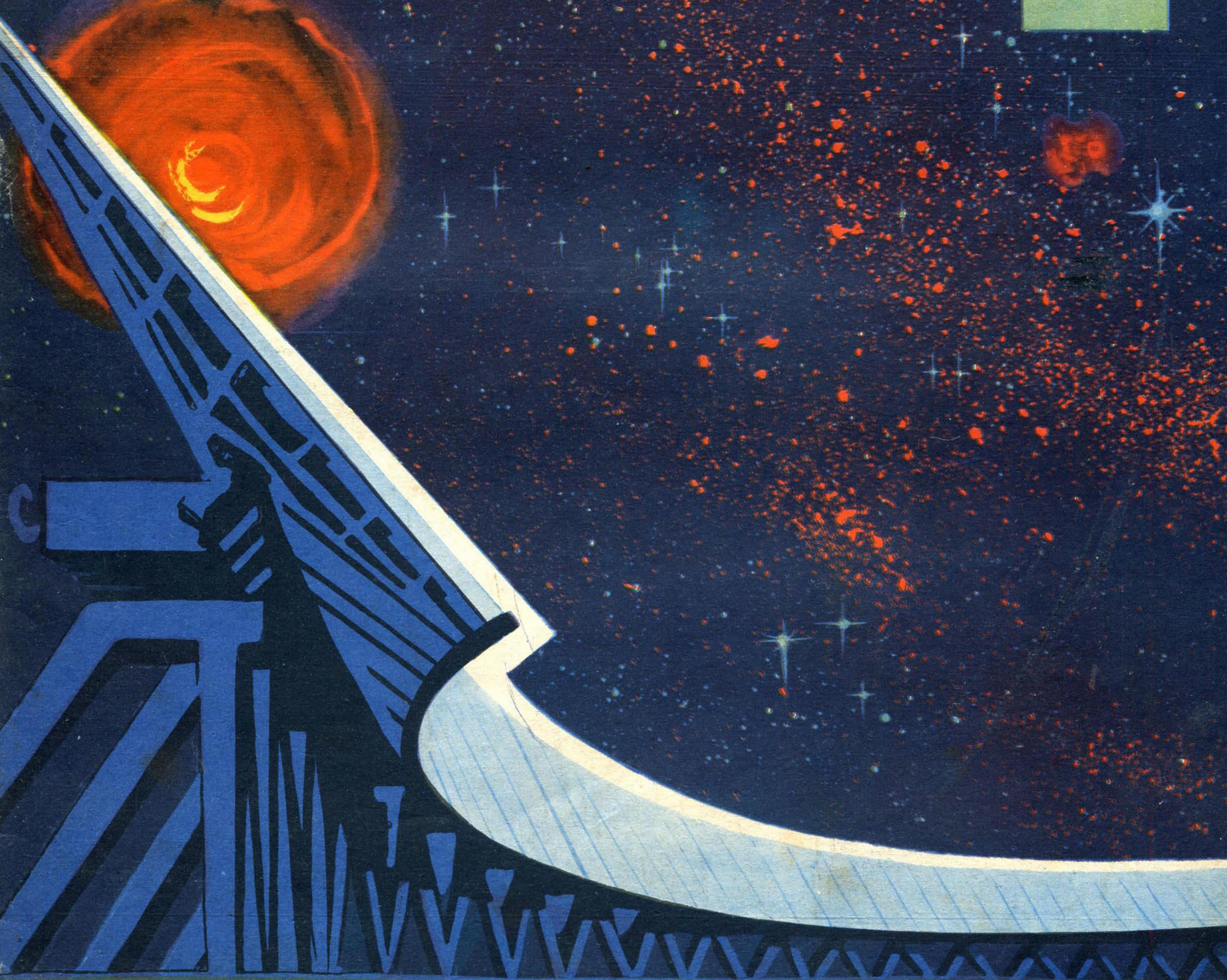


ТЕХНИКА - 10
МОЛОДЕЖИ 1962

РАДИОНЕБО



125 МИЛЛИОНОВ ГА ПЛОДОПОДАНИЕ ПРИНЕСЕТ МЕЛИ

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ВРАЧЕВАНИЯ СОЛОНЦОВ:

гипсование, землевание, внесение железного купороса и другие.

СОЛОНЦЫ

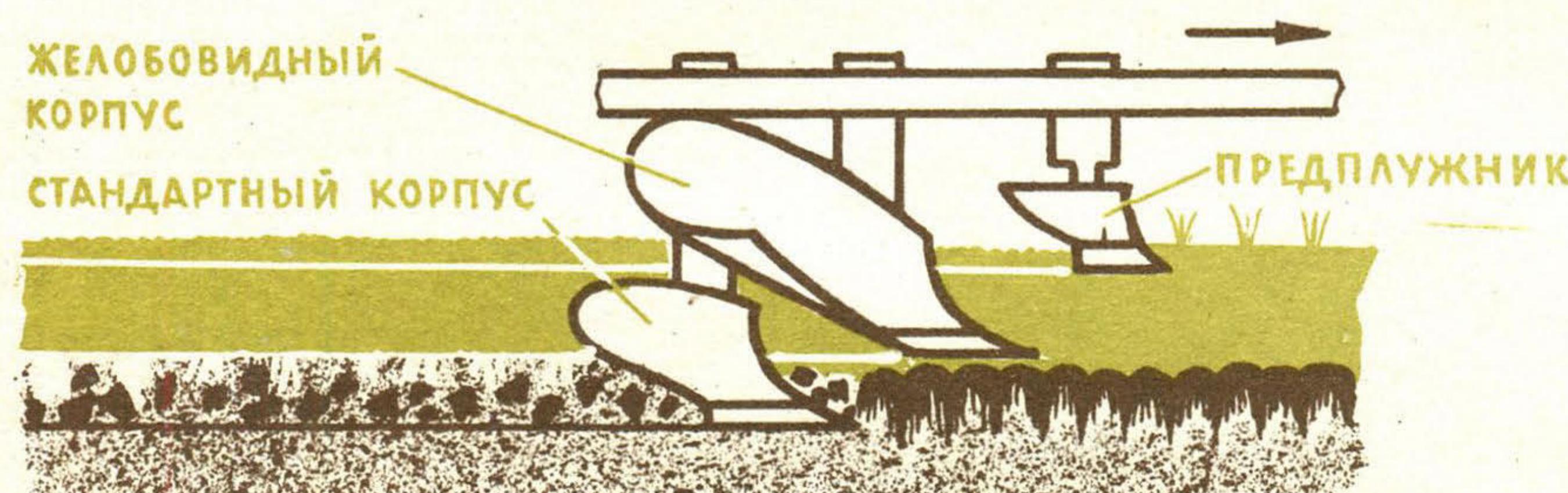


Но можно и без каких-либо затрат, одной лишь механической обработкой, повысить плодородие солонцов. Что для этого нужно? Советские ученые предлагают применять:

I. МНОГОЯРУСНЫЕ ПЛУГИ И РЫХЛИТЕЛИ,

которые радикально изменяют структуру, перераспределяя слои почв.

ПЛУГ ДАЛЬСКОГО



Желобовидный корпус пашет верхний плодородный слой и переносит его на соседнюю борозду. Идущий за ним стандартный корпус перемешивает солонцовый и карбонатный слои.

ПЛУГ Мосолова-Ботова

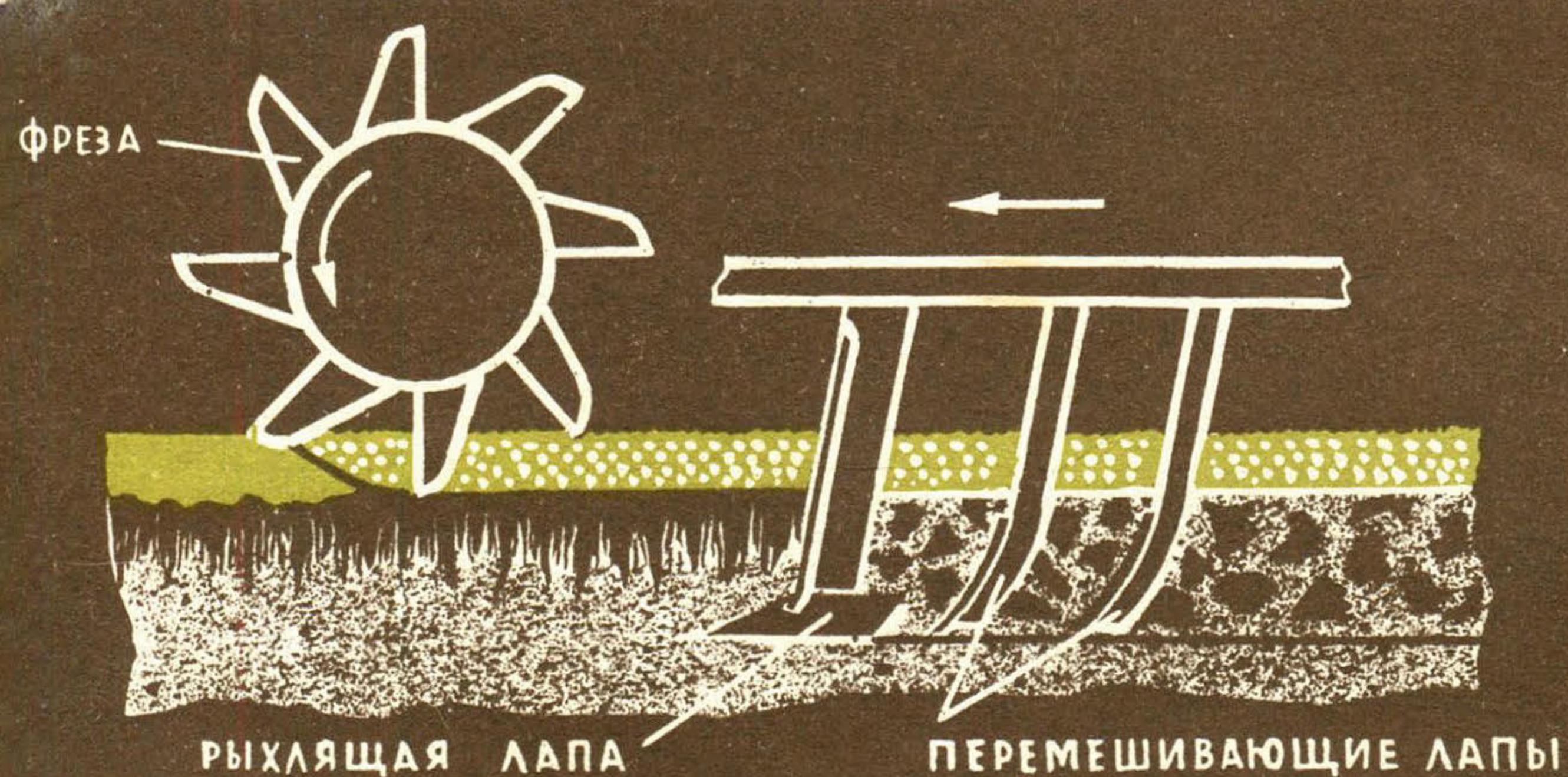


РЫХЛИТЕЛЬ Мосолова-Ботова



II. РЫХЛИТЕЛЬ-ФРЕЗУ,

которая снижает тяговое усилие, увеличивает глубину вспашки, повышает скорость пахоты, производительность труда.



ДОРОДНЫХ ПОЧВ ОРАЦИЯ СОЛОНЦОВ!

КАКОЕ УЧАСТИЕ ПРИНИМАЮТ КОМСОМОЛЬЦЫ В БОРЬБЕ ЗА ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА?

КАК МОЖЕМ МЫ УСКОРИТЬ ТЕМПЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА?

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ?

ЧТО ЕЩЕ НУЖНО СДЕЛАТЬ, ЧТОБЫ ЛУЧШЕ ОРГАНИЗОВАТЬ ТРУД, УСТРАНИТЬ ШТУРМОВЩИНУ, СНИЗИТЬ СЕБЕСТОИМОСТЬ? ВОТ ТЕМА НАШЕГО ОТКРЫТОГО РАЗГОВОРА.

ВРАЧЕВАНИЕ ЗЕМЛИ

В нашей стране почти 50 млн. га солонцовых почв, около 75 млн. га слабосолонцеватых и среднесолонцеватых почв. Только незначительная часть солонцов находится под пашней, а остальная либо вовсе не служит человеку, либо используется под сеноноски, пастбища.

Как сделать их плодородными землями?

ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ ПОЧВЫ, ОБРАБОТАННОЙ РЫХЛИТЕЛЕМ

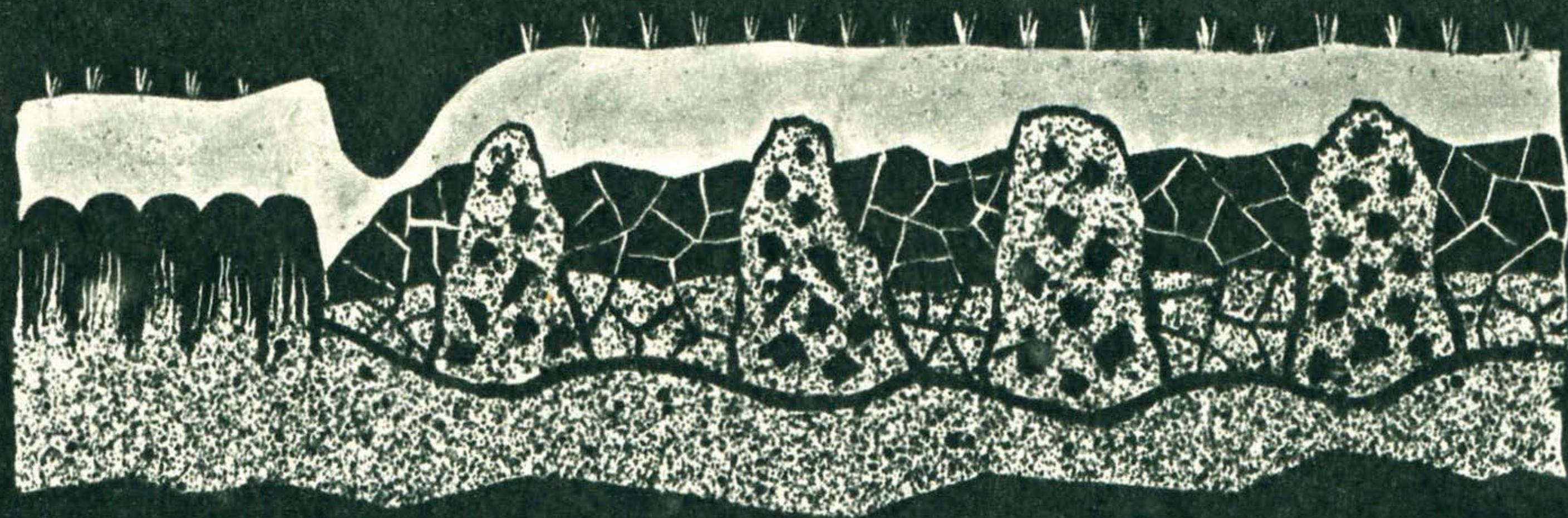


Рис. С. ИСАЕВА

Бывают годы, когда густой зеленый ковер покрывает землю, а к лету растения чахнут и на месте лугов образуется пустыня. В чем же дело? Ведь солонцовые земли богаты минеральными веществами, способными увеличивать плодородие почвы. Но тут эти вещества находятся в неудачных сочетаниях, и растения при недостатке воды не могут их использовать. У солонцовых земель — тонкий верхний пахотный слой, под которым залегает коварный бесструктурный солонцовый (см. 2-ю стр. обложки). Этот слой не пропускает глубоко

внутрь пашни влагу, не позволяет почве сберечь вешние воды и осадки. Увлажняясь, он набухает, расплывается, словно мыло, а высохнув, камнеет. Вот почему в конце весны чахнут растения. Их корни остаются без влаги...

ПЕРВОЕ ЛЕКАРСТВО — ГИПС

Солонцовые земли различных районов не одинаковы по своему химическому составу. В Центральной черноземной полосе по террасам рек и балок залегают солонцы, богатые содой и натрием. В зонах же каштановых и бурых пустынных почв солонцы сульфат-

СЕГОДНЯ
В НЮМЕРЕ:



У нас
в гостях Ко(мона)нт-2
Герман Титов

Фестиваль
Мирискусены
лучшим!

Это они?
Итоги международного
конкурса фантастов



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА-Ю
МОЛОДЕЖИ '62

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ.
30-й год издания.

-Деньги на ветер?
-Нет!
Ветер экономит
деньги.



КОМСОМОЛЬЦЫ ПОЛЕЙ И ЛАБОРАТОРИЙ, БЕРИТЕ ШЕФСТВО

но-хлоридные и хлоридно-сульфатные. Чтобы лечить солонцы, необходима коренная перестройка почвы — химическая либо биологическая мелиорация.

Универсальное средство для рассолонцевания любой почвы — внесение гипса. Его кальций заменяет натрий солонцового горизонта, и горизонт становится водопроницаемым. Этот метод стали применять в черноземной зоне. Опыты проводились на полях Украины, Западной Сибири и Поволжья. Применяя высокую агротехнику и внося удобренения в зонах черноземной степи и лесостепи, после гипсования получают высокие урожаи даже без орошения.

Но процесс гипсования идет медленно. Да к тому же весьма ощутимы затраты. Чтобы рассолить один гектар пашни, нужно 10—15 т гипса. Поэтому применение этого способа ограничено.

ВТОРОЕ СРЕДСТВО — «ЗАПЛАТКИ»

В черноземных зонах солонцовые участки окружены плодородными землями. А что, если эти солонцовые «болячки» глубоко вспахать, а затем грейдером сдвинуть на них ценнейшую, плодороднейшую почву с окружающих участков? Сделать на поле «заплатки»! Чернозем можно уложить над солонцами слоем в 5—15 см. И тем самым каждый гектар площади поля получит примерно 150 т гумуса, 10 т кальция и до полутона гипса.

Высокое стояние грунтовых вод — порок солонцов. Но после землевания почвы недостаток превращается в преимущество — черноземный горизонт будет непрерывно получать влагу.

Землевание солонцов Каменной степи и Сибири дало замечательные результаты — зашумели молодые леса, повысилась урожайность полевых растений.

КЛАД ПОД НОГАМИ

Как же лечить десятки миллионов гектаров солонцов, вкрапленных «болячками» среди каштановых и светлокаштановых почв? Кальций, необходимый для рассолонцевания, не надо привозить, он лежит здесь же, под ногами, в самой земле. Он таится в карбонатном слое, залегающем под хлоридно-сульфатным или сульфатно-хлоридным горизонтами. Этот слой обычно в изобилии содержит углекислую известь, а иногда и гипс. Их кальций может воздействовать на верхний солонцовый слой, содержащий поглощенный натрий. Кальций вытеснит его и станет на его место. Достаточно лишь смешать солонцовый и карбонатный слои. И тогда начнется коренная перестройка химического состава почвы. Перемешав эти глубоко лежащие в земле слои, словно широко распахивают дверь для доступа к ним кислорода и влаги. И биологические процессы почвы усиливаются. Активнее становится жизнедеятельность микробов, превращающих почву в нормальную среду для растений.

Исследованиями академика И. Н. Антилова-Каратеева доказано, что при рассолонцевании этим способом одного гектара так называемого среднестолбчатого солонца в пахотный слой вовлекается до 150 т углекислой извести! И опять не надо думать о перевозках: известь лежит здесь же, в земле!

МНОГОЯРУСНЫЕ «СКАЛЬПЕЛИ» ДЛЯ ХИРУРГИИ СОЛОНЦОВ

Но как перемешать запрятанные в землю слои? Если сделать просто глубокую пахоту, то на поверхность пашни ляжет еще «не излеченная» поч-

ва, и урожай получится низким. Необходимо как-то поднять верхний пахотный горизонт и перемешать карбонатный и солонцовый слои, не поднимая их. Такую хитрую пахоту ведут с помощью особых ярусных плугов, разработанных академиком ВАСХНИЛа В. П. Мосоловым и кандидатом технических наук Т. Г. Ботовым.

Кандидат сельскохозяйственных наук Н. И. Дальский принял за разработку такого плуга, который мог бы вспахать почву ярусами-слоями и, проникая к нижним слоям, не смешивать их с верхним. Надо было сделать плужные корпуса различными по конструкции: первый корпус должен вспахивать верхний слой, осторожно поднимать его и переносить на соседнюю борозду, а идущий позади второй корпус — перемешивать обнажившиеся слои. Во время следующего заезда, обрабатывая соседнюю борозду, плуг закроет перемешанные слои, сбросив на них верхний плодородный слой.

Но как же сделать такой корпус плуга, который сможет и пахать и быть «транспортером» — переносить пласт на соседнюю борозду? В передней и средней частях плужного отвала был сделан желобовидный загиб, а в конце нижней части отвала придали полувишневую форму. Когда такой корпус внедряется в землю, пласт ползет по желобу, переворачивается полувишневой поверхностью отвала и переносится на соседнюю борозду. Второй корпус плуга — стандартный. Получилось оригинальное орудие, успешно выполняющее ярусную вспашку.

Ярусный плуг такой конструкции универсален. Он годится для обработки не только солонцов, но также чернозема и других земель. Проверив в течение многих лет способ ярусной вспашки,

СОРЕВНОВАНИЕ ПЛУГОВ

Корпуса безотвального плуга своими широкими стойками выворачивают на поверхность поля много столбов солонцового горизонта. Этот недостаток можно преодолеть, если установить десять рыхлящих лап с узкими стойками. Такие плуги сконструированы в Сибирском филиале Всесоюзного научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства (СибВИМ) и успешно применяются в хозяйствах Барабинской степи.

Для освоения солонцов с относительно толстым верхним плодородным слоем (15 и более сантиметров) в ВИМе сконструирован трехярусный плуг «ПТ-2-30». Его 6 корпусов расположены по глубине в 3 яруса. Корпуса верхнего яруса оборачивают верхний слой и оставляют его на месте, корпуса среднего яруса укладывают солонцовый слой вниз на место гипсового слоя, а корпуса нижнего яруса перемещают гипсовый или карбонатный слой в середину между дву-

мя верхними слоями. При этом второй и третий горизонты перемешиваются между собой, и там, где имеется гипс, происходит самомелиорация.

Трехярусный плуг не пригоден для обработки солонцов с тонким слоем плодородной почвы, а таких земель остается в Сибири все меньше.

Наиболее перспективным орудием для освоения любых солонцов является фреза-рыхлитель «ФРП-1,5», созданная Сибирским филиалом ВИМа совместно с СКБ завода «Сибсельмаш» (см. 2-ю стр. обложки). Она дает возможность сочетать фрезерование верхнего горизонта на глубине 8—10 см с комбинированным рыхлением нижних горизонтов на глубине 30—35 см.

На корковых и высоких солонцах с мощностью надсолонцового горизонта в 3—5 см фреза превращает дернину и часть солонцового горизонта в мелкие комки и перемешивает их. Оставшуюся

часть солонцового и подсолонцового горизонтов рыхлят, перемешивают комбинированным рыхлителем и несколько разбавляют плодородной почвой. Высокие и средние солонцы с мощностью надсолонцового горизонта в 10 см обрабатываются рыхлителями, которые перемешивают два нижележащих слоя. Тут фреза нужна для предварительной поверхностной обработки. Часть гумусового горизонта попадает в разрыхленный солонцовый.



НАД РОЖДЕНИЕМ НОВЫХ МАШИН!

Н. И. Дальский пришел к выводу, что в засушливых районах юго-востока для степной зоны с ее черноземами, тяжелыми суглинками, каштановыми и солонцеватыми землями выгоднее всего применять именно такую пахоту. Она дает возможность коренным образом изменить естественное сложение почвы, повысить ее плодородие не на один-два года, а на много лет.

По-другому подошел к созданию ярусного плуга старший научный сотрудник Всесоюзного института механизации сельского хозяйства Т. Г. Ботов. Его плуг — трехкорпусный. Первый корпус пашет верхний, гумусный, слой, оборачивает его и сбрасывает в соседнюю борозду, где уже лежит обнаженный в предыдущие заезды третий слой, карбонатный. Следующий корпус плуга идет не по пятам за первым, а сдвинут вправо на ширину борозды. Он поднимает со дна ее карбонатный и лежащий на нем гумусный слои и осторожно, не оборачивая, сдвигает их в сторону. Тем временем под крыло его отвала на дно борозды падает солонцовский слой. Его сбрасывает сюда третий корпус, который идет по следу первого по той же борозде. И на солонцовский слой ложатся карбонатный и гумусный слои, сходя со второго корпуса. А так как этот корпус не оборачивает их, то гумусный слой оказывается на поверхности, а карбонатный под ним. Он осипается на солонцовский и перемешивается с ним.

Ярусные плуги системы Ботова уже выпускаются промышленностью. Выпущена небольшая партия и плугов системы Дальского.

Т. Г. Ботов разработал еще одно интересное орудие для обработки солонцов — безотвальный мелиоративный рыхлитель «РВ-5-35». Он производит

такое же перемещение слоев почвы, как и трехъярусный плуг. Но более экономичен. Его целесообразно применять при оккультуривании солонцов с тонким плодородным слоем, и улучшении уже вспаханных обычными плугами солонцовых почв, и для периодического рыхления солонцов, обработанных ярусными плугами. Последнее особенно важно, так как ярусная вспашка солонцов проводится всего лишь один раз. С годами почва будет слеживаться. Чтобы этого не случилось, два внутренних слоя — солонцовский и карбонатный — следует периодически рыхлить. Выграбающая лапа рыхлителя «РВ-5-35» вонзается в землю, поднимает часть карбонатного слоя в солонцовский, не выворачивая его на поверхность. Солонцовский и карбонатный слои почвы рыхлятся, перемешиваются, что дает новый толчок к рассолонцеванию.

Великолепный результат дали многолетние опыты, проделанные учеными под руководством академика И. Н. Антикова-Каратаева на солонцах Малоузенского опорного пункта Саратовской области. Здесь врашивали солонцы, перемешивая карбонатный и солонцовский слои, вели шестипольный севооборот и орошение. И солонцевая почва в период всего лишь одной ротации — за шесть лет — превратилась в культурную каштановую. Яровой пшеницы здесь собрали по 45—50 ц с гектара, а сахарной свеклы — 300—400 ц!

Поля ярусной вспашки из года в год давали все большую прибавку урожая в сравнении с полями, обработанными обычным способом.

Новые несметные богатства будет убирать государство в свои закрома, когда миллионы гектаров солонцовых земель пробудятся к жизни.

А. СМИРНЯГИНА

На средних и глубоких солонцах с мощностью надсолонцового горизонта в 15 см и более рыхлитель полностью обрабатывает весь солонцовский слой и смещивает его с верхним и нижним слоями. Солонцовский горизонт теряет монолитность, поэтому улучшаются его физические свойства. Фреза же в данном случае хорошо превращает мощную дернину в мелкие комки.

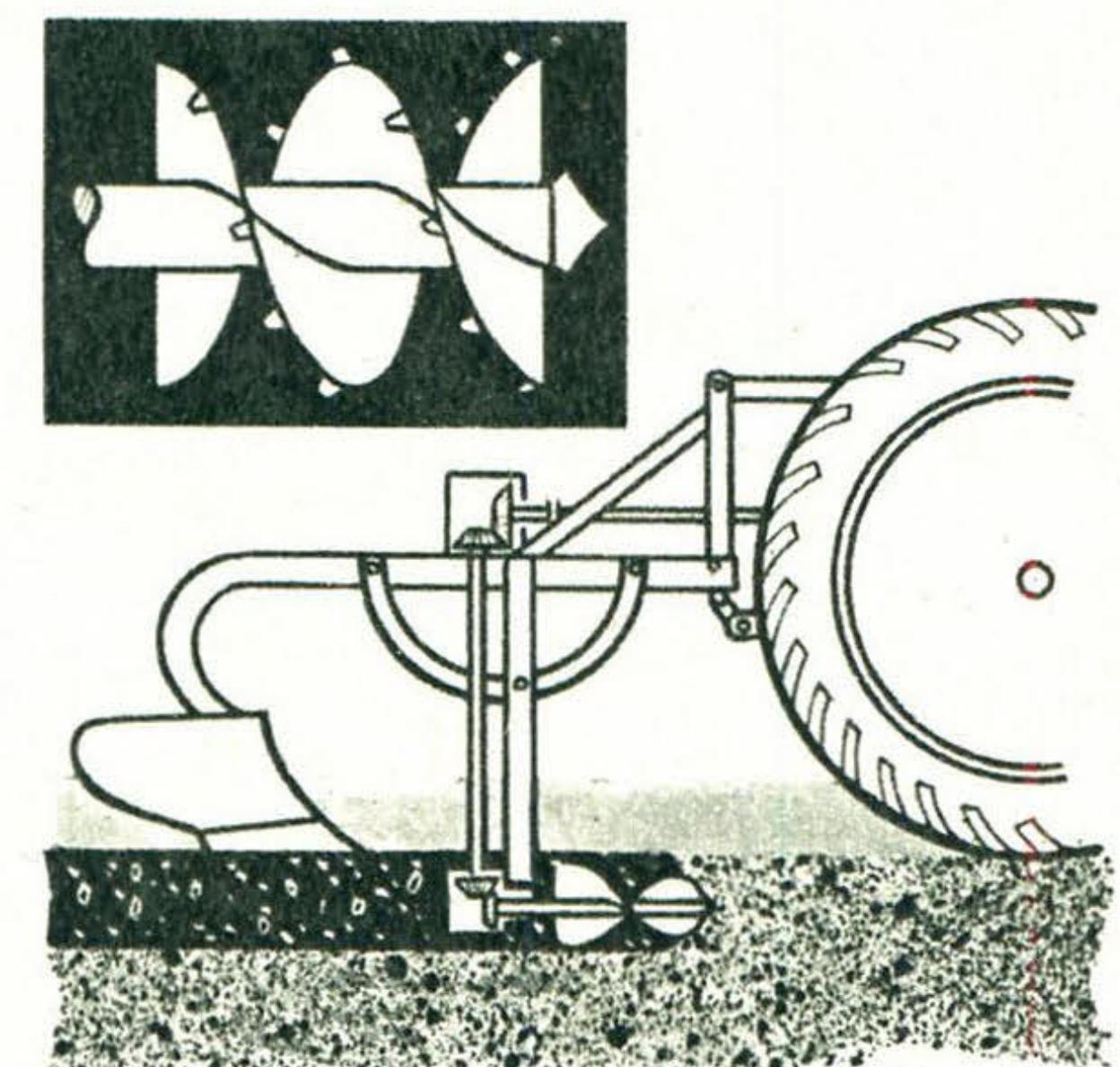
Орудие «ФРП-1,5», имеющее ширину захвата в 1,5 м, состоит из фрезы и рыхлящих лап двух типов: трех рыхлящих-подрезающих лап, с захватом 0,5 м каждая, расположенных в вертикальной и горизонтальной плоскостях, и 6 дизельных лап для вертикального рыхления и перемешивания солонцового и подсолонцового горизонтов. Узкие стойки лап не выносят столбчатый горизонт на поверхность поля и в то же время дают возможность частично просыпаться вниз гумусированному горизонту. Это улучшает солонцеватый слой.

Орудие «ФРП-1,5» полуавтономное, агрегатируется с трактором «С-100 ГП». Заводские испытания показали его работоспособность, маневренность и транспортабельность.

Применение фрезы-рыхлителя на обра-

по винтовой линии ленточными лезвиями. Они установлены под определенным углом к фронту так, чтобы при движении барабана вперед срезалась земля впереди плуга. Узкие полосы ножей встречают ничтожное сопротивление почвы. Такая фреза лишь рыхлит пласт.

ДВОЙНОЙ ПЛУГ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ПАХОТЫ (лемех + фреза). Лемех отваливает верхний пласт почвы, а нижний слой обрабатывается рыхлителем. В результате общая глубина вспашки может быть доведена до 0,5 м. Подобная конструкция позволяет рыхлить твердый нижний слой почвы и засыпать сорняки перевернутыми комьями земли.



РЫХЛИТЕЛЬ-БУР. Бурообразный рыхлитель имеет форму острого сверла. Он установлен почти горизонтально. Если расстояние, проходимое сверлом при одном обороте вала, будет меньше шага его винта, частицы почвы будут подхватываться винтовой поверхностью и выталкиваться назад, производя, таким образом, рыхление почвы. Тяговое усилие, нужное для буксировки этого плуга, очень мало, так как сопротивление отбрасываемой им назад почвы толкает фрезу вперед.

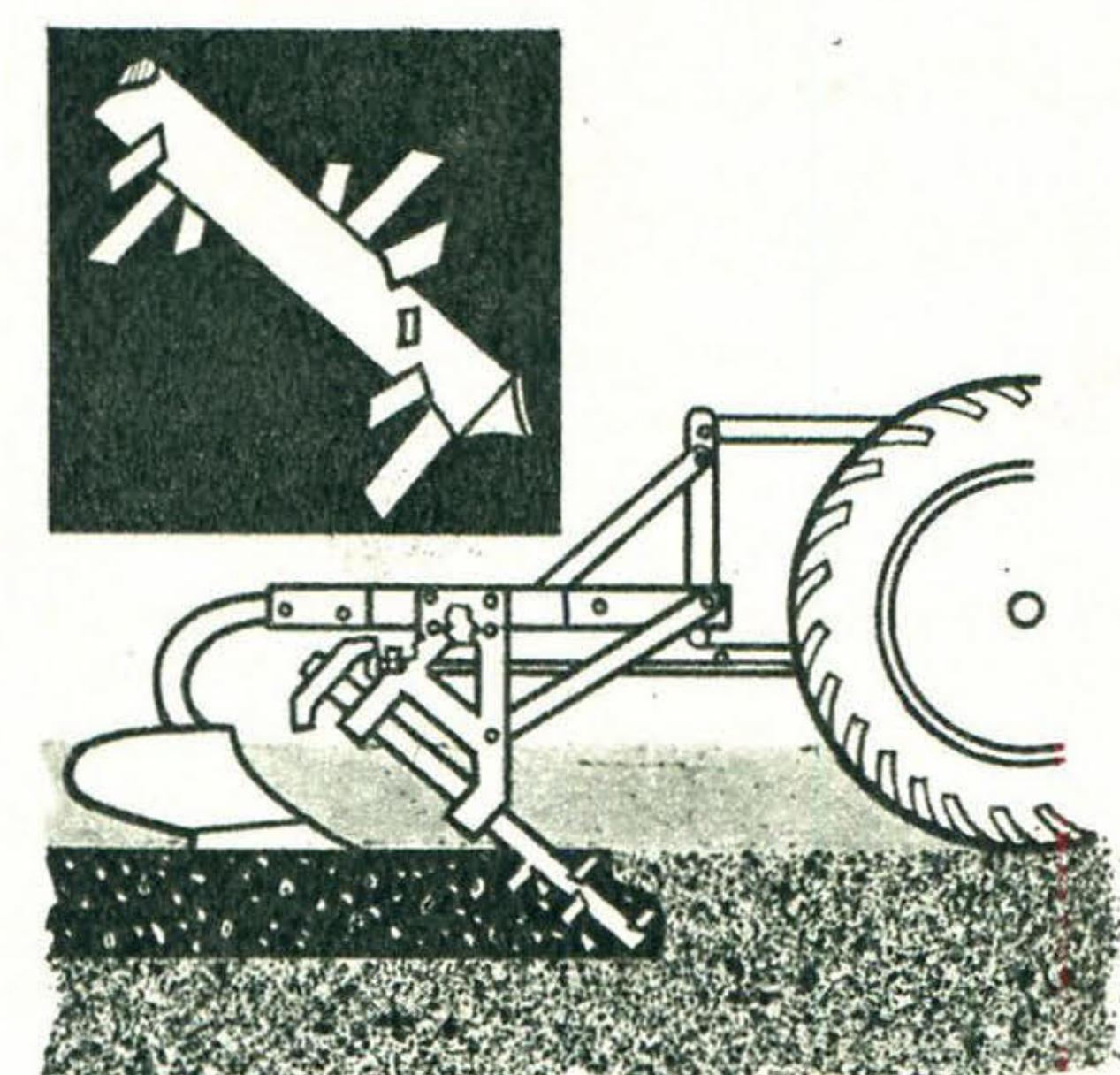


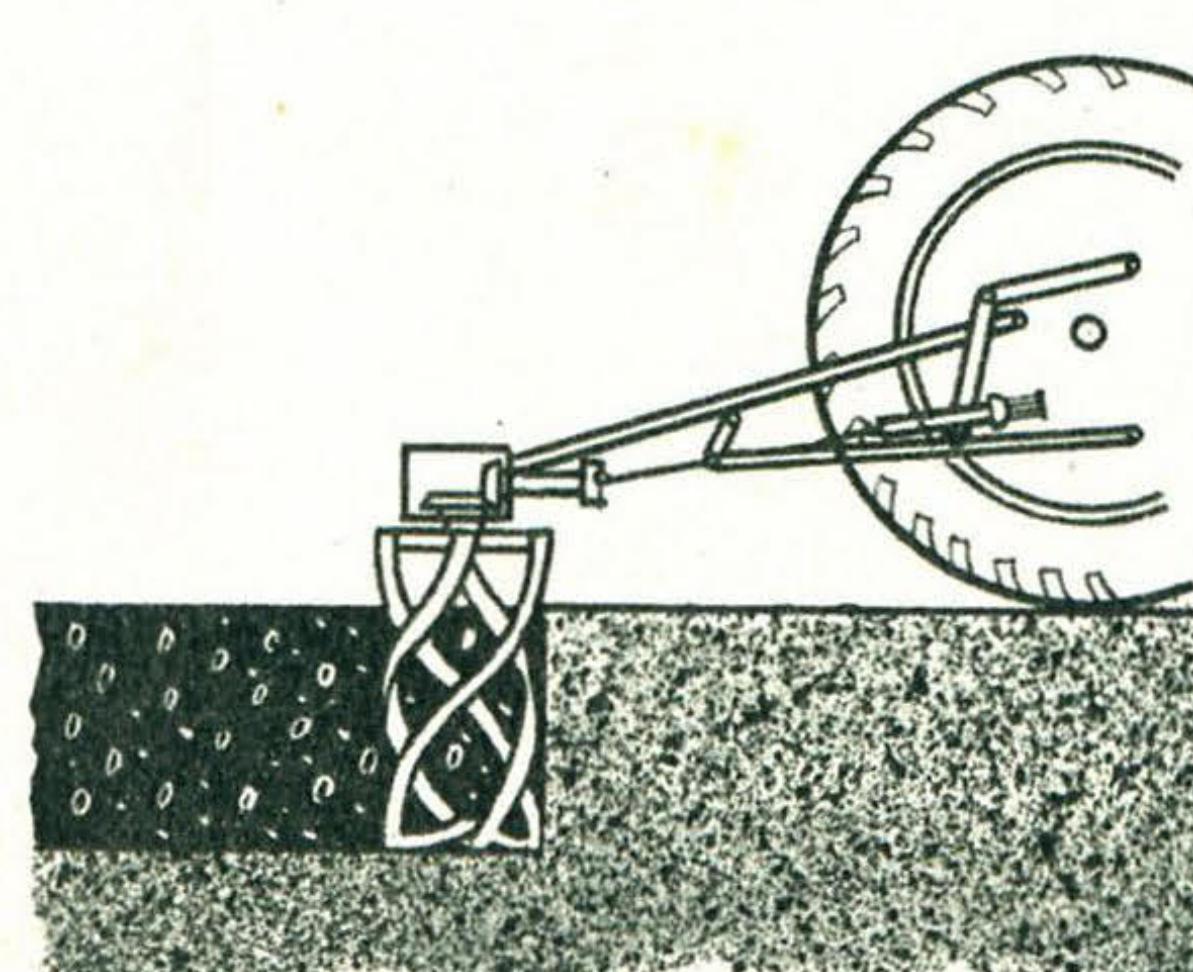
Рис. И. КАЛЕДИНА

ботке целинных комплексных солонцов резко повышает производительность, так как технология послойной обработки совершается за один проход.

П. КУЛЕБАКИН,
руководитель отдела почвообработки
Сибирского филиала ВИМа

В 1958 году в Китае было создано несколько новых почвообрабатывающих орудий типа фрез, отличающихся друг от друга рядом особенностей.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ЛЕНТОЧНАЯ ФРЕЗА. Это вертикальный барабан, воображаемые стенки которого опоясаны



В наклонном рыхлите используется вращающийся вал, установленный под острым углом к поверхности. На вал строго по винтовой поверхности насыпаны узкие ножи-лезвия. С таким плугом можно вести пахоту на повышенных скоростях. Рыхлитель, действующий как «почвомешалка», может служить и для заделки удобрений.

Перевел с китайского
В. ИСКОЛЬДСКИЙ

«Кэсюэ дацжун», 1959, № 12

МАГНИТНОЕ ДЛЯ УГЛЯ

И. РЕМЕСНИКОВ, кандидат технических наук,
С. ГЛУШНЕВ, инженер

Первое, что бросается в глаза, когда проезжаешь по Донбассу, Кузбассу или какому-либо другому угольному району, — это терриконы, огромные пепельно-черные сопки. Несведущему человеку они могут показаться фантастическими грудами угля, добытого упорным трудом.

Но терриконы — это всего лишь горы «пустой», как говорят шахтеры, породы. А сам уголь... Впрочем, все по порядку.

Угольные пласты, залегающие на различных глубинах под землей, надежно скреплены горными породами. Когда стальные зубья угольных комбайнов и врубовых машин вгрызаются в черное тело пласта, они вырубают из него не только куски угля, но также прослойки и линзочки «пустой» породы. Прежде чем «пустая» порода попадет на пики гигантских сопок, угольнопородная смесь, или, как ее еще называют, «горная масса», поступает на специальную разделочную «кухню» — обогатительную фабрику. Здесь уголь очищается от вредных примесей, обломков горных пород и минералов, в которых скрываются «враги» металлургического кокса — сера и фосфор.

Сейчас во всем мире уголь крупных классов (размеры частичек примерно от 1 до 100 мм) обогащают в отсадочных машинах, а угольную мелочь (от 1 мм и меньше) — при помощи флотации.

Однако как у отсадки, так и у флотации есть немало недостатков. Ведь обогащение угля такими способами происходит в воде. Конечные продукты процесса — угольный концентрат и порода — получаются мокрыми.

На обогатительных фабриках циркулируют тысячи кубометров воды. «Откатая» после обогащения из концентрата и породы вода загрязнена их мельчайшими частицами. Их надо удалить прежде, чем вновь использовать эту воду. Тут уж не обойтись без громоздкого водно-шламового хозяйства с многочисленными фильтрами, насосами, трубопроводами и т. п. Всё это усложняет процессы обогащения, повышает их стоимость, а в районах с суровым климатом вызывает смерзание мокрого угля.

Еще одна беда связана с применением угольных комбайнов и врубовых агрегатов: в забое накапливается много угольной мелочи. При ее переизмельчении образуется много миллионов тонн угольного порошка, обогащение которого обходится пока еще довольно дорого. Поэтому мелочь приходится сжигать в топках паровозов и котельных.

Возможно ли предотвратить растрату ценного природного сырья, которое из-за высокой сернистости и зольности не поступает на заводы, и избавиться от флотации? В раздробленном виде угли «заигрывают» с полюсами магнита. Стоит пронести сильный электромагнит над тонким слоем угольного порошка, как на концах магнита вырастает щетинка.

Магнитные свойства присущи не чистому углю, а различным минеральным соединениям железа. Магнитные соединения рассеяны среди вредных минеральных примесей, так что с ними заодно удаляется и пустая порода.

Нами использован роликовый электромагнитный сепаратор — углеобогатительный аппарат. В нем угольная мелочь атакуется не магнитными полюсами, а вращающимся между ними сильно намагниченным ребристым железным роликом. Его невидимые щупальца тщательно просматривают проползающую черную ленту, безжалостно выхватывая из общего потока только магнитноминеральные зерна. Совершив небольшое «путешествие» на поверхности магнитного ролика,

они попадают в ослабленную магнитную зону и, отрываясь, падают в бункер. Наиболее «упрямые» частицы, которые прочно прицепились к поверхности ролика, счищаются с нее специальным скребком.

Исследованиями установлено, что из исходной угольной мелочи с зольностью от 12 до 17% получают концентрат с зольностью до 7—8%. Выход концентрата составляет от 80 до 85% (20—15% — магнитноминеральный продукт).

Технологический метод магнитного обогащения угольной мелочи — это значительный шаг вперед в мировой обогатительной практике. Он впервые в мире разрабатывается у нас в Советском Союзе. Но у описанного способа есть недостаток — не извлекаются частицы, содержащие мало соединений железа. Они слишком «слабы», чтобы развить при сепарации требуемую подъемную магнитную силу. Правда, этот недостаток легко преодолеть — достаточно в угольную мелочь добавить тонко измельченный магнетит или железную окалину.

Когда зерна магнетита или железной окалины попадают в угольную мелочь, им волей-неволей приходится находиться «по соседству» с минеральными частицами. Переплетаясь друг с другом, они создают дружные «семейства». Но вот наступает момент «разлуки». Магнитные щупальца ролика начинают выхватывать с поверхности желоба магнитные частицы. Первыми подскакивают наиболее сильномагнитные зерна магнетита и железной окалины. Однако, связанные дружеской «порукой», они помогают прилепиться к магнитному ролику и многим своим слабомагнитным «друзьям» — минеральным частицам. За счет магнитных добавок подъемная сила минеральных частиц резко увеличивается. В результате повышается выход магнитноминерального продукта и снижается зольность обогащенной угольной мелочи.

Ну, а как вытащить из углей зерна пирита — одного из самых распространенных минералов, встречающихся в угольных пластах? Ведь пирит, хотя и состоит из железа и серы, немагнитен.

Пирит тоже можно извлекать из угольной мелочи при помощи... магнита, но после предварительной термической обработки. Перед магнитным обогащением угольную мелочь нужно основательно пропарить в паровоздушной среде при температуре 270—310° в течение нескольких минут. Блестящие зерна пирита после такой искусственной «бани» тускнеют, покрываясь тонкими окисными и сульфатными пленками соединений железа. Происходит как бы «переодевание» пирита в магнитную оболочку, которое вызывается окислительными процессами. Теперь зерна пирита магнитны, и их можно удалять из угольной мелочи путем магнитного обогащения. При обогащении угольной мелочи этим методом содержание серы и золы в угле снижается на 30—40%.

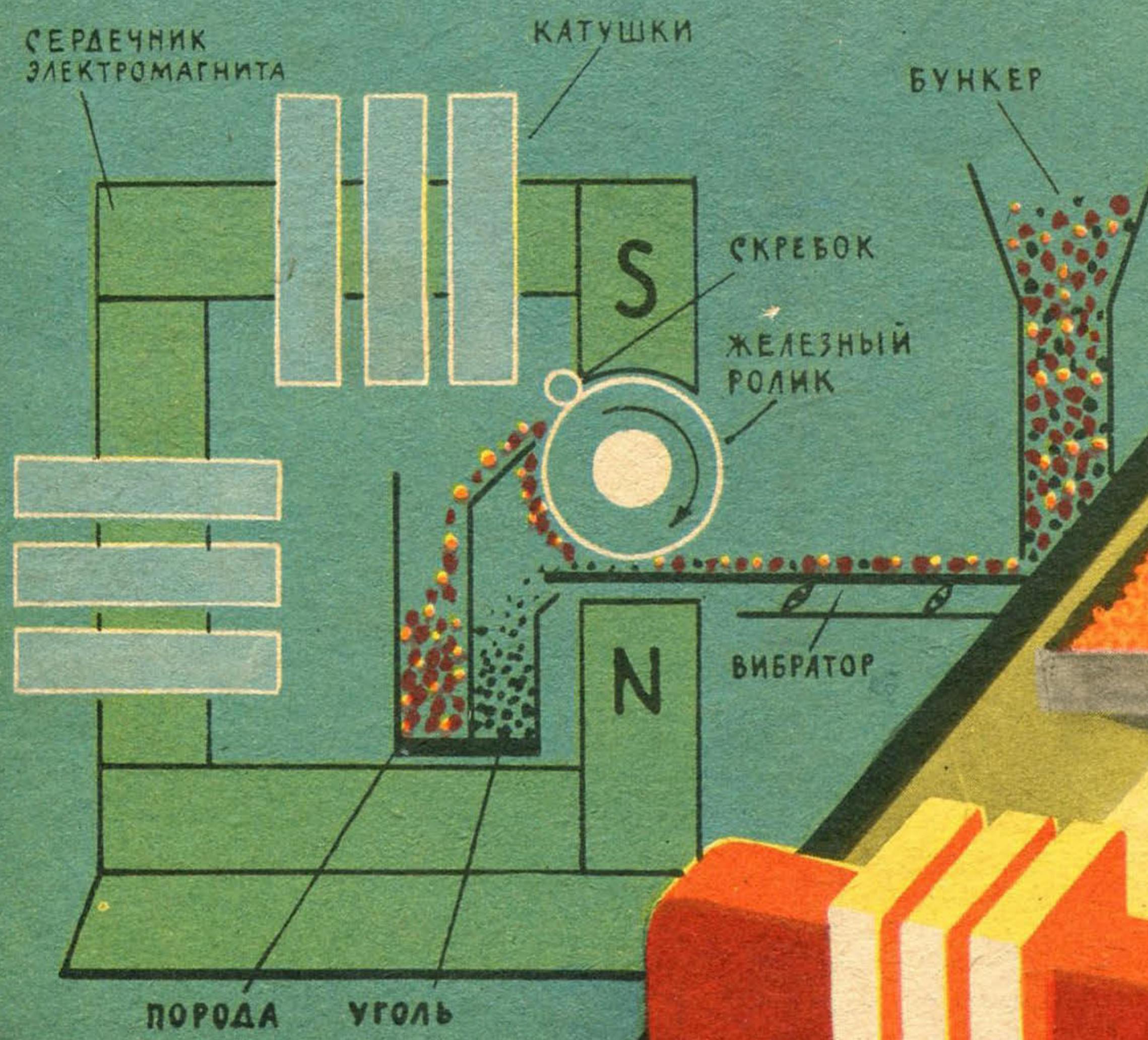
Термомагнитный метод обогащения угольной мелочи можно удачно сочетать с новой непрерывной технологией коксования углей, которая также впервые в мире успешно разрабатывается в Советском Союзе. При этой технологии угольную мелочь нагревают до размягченного, так называемого пластического, состояния. Затем на специальных машинах-прессах из такой массы формуют качественное металлургическое топливо — кокс. Но при нагревании угольной мелочи происходит окисление пиритных зерен. Поэтому, если горячую угольную мелочь пропустить перед формовкой через магнитный сепаратор, можно «убить второго зайца»: освободить уголь от серы и золы.

Новые методы магнитного и термомагнитного обогащения угольной мелочи, количество которой непрерывно возрастает с усовершенствованием механизированной добычи угля, несомненно, найдут в недалеком будущем самое широкое применение в углеобогатительной практике.

Из бункера угольная мелочь поступает во вращающийся барабан, в который подаются дымовые газы, нагретые до 600—800°, содержащие 2—3% водяного пара. В результате тепловой паровоздушной обработки на поверхности пиритовых зерен образуется тонкая магнитная пленка из окислов и сульфатов железа. Угольная мелочь затем поступает в магнитный сепаратор. На его схематическом разрезе показаны: замкнутый магнитопровод (железный сердечник); катушки, питаемые постоянным током; вращающийся ролик для захвата породных примесей; вибрационный питатель для подачи угля под ролик сепаратора; скребок, сбрасывающий породу с ролика. Из магнитного сепаратора обогащенный концентрат поступает во второй вращающийся барабан. Горячие дымовые газы размягчают угольную мелочь, которая образует пластическую массу. На прессформовочной машине из нее делают брикеты.

«ЗЕЛЕНУЮ УЛИЦУ» НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ!

СХЕМА МАГНИТНОГО СЕПАРАТОРА



ПОДАЧА УГОЛЬНОЙ МЕЛОЧИ

СХЕМА ВРАЩАЮЩЕГОСЯ БАРАБАНА

УГОЛЬНЫЙ КОНЦЕНТРАТ

ДЫМОВОЙ ГАЗ

ВЫХОД ОТРАБОТ. ГАЗОВ

МАГРЕТАЯ УГОЛЬНАЯ СМЕСЬ

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ВРАЩАЮЩИЙ СМЕСИТЕЛЬ

БУНКЕР

ВХОД ГАЗОВ

ВРАЩАЮЩИЙ СМЕСИТЕЛЬ

УГОЛЬНЫЕ ПОРОДЫ

ГОТОВЫЕ БРИКЕТЫ

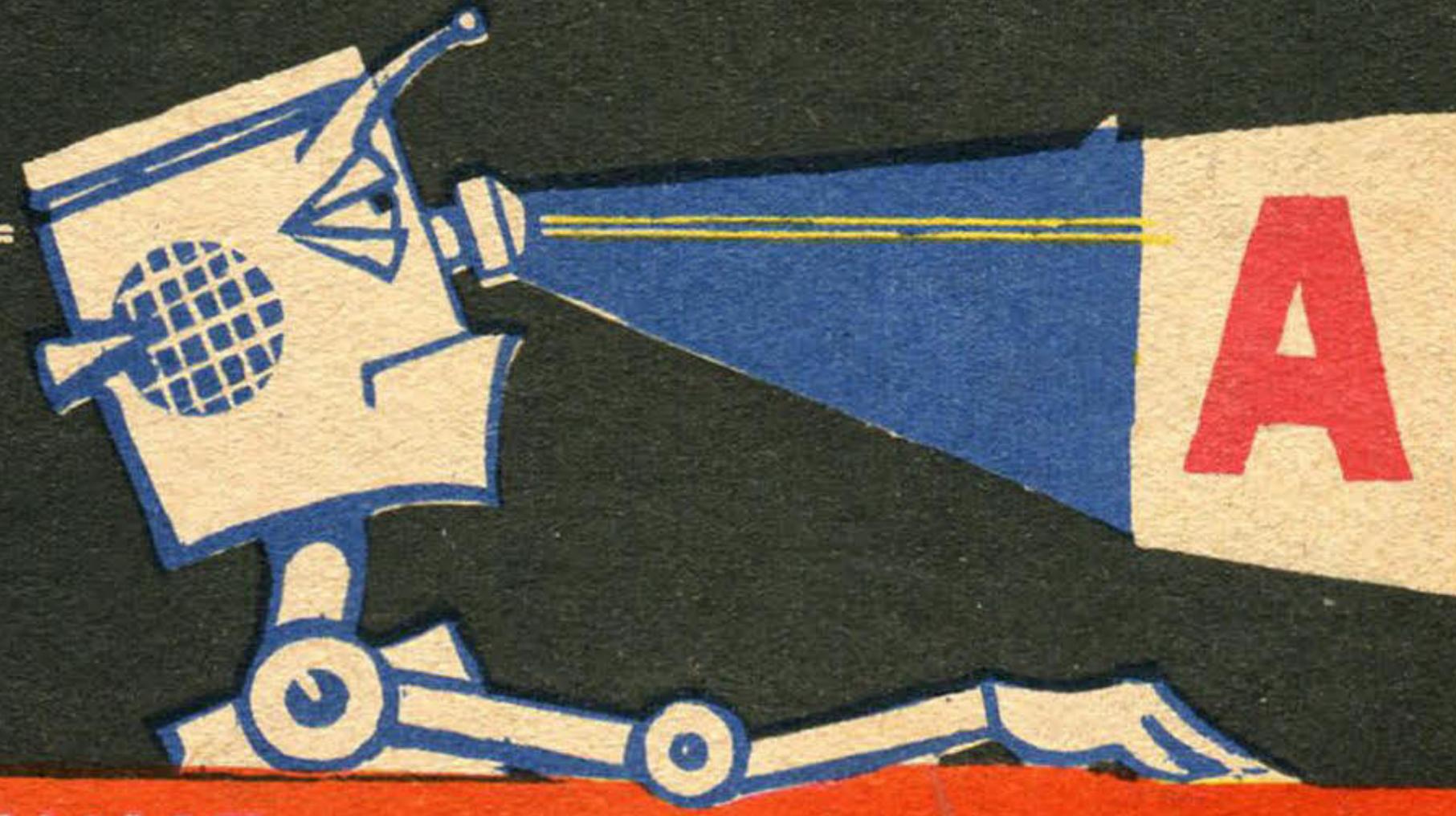
ПРЕСС-ФОРМОВОЧНАЯ МАШИНА

ОБЛАСТЬ „НЕ А“

точка данного „А“

СЛУЧАЙНАЯ
ГРАНИЦА

ОБЛАСТЬ ВСЕХ „А“



НЕЗНАНИЕ

ОБЛАСТЬ „А“

НОВАЯ СЛУЧАЙНАЯ
ГРАНИЦА

точка данного „Б“
ОБЛАСТЬ ВСЕХ „Б“



ПРОТИВОРЕЧИЕ

ОБЛАСТЬ „В“

ЧСТАЛОСТЬ

ОБЛАСТЬ „А“

ОБЛАСТЬ „Б“

ОБЛАСТЬ „В“

ОСМЫСЛЕНИЕ



ЧЗНАВАНИЕ

ОБЛАСТЬ ВСЕХ „А“
точка данного „А“

3333333333 0000000000
3333333333 0000000000
3333333333 0000000000
3333333333 0000000000
3333333333 0000000000
3333333333 0000000000
3333333333 3333333333
3333333333 3333333333
3333333333 3333333333
3333333333 3333333333

00000000000 0000000000
00000000000 0000000000
00000000000 0000000000
00000000000 0000000000
00000000000 0000000000
00000000000 0000000000
55555555555 1111111111
55555555555 1111111111
55555555555 1111111111
55555555555 1111111111
55555555555 1111111111
00000000000 3333333333
00000000000 3333333333
3333333333 3333333333

3333333333 3333333333
55555555555 1111111111
55555555555 1111111111
55555555555 1111111111
55555555555 1111111111
55555555555 1111111111
00000000000 3333333333
00000000000 3333333333
3333333333 3333333333

55555555555 1111111111
22222222222 2222222222
22222222222 2222222222
22222222222 2222222222
22222222222 2222222222
55555555555 2222222222
55555555555 2222222222
55555555555 2222222222

ЗРЕНИЕ МАШИНЫ

Л. ТЕПЛОВ

ВСЕ НОВОЕ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ —
В ПРОИЗВОДСТВО!

На учится узнавать. Она — это большая электронная машина Вычислительного центра, а ее учителя — сотрудники Института автоматики и телемеханики Академии наук СССР. 7 февраля общее собрание Академии наук заслушало доклад директора института академика В. А. Трапезникова об этих работах, открывающих новый этап развития советской кибернетики.

Каждый раз, когда специалисты готовят электронную машину к решению новых задач, они сталкиваются с тем, что машина способна все воспринимать только буквально. Она напоминает сказочного дурака, который на похоронах кричал: «Носить вам — не переносить!» — потому что был так «запограммирован». Перечислить все возможные правила поведения в той или иной ситуации программисту просто не под силу. Машина должна обобщать сама, иначе ни о какой машинной помощи интеллектуальной работе человека не может быть и речи.

Простейшим — и потому самым удобным для исследо-

МАШИНА УЧИТСЯ

На вкладке показаны этапы обучения машины распознанию зрительных образов. Для этого по методу, разработанному Э. Браверманом в Институте автоматики и телемеханики АН СССР, пространство, содержащее все возможные объекты, разбивается на компактные области, соответствующие обобщенным образом. Поскольку многомерное пространство трудно себе представить и невозможно нарисовать, на вкладке изображено его упрощенное подобие — «двухмерное пространство», попросту — плоскость.

Первый этап — НЕЗНАНИЕ. Машина получает сведения об одном из возможных начертаний буквы «А» и сообщение, что это именно «А». По первым сведениям она отыскивает точку «данного «А», проводит случайную границу, отделяющую область «всех возможных «А» от области «не «А», и готова считать за букву «А» любое начертание, точка которого придется на область «всех возможных «А». Но, как бывает со всяkim скорострельным выводом, подобное обобщение не всегда подтверждается дальнейшим опытом. Следующее начертание попадает в «область всех «А», но это, как сообщают машине, — «Б». Возникает ПРОТИВОРЕЧИЕ — второй этап работы. Машина проводит наугад вторую разделяющую границу и переименовывает часть области «всех «А» в область «всех «Б». При каждом новом разграничении число областей увеличивается почти в два раза, и наступает этап УСТАЛОСТИ, когда память машины тую набита координатами точек, границ и названиями областей. Чтобы освободить память машины для новых сведений, проводится операция, которую можно условно назвать ОСМЫСЛЕНИЕМ. В это время машина не получает новых сведений, она только более экономно укладывает в своей памяти старые. Она стирает границы между областями, которые имеют одинаковые наименования — эти границы явно излишни. Затем она присоединяет небольшие кусочки, не имеющие названий, к рядом лежащим поименованным областям. Тут машина может, конечно, ошибиться, но практически выгода от такого обобщения превышает риск ошибки.

Наконец, наступает этап УЗНАВАНИЯ, для которого проходилась вся предварительная работа по обучению машины. Ей показывают новое начертание буквы «А», которое еще ни разу не встречалось в опытах. Но почти наверняка можно утверждать, что изображающая это начертание точка окажется в области «всех «А», ограниченной на проведенных ранее этапах работы, и, следовательно, машина «узнает» букву «А».

вания — случаем обобщения может служить чтение рукописного текста. Почерк Пушкина не похож на почерк Достоевского, Наполеон писал иначе, чем Бисмарк. Каждый человек пишет немного по-своему, но даже если какой-то почерк мы видим в первый раз, мы можем его понять. В нашей памяти есть обобщенный образ буквы, образ, применимый к разным почеркам.

Как научить машину отличать друг от друга разные буквы, если даже они имеют сходное начертание, например рукописные «ч» и «г», «н» и «и»? И напротив: как добиться, чтобы машина узнавала одну и ту же букву, изображенную разными способами, — скажем, напечатанную разными шрифтами? Иными словами, как обучить машину грамоте?

Представьте себе электронный «глаз» с «сетчаткой» из шестидесяти фотозлементов. Перед глазом ставили картинки с цифрой. Одна и та же цифра на разных картинках была написана не совсем одинаково: нули поровней и покорягой; тройки, пятерки — то прямые, то кривые. Некоторых начертаний постыдился бы даже первоклассник: настолько они были уродливы. Сложность опыта состояла в том, чтобы отучить машину от «машинной» точности. Условным знаком она должна была ответить: «Это скорее единичка, чем что-то другое».

Абсурдно перечислять для машины миллиарды всевозможных почерков. Гораздо проще найти метод, моделирующий процесс, который осуществляется в мозгу человека, когда человек сам видит и узнает цифру, облако, дерево, другого человека — словом, любой предмет. Но проще — это еще не значит просто. Ученые более сотни лет изучают живые и мертвые глаза, мозг, выдвигают и спорят разные теории, однако никто не может точно объяснить, как мы видим. На сетчатке живого глаза растут и уменьшаются, сдвигаются и преобразуются сочетания цветных пятен, а человек знает, что это один и тот же предмет. Почему?

Объяснения, конечно, есть. Но они приблизительны. Между тем нужно было иметь точное описание процесса, прежде чем его воспроизвести в машине. А где его взять? Человек уверенно выносит суждение: эти два предмета похожи, а эти нет. Но ни один ученый еще не в состоянии досконально описать, что при этом происходит в мозгу человека. Остается только строить гипотезы. Но даже если бы существовал такой человек, который точно знает, что происходит в мозгу, когда глаз видит, то как он сможет рассказать нам то, что знает? На каком языке? Обычные слова, которыми описывают те или иные образы (например, прилагательные «разнообразные», «прихотливые», «сложнейшие»), не годятся для беседы с машиной. Прежде чем выдвигать догадки, следовало выбрать язык, способный их выразить.

Машина оперирует только последовательностями импульсов и пауз, обозначаемых 1 и 0. Для машин давно применяется такая двоичная арифметика, где любая величина

В заголовке — варианты цифр, использованные Э. Браверманом при обучении электронной вычислительной машины.

записывается только нулями и единицами, а все возможные сочетания этих знаков образуют непрерывный натуральный ряд чисел.

Стало быть, геометрическое изображение цифры или буквы, которое видит электронный глаз, должно быть описано языком машинной арифметики. Для этого-то и применялся «машинный глаз» с «сетчаткой» из 60 фотоэлементов. Каждый фотоэлемент «видел» кусочек изображения: либо темное пятно (если это был кусочек линии), либо светлое (если это был кусочек белой бумаги по соседству с линией). Но тут начинается самое трудное. Какими немногочисленными признаками математически строго описать все конкретное многообразие написаний одного и того же знака? Иными словами, как научить машину узнавать среди толпы разнообразных предметов только те, которые относятся к одной и той же категории? Как определить для машины понятия «сходство» и «различие»?

Выход был найден молодым советским математиком Э. М. Браверманом, который подал интересную идею, сформулированную в виде «гипотезы компактности». В чем ее суть?

Самое важное в гипотезе — математическая интерпретация психологического понятия образа предмета. Образ — это обобщенное и в то же время наглядное представление о множестве однородных предметов. Например, восприятие различных начертаний буквы «б» составит ее образ. Так говорят психологи. А математики?

Представьте себе необычное геометрическое пространство, где каждому конкретному изображению буквы — скажем, буквы «б» — соответствует одна и только одна точка. Достаточно небольшого изменения у этой буквы, например формы ее кружка или хвостика, как ей будет соответствовать уже другая точка. И чем меньше будут похожи эти две буквы «б», тем дальше располагаются точки в пространстве. Множество изображений буквы «б» даст множество точек. Множества изображений других букв образуют другие множества точек. Точки, отвечающие предметам одного класса, должны группироваться компактнее — гуще, теснее к центру и просторнее по краям множества. Положение каждой точки в пространстве строго определяется координатами. Так расплывчатые психологические описания приобрели скульптурную математическую отчетливость.

Теперь остается добиться того, чтобы машина, зная множество по нескольким его точкам, могла опознать любые другие точки, относящиеся к тому же множеству. Показав машине несколько разных изображений одной и той же цифры, ученые создавали у машины определенное представление об образе предмета. И когда машина, наконец, запоминала этот образ, ей показывали новое написание цифры. Соотнося новое изображение с математическим описанием запомнившегося образа, машина отвечала, относится ли к нему новое изображение.

Каждый раз, когда в машину вводили новое изображение, передаваемое последовательностью нулей и единиц, его сопровождали поясняющим сигналом: это, мол, единица. Но и без сигнала машина имела определенное мнение о том, на что из виденного ею раньше похож новый рисунок. Это мнение начало появляться после самого первого опыта. Как случается обычно с учениками, первые обобщения были очень широкими и не очень верными. Сигнал подтверждал или опровергал мнение машины. Если он указывал на ошибку, машина вносила поправку.

Машина быстро заполняла ячейки памяти, число которых строго ограничено ее конструкцией. Между тем любая, даже самая ёмкая, электронная машина очень скоро оказалась бы неспособной продолжать обучение, если бы в ней не шла все время незаметная, но важная работа. Машина все время проверяет состояние своей памяти, находит и вычеркивает лишние, случайные, не подтвержденные опытом построения.

Удивительное геометрическое пространство с компактными множествами

выглядит числовым таблицей, заполненной нулями и единицами. Таблица как бы дышит в машинной памяти — она способна расширяться при каждом новом внешнем уроке, полученном машиной, и сжиматься от внутреннего упорядочения, приводящего к более экономному изложению уже известного машине материала. Машина пробует выбросить то строчку, то столбец, следя, чтобы не возникло противоречия.

Поскольку машина проводит геометрические построения до известной степени вслепую, всегда есть опасность, что они осуществлены не лучшим образом. Чтобы снизить влияние случайности, машина, используя свободную память, независимо и параллельно решает задачу несколько раз, а результаты сверяет. Истинный результат можно выбирать по большинству ответов.

...И вот курс обучения закончен: машине показали двести карточек и сообщили, что они значат. Начался экзамен. Теперь в машину поступали цифры таких начертаний, каких машина никогда не видела. Из восьмисот карточек она неправильно назвала только четыре!

Это была победа. Опыт блестяще подтвердил теорию. Следующим этапом обучения будет выработка у машины способностей опознавать предметы или лица по их фотографиям.

Задачей о машине, опознающей предметы, цифры и буквы, уже несколько лет усиленно занимаются математики всех стран. Ее называют «задачей о персептроне». Над ней с переменным успехом работали американцы Оливер Селфридже и Фрэнк Розенблэт, а один из родоначальников кибернетики, Уолтер Питтс, выразил сомнение в том, что ее вообще можно решить.

«Персептрон» — это значит «машина, образующая понятия». Понятия же возникают в процессе обобщения опыта и представляют собой тот самый «атом мысли» — психрон, который давно ищут философы, психологи и физиологи, изучающие нервную систему. «Мышление выводит всеобщее из отдельных вещей», — говорил еще великий таджик Авиценна. А ведь машина, опознающая цифры, делает то же самое, только в более скромных масштабах.

Иногда всякую электронную машину называют моделью мозга, а ее работу «мышлением». Это очень приближительно: у машины гораздо больше возможностей, чем у мозга, она может быть похожа и на мозг, и на атомный реактор, и на летящую ракету — все зависит от программы. Составленная Браверманом программа резко приблизила машину к мозгу. Машина не предназначена специально опознавать цифры или буквы: как мозг, она старается опознать все, что видит, о чем получает информацию.

Не только для теории, но и для практики видящая машина представляет огромный интерес. Хотя быстродействие некоторых электронных машин сейчас достигает миллиона операций в секунду, а объем памяти — полумиллиарда двоичных единиц, широкому внедрению машин в науку, технику, экономику, промышленность мешает необходимость переписывать вручную все исходные данные с отчетов, таблиц, чеков, машинописных и рукописных текстов на карты и ленты, которые машина способна прочесть. Десятки людей должны неделями возиться над знаками, которые машина вбирает в себя за несколько секунд. «Зрячая» же машина совершила в технике революцию, которая будет равнозначна появлению самих электронных машин.

Видящие машины могут ставить диагнозы заболеваний, быть операторами у пультов управления, им можно поручить наблюдение за научными приборами, за уличным движением — да мало ли что! Трудней, кажется, — если это вообще возможно — перечислить то, чего нельзя поручить видящей машине.

Конечно, математики еще уточнят и упростят программу Бравермана, но главное сделано. Очередь за инженерами: новая теория требует большего объема памяти и быстродействия электронных машин.

Однажды...

УБИЙСТВЕННЫЙ ВОПРОС

Однажды вечером Резерфорд зашел в одну из своих лабораторий. Несмотря на позднее время, в лаборатории склонился над приборами один из его многочисленных учеников.

— Что вы делаете так поздно? — спросил Резерфорд.

— Работаю, — последовал ответ.

— А что вы делаете днем?

— Конечно, работаю, — отвечал ученик.

— И рано утром тоже работаете?

— Да, профессор, и утром работаю, — с подобострастием подтвердил ученик, рассчитывая на похвалу знаменитого ученого.

Резерфорд помрачнел и коротко бросил:

— Послушайте, а когда же вы думаете?



Рис. Н. РУШЕВА



Никой герой

ФАНТАСТИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ В ГОСТЯХ У ПИСАТЕЛЕЙ

— Я задумываюсь часто над тем, — говорит Герман Степанович, — как мог К. Э. Циолковский, который никогда не был в космосе и не ощущал невесомости, так четко представлять себе это явление. В книжке «Грезы о Земле и небе» он описывает невесомость очень образно и, главное, вполне достоверно, и когда я во время полета почувствовал наступление невесомости, то ничего необычного в этом не увидел, так как знал это по Циолковскому. Я знал, например, что карандаш плавает по кабине, висит в воздухе. Даже такие тяжелые вещи, как магнитофон, киноаппарат, там ничего не весят.

В августе в Москве проходило организованное «Техникой — молодежи» совещание по проблемам научно-фантастической литературы. В гостях у участников совещания побывал летчик-космонавт, Герой Советского Союза Герман Степанович ТИТОВ. Он рассказал о своем полете на корабле «Восток-2», ответил на многочисленные вопросы собравшихся писателей-фантастов.

Мы публикуем сокращенную стенограмму этой интересной беседы.

Этот пример, мне кажется, очень хорошо подтверждает мысль, что всякая фантазия должна основываться на строгих научных выводах и предпосылках.

— Как выглядит наша планета из космоса?

— Многие из вас, наверное, летали на реактивных самолетах. Сначала ничего не видно внизу, на земле, потом глаз начинает различать. Нам же, летчикам, в космическом полете и вовсе нетрудно было разобраться в том, что проплывало под нами.

Земля с высоты трехсот двадцати

МЕЧТЕ НЕТ ПРЕДЕЛА!

Г. Титов



Г. С. Титов выступает на совещании писателей-фантастов в конференц-зале молодежной гостиницы «Юность».

ЧЕЛОВЕК В КОСМОСЕ ЧУВСТ

километров выглядит примерно так же, как с самолета, только все гораздо мельче.

Если мне придется еще раз полететь, я сразу же узнаю Средиземное и Черное моря по их окраске — они ультрамариновые. Недаром поется в песне: «Самое синее в мире, Черное море мое! Океаны серые. Мексиканский залив салатового цвета. Смотря на горные районы, сразу можно определить, скажем, Гималаи или Тибет.

Космонавта-два просят рассказать, какие он различал краски в космосе.

— Каждый человек воспринимает цвета по-разному, поэтому самое правильное — контролировать свои зрительные впечатления по спектру. У меня его не было, но Павел Попович и Андриян Николаев взяли с собой спектр. Они отмечали на нем цвета, которые видели за бортом — небо, Землю, голубой ореол вокруг Земли,

и теперь можно будет составить подлинную картину.

О киносъемке космического «пейзажа». Мы не профессионалы-операторы, и надо сделать скидку на это. Говоря по совести, большая разница между тем, что я видел в иллюминатор, и тем, что получилось на пленке. Мои ошибки разобрали, и, когда новые материалы проявят, отпечатают, посмотрим, что получилось у Николаева и Поповича. Тут никакого секрета нет, аппарат «Конвас», которым мы снимали, всем известен.

— Герман Степанович, скажите, пожалуйста, как происходит наступление невесомости и обратного явления — силы тяжести.

— Космический корабль выходит на орбиту, все время увеличивая скорость. Как только корабль достигает нужной скорости — у нас она была примерно 8 км/сек, — двигатель выключается, и

тогда наступает невесомость. Это состояние — теперь, когда уже есть опыт четырех полетов в космос, можно говорить наверняка — у космонавтов возникает по-разному. У Поповича и Николаева ощущение было одинаковым, они оба были заняты работой и не почувствовали резкого изменения в своем состоянии. Я не был занят, и мне показалось, что в какой-то момент меня перевернули вниз головой. Это ощущение вполне понятно. В нашем организме кровь распределяется в зависимости от силы тяжести, поэтому большая ее часть находится ниже головы, а когда наступает невесомость, распределение крови меняется, она как бы «ударяет» в голову, отсюда и ощущение, что стоишь на голове. Впрочем, это бывает только в первые секунды, потом снова все становится на свое место.

При входе в плотные слои атмосферы, когда начинается медленное торможение космического корабля, пере-

грузки нарастают очень плавно, постепенно. Я проделал опыт: подвесил в воздухе экспонометр и, когда корабль пошел на снижение, смотрел на него и видел, как он потихонечку опускается на то место, где должен лежать. Сам я не почувствовал резкого увеличения нагрузки.

Когда при снижении корабль проходит через плотные слои атмосферы, перегрузки достигают значительных размеров.

Тренированный человек ко всему привык, и он при таких перегрузках не только не теряет сознания, но у него даже не нарушается зрение.

После первых двух полетов в космос с космонавтами были проведены дополнительно специальные тренировки. Поэтому А. Николаев и П. Попович не ощутили нарушения вестибулярного аппарата, как я. Кроме того, очень много дал объективный психологический анализ этого положения, проведенный перед полетом Космонавтов — три и четыре. Как они себя чувствуют, мы могли наблюдать по телевизору: если космонавт улыбается и выполняет работу, значит он чувствует себя великолепно!

— Кто хочет в космос!

— Должен сказать, что желающих полететь в космос очень много. Это прежде всего, конечно, журналисты. В будущем, когда космические корабли будут иметь на своем борту не одного человека, а несколько, это желание, наверное, можно будет осуществить, и на Земле узнают более подробно о невесомости и о других явлениях во время полета из репортажей, которые будут вестись с космических кораблей.

Недавно мы получили письмо от... шестидесятисемилетнего старца. Он то-

пространстве, легче переносят систематические, но не длительные нагрузки. Наконец, мы говорим о длительных межпланетных экспедициях. Например, экспедиция на Марс продлится около трех лет — полет, посадка, затем ожидание, когда наши планеты станут по отношению друг к другу наиболее «выгодно», — кто же нам будет пищу готовить?

Сейчас в космос летают только счастливчики, потом положение станет иным. Ведь есть у нас комплексные экспедиции, например по изучению Антарктиды, почему же не может быть космической комплексной экспедиции? Почему нельзя взять в полет наиболее выносливых ученых?

Будучи в Америке, я в разговоре с лидером демократической партии Э. Стивенсоном, дипломатом по профессии, пошутил, сказав, чтобы и он готовился в полет. Полетят люди на Марс, нужно будет устанавливать дипломатические отношения с марсианами. Видимо, будет объявлен конкурс на лучшего дипломата, а чтобы его выдержать, нужно готовиться к этому сейчас.

— Существуют ли на пути в космос преграды?

— К сожалению, да. Американцы проводят испытания атомных и водородных бомб на большой высоте. Если на Земле опасно рвать бомбу, зачем же засорять космос, зачем создавать дополнительные трудности в полете, трудности, которых и так достаточно?

Радиация в корабль почти не проникает. Если же испытания бомб на высоте будут продолжаться, то придется опять работать над способами защиты, а это связано с увеличением веса корабля. Как бы трудно ни было, человек будет летать, но, повторяю, я не вижу необходимости в том, чтобы создавать трудности, а потом преодолевать их.

спутник Земли, писали в газетах и рассказывали по радио, что придет время, и человек полетит в космос. Я, признаюсь, тогда мало в это верил. Я и подозревать не мог, что менее чем через четыре года сам стану Космонавтом-два.

Вообще то, что сделано в области освоения космоса, даже последние полеты кораблей «Восток-3» и «Восток-4», только начало.

Есть у нас сейчас однодневные дома отдыха. Мне представляется, что такие же дома отдыха будут и в космосе. Отдыхающие будут доставать туда разными путями путевки и стартовать, скажем, в субботу. Покрутятся они вокруг Земли, посмотрят, как красивы космические зори, и вечером в воскресенье, полные сил и впечатлений, возвратятся домой. Для меня, правда, не ясно, где будет приземление: по месту жительства или на каком-нибудь космодроме.

Космические корабли станут и средствами сообщения. Я недавно был в Америке, на самолете летел туда двенадцать часов, а во время своего полета на «Востоке-2» я преодолел расстояние от Москвы до Вашингтона за восемнадцать минут. Не знаю только, решится ли к тому времени вопрос с перевозкой багажа и наземным транспортом. Ведь сейчас от Москвы до Ленинграда, к примеру, долетают за пятьдесят пять минут да три-четыре часа тратят на то, чтобы сдать и получить вещи, доехать до аэродрома. Будем надеяться, что и эти «трудности» преодолеем.

— Мечтают ли летчики-космонавты?

— Конечно, мечтают. У нас очень много работы, но, когда появляется свободная минутка, мы тоже любим поговорить, помечтать о том, что мы увидим на Луне, когда прилунимся, на

ВУЕТ СЕБЯ ВЕЛИКОЛЕПНО.

Г. ТИТОВ

— Есть ли предел мечты?

— Этот вопрос мне часто задают на встречах. Если подходить к нему философски — а я не знаю, как это у меня получится, — то, наверное, нет мечте предела, так как наш мир бесконечен. Мы когда-то мечтали о космических полетах, а сейчас говорим об этом, как о простых вещах. Когда в 1957 году был запущен первый искусственный

Марсе, на Венере. Все мы сходимся на том, что увидим там, наверное, Венеру, и непременно Милосскую. Но если судить по современному развитию науки и техники, нас, теперешних космонавтов, хватит до Луны. Дальше придется передать эстафету другим космонавтам, которые полетят к Марсу, к Венере. Что касается меня, то самая большая моя мечта — это облететь вокруг Луны.

Писателей-фантастов, ученых, журналистов — всех слушавших Космонавта-два поразила удивительная широта его мышления. Ведь, чего греха таить, в некоторых научно-фантастических произведениях космонавты показываются «на ходулях», говорят железобетонные истины. Герман Титов опрокинул этот образ. Все увидели подлинное обаяние советского русского человека — покорителя вселенной.

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

Многоковшовый траншейный экскаватор «ЭТЦ-181».

чие органы машины. Сейчас друзья неразлучны и вместе возглавляют разведывательный отряд завода.

...За окном «живая дипломка» — серийно выпускаемый заводом экскаватор «ЭТЦ-171» специально по осушению переувлажненных грунтов. Эта землеройная машина на больших гусеничных лапах, с цепным многоковшовым рабочим органом не только роет траншеи — если ее снабдить приспособлением, она становится трубоукладчиком. Работа экскаватора контролируется следящей системой. На конце проволоки, прощупывающей глубину копания, имеется указатель с контактами, между которыми проходит ток. Указатель улавливает отклонения от заданной глубины и, соприкасаясь с проволокой, сразу же подает сигнал автомату в кабину водителя. Сигнал принимает реле, подключенное к прибору, регулирующему подачу масла в гидромотор.

Машина «ЭТЦ-171» хороша, но на заводе она считается «вчерашним днем». Сегодня — это экскаватор «ЭТЦ-181». Он на целую тонну легче своего предшественника, и гидравлическая система его более совершенна. «ЭТЦ-181» недавно выдержал государственные экзамены. А пока он сдавал на «аттестат зрелости», готовился другой многоковшовый экскаватор. Он уже закончил свое «эмбриональное» существование и из конструкторского бюро перешел в цех. Готовится его первый образец.

ВПЕРЕДСМОТРЯЩИЕ

Пять лет назад в нашем журнале рассказывалось о рождении Таллинского экскаваторного завода. Его создавала молодежь. Заправлял всем делом комсомолец Эмиль Шкневский, в ту пору только что окончивший Киевский политехнический институт. Он стал главным инженером завода. Его атакуют многочисленные заказчики — видимо, продукция завода пришла по вкусу.

— Если хотите узнать новости, планы на будущее, идите в СКБ, там трудится разведывательный отряд завода.

СКБ. Большое помещение, сплошь заставленное вздыбленными чертежными досками. Заводской шум в «конструкторскую обитель» доносится глухо. План разведки разрабатывается в тишине.

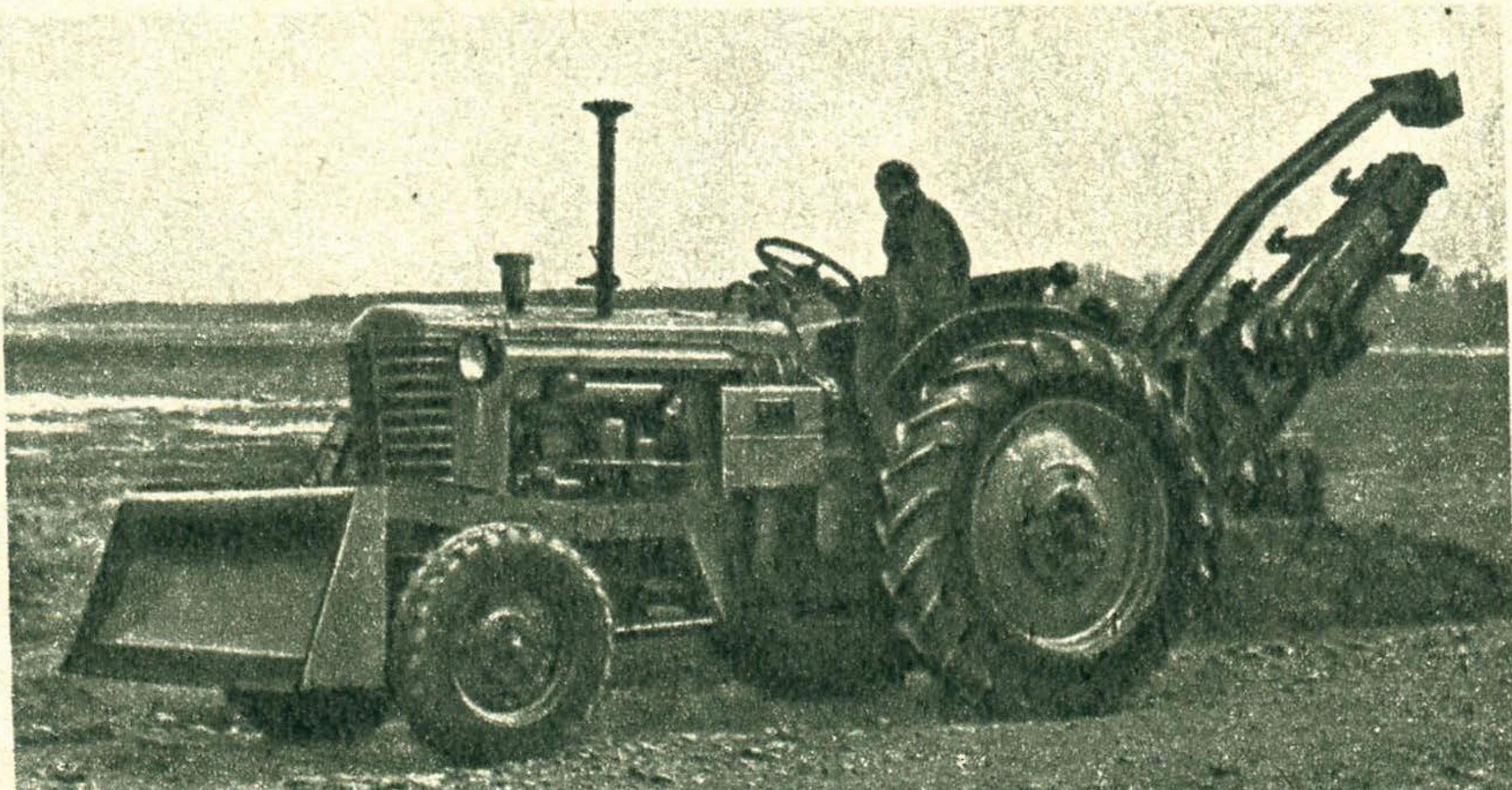
Начальник СКБ — старый знакомый Тоэ Клементи, тот самый долговязый белокурый студент Таллинского политехнического института, который когда-то здесь проходил дипломную практику.

— Время идет, — улыбается Тоэ, — сейчас я уже тут старейший. Недавно минуло 26. Старше меня здесь не найдете.

— Помните наш дипломный проект? — спрашивает Клементи. — Можем похвастаться: он превратился в хорошую машину. Справляется не только с местной болотистой и каменистой почвой, но также роет траншеи на землях Чехословакии, Китая, Болгарии, Вьетнама, ГДР, Франции.

— «Дипломка» не подвела, — вступает в разговор сидящий напротив юноша. Его карие смешливые глаза, широко открытое лицо с закинутым назад каштановым чубом тоже знакомо — это Хенно Хунт. С Тоэ они занимались вместе в институте. И диплом был общий. Один проектировал коробку передач экскаватора, другой — рабо-

Траншейный экскаватор «ЭТЦ-124».



АВТОЛЕТ СТУДЕНТОВ

На Крещатике — одной из самых красивых улиц столицы Украины — среди нескончаемого потока машин встречаются самые разнообразные марки автомобилей. Но никогда еще киевляне не видели такой удивительной машины. Без колес, без гусениц, она даже не касалась асфальтовой глади, а парила над дорогой, легко лавируя среди других машин, как бы скользя на невидимых роликах.

Это автолет — автомобиль на воздушной подушке. Сделали его студенты общественного конструкторского бюро Харьковского авиационного института. И хотя автолет не первая машина, которую строили студенты, над ним пришлось поработать крепко. Рассчитывали, а потом опытным путем подбирали наиболее экономичную мощность двигателя, его режим, определяли площадь опорной поверхности и силу тяги, разрабатывали способы управления, конструкцию корпуса. Двигатель установили на металлической платформе. Он заставляет вращаться лопасти турбины, которые нагнетают воздух под корпус машины. Возникает упругая подушка, которая и держит машину на весу в 15 сантиметрах от поверхности дороги, неся на себе двух ликующих пассажиров.

г. Харьков

— Без всяких излишеств, но в то же время и с полным комфортом, — говорит о нем Хенно Хунт.

— А на ватмане какая машина?

— Студентов-дипломников Велло, Хак и Веерус. Их проектное задание — улучшить экскаватор «ЭТЦ-124», — говорит Клементи.

Красивую машину создают ребята. Она будет легкой, удобной и быстрой. Конечно, она еще в карандаше, в процессе работы обязательно возникнут новые решения. Но их дипломный проект — настоящий загляд в наше завтра.

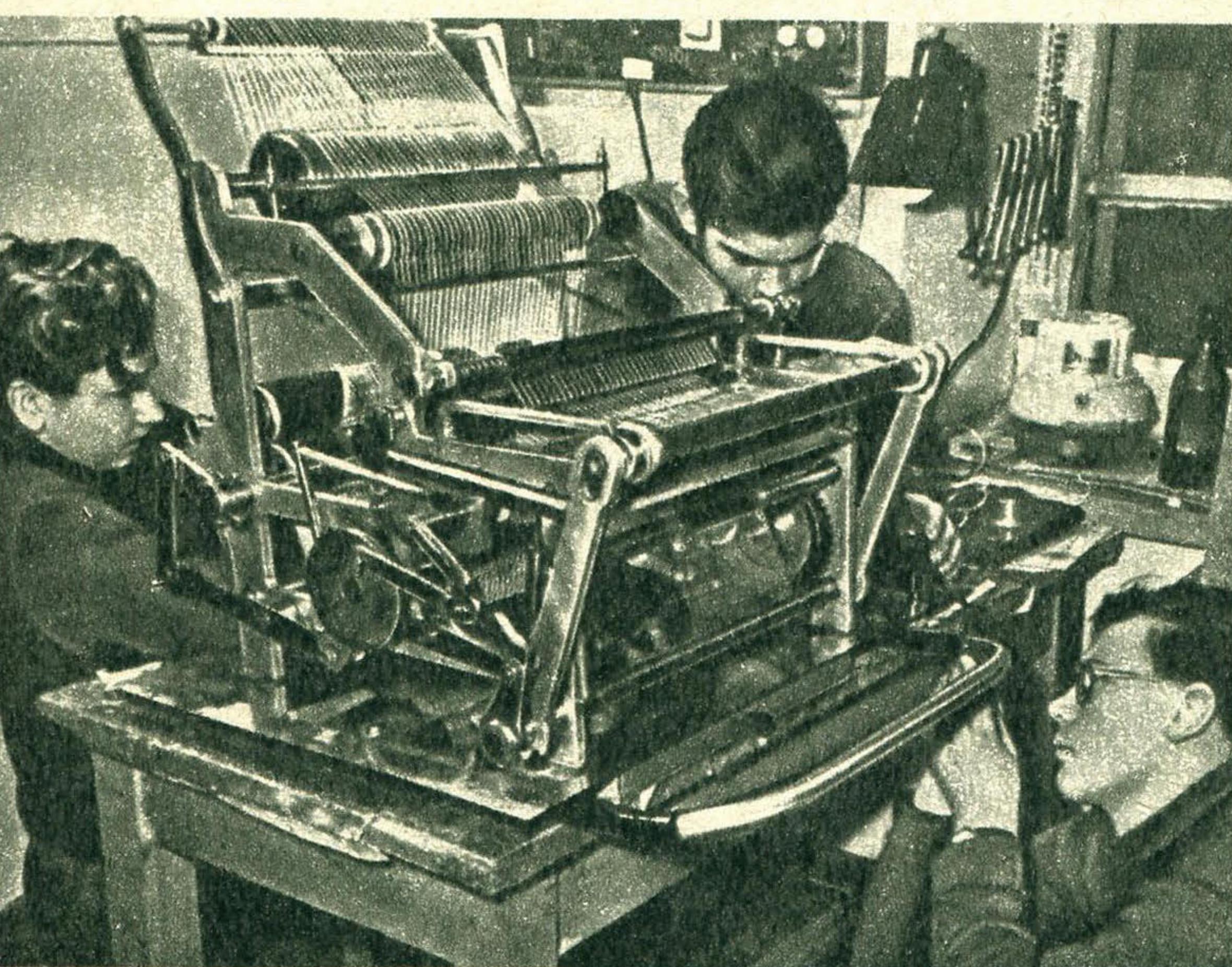
г. Таллин

Кружок юных техников — ребята 7—10-х классов — задумал построить машину. Конечно, она должна быть и сложной, и интересной, и практически применимой. Решили сделать небольшой прокатный стан. Но вдруг одно событие круто изменило их планы.

Как-то пошли на экскурсию на сетевязальную фабрику. Любопытнейшая машина вяжет сети. Сколько у нее разнообразных рычагов, профилей, эксцентриков! Все это согласовано действует — ну, просто умница машина, прямо-таки мечта! Ребята загорелись.

За мечтой, как известно, следует расчет. И тут ребята оробели. Ловкость машины, красота и стремительность движений — все это повернулось другой стороной — сложностью изготовления. «Сумеем ли?»

Честно говоря, в успех верили не очень. Но взялись. Как и подобает, сначала ознакомились с типовым проектом и



Последние приготовления. Еще немного — и «машина вступит в строй действующих». Но Валерий Шептухин (крайний слева) недоволен. Нить путается. В чем дело? Сережа Михайловский (в середине) и Валерий Шейн заняты. Придется разобраться самому.

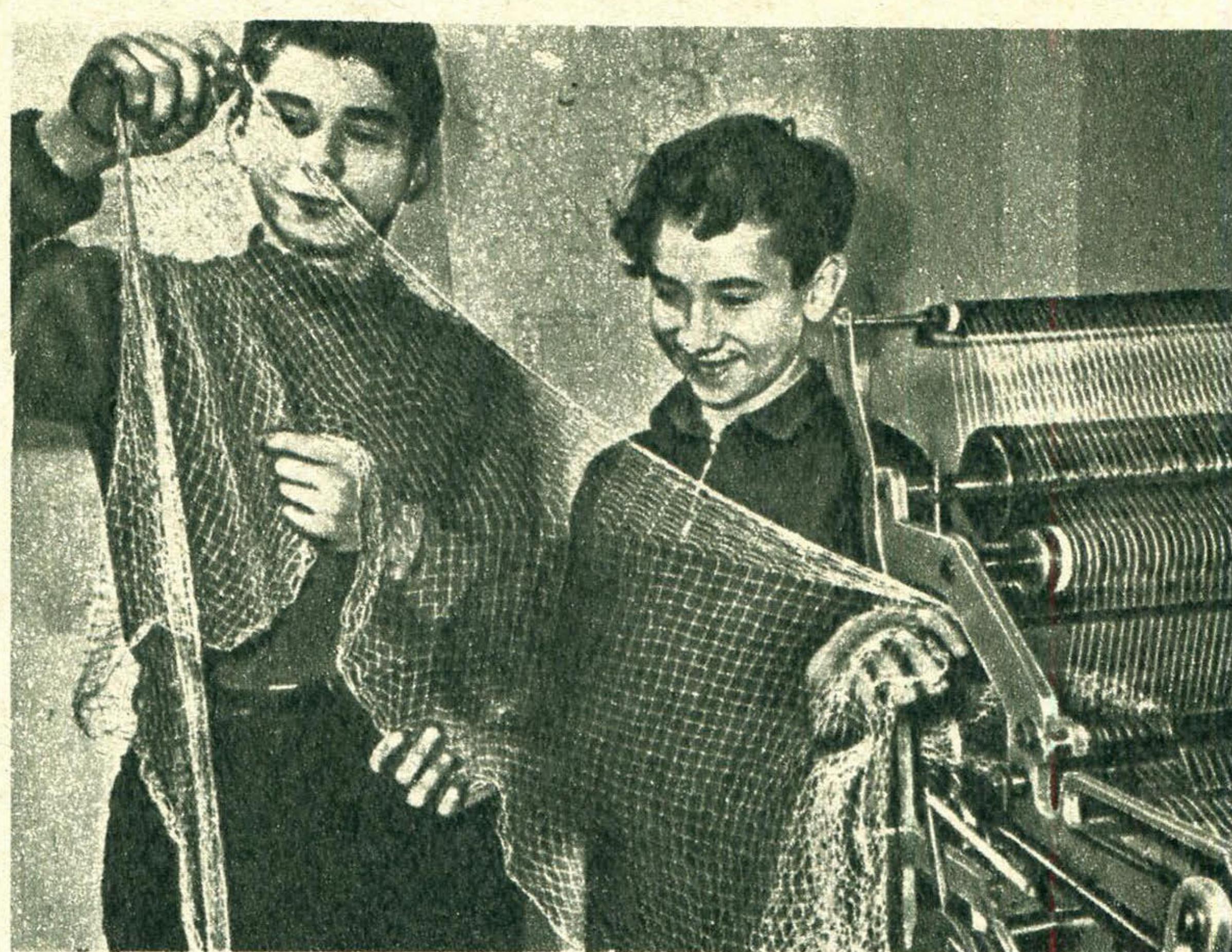
на основе его разработали свой. Наступил момент приступить непосредственно к изготовлению машины. Кружок юных техников не завод, и на каждом шагу трудности. Пришлось искать доступные пути. Начали с рамы. Сначала думали отливать. Но легко сказать — отливать. Для этого нужно определенное оборудование, а его нет. Как быть? А что, если пойти по пути холодной обработки металла? Достали листовой алюминий и из него решили смонтировать раму. Но нужен фрезерный станок. Пришлось переоборудовать старенький токарный станок и скомбинировать его со сверлильным. Получился вертикально-фрезерный станок, на котором и была изготовлена от начала до конца вся рама.

Много потрудился над рамой Валерий Шейн.

Она получилась чудесная. Все, кому доводилось увидеть ее, спрашивали: уж не на заводе ли делалась? Но рама — первый шаг. Каждый последующий — новая трудность. Сереже Михайловскому предстояло выполнить все токарные операции, начиная от обточки простых валиков, роликов, болтиков, нарезки наружной и внутренней резьбы и кончая валами длиной 600 мм. Вот они-то и задали задачку. Расстояние между центрами на нашем станочке всего 270 мм. Сережа приспособил люнет, удлинил станину и на этом «модернизированном» станке сделал 9 валов.

Когда добрались до челноков и шпуль, их изготовление показалось самым сложным. Нужно было сделать 34 челнока, причем для шага нашей машины толщина челнока должна быть 6 мм. Сколько же труда и времени нужно потратить, чтобы сделать один челнок, обработать его по профилю, сделать отверстие и заточку для шпули диаметром

ЮНЫЕ МАШИНОСТРОИТЕЛИ



Незабываемая минута. Машина вяжет.

54 мм и прикрепить пружину, держащую шпулю! Производственный путь нам оказался не под силу. Ребята придумали: сделали шаблоны и по ним вырезали из оцинкованного железа половинки челнока. На одну из них затем припаивали кольцо, а потом соединили обе половинки на заклепку-шарнир — и задача была решена. Челнок сохранил форму, шпula надежно запиралась. (К слову сказать, сетевязальным фабрикам не помешало бы перенять этот опыт.)

Много труда и терпения в изготовление остальных деталей вложили Юра Самофалов, Валерий Шептухин, Саша Пунин и Володя Кирюта.

Машина вышла замечательной. На ней вырабатываются сетевые изделия из хлопчатобумажной и капроновой нитки. Размер ячейки от 10 мм и выше. Она отличалась от промышленного образца не только размерами, но и некоторым упрощением основных узлов и деталей. Так, профильную шестерню, которая приводит в движение горизонтальный гребень, заменили рычажно-кривошипным механизмом. Двухсторонний профиль, с помощью которого производилось горизонтальное смещение вертикального гребня, ребята заменили односторонним, легким в изготовлении. Правда, пришлось добавить новую деталь — пружину. Применили новой вместо обычной шпулярной рамы, упростили механизм движения каретки челнока.

г. Жданов
Донецкой области

„ВЕСНА“

Так назвала свою новую модель велосипеда группа молодых специалистов ЦКТБ велостроения. Правда, таким же успехом велосипеду могли присвоить имя «Осень», поскольку его особенность — хорошая проходимость по проселочным дорогам даже в дождливое время года. Велосипед легок, в нем устранены недостатки моделей «В-33», «В-34» и «Турист». Цепная передача закрыта, установлены щитки, предохраняющие от грязи, сконструирован более удобный переключатель передач, изменен вынос руля и сделан новый кареточный узел.

г. Харьков

РАДИОНЕБО

Мы привыкли видеть карты неба и снимки отдельных областей Млечного Пути или туманностей, сделанные с помощью оптических телескопов. Все эти снимки и карты воспроизводят распределение во вселенной наиболее сильно светящихся звезд, звездных скоплений внутригалактических туманностей и галактик. Но даже в оптической области картина неба различна при фотографировании с различными светофильтрами, то есть в различных длинах волн. В качестве примера на рисунке приведены снимки знаменитой Крабовидной туманности в созвездии Тельца, сделанные в лучах одной из сильных спектральных линий и в непрерывном спектре. Если фотографировать не в видимых, а в инфракрасных или ультрафиолетовых лучах, картина неба изменится еще больше.

В области же радиоволн вид неба оказывается совсем неузнаваемым. Правда, мы не обладаем «радиозрением» в буквальном смысле этого слова, но можем увидеть небо в радиодугах на экране осциллографа.

На «оптическом небе» Солнце занимает исключительное положение — даже Луна излучает в 10^6 раз меньше света. На «радионебе» в диапазоне метровых волн — уже три солнца, три особенно ярких источника. Одним из них является Солнце, вторым — радиостоиник Кассиопея А в созвездии Кассиопеи и третьим — источник Лебедь А в созвездии Лебедя. Интересно, что два последних мощнейших дискретных источника космического радиоизлучения остаются незаметными на обычных фотографиях, сделанных даже с хорошим телескопом. Только специальные снимки на самом большом существующем телескопе (диаметр 5 м) позволили в 1951 году надежно обнаружить на месте Кассиопеи А оболочку сверхновой звезды и на месте Лебедя А — далекую галактику.

К числу нескольких слабых радиостоиников принадлежит и Крабовидная туманность (радиостоиник Телец А) — поток радиоизлучения от нее на волне 3 м раз в 12 слабее, чем от Кассиопеи А, и раз в 7 слабее, чем от Лебедя А.

Различие оптической и радиокартины неба станет еще более ясным, если указать, что не обнаружено радиоизлучение ни от одной яркой звезды. Наконец, помимо присутствия на радионебе мощных дискретных источников, на метровых и более длинных волнах ярко «светится» все небо. Именно поэтому и возник термин «дискретные источники» космического радиоизлучения, которые противопоставляются источникам, не-

В. ГИНЗБУРГ,
член-корреспондент АН СССР

Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО

прерывно распределенным по всем направлениям.

Все принимаемое космическое радиоизлучение может быть разделено на три компонента: тепловое излучение с непрерывным спектром, тепловое излучение нейтрального водорода на волне с длиной около 21 см и нетепловое космическое радиоизлучение от дискретных источников.

Наиболее интересен для нашей темы третий компонент космического радиоизлучения — нетепловое излучение. Это излучение приходит к нам со всех направлений из Галактики, от отдельных туманностей в Галактике и от других галактик. Тот факт, что далеко не все космическое радиоизлучение сводится к тепловому, установить довольно легко. Это непосредственно видно из того, что принимаемое излучение на волнах длиннее нескольких метров обладает очень большой интенсивностью.

Именно нетепловым является радиоизлучение Кассиопеи А, Тельца А, Лебедя А и других мощных источников.

Какова природа нетеплового космического радиоизлучения?

Ответ на этот важнейший вопрос был получен не без труда. Довольно долгое время делались попытки считать, что нетепловое радиоизлучение генерируется в оболочках огромного количества гипотетических радиозвезд, обладающих необычными свойствами и не наблюдавшихся в оптической части спектра. Так как это предположение сейчас оставлено, касаться его подробнее не стоит.

Другое, оказавшееся правильным, объяснение происхождения нетеплового космического радиоизлучения было предложено и развито в 1950—1953 годах. Оно сводится к утверждению, что нетепловое космическое радиоизлуче-

ние представляет собой магнитотормозное (синхротронное) излучение так называемых релятивистских электронов, составляющих электронный компонент космических лучей, то есть электронов, обладающих огромной энергией. Тем самым установлена замечательная связь между радиоизлучением и космическими лучами: основная часть космического радиоизлучения генерируется космическими лучами!

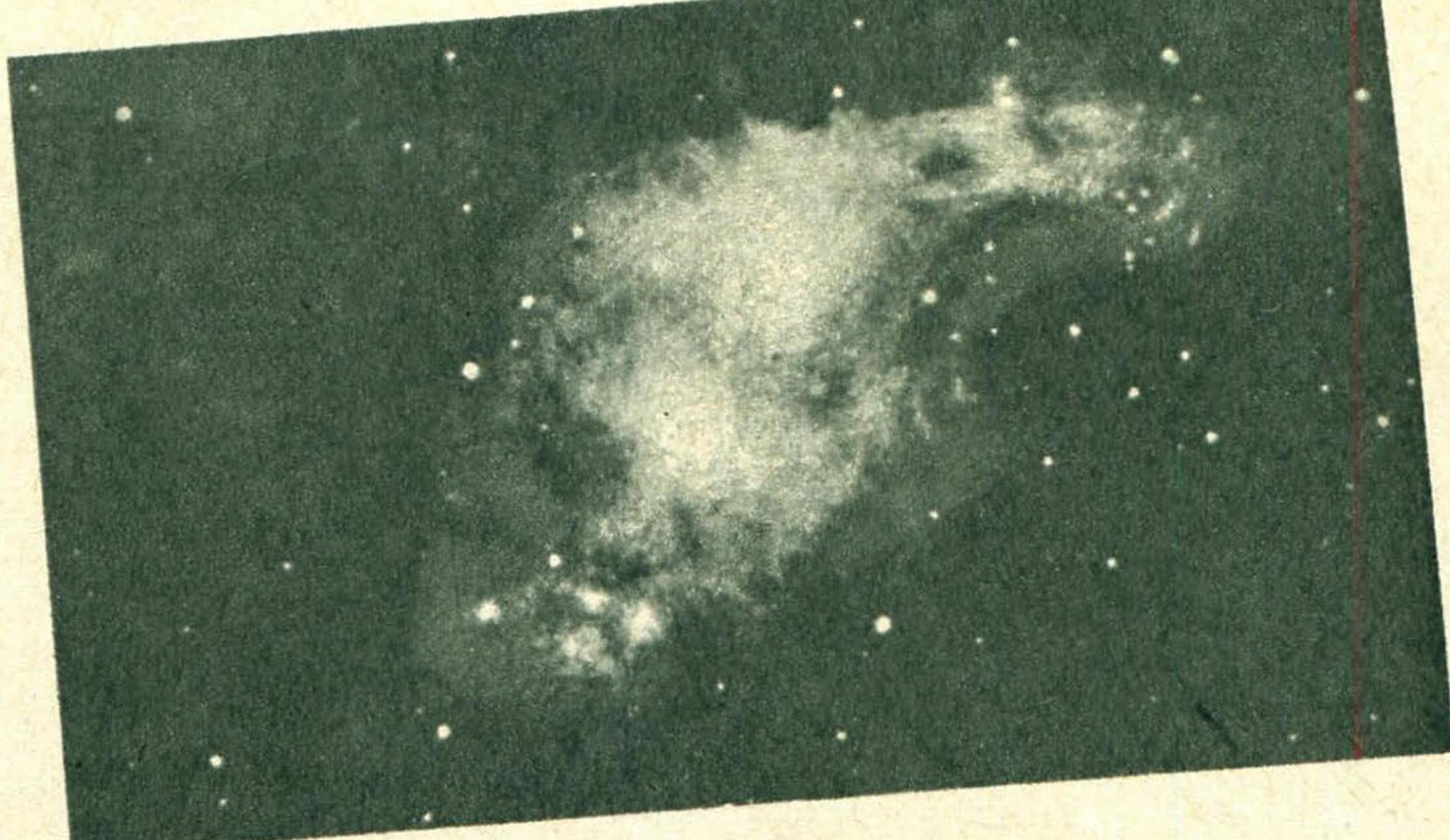
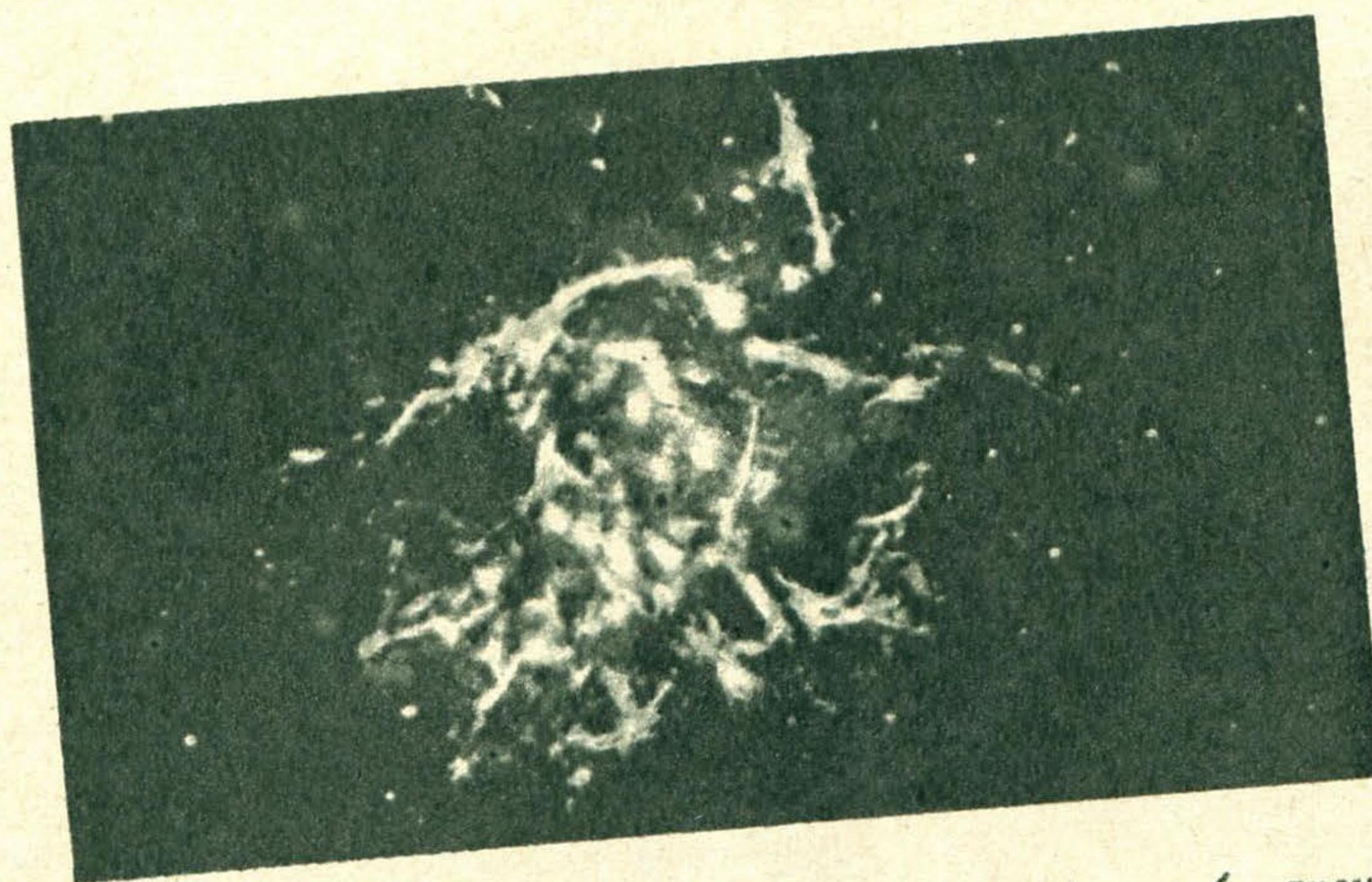
Именно поэтому радиоастрономия дает нам ключ к исследованию космических лучей во вселенной и позволяет вплотную подойти к решению проблемы происхождения космических лучей. Любопытно отметить, что магнитотормозная теория космического радиоизлучения далеко не сразу стала столь общепринятой, как в настоящее время. Достаточно сказать, что посвященный этой теории доклад автора, посланный на Манчестерский симпозиум по радиоастрономии в 1955 году, не был даже опубликован в трудах симпозиума.

Прежде чем перейти к обсуждению результатов радиоастрономических исследований, остановимся на особенностях магнитотормозного механизма излучения.

Заряженная частица, движущаяся в магнитном поле, как и при всяком неравномерном движении, излучает электромагнитные волны.

Электроны космических лучей с энергиями 10^8 — 10^{10} электроновольт будут давать в межзвездном пространстве магнитотормозное излучение, лежащее в радиодиапазоне. Что касается интенсивности радиоизлучения, то несложные оценки показывают, что для объяснения наблюдаемого нетеплового радиоизлучения в межзвездном пространстве достаточно, чтобы в Галактике поток элек-

ОТКРЫТАЯ ТРИБУНА



Крабовидная туманность (радиоисточник Телец А). Слева — снимок в лучах сильной спектральной линии, справа — в непрерывном спектре.

tronov с энергией, большей 10^9 электроновольт, был порядка 10 электронов на 1 м^2 в секунду.

Космические лучи в нашей Галактике являются не побочным продуктом или второстепенным явлением. Наоборот, их действие принадлежит к числу факторов, определяющих «энергетику», строение и эволюцию всей системы. То же можно сказать и о большинстве других галактик. Последнее видно из того, что мощность радиоизлучения космиче-

тиками, мощность радиоизлучения которых исключительно велика. Одной из самых интересных радиогалактик является источник Лебедь А. Мощность его радиоизлучения равна $6 \cdot 10^{44}$ эрг/сек. Этим, конечно, и объясняется то, что удаленный от нас на 600 миллионов световых лет Лебедь А по своей яркости на «радионебе» сравним с яркостью Солнца. Замечательно, что мощность оптического излучения Лебедя А равна примерно 10^{44} эрг/сек, то есть в несколько раз меньше мощности его радиоизлучения!

ной до того галактике или огромном газовом облаке, из которого затем сформировалась звездная галактика, началось бурное образование космических лучей. Их все возрастающее давление привело к тому, что быстрые частицы и связанные с ними магнитные поля и межзвездный газ вырвались наружу. В результате галактика оказалась окруженной гигантскими облаками, содержащими космические лучи, — источниками мощного радиоизлучения.

Крабовидная туманность (ее другое название Телец А) находится в галактике на расстоянии около 4500 световых

РЕПЛИКИ

В 1950 году Альвен и Герлофсон высказали новую гипотезу о природе космического радиоизлучения... Согласно этой гипотезе причина этого явления — тормозное излучение релятивистских электронов в межзвездных и околозвездных магнитных полях. В СССР все возможности этой гипотезы сразу же были оценены. В работах В. Л. Гинзбурга, Г. Г. Гетманцева, Н. В. Разина и др., которые, в свою очередь, опирались на более ранние исследования советских физиков, теория (если говорить о ее физическом аспекте) получила дальнейшее развитие.

И. С. ШКОЛОСКИЙ, профессор

(Журнал «Успехи физических наук», май 1962 года)

В 1946 году английские радиоастрономы Хей, Парсонс и Филлипс обнаружили в созвездии Лебедя внеземной источник радиоизлучения. Сейчас зарегистрировано около 10 тысяч невидимых глазом источников, посылающих во вселенную радиоволны различной длины и различной интенсивности. Удивительно, что большинство видимых глазом ярких звезд не является источником космического радиоизлучения. Значит, «радиостанции вселенной» имеют какую-то иную природу. Какую?

Первая из высказанных на этот счет гипотез предполагала, что во вселенной, кроме обычных наблюдаемых в телескоп объектов, существуют таинственные «радиозвезды». Еще в 1955 году гипотеза радиозвезд считалась почти общепризнанной. На смену ей была высказана другая смелая гипотеза — о связи между космическими лучами и космическим радиоизлучением. В работах советских ученых новая гипотеза обрела форму стройной астрофизической теории. В действительности во вселенной никаких радиозвезд не существует.

А. П. МИЦКЕВИЧ, кандидат физ.-мат. наук

ских лучей и в нашей Галактике и в известной галактике в Андромеде одного порядка и составляет примерно 10^{38} эрг/сек; две ближайшие к нам неправильные галактики — Магеллановы облака — излучают раз в 10 меньше, но и размеры этих галактик относительно невелики. Все это говорит о том, что в «нормальных» галактиках космические лучи играют примерно такую же роль, как и в нашей звездной системе. Но хотя эта роль и велика, радиоизлучение нормальных галактик по мощности составляет лишь небольшую долю их полного излучения, сосредоточенного в основном в видимой и инфракрасной частях спектра.

Существуют, однако, необычные галактики, называемые также радиогалак-

тиками, мощность радиоизлучения которых исключительно велика. Одной из самых интересных радиогалактик является источник Лебедь А. Мощность его радиоизлучения равна $6 \cdot 10^{44}$ эрг/сек. Этим, конечно, и объясняется то, что удаленный от нас на 600 миллионов световых лет Лебедь А по своей яркости на «радионебе» сравним с яркостью Солнца. Замечательно, что мощность оптического излучения Лебедя А равна примерно 10^{44} эрг/сек, то есть в несколько раз меньше мощности его радиоизлучения!

лет от нас. Туманность эта образовалась в 1054 году нашей эры в результате взрыва сверхновой звезды. По счастливому стечению обстоятельств эта звезда была расположена не только сравнительно близко, но и в направлении с относительно «чистым небом», то есть с незначительным количеством космической пыли. Яркость вспышки сверхновой 1054 года была так велика, что она легко наблюдалась днем, а днем редко удается увидеть даже Венеру — самую яркую из всех звезд и планет. Естественно, что такое событие не прошло незамеченным, и появление новой звезды в созвездии Тельца было отмечено в китайских и японских летописях. Сейчас именно на этом месте и видна Крабовидная туманность.

Взрыв сверхновой — наиболее мощное явление, встречающееся в галактиках. В течение нескольких недель после взрыва яркость оптического излучения сверхновой сравнима с яркостью всей галактики, в которой эта звезда вспыхнула. Это значит, что мощность излучения сверхновой в максимуме блеска

СМЕЛЬЧА ГИПОТЕЗ

может во много миллиардов раз превышать мощность излучения Солнца.

Частота вспышек сверхновых в галактике точно не установлена. Видимо, сверхновые вспыхивают в среднем раз в 30—100 лет. Трудность определения частоты вспышек связана с наличием межзвездного поглощения света, затрудняющего наблюдение сверхновых в Галактике, а также с относительной редкостью вспышек. Вспышки сверхновых в других галактиках заметить легче. Частота вспышек зависит от типа галактики; для спиральных галактик типично, по-видимому, появление сверхновых один раз во много десятков или раз в сотни лет.

Природа вспышек сверхновых не установлена. Одна из возможных гипотез состоит в том, что у некоторых особенно массивных молодых звезд в ходе эволюции происходит быстрое сжатие центральной области, возможно — с образованием нейтронного ядра. Звездная эволюция, как известно, связана с протеканием термоядерных реакций в недрах звезды. Резкие изменения в ходе этих реакций обусловлены «выгоранием» некоторых элементов.

Высвобождающаяся при сжатии гравитационная энергия приводит к взрыву и разлету всей внешней части звезды. Вероятно, так и образуются расширяющиеся оболочки сверхновых звезд. У Крабовидной туманности оболочка движется со скоростью около тысячи км/сек! Для сравнения напомним, что скорость близких спутников Земли равна 8 км/сек. За 907 лет с момента взрыва фрагменты оболочки прошли расстояние примерно в три световых года, чему и равен сейчас радиус Крабовидной туманности.

«Молодые» оболочки сверхновых являются мощными источниками нетеплового космического радиоизлучения. О Крабовидной туманности мы уже упоминали. Излучают радиоволны, хотя несколько слабее, и другие «исторические» сверхновые: сверхновая Тихо Браге (1572 г.), сверхновая Кеплера (1604 г.) и некоторые другие. Наконец, установлено, что самый мощный на небе источник нетеплового радиоизлучения — Кассиопея А — представляет собой оболочку сверхновой звезды, вспыхнувшей около 250 лет назад. Оптический эффект вспышки этой сверхновой не был замечен из-за межзвездного поглощения света: ведь расстояние до Кассиопеи А порядка 10 тысяч световых лет. Скорость разлета оболочки этой сверхновой превосходит 7 тысяч км/сек!

Нет ни тени сомнений в том, что мощное радиоизлучение оболочек сверхновых звезд связано с присутствием в этих оболочках большого количества релятивистских электронов, которые при торможении в магнитном поле излучают радиоволны. Многое говорит за то, что в оболочках очень много и других частиц с высокой энергией, то есть много космических лучей.

Космические лучи есть во всех галактиках, их чрезвычайно много в радиогалактиках, и они в больших количествах образуются в оболочках сверхновых звезд и излучают радиоволны. Так, радиоастрономия колossalно расширила наши сведения о космических лучах и выяснила, что они есть во вселенной повсюду.

МАТЕМАТИКА ДЛЯ ВСЕХ



Иногда наугад раскрытая страница сразу определяет наше отношение к книге. Читатель, случайно открывший сборник известного английского математика Джона Литлавуда¹, скажем, на 34-й странице, быть может, устремится формул и отложит книгу в сторону. Нам хотелось бы удержать его от такого необдуманного шага и посоветовать ему обратиться к странице 46. Здесь он найдет интересные для себя сведения даже в том случае, если не имеет никакого представления о математике.

Многим ли читателям известно, например, что дед Чарлза Дарвина Эразм Дарвин играл иногда на трубе перед своими тюльпанами. Он считал, что время от времени следует производить самые дикие эксперименты. Из них почти никогда ничего не выходит, но если они удаются, результат бывает потрясающим. Или возьмите историю с неким аспирантом, который довел своего руководителя до того, что тот, желая избавиться от него, сказал: «Идите и разработайте построение правильного многоугольника с 65 537 сторонами». Спустя 20 лет аспирант принес своему профессору выполненное задание (оно хранится в архивах в Геттингене).

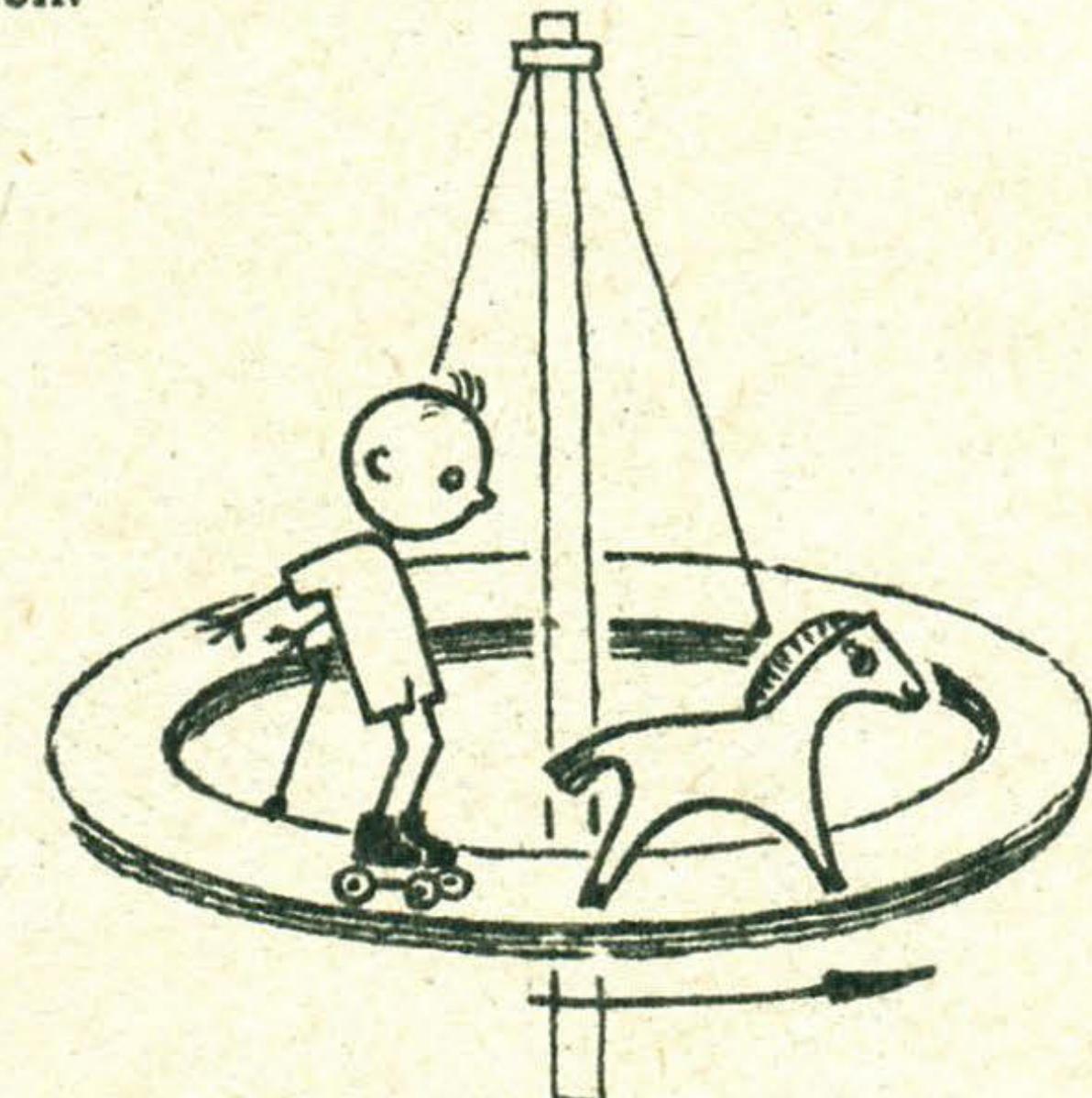
Читателя, интересующегося эффектными мысленными экспериментами, не оставит равнодушным изящный опыт, доказывающий вращение Земли. Колцо, наполненное водой, устанавливается горизонтально к поверхности Земли на одном из ее полюсов. Его внезапно поворачивают на 180° вокруг горизонтальной оси. Теперь вода в трубке течет со скоростью один оборот в 12 час., и ее движение может быть обнаружено. Литлавуд замечает, что этот опыт, предложенный Комptonом в 1930 году, мог бы быть предложен еще Архимедом.

А теперь представьте себе круглую огороженную арену, на которой находятся лев и человек, имеющие одинаковую максимальную скорость. Любителям математики предлагается выяснить, «какой стратегии должен придерживаться лев, чтобы быть уверенным в своей трапезе».

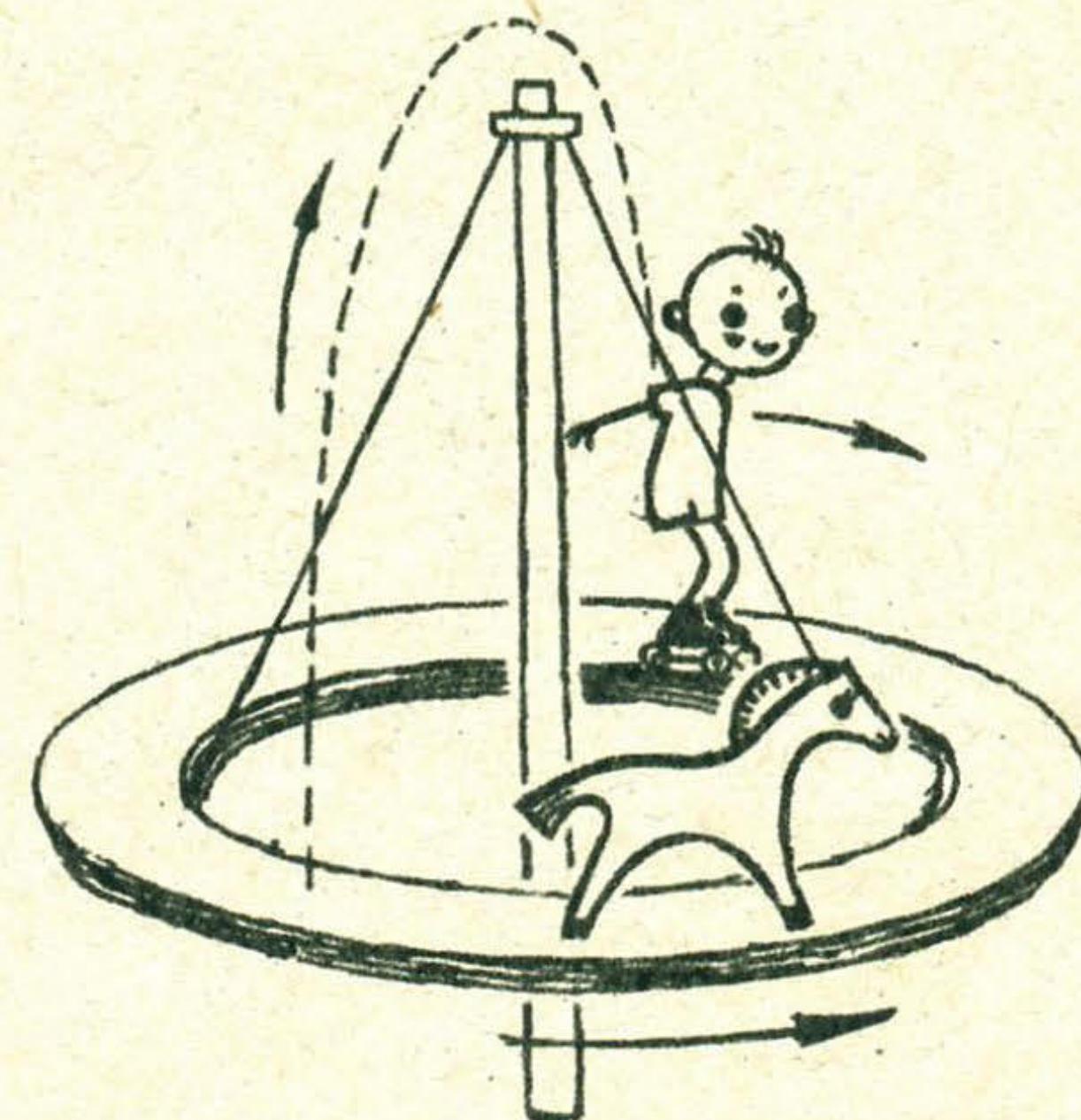
Уже из приведенных примеров видно, сколь разнообразна и необычна тематика книги Литлавуда, которая в русском переводе называется «Математическая смесь». Она включает математические анекдоты, небольшие исследования, воспоминания, парадоксальные выводы, оригинальные доказательства, рецензии и т. д. Несмотря на такое разнообразие, книга не производит впечатления чего-то разрозненного и несвязанного. Объясняется это, вероятно, вот чем.

Мы привыкли считать, что любая наука — это серьезные фундаментальные труды, сложные эксперименты, головоломные проблемы. Мы забываем, что творцы всякой науки — живые, увлекающиеся люди. У них существуют свои традиции и своеобразный «шаховой юмор», понятный только людям данной

профессии. Иногда курьезная задача, шутка, необычный вопрос могут надолго отвлечь их от самых серьезных проблем. Говорят, что во время второй мировой войны английские математики, занятые оборонной работой, непроизводительно затратили 10 тыс. человеко-часов на решение задачи о «взвешивании монет». Чтобы компенсировать эту потерю, было даже предложено сбросить условие этой задачи над Герmaniей.



Мальчик, стоящий на роликах на карусели, не движется относительно лошади. Если же он «перепрыгивает» на противоположную сторону диска, величина и направление его скорости сохраняются неизменными. Теперь лошадка движется ему навстречу с удвоенной скоростью. Примерно такова схема опыта Комптона для обнаружения вращения Земли.



Дыхание такой повседневной, живой работы математиков — вот что связывает воедино, казалось бы, разрозненные и несвязанные заметки Дж. Литлавуда.

Нет сомнения, что даже математик-профессионал найдет для себя немало интересного в этой небольшой книге. Сам Литлавуд в предисловии замечает: «Я буду считать, что потерпел неудачу там, где читатели найдут что-либо малоподготовленное или тривиальное». Надо сказать, что чувство юмора, хороший вкус и математическая эрудиция ни разу не изменили автору. Его книга дает и профессиональному математику, и любителю, и неподготовленному читателю столько, сколько каждый может взять.

Г. СМИРНОВ

¹ Дж. Литлавуд, Математическая смесь. М., Физматгиз, 1962.

АРХИТЕКТУРА

демократического

Берлина



Г. ЗАЛЬЦМАН, инженер (ГДР)

Совет министров ГДР и муниципалитет Большого Берлина приняли решение о реконструкции центра столицы ГДР. В жилых кварталах старого центра плотность населения достигала 1 200 человек на 1 га — результат капиталистической спекуляции землей. Теперь здесь будут постоянно жить только... 500 человек.

В сердце Берлина создаются прекрасные условия для отдыха и работы.

План реконструкции сохранит национальные традиции, и современные здания будут сочетаться с историческими и архитектурными памятниками.

Реконструкция центра города уже началась, полностью закончена она будет к 1965 году. Выйдя из здания аэропорта Берлин-Шенефельд, вы садитесь в автобус, и уже через несколько минут — на Александерплац. «Добрый старый Алекс», как берлинцы любовно называют эту площадь, намного расширится. Здесь начато строительство нескольких высотных зданий, одно из которых — Дом учителя — будет закончено уже к 1963 году. На его первом этаже разместится кафе, на втором — вечерний клуб, на третьем и четвертом — хранилище Центральной педагогической библиотеки, а на пятом — читальные залы. Еще выше несколько этажей займут помещения для различных кружков и мастерских, театральные и художественные студии.

Если от Александерплаца пойти наискречайшим путем в сторону Шпрее, то очутишься на острове, посреди которого лежит площадь Маркса-Энгельса, ставшая традиционным местом демонстраций трудящихся Берлина. Здесь будут находиться важнейшие партийные и правительственные учреждения: ЦК Социалистической единой партии Германии, Верховное народное собрание, Совет министров. От площади Маркса-Энгельса прямая как стрела Унтер ден Линден (Под липами) уводит вас на запад, к Бранденбургским воротам.

Архитекторы и строители постараются сохранить своеобразный колорит этой улицы, заложенной еще в 1673 году. Будут восстановлены Дворец принцесс — великолепное здание в стиле барокко, бывший дворец кайзера Вильгельма, Государственная библиотека, построенная в 1906 году.

Миновав Унтер ден Линден, вы выходите на Фридрихштрассе — бульвар шириной 60 м. По обеим сторонам бульвара находятся многочисленные магазины, кафе и рестораны. Приезжие найдут на Фридрихштрассе комфортабельную гостиницу «Берлин-Турист». Строительство ее уже началось. В гостинице будут 348 одноместных и 36 двухместных номеров. С 4-го по 10-й этаж здание будет собрано из крупных блоков. С его плоской крыши, на высоте 40 м, откроется панорама возрожденного из руин Большого Берлина.

Таким будет центр столицы Германской Демократической Республики — миролюбивого и суверенного государства.

На рисунках (сверху вниз):

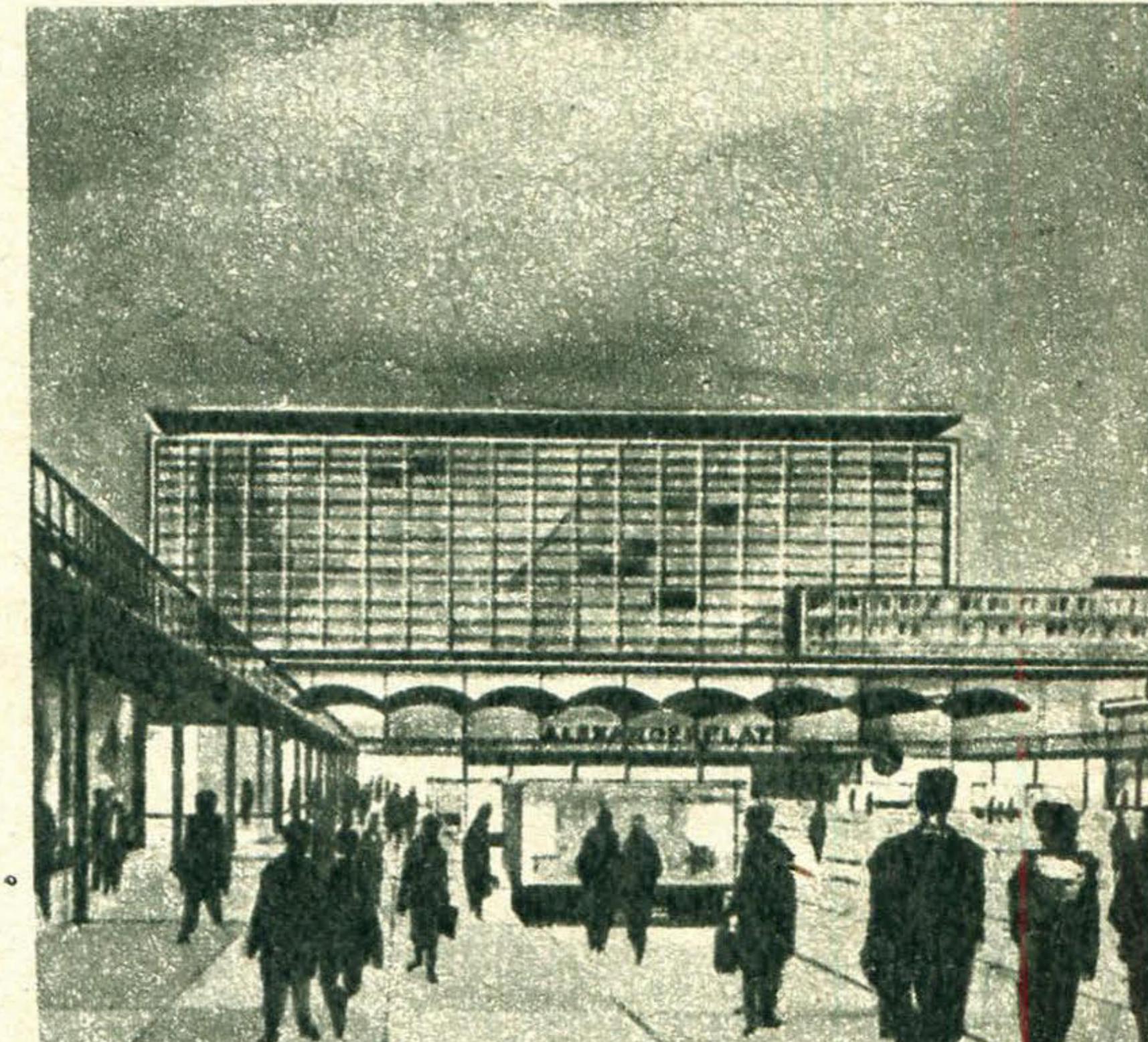
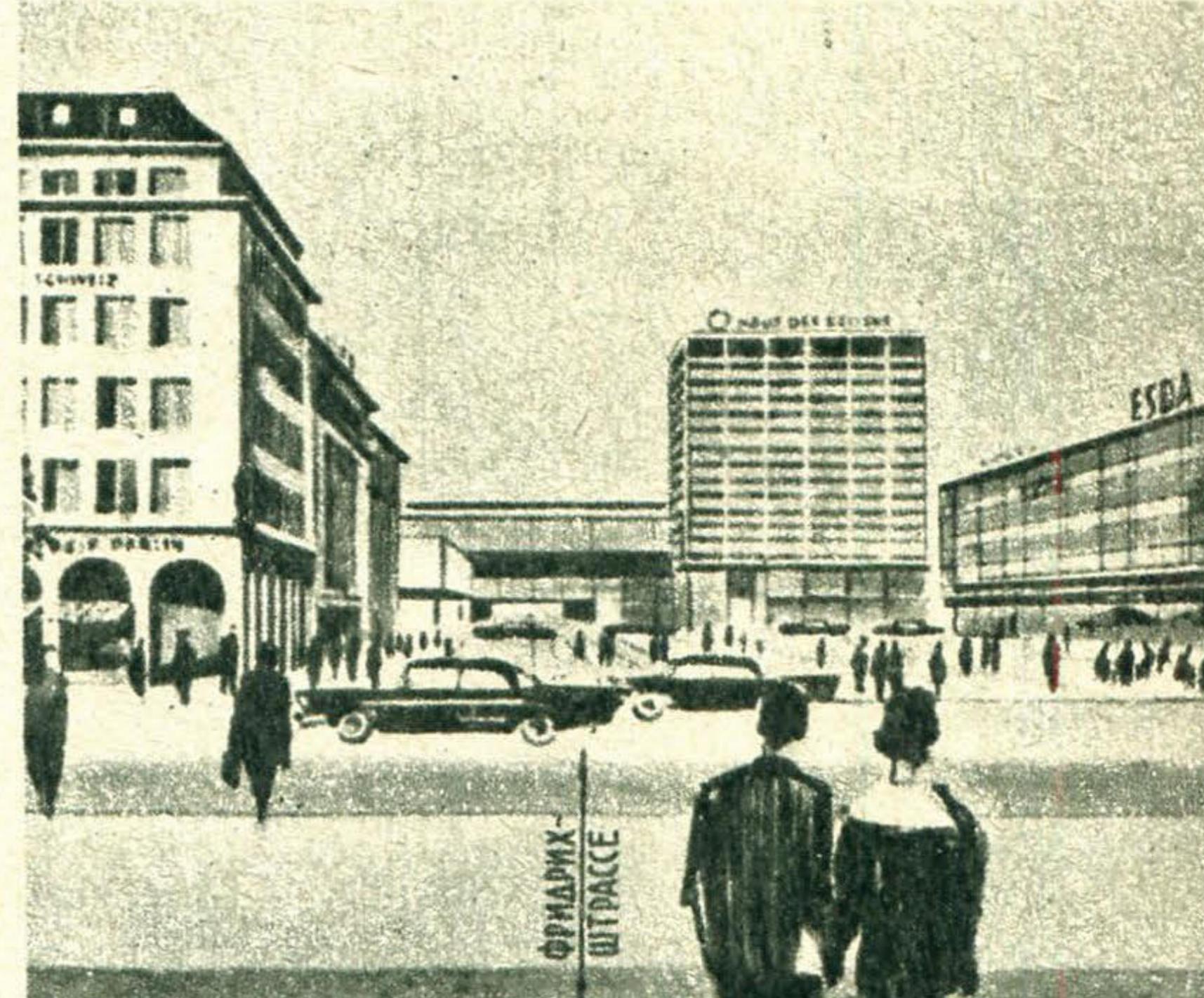
План будущего центра Берлина: 1. Народная палата. 2. Совет министров. 3. ЦК СЕПГ. 4. Министерство иностранных дел. 5. Государственная опера. 6. Музей истории Германии. 7. Университет имени Гумбольдта. 8. Дом учителя. 9. Площадь Александерплац. 10. Станция метро Фридрихштрассе. 11. Всеобщая Германская служба информации. 12. Площадь Маркса-Энгельса.

Художник попытался заглянуть в недалекое завтра. Перекресток улиц Унтер ден Линден и Фридрихштрассе. На втором плане — комплекс вокзальных зданий станции Фридрихштрассе.

Центральная берлинская площадь Александерплац станет торговым центром с десятками магазинов, ресторанов и кафе.

А вот Дом учителя, каким он будет на той же Александерплац. Рядом видна пристройка — огромный актовый зал.

ГДР ТРИНАДЦАТЬ ЛЕТ



Aвгустовский полдень. Солнце. Сидя на скамейке, Иван Матвеевич Курилов спорит с Сашей Любимовым.

Час назад Саша проходил по бульвару и увидел своего учителя — члена-корреспондента Академии наук, — тихо и смиленно прогуливавшегося в тени деревьев. Поздоровался, поговорили о жаре. А сейчас сидят на солнцепеке, на раскаленной скамейке, не замечая прохожих, криков играющих рядом ребят...

Они в пути. Кругом них шелестят заросли формул, выкладок, уравнений. Под ногами прогибается зыбкая почва предположений, догадок, сомнений. Коварные ямы, лабиринты и тупики, ложные тропы и непроходимые кустарники замедляют их движение к истине.

Саша, застряв в пути, отчаянным взором уставился на Курилова, а тот хитрит и не торопится подбрасывать спасительную мысль...

Мячик, которым играли ребятишки, прыгнул два раза по гравию и попал точно между спорящими...

— И-эх! — выдохнул с досадой черноглазый шустрой мальчик и побежал за мячом.

— Не спешите, Саша, — говорит наизнанку Курилов и подкидывает мяч несколько раз.

Саша стремительно несется кратчайшим путем к истине, его феноменальная память услужливо подставляет новые и новые данные.

Курилов подкидывает мяч.

Мальчик лет десяти, в белой рубашке, в коротких штанишках с поясом и в сандалиях, нерешительно стоит перед ними, слушает мудреную Сашину речь и странно морщится.

— Извините, — говорит он вдруг и излагает формулу, к которой, словно к финишной ленточке, мчится взъяренно-

(ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ-ШУТКА)

Поощрительная премия

Ю. ДУБРОВИН, киноактер
г. Минск

Рис. В. КАРАБУТА

ванный Саша, подстегиваемый колкими замечаниями Курилова.

Это производит на ученых «убийственное» действие. Мяч выкатывается из рук растерявшегося Курилова. Саша замолкает и бледнеет. Они недоверчиво смотрят на мальчика, а тот приветливо улыбается.

— Я хотел вам помочь, мне показалось — вы в затруднении, — говорит он и убегает к товарищам.

На скамейке остаются два оцепеневших человека. «Да, да! — думают они. — Все было именно так: мы сидели и спорили, подошел десятилетний мальчик и одним махом подвел черту нашему спору. Мальчик свободно оперирует сложнейшими абстрактными понятиями...»

Испепеляющее любопытство поднимает их со скамейки. Мгновение — и они возле играющих в мяч.

Задыхающийся от бурной пробежки Курилов спрашивает черноглазого мальчика:

— Как тебя зовут, малыш?

— Игорь.

Саша Любимов агрессивнее Курилова. Он атакует Игоря вопросом из анналов ядерной физики.

— А известно тебе, что...

Видимо, мальчику это известно, потому что он расцветает улыбкой, немедленно выясняет суть вопроса. И в тот момент, когда Курилов, подавляя невольную зависть, вынимает платок из кармана и начинает обмахиваться, вопрос решен.

Далее следует заявление мальчика, вежливое и бесподобное:

— Метод рассуждений, которого вы придерживаетесь, устарел! Представьте себе, что вы хотите изучить повадку рыб — и вытаскиваете для этого рыбу из воды! Нас учат в школе, что любой вопрос берется в совокупности...

Простите за пример...

Молниеносным движением рука мальчика собирает воедино несколько неоднородных фактов, сжимает их в кулак — и происходит чудо! — на разогнувшейся ладошке лежит ясная, кристальная мысль.

Мысль поражает ученых новизной, в то же время Курилов готов поклясться, что он приближался к ней... Ну конечно! Это же грезилось им однажды... Москва... беседа с американским физиком... ощущение — вот-вот!

Грезилось и исчезло. И волшебно возвращено сейчас десятилетним Игорем, феноменальным мальчиком в белой рубашке и коротких штанишках.

— Что я наделал! — вдруг огорчается Игорь.

— Что? Что? — испуганы ученые.

— Папа и мама... Они ищут меня. Я же ничего не сказал им, ушел играть — и все.

Ученые смотрят туда, куда с виноватым видом вглядывается мальчик.

Папа и мама бегут, спешат увидеть сына, машут ему руками. Курилов тихим восхищенным голосом говорит:

— Древние греки...

Саша Любимов однозначно подтверждает:

— Да...

Игорь удивленно на них косится:

— Вот уж не древние греки... Нормальные люди — мои папа и мама...

Папа и мама белой волной набегают на сына, папа говорит всем:

— Здравствуйте!

К сыну:

— Где ты пропадаешь?

— Как можно? — возмущается мама.

— К машине! — восклицает папа. — Немедленно к машине, иначе мы не улетим!

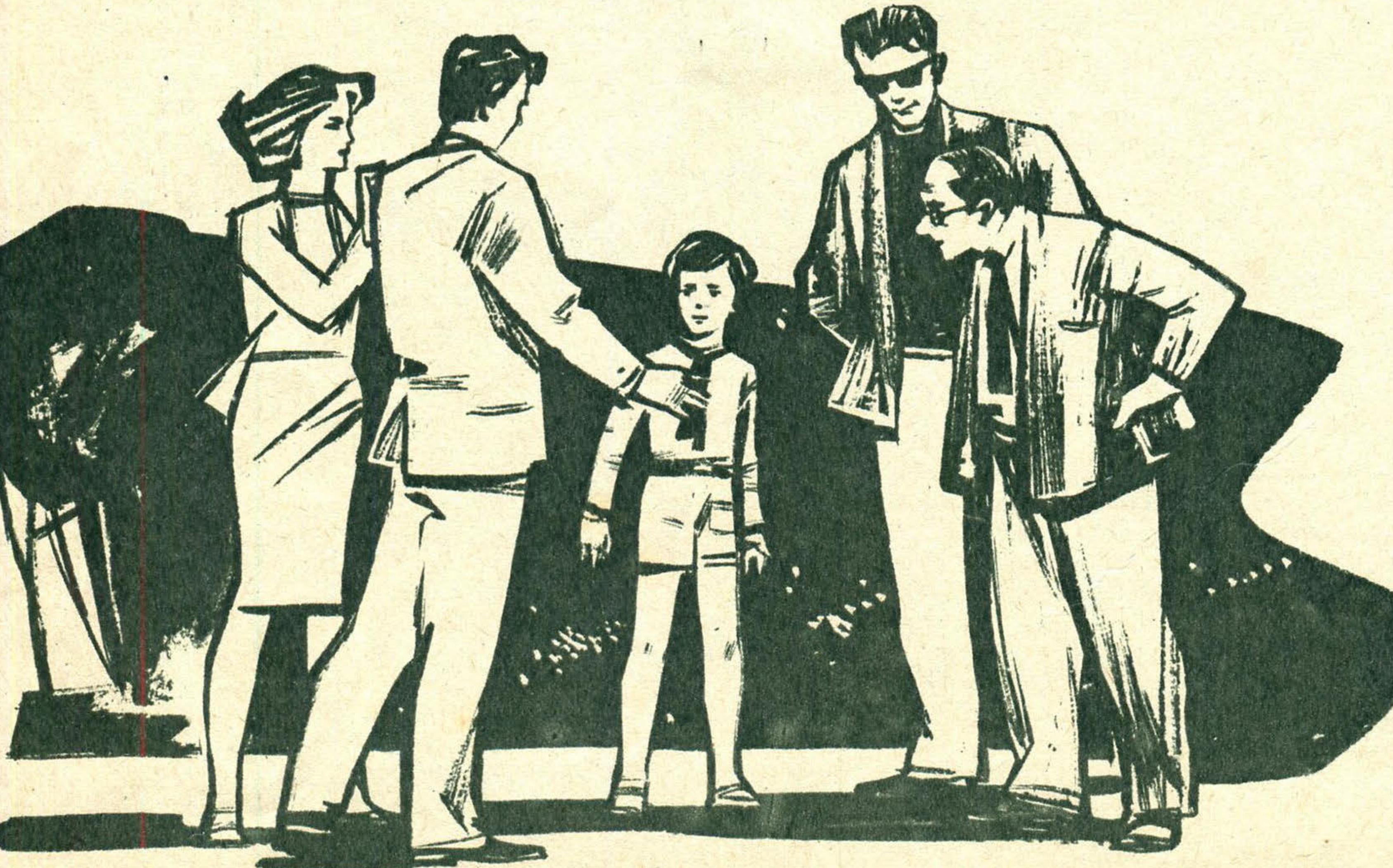
— До свиданья! — говорит Игорь ученым.

— До свиданья! — говорят папа и мама ученым.

Взявшись за руки, — папа слева, мама справа, посередине мальчик, — загадочная троица в белом направляется вдоль бульвара. Ученые ловят себя на том, что любуются их бегом. И люди на бульваре останавливаются и любуются их бегом...

Потом Курилов ужасается быстроте, с какой тайна уходит из рук. Он приказывает:

— Саша! Вы молодой, талантливый и сильный — бегом за ними, не упускайте их!



ИЗ РАССКАЗОВ, ПРИСЛАННЫХ на МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС

Саша исчезает быстро. Курилов, отдыхая через каждые двадцать метров, тихонько поругивая возраст, пробегает два квартала и видит долговязую фигуру своего ученика.

Ученик стоит в неловкой позе и смотрит в небо.

Курилов яростно кричит:

— Упустили!

Саша вдруг смеется и мотает головой. Внезапно смех его стихает. Саша говорит:

— Это древние греки... они — оттуда...

— Откуда?

Саша спокойным тоном начинает:

— Я догнал их. Я спросил, кто они. «Из будущего!» — ответили они мне. Я намекнул, что меня ничуть не забавляют их шутки. Они повторили свой ответ. Некоторое время я бежал обескураженный. Они заговорили между собой о каких-то неполадках в управлении. Папа сказал, что Игорь тронул не тот рычаг и их занесло в прошлое время. Мама сказала, что теперь целый год Игорю не доверят такой сложной

машины. Мальчик что-то возразил им, он так безбожно уснащал свои объяснения непонятными терминами, что пapa сравнил сына с ожившим техническим справочником. Меня это замечание почему-то рассмешило, я фыркнул, они оглянулись на меня и засмеялись. На тротуаре стояла какая-то ребристая блестящая машина. Прохожие любопытствовали, трогали машину руками. Эти трое подбежали к машине, я остановился в пяти метрах от нее. Открыли люк, пapa крикнул людям:

— Дальше, дальше, пожалуйста, отойдите!

Люк закрылся, машина вздрогнула, завибрировала и вдруг исчезла! Все по привычке стали смотреть в небо, ища ее следы. Но ведь она и не поднималась, она просто исчезла! И тут я поверил во все, что они говорили мне!

Они оттуда... Они действительно оттуда...

Саша умолк и засмеялся.

Курилов говорит теперь, что ему снится часто мальчик Игорь, он играет в футбол и в промежутках между ударами по мячу рассказывает об античностицах.

Курилов рассказывает сон и смеется:

— Все правильно! Все правильно! Теперь я понимаю это слово — «будущее». Будущее — это десятилетний мальчик, владеющий мыслительным богатством гениев всех времен...

А Саше Любимову снятся трое — мужчина, женщина и мальчик. Они бегут, они прекрасны, как большие белые птицы...

ИЗ ИСТОРИИ ТЕРМИНОВ

МАТЕРИАЛ

Основное значение этого слова — источник чего-нибудь. Материал восходит к слову *материя* — вещества, из которого состоят физические тела, а базируется на слове *матер* — родительница, основоположница. Слово *материал* происходит от латинского прилагательного *materialis* — вещественный.

ОПТИКА

Трудно поверить, что в слове *оптика* тот же корень, как и в старом поэтическом русском слове *око* и в названии нашей части света — *Европа*. Между тем это бесспорный факт. Греческое *опс* означает: глаз, взгляд, лицо, а глагол *опсомай* — вижу. Индоевропейским корнем является, однако, не *оп*, а *ок*. Это латинское *oculus*, русское *око*, немецкое *Auge*, английское *eye*, литовское *akis* и др. А *Европа*? Это греческое *оирюопа* — выпущенный глаз. Впрочем, в отношении этого названия есть и другие толкования.

АСФАЛЬТ

Шагая ежедневно по гладкому асфальту, городской житель вряд ли задумывается, что это греческое слово означало тогда, когда еще не было мощеных улиц. Открываем древнегреческий словарь. Первый слог *α* — отрицание. Ищем, значит, слова с корнем *σφαλ*. Вот глагол *σφαλλω* — доводить до падения,

бросить, свергнуть, погубить, обмануть, ввести в заблуждение, заблуждаться, шататься, терпеть поражение, терпеть убыток и т. д. Имя существительное же *σφαλμα* — падение, несчастье, неудача, поражение, убыток, ошибка. Итак, основное значение — плохое. Приставка же *α* превращает слово в свою противоположность, придавая ему хорошее качество. Действительно, *ασφαλεια* означает уверенность, надежность, безопасность. Именно таким словом — *ασφαλτος* — была названа в древней Греции смола, полезный продукт хвойных растений. От смолы и пошло название асфальта — просмоленной дороги.

ЗЕНИТ

Зенит — точка пересечения небесного свода вертикалью, проведенной от наблюдателя, то есть наивысшая точка. Употребляя этот астрономический термин в переносном смысле, говорят: «в зените славы, успеха».

Из какого языка пришло это слово? Оказывается, на земном шаре нет такого языка. Слово *зенит* родилось в результате ошибки. Древний ученый, разбирая астрономическую рукопись, неверно передал латинскими буквами арабское слово *samt* — направление, путь. Вместо *t* он прочел *p*. Так появилось на свет слово *sanit*. Позже учёные обнаружили ошибку и пытались ее исправить. Однако слово *зенит* получило уже права гражданства во многих языках и упорно «противилось» всяким изменениям. Так и сохранилось оно до наших дней.



Под редакцией экс-чемпиона мира гроссмейстера В. В. СМЫСЛОВА

ШАХМАТНАЯ ЗАДАЧА

Расставьте на доске короля, ферзя, 2 ладей, 2 коней и слонов так, чтобы все поля доски оказалисьбитыми.

ОТВЕТ НА ШАХМАТНУЮ ШАРАДУ-КРОССВОРД, помещенную в № 9

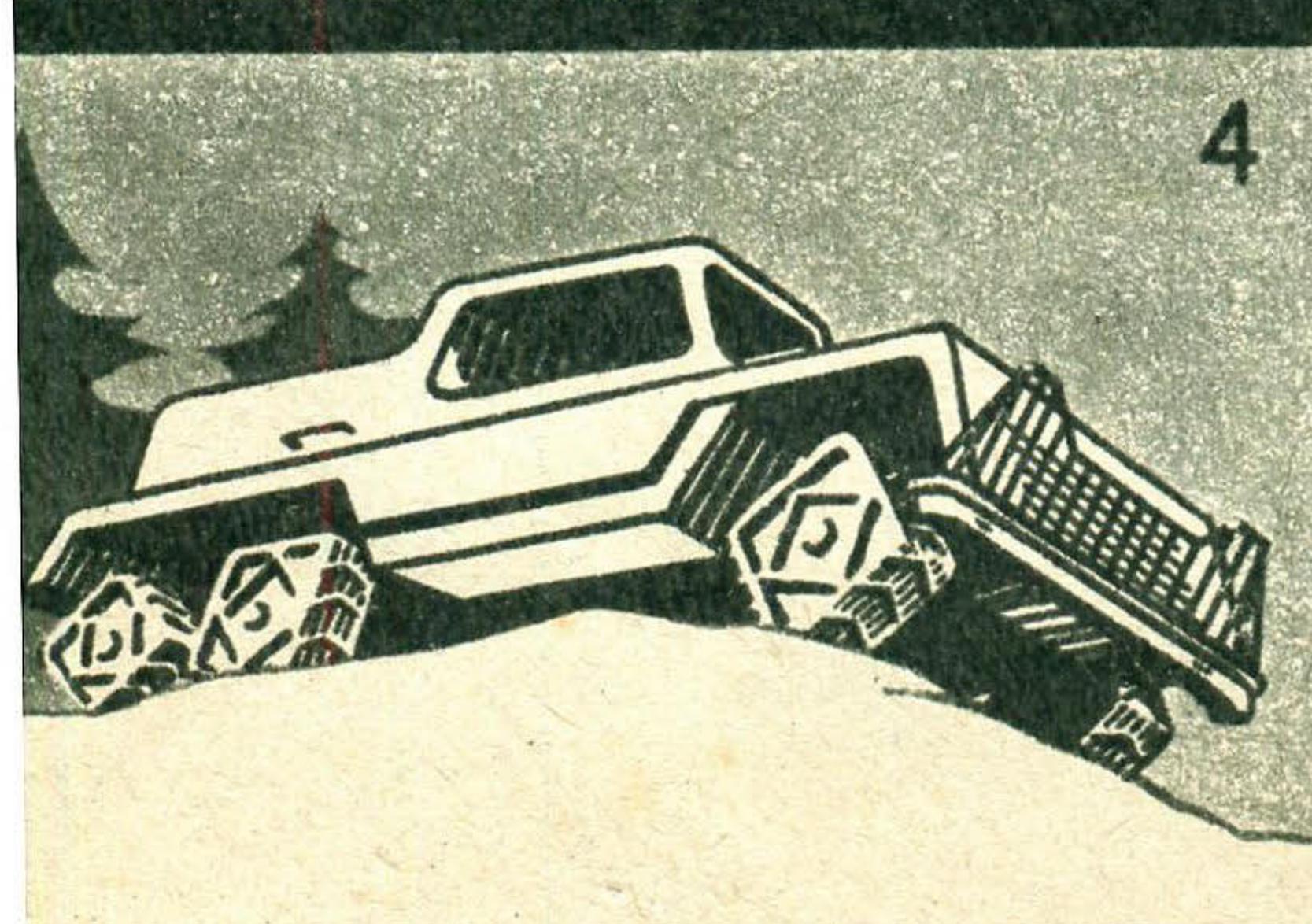
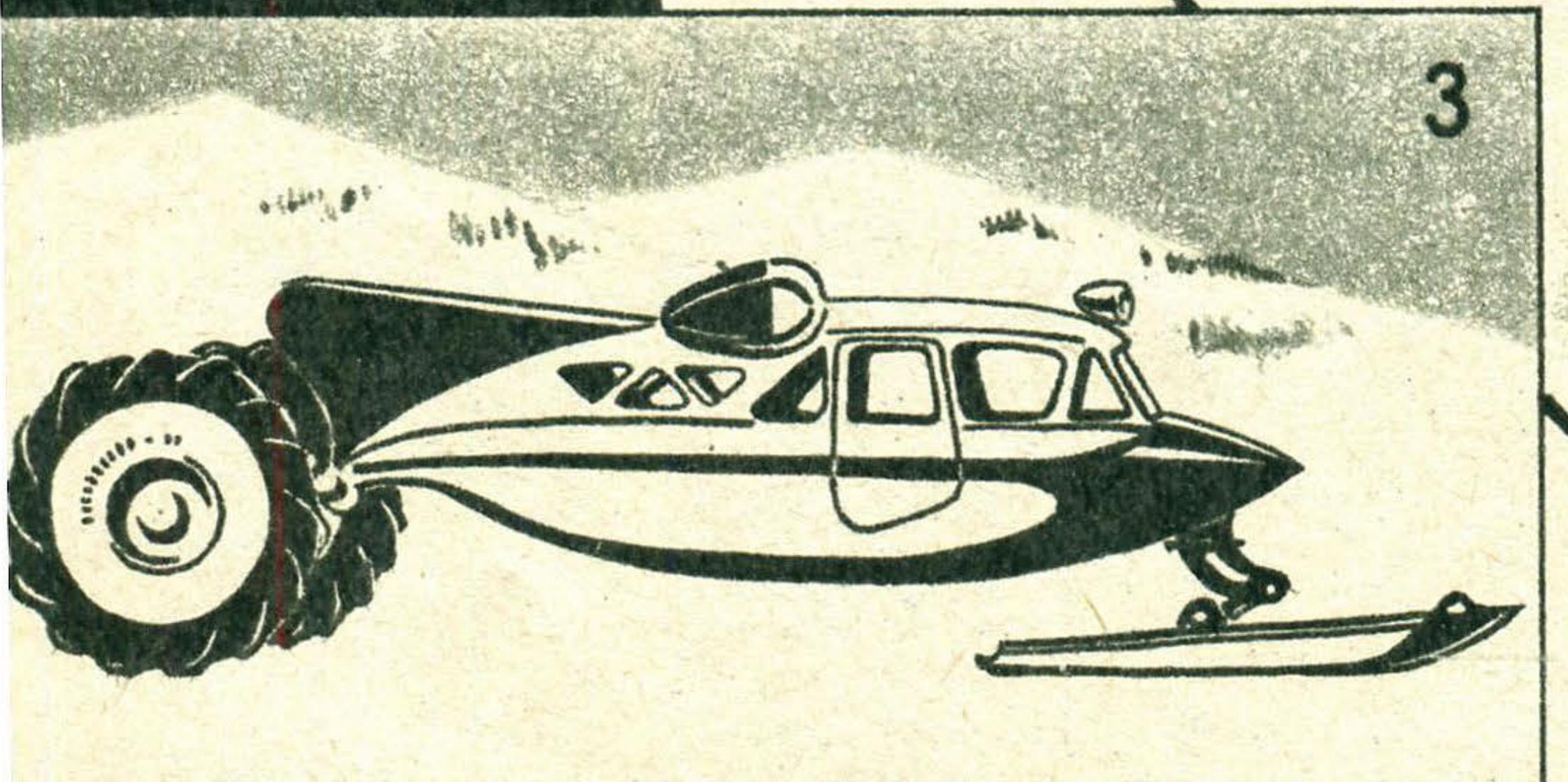
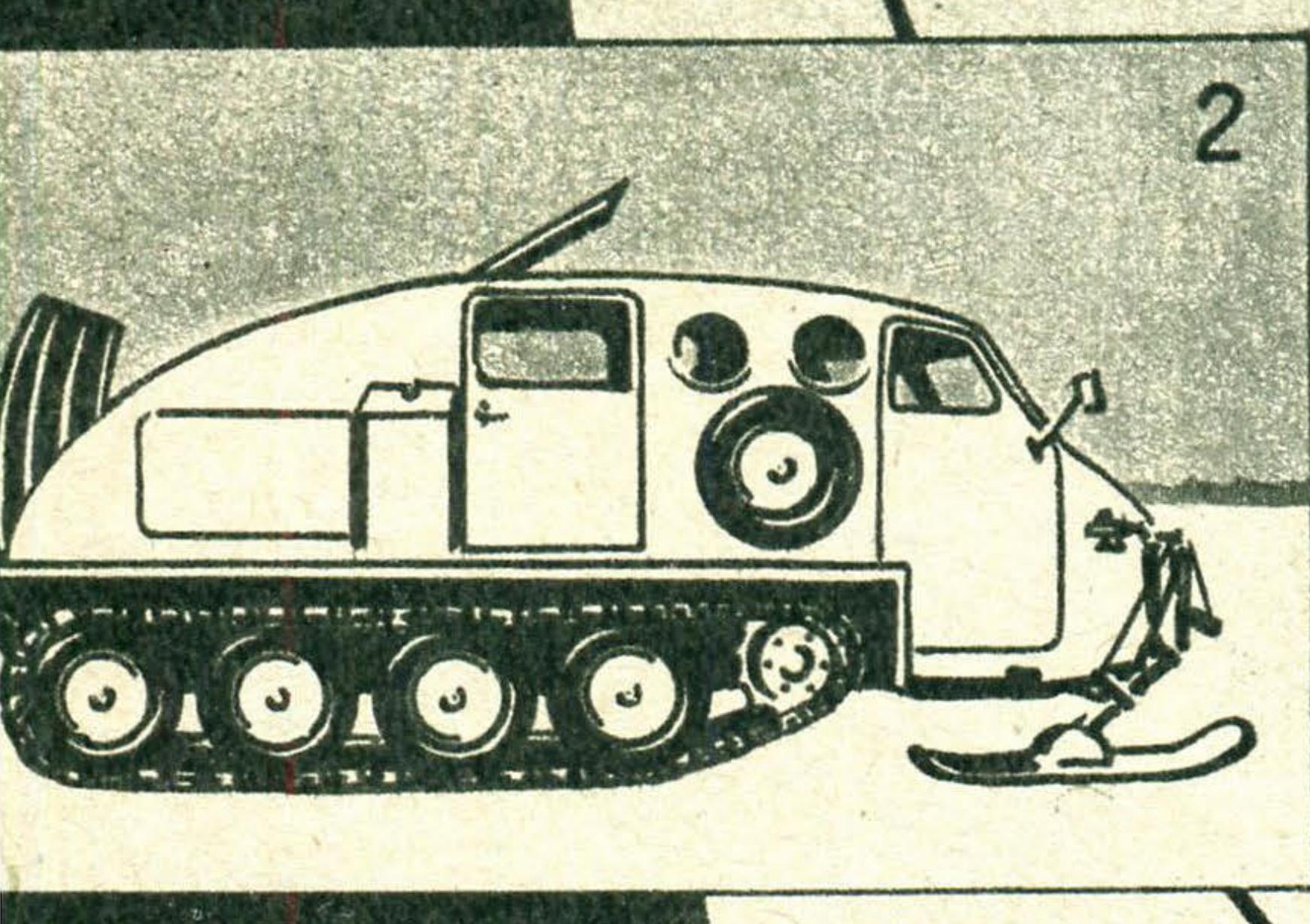
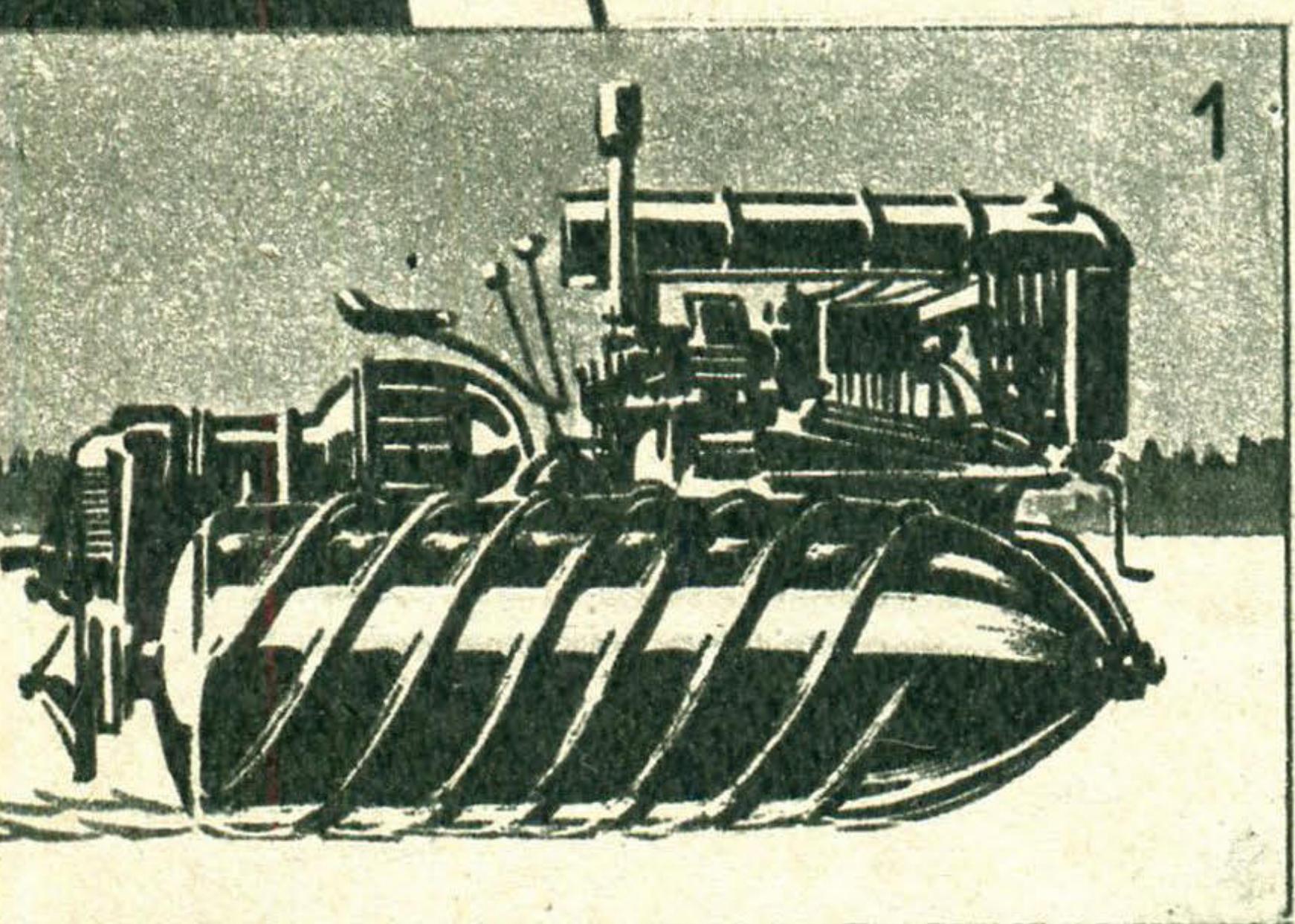
1. Черенков. 2. Керес. 3. Флор.
4. Гипслис. 5. Геллер. 6. Таль.
7. Ботвинник. 8. Гольдберг.
9. Штейн. 10. Аронин. 11. Банник.
12. Копылов. 13. Ней. 14. Холмов.
15. Тарасов. 16. Смыслов. 17. Роотаре.
18. Гуфельд. 19. Багиров. 20. Симагин.
21. Гурфинкель. 22. Крогиус.
23. Бондаревский. 24. Коц.
25. Спасский. 26. Хасин. 27. Нежметдинов.
28. Полугаевский. 29. Тайманов.
30. Борисенко. 31. Котов.
32. Белова. 33. Авербах. 34. Эворкина.
35. Петросян. 36. Толуш.
37. Савон. 38. Руденко. 39. Лилиенталь.
40. Болеславский. 41. Микенас.
42. Корчной. 43. Войчик. 44. Бронштейн.
45. Игнатьева. 46. Сахаров.
47. Фурман. 48. Панов. 49. Лутинов.
50. Гургенидзе. 51. Рубцова.
52. Лайн. 53. Шамкович. 54. Васюков.
55. Рагозин. 56. Вольперт.
57. Быкова.

Если вписать эти фамилии в шарду-кроссворд, то по вертикали можно прочитать фразу: «Прославленные мастера и гроссмейстеры советской шахматной школы». Этую же фразу можно получить ходом коня по доске, где цифры на полях означают

38	47	30	7	50	59	10	19
31	6	39	48	9	18	51	58
46	37	8	29	60	49	20	11
5	32	45	40	17	12	57	52
36	41	28	1	56	61	16	21
27	4	33	44	13	24	53	62
42	35	2	25	64	55	22	15
3	26	43	34	23	14	63	54

последовательность ходов коня. Задачей о том, как обойти доску ходом шахматного коня, побывав на каждом поле всего один раз, занимался в свое время великий математик XVIII столетия Леонард Эйлер. Он установил, что число возможных вариантов решений не меньше 31 000 000, но не больше числа, состоящего из 100 цифр. Вот почему в условиях задачи указаны поле старта (*d4*) и поле финиша (*e2*, точка) коня, а также даны просветы между словами.

Воздушная обувь транспорта



Мы много лет проработали в Арктике и знаем, что полярники всегда испытывали нужду в таком виде наземного транспорта, который был бы удобен и экономичен в эксплуатации. Лыжные аэросани не решают транспортную проблему северных районов нашей страны. Они могут применяться только в зимний период и зависят от рельефа. Даже небольшие заструги, трещины, наледь — препятствие для аэросаней. На смену им должны прийти глиссеры-аэросани.

Но и при этом остается нерешенной проблема универсальной быстроходной машины. Мы поддерживаем многочисленные выступления печати, утверждающей, что для решения этого вопроса следует использовать принцип «воздушной подушки», предложенный еще в 1927 году К. Э. Циолковским. Так как проблема создания универсального транспорта не только давно «созрела», но и «перезрела», мы считаем целесообразным срочно провести следующие мероприятия:

1. Организовать совещание специалистов и всех заинтересованных организаций для того, чтобы обсудить основные требования, предъявляемые к транспортным машинам.
2. Сосредоточить исследовательскую, конструкторскую и экспериментальную работу в этой области в едином центре, имеющем необходимую производственно-техническую базу. Привлечь также практиков — энтузиастов снегоходного транспорта.
3. Поручить указанному центру в кратчайшие сроки провести необходимые разработки и исследования, чтобы после широкого обсуждения конструкций лучше из них пустить в серийное производство.

Дважды Герой Советского Союза И. ПАПАНИН
Полярный летчик, Герой Советского Союза И. МАЗУРУК
Главный инженер Главсевморпути Министерства морского флота Ю. АРШЕНЕВСКИЙ
Главный инженер Арктического и антарктического научно-исследовательского института Д. МАКСУТОВ

Журнал полностью разделяет мнение заслуженных полярников. Пришло время сосредоточить творческие силы всех заинтересованных организаций для создания современных машин.

Мы обратились к специалистам-конструкторам с просьбой дать обзор наиболее интересного, что создано в мировой практике арктического транспорта. Пусть этот материал поможет кардинальному решению назревшей проблемы.

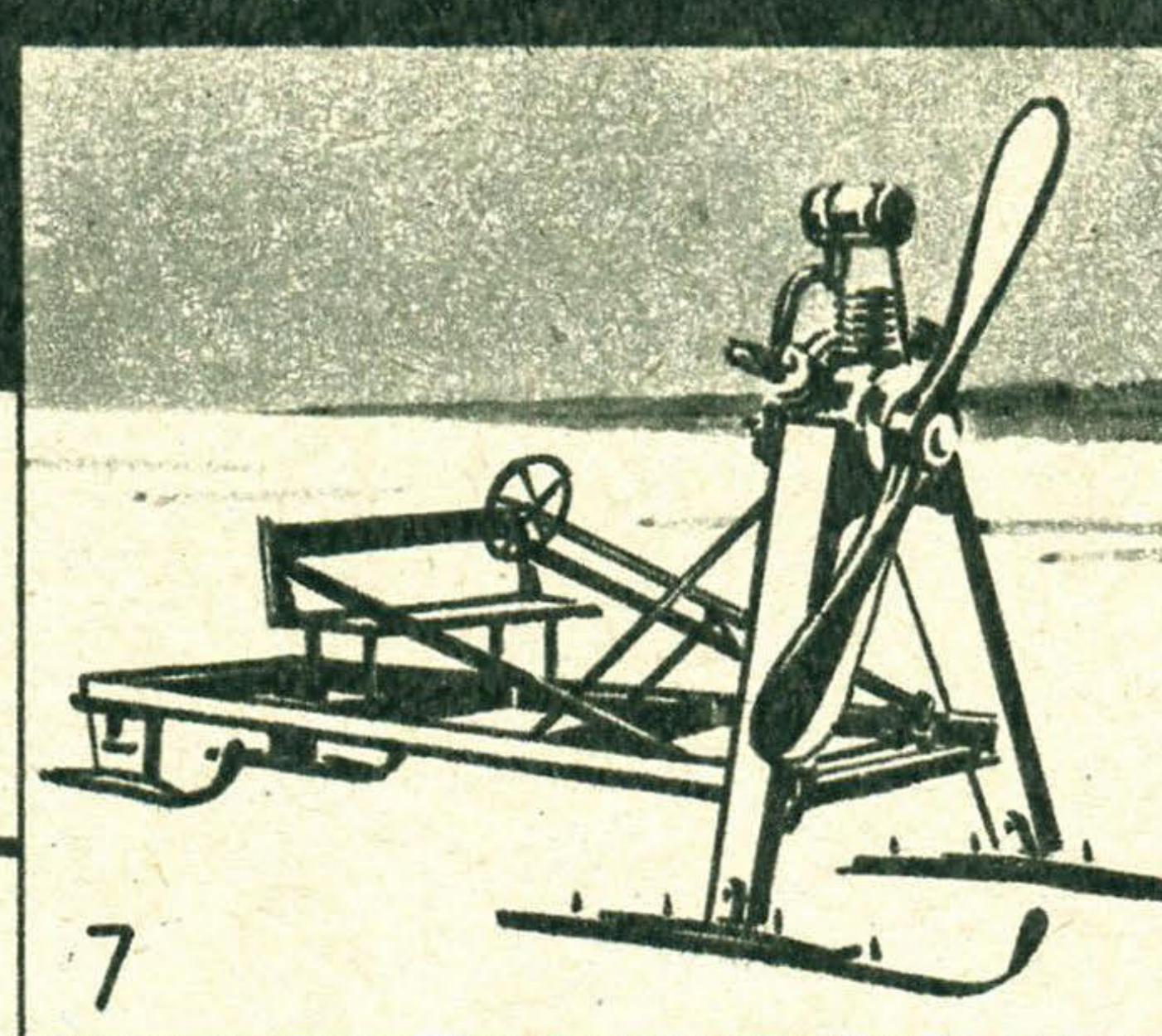
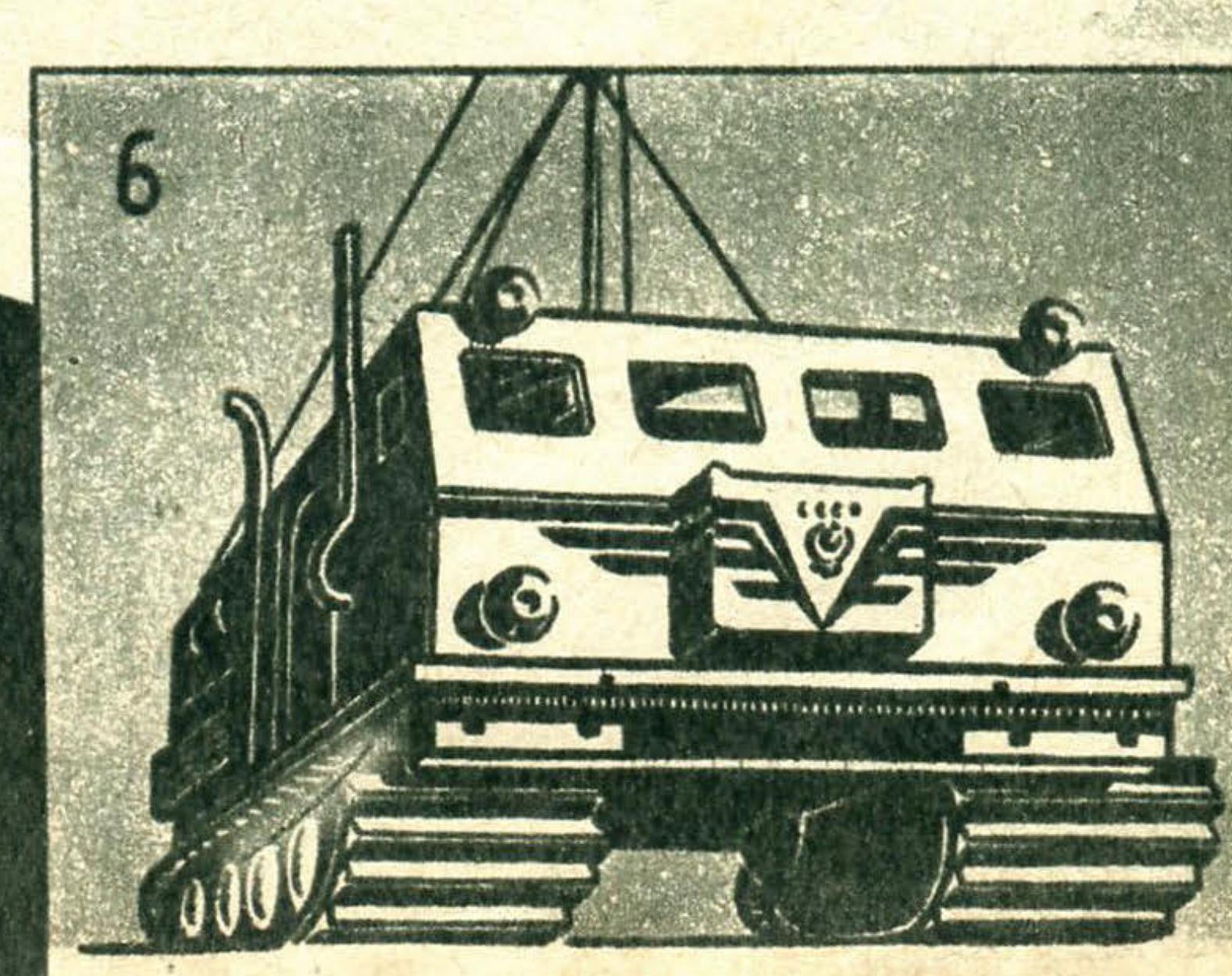
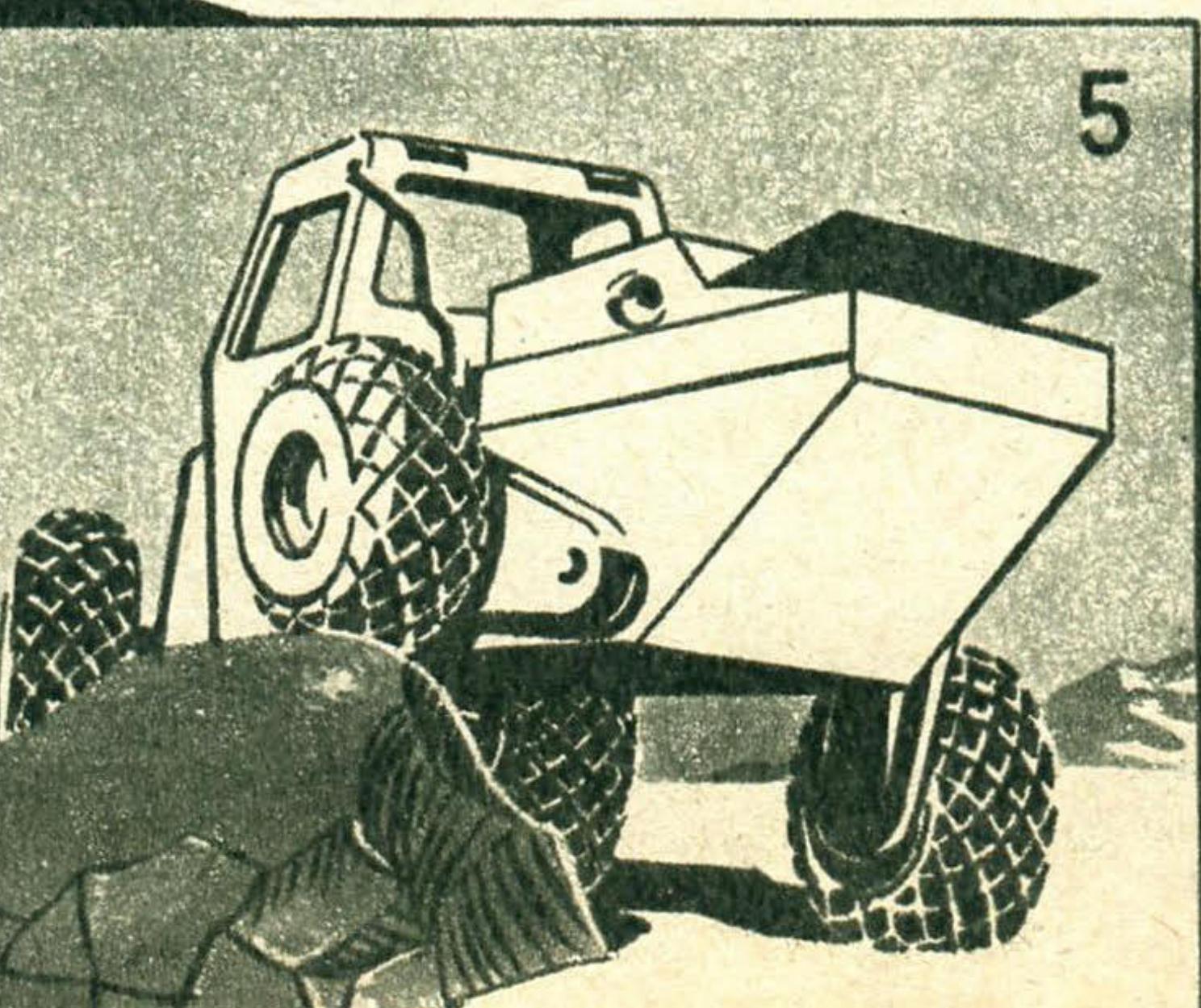
ЭВОЛЮЦИЯ БЕЗ ПРОГРЕССА

Ни одна арктическая или антарктическая экспедиция не обходится без мощных вездеходов, а основным средством передвижения и доставки грузов у населения Крайнего Севера остаются олени и собачьи упряжки. Может возникнуть вопрос: существует

ют же аэросани и легкие снегоходы? Да, они есть, но идея передвижения по снегу кажется настолько простой, что новые конструкции повторяют старые.

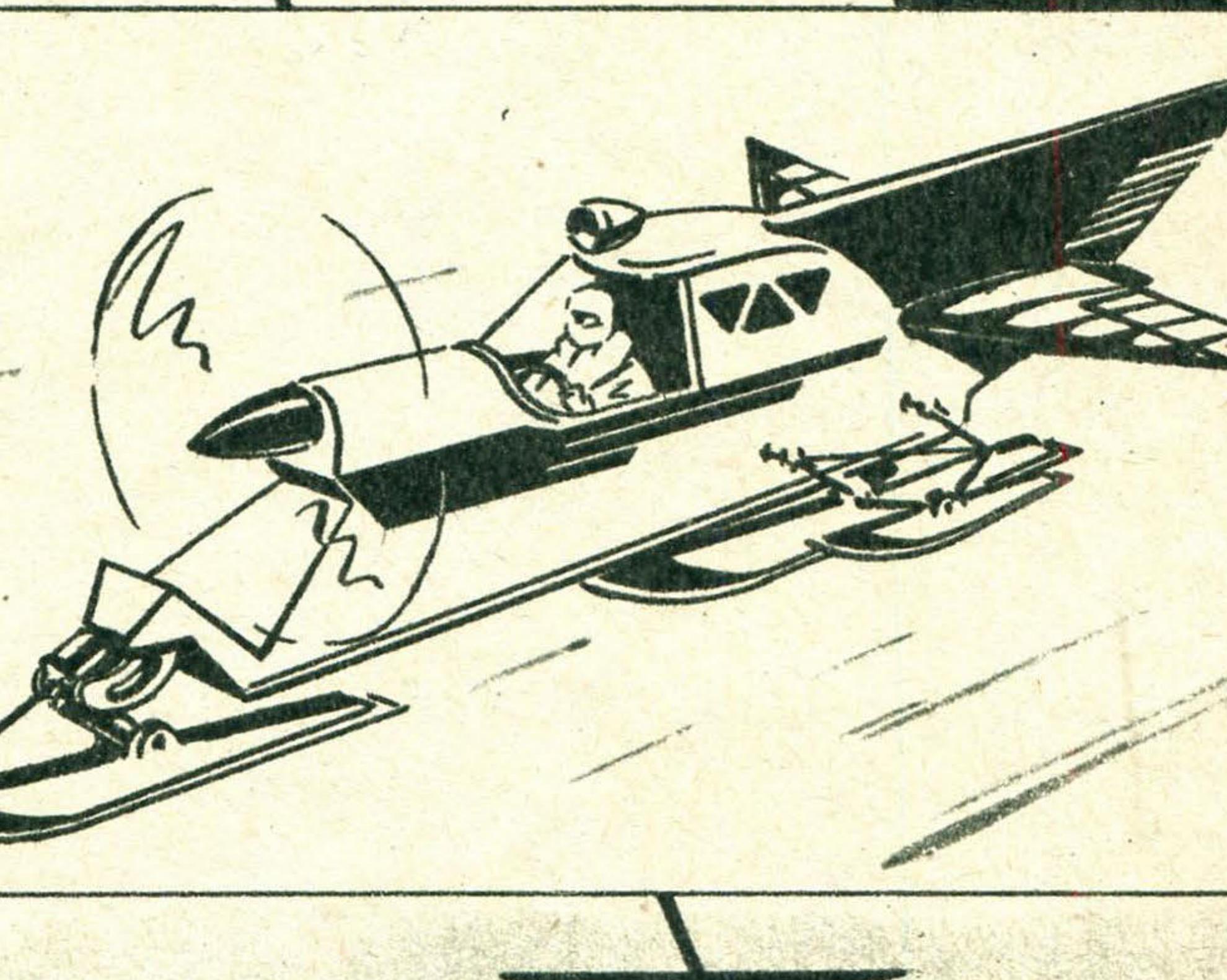
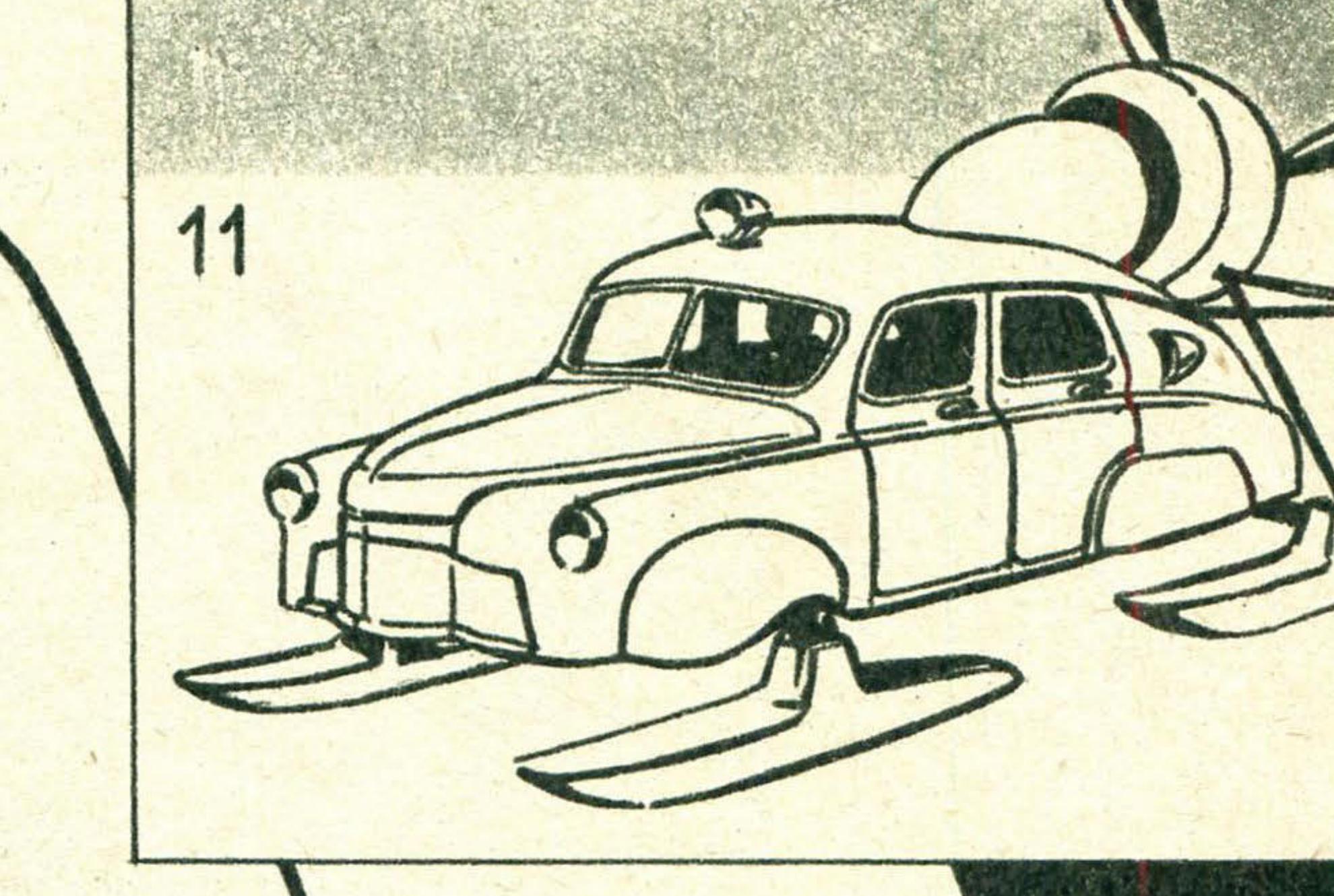
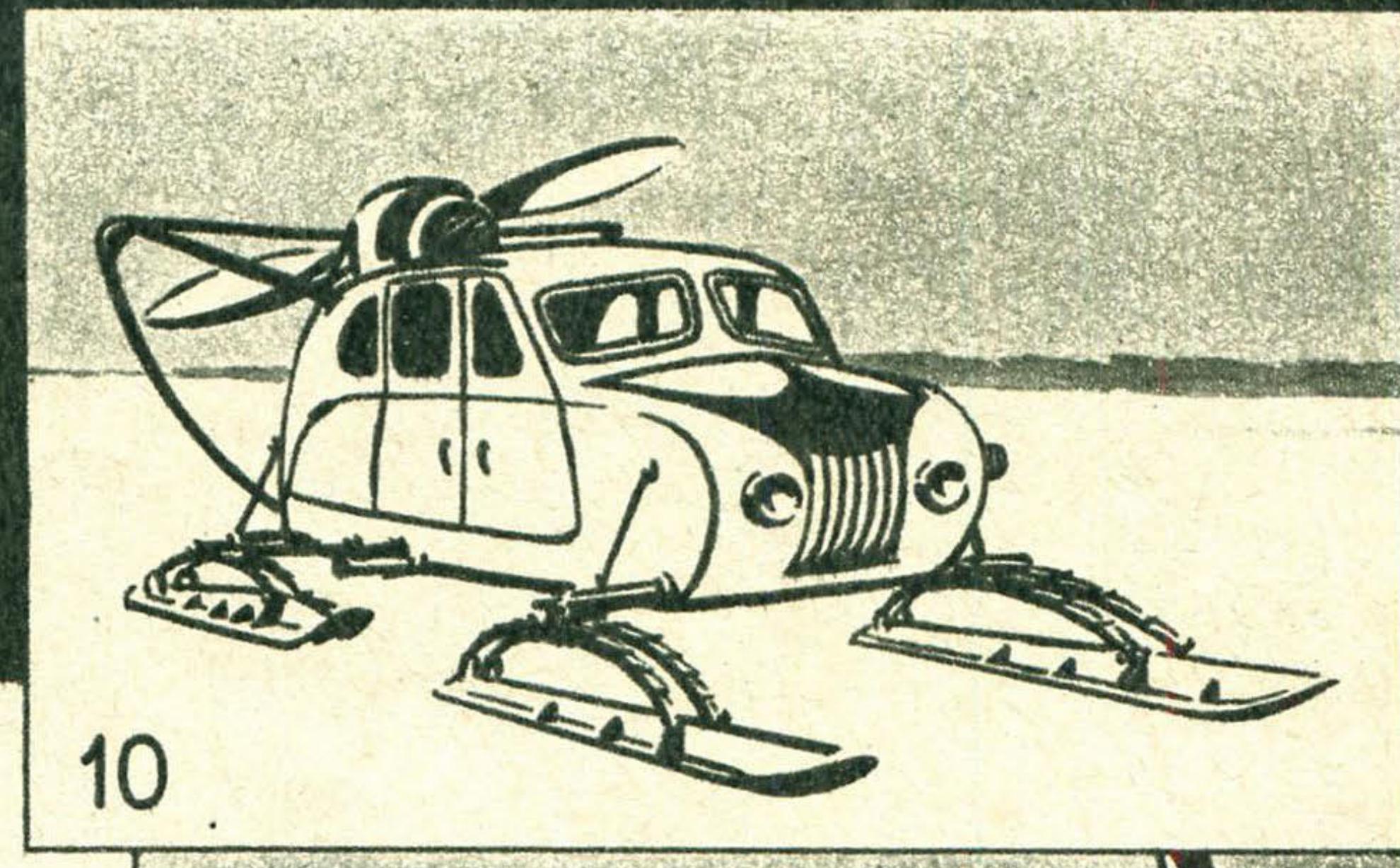
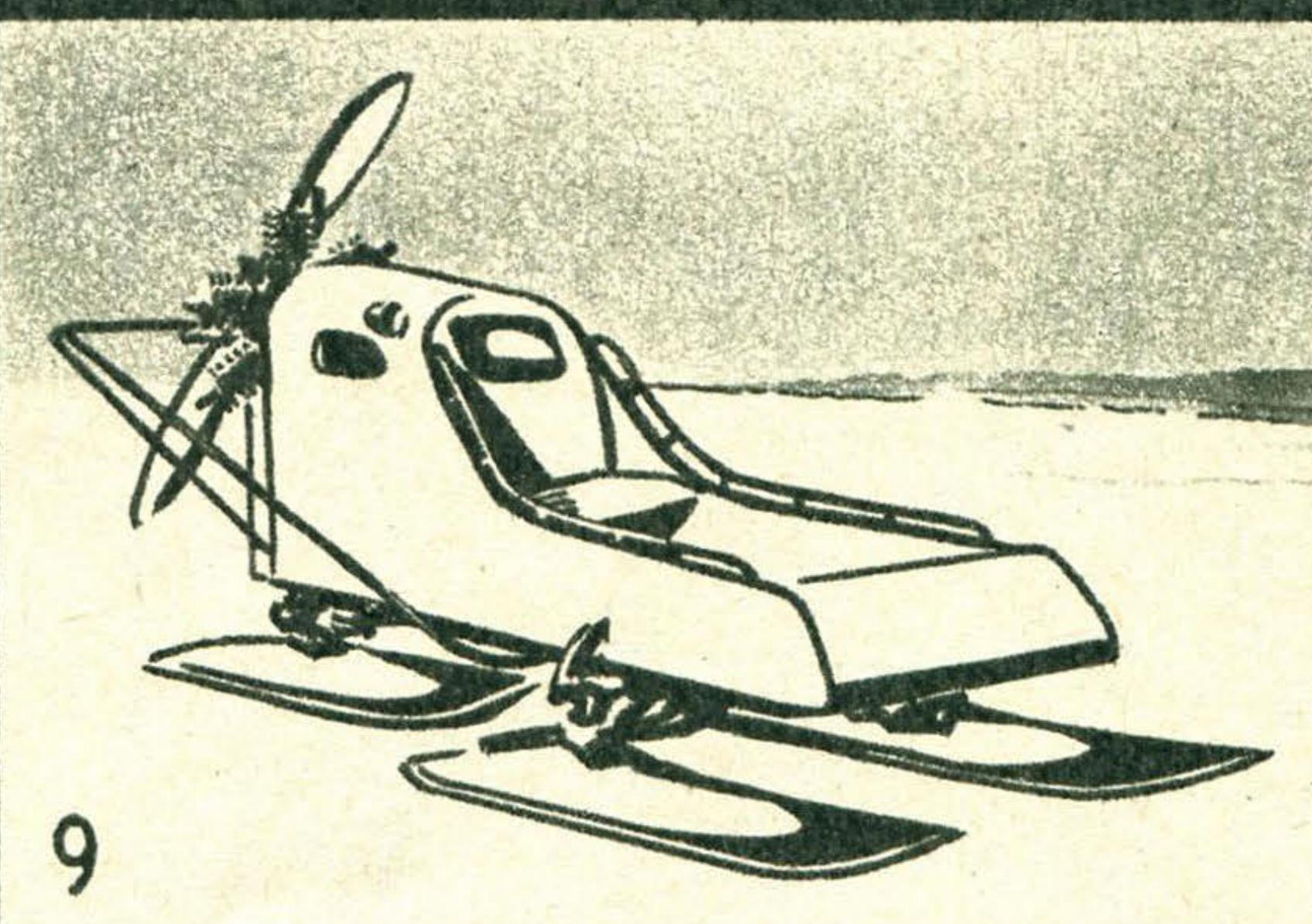
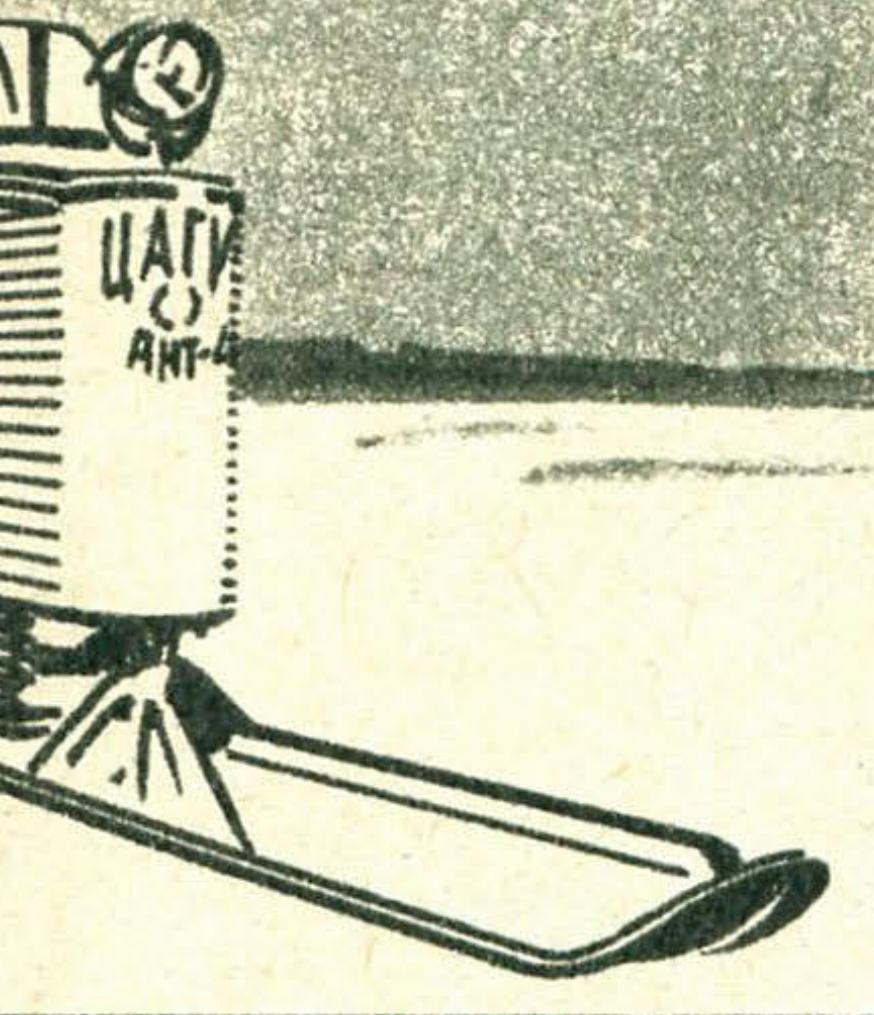
В 1817 году изобретатель Василий Гурьев снабдил широкими полозьями колесный пароход, который благополучно «переплыл» по глубокому снегу из Петер-

вездеходы



8

В редакцию журнала



бурга в Новгород. Почти сто лет спустя, в 1909 году, к заднему мосту автомобиля были приспособлены гусеницы, и с тех пор один из основных движителей в вездеходах гусеничный. Но и он далеко не универсален. Наиболее уязвимы втулки опорных роликов, под которыми перемещаются гусеницы. Ро-

лики вращаются на осях — «пальцах». Иногда втулки, особенно внизу, разрабатываются настолько, что уже через месяц после капитального ремонта между «пальцем» и втулкой проходит ладонь. Гусеницы не выходят из положения. Тогда что же? Может быть, пропеллер?

Начав свою жизнь в начале века,

1. Червячный тягач «Фордзон» (США, 1930 г.). Вес машины с прицепом 2 000 кг, грузоподъемность 3 000 кг. Мощность двигателя 22,8 л. с. Скорость до 4,5 км/час.

2. Снегоход «Бомбардир Б-2» (США, 1943 г.). Общий вес 2 050 кг, грузоподъемность 835 кг.

3. Снегоход с задними колесами (проект Г. Липмана). Вес около 1 500 кг, диаметр колеса 1,8 м.

4. Автомобиль с квадратными колесами (США).

5. Вездеход с регулируемой на ходу высотой подъема колес. Угол подъема 37°.

6. Советский антарктический вездеход «Харьковчанка».

7. Аэросани конструкции И. Сикорского и Ф. Былинкина (1910 г.). Мощность двигателя 25 л. с.

8. Аэросани «АНТ-4» конструкции А. Н. Туполева (1923 г.). Общий вес 620 кг, грузоподъемность 440 кг, мощность двигателя 100 л. с.

9. Аэросани «Техпомощь» «НКЛ-12» (конструкции В. Андреевой, 1938 г.). Двигатель мощностью 100 л. с.

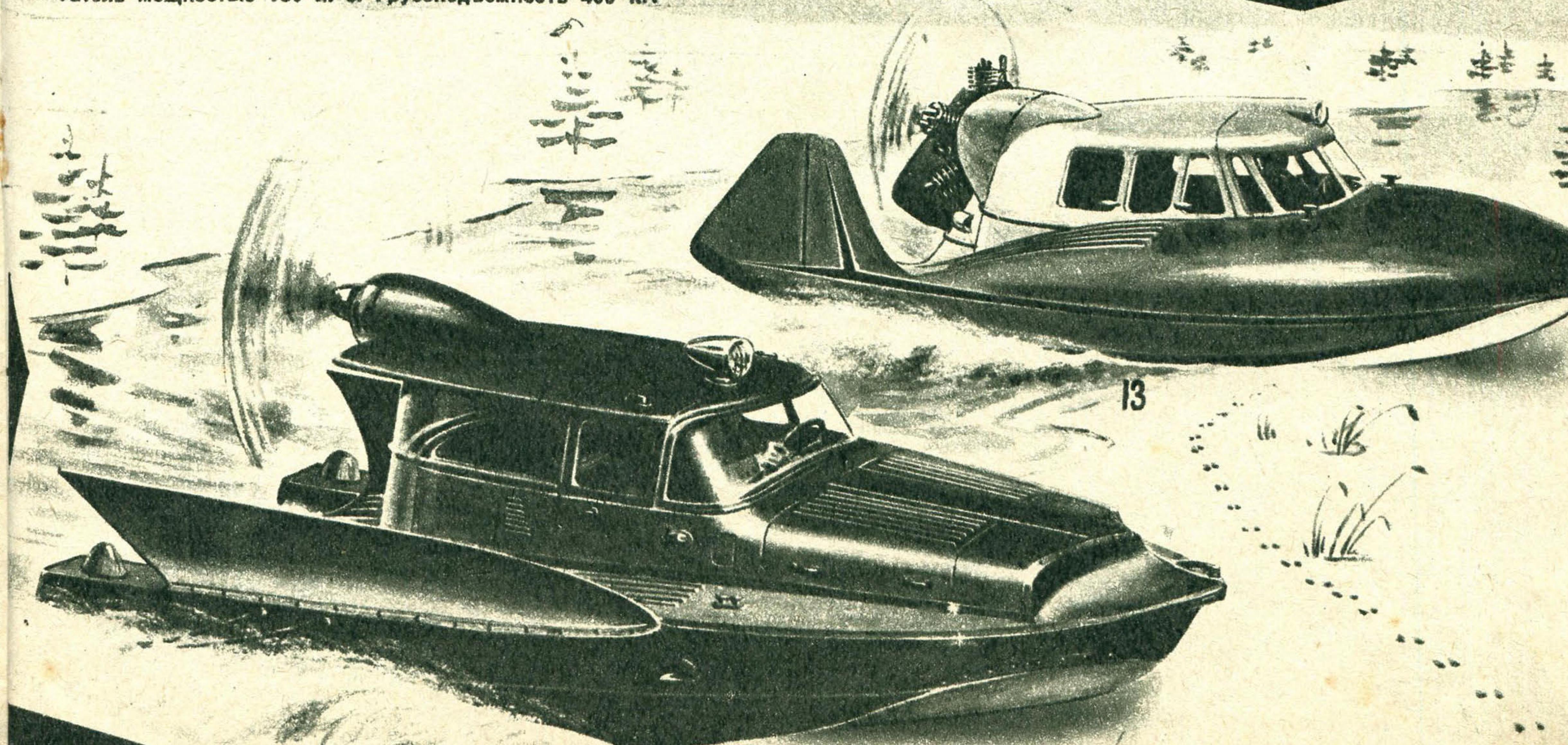
10. Аэросани «НКЛ-38» конструкции Н. М. Андреева (1943 г.). Вес машины 750 кг, с грузом — 1 200 кг.

11. Аэросани «Север-2» (КБ, возглавляемое Н. Камовым, 1960). Двигатель мощностью 260 л. с., грузоподъемность 500 кг.

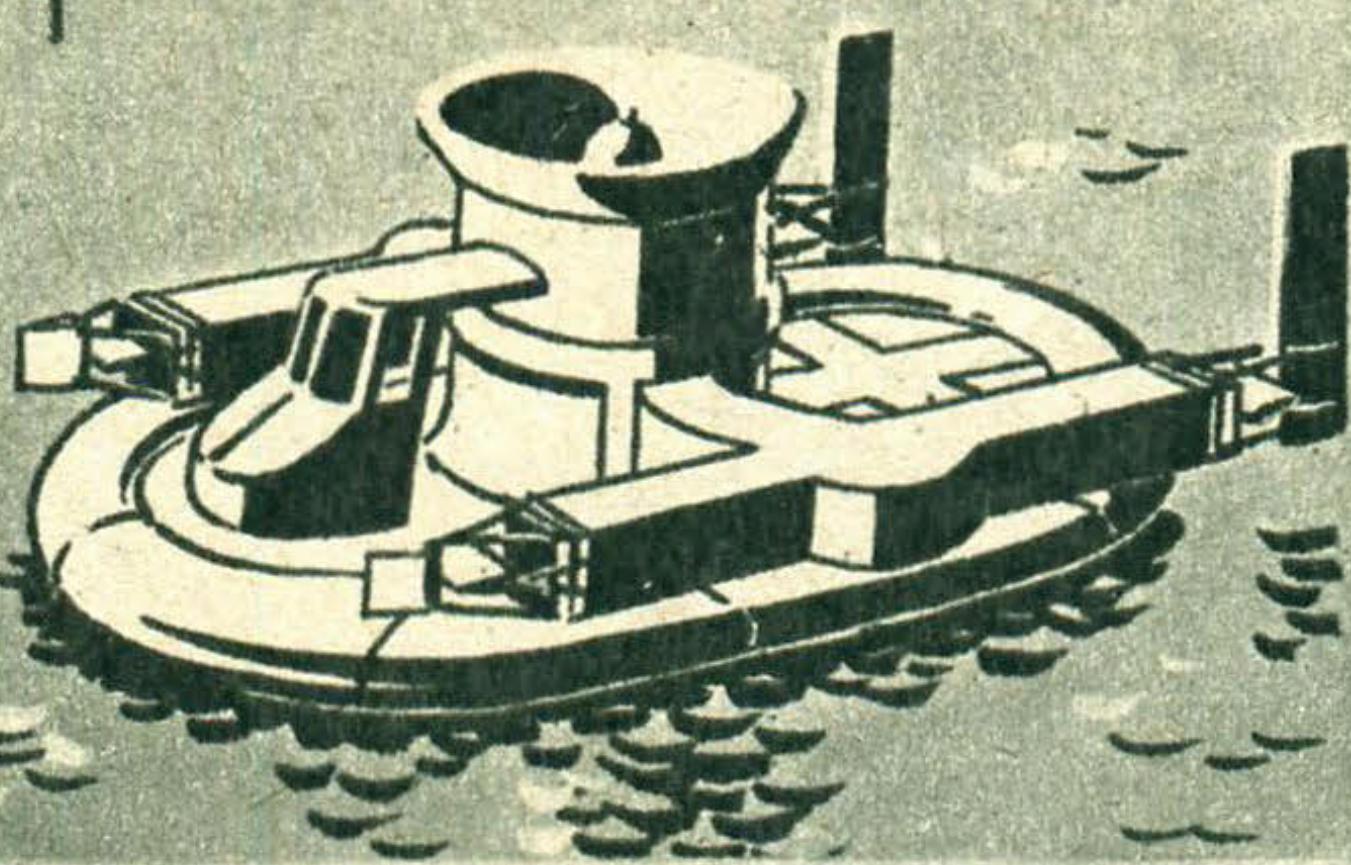
12. Почтовые аэросани (проект Г. Липмана и А. Морозова, 1960 г.). Двигатель мотоциклетный, 30 л. с. По бокам для amortизации установлены малые лыжи.

13. Четырехместный глиссер-аэросани, скорость 100—120 км/час. Спроектированы молодыми конструкторами из КБ А. Н. Туполева.

14. Глиссер-аэросани конструкции Е. Паппе (1960 г.). Двигатель мощностью 180 л. с. Грузоподъемность 400 кг.



1



аэросани вскоре завладели умами крупнейших ученых и конструкторов. По решению Совета труда и обороны в 1919 году была создана комиссия по постройке аэросаней «Компас» во главе с Н. Е. Жуковским. Аэросани «ЦАГИ-АНТ-4» конструкции А. Н. Туполева получили на Всемирной авиационной выставке в Берлине в 1928 году первую премию.

В годы перед Великой Отечественной войной появляется целое семейство аэросаней: конструкции А. А. Архангельского, Н. Р. Бриллинга, Н. М. и В. Н. Андреевых, Л. Бескурникова и других. Аэросани начинают применяться на почтово-пассажирских линиях Дальнего Востока и Сибири, участвуют в экспедиции по спасению челюскинцев. Впоследствии интерес к аэросаням пропадает. Против них выработалось своеобразное общественное мнение: этот вид транспорта бесперспективен. Действительно, если автомобили и самолеты на протяжении своей истории изменялись и совершенствовались, то аэросани и в последних вариантах безнадежно повторяют старые.

Так было на протяжении всей истории аэросаней. Менялись системы кузовов и амортизации, места расположения двигателей и сами двигатели, но оставался основной принцип движения по снегу — с помощью лыж.

Лыжи ломаются даже при катании с небольших гор. Езда на аэросанях по застругам — а они непременная черта зимней тундры — почти наверняка грозит аварией. Движение же по рыхлому снегу требует преодоления громадных сопротивлений, так как загиб носка лыж по сравнению с высотой корпуса машины очень небольшой. Следовательно, на аэросани нужно ставить мощный, малоэкономичный двигатель.

Наконец лыжные аэросани — сезонный вид транспорта, полгода стоящий «на приколе».

Но так ли необходимы в аэросанях лыжи?

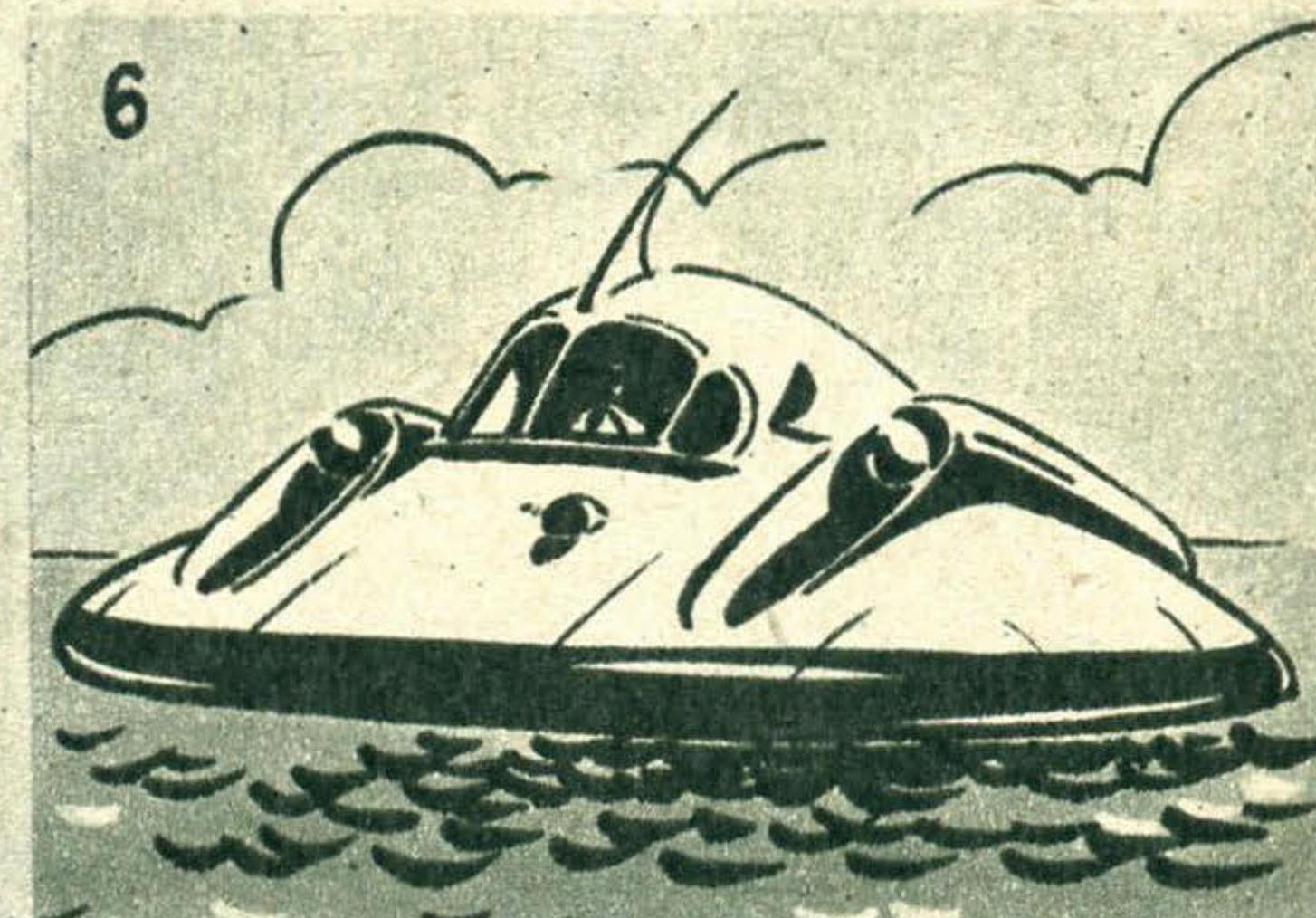
СУХОПУТНЫЙ ГЛИССЕР

В настоящее время разработано несколько вариантов глиссеров-аэросаней. У них нет лыж с системой подвески, и, следовательно, общий вес машины намного меньше. Безлыжные аэросани имеют хорошую проходимость во всякое время года. Но и у них есть слабые места, над устранением которых надо еще немало потрудиться. Это в первую очередь обшивка днища материалом с высоким коэффициентом скольжения, система амортизации.

У глиссеров-аэросаней, так же как и у лыжных аэросаней, высокое расположение двигателя приводит к подъему центра тяжести. Машина становится менее устойчивой. Если же двигатель

опустить, то большую часть винта закроет кабина и встречный поток воздуха не будет использоваться полностью.

6



Этого можно избежать, если воспользоваться катамаранной схемой. Очень интересно, что в глиссере-катамаране можно значительно облегчить скольжение по поверхности, использовав известное в авиации явление «обернутого крыла». Если между лодками катамарана укрепить вогнутую внутрь полуцилиндрическую поверхность и поместить в нее двигатель с пропеллером, то при движении давление воздуха над вогнутой частью будет значительно меньше, чем под ней. Разница давлений как бы приподнимает машину над землей.

И еще большие возможности применения аэросаней открывает небезызвестная ныне воздушная подушка.

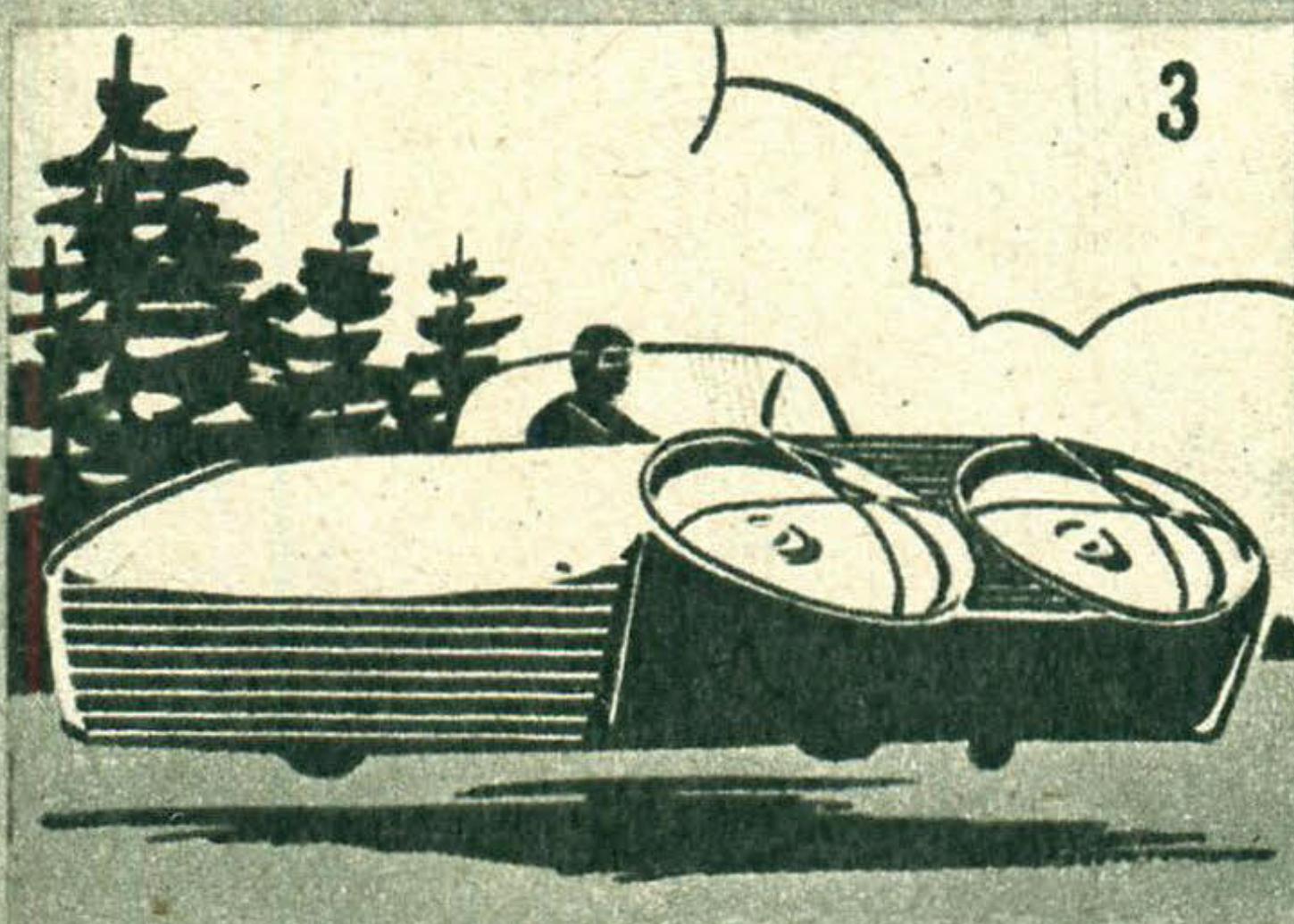
ПАРЯЩИЕ НАД СНЕГОМ И ЛЬДОМ

Советскую Арктику можно представить как гигантское плато, где простирющаяся на десятки тысяч километров



2

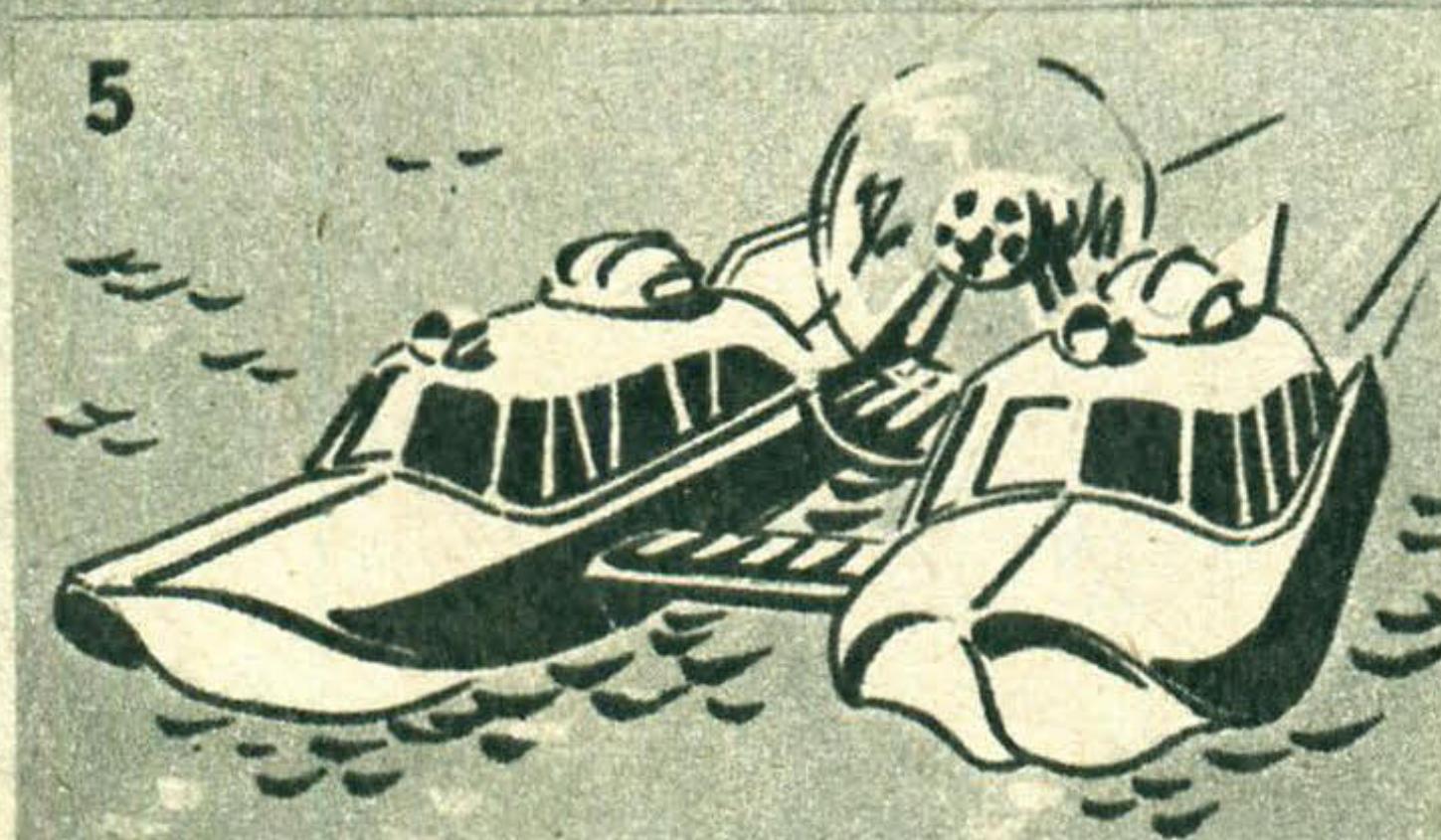
3



4



5



аппараты на воздушной подушке

КАМЕРНАЯ СХЕМА

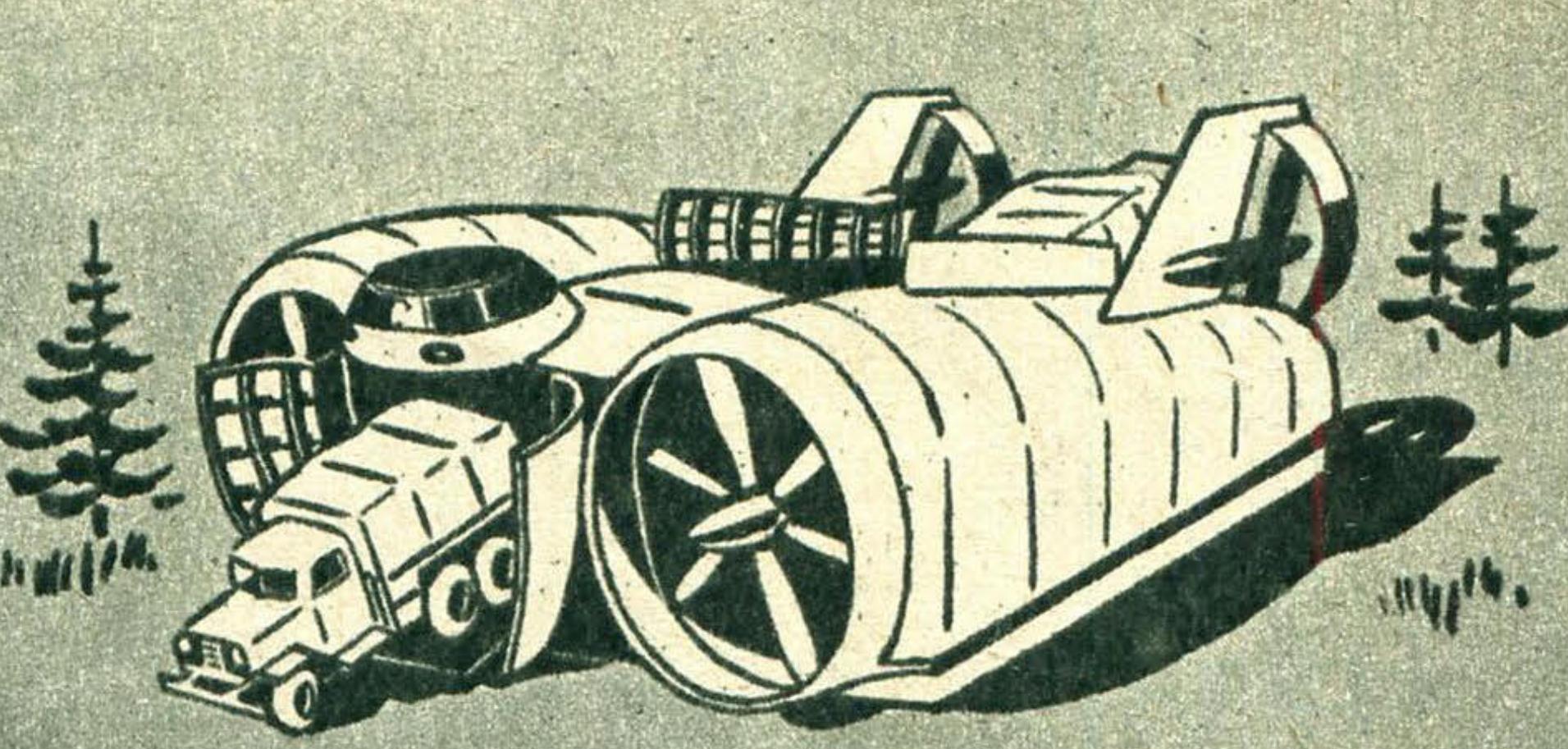


тундра сливается с водной поверхностью Ледовитого океана. Если учесть, что большая часть океана зимой покрыта льдом, то аналогия с плато будет полной. Казалось, что сама природа проголосовала за применение воздушной подушки именно здесь. И преимущество таких машин не только в том,

тем мощнее по идеи должен быть двигатель. Но, как известно из геометрии, площадь растет почти в два раза быстрее, чем периметр. Поэтому чем больше габариты аэрохода, тем меньшей мощности потребуется двигатель. Выгодное противоречие! Подсчитано, что на одну тонну полетного веса для самолета нужна мощность 200 л. с., для вертолета — 400 л. с., а для аппаратов на воздушной подушке всего лишь 60—100 л. с.

Так как самая идея воздушной подушки основана на том, что отношение периметра машины к площади опорной поверхности, или днищу, должно быть минимальным, то наивыгоднейшей формой аэрохода будет круглая, либо — для лучшей продольной устойчивости — эллипсоидная, где диаметры относятся как 1 к 2.

Перед конструкторами аэроходов стоят серьезные проблемы. Вот некоторые из них. Необходима особая система сопел, которая даст возможность машине преодолевать подъемы, широкие овраги и рвы. Аэроход не должно «сносить» боковым ветром. Надо создать наиболее эффективное поступательное движение, расчеты показывают, что при использовании в аэроходе воздушно-реактивного двигателя 70% мощности затрачивается на создание воздушной подушки и только 30% идет на создание тяги. Надо решить «проблему пыли» под днищем аэрохода.



Аэроходы придут на смену гениальному изобретению древности — колесу, а также гусеницам и лыжам, ставшим, как это ни парадоксально, помехой в увеличении скоростей и безопасности движения.

Г. ЛИПМАН и Б. ЛИХТЕРМАН, конструкторы

1. «Ховеркрафт-1» (Англия). Вес около 5 т, скорость 45 км/час.
2. Бесколесный автомобиль «Левекар». Проект (США, 1960 г.).
3. «GEM-1» (США). Вес аппарата 650 кг, скорость 55 км/час.
4. «Летающее судно». Авторы проекта В. Липинский, Н. Кузнецов, Э. Резников, Г. Яковлев (1961 г.). Вместимость — 38 человек.
5. Проект катамарана на «воздушной смазке» (авторы: М. Пашков, Н. Барон, А. Капкаев, В. Колобков, В. Павлов, П. Гаврилов, В. Морозов, Б. Лихтерман, Г. Липман и др. 1961 г.). Грузоподъемность 800 кг, длина 9 м.
6. Один из вариантов армейского аппарата на воздушной подушке (США).
7. Проект машины «Ховеркрафт-2» (Англия). Вес 27 т, число пассажиров 66 человек, скорость 130 км/час.
8. Проект тяжелого транспортного аппарата на воздушной подушке фирмы Форда (США, 1961 г.). Вес 6 040 кг, грузоподъемность 11 000 кг при высоте полета 1,2 м.
9. Мы мечтаем о такой машине ближайшего будущего.

МЫ МЕЧТАЕМ...

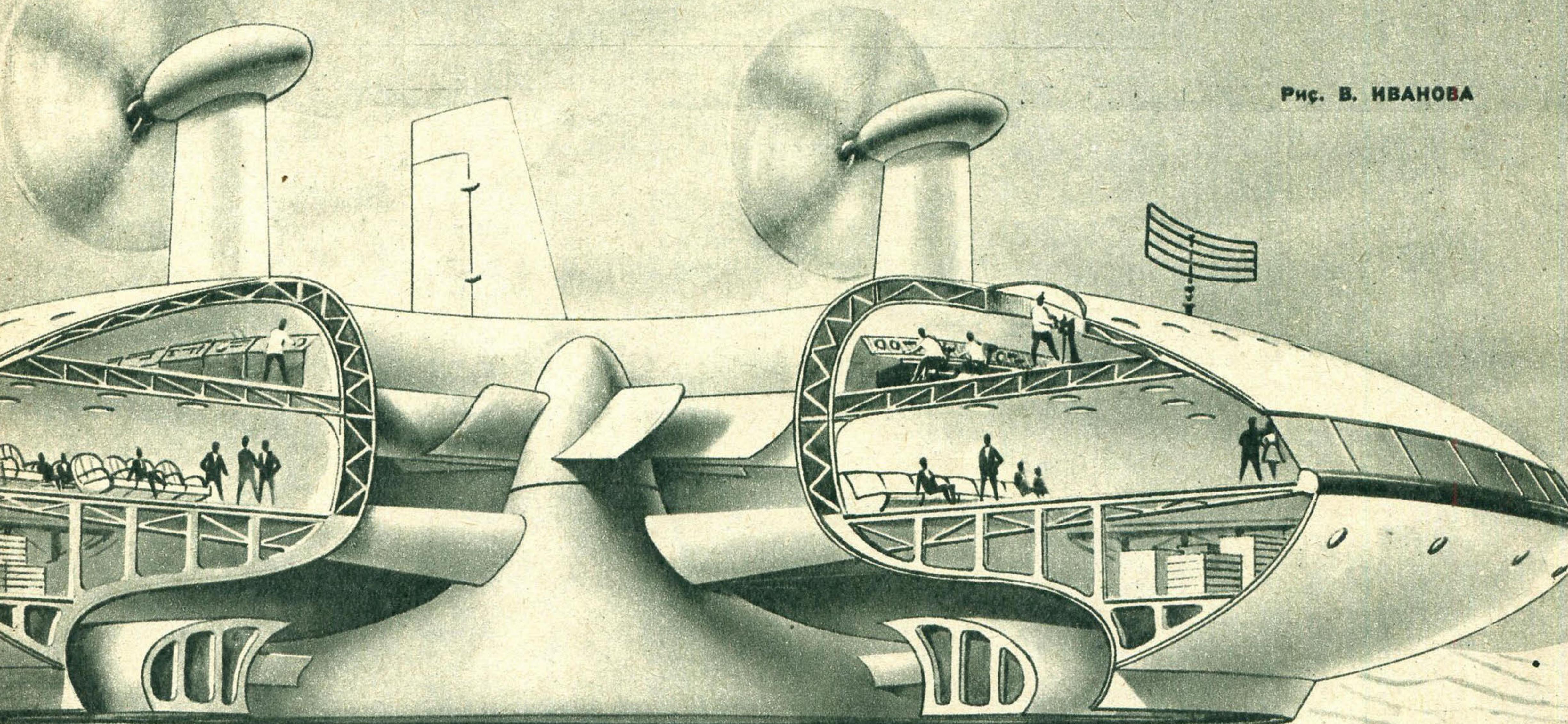


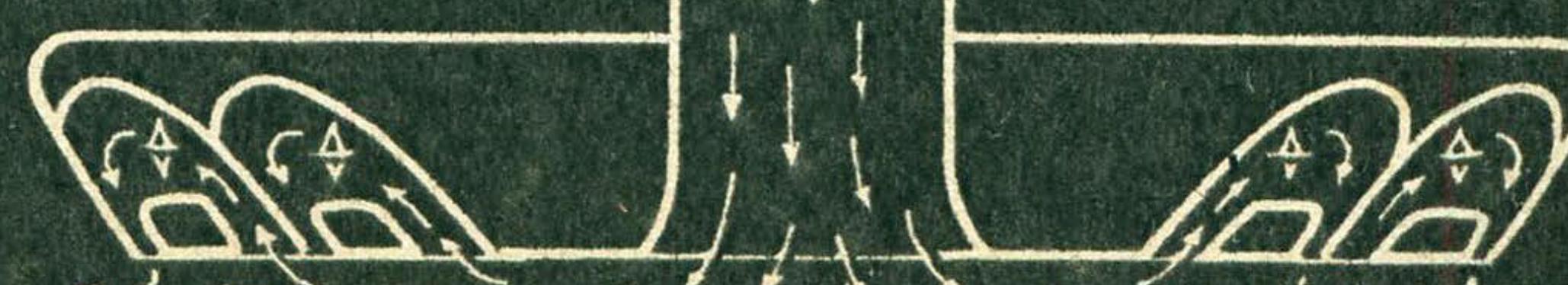
Рис. В. ИВАНОВА

СОПЛОВАЯ СХЕМА



КОЛЬЦЕВОЕ СОПЛО

ЛАБИРИНТНОЕ УПЛОТНЕНИЕ



ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР

ВЫШЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА!

ЭЛЕКТРОДРЕЛЬ-КЛЮЧ

Инженеру Г. Трегубенко

Дорогой товарищ Трегубенко!

В разделе «Вскрываю конверты» помещено Ваше взволнованное письмо о резервах производства: «Война — потеря!» Эта тема близка мне. Меня волнуют потери рабочего времени, напрасные затраты труда. Не могу смотреть, как порой вручную, долго и с трудом какой-нибудь слесарь заворачивает ключом гайки, разбирая или собирая детали. Вот я и предлагаю. Воспользуйтесь хотя бы электродрелью, если уж нет под рукой электрического или пневматического ключа-автомата. Как это сделать? Вместо сверла я вставляю ключ своей конструкции (см. рисунок). В корпус ключа помещаю сменные вкладыши — в зависимости от размеров гайки. Быстро закрепляю их подвижным кольцом по принципу клина, и можно приступить к работе. Такой ключ значительно повышает производительность труда и дает большую экономию времени, если его применять на сборке, когда надо завертывать или развертывать целый комплекс гаек. Да, забыл написать еще. Есть в моем ключе хитринка. Если нагрузка на ключ большая, то пружина в хвостовике позволяет ему проворачиваться, чтобы не ломать дрель. А отверстие в шейке корпуса ключа служит для пропускания через него штока. С его помощью накрепко доворачивается гайка.

ст. Бернгардовка,
Ленинградская обл.

Н. ВОЛКОВЕЦ, слесарь-сборщик

КЛЕШНИ-СИЛАЧИ

Уважаемый т. Меднис!

Я, как Вы, люблю строительство, строительную технику. Поэтому я даже по несколько раз перечитал Ваши исключительно интересные, хотя и короткие, заметки «Малыш-богатырь» в № 2 за 1961 год в разделе «Вскрываю конверты» и «Станок-путешественник» в № 6 за 1962 год. А теперь у меня просьба к редакции. У меня тоже есть одно рационализаторское предложение. Если оно подходит для дела, прошу опубликовать его в журнале: пусть кто-нибудь использует его — облегчит и ускорит свою работу. По профессии я плотник и знаю, как неудобно сжимать клином доски пола во время настила. На это уходит уйма времени. Нужно вытесать клин, который после одного-двух использований приходится заменять новым, да и много досок не прижмешь. Винтом же можно сжать в 2—3 раза больше, а времени на сжатие уходит куда меньше. Но бывают случаи, когда приходится настилать пол не на балки, а на тонкие половые лаги толщиной 25—30 мм. В таких случаях скоба не держится.

Есть, правда, приспособление — угольник («сжим Кокурина»), но он крепится двумя гвоздями, а они большой нагрузки не выдержат, да еще если он крепится на тонкой лаге.

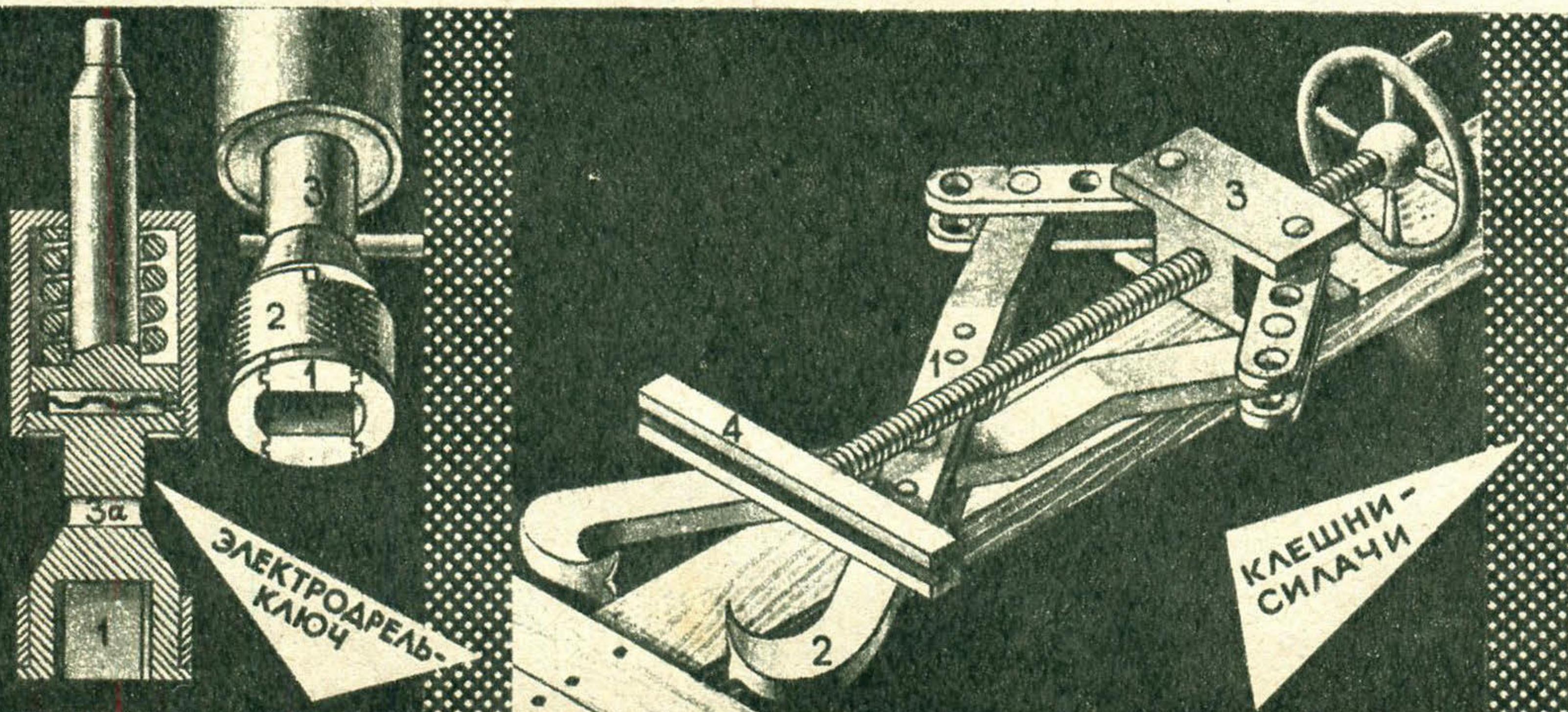
Мое же приспособление — посмотрите на схему — выдержит любую нагрузку, которую может создать винтом плотник. Клещней лага захватывается с боков. Если надо установить захват шире или уже (это зависит от ширины лаги), то для этого используются в планке запасные отверстия. А винтом я сжимаю накрепко доски.

Вы спросите, почему же я не подам заявку на свое предложение в организацию, где работаю. Я подал, но вот уже который месяц никакого ответа. И я решил написать вам — не пропадать же полезному приспособлению. Пусть его используют строители.

ст. Симская Челябинской обл.

Товарищу Я. Меднису

Б. ПАВАСАР, плотник



От
ЧИТАТЕЛЯ
К
ЧИТАТЕЛЮ

РЕПЛИКА

руководителям завода,
выпускающему мотороллер «Вятка»

(Кировская область)

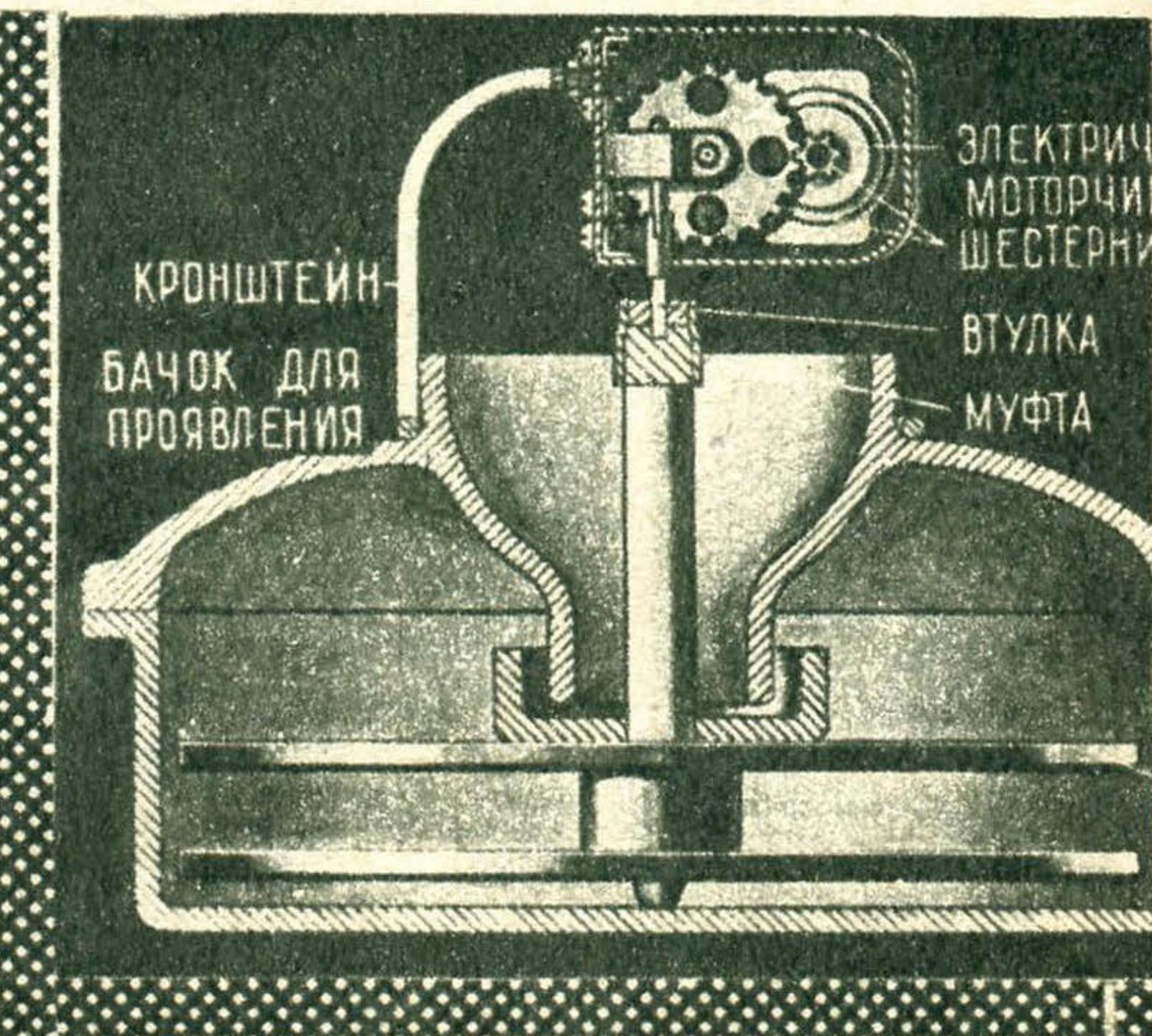
Ногие водители мотороллеров «Вятка» согласятся, что «узким местом» конструкции является трос управления сцеплением. Он обрывается у верхнего конца на расстоянии 40 мм через 2—3 тыс. км пробега, и его приходится выбрасывать, заменять. А ведь можно и по-другому. Для этого нижний конец троса надо сделать длинным, свернув колечком за припаянным упором. При обрыве троса нетрудно будет подать вперед. Вот и все.

О. АДИБЕКЯН, инженер
г. Ереван

ПОДУМАЙТЕ...

Уважаемая редакция! В № 9 за 1961 г. вашего журнала тов. Ярополов предложил читателям подумать о практических применениях «ленты Мебиуса». Вот и мне хотелось бы предложить читателям одну задачу. Известно, что механическое изготовление стеклянных плит с идеально плоскими и строго параллельными поверхностями — дело сложное и хлопотливое. А нельзя ли делать иначе? Ведь если жидкое стекло вылить на поверхность расплавленного металла, оно растечется по нему равномерным слоем. В результате получится как раз нужная нам плоско-параллельная «плита», но только жидккая. Мне хочется посоветоваться с читателями: как можно охладить и снять такую «плиту»?

Т. РОГОЗИН
г. Одесса



КИНО- И ФОТОЛЮБИТЕЛЯМ!

Кто из любителей кино- или фотосъемок не знает, как утомительно бывает проявлять пленку. Ею заряжают спираль, спираль погружают в бачок с раствором и для поддержания постоянной концентрации раствора и равномерного распределения раствора по поверхности пленки врачают спираль вручную. Процесс длится целый час.

А как просто можно выйти из положения! Заставьте вместо себя работать маленький моторчик со скоростью 12 об/мин. И он освободит вас от ручного труда, при этом улучшится качество обработки пленки. Такой моторчик надо укрепить на фотобачке вместе с червячным редуктором.

Питание мотора? Можно использовать батареи или переменный ток от сети через преобразователь.

Микроэлектродвигатель, червячный редуктор и преобразователь 4-вольтовый для питания от сети выпускаются московским заводом «Микроэлектродвигатель» Мосгорисполкома и продаются в магазинах, например в «Детском мире» в Москве, и стоят очень дешево.

Ф. ФРАДКИН, инженер-механик
Москва

АВТОМАТИКУ - НА СЕЛО

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТОРОЖ

В. Синявскому, Г. Бунрееву,
В. Кабанцову и др.

Уважаемые товарищи!

Я прочитал о ваших делах в статье «Это начато в Красногорске» в № 3 за 1961 г. По-моему, у вас сложная схема реле и водонапорной башни. Да и не везде есть возможности для использования старых приборов. Например, у нас в колхозе их нет. И все же мы не теряемся, автоматику вводим гораздо проще и более надежно. Вот схема нашего электрического сторожа-автомата для водоподъемника — из колодца в напорную башню.

Электромотор (1) приводит в действие насос, подающий воду в водонапорную башню. У мотора есть частично переделанный реверсивный магнитный пускатель (2). Контакторы двух фаз снимаются совсем, оставшийся контактор переделывается так, чтобы контакты были замкнуты, когда магнитная система второго контактора обесточена. В то же время она должна замкнуть магнитную систему третьего контактора, через который включен мотор. В таком случае мотор вращает насос, который подает воду в башню (см. схему).

Магнитная система второго контактора включается через стержень (3), вставленный в водонапорной башне так, чтобы вода соединялась со стержнем прежде, чем перельется через верх. Стержень устанавливается в текстолитовой пластинке и изолируется от самой цистерны или бака. Только через воду можно замкнуть цепь второго контактора.

Когда вода в баке достигнет стержня, срабатывают реле пускателя, и мотор отключается. Реле выключается, когда вода уходит и стержень освобождается от воды. Выключается магнитная система второго контактора, который включает контакты первой магнитной системы, и мотор начинает работать — подает воду до тех пор, пока вода не достигнет стержня в баке.

Эта несложная автоматика на нашей ферме работает уже 10 месяцев и ни разу не отказалась.

Колхоз имени Тельмана,
Туркменская ССР

П. СЕМЕНЕНКО, механик

ВОЛНОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ

Дорогая редакция!

Меня, как и многих, тоже волнуют вопросы механизации и автоматизации трудоемких процессов сельскохозяйственного производства. Взять, скажем, подачу воды на животноводческие фермы, или для строительных нужд, или на отдельные орошаемые участки и для других сельскохозяйственных целей. Если автоматизировать эти процессы, то можно значительно увеличить производительность труда и облегчить труд крестьян. А это не так уж трудно осуществить, особенно там, где есть поблизости река, озеро, водохранилище. Тут можно использовать энергию... качающихся на воде бревен. Да! Этую задачу выполнит переносный волновой двигатель. Как он устроен?

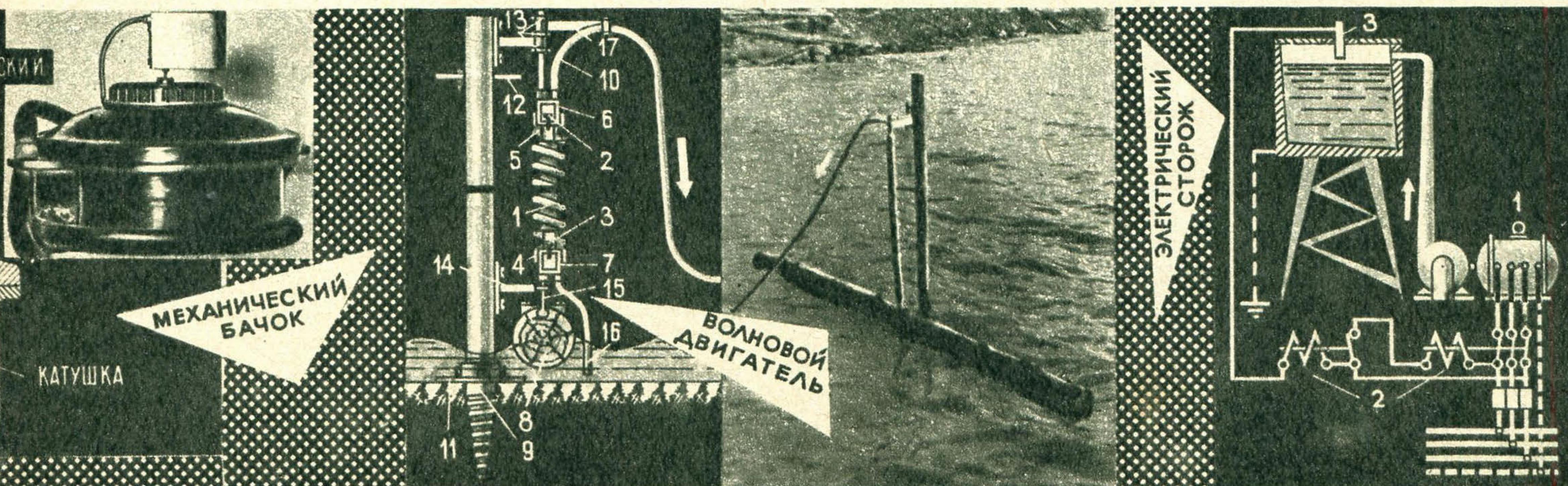
Беспоршневое нагнетающее устройство

представляет собой упругий гофрированный корпус (1) в виде винта, снабженный приемным и отдающим клапанами (2, 3). В оба конца корпуса впаяны наконечники (4, 5) с резьбой для ввинчивания втулок (6, 7). Нижняя втулка служит для соединения беспоршневого нагнетающего устройства с бревном (8), а верхняя втулка — для соединения со стойкой (9). Для предотвращения излома отводного шланга (10) установлен держатель с хомутом (11). Стойка имеет резьбовую выточку. Для удобства ввинчивания в дно водоема до упора (11) в стойку вбиты костыли (12). В рабочем положении упругий корпус под действием веса бревна несколько натянут, регулировка натяжения ведется гайками (13). Набегающая волна поднимает и опускает бревно, изменяя объем корпуса, растягивает или сжимает его, приводит в действие кла-

пы и засасывает воду по трубке (16). Во избежание выхода из строя двигателя при сильном волнении высота подъема и опускания бревна ограничивается направляющей (14), которая крепится к стойке. Болт (15) пропущен через кольцо направляющей. Бревно может совершать в определенном секторе также вращательное движение ввиду наличия у болта (15) сферической головки. Лучше всего накапливать воду в резервуаре несколькими волновыми двигателями.

П. РАДЧЕНКО, инженер

Инженер Радченко не одинок. Иллюстрируя это письмо, наш художник А. Петров вспомнил, что ему на Волге при помощи поплавка (буя) и храповой передачи удавалось приводить в движение не только насос, но и ковшовый цепной водоподъемник, электрогенератор для зарядки аккумулятора.



Летом 1917 года в американской газете «Эсквайр» появилась статья под названием «Величайшее изобретение», вызвавшая большой интерес в США и за их пределами. Редакция получила тысячи писем от своих зволованных читателей, требовавших дальнейших подробностей. Факты, изложенные в статье, давали все основания для волнений. В ней сообщалось о том, что никому не известный португалец Хуан Андрэс изобрел новое горючее для двигателей внутреннего сгорания, главной составной частью которого является обыкновенная вода!

О самом изобретателе сообщалось лишь, что он эмигрант из Португалии, по всей видимости, человек необразованный, говорящий по-английски с акцентом и занимающийся физическим трудом, о чем свидетельствовали его огрубевшие руки.

Затем история, так зволовавшая умы американцев, неожиданно обрывалась. И только спустя двадцать лет отставной капитан военно-морского флота США Е. П. Джексон неожиданно печатает статью, в которой несколько приоткрывает завесу над этой таинственной историей.

Свидетельство капитана Джексона заслуживает доверия, хотя и не является достаточно исчерпывающим. Вот довольно обширная выдержка из его статьи:

«В 1916 году я служил в качестве старшего инженера в Нью-Йоркской военно-морской лаборатории. Изобретатель нового горючего Хуан Андрэс однажды появился в нашей лаборатории в сопровождении какого-то человека, назвавшегося банкиром из города Мак-Киспорта, штат Пенсильвания. Банкир рассказал, что финансировал Андрэса, проводившего свои опыты со старым автомобильным двигателем, найденным на свалке и отремонтированным самим изобретателем. По его словам, усовершенствование горючего Андрэса не потребовало больших финансовых затрат. Под конец банкир рассказал, что весь путь от Питсбурга до Нью-Йорка они совершили на автомобиле «паккард», заправленном новым горючим. Когда же оно было израсходовано, в бак влили ведро воды, добавив к нему немного изобретенного Андрэсом раствора, после чего поехали дальше.

Самым поразительным в рассказе этого человека было то, что якобы однажды во время поездки, когда потребовалось в дороге дозаправить автомобиль и у Андрэса не оказалось с собой флакона с его загадочным раствором, он купил в ближайшей аптеке какие-то химикалии, смешал их в ведре с водой и залил эту смесь в бак.

Изобретатель ставил опыты на обычном трехцилиндровом двухтактном судовом двигателе, установленном на испытательном стенде.

В моей памяти сохранились имена лишь некоторых присутствовавших на этом интересном испытании: начальник военной верфи адмирал Бэрд, начальник лаборатории капитан 3-го ранга Мак-Даузлл и доктор Миллер Рис Хатчинсон, один из сотрудников Эдисона, член военно-морского консультативного бюро.

Около девяти часов утра Андрэс приехал на своем «паккарде» в сопровождении все того же банкира. С собой

он привез бидон емкостью не более одного галлона и маленький саквояж.

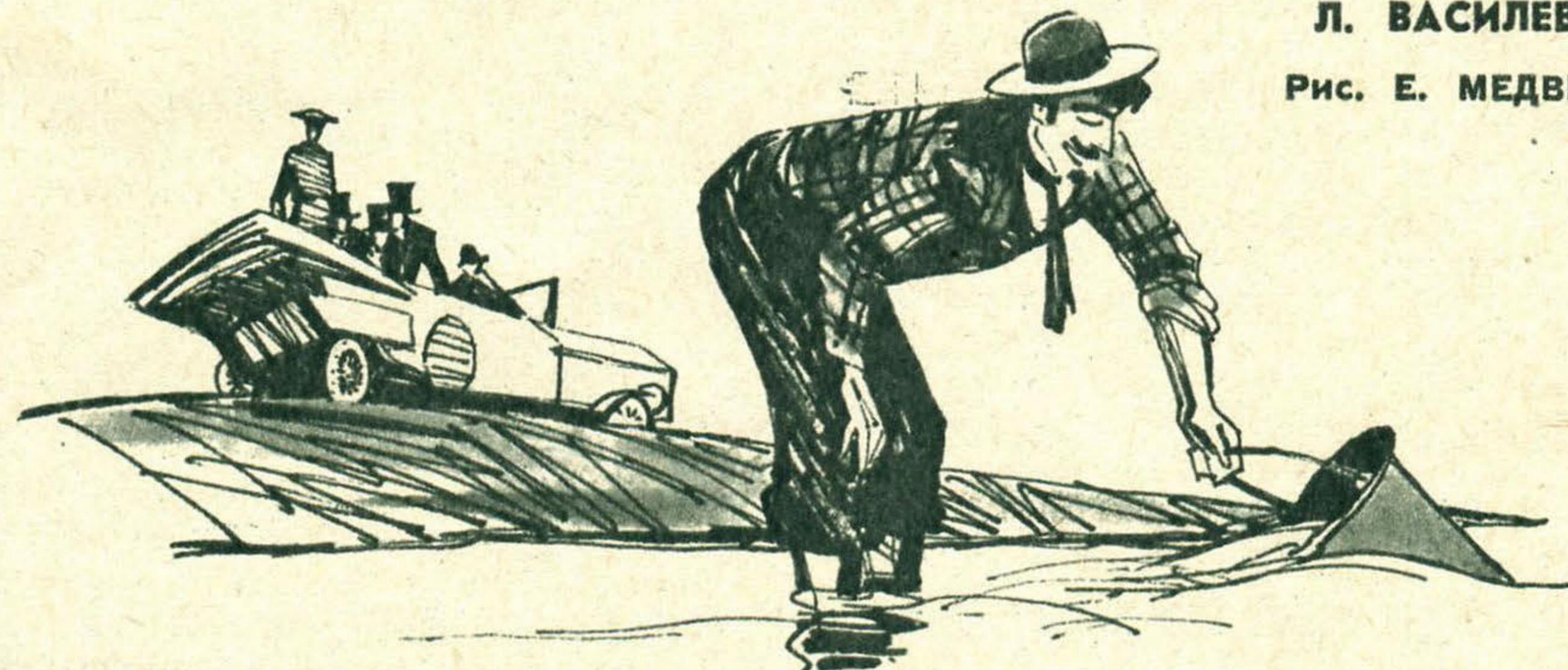
Изобретатель предложил нам осмотреть привезенный им бидон — тот оказался пустым. Ведро воды, приготовленное для опыта, Андрэс отнес в свою открытую машину и поставил на сиденье рядом с бидоном и саквояжем. Через некоторое время он передал мне этот бидон, уже наполненный какой-то жидкостью, и я отнес его в лабораторию. Мы видели, что из ведра взята часть воды. Но если она не была перелита в бидон, то трудно предпо-

лого смущения. Он попросил меня передать ему ведро и на наших глазах вылил в бак не менее полугаллона воды. Потом он достал из кармана небольшой флакон и добавил из него в бак несколько капель зеленоватой жидкости. Казалось, это было единственной добавкой к залитой в бак воде. Закончив свои манипуляции, изобретатель отошел в сторону и предложил пустить в ход двигатель. К нашему удивлению, мотор легко завелся и после того, как был отрегулирован игольчатый клапан, стал устойчиво работать.

Изобретение

Л. ВАСИЛЕВСКИЙ

Рис. Е. МЕДВЕДЕВА



ложить, куда она девалась. Некоторые из присутствовавших допускали, что в автомобиле Андрэса есть потайной бак.

Установленный на стенде двигатель имел обычное испытательное оборудование: динамометр для определения величины действующей силы, счетчик оборотов, термометр и т. п. Топливный бак, укрепленный в пяти футах от двигателя на стене, соединялся с карбюратором медной трубкой. Кроме того, в баке было бензиномерное стекло, показывавшее уровень горючего. Перед началом испытания бак, карбюратор и бензопровод тщательно очистили от бензина. Затем Андрэс взял у меня бидон и, держа его над горловиной бака, открыл донный кранник. Мы увидели, как жидкость потекла в бак. При этом изобретатель нарочито близко к струе держал зажженную сигарету, чтобы показать низкую воспламеняемость жидкости.

Адмирал Бэрд, удивленный, как и мы все, сказал Андрэсу:

— Мы готовы допустить, сэр, что из бидона действительно вытекает вода, взятая вами из ведра, но мы не видели, чтобы вы смешивали ее с чем-либо. В этом случае, если даже вам удастся запустить двигатель, мы все же не можем удостовериться, что вы используете воду как основу для вашего горючего.

Тогда Андрэс проделал удивительную вещь, настолько удивительную, что мы впервые поверили в его способность осуществить обещанное. Замечание адмирала не вызвало у него никакого

Выхлоп был чистым, бесцветным, без какого-либо запаха, в нем не было ни воды, ни пара, то есть ничего такого, что говорило бы о наличии в баке воды.

На следующее утро мы послали катер за песчаную гавань, чтобы взять там настоящей морской воды, так как вода в гавани была лишь солоноватой. Андрэс появился точно в назначенное время. На этот раз мы заставили его готовить смесь в маленькой, изолированной и совершенно пустой комнате, не имеющей никакого стока для воды. Изобретатель не возражал и через некоторое время вынес оттуда бидон, наполненный загадочным горючим. Осмотр показал, что из ведра взята часть воды, и не было никаких следов, говоривших о том, что ее вылили на пол.

После второго успешно проведенного испытания мы договорились о проведении еще одного, третьего, но уже перед комиссией Морского департамента в Вашингтоне. Через несколько дней Андрэс отбыл туда в сопровождении капитана 3-го ранга Мак-Даузлла.

Испытания в Вашингтоне прошли столь же успешно, и у Андрэса спросили о цене его изобретения. Когда автор назвал цифру в два миллиона долларов, ему ответили, что Морской департамент согласен внести сумму в любой названный им банк, но при условии: вначале изобретатель откроет рецепт своей смеси и обучит десять морских офицеров способу ее приготовления. Андрэс отверг эти условия, заявив, что вначале должен получить

деньги, а уж потом откроет свой секрет...»

На этом заканчивается рассказ капитана Джексона, опубликованный в № 397 журнала «Труды морского института США» за март 1936 года.



Прошло два года, и на страницах того же журнала появляется рассказ еще одного свидетеля. На сей раз это был инженер-капитан английского королевского флота Эрнест Ниббс.

«В то время я служил старшим инженером Британского Адмиралтейства, — пишет Ниббс. — В июле 1915 года, во время командировки в США и Канаду, я получил приказание отправиться в г. Мак-Киспорт, чтобы ознакомиться там с заменителем бензина, предлагаемым неким Хуаном Андрэсом.

В старый бревенчатый дом меня впустили только после того, как я обстоятельно объяснил цель своего приезда.

ИЛМ

Меня пригласили поехать за город. Через полчаса езды машина остановилась на берегу реки у какого-то сарайя. Это сооружение было разделено деревянной стенкой на две половины. В одной из них находился обыкновенный перегонный аппарат, состоявший из котла и змеевика, смонтированного в бак с холодной водой. Выходной конец трубы змеевика был вставлен в стеклянную банку вместимостью в один галлон. Рассматривая это устройство, я убедился, что кипятильник был не заполнен. Туда залили речную воду, в которую Андрэс добавил немного зеленоватой жидкости из небольшого флакона, потом котел был закрыт и под ним разожгли огонь. Через полчаса чистая бесцветная жидкость начала капать в стеклянную банку из трубы змеевика.

Топливный бак «паккарда» был тщательно осущен, и в него залили полученную из перегонного аппарата жидкость. Двигатель автомобиля немедленно завелся и работал нормально, как на бензине, с той лишь разницей, что выхлоп не имел обычного запаха. Мы проехали по проселочной дороге около пяти миль, пока мотор не заглох. Осмотр показал, что бак был пустым.

Приведя меня опять в сарай, изобретатель сказал, что для британского правительства у него есть весьма интересное предложение — делать смесь без дистилляции на простой или морской воде. Он заверил меня, что необходимые для этого химикалии имеются в достаточном количестве в любой стране и что галлон смеси будет стоить не более 3—4 центов. Нежелание запатентовать свое изобретение он объяснил тем, что каждый человек мог бы соорудить дома установку для получения нового горючего. Поэтому секрет изготавления нового горючего он раскроет только по получении двух миллионов долларов.

Вскоре вернулся его компаньон, и при мне был повторен опыт, описанный капитаном Джексоном два года тому назад. Но я не был окончательно убежден в правдоподобности проведенного испытания и предложил изобретателю следующую процедуру: поскольку Британское Адмиралтейство, несомненно, потребует более обширных испытаний, Андрэсу будет предоставлен совершенно новый двигатель, установленный на катере. Катер будет отведен от пристани, и там, в моем присутствии, Андрэс должен будет приготовить свою смесь. После этого я сам заполню бак морской водой, подведу катер к пристани, где Андрэс зальет в бак несколько капель раствора из имеющегося у него флакона. Затем наша команда запустит двигатель, и катер выйдет на морскую милю. Испытания будут считаться успешными, если скорость на морской милю будет равна 90% той, которая достигается при работе двигателя на бензине. В этом случае Адмиралтейство выплатит Андрэсу два миллиона долларов.

Эти условия были приняты изобретателем и компаньоном. Я уехал из Мак-Киспорта, чувствуя себя уверенным, что придуманные мною условия дадут возможность разоблачить обман. Вскоре из Лондона я получил новую инструкцию, предписывающую перенести испытания на канадскую территорию, на что Андрэс не согласился. Через месяц я узнал, что он установил контакт с д-ром Д. А. Томасом, представителем британского министерства снабжения, и продемонстрировал ему еще раз свое горючее в Нью-Йорке. Вскоре Андрэс заявил нам, что пришел к соглашению с военно-морским флотом США, а поэтому дальнейшие переговоры с нами прекращает.

Спустя некоторое время до меня дошли слухи, что изобретением Андрэса

заинтересовались крупные нефтяные компании. Более о нем я ничего не слышал. Складывалось впечатление, что он внезапно исчез».

Попытаемся при помощи фантазии проникнуть в тайну внезапного исчезновения Хуана Андрэса.

Представим себе все то, что происходило на секретном совещании американских нефтяных королей. Вообразим только заключительную часть этого совещания, только одну речь, подводящую итоги всему, что было сказано о мифическом изобретении безвестного португальца.

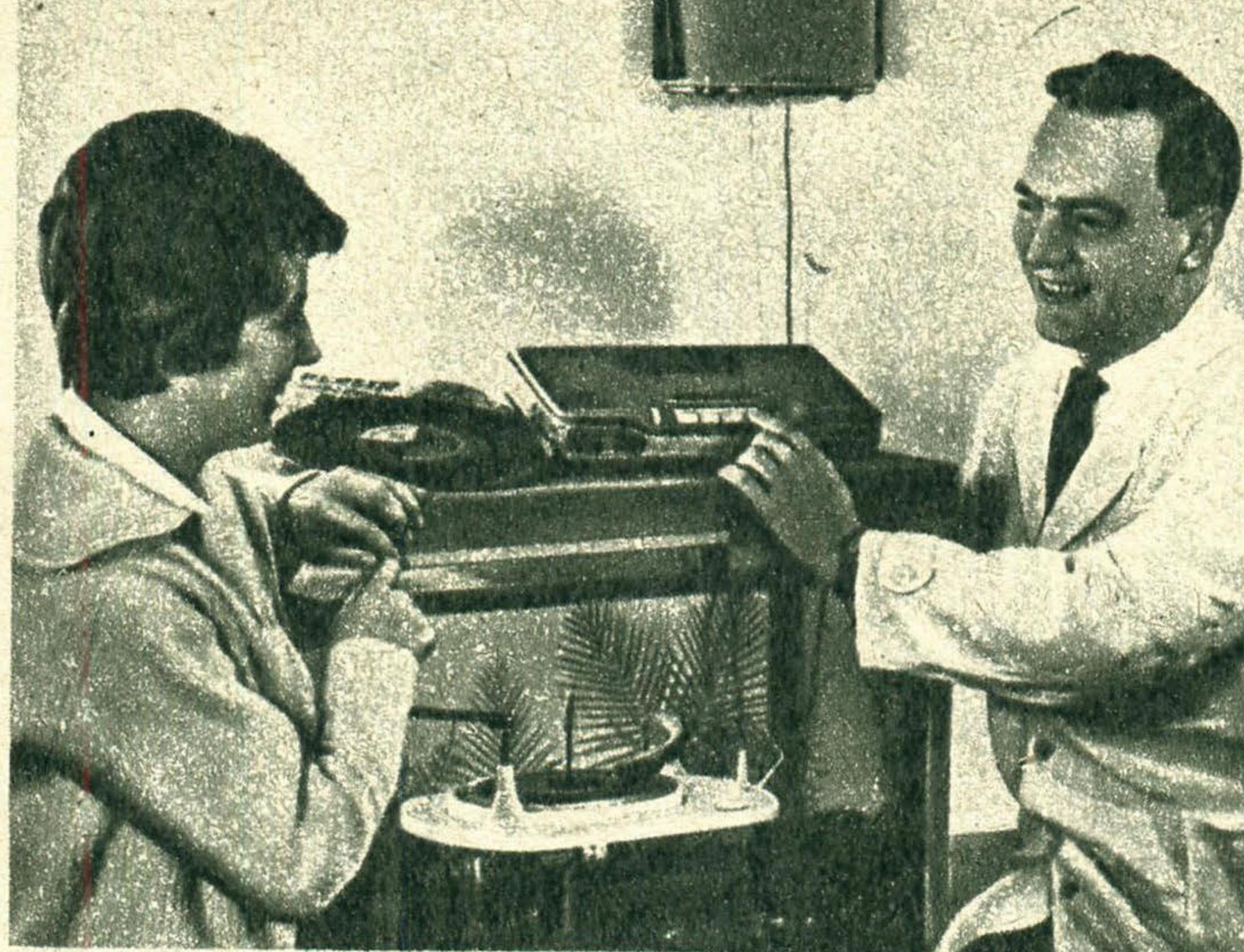
Наверное, респектабельный председатель в заключительном слове сказал: «Джентльмены! Мы еще не уверены в том, что горючее из обыкновенной воды действительно создано. Но я допускаю, что оно может быть создано. В наше время все возможно! Итак, допустим, что оно уже существует. Тогда каждый владелец у любого ручья сможет наполнить бак своего автомобиля, а нам придется закрыть все свои заправочные станции! Корабли будут качать горючее прямо из моря — нам придется закрыть все нефтеперегонные заводы! Нефть, бензин и керосин никому больше не понадобятся! Электростанциям не нужны будут ни уголь, ни нефть. Эти продукты затоварят все склады! Катастрофически сократятся перевозки огромного количества топлива. Железнодорожные и пароходные компании разорятся! В предвидении такой катастрофы подумайте, какой вред приносит нам новое изобретение!

Нет, джентльмены, в таких случаях необходимо применять радикальные меры, максимально гарантирующие нас от возможных неприятностей в будущем...

С тех пор прошло полвека, за которые наука сделала грандиозный скачок вперед; человечество овладело атомной энергией, научилось применять ее в мирных целях. Но наука еще не открыла способа превращения воды в горючее добавлением к ней каких-либо химических реагентов. Пока можно с уверенностью сказать, что такого способа не существует. И хотя описание проведенных в США в 1915—1917 годах испытаний «горючего», предложенного португальским эмигрантом, подкупает своей правдоподобностью, не вызывает никакого сомнения, что это был тонко подстроенный обман, тайну которого так и унес бесследно исчезнувший Хуан Андрэс.



МИСТИФИКАЦИЯ?



МУЗЫКА ИЗ АКВАРИУМА

Чтобы доказать влагоустойчивость керамического звукоснимателя, в Западной Германии разработали проигрыватель, который поместили в аквариум с водой. Размер аквариума $60 \times 40 \times 50$ см. Эзвучание пластинки (33 оборота) передавалось на динамик, подвешенный над аквариумом. Мотор водонепроницаем; соответствующая защита предусмотрена также для всех токонесущих деталей (ФРГ).

СУХОГРУЗЫ ВМЕСТО ТАНКЕРОВ

Для доставки жидких сма佐очных масел из Австралии в Тасманию с большим успехом применяются обычные сухогрузы. Для этого в каждый трюм сухогрузного судна укладывается огромная резиновая емкость и заполняется маслом. Во время обратного рейса пустые емкости укладываются в один трюм, а остальные заполняют обычными грузами (Австралия).

ПЛАСТИКАТНАЯ «РУБАШКА» ДЛЯ УДОБРЕНИЙ

Сотрудник Мичиганского университета Лоутон предложил покрывать гранулированные удобрения пленками из пластика. Это заставляет удобрения медленнее выделять питательные вещества в почву, что предотвращает чрезмерное питание растений. За один и тот же период покрытое удобрение теряет всего 8,4% своего калия, а непокрытое — 81,3%. В качестве покрытия рекомендуется применять винилацетат, парфин, полиэтилен, акриловую смолу (США).

КОРМА И УДОБРЕНИЯ ИЗ ПЕРЬЯ

Отходы пера достигают в Польше 200 т в год. Профессор Юзеф Яницкий, работник ка-

федры Высшей сельскохозяйственной школы в Познани, предложил способ переработки отходов пера в кормовую муку. Перья подвергают в течение определенного времени действию пара под соответствующим давлением, а затем их сушат и измельчают. Полученная кормовая мука содержит около 80% легко усвояемого белка и может с успехом заменить некоторые корма. Слишком загрязненные перья можно перерабатывать в азотные удобрения. Установлено, что перья содержат 12—14% азота. Азотные удобрения из перьев получают методом компостирования их с торфом. Содержание азота в удобрениях из перьев соответствует 70% содержания азота в искусственных удобрениях (Польша).

ТАКСИ И РАКЕТЫ

Испытание управляемых снарядов — дело нелегкое. Помимо тщательной подготовки самого снаряда и всей системы управления, необходимо, оказывается, хорошо разобраться в работе транспорта ближайших городов.

Любопытный случай произошел на мысе Канаверал, США. Во время испытания одного из видов управляемых снарядов постоянные неудачи довели до полного отчаяния его создателей. Несмотря на тщательную проверку, каждый раз после запуска электронное оборудование отказывало, срабатывало предохранительное устройство, и снаряд взрывался в воздухе. Начались кропотливые и долгие поиски причин неудач. Виновником неполадок оказался диспетчер такси, который, ничего не подозревая, работал в близлежащем городе Остин (штат Техас) и пользовался двухсторонней радиосвязью для передачи команд шоферам такси на той же частоте, на которой работало электронное оборудование управляемого снаряда. Очень часто, когда он

включал микрофон и передавал назначение шоферу очередной машины, на мысе Канаверал раздавался взрыв, и тысячи долларов американских налогоплательщиков бесследно исчезали в атмосфере (США).

БУМАГА ИЗ СТЕКЛОВОЛОКНА

Институт целлюлозы и бумаги в Гейдене создал новый тип кислотоупорной и огнестойкой бумаги, которая передается для промышленного производства. В противоположность другим видам бумаги вновь созданный тип основан не на органических веществах, подобно целлюлозе, а на стекловолокне.

Толщина исходного волокна менее 0,003 мм — в 17 раз тоньше человеческого волоса. Стекловолокно длиною от 3 до 6 мм обрабатывается на бумагоделательных машинах также, как и целлюлоза. Бумага из стекловолокна выдерживает температуру до 600°C . Она может быть использована как изоляционный материал в электропромышленности и может служить заменителем слюды. Учитывая высокую кислотоупорность бумаги из стекловолокна, ее можно также использовать в качестве материала для фильтров в химической промышленности (ГДР).

НОВЫЙ БИОСТИМУЛЯТОР

Йодоказеин — гормональное вещество, созданное в институте эндокринологии имени К. П. Пархона, — оказался очень сильным биостимулятором при откармливании скота. Применение йодоказеина при откорме свиней повысило вес животных на 22% (Румыния).

ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ РАДИОБУИ В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ

Для определения ледовой обстановки в высоких широтах предложено применять океанографические радиобуи. Они будут регистрировать и передавать в эфир данные об интенсивности и направлении Лабрадорского течения, температуру воды, скорость ветра. Столь обширная информация позволит приблизительно выяснить приток тепла в высокие широты и выяснить его влияние на границы дрейфа айсбергов. Основываясь на показаниях плавающей лаборатории, можно будет давать ледовые прогнозы, обеспечивающие безопасность плавания в зоне плавучих айсбергов (США).



НЕОБЫЧНЫЕ АНТЕННЫ

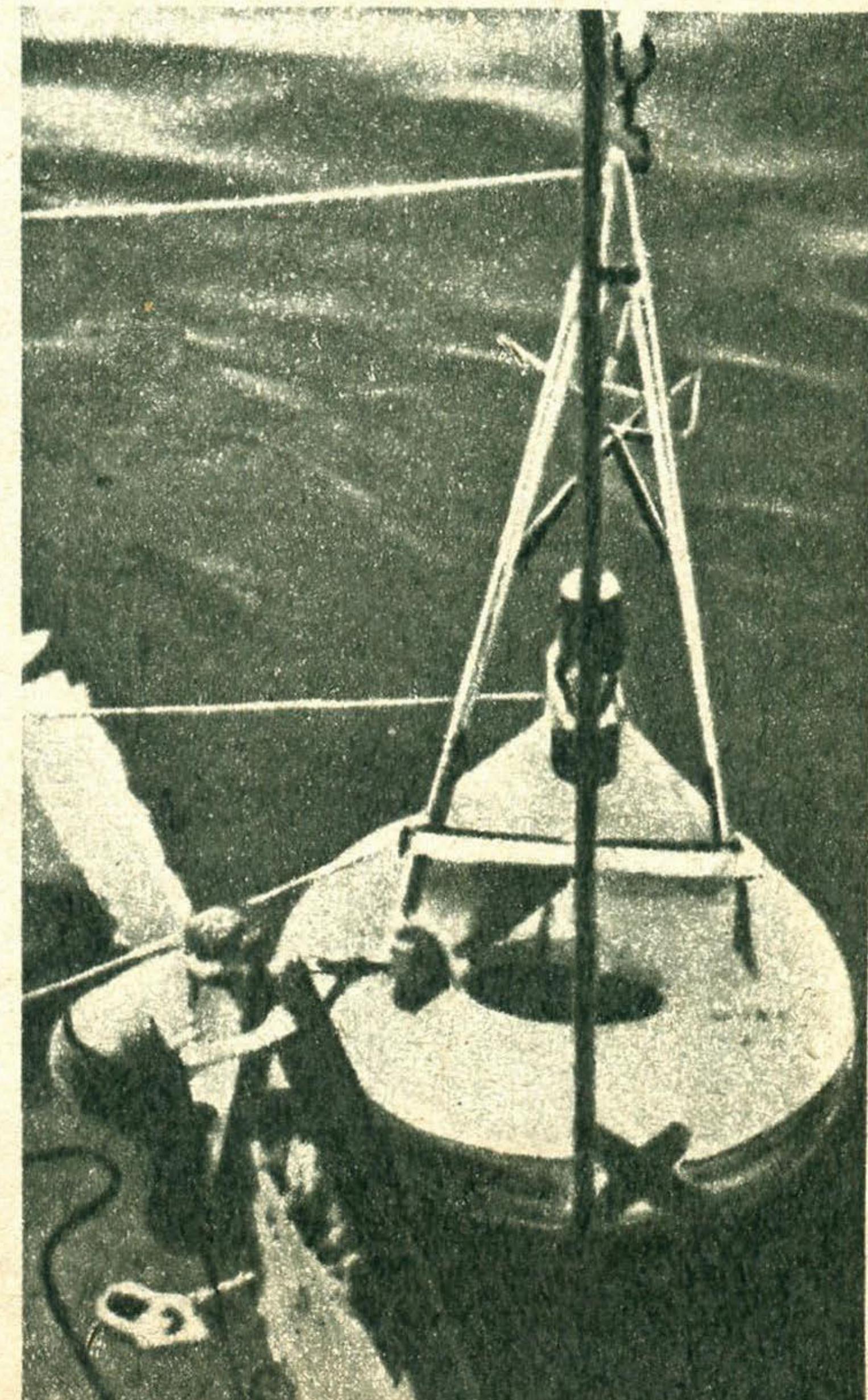
Радиосвязь между космическими кораблями на длинных и средних волнах до сих пор считалась практически невозможной: слишком большие требовались для этого антенны. Недавно американские инженеры предложили проект, как использовать газовую струю ракетных и реактивных двигателей в качестве антенн. Газы в выхлопной струе в сильной степени ионизированы и обладают поэтому значительной электропроводностью.

В то же время обычная длина такой струи вполне достаточна для работы на длинных и средних волнах (США).

АРХЕОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОНИКА

Для календарной датировки древних вавилонских глиняных дощечек по астрономическим данным, которые начертаны на них, доктор Брайстон Такерман, математик, специалист по межконтинентальным баллистическим снарядам, использует электронную машину. Ее память содержит астрономические таблицы любого периода с 601 до 1 года нашей эры.

Таким образом, могут быть уточнены события, происходившие до нашей эры (Англия).



СЕНБЕРНАР СЕГОДНЯШНЕГО ДНЯ

«Верные сенбернары» остались только в памяти людей как легендарные большие лохматые псы, спасавшие заблудившихся в горах туристов. Теперь сенбернаров заменила радиоаппаратура. Альпинист, отправляясь на завоевание горных вершин, отныне должен иметь в кармане простейший карманный радиопередатчик. Если путник заблудился, он дает сигнал, и спасательная бригада, как показано на рисунке, немедленно отправится на поиски пострадавшего, вооружившись детекторным приемни-

Оборудование состоит из двух частей: портативного транзисторного прибора, который можно носить с собой, и приемного устройства, находящегося в больнице. Прибор включается в розетку телефонного аппарата около больного. Транзистор превращает биотоки сердца в звуковые колебания. Они передаются по кабелю к принимающей части оборудования. Здесь звуковые колебания снова превращаются в электрические и отправляются к электрокардиографу. Врач сразу может сообщить данные кардиограммы коллеге и проконсультироваться с ним (Венгрия).



ком. Спасатели «прочешут» местность и найдут сбившегося с дороги туриста (Швейцария).

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА — ПО ТЕЛЕФОНУ

Венгерские специалисты изготавливают экспериментальный образец портативного оборудования, с помощью которого электрокардиограф фактически с любого расстояния может снимать характеристику сердечной деятельности больного. Необходимо только, чтобы в непосредственной близости от больного был телефонный аппарат.

НОВЫЙ СПЕКТРОГРАФ

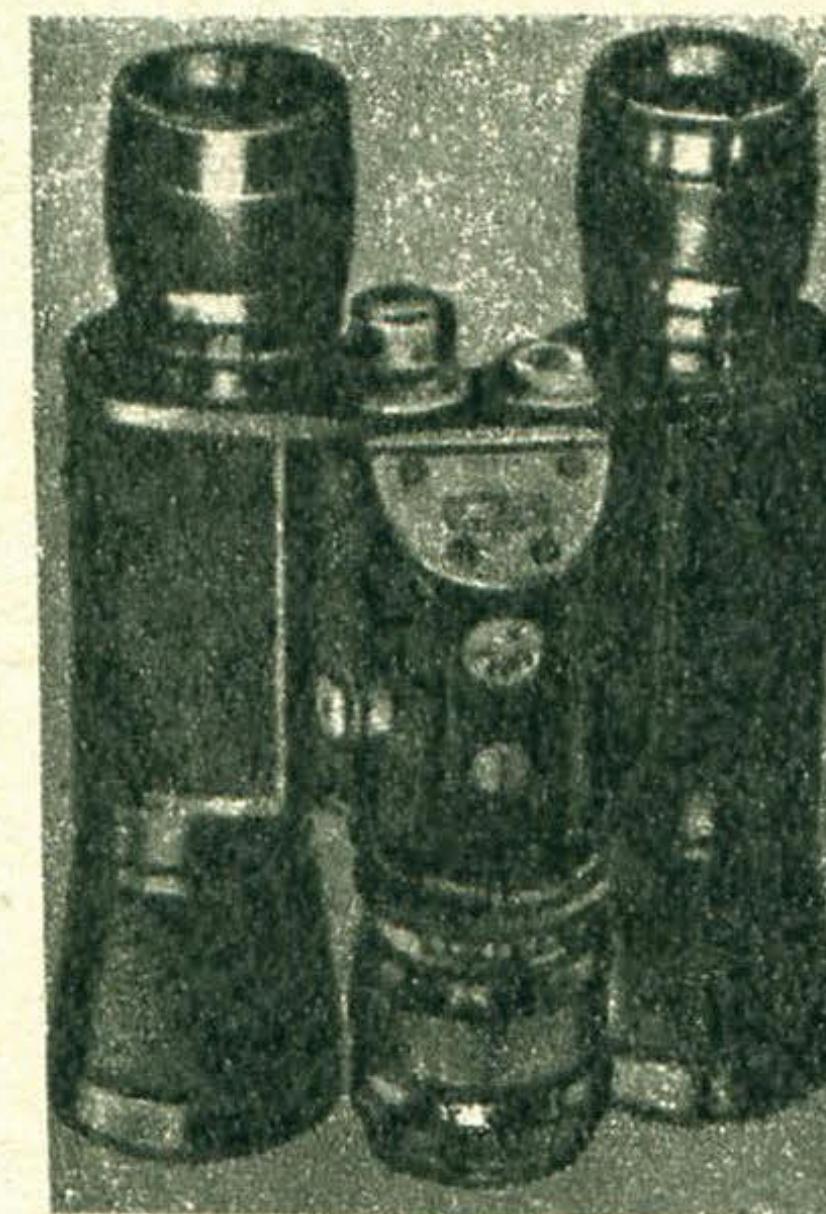
Сотрудники Астрономического института ЧАН сконструировали сложный спектрограф. С его помощью было сделано почти 1 400 снимков спектра Солнца и можно было наблюдать 30 особых солнечных явлений, которые до сих пор невозможно было увидеть. Чехословацкие астрономы первыми разработали теорию развития солнечных

вспышек, ставшую основой для научной работы зарубежных астрономов (Чехословакия).

«ТОПАЗ» ИЗ ПЛАСТИМОССЫ

Недавно в Гдыне была спущена на воду первая польская морская яхта «Топаз», построенная из пластмассы. Даные яхты: длина — 9 м, ширина — 2,60 м, максимальное погружение — 1,68 м, водоизмещение — 3,93 м³, поверхность паруса — 40,0 м², вспомогательный двигатель «Пента МД-1» мощностью

5 л. с. Основной материал — полистовой ламинат (Польша).



ФОТОАППАРАТ В БИНОКЛЕ

Немецкие оптики разработали камеру «Камбинокс», которая встроена в семикратный бинокль. Размер кадра 10×14 мм, затвор центральный, с выдержками от 1/30 до 1/800 сек. Размеры 175×120 мм, вес 960 г (ФРГ).

ЦИСТЕРНА ИЗ СИНТЕТИКОВ

Изображенная на фотографии цистерна служит примером облегчения тары на транспорте. Использование синтетических материалов, упрочненных стеклянным волокном, позволило значительно снизить вес. Емкость цистерны 14 м³. Полезная нагрузка 11,9 т, общий вес с полной нагрузкой всего 16 т (ФРГ).

АВИАТОПЛИВО ИЗ... СТОЧНЫХ ВОД

Одна американская фирма освоила выпуск топлива для сверхзвуковой авиации из смесей нафтенов с парафинами, которые приготавливаются прямо из сточных вод при нефтепереработке (США).



... крапива «обжигает» ядовитой жидкостью, находящейся в ее волокнах? Точный состав яда крапивы еще неизвестен.

... Солнце и Луна в зените кажутся маленькими, а на горизонте большиими? Это несомненная зрительная ошибка, так как при фотографировании Солнца и Луны на горизонте и в зените размеры их остаются неизменными.

... объекты, размеры которых значительно меньше длины волны звука, дают лишь очень слабое эхо?

... слово «молекула» по-французски означает — маленькая масса?

... для промывки резервуаров нефтеналивных судов всего мира требуется не менее 50 млн. т воды?

Знаете ли вы что...

... весной прошлого года жители Зауралья наблюдали полет крупного болида? Видимый размер его равнялся половине диска Луны; в конце полета болид распался на несколько светящихся частей.

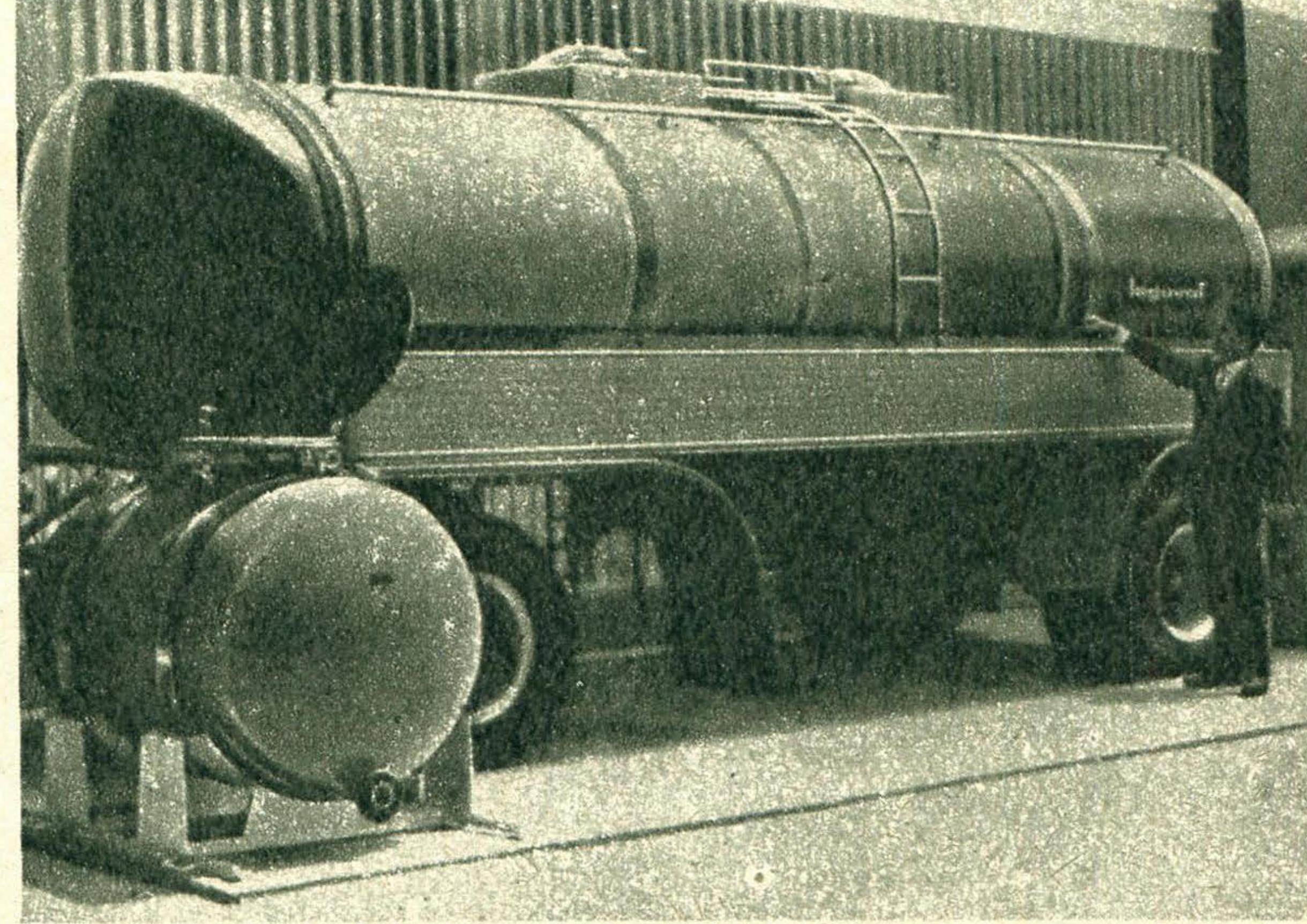
... перед геологами стоят пять крупных нерешенных проблем: каково строение слоев земной коры, залегающих на глубинах 40—50 км; почему одни участки земной коры медленно поднимаются, а другие опускаются; как образуются складки в земной коре; откуда берется магма; движутся ли материки или устойчиво стоят на месте?

... мыльные пузыри зимой поднимаются вверх, а летом падают вниз?

... при оценке видимой яркости светил, так же как и громкости шума, мы имеем дело с логарифмической зависимостью между величиной ощущения и порождающего его раздражения?

... домашние кошки в Египте считались священными животными? В результате древний Египет был настоящим кошачьим царством. Появилась кошка в Египте во II тысячелетии до н. э.

... в полночь предметы, находящиеся на земной поверхности, движутся вокруг Солнца быстрее, нежели в полдень?



ИЗ РАССКАЗОВ,
ПРИСЛАННЫХ
на МЕЖДУНАРОДНЫЙ
КОНКУРС

ЧЕРНЫЙ СВЕТ



А. КОЛЬЦОВ
(Москва)

Купол раскрылся, и зал озарился мягким фиолетовым светом, шедшим, казалось, от звезд. Опутанное проводами вращающееся кресло, стоящее посреди зала, было пустым. Обстановка была прежней, но цвета — новыми: невесомая белая ротонда окружена желтолистовыми растениями; на зеленый прибрежный песок набегали оранжевые волны моря. Художники-фантасты изошляпались в выдумке, пытаясь угадать облик никогда не виденного или другого мира.

Свет стал ярче, а звезды — бледнее. Вшел Дант. Он подошел к креслу и долго смотрел на плескавшиеся у его ног янтарные волны. Потом он сел. И сразу же у кресла вырос доктор Владислав Горн. Он быстро опустил на голову Данта шлем с системой датчиков и неслышно удалился.

Свет снова померк.

Привычным движением обеих рук Евита укрепила на голове контакты цереброна. Она знала, что то же самое сейчас сделали десятки ученых, сидящих в демонстрационном зале. Они так же, как и Евита, с помощью церебронов могли «слушать» и «видеть» мысли и воспоминания Данта.

В зале стало тихо. Дант остался наедине со звездами и своими мыслями. Он неподвижно полулежал в кресле и смотрел на небо. Его взгляд останавливался обычно на Веге, и он, не отрываясь, смотрел на нее весь вечер, пока не вспоминал что-то. Тогда Дант закрывал лицо руками и выкрикивал непонятные слова, а иногда, сбросив шлем, мечтался по воображаемому берегу.

Сегодня его мысли были бессвязны. Цереброны передавали отрывочные образы желтолистового парка, оранжевого моря и бесконечные картины зеленого прибрежного песка. Ни Онико, ни ее отец не появлялись. Евита проверила исправность прибора. Сейчас доктор Горн прикажет ей подойти к Данту, чтобы «настроить его память». Она уже собралась перевести верньер усилителя биотоков с приема мыслей Данта на передачу ее собственных, чтобы вызвать в его сознании нужные воспоминания. Но Горн молчал.

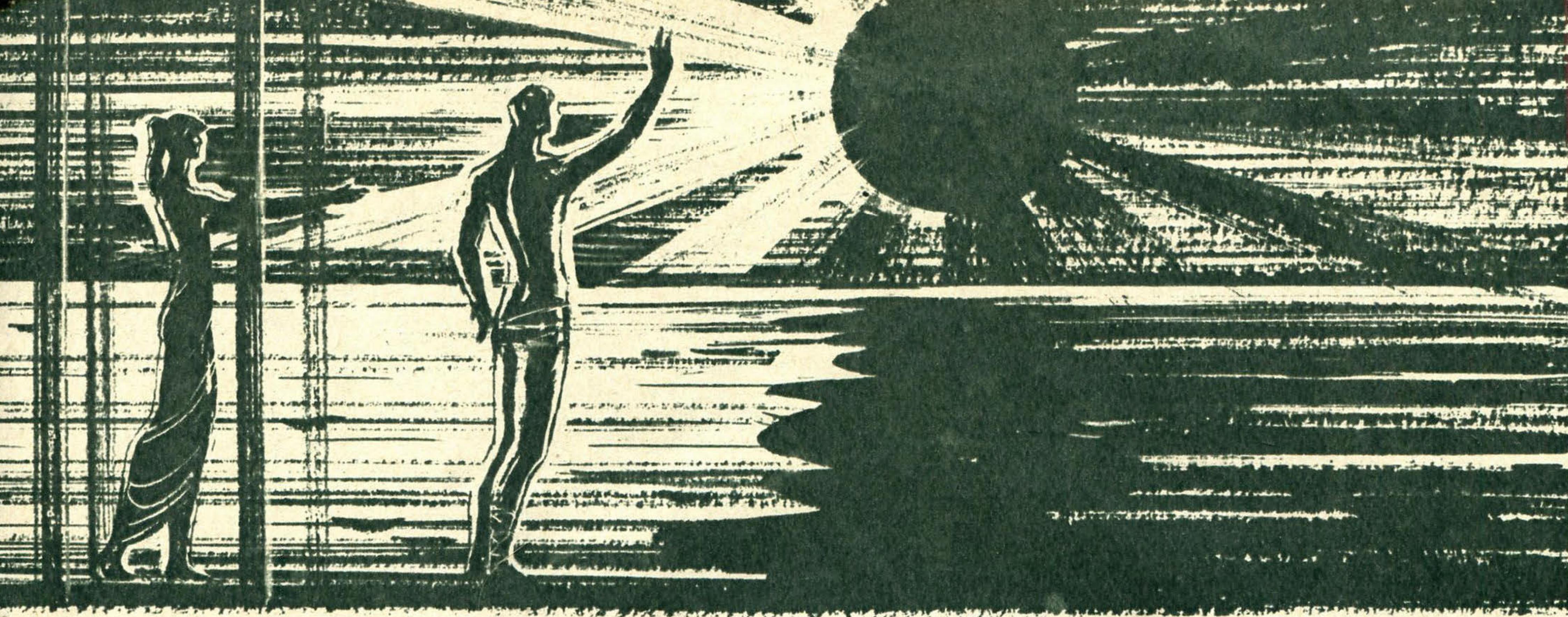
Евита невольно стала мысленно перебирать те немногие случаи, когда при возбуждении наследственной памяти оживали нежелательные воспоминания родителей и их предков. Сознание этих людей по каким-то непонятным причинам

Ногда Евита подошла к академии, в небе появились первые звезды. Евита увидела, как поворачивался купол главного демонстрационного зала, и поспешила к лифту. Ровно в 21.00 она заняла свое место у смотрового окна. Там, за толстым стеклом, посреди большого круглого зала с невидимыми стенами, находился «Сын звезд», как называли теперь ее Данта. Его называли еще «Первым человеком»: он весь был в прошлом, таком немыслимо далеком, что это прошлое трудно было представить даже им, людям с неумирающей памятью.

— Бессмертная память! Стоило ли делать это открытие? — Девушка прищурила глаза и тряхнула головой, чтобы прогнать мысль, недостойную людей ее эпохи.

С некоторых пор где-то в глубине ее сознания стало зарождаться сомнение в необходимости величайшего открытия — наследственной памяти. Она понимала: нелегок был путь к этому. Свыше ста лет ученые стучались в двери тайны наследственности, стараясь узнать, почему десятки признаков отца и матери передаются детям, внукам и правнукам. А когда тайна была раскрыта, встал другой вопрос: почему каждый рождающийся человек представляет собой «чистый лист бумаги» и должен снова учиться всему, чему учились родители?

После долгих усилий в аккумуляторных клетках коры головного мозга были обнаружены инертные очаги наследственной памяти: их научились возбуждать электроимпульсами с частотой импульсов родителей. Память человека с тех пор стала бессмертной...



НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ, посвящен на конкурс

Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО

нам ослабляло контроль над памятью предков. С каким состраданием наблюдала она за высокомерным немецким юношей Карлом, который вдруг начинал требовать, чтобы ему оказывали царские почести. А горец Джават! Он обнаружил неудержимое желание воевать и требовал оружие. Совсем юный американец Сэм, оказывается, не мог жить без вина и объяснял свою страсть к напиткам тем, что жизнь, по его мнению, коротка и нужно прожить ее весело. Но подобные аномалии легко устраивались здесь, в Академии инертной памяти.

А вот с Дантом произошел совершенно исключительный, небывалый случай. В день нравственного совершеннолетия его память, как и память всех других юношей и девушек, окончательно зафиксировали, чтобы оградить от регенерации в будущем нежелательных воспоминаний.

Именно в этот день Евита впервые заметила перемену в своем друге. Это случилось на берегу Московского моря, куда они пришли купаться. Дант стал задумчив, словно пытался что-то вспомнить, долго и пристально всматривался в нее, Евите. Потом вдруг спросил изменившимся голосом:

— Моя Онико?

— Твоя новая знакомая? — спросила Евита.

Но Дант не слышал вопроса, взгляд его был отсутствующим.

А потом стало ясно: третья фиксация памяти вызвала нежелательную реакцию. Тогда всю подкорковую часть мозга Данта подвергли резонансному воздействию — это всегда приводило к положительным результатам. С Дантом случилось обратное: он совершенно забыл родную речь и стал говорить на незнакомом языке. По ночам он выходил на балкон, подолгу смотрел на звезды, что-то говорил и говорил, протягивая к ним руки. Его речь записали, но она долго не поддавалась расшифровке. Решили записать на ленту его зрительные воспоминания. И только после объединения данных электронно-аналитические машины разгадали язык Данта...

Евита услышала голос Горна:

— Даем обратную настройку памяти.

Сейчас на Данта будут воздействовать его же воспоминания, записанные ранее: Горн все пытается подвести мысли юноши к черному свету, о котором Дант упоминал не раз.

...Евита снова почувствовала себя летящей среди звезд. Потом движение замедлилось. Она приближалась к двойной звезде, фиолетовой и черной. Погасшая черная звезда быстро вращалась вокруг фиолетовой. Но зрительное воображение миновало их и устремилось к ближайшей планете, окутанной оранжевой дымкой. Было заметно, что планета обращена к своему светилу одной и той же стороной, ее ось лежала в плоскости эклиптики Цефеиды. Воспоминания Данта застыли на прибрежной равнине, у границы дня и вечной ночи. Из покрытого окалиной корабля вышли отец и сын. Мальчик с удивлением смотрит на леса, на солнце и море. Наверное, он родился в космосе и ничего еще не видел, кроме корабля. Еще больше удивляют ребенка ветры, приносящие из темноты горячие, как пар, туманы.

— Почему они горячие? — спрашивает мальчик. — Ведь там должен быть космический холод.

— Их нагревает черный свет, — отвечает отец.

Видимо, это было первым и наиболее ярким воспоминанием Данта.

Потом в сознании всех, кто был вооружен церебронами, возникали смутные образы людей планеты, смерть отца, девичье лицо — лицо Оники.

Но чаще всего Дант вспоминал последние дни пребывания на планете двойной звезды. Вот и опять то же самое...

...В сумерках начавшегося затмения фиолетового солнца вдоль берега идет юноша. Волны докатываются до его ног, обутых в легкие сандалии. Он приближается к светлому зданию на опушке леса — высокой ротонде, плоская крыша которой покоятся на невесомых ажурных колоннах. Юноша кого-то ждет. Наконец перед ним возникает еле уловимое видение. Это девушка, то ли действительно полуопрзрачная, то ли ее облик ослаблен смутными воспоминаниями.

Она молча смотрит на юношу. Когда огромный черный диск заслонил все солнце, тело девушки начало обретать краски.

— Тебе не холодно, Сын звезд? Ты всегда носишь этот непонятный плащ? — спрашивает она.

— Я уже говорил: это обычай людей моей планеты.

— А почему тебе не нравятся наши обычай?

— Я не могу привыкнуть к ним. Странные вы: бодрствуete ночью, спите днем.

— Это ты странный, Сын звезд, — тихо смеется девушка. — Одинаковый и днем и ночью. И нашего солнца не боишься. Мы разные с тобой, — уже печально говорит Оники. — Отец сказал, что ты из другой материи. Это правда? И почему ты не хочешь остаться у нас? После купания в лучах черного света ты станешь таким же, как мы.

— Я еще не видел себе подобных. Я вижу их только во сне, слышу их голоса. Они зовут меня. Я найду свою планету среди звезд. Отец научил меня понимать звездные карты и управлять кораблем.

Оники некоторое время молчит, потом произносит с упреком:

— Ты говорил, что мы не расстанемся.

— Да, и я пришел, чтобы взять тебя на корабль. Мы улетим к моему ласковому солнцу.

— Это невозможно. Отец говорит, что я никогда и нигде не смогу стать такой же, как ты. Черный свет у вас слабее, и меня убьет белый.

Снова наступает молчание. Приближается рассвет, и девушка с беспокойством смотрит на небо.

— Скажи, ты твердо решил лететь? — дрогнувшим голосом спрашивает она. — Да? Тогда обними меня, черная звезда уже открывает солнце.

Когда солнце осветило планету, на полу ротонды лежала Оники. Она была мертва.

Потом видение исчезло.

...Сложное чувство переживала Евита всякий раз, когда ей приходилось просматривать и прослушивать далекие воспоминания любимого человека. Она понимала: память Данта живет в далеком прошлом, что это воспоминания его предка — безвестного астронавигатора, занесенного на планету двойной звезды.

Кто был этот человек? На какой планете он встретил Онико и откуда прилетел туда?

По отрывочным воспоминаниям Данта Евита знала конец этой печальной истории. Отец Онико подверг дочь и юношу облучению черным светом. И Онико была спасена, но с тех пор Сын звезд уже не видел любимую.

В церебронах раздался голос Владислава Горна:

— Сын звезд, вспомнил, что ты узнал о черном свете?

Память Данта молчала.

Потом Горн вызвал Евиту к себе.

Ученый сидел в кресле. Он выглядел усталым, на гладко выбритой голове краснели отпечатки, оставленные контактами цереброна. Пытливо взглянув в глаза девушки, Горн пригласил ее сесть в кресло напротив. Горн редко удостаивал своих ассистентов такой чести, и Евита решила, что разговор будет необычный.

— Память Данта утомлена, — растягивая слова, сказал Горн. — Я решил расслабить узлы аккумуляторных клеток его памяти и затем... — доктор сделал паузу и отвел от девушки взгляд, — прибегнуть к самому сильному средству. Этот эксперимент я берег до самой последней минуты.

Девушка решила спросить:

— Вам не кажется, доктор, что наши эксперименты противоречат формуле Красоты Человека?

— Я понимаю и разделяю ваши чувства, Евита, — сказал Горн после долгого молчания. — Но нельзя забывать, что этот нравственный кодекс указывает на возможность достижения человеком еще и Высшей Красоты: когда человек совершает подвиг во имя всего общества.

— Добровольно, — заметила Евита.

Горн поднялся с кресла.

— Да, добровольно, — подтвердил Горн. — Дант дал свое согласие на этот эксперимент.

— Дал согласие? — от удивления Евита даже привстала с кресла. — Когда?

— Давно.

— Ничего не понимаю. Не хотите ли вы сказать, что...

— Вот именно. Данта начали тревожить странные воспоминания уже после второй фиксации памяти.

Евита не сразу справилась с волнением и растерянно смотрела на Горна. А доктор продолжал:

— Конечно, он воспринял их как воспоминания совсем другого человека. Но Дант сам заинтересовался проблемой черного света и просил «обязательно вырвать из его памяти эту тайну». Он добровольно сделал шаг к Высшей Красоте.

— И больше он ничего не сказал?

Горн понимающе улыбнулся. Он подошел к пульту и включил настенный экран. Свет в помещении погас.

Евита увидела Данта — здорового, молодого. Он сидел в том кресле, в котором сидела теперь она сама. На его голове был цереброн, и он, видимо, просматривал «споминания» своей памяти. Рядом с ним стоял Горн. Потом юноша убрал контакты и задумался.

— Это странно, доктор, как непонятный сон, — сказал Дант, проводя ладонью по лицу. — Откуда же он летел, с планеты двойной звезды Эpsilon Лиры? — продолжал размышлять вслух юноша.

Дант тряхнул головой, словно прогоняя сон.

— Вы обратили внимание, Дант, на слова «черный свет»? — серьезно спросил доктор Горн. — В них заключен большой смысл. Случайное расстройство вашей памяти приблизило нас к великому открытию. Что нам было известно до сих пор о черном свете? Только то, что это лучистая форма отрицательной энергии. Без черного света вся вселенная утопала бы в белом, поскольку звезд и галактик бесконечно много. Это было известно ученым еще в середине XX века. Вот, смотрите. — Горн подошел к пульту и включил огромный проектор.

ЗАКОНЧИЛСЯ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС НА ЛУЧШИЙ НАУЧНО- ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ

С 1 января по 1 июля 1962 года проходил Международный конкурс на лучший научно-фантастический рассказ, объявленный молодежными научно-популярными журналами Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, СССР, Чехословакии. Конкурс проходил в два тура: первый — национальный, второй — международный.

Конкурс имел значительный успех во всех странах. Об этом говорит большое количество рукописей, полученных журналами. Так, в Советском Союзе на конкурс поступило 543 рассказа, в Чехословакии — 300, в Венгрии — 180, в Румынии — 120, в Польше — 105, в Болгарии — 96, в ГДР — 30 рассказов.

В основном авторы рассказов — молодежь: научные работники, инженеры,

7 СТРАН-УЧАСНИЦ, 1374 РАССКАЗА, 40 НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕМИЙ И ПООЩРЕНИЙ

аспиранты, студенты, учащиеся, рабочие и колхозники. Приняли участие в конкурсе писатели-фантасты и журналисты.

Тематика рассказов разнообразна: полеты в космос и биология, глубинное бурение и кибернетика, продление жизни и международное сотрудничество и многие другие проблемы современной науки. Рассказы, присланные на конкурс, пронизаны гуманизмом, верой в человека и его будущее, показывают развитие науки и техники во имя прогресса, в его движении к построению коммунистического общества.

Лучшим рассказам в каждой стране выданы премии и поощрения.

ЖЮРИ КОНКУРСА, ПРОХОДИВШЕГО В ЖУРНАЛЕ «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ», исходя из повышенных требований, решило первую премию не присуждать. Учитывая большое количество рассказов, решено вместо первой премии учредить дополнительно три третьих премии.

Премии присуждены авторам:

ВТОРЫЕ ПРЕМИИ в размере 200 рублей:

В. ЖУКОВУ, кандидату экономических наук, за поэму «Встречи в будущем» (Московская обл.).

Е. ВОЙСКУНСКОМУ, литератору, **И. ЛУКОДЬЯНОВУ**, инженеру, за рассказ «Алатырь-камень» (Баку).

ТРЕТЬИ ПРЕМИИ в размере 150 рублей:

С. ЖИТОМИРСКОМУ, инженеру, за рассказ «Проект-40» (Москва).

А. ДНЕПРОВУ, литератору, за рассказ «Подвиг» (Москва).

И. ВАРШАВСКОМУ, инженеру, за рассказ «Индекс Е-81» (Ленинград).

Э. ДУБРОВСКОМУ, аспиранту биологического факультета МГУ, за рассказ «Поражение Геракла» (Москва).

Г. ФИЛАНОВСКОМУ, инженеру, за рассказ «Двенадцать лет человеческих» (Киев).

ПООЩРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕМИИ в размере 50 рублей:

С. ГАНСОВСКОМУ, литератору, за рассказ «Не единственные существа» (Москва).

Ю. ДУБРОВИНУ, киноактеру, за рассказ «Эти трое» (Минск).

М. ЕМЦЕВУ, младшему научному сотруднику, **Е. ПАРНОВУ**, научному сотруднику, за рассказ «Запонки с кохлеоидой» (Москва).



Перед Дантом развернулась поражающая воображение картина мироздания — действующая модель вселенной. Сначала в непроглядной тьме клокотал раскаленный густок материи. Грандиозность происходящего усиливалась музыкой, вызывающей дрожь неистовством низких регистров. Представление о непостижимых размерах клубочущего клубка вещества возникало позже; когда он, взорвавшись, образовал мириады брызг-галактик, которые стали разлетаться во все стороны, все ускоряя свое стремительное движение. Вот они достигают скорости света, взрываются и становятся невидимыми, слившись с окружавшим их мраком.

— Галактики преодолели световой барьер, и вещество превратилось в черное излучение, — говорит Горн. — Масса вещества изменила свой знак, и черный свет заполнил все межгалактическое пространство вселенной.

Потом на экране стал разворачиваться обратный процесс, процесс интеграции: из «ничего», из квантов черного излучения возникли межзвездная пыль и газ, которые, уплотняясь, образовывали особые звезды и целые галактики.

— Так происходит круговорот двух видов энергий! — заметил Горн.

— Значит, формула черного света мало чем должна отличаться от формулы материи, справедливой для всей вселенной? — спросил юноша.

Дант поднялся из кресла и в волнении заходил по залу.

— Я так понял вас, что черный свет пребывает не где-то в бесконечности, а находится вокруг нас?

— Да, — ответил Горн. — И это столь могущественный и неиссякаемый источник энергии, что по сравнению с ним наша ядерная энергия представляется дорогостоящей детской забавой. Черный свет — без всяких проводов! — будет питать любой город, где бы он ни находился. С помощью черного света можно передвигать планеты. Он поможет решить две важнейшие проблемы межзвездных полетов: проблему горючего для кораблей и их защиты от метеоров и космической пыли при субсветовых скоростях.

— И вы уверены, что черный свет играет решающую роль

в суточных изменениях живых организмов планеты двойной звезды?

— По-моему, люди той планеты научились использовать черный свет прежде всего как источник энергии, сумели побороть космический холод на другой стороне планеты и тем самым спасти ее атмосферу. Возможно, что они сами повернули свою планету одним полюсом к солнцу, поскольку вращение потухшей звезды создает им полную картину чередования дня и ночи, не допуская перегрева одной стороны планеты. — Горн сделал паузу и повторил свой вопрос: — Можете ли вы помочь нам раскрыть эту тайну?

— Снова обрести память Сына звезд? — спросил Дант. Он подошел к Горну и протянул ему руку.

— Как вы могли сомневаться в этом! Я готов участвовать в любых экспериментах. Я горжусь, что могу принести пользу науке. Охотно вручу вам себя. Только позвольте мне сначала увидеть Евиту, я...

— Нельзя, вы рассеете свою память.

Горн выключил экран, включил освещение и внимательно посмотрел на Евitu.

— Почему вы не сказали мне об этом раньше?

— Откровенно говоря, я не ожидал, что эксперимент займет столько времени.

— Что я должна сделать? — спросила девушка.

— Нам нужно сосредоточить память Данта на встрече с отцом Онико, когда тот увидел тело дочери в ротонде. Есть основание предполагать, что именно в этот момент между ними происходил разговор о черном свете. Сын звезд упорно избегает этого воспоминания. У него есть основания бояться самого упоминания о черном свете, разлучившем его с Онико... Вы мне как-то говорили об одном хорошем вечере, проведенном вместе с Дантом на лесной поляне. Мы сообщим вашему биоизлучению большую мощность, вы подойдете к Данту и будете настраивать его память этими воспоминаниями. Это тоже шаг к Высшей Красоте, Евита.

НИИ, 14 МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРЕМИЙ

Кроме того, жюри в качестве поощрения премирует авторов присланных на конкурс рассказов годовой подпиской журнала «Техника — молодежи»: Ю. Сафонова (Москва), В. Марина (Москва), Н. Блинова (Москва), Ю. Лубянского (Москва), А. Кольцова (Москва), И. Рогоховатского (Киев), Р. Леонидова (Баку), Г. Александровского (Тульская обл.), В. Бакулина (Киров), С. Кузнецова (Иваново), Н. Воробьева (Краматорск), С. Павлова (Томск), Ф. Суркиса (Ленинград), Б. Сутолинина (Ленинград), И. Листова (Омск), Б. Рощинского (Моск. обл.), О. Бугрова (Волжский), А. Дмитрука (Киев), Л. Родзинского (Москва), В. Шапиро (Москва), Ж. Трошина (Красноярск), С. Костюкова (Новочеркасск), В. Прохорова (Тульская обл.), А. Глебова (Москва), Г. Пермякова (Хабаровск), В. Сухорукова (Брест), Г. Шаповальянца (Москва), Г. Казакевича (Павловск), А. Силецкого (Москва), Ю. Фомина (Латвийская ССР).

Жюри сочло необходимым отметить работу художников Ю. Случевского, А. Побединского, Р. Авотина, Е. Медведева, иллюстрировавших рассказы, присланные на конкурс.

Международное жюри, состоявшее из главных редакторов журналов —

участников конкурса, во втором туре присудило 14 премий — поездок по демократическим странам — авторам лучших рассказов.

Премии присуждены за рассказы:

БОЛГАРИЯ

Д. ПЕЕВ, «Волос Магомета» — за интересную научно-техническую идею и литературное мастерство; И. ВЫЛЧЕВ, «Человек-исследователь» — за интересную научно-техническую идею и литературные достоинства.

ВЕНГРИЯ

Я. ТОТ, «Первое пробуждение» — за гуманизм идеи; И. РОДНОГО, «Великая лекция» — за интересную научно-техническую идею.

ГДР

К. БЕМ, «Репортаж из 1990 года» — за попытку нарисовать будущее социалистической Германии; О. ВЕЙТЛИХ, «Геобур атакует» — за интересную научно-техническую идею.

ПОЛЬША

К. ФИАЛКОВСКИЙ, «Право выбора» — за гуманистическую направленность и литературное мастерство; Я. БЯЛЕЦКИЙ, «Дневник поваренка» — за литературные достоинства и юмор.

РУМЫНИЯ

Г. СЕСЕРМАН, «Катэлина» (поэма в прозе) — за новаторство формы и гуманистическую направленность; С. СТЕНЕСКУ, «Свет в глубинах» — за интересную научно-техническую идею и литературные достоинства.

СССР

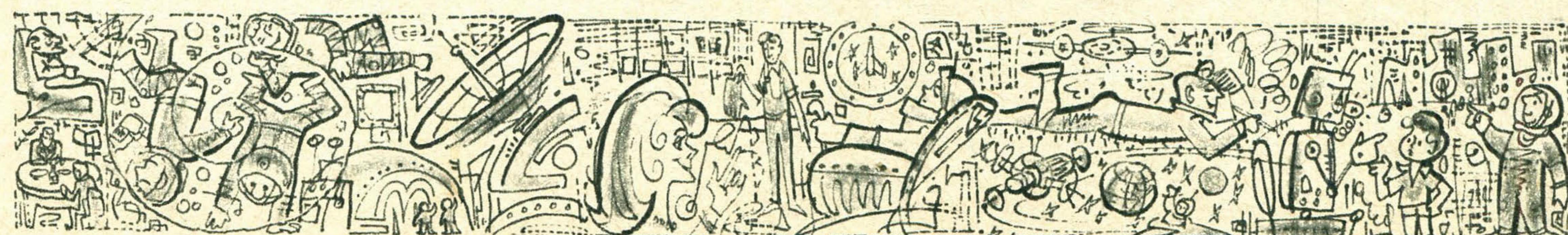
В. ЖУКОВ, «Встречи в будущем» (поэма) — за гуманизм идей и новаторство формы; С. ЖИТОМИРСКИЙ, «Проект-40» — за научно-фантастическую идею, выраженную в очерковой форме.

ЧЕХОСЛОВАКИЯ

Г. КАЙДОШ, «Опыт» — за интересную попытку литературно-фантастической интерпретации народных легенд; Я. ВИНАРЖ, «Эста» — за гуманистическую направленность и литературные достоинства.

Конкурс на лучший научно-фантастический рассказ достиг своей цели, привлек к жанру научной фантастики большое внимание во всех странах, позволил выявить молодых интересных авторов.

Редакции журналов опубликуют премированные рассказы в ближайших номерах.



— Хорошо, — сказала девушка. — Когда будет сеанс?
— Завтра. За сутки мы сумеем успокоить его нервы.
И вам, — ласково добавил Горн, — тоже не мешает отдохнуть. Прогулка на яхте — что может быть лучше!

Евита поблагодарила. Лучшим отдыхом она считала прогулку в парке. Она вышла из здания академии, и в лицо ей пахнули теплые запахи смолы. Ее немного раздражала уверенность Горна, что вечер на лесной поляне чем-то напоминает встречу в ротонде.

...Последний раз оглядев себя в зеркале, она надела цереброн и вошла в зал. В полумраке плескались янтарные волны моря. Данта еще не было. Евита подошла к ажурной беседке. И снова — в который раз! — вспомнила она весенний вечер, вспомнила даже запахи лип и перепревших прошлогодних листьев. Они с Дантом шли по аллее парка и говорили обо всем, кроме того, что волновало обоих.

Евита не заметила, как вошел Дант, привычно опустился в кресло и устремил взгляд к звездам... Евита включила излучатели.

Да, они шли в тот памятный вечер по парку, беспричинно и громко смеялись и не заметили, как углубились в лес. На лужайке, освещенной косыми лучами, они остановились. Дант смотрел на нее, смотрел, как она собирала цветы, напевая песню. Евита машинально запела ее и сейчас и в это время заметила рядом с собой движение. Повернув голову, она увидела, что Дант смотрит на нее. Значит, излучатели уже работали. Теперь и Евита, не отрываясь, стала смотреть в его глаза.

— Ты помнишь, Дант, помнишь, как я наравала букет ромашек, подбежала к тебе? Помнишь?..

Юноша продолжал пристально смотреть на Евиту. Казалось, он сейчас протянет к ней руки и воскликнет: «О моя Онико!» Но Евита услышала напоминание Горна:

— Вспомни, Сын звезд, что сказал тебе отец Онико в эту минуту.

Взгляд юноши с беспокойством переходил от Евиты к ротонде, лежавшие на подлокотниках кресла пальцы рук дрожали.

— Что предложил тебе отец Онико, чтобы спасти ее?

Евита видела, с каким напряжением Дант пытался что-то вспомнить и вместе с тем, казалось, боялся этого воспоминания.

— Облучение черным светом? — спрашивал Горн.

— Черным светом, — услышала Евита голос Данта.

И в ее сознании снова возникла не раз виденная уже трагическая сцена у ротонды. Эта сцена сейчас сменилась другой. Посреди беседки стоял отец Онико.

— Это единственный способ спасти жизнь моей дочери, а для тебя искупить нарушение наших обычаем, — говорил отец девушки голосом Данта.

— Я на все готов, — сказал юноша.

— Мы временно лишим тебя силы тяжести, чтобы ты был способен принять черный свет.

— Я еще в детстве привык к состоянию невесомости на корабле.

— Это невесомость другого рода. Во время полета энергия гравитации не исчезает, — продолжал говорить отец Онико. — Для облучения черным светом необходимо полное освобождение тела от энергии тяготения.

— Я готов на все, лишь бы жива была... она...

Дант снова умолк, а взгляд по-прежнему неотрывно был устремлен на Евиту.

— Что ты почувствовал при облучении, Сын звезд? — спрашивал Горн.

Дант молчал, и Евита заговорила:

— Неужели ты не помнишь? Это же я, Евита...

Дант молчал.

— Дант, милый, вспомни, как ты привлек к себе мою голову и на твоем пальце был вот этот перстень. — Евита захватила перстень и теперь держала на вытянутой руке перед глазами Данта. — Помнишь? Помнишь?..

В это время что-то случилось с освещением. Море погасло, утратив свой оранжевый блеск, и во всем зале вспыхнул свет. Евита поднялась, недоуменно оглядываясь. И в этот момент услышала родной голос, тихо произнесший ее имя.

Дант стоял около кресла, опираясь на него рукой, в другой он держал сорванный с головы шлем. В его глазах росли удивление и радость.

Владислав Горн с улыбкой наблюдал за ними через смотровое стекло пульта. Потом он пододвинул к себе журнал и записал в нем мысль, ради которой Дант отважился на эксперимент: «Приемником черного света может быть любое материальное тело, лишенное гравитационной энергии».

СОЗВУЧИЕ ВРЕМЕНИ



Писатель Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ
РАССКАЗЫВАЕТ О КНИГЕ „БОГАТЫРСКИЙ АТОМ“¹

Творческий гений партии внес существенные поправки в теоретическую схему, создаваемую кабинетными сколастами. Революционный взрыв грянул не в одной из наиболее развитых, а в одной из самых отсталых в своем капиталистическом развитии стран Европы. Но там уже окреп и возмужал в боях гегемон революции — рабочий класс; он сумел найти дорогу к исстрадавшемуся крестьянскому сердцу под серой солдатской шинелью. Сермяжная, лапотная Русь со всей неизжитой патриархальщиной и «всяческой дикостью», с горечью отмечавшейся некогда Лениным, вырвалась на авансцену мировой истории и стала во главе человечества. Слив свою судьбу с судьбами освобожденных братских народов, социалистическая Россия пронесла высокие обязательства своего первородства сквозь жестокие классовые бои и многократные послевоенные невзгоды. Она бережно сохранила и несчетно умножила славные традиции передового материалистического русского естествознания. Она стала страной всеобщей образованности, вышла в космос и первой зажгла атомный свет.

Вместе с наукой народная власть тотчас же взяла на свое вооружение зовущее и возвышающее слово о науке.

Новая литература о науке, родившись в СССР, порывала со старой традицией снискодительного «объяснительства», развлекательной занимательности, основывавшейся на развлечении перед непосвященными научных «секретов» и «тайн». «Науке не нужны подпорки, — сердился М. Ильин, — дайте ей самой рассказать о себе, покажите, как она великолепно ходит, как одолевает крутые горы, как вышагивает по стремнинам». Ему самому еще приходилось считаться с той предельной скромностью исторических сроков, в течение которых высшие достижения культуры в Советской стране становились всеобщим достоянием.

Сознание подчас отстает от бытия. Нередко к печальным конфузам приводит дань былой отсталости нашей — искусственное сужение понятия «народность». При определении желанного уровня книг, рассказывающих о победе познания, во многих случаях оказывается, что читатель давно уже перерос редакторский критерий и отлично освоился в том мире, куда его иные издатели собираются с опаской «за ручку» повести.

Победы знания никогда не были элементарны, но впервые в человеческой истории в их завоевании участвуют миллионы. Не только плоды науки, но и сама наука стала повседневным наполнением их дум, чаяний и устремлений. Вот этот-то новый читатель, сам запросто «делающий науку», подчас прямо у станка, ждет от литературы нового слова. В каком смысле нового? Его самоотверженный труд, который, по верной мысли академика Н. Н. Семенова, сродни труду коммунистическому, должен быть поэтически раскрыт; причем раскрыт опять-таки не внешне, не со стороны парадного фасада общизвестных фактов, а во всем богатстве своего внутреннего содержания.

Владимир Орлов — один из ветеранов быстро формирующейся колонны литературных провозвестников этого нового восприятия науки как неотъемлемой части творческой жизни поколения строителей коммунизма. Физик по образованию, ученый-изобретатель по роду своей деятельности, он начал свой путь в литературе книгами, каждая из которых была своеобразным открытием.

«Рассказы о неуловимом» — эти жизнерадостные притчи о пылинках, тенях, пузырьках и солнечных зайчиках неожиданно оборачивались глубокими философскими этюдами о единстве природы и необходимой взаимосвязи наук, ее познающих! «Секрет изобретателя», полный озорных и лукавых исторических новелл, заключал примечательный постройности и глубине психологического анализа научный трактат о путях изобретательского творчества. Трактат настолько исчерпывающий, что его влияние можно проследить во многих неизмеримо более «наукообразных» и несравненно более скучных сочинениях на эту тему последующих авторов.

¹ В. Орлов, Богатырский атом. Изд-во «Советская Россия», 1962.

Новая книга Орлова — «Богатырский атом» — с ее посвящением «Пятидесятилетию родной «Правды» программна для творчества писателя, видящего свою высокую общественную обязанность быть подручным партии на журналистском посту.

В 1955 году советские журналисты были поставлены перед атомной темой. Советский Союз выходил на международную арену как великая атомная держава. Силу атома, служившего ранее войне и разрушению, наши ученые направили на службу миру и созиданию. В качестве корреспондента «Правды», «Известий» и журнала «Огонек» Владимиру Орлову посчастливилось, как он сам об этом рассказывает, выражаясь образно, «присутствовать при открытии атомного века». «Спадала завеса секретности, и грандиозные объекты советской мировой атомной техники представляли перед глазами всего человечества как свидетельства величайшего гуманизма советского строя». Орлов был в числе первых журналистов, посетивших эти объекты и принимавших участие во всех важнейших международных атомных конференциях, чтобы затем опубликовать в печати свои первые впечатления.

Книга сохранила волнение журналиста, впервые приглашенного посетить атомную электростанцию, летящего с советскими учеными в Женеву на первую конференцию по мирному применению атомной энергии, свидетеля постройки гигантского синхрофазотрона и первых опытов соревнования с Солнцем в термоядерных лабораториях Земли. Это подлинно человеческий документ. Но не только! Мы найдем в «Богатырском атоме» и раздумья публициста над судьбами мировой культуры, и острый памфlet, и своеобразную зарисовку художника. Стоит задуматься над источником этого своеобразия.

У живописцев есть такое выражение: «Жить в материале». Орлов не чужак и не пришелец в мире науки. Здесь он у себя дома: ему близки, понятны и дороги такие подробности и детали, которых просто не увидит сторонний наблюдатель. В «изумлении первого вида», которым делится с нами писатель, нет и следа наивной восторженности профана. Сказанное вовсе не означает, что путь в научную тему заказан новообращенным. Пусть в добрый час дерзают! Но каждый, кто собирается писать о науке, должен прежде всего научиться уважать беззаветную увлеченность и тяжкий труд ее создателей. Усилия пишущего должны быть соизмеримы с творческим подвигом его литературного героя. Когда М. Ильин в «Рассказе о Великом плане» впервые писал о народившейся в свет науке планирования, он выступал не только как талантливый писатель, но и как по-новому, творчески осмысливающий явления действительности образованный марксист.

Занимательный рассказчик, умеющий находить для каждого очерка острый внутренний сюжет, Орлов точно найденным словом помогает читателю ощутить атмосферу научного творчества. Мы словно видим по его описаниям, как росчерки мела на грифельной доске, то и дело возникающие на черном фоне наблюдательного прибора и диффузионной камеры, этого «зеркала микромира», белые иероглифы сложных элементарных частиц. Нам запомнятся в своей наглядности крючки и запятые электронов, длинные жирные трассы протонов, легкие штрихи мезонов... Но, увы! Новейшая наука далеко не во всем стала наглядной, и отнюдь не во всех случаях природа склонна столь явственно вычерчивать на доске прибора свои таинственные письмена. И вот здесь-то писатель достигает вершины популяризаторского искусства: ему удается сообщить читателю то самое вполне материальное, даже деловое отношение к незримым деталям научных приборов, скажем, электрическим и магнитным полям, какое свойственно каждому ученому, который с ними работает.

Происходит это потому, что образы в изложении Владимира Орлова рождаются не в поисках условных аллегорий, а из интимного соприкосновения с предметом повествования. Когда он пишет, что элементарные частицы высоких энергий оставляют в «камере туманов» следы, подобные тому облачному следу, который тянется на небе за невидимым глазу самолетом, — будьте уверены, что в основе этой образной системы лежит точный физический смысл. Это новое качество образа — образа-работника, образа-просветителя.

Вас поражает парадокс: гигантский ускоритель частиц в 10 миллиардов электроновольт меньше всего приспособлен для исследования атомного ядра как единого целого. Строгая точная и вместе с тем поэтически образная система орловского письма приходит на помощь нашему недоумению. Частицы такой скорости, поясняет он, пронизывают каплю ядерной материи, составляющей сердцевину атома, с такой же легкостью, как пуля пронизывает клуб дыма. Ощущимы будут лишь прямые столкновения с элементарными частицами, находящимися в ядре. Они будут зарегистрированы аппаратурой ускорителя, но дадут они сведения не обо всем ядре, а о его

деталях. Так, в сверхсильный микроскоп нельзя увидеть клетку в целом, но зато возможно разглядеть ее мельчайшие детали.

Кто-то в шутку назвал ускоритель «пушкой, стреляющей по воробьям». Владимир Орлов подхватывает эту шутку: здесь можно подметить даже такую закономерность, продолжает он, чем меньше воробей, тем больше пушка. Это вовсе не обидная шутка, если видеть всю ценность «ядерных воробьев» для промышленности, техники, для всего современного естествознания.

Владимир Орлов смело и уверенно вводит в свои очерки строгую и экономную выразительность научных терминов. Но как умело и тонко он их вкраивает в повествование! Вслушайтесь в звучание самой простой по внешности фразы, и вы обнаружите отгадку ее музыкального очарования. Она в упругой взвешенности каждого слова, в безупречном выборе словосочетаний, в закономерности ритма. Это отличная русская проза.

Она бывает философична. «Чем измерить ценность основных законов природы, таких, например, как закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения? Гигантский ускоритель — это глаз, направленный в глубины микромира. Чем измерить цену глаза?» Ей свойственна тонкая ирония: «У нас часто называют «храмом науки» какой-нибудь щедро отстроенный новый институт. Спору нет, метафора эта в какой-то степени отражает благородное назначение наших научных учреждений, но такая метафора, по-видимому, односторонне воспринимается некоторыми нашими архитекторами. Слово «храм» они, видимо, ставят эпиграфом к некоторым своим проектам, а затем проектируют в соответствии с этим нечто косное и незыблемое, приукрашенное куполом и бессмысленной колоннадой, содержащее просторные вестибюли и тесные лаборатории. Архитекторы забывают о главном — о науке, как о чем-то вечно живом, развивающемся, перерастающем всякие рамки и преграды». И она, эта выверенная на весах подлинного искусства научная проза, прежде всего высокочеловечна. Это естественно: что может быть человечнее, чем человеческая мысль, безмерная красота которой озарена трепетным светом искусства! И во имя этой высокой человечности она обязана быть воинствующей и принципиальной.

И вот Владимир Орлов полемизирует с художниками Запада, которые пытаются «заглянуть в микромир глазами синхрофазотрона» и видят живописный сумбур и хаос за картиной калейдоскопического сгустка частиц материи, образующей атомное ядро. «Но если бы даже исполнилось невыполнимое и кому-то удалось с живописной достоверностью изобразить электроны, протоны и нейтроны, и тогда бы портрет современного атома оказался далеко не полным. Не одни элементарные частицы составляют современный атом. Вокруг сердца атома, у самого его ядра, обращаются герои и мученики, борцы и искатели, открыватели и приобретатели, финансисты и завоеватели, дипломаты — проповедники «холодной войны» и фельдмаршалы — глашатаи войны атомной. Через сердце атома по самому его ядру пролегает фронт благородной борьбы за мир, за прогресс, за счастье человечества. Не «глазами синхрофазотрона» должен глядеть художник в атомный век, а широкими очами борца-гуманиста».

Книга «Богатырский атом» — плод именно такого вида нового мира — мира высокой человечности, добрых надежд и свершений, уходящих своей вершиной в коммунистическое завтра.

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

«Радионебо»

Гинзбург В. Л., Космические лучи у Земли и во вселенной. Журнал «Успехи физических наук», том LXXIV, выпуск 3, июль 1961 г.

«Зрение машины»

Браверман Э. М., Опыты по обучению машины распознаванию зрительных образов. Журнал «Автоматика и телемеханика» № 3, 1962.

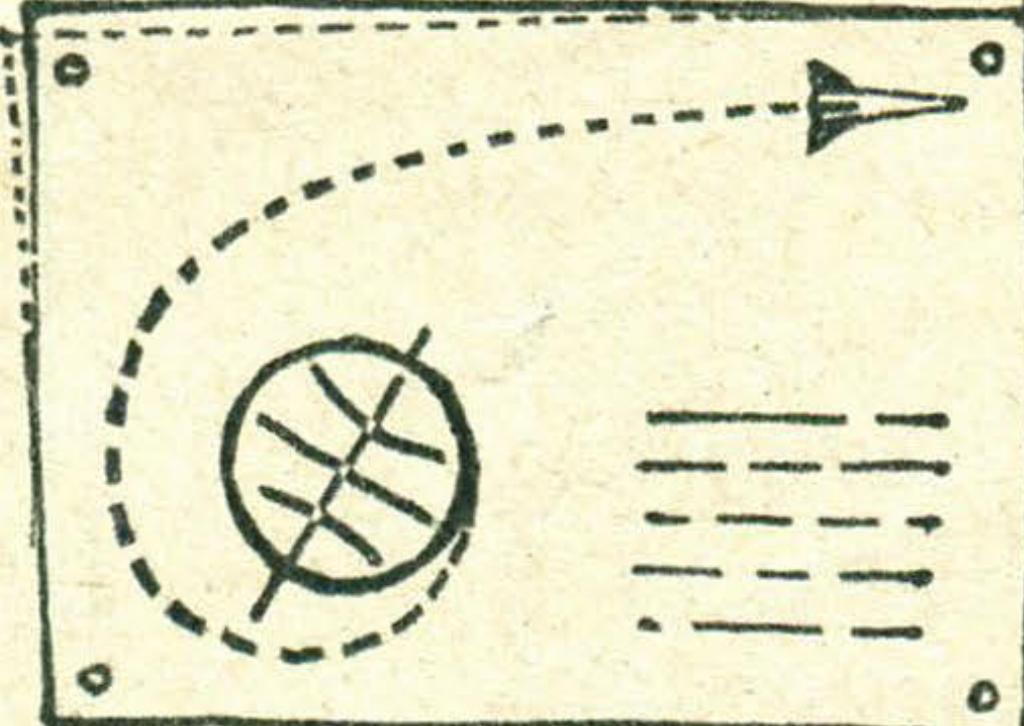
«Воздушная обувь транспорта»

Крживицкий А. А., Снегоходные машины. М.—Л., 1949.

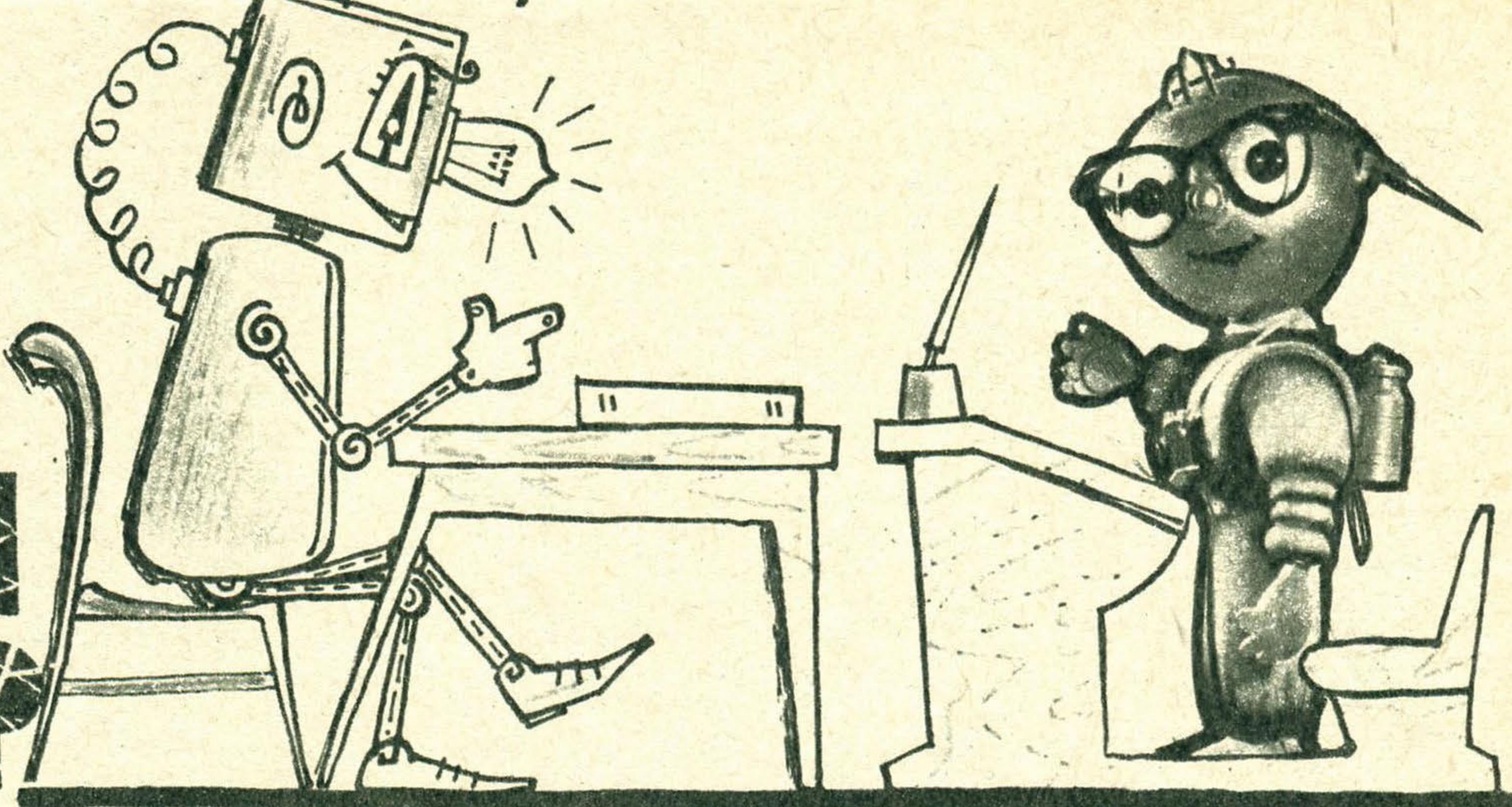
Ювеналиев И. Н., Аэросани. М.—Л., 1939.

«Невероятные» трюки конической оптики

Розенбергер Г., История физики, т. 2. М., Физматгиз, 1933.



НАШ ОБЗОР



СОВРЕМЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС? ОТ ШКОЛЬНОЙ СКАМЬИ ДО ПЕРЕДОВОГО ФРОНТА НАУКИ — ВОТ ЕГО ДИАПАЗОН

Каждый год утром первого сентября Москва, так же, впрочем, как и все другие города страны, приобретает совершенно необычный вид. Тысячи, тысячи школьников в аккуратно отутюженных форменных костюмах, прижимая к груди огромные букеты ярких цветов, важно шагают в отдохнувшие за лето школы.

Вот и сейчас я с радостью смотрю на праздничные толпы ребятишек, которым наше поколение передает драгоценную эстафету знаний, накопленных человечеством.

— Смотри и радуйся, пока не поздно, — вдруг слышу я рядом голос Бипа, — ведь скоро все это кончится...

— О чём ты говоришь, Бип-Бип? Что кончится?

— Кончатся цветы в руках школьников. И кому их дарить, если учить детей будут электронные машины? Я сам слышал, что в Московском энергетическом институте оценки студентам ставят автомат, а в Академии педагогических наук работает обучающая электронная машина, которая сама объясняет урок, заставляет решать задачи, а при плохом поведении ученика, кажется, даже вызывает в школу его родителей! Говорят, что в Америке уже создано 40 типов таких машин и что скоро дело дойдет до того, что детей будут воспитывать электронные лампы.

— Ну, дорогой Бип, ты сгущаешь краски. Обучающая машина, о которой ты говоришь, — это всего лишь «электронный репетитор». Он поможет научиться быстро и правильно решать геометрические задачи или ставить запятые в сложных предложениях. В последнем случае, например, в машину вставляют перфорированную карточку, на которой напечатано какое-нибудь предложение.

Ученик разбирает его и, отвечая на конкретные вопросы, нажимает соответствующие кнопки. Если он допускает ошибки, то машина тут же подает сигнал, и в специальном окошке вместо желаемой оценки «пять» появляется «четверка», а то и «тройка».

— Но зачем же все это связывают с какими-то новыми кибернетическими методами, с построением каких-то алгоритмов обучения?

— А разве обучение не является частным случаем управления, которым в основном и занимается кибернетика? Разве не пора педагогике переходить в категорию точных наук? На протяжении всей истории человек ищет наивыгоднейшие методы передачи знаний от поколения к поколению. Так почему же сейчас, когда в этом деле намечается радикальный прогресс, нужно оказывать ему сопротивление?

Бип на несколько секунд задумался, а потом сказал уже более спокойно:

— Да разве я против прогресса? Пусть дети учатся печатать на машинке, управлять автомобилем, конструировать приемники, пусть, наконец, изучают в школе теорию вероятностей. Но зачем же втягивать в это дело машину?.. Зачем посыпать ее в класс вместо учителя?..

— Ты сам придумал это слово «вместо», милый Бип! Машина может протянуть совершенно необходимую цепь обратной связи от каждого ученика к учителю, но она всегда останется для учителя лишь инструментом, таким же, например, как счетная линейка для инженера. Во всяком случае, машина никогда не станет единоличным воспитателем человека!

— А сможете ли вы разглядеть границу между полезным

инструментом и «единоличным воспитателем»? Не проскочите ли вы ее, подхваченные бурей технического прогресса?

— До этой границы, дорогой Бип, еще слишком далеко. Бывает, что после нескольких лет обучения школьники не могут двух слов связать на иностранном языке, а молодые инженеры зачастую пугаются элементарных производственных задач. Пока еще нужно искать новые, более эффективные методы обучения. Нужно искать!..

Около 2 тысяч экспонатов было показано на специальной выставке, которая проводилась в конце июля в Парке культуры и отдыха имени А. М. Горького одновременно с VIII Международным противораковым конгрессом.

Мы с Бипом внимательно осмотрели все разделы выставки. Нам показали замечательные инструменты, помогающие хирургам проводить виртуозные операции по удалению опухолей. Здесь же мы видели, как широко применяются в хирургии различные синтетические материалы — ими заменяют не только небольшие участки удаленной ткани, но и такие «детали» организма, как кровеносные сосуды и пищевод.

Большое место заняли на выставке аппараты, с помощью которых во многих случаях удается разрушать опухоли ионизирующими излучениями. Здесь и мощнейшие рентгеновские аппараты, и заряженная радиоактивным кобальтом пушка, и линейные ускорители. В отделах, посвященных химиотерапии, нас поразило обилие новых противораковых препаратов. Конечно, ни один из них не является «абсолютным оружием», и трудно ожидать, что такое универсальное лекарство будет создано в ближайшее время. Но каждый из новых препаратов при ряде заболеваний дает вполне ощутимый эффект.

С особым волнением осмотрели мы экспонаты отдела «Аппаратура для противораковых исследований». Что греха таить, ведь всех процессов, которые приводят к перерождению здоровой клетки в быстро размножающуюся опухолевую клетку, мы пока еще не знаем, и поэтому очень трудно искать средства противораковой защиты. Вот почему с такой надеждой смотрят весь мир на ученых, исследующих проблему на уровне клетки и молекулы. Среди вооружения этих ученых мы видели замечательный советский электронный микроскоп УЭМ-100Б со специальной газовой кюветой, позволяющей наблюдать влажные живые биологические объекты. Мы видим также огромные четкие фотографии вирусов, сделанные с помощью этого микроскопа. Рядом с микроскопом расположилась целая серия ультракентрифуг со скоростями вращения 50—70 тыс. об/мин. Некоторые из них создают ускорение в сотни тысяч раз больше земного и позволяют «разобрать» клетку на самые мельчайшие части. Большую помощь исследователям оказывают спектроскопы.

С выставки мы возвращались молча — каждый был поглощен своими мыслями. Уже перед самым домом молчание нарушил Бип.

— А ты знаешь, — сказал он, — началось наступление на главных участках и ведут его прекрасно вооруженные молодые ученые... Раковая крепость долго не устоит...

Должен признаться, что об этом же думал и я.

Записал Р. СВОРЕНЬ

ВЗРЫВ ПОД ПАРУСАМИ

Г. ПОКРОВСКИЙ, профессор

гая — внутри, создав высокий холм, который должен был стать будущим островом.

В целом этот эксперимент дал положительный результат. Однако центральная часть острова оказалась пониженней на несколько метров по сравнению с тем, что ожидалось по расчету. При этом грунт в центральной части был сильно утрамбован, как будто высущен действием сильно нагретых газов. Возникло предположение, что если массы выброшенного взрывом грунта движутся со всех сторон к общему центру, то некоторый объем воздуха захватывается как бы в мешок из массы грунта, причем этот мешок быстро сжимается. При таком сжатии воздух сильно нагревается, и его давление возрастает. Грунт, уже успевший упасть, спрессовывается и высушивается раскаленным воздухом. После этого сжатый воздух начинает расширяться и разбрасывает далеко во все стороны ту часть грунта, которая еще не успела упасть вниз.

Чтобы избежать этого, можно расположить заряды в нескольких частях окружности, оставив «ворота» для свободного выхода воздуха. Можно оставить расположение зарядов прежним, но взорвать их в разное время. Однако, преодолевая трудности, вызываемые атмосферным воздухом, нельзя остановиться на полпути — ведь воздух может двигаться со скоростями в несколько десятков метров в секунду и обладать огромной энергией.

Как использовать эту силу в земляных работах?

Невольно приходит в голову мысль о парусе, древнейшем устройстве для использования ветра. Каким же должен быть «парус», применяемый в земляных работах? Оказывается, сама порода, поднятая взрывом, какие-то считанные секунды ведет себя как гигантская плотная завеса, как «парус».

Всем известно, что ветер может легко переворачивать страницы книги, особенно если их немного приподнять. Так и перемещаемую взрывом породу можно уподобить переворачиваемой странице.

Этот принцип легко применить, скажем, при вскрытии пласта нефелиновой руды в Хибинах. Слой породы находится на откосе горного хребта и должен быть отброшен в сторону долины. Если дождаться нужного направления ветра, достаточно подорвать не очень большие заряды, которые как бы чуть-чуть приоткроют «страницу». Все остальное сделает ветер: поднятую взрывом породу легко отнесет в долину, обнажив рудное тело. Очень сильный ветер может на 20—25% уменьшить стоимость работ, а уменьренный — примерно на 10%.

Исходя из основных законов механики, можно определить, что время подъема и падения грунта, измеренное в секундах, равно приблизительно корню квадратному из высоты подъема, измеренной в метрах. Если при взрыве средней мощности грунт поднимется на 100 м, то его подъем и последующее падение потребуют времени около 10 сек.

Допустим теперь, что на выброшенный грунт действует ветер, имеющий скорость, равную 10 м в секунду. Если ветер увлечет за собою выброшенный грунт, то он должен переместить его за 10 сек. на 100 м, то есть как раз на расстояние, равное высоте подъема. Такое перемещение очень существенно влияет на результаты взрыва потому, что при взрывах средней мощности перемещение основной массы выброшенного грунта обычно бывает гораздо меньше высоты подъема.

Взрыв, несомненно, позволит найти новую работу древнейшему источнику энергии — ветру!

При создании гигантских водохранилищ на Волге и Каме приходится затапливать большие территории, примыкающие к этим рекам. В частности, обширные нефтеносные районы в пойме Камы должны были оказаться под водой. Однако затопление не должно ограничить добычу нефти, поэтому пришлось предусмотреть бурение и эксплуатацию нефтяных скважин в этих районах. Морские промыслы уже давно существуют у нас в Баку, но оказалось, что этот опыт нельзя перенести на север — ведь зимой здесь образуется толстый слой льда, и весенний ледоход угрожает целости свайных эстакад.

Приняли другое решение: заменить эстакады искусственными островами, а чтобы быстро их создать, воспользоваться силой массовых направленных взрывов. Для образования круглого острова в местности, еще не затопленной водой, расположили кольцо из зарядов взрывчатого вещества. Одна половина выброшенного грунта при взрыве легла снаружи, а другая —

НЕФТЯНЫЕ ПЯТНА

Сквозник

А. АРШАВА, инженер
г. Баку

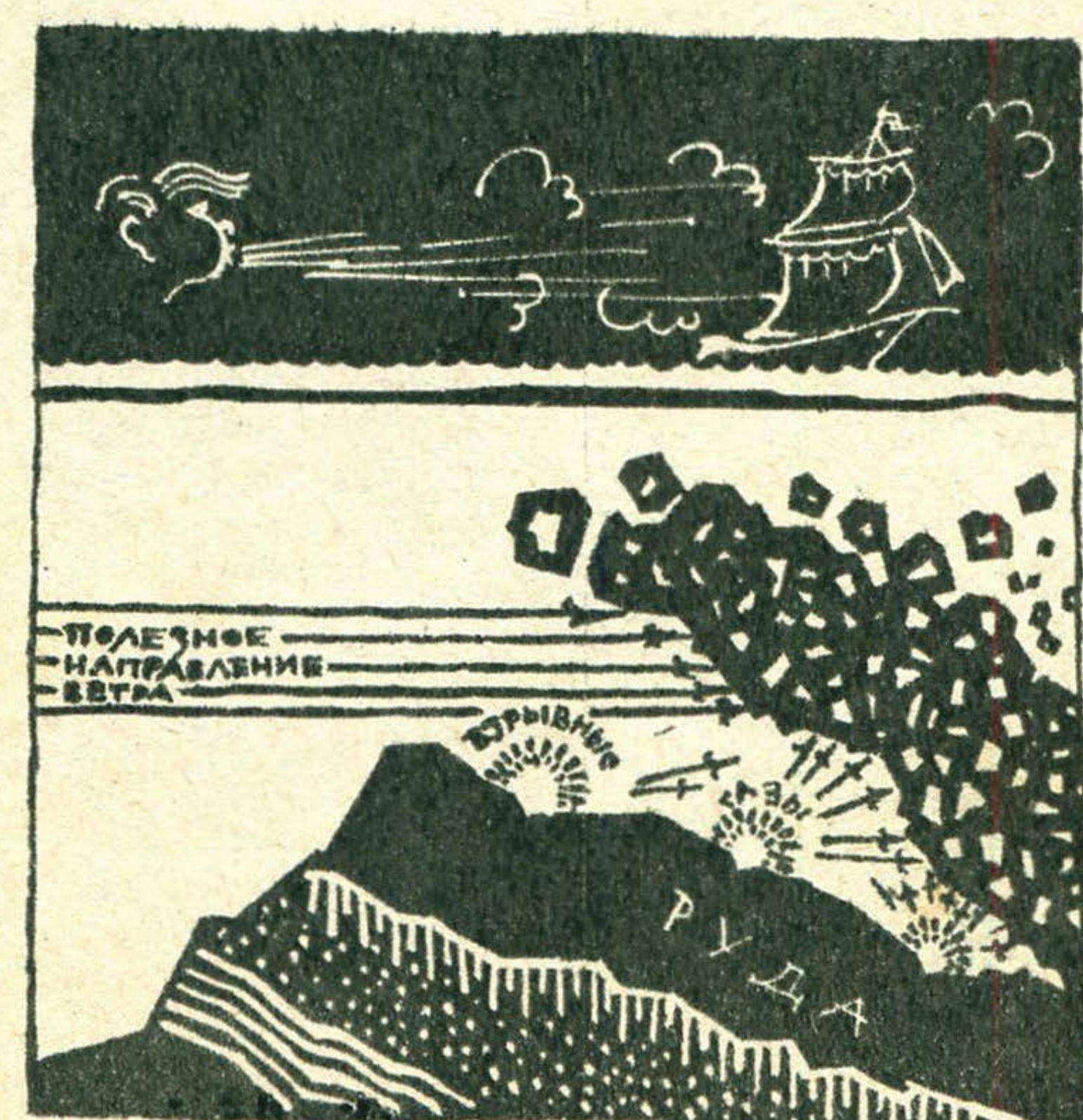
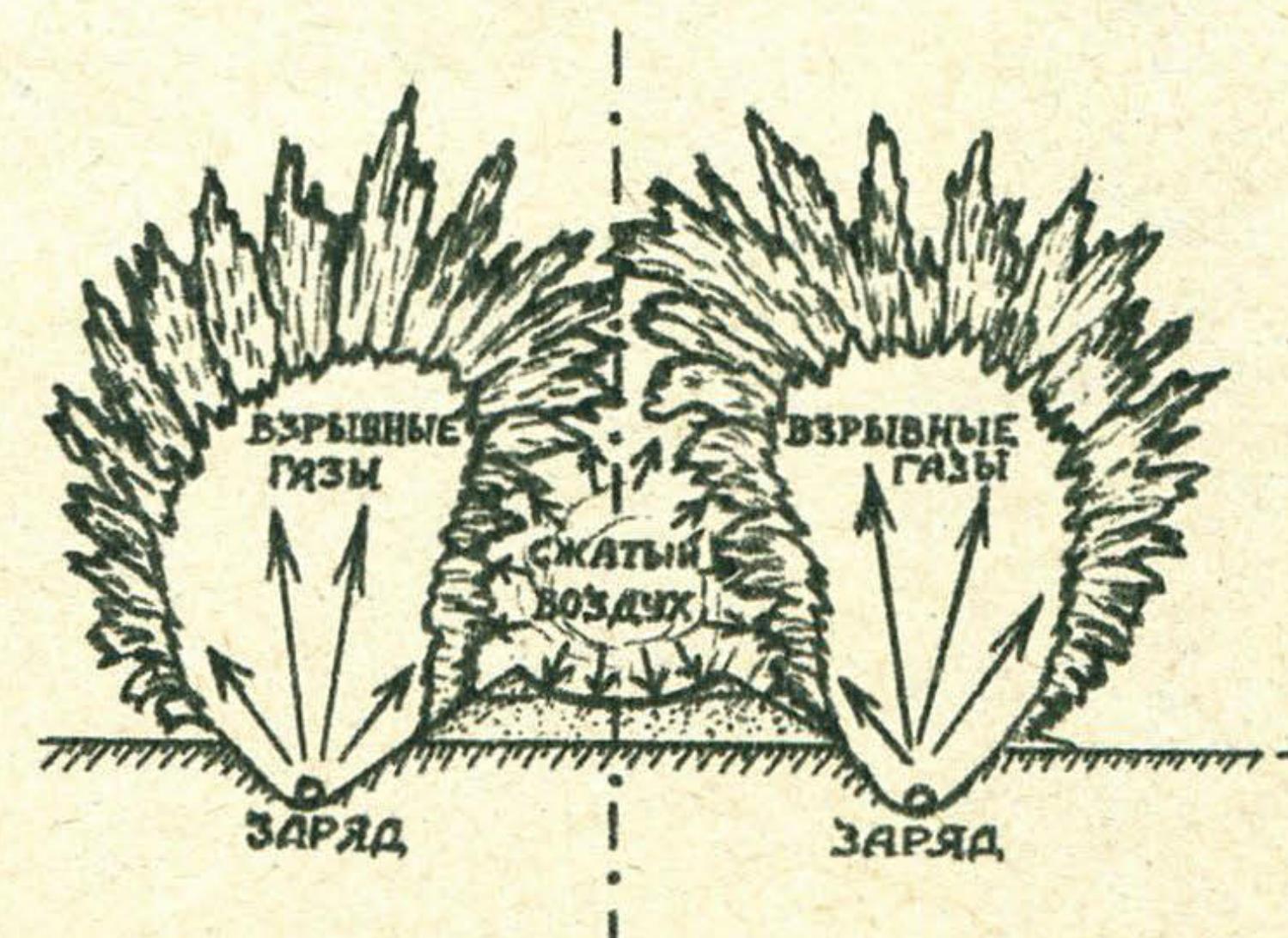
Видя, как расплывается радужное нефтяное пятно на поверхности лужи, трудно представить, что это безобидное явление может таить в себе какие-нибудь неприятности. Но пустяк превращается в проблему, когда на поверхность земли и воды падают миллионы нефтяных капель! Например, в Нью-Йоркской бухте к 1930 году проливалось до 5 500 т нефтепродуктов. Позднее большая загрязненность поверхности появилась и в других портах мира, в частности в Баку.

Существует несколько источников загрязнения воды в Бакинской бухте. Известно, что нефтяная промышленность Азербайджана имеет в этом районе 47 стоков, вода которых даже после заводской очистки содержит иногда до нескольких сот и даже тысяч миллиграммов нефти на один литр. По ориентировочным подсчетам, сточные воды ежегодно уносят 60—75 тыс. т нефти и ее продуктов.

Балластные воды нефтеналивных судов — другой источник загрязнения. По зарубежным данным, за каждый рейс большегрузного танкера в море выбрасывается до 60 т нефти. Если принять эти цифры за основу, в Каспийское море суда ежегодно выбрасывают до 40—45 тыс. т нефти. Не последнее место в загрязнении бухты занимают и разливы нефтепродуктов.

Немалый «клад» в «дело загрязнения моря» дают морские нефтепромыслы, на которых нет оборудования, предотвращающего попадание нефти в воду. Иногда морские скважины, вышедшие из-под контроля, выбрасывают в воду десятки тонн нефти. Больше того, известны случаи, когда из-за непогоды, препятствующей швартовке тан-

Рис. С. ИСАЕВА и автора



КОГДА СИЛЫ ПРИРОДЫ БОРЮТСЯ ЗА ЭКОНОМИЮ

керов, тысячи тонн нефти, собранной в резервуары, попадали в море.

Даже береговые промыслы повинны в загрязнении нефтепродуктами Каспийского моря. Известно, например, что почва береговой полосы одного из районов Баку оказалась настолько пропитанной нефтью, что в обычной дренажной канаве собиралась смесь нефтепродуктов, на три четверти состоящая из бензина.

Уже сама по себе потеря большого количества ценнейших нефтепродуктов наносит большой ущерб народному хозяйству, но загрязнение воды таит в себе еще и другие, более неприятные последствия.

«ОБОРОТНАЯ СТОРОНА» РАДУЖНЫХ ПЯТЕН

Еще в 1890 году Комитет рыбопромышленников Каспийского бассейна отметил, что обильное накопление нефтяных остатков на поверхности рек и морских заливов, примыкающих к устьям Волги, пагубно влияет на береговую растительность и насекомых, составляющих главную пищу мальков и мелкой рыбы. Кроме того, нефть, расстилаясь тонким слоем на поверхности воды, не пропускает воздух, и рыба гибнет от недостатка кислорода.

Даже для птиц плавающая нефть представляет большую опасность. На Апшеронском полуострове, в заливе Кзыл-Агач и в других местах много редких птиц, прилетающих сюда на зимний период из холодных районов. Птицы не видят с высоты плавающие на поверхности нефтепродукты и садятся на воду. При этом оперение, обычно содержащее воздушные прослойки, смачивается нефтью и теряет свои изолирующие способности. Голубь, который обычно выдерживает охлаждение до -85°C , смочив оперение в нефти, погибает уже при -2°C . По своим последствиям посадка перелетных птиц на воду, покрытую слоем нефтепродуктов, равноцenna для них тепловому ожогу, настолько глубокому, что, по свидетельству старожилов, самая тщательная очистка оперения и кожи не избавляет птиц от гибели.

Присутствие нефти в морской воде отрицательно отражается на тепловых электростанциях. На стенах конденсаторов, использующих эту воду, отлагается нефтяной слой, ухудшающий процессы теплообмена.

Здесь при накате волн на пологие берега нефтяная пленка интенсивно взбалтывается и образует эмульсию, разрушаемую при солнечном нагреве. Течения и ветры уносят эмульсию в море и загрязняют всю толщу воды. При этом часть нефтепродуктов, смочившая песчинки и ил, осаждается на дно.

Так распределены направления поверхностных течений в Бакинской бухте.



Чтобы вычерпать пропитанный нефтью ил со дна Бакинской бухты площадью 64 кв. км при минимальной глубине черпания 0,4 м, нужно затратить более 18 млн. рублей и 11 лет труда. Да и место для свалки 25 млн. куб. м загрязненного нефтепродуктами ила потребуется не малое.

Но самое страшное бедствие от загрязнения нефтепродуктами — это пожарная опасность. Нефть может расстекаться по большой поверхности, сжигая все на своем пути. Пожар в гавани Сантадер, например, охватил 200 зданий города, а в Пирее уничтожил 20 судов, груженных бензином.

Легкоплавучие нефтепродукты, попав на воду, сравнительно быстро испаряются, зато пожароопасность тяжелых фракций сохраняется в течение долгого времени.

Примером тому может служить пожар, случившийся возле Гамбурга. Там в двадцатиградусный мороз тонкий слой нефти у стенки судна воспламенился от упавшей с высоты 5 м искры, выброшенной автогенной горелкой.

Неоднократно и моряки и нефтяники объявляли конкурсы на создание нефтоловушек. Требования к ним были примерно одинаковы, хотя нефтяников интересовал сбор и использование нефти, а моряков — очистка поверхности воды. Предлагались и испытывались самые различные конструкции: и ворсистая материя, впитывающая нефть; и ловушки, работающие по закону Архимеда, и т. д. Однако анализ этих предложений показал, что во многих из них упущены из виду такие важные факторы, как ветер, волнение, мелководье в местах скопления нефти, простота устройства.

ВЕТЕР СОБИРАЕТ НЕФТЬ

Напля нефти, попадая на поверхность воды, способна расстекаться до появления пленки, толщина которой равна молекуле. Однако это справедливо только для свободной воды. При волнении пленка смешивается с водой и перемещается по поверхности течениями и ветрами до тех пор, пока ее не задержат какие-либо препятствия. Здесь тончайшие пленки накапливаются, достигая значительной толщины.

А нельзя ли искусственно создавать такие препятствия, в которые ветер и течения сами загоняли бы распределенные по поверхности воды нефтепродукты?

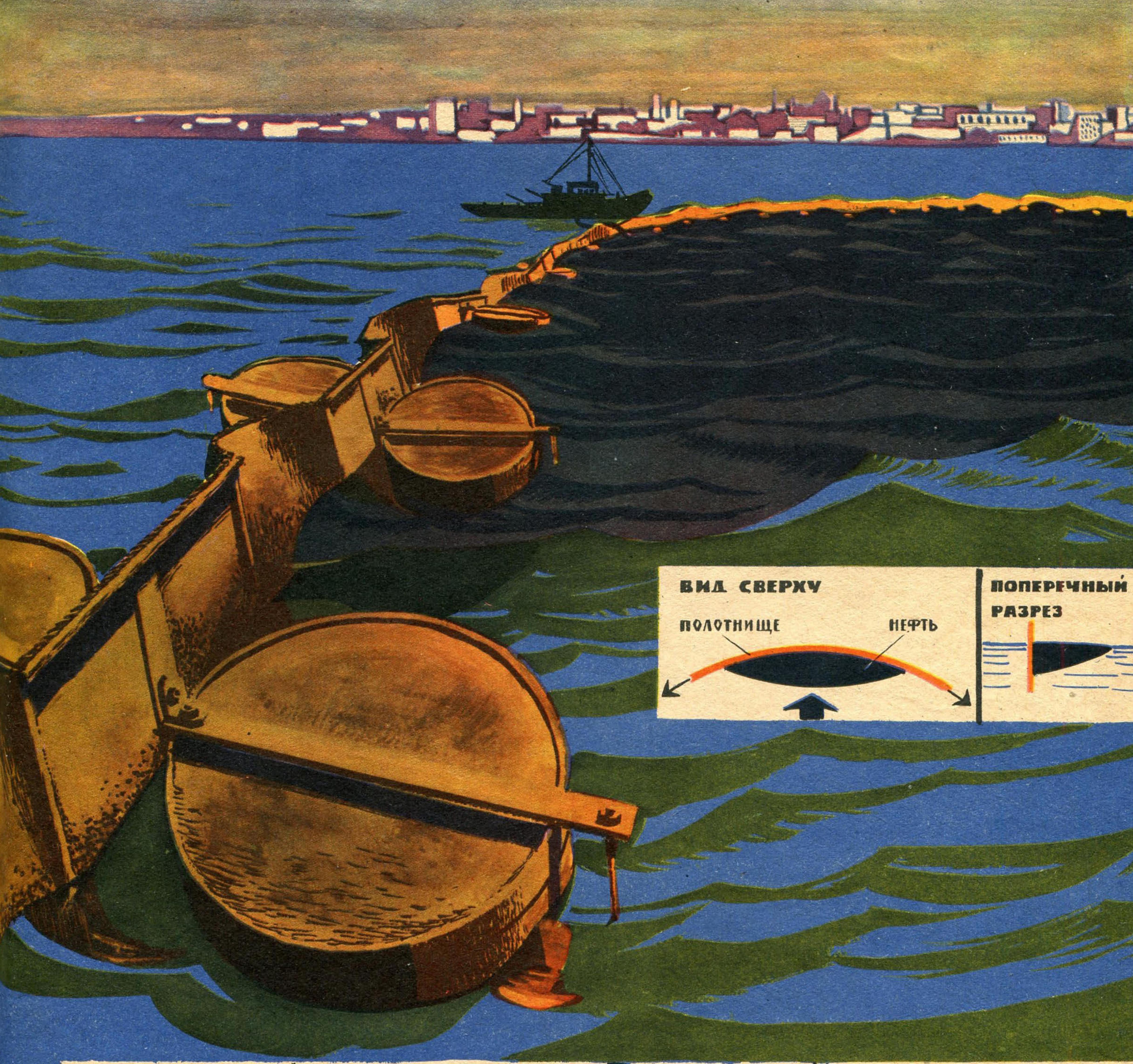
Для проверки этой идеи была создана и испытана плавающая модель. Гибкое полотнище из непроницаемого для воды и нефти материала длиной 50 м и шириной 102 см укрепили на поплавках, расположенных через каждые полтора метра. Полотно на 35 см возвышалось над водой: такая высота необходима, чтобы брызги от гребней волн не перебрасывались бы за контур модели. Если с помощью канатов закрепить такое полотнище, оно, находясь на одном месте, будет свободно изгибаться по волне и в горизонтальной плоскости. Модель находилась на поверхности и не захлестывалась даже 3-метровыми волнами.

Ветер и поверхностные течения выгибают полотнище дугой, нефтепродукты скапливаются в получившейся своеобразной чаше. Но когда ветер меняет направление, скопившаяся нефть рассасывается. Поэтому ее необходимо сразу же загонять в приспособленную для этого емкость.

Опыты показали, что такую установку можно использовать и стационарно и в движении. Если свернуть ее в замкнутое кольцо, закрепленное на якорях, она может служить временным нефтехранилищем на воде или оберегать от загрязнения пляжи.

Сильно загрязненная Бакинская бухта нуждается в очистке от нефтепродуктов, поэтому мы предлагаем совместить очистку дна и защиту воды от загрязнения. Для этого между Байлловской косой и мысом Шахов хорошо бы установить плавающую сквозную перемычку длиной около 7 км, с проходами для судов. Нефть, накопившаяся у этих плавающих полотнищ, должна автоматически заливаться в плавучие емкости. Обслуживание перемычки несложно: это периодический осмотр полотна, текущий ремонт и буксировка заполненных емкостей.

Предварительные расчеты показывают, что капитальные затраты на это устройство, оцениваемые в 800 тыс. рублей, окупятся меньше чем через один год.



ВИД СВЕРХУ

ПОЛОТНИЩЕ



ПОПЕРЕЧНЫЙ
РАЗРЕЗ



ОГРАЖДЕНИЕ
ПЛЯЖЕЙ

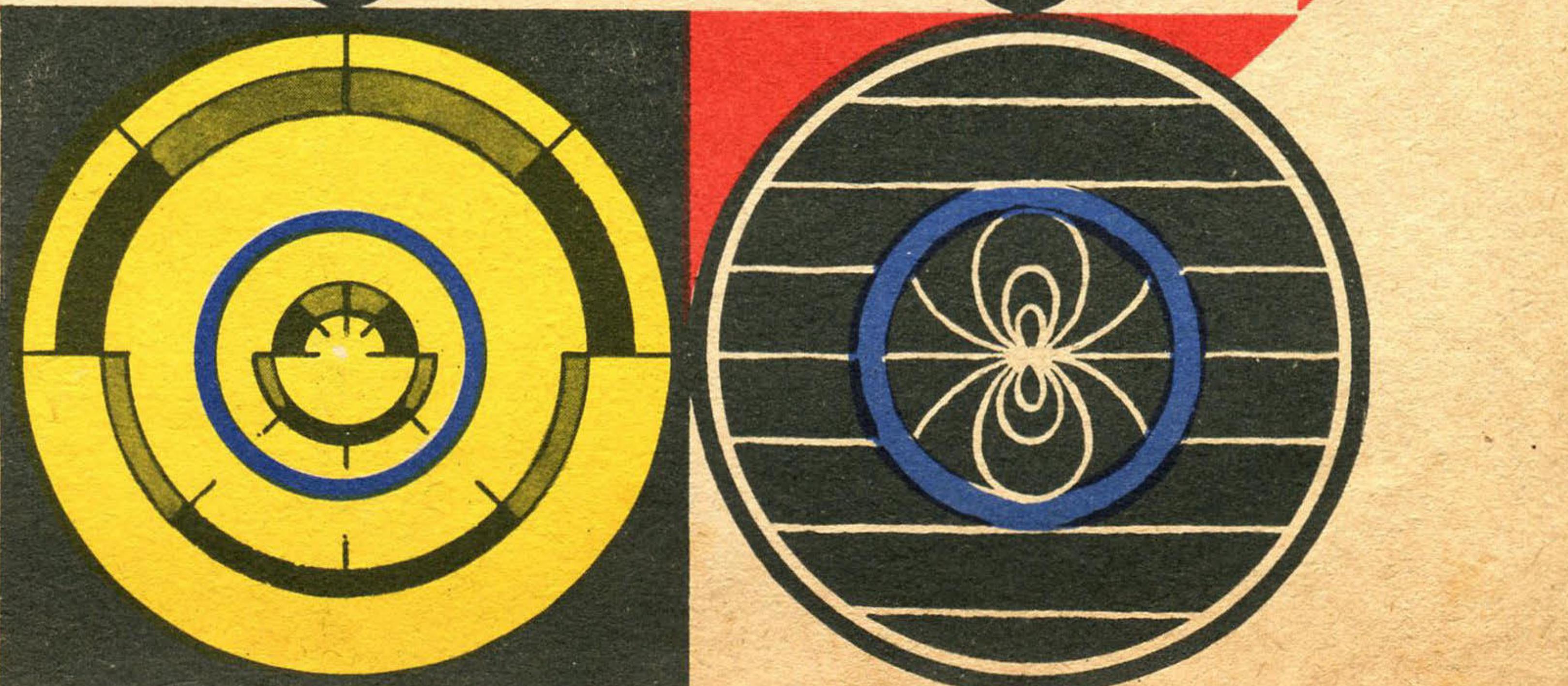
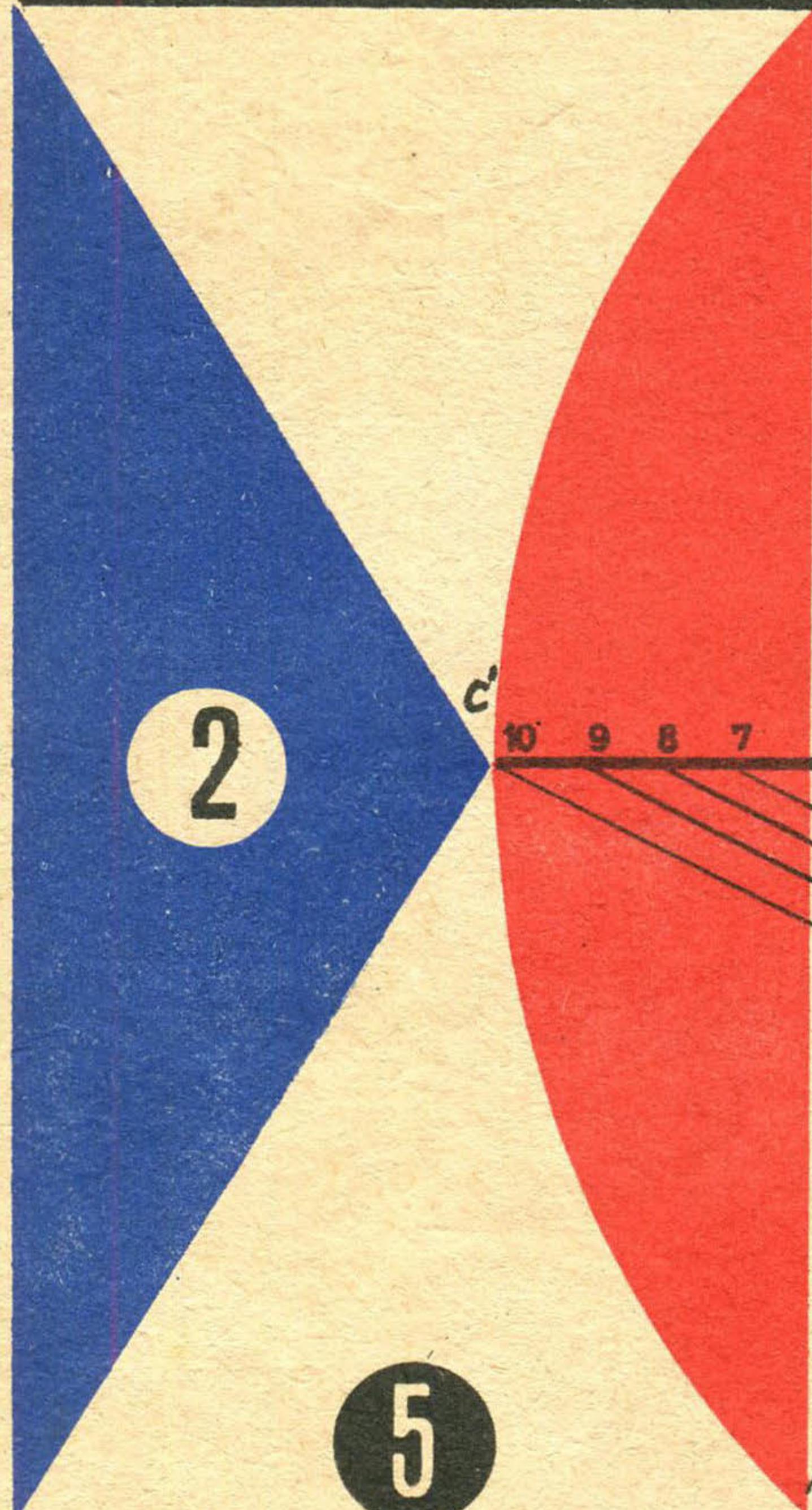
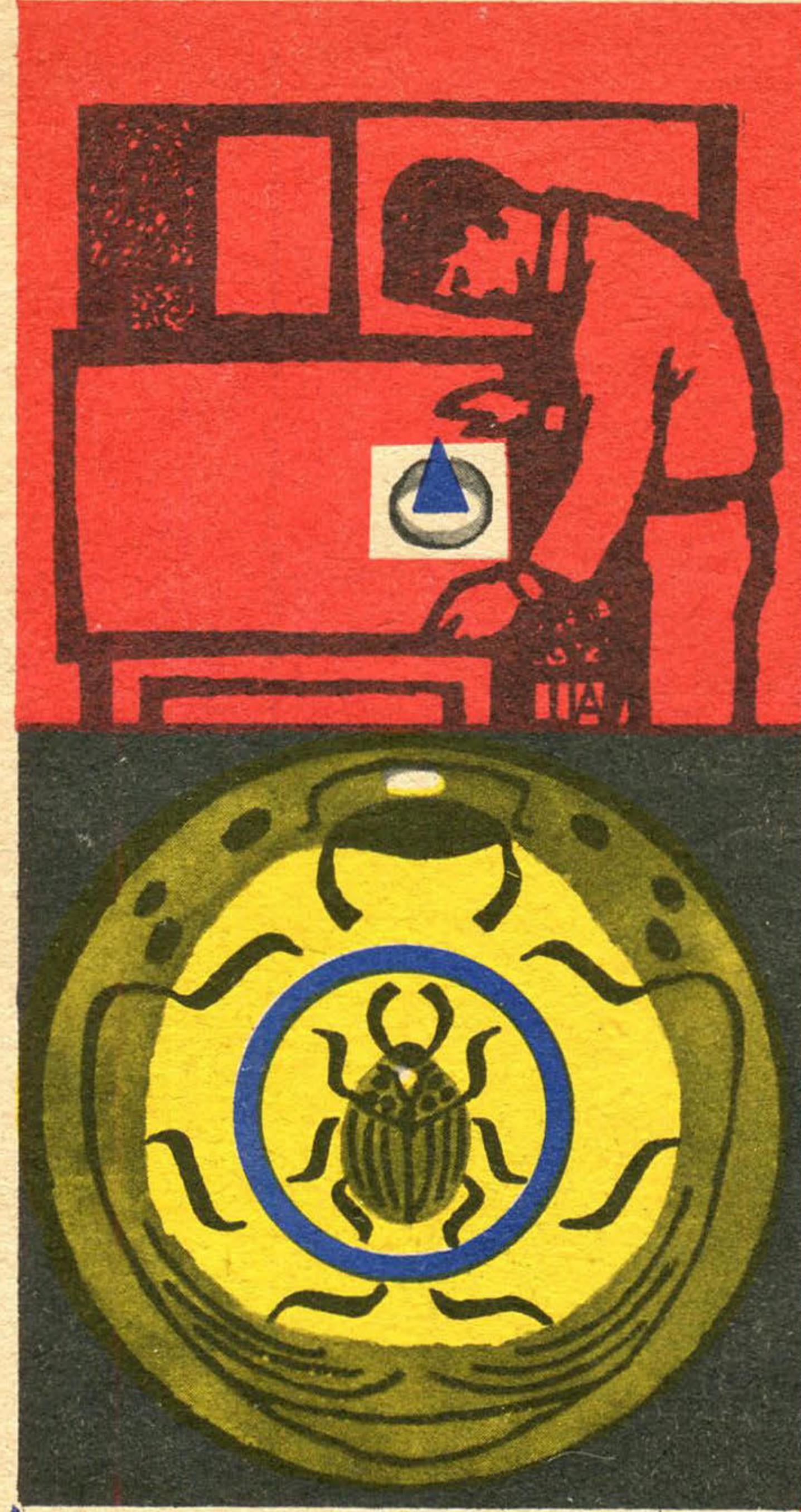


СБОР НЕФТИ В ЕМКОСТЬ



ВРЕМЕННОЕ ХРАНИЛИЩЕ
ДЛЯ НЕФТИ

„невероятные“
ТРЮКИ
КОНИЧЕСКОЙ
ОПТИКИ



Вероятно, вам знакома Комната смеха. Здесь царят кривые зеркала. Цилиндрические — выпуклые и вогнутые, сферические и волнистые, как поверхность стиральной доски. Пока вы медленно движетесь вдоль фронта зеркал, ваша фигура претерпевает самые невероятные превращения. Она то чудовищно устремляется ввысь, катастрофически сужаясь в ширину, то трансформируется в приземистого коренастого дядю с брюшком и нелепо укороченными кривыми ногами. И, откровенно говоря, надо обладать исключительной выдержкой, чтобы не улыбнуться. За несколько минут вы просмотрите целую серию «дружеских» шаржей на самого себя.

Комические эффекты, вызываемые кривыми зеркалами, могут стать объектом глубокого раздумья. Давно нашли себе применение в технике параболические отражатели, сферические рефлекторы и другие приборы, составляющие семейство кривых зеркал. Камеры кругового обзора, «разворачивающие» изображение на плоскость, применяются в картографии и в других областях.

В комнате смеха перед цилиндрическим зеркалом стояли мы с вами, оба вполне нормального телосложения люди. Зеркало демонстрировало наше уродливое отражение. Теперь поменяем все местами и попытаемся представить себе, что нечто уродливое отражается в зеркале и приобретает вполне благообразный вид. Такие искаженные изображения, которые можно с помощью криволинейных зеркал преобразовать в нормальные, понятные рисунки, называются аноморфозами.

Сравнительно недавно получила практическое воплощение идея, выдвинутая 300 лет назад. Профессор математики и богословия Каспар Шотт, издавший в 1657 году трактат по оптике, дает в нем руководство к изготовлению аноморфоз, которые в конических или цилиндрических зеркалах превращаются в правильные фигуры.

Точно такая же идея заложена в основу широкоэкранного кино. С помощью цилиндрической линзы на обычную кинопленку нанесено искаженное изображение. Проецируя на экран это изображение снова через цилиндрическую линзу, получают неискаженное изображение на значительно большей площади, чем в обычном кино.

Наждый может легко построить конические аноморфозы любых фигур. Легче всего они строятся для высокого конуса, у которого угол α больше 45° . Образующую конуса надо продолжить до точки « b » (рис. 2), а затем построить угол $b\alpha$ равный a . Радиус основания конуса следует разделить, скажем, на 10 равных частей, а из точки, где находится глаз наблюдателя Г, провести 10 лучей через точки деления радиуса. Эти лучи нужно продолжить до пересечения с прямой осью. Если теперь эту прямую развернуть, как показано стрелкой, до положения os^1 , мы получим линейку, которую можно сделать из бумаги или из картона.

Как будет выглядеть в коническом зеркале обычный квадрат?

Накладываем нашу линейку так, чтобы она проходила через центр конуса. Положим, интересующая нас точка попала на цифру 6 на внешней части линейки. Значит, при рассматривании в коническом зеркале она придется на деление 6 на внутренней части. Перенося подобным образом любую точку, мы с удивлением обнаруживаем, что квадрат при рассматривании в зеркале превращается в четырехлепестковую розетку. Другие виды аноморфоз показаны на рисунках 4, 5, 6, 7.

Коническое зеркало, если смотреть на него сверху, обладает весьма любопытными свойствами. Самый простой способ изготовить такое зеркало — это вырезать из тонкого картона развертку конуса, покрасить ее черной тушью, склеить конус и надеть на него склеенный из целлулоидной пленки или целлофана чехол. Зеркало будет отражать вполне удовлетворительно. Еще один способ: взять стеклянную лабораторную коническую воронку, отрезать от нее трубчатую часть, а изнутри покрыть ее зеркальной амальгамой. Так как это сложная история, то можно отдать воронку в зеркальную мастерскую, где выполнение этой операции обойдется недорого.

Итак, зеркало у нас есть. Попробуем исследовать его свойства. Нарисуем два полукольца различных радиусов и проведем через них несколько радиально направленных линий (на вкладке рис. 6). Положим рисунок на стол, в середину его поставим коническое зеркало и посмотрим на конус сверху. Форма полуокружности осталась полуокружностями. Однако кольцо меньшего радиуса на отражении стало большим. Таким образом, окружности или близкие к ним линии коническое зеркало искажает мало (ведь основание конуса тоже окружность). И если центр нарисованной окружности совпадает с центром основания зеркала, то все заканчивается сравнительно благополучно. Однако заметьте: «усики» у большего полукольца были направлены наружу, а на отражении они идут внутрь. То же самое, но в обратном порядке произошло с усиками меньшего кольца. Все вывернулось «наизнанку»!

А теперь возьмем пример из мира насекомых, хотя бы картофельного вредителя — колорадского жука (рис. 4). Вы видите его отражение в коническом зеркале. Но обратите внимание на оригинал, изображенный на листе бумаги: желтое кольцо неправильной формы, испещренное причудливым узором линий. А лапки самым невероятным образом расположились по внутренней окружности кольца и направлены к его центру.

Можно без особого труда сделать много аноморфоз, которые, отражаясь в коническом зеркале, будут превращаться в рисунки жуков, бабочек, рыб. Только не забывайте: зеркало нужно ставить в середину аноморфоз, а потому в качестве оригинала

Стихотворение номера

МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ПРИВКУС

Говорят — слушаю.

Навостряю уши.

Есть машина отличного свойства —

Стихи сочиняет за милую душу!

Счетно-решающее устройство!

Кнопки в мундирах,

как на параде;

«Ямб», «Хорей»...

«Сонеты», «Стансы»...

С разбивкой даже гонорара ради.

Рифмы отменны,

хуже — ассонансы!

Надо только включить да выключить

На тему любую любой материал!

Поэт не успеет и строчки вымучить,
А тут — готовенький

мадригал!

Но все же при всем величию великому
Вкус не везде, как в комнате фикус.

В стихах

великолепная безликость

И какой-то металлический

привкус!..

Но я — поклонник такого творения!
Хотя и сказал бы,

в душе не тая:

Эх, машине бы той

вдохновения

И хоть капельку собственного «я»...

Владимир СЕРГЕЕВ

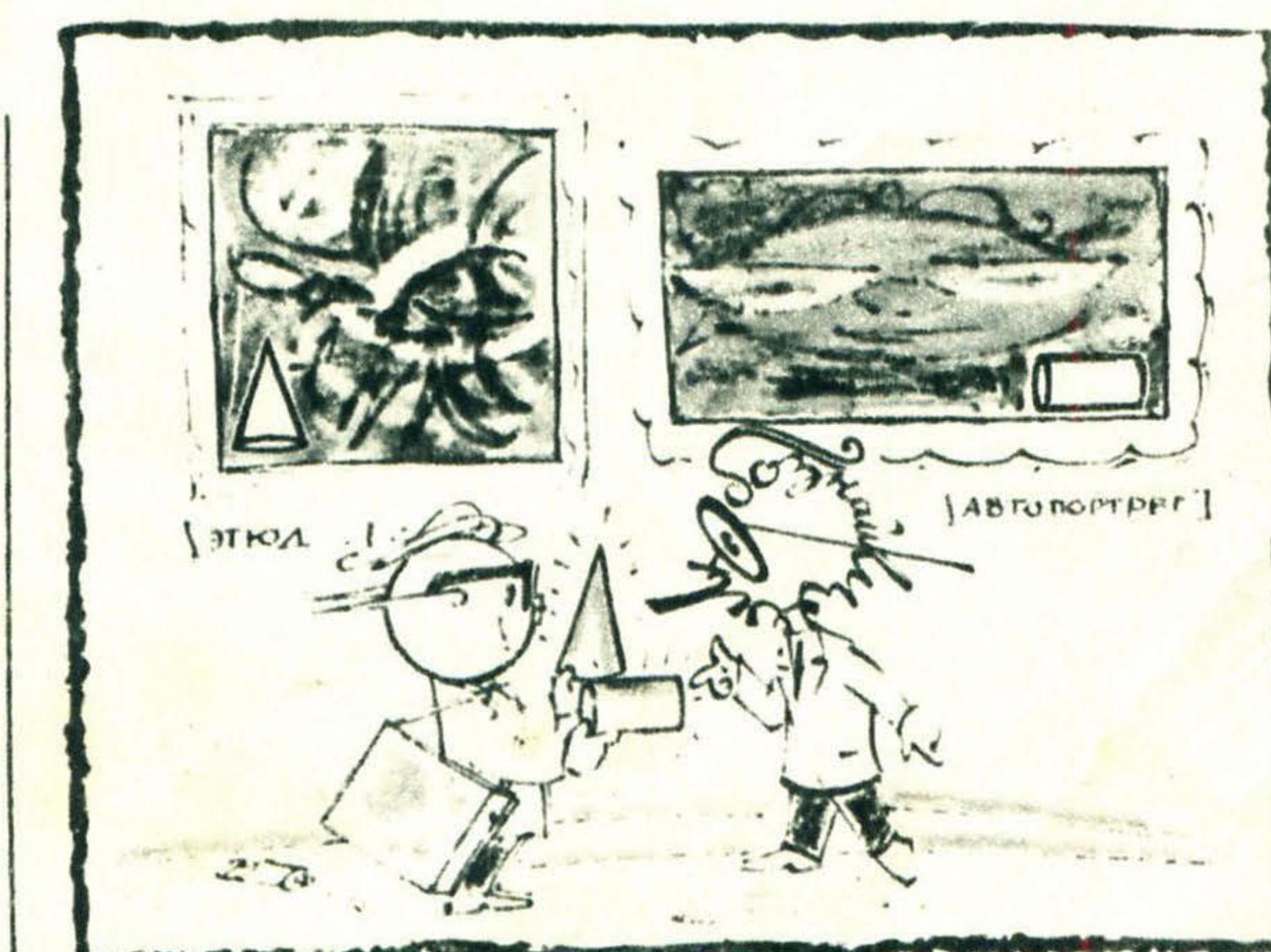
лучше выбирать такие рисунки, в центре которых отсутствуют характерные для оригинала контуры.

Коническое зеркало можно использовать для разработки новых орнаментов, узоров и рисунков. Но, может быть, ему найдутся и другие, более важные технические применения в кинематографии, в оптических приборах, в фотоделе? Подумайте над этим вопросом!

Л. ЭЙДЕЛЬС

— Увлекся абстракцией?

— Нет, это мое изобретение — „коническая“ и „цилиндрическая“ живопись...





ВРЕМЯ ТЕЧЕТ

140 лет назад



Родоначальником всех современных русских ботаников назвал К. А. Тимирязев замечательного ботаника и микробиолога Льва Семеновича ЦЕНКОВСКОГО (род. 1 октября 1822 года). Еще до выхода «Происхождения видов» Дарвина Ценковский в своих лекциях развивал эволюционистские взгляды. Он был основателем микробиологии в России, учителем ряда крупнейших русских ученых. Л. С. Ценковский экспериментально доказал отсутствие резкой границы между растительным и животным миром.

Это было открытие громадного научного значения, доказавшее единство органической жизни.

Выдающийся ученый охотно и плодотворно откликался и на запросы практической жизни. Когда на сахарных заводах распространялось приносившее громадные убытки странное явление — «клек», Ценковский доказал, что «клек» образуется особой бактерией, и в результате сахарная промышленность получила возможность бороться с этим бедствием. Ученый усовершенствовал методы прививки против сибирской язвы, наносившей громадный вред скотоводству особенно на юге России.

О Ценковском можно прочесть: А. И. Метелкин, Л. С. Ценковский, основоположник отечественной школы микробиологии (1822—1887), М., 1950; Б. Е. Райков, Русские биологи-эволюционисты до Дарвина, т. IV, М.—Л., 1959, стр. 552—611 и 649—658.

115 лет назад



Громадное и разностороннее техническое дарование выдающегося русского изобретателя Александра Николаевича ЛОДЫГИНА (род. 6 (18) октября 1847 года) проявлялось в разных областях, и всюду он вносил яркие, опережающие свою эпоху идеи.

Еще в конце шестидесятых годов Лодыгин разработал проект «электролета» — первого в мире геликоптера с приводом винтов от электродвигателя. Он создал обессмертившую его имя лампу накаливания. Он первый указал на вольфрам как на материал для изготовления нитей ламп накаливания, первым предложил использовать электричество для отопления и разработал электрический нагревательный прибор. В царской России замечательный изобретатель занимал весьма скромную должность начальника одной из тяговых подстанций петербургского трамвая.

О Лодыгине можно прочесть: А. Шателен, Русские электротехники XIX в. М.—Л., 1955, стр. 202—228.

30 лет назад



10 октября 1932 года вступила в строй Днепровская гидроэлектростанция имени В. И. Ленина.

С 1785 года было составлено 20 проектов шлюзования и использования энергии Днепра, но ни один из них не был осуществлен. В 1927 году партией и правительством было принято решение поручить строительство Днепрогэса советским инженерам, пригласив в качестве консультантов иностранных специалистов. Был утвержден проект И. Г. Александрова.

Победа на Днепре вызвала восторженные отклики по всей Советской стране и у друзей ее за рубежом. «Днепр побежден и отныне будет покорно служить делу развития социалистической культуры», — писал М. Горький.

«Стройте такую Россию, которая озарила бы весь остальной мир», — призывал в приветственной телеграмме коллективу Днепростроя Т. Драйзер. Анри Барбюс, выступая на торжественном митинге по случаю пуска электростанции, сказал: «Я вижу, как возводятся мощные гиганты в вашей стране — отечество мирового пролетариата. Ваш каждый творческий шаг меняет карту старого мира».

О строительстве Днепрогэса издана книга: «Первенец индустриализации — Днепрогэс имени В. И. Ленина». Сборник документов о строительстве Днепрогэса имени В. И. Ленина. 1926—1932. Запорожье, 1960.

20 лет назад



Когда в Московском университете защищал диссертацию «О газовых струях» магистр прикладной математики Сергей Алексеевич ЧАПЛЫГИН (умер 8 октября 1942 года), ни тема работы, ни сама диссертация не привлекли к себе сколько-нибудь широкого внимания. Работа Чаплыгина осталась совершенно незамеченной. Для техники того времени (шел 1903 год) движения с звуковой скоростью, изучению которых посвящена диссертация Чаплыгина, были совершенно не актуальной темой.

Но оказалось, что в этой работе, созданной в дореволюционной Москве, на улицах которой дребезжали пролетки да редкие конки, было положено начало новой области механики — газовой динамики. В 1935 году в Риме была созвана Международная конференция по большим скоростям в авиации. И вот там ученые всего мира с удивлением узнали, что давно уже существует метод расчета влияния сжимаемости воздуха на силы, с которыми он воздействует на обтекаемое тело. Чаплыгин на тридцать с лишним лет обогнал мировую науку. Замечательны его работы по исследованию проблемы подъемной силы крыла самолета при скоростях, малых по сравнению со скоростью звука, по изучению подъемной силы системы крыльев.

О Чаплыгине можно прочесть: В. Голубев, С. А. Чаплыгин, М., 1951; Л. Гумилевский, Крылья родины, М., 1955, стр. 67—79. Люди русской науки, Математика, Механика, Астрономия, Физика, Химия, М., 1961, стр. 294—302.

15 лет назад



Когда начинающий немецкий физик Макс ПЛАНК (умер 4 октября 1947 года) сообщил своему учителю профессору Ф. Жолли о своем намерении посвятить себя теоретической физике, тот ответил, что физика, по существу, совершенно законченная наука, в которой можно еще в том или ином уголке заметить или удалить пылинку, но система в целом приближается к заключительной степени совершенства. Однако Планку, прожившему 89 лет, суждено было стать современником эпохи грандиозных научных событий.

Вклад самого Планка в эту научную революцию колossalен. Созданная им теория квантов, начало которой было положено в 1900 году, стала наряду с теорией относительности основной чертой новой физики. Но любопытно, что сам Планк совсем не был революционером в науке. В течение долгого времени он стремился объединить теорию квантов с классической физикой. «Мои тщетные попытки, — писал Планк, — как-то ввести квант действия в классическую теорию продолжались в течение ряда лет и стоили мне немалых трудов».

Великий физик, которому принадлежит еще много ценных работ по теории теплоты, физической химии, электричеству, оптике, был сторонником тесных научных контактов советских и немецких ученых. В 1925 году он был в Советском Союзе на праздновании двухсотлетия Академии наук СССР и высоко оценил научные достижения выдающихся советских физиков.

Много ценных материалов о М. Планке, в том числе его «Научную автобиографию», можно найти в книге: М. Планк, 1858—1958. М., 1958.

Рис. Н. РУШЕВА

Отдел ведет А. НАРКЕВИЧ

На рейде Николаевского порта появилась яхта необычно крупных размеров. Это «Антарктика». Такую большую яхту впервые спроектировали и построили у нас в СССР. Авторы ее — студенты кораблестроительного института имени адмирала С. О. Макарова. При водоизмещении в 47 т яхта имеет в длину 25 м, ширину — 5 м, осадку — 3 м, парусность — 262 кв. м.

Проектирование яхты началось в 1958 году. Построить парусно-моторное судно для спортивных и научно-исследовательских целей было давней мечтой студентов. А осуществляться эта мечта стала лишь тогда, когда началась перестройка высшей школы, приближение ее к производству.

Прежде всего, конечно, приступили к проекту. Молодые конструкторы ознакомились сначала с парусными судами, уже созданными в институте. Внимание А. Зверева и В. Дерябина привлекла построенная в 1938 году институтом яхта «Арктика» водоизмещением в 45 т — самая большая в предвоенные годы. Она была спроектирована под руководством А. Я. Кressса — бывшего директора института, большого любителя парусного спорта. На всю жизнь запомнились походы на «Арктике» многим студентам, нынешним преподавателям. Потом были изучены яхты, построенные в Ленинграде, Москве, Одессе, Херсоне, Жданове и Севастополе, парусные заграничные суда. Стали рождаться новые оригинальные варианты крейсерской яхты. Их обсуждали широко, шумно, много спорили. Энтузиастов парусного судостроения находилось все больше и больше. Так, возникло студенческое конструкторское бюро. Теперь оно прочно вошло в жизнь института.

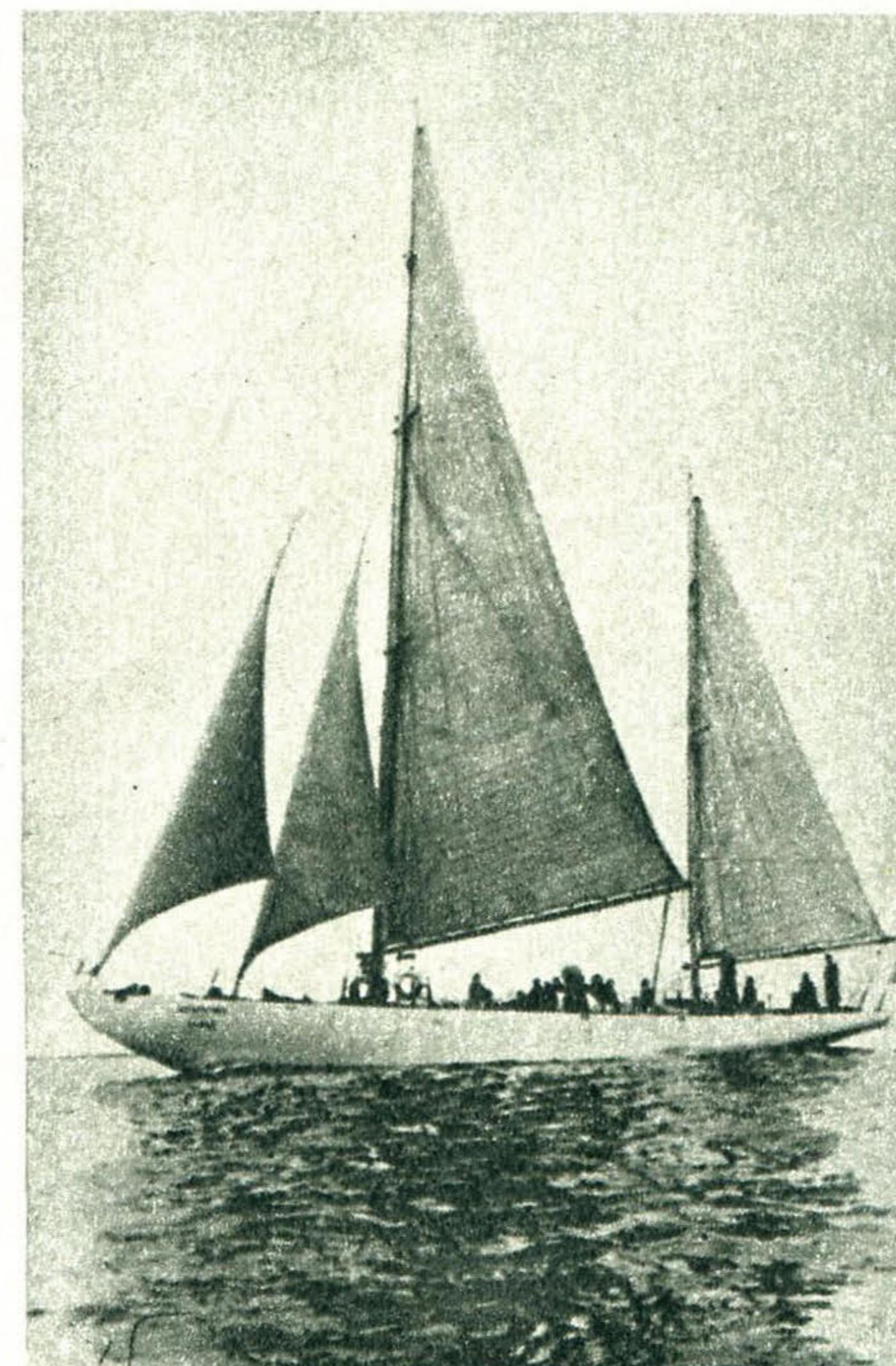
Серьезный экзамен для всего студенческого КБ состоялся в декабре 1958 года. Готовый технический проект яхты был подвергнут обсуждению на ежегодной конференции студенческого научного общества. Ученые, инженеры и мастера парусного спорта одобрили труд молодых конструкторов. Было решено строить яхту своими силами. Но возник вопрос: «А на какие средства?» Мы тогда добровольно выполняли ряд работ на строительстве китобазы «Советская Украина» и постановили: отчислить причитающиеся нам средства в фонд строительства будущей яхты.

После этого мы, конструкторы, стали строителями. Студенты Л. Бойков, В. Караплин, Н. Балалыкин, Б. Ситник, И. Матвеев, О. Яшин, Н. Твердой, А. Бабяровладели несколькими специальностями. Днем за работой на заводе со сварочной дугой и молотом, а вечером за чертежной доской с карандашом в руках проходили многие дни — в основном в каникулы или воскресенья — без отрыва от учебы. В мае 1959 года яхта была заложена на стапелях. Первый шов варил студент Валя Подгибалов. А дальше... Ни летом, ни зимой не прекращалось строительство. Отличную практическую школу прошли три поколения выпускников николаевского кораблестроительного института имени адмирала С. О. Макарова.

Яхта — сложное сооружение. Основной ее движитель — паруса. Она несет их на мачтах высотой в 31 и 19 м. Мачты изготовлены из легких алюминиево-магниевых сплавов. Тонкие и прочные, они в два раза легче применяемых



ИНИЦИАТИВУ МОЛОДЕЖИ— НА СТАПЕЛИ!



обыкновенно стальных или деревянных. Технология изготовления мачт разработана Л. Бойковым, студентом факультета сварки. Таких размеров мачты изготавляются в СССР впервые. Как символ преимущества современных материалов устремляются они вверх среди леса деревянных устаревающих рангоутов других парусных судов.

Кроме парусов, у яхты имеется главный двигатель — дизель «ЯАЗ-204А» мощностью в 110 л. с. Он вращает винт — если это надо, во время штиля, — приводит в движение пожарный и водоотливной насос, заряжает аккумуляторы, от него работает и компрессор. На яхте установлена также своя электростанция. Она снабжает электроэнергией помещения, аппаратуру — приемники, магнитофоны. По вечерам каюты яхты залиты приятным матовым светом. В них могут разместиться для дальнего плавания 32 человека. Каждому найдется занятие по душе. Книги, шахматы, музыка и... увлекательные беседы о романтике моря — моря, которому посвящают свой труд будущие корабельные инженеры. Как строить корабли, если не знать море с его штурмовыми капризами и ласковой штилевой лазурью? Все это будет понято,

осмыслено при плавании на яхте «Антарктика». Она даст возможность студентам не только познакомиться с физикой моря, но и провести широкие исследования в области аэрогидродинамики парусных судов. Поиски лучших форм парусных судов и движителей приведут к созданию новых судов, новых ветровых движителей.

Летом этого года яхта вышла в свой первый поход под полной парусностью, в шестибалльный ветер, и развила скорость 10 узлов (18,5 км/час). Хорошо работавший главный двигатель обеспечивал скорость в 8 узлов (примерно 15 км/час). Вся система и оборудование работали нормально. Мачты и такелаж выдержали испытание. Только кок жаловался на неприспособленность к качке камбуза. Но это временно. Зимой все мелкие неполадки будут устранены.

На яхте проведены уже первые научные исследования. И. Матвеев и Ю. Заломов изучили ходовые характеристики яхты и приступили к теоретической обработке результатов. 222 мили прошла яхта под парусами во время испытательного рейса. Вел ее капитан Ю. Синько, мастер парусного спорта. А команда «Антарктики» состояла из ее строителей — студентов.

Теперь «Антарктика» стоит в Николаевском порту. Много моряков приходит посмотреть ее. Со знанием дела, придирчиво осматривают они ее, и, пожалуй, общее мнение однажды высказал капитан, мастер спорта по дальним спортивным плаваниям, инженер-кораблестроитель Ф. Н. Голяк. Он сказал: «Антарктика» — серьезное судно! Высокая оценка скромного на слова моряка!

Нам было очень приятно услышать ее. Кто-то из студентов потом говорил: «Ребята, а ведь если подумать, капитан дал эту оценку не только нашей работе. Это первые плоды производственных занятий по новой программе. Вероятно, теперь в каждом институте можно увидеть подобные результаты».

Е. УДАРЦЕВ, инженер г. Николаев

НА 4-й стр. ОБЛОЖКИ:

Так постепенно рождалась «Антарктика». На снимках сверху вниз: 1) сначала возник скелет будущей яхты — набор шпангоутов; 2) «скелет» обрастает металлом; 3) последняя операция при обшивке — появляется киль; 4) и вот на яхте команда. Стоят (слева направо): В. Прокопчук, капитан Ю. П. Синько, Е. Ударцев, Л. Бойков. Сидят: И. Матвеев, В. Караплин, В. Дерябин.

УЛИЦА ВРЕМЕНИ — поэтический комментарий к 3-й стр. обложки

Наши предки — троглодиты —
Были босы и небриты,
Но уже и это племя
Измерять пытались время.
Нет воды и нет растений.
Бедуин следит за тенью.
Ну, да это не беда,
Коль в Китае есть вода.
И китаец с бородой
Время меряет водой.

— Все течет, — философ
молвил, —
И как море катит волны,
Так и время чрез века...
И не хватит нам песка.

Часовой стоит на страже,
Не догадываясь даже,
Что порою мы и сами
Можем сделаться часами.

Свечкой меряет монах
Время в четырех стенах.
Как сгорит она дотла,
Так звонят в колокола.
Но монахи недовольны —

Тянут цепь на колокольне.
Видно, свечка их подводит:
Снова ходики заводят.

Грозный рыцарь... Он вот-вот
В новый двинется поход
В край неведомый, на юг.
Он с собой берет утюг,
(Будет он отличной гирей).

А налево у подушки
Ясно видно жерло пушки.
По утрам она стреляла
И будила феодала.
В колпаке, сосредоточен,
Он сидит и днем и ночью,

Звезды на небе считает
И по ним часы сверяет.

А старушка-непоседа
Не послушалась соседа
И, по старому тоскуя,
Прибежала в мастерскую.
Не берут часы в починку,
Предлагают ей новинку.
— Нет таких часов в помине, —
Говорят ей. — На машине
Повезем часы к вам на дом
С суперквантовым зарядом.
Но не верит все ж она,
Что другие времена!

П. ОРЕШКИН

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ

(ПОМЕЩЕННЫЕ В № 8)

«Климат Земли становится мягче» «Загадка топаза»

Автор задач профессор А. А. Ляпунов предлагает читателям журнала самим ответить на эти еще не решенные наукой вопросы. Ответы на две другие задачи дает инженер-конструктор С. И. НОВИКОВ.

«Гармошка-дорога» и казус с «кадиллаком».

При транспортировке по железной дороге подшипники автомашины испытывали периодические толчки, вызываемые движением платформы по стыкам рельсов. В результате на поверхности, служившей опорой для шариков подшипника, образовались микроскопические выбоинки, которые и обусловили потом шум при движении автомобиля своим ходом. Образование выбоинок на поверхности качения шариков в подшипнике имеет некоторое сходство с превращением дороги в «гармошку». В самом деле: полотно дороги можно сравнить с дорожкой качения шариков, а колеса машины — с шариками подшипника. Малейшая выбоинка на дороге приводит к «прыжкам» машины и ударам колес по соседству с выбоиной. Образуется новая выбоина, за ней другая и т. д. В результате участок шоссе начинает напоминать стиральную доску. Немощенную дорогу можно выровнять, создавая в выбоине на начальном участке «гармошки» насыпной утрамбованный бугорок. Машины исправят «гармошку» сами — тем же способом, каким они превратили полотно дороги в «гармошку».

Улица без пыли

По мнению автора, более эффективным методом обеспыливания является «засев» дорог и улиц (с особенно ин-

тенсивным движением) гигроскопическими веществами, в частности хлористым магнием, который улавливает влагу из воздуха и увлажняет поверхность дороги. Как показали опыты, обработка хлористым магнием позволяет сохранить влажной в течение нескольких недель поверхность бетонных и грунтовых дорог, то есть практически обеспылить их. Результаты опытов требуют серьезных теоретических обоснований и экономических расчетов, необходимых для внедрения метода в народное хозяйство.

Часы задают загадки

КАКИЕ ЧАСЫ ЛУЧШЕ?

Ни у кого не вызывает сомнений следующее утверждение: из двух часов лучшими являются те, которые чаще показывают точное время. В таком случае ответьте на вопрос, что бы вы предпочли: часы, которые всегда отстают за сутки на одну минуту, или часы, которые вообще не идут?

ГОЛОВОЛОМКА С БОЕМ ЧАСОВ

В кабинете со звуконепроницаемыми стенами висят старинные стенные часы, которые бьют каждые полчаса (один удар) и каждый час (столько ударов, сколько показывает часовая стрелка).

Однажды, открыв дверь в кабинет, хозяин услышал один удар часов. Через полчаса часы в кабинете пробили еще раз — опять один удар. Спустя полчаса — еще один удар. Наконец еще через полчаса часы снова пробили один раз. Сколько было времени, когда хозяин входил в кабинет?

ОПЕЧАТКА

Редакция вносит исправление ошибки, допущенной в части тиража № 9 журнала: стр. 22. Рассказ С. Житомирского «Проект-40» получил III премию; стр. 30. Рассказ Г. Грудера (Румыния) «Таинственные кристаллы» премии не получил.

СОДЕРЖАНИЕ

A. Смирнягина — Врачевание земли	1
Соревнование плугов	2
И. Ремесников, канд. техн. наук, и С. Глушнев, инж. — Магнитное сито для угля	4
Л. Теплов — Зрение машины	5
Однажды...	6
Живой герой фантастических произведений в гостях у писателей	7
Короткие корреспонденции	10
В. Гинзбург, чл.-корр. АН СССР — Радионебо	12
Г. Смирнов — Математика для всех	14
Г. Зальцман, инж. — Архитектура демократического Берлина	15
Ю. Дубровин — Эти трое (рассказ)	16
Из истории терминов	17
Шахматы	17
Г. Липман и Б. Лильтерман, конструкторы — Воздушная обувь транспорта	18
От читателя к читателю	22
Л. Василевский — Изобретение или мистификация?	24
Вокруг земного шара	26
Знаете ли вы, что...	27
А. Кольцов — Черный свет (рассказ)	28
Закончился международный конкурс на лучший научно-фантастический рассказ	30
В мире книг	32
Наш обзор	34
Г. Покровский, проф. — Взрыв под парусами	35
А. Аршава, инж. — Нефтяные пятна в ловушке	35
Л. Эйдельс — «Невероятные» трикотажные конической оптики	37
В. Сергеев — Металлический вкус (стихи)	37
Время течет	38
Е. Ударцев, инж. — «Серьезное судно»	39
П. Орешкин — Улица времени (стихи). Часы задают загадки и пр.	40

ОБЛОЖКИ художников: 1-я стр. — Ю. Случевского, 2-я стр. — И. Каледина, 3-я стр. — Г. Кычакова, 4-я стр. — О. Рево.

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — С. Наумова, 2-я стр. — Л. Теплова, 3-я стр. — Ф. Борисова, 4-я стр. — А. Шумилова, Макет Н. Перовой.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, Я. З. КОЗИЧЕВ, О. С. ЛУПАНДИН, В. Г. МАВРОДИАДИ, И. Л. МИТРАКОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

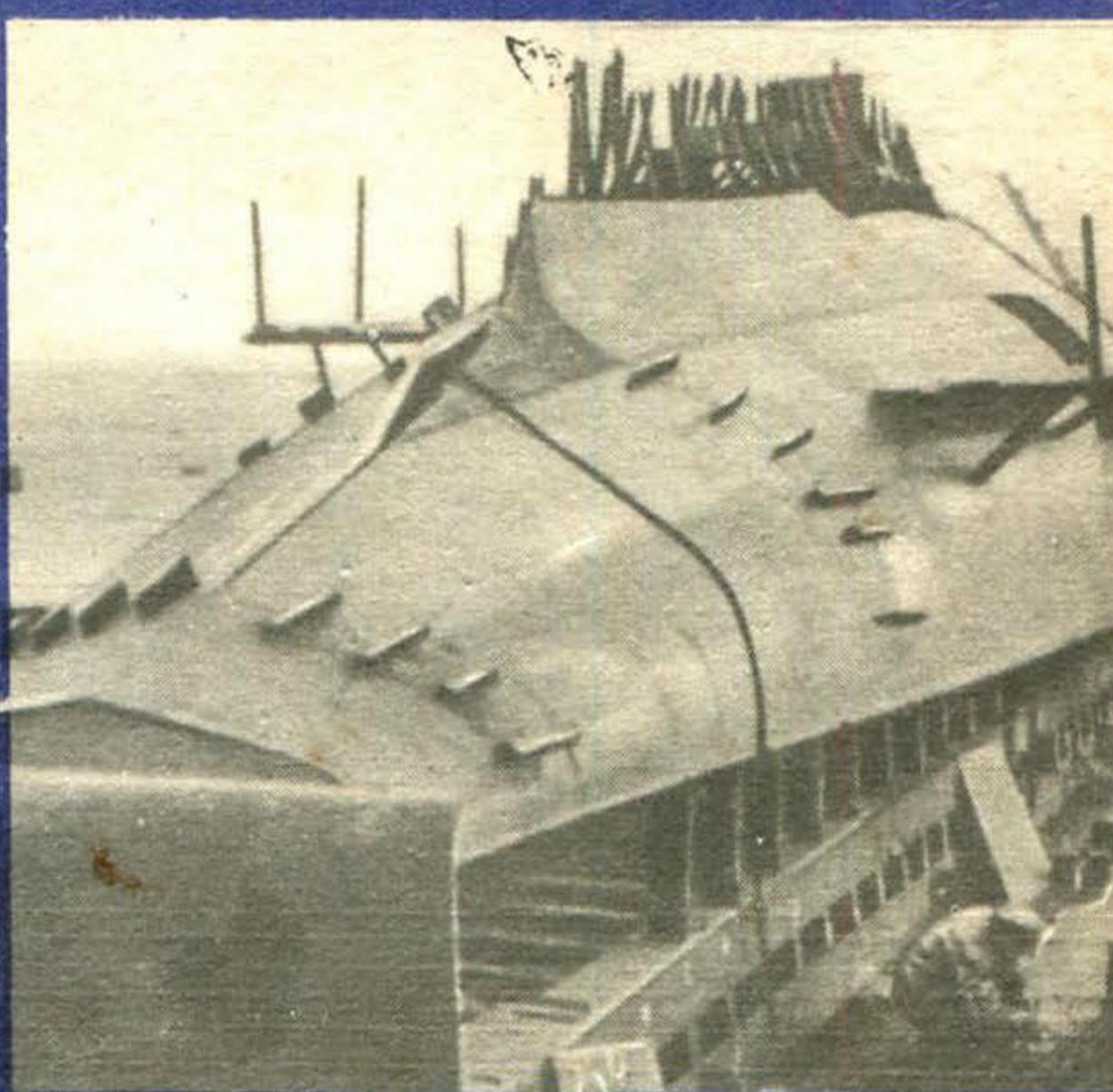
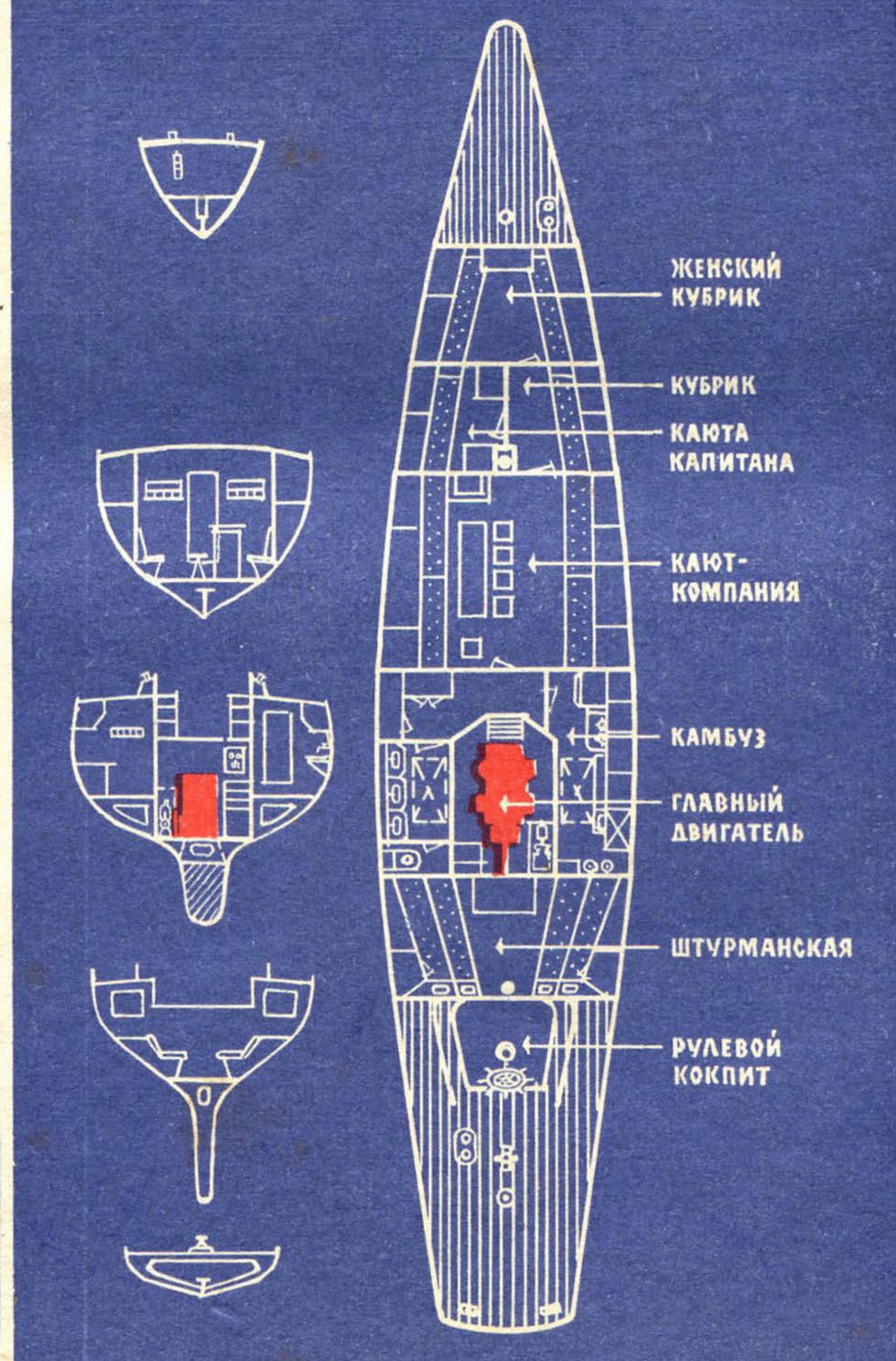
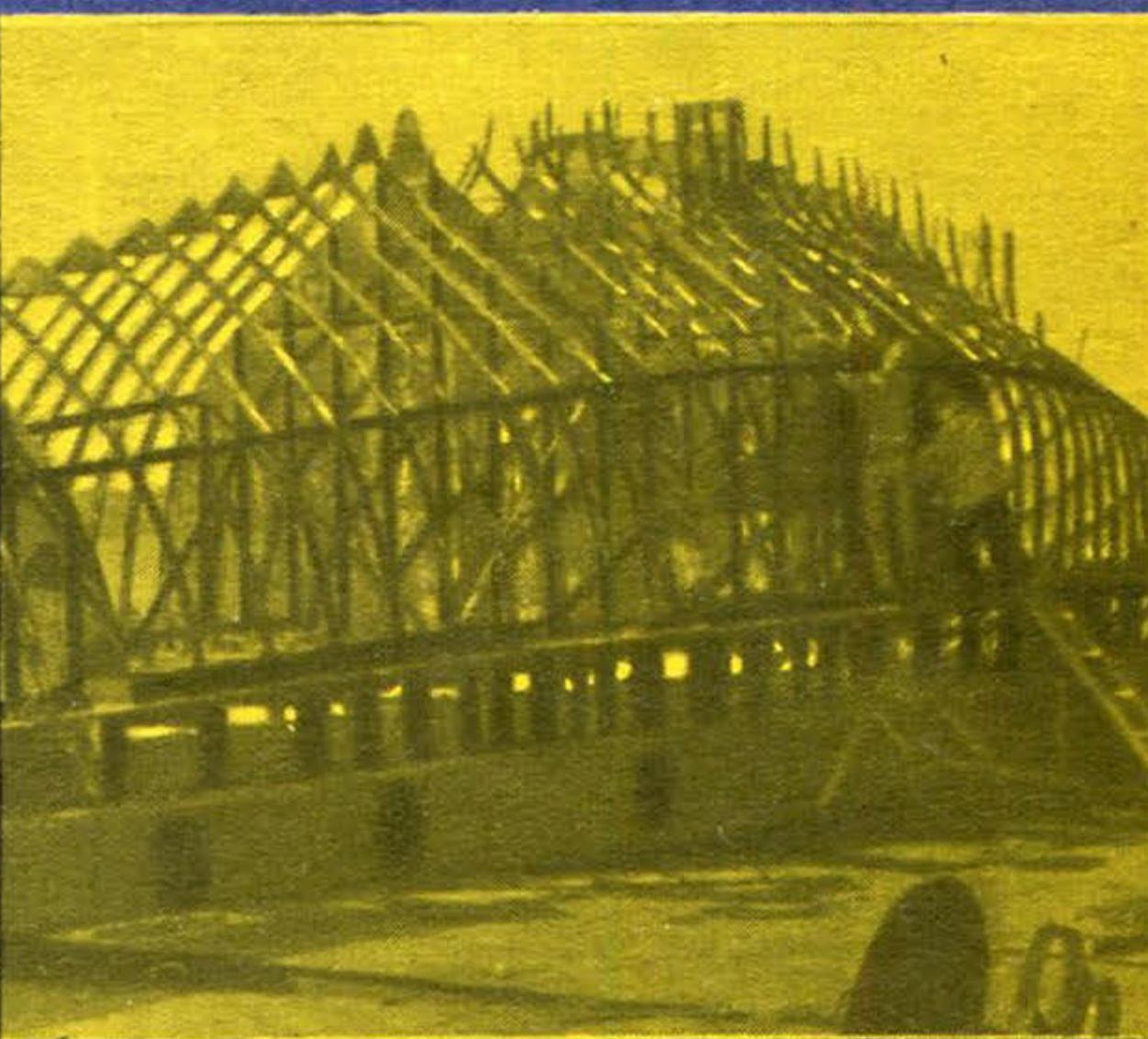
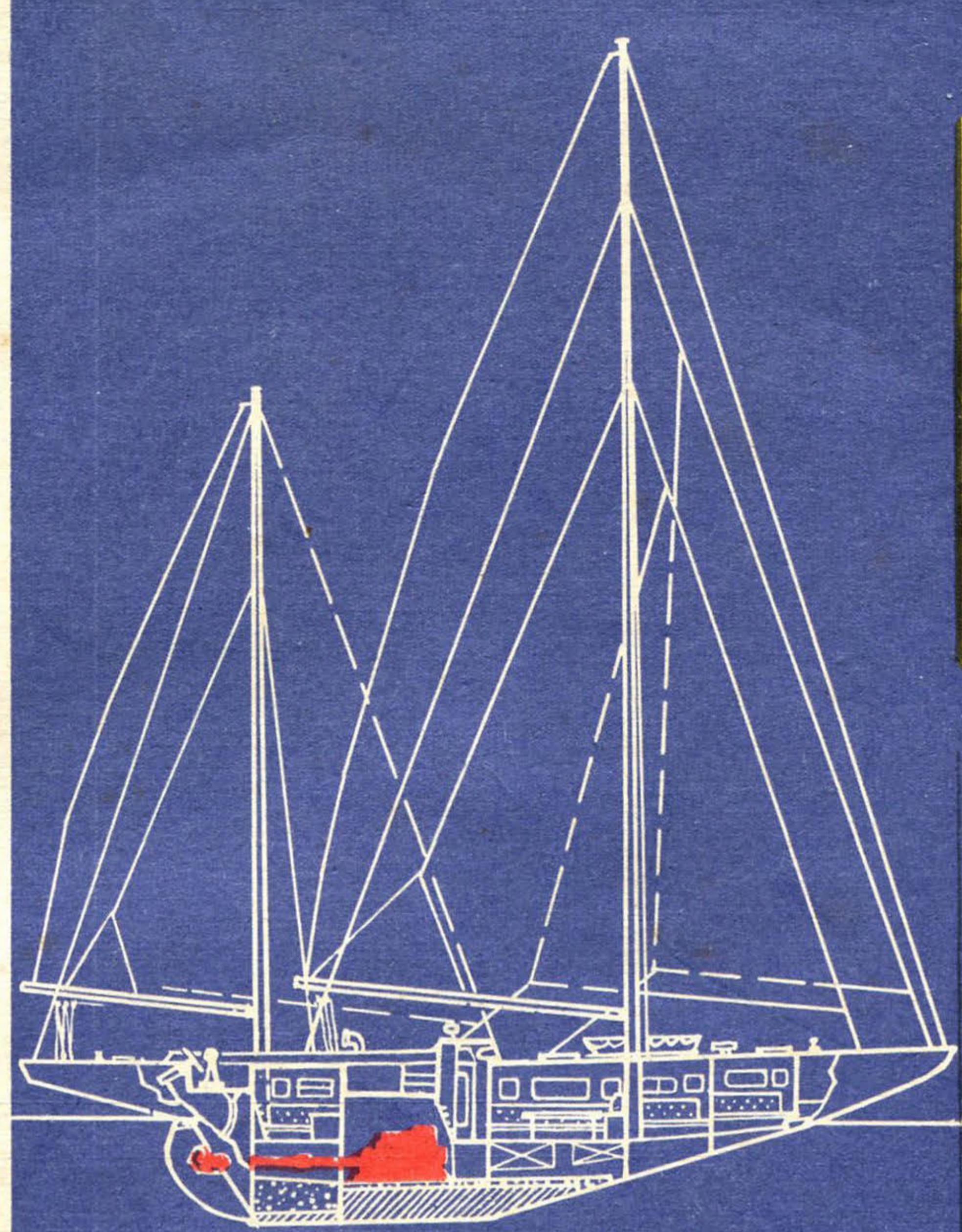
Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются. Технический редактор Л. Прозорова

T11470. Подп. к печ. 10/X 1962 г. Бумага 61×90^{1/2}. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 1601. Тираж 600 000 экз. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза, Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 3255. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-30, Сущевская, 21.



ЦЕНА 20



ЯХТА ПОСТРОЕНА СТУДЕНТАМИ