. Перевод с немецкого. М., изд-во «Советское радио», 1967.

Макьюсик В., Генетика человека. Перевод с английского. М., изд-во «Мир», 1967.

## СОДЕРЖАНИЕ

А. Шибанов — канд. физ.-мат. наук — Под прицелом ядра-гиганты	1	В. Карнеев — Спидвей: скорость, отвага, техника	26
Н. Соколов, архитектор — Многоэтажная земля	3	В. Кирсанов — Парень с берегов Нигера	28
Стройки дружбы	4, 12, 36, 37	Вокруг земного шара	30
Р. де Латиль — Инфразвук — тень цивилизации	5	Антология таинственных случаев	
А. Днепров — Ленин и физика	8	Г. Босов — А были ли великаны?	32
В. Домингеш — Хочу приручить плазму!	9	Стихотворения номера	34
М. Липатова — Солнце, розы, фестиваль	10	С. Житомирский — Ошибка (рассказ)	35
«Шагающее колесо»	12	Р. Суховерно — Между планетой и ракетой	36
И. Артоболевский, акад. — Машина в мире науки	13	В небе — «Искра»	37
Короткие корреспонденции	14	Роликовый плуг	37
А. Буззати-Траверсо — Человек, сделанный по заказу	16	Клуб ТМ	38
Е. Сухинина — Мальчик или девочка?	17	Время искать и удивляться	40
А. Шварц — Прозрение	18	Библиотечка	40
А. Александров — Асуан — мост между прошлым и грядущим	18		
В. Захарченко — Звездный маяк дружбы	22		
Матч судит электромагнитный судья	24		
В. Шашков — Микродобытчики золота	24		
А. Мицкевич, канд. физ.-мат. наук — За барьером непропаечности	25		
		ОБЛОЖКИ художников: 1-я и 4-я стр. — Р. Аботина, 2-я стр. — Н. Вечканова, 3-я стр. — Н. Перовой и Г. Гордеевой.	
		ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Н. Рожнова, 2-я стр. — Ю. Макаренко, 3-я стр. — Р. Аботина, 4-я стр. — В. Иванова.	
		Макет Н. Перовой.	

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, И. В. ПОДКОЛЗИН (ответственный секретарь), Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМИРНОВ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ. Художественный редактор Н. Вечканов

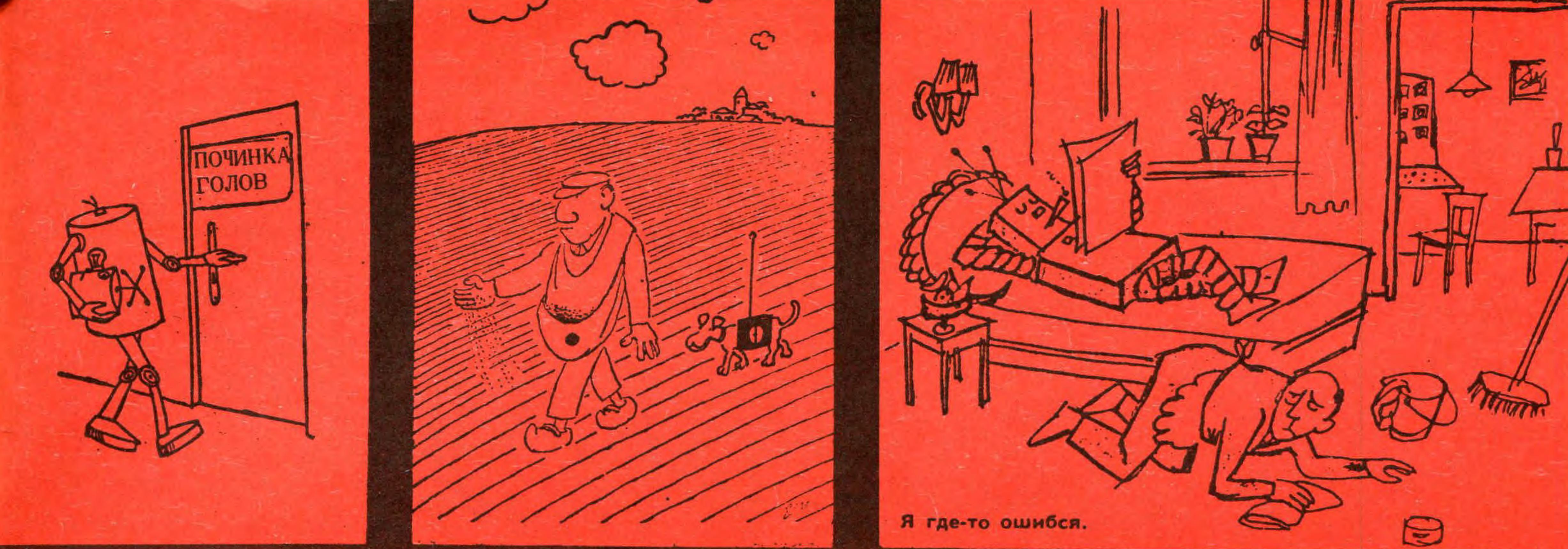
Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. 51-15-00, доб. 4-66, 51-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

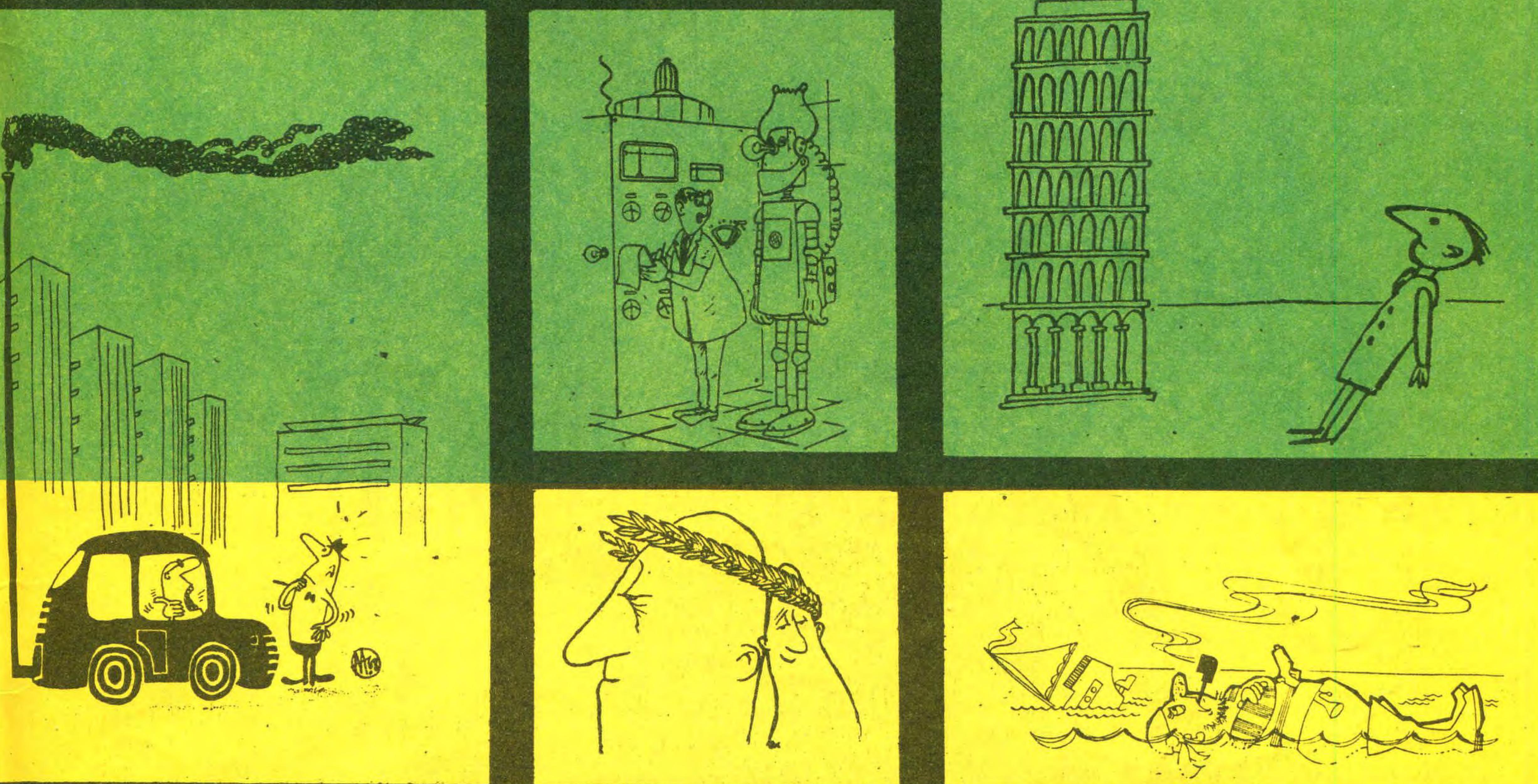
Сдано в набор 29/IV 1968 г. Подп. к печ. 11/VI 1968 г. Т03364. Формат 61×90<sup>1/2</sup>. Печ. л. 5,5 ( усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 976.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 2614. Вкладки отпечатаны на Чеховском полиграфкомбинате Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Чехов Московской области.

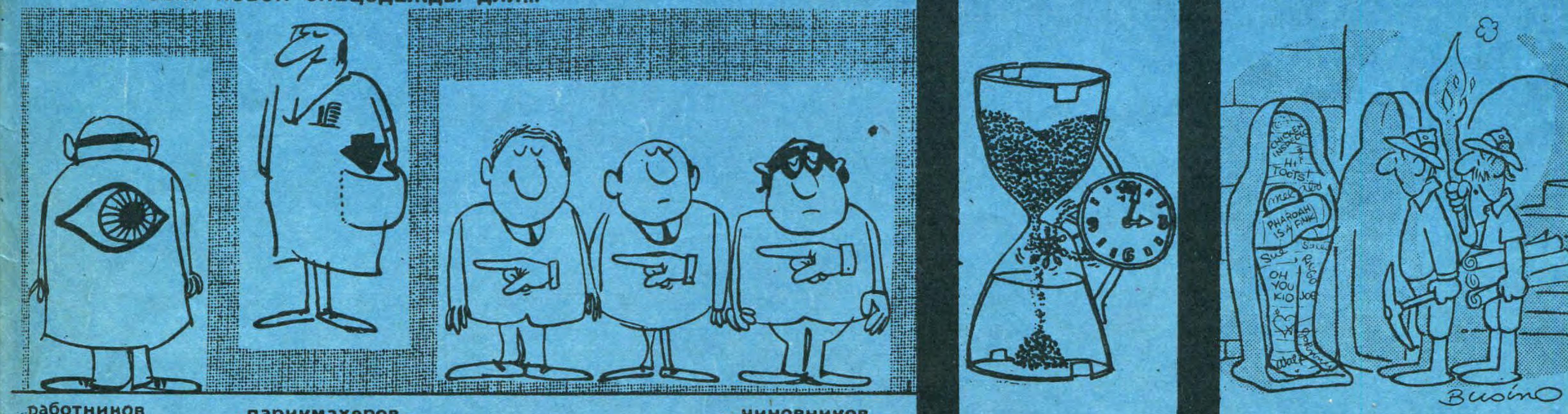
Технический редактор Е. Брауде



# ЖИЮ



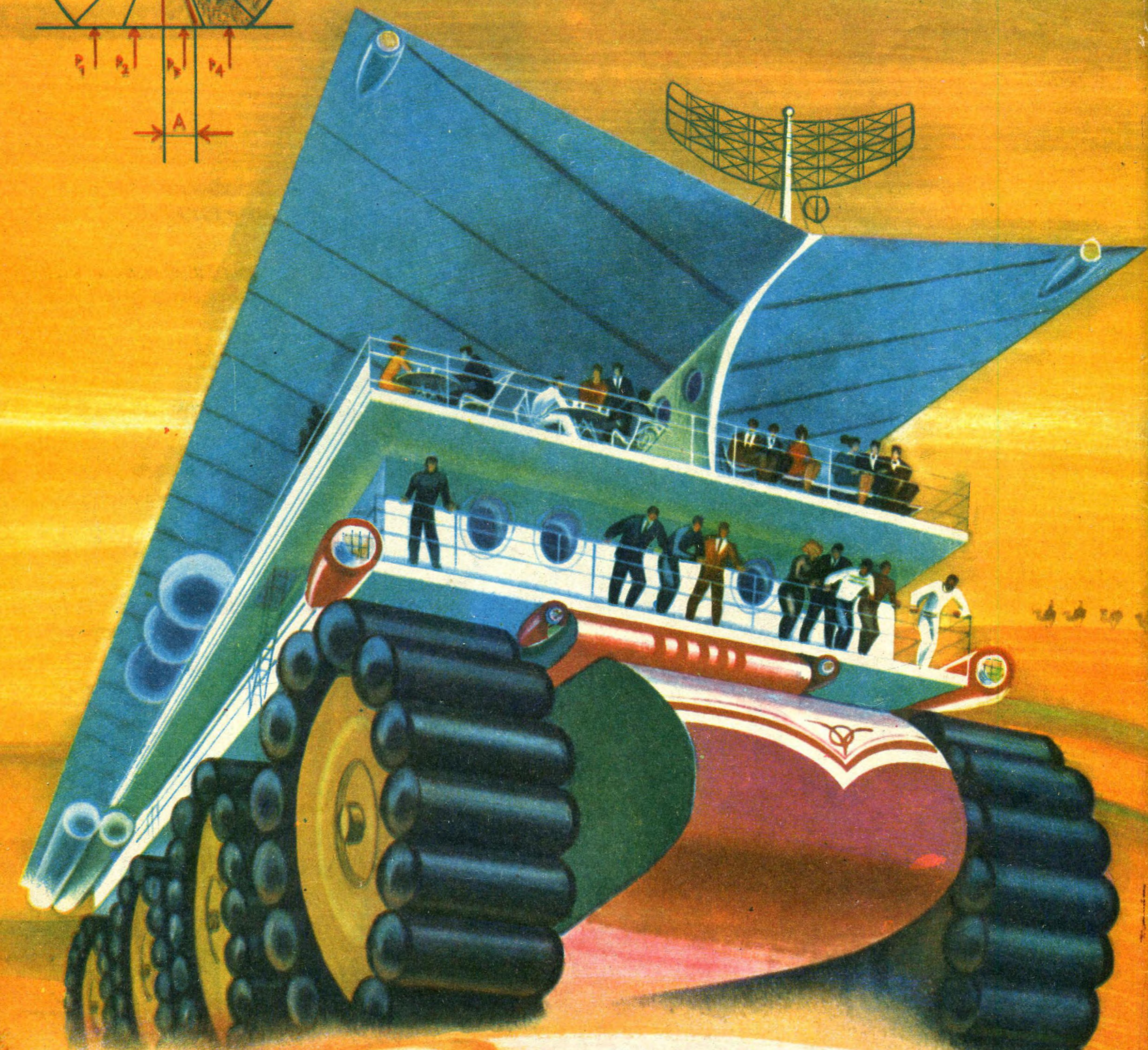
ПРОЕКТ НОВОЙ СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ...



работников  
магазинов  
самообслуживания

...парикмахеров...

...чиновников...



„TRANSPUSTYNNYI“ ПАЙНЕР