

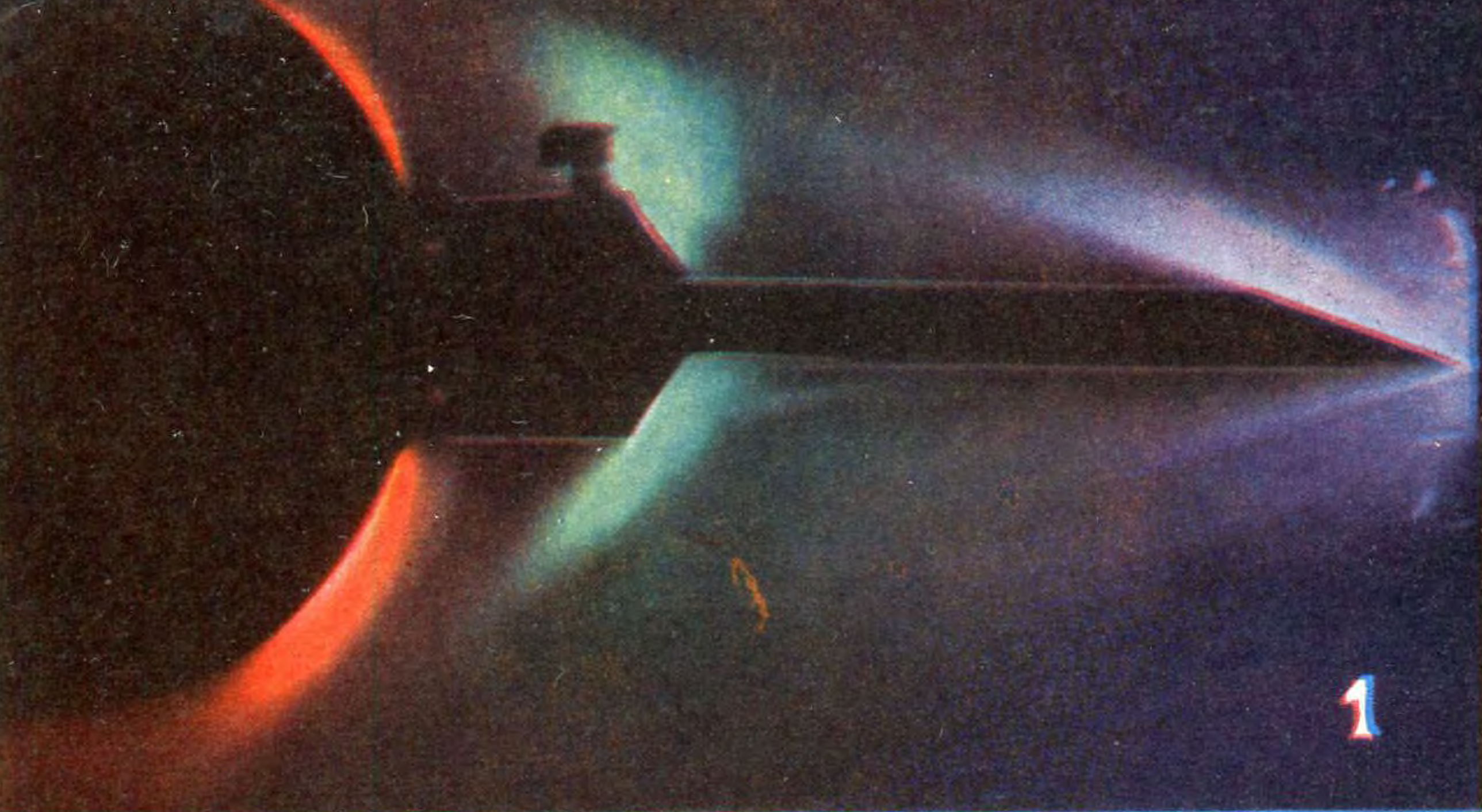
**Т  
М**

# **техника- молодежи**

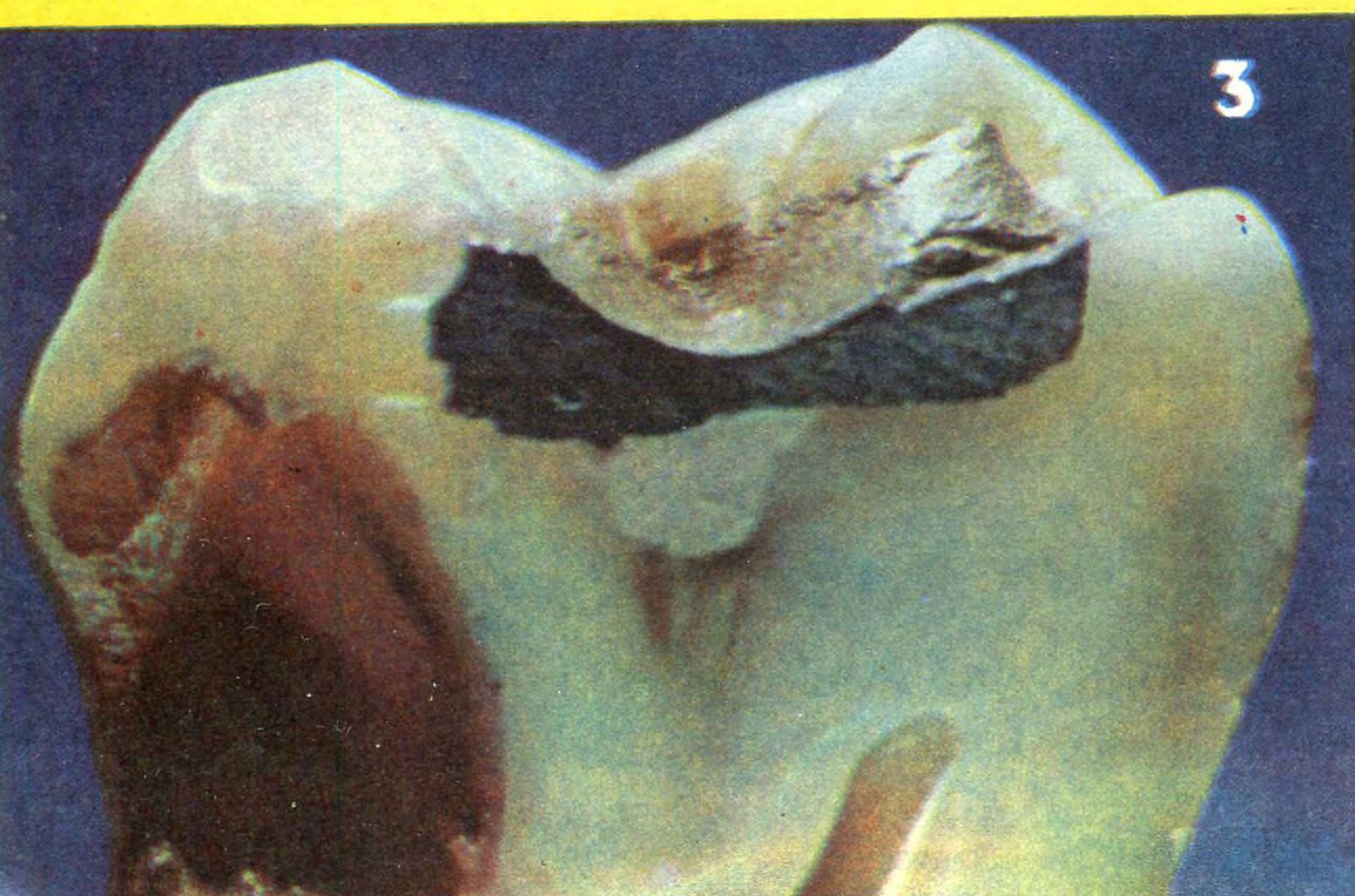
**3  
1968**







**ВРЕМЯ ИСКАТЬ И  
УДИВЛЯТЬСЯ**





# ВНИМАНИЕ: ФОТОКОНКУРС

## Навстречу 50-летию комсомола

ПЫТЛИВЫЕ, ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫЕ, ОСТРОУМНЫЕ И НАХОДЧИВЫЕ ФОТОЛЮБИТЕЛИ И ПРОФЕССИОНАЛЫ, ДЛЯ ВАС ЖУРНАЛ ОБЪЯВЛЯЕТ КОНКУРС!

### ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ КОНКУРСА

Просим присылать свои работы (цветные или черно-белые фото размером  $13 \times 18$  с краткой запиской — что на них изображено) НЕ ПОЗДНЕЕ 1 СЕНТЯБРЯ с. г.

ЛУЧШИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ БУДУТ ОПУБЛИКОВАНЫ, ОТМЕЧЕНЫ ЦЕННЫМИ ПРИЗАМИ, СРЕДИ КОТОРЫХ — ФОТОАППАРАТЫ, ТРАНЗИСТОРЫ, ПОЧЕТНЫЕ ДИПЛОМЫ И ГРАМОТЫ.

ТРАДИЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ ЦВЕТНЫХ СНИМКОВ ДЛЯ ОБЛОЖКИ НАШЕГО ЖУРНАЛА.

### „ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ“

МАТЕРИАЛЫ С НОВОСТРОЕК, ЗАВОДОВ, ИЗ ИНСТИТУТОВ.

### „НЕОБЫЧНОЕ — О МОЛОДЕЖИ, НАУКЕ И ТЕХНИКЕ“

МИР, СОЗДАННЫЙ РУКАМИ ЧЕЛОВЕКА, В СОПОСТАВЛЕНИИ С ПРИРОДОЙ.

### „ВТОРАЯ ПРИРОДА“

**ЖДЕМ ВАШИХ  
ФОТОГРАФИЙ!**

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. Взрыв на экзамене

Только 100 микросекунд длится обтекание острого клина ионизированным газом, но этого достаточно, чтобы температура достигла  $20000^\circ$ . Сначала газ ураганым вихрем врывается в вакуумную камеру, а затем вытекает из сопла, возле которого и расположен сфотографированный клин. В отличие от обычной продувки модели в аэродинамической трубе здесь возникает красивое цветное свечение. Подобные явления могут протекать в верхних слоях атмосферы Земли или в атмосфере Солнца. Снимок сделан в Институте проблем механики АН СССР.

### 2. Ловкость механических рук

Многие последователи Розы Кулешовой желали научиться пальцами различать цвета. Эти попытки развить у себя кожное зрение, увы, зашли в тупик. Трудно поверить, что такую способность люди обретут позднее в ходе длительной эволюции. А вот развитие механических рук идет куда быстрее. Взгляните на фото манипулятора для работы с радиоактивными веществами. Две лампочки, оранжевая и синяя, укрепленные на

зажимах, оставили на снимке сплетение замысловатых линий — доказательство удивительной гибкости и послушности механических рук.

### 3. Зачем зубам фтор?

Разрушение вещества зуба — кариес — очень распространенное заболевание, которое за последнее столетие сделало огромный скачок в своем развитии и продолжает «наращивать темпы». Особенно страдают от него дети. Медики многих стран мира пришли к единодушному мнению: средством борьбы с кариесом может быть фтор, добавленный в небольших дозах и питьевой воде. О том, как фторировать воду, о работе экспериментальной установки в заполярном Норильске, наш журнал сообщил в № 1 за 1966 год. Теперь такие установки появились еще в нескольких городах, где естественное содержание фтора в питьевой воде было незначительным. Жители Мурманска, Петропавловска в Казахстане, городов Пушкин и Павлов под Ленинградом с удовольствием пьют целительную воду. По результатам медицинских обследований число пациентов, страдающих кариесом, упало примерно на 20%.

### 4. В мире перепутанного цвета

Ярко-красными будут выглядеть зеленые листья деревьев, если сфотографировать их на пленку, чувствительную к инфракрасным лучам. Такие снимки позволяют выделить цветом засоленные и безводные земли, сделать «мечеными» больные деревья, затерявшиеся на огромной цитрусовой плантации. Помещенное здесь фото сделано именно на инфракрасную пленку с высоты 3000 м. Посевы представлены изумрудно-зеленым цветом, а необработанные земли — серыми тонами.

### 5. Карлики стали демонами

Пусть газ в вашей квартире напомнит вам о драматической истории научного возмездия и падения теории флогистона — знаменитого «начала горючести». Там, где ученые XVIII века видели отнятие флогистона, Лавуазье находит

присоединение кислорода. С появлением в химической лаборатории весов место «теплорода» с минусом занимает кислород с плюсом. Но и флогистика расцвела не случайно. С древнейших времен на горение тела смотрели как на разрушение, разложение, когда тело лишается чего-то. В огненном олицетворялось духовное, живое. Взрывчатые газы рудников принимали форму бледнолицых злых карликов с ушами, висящими до плеч, в одежде серого цвета. Это их уединение тревожил рудокоп своим зажженным факелом. Прошли века, и злые карлики преданий стали злыми демонами флогистики...

### 6. Рыцарь анатомии

Этот странный муляж, разделенный на пронумерованные дольки, сделан из воска. Сравнение частей с различными номерами помогает конструктору одежды найти наилучшие соотношения между размерами костюма.

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

**Техника-3  
Молодежи 1968**

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





## ТАДЖИКИСТАН

### МНОГОГРАННОСТЬ ПОИСКА

**Говорит Н. ПОРОШИН, вице-президент АН Таджикской ССР**

Научные исследования начались в Таджикистане с первых лет установления Советской власти. У колыбели молодой таджикской науки стояли известнейшие советские ученые. Академик А. Е. Ферсман предложил начать работы по комплексному развитию производительных сил Ленинабадского и Душанбе-Вахшского района — ныне здесь растет крупнейший промышленный комплекс. Видный энергетик И. Г. Александров обосновал целесообразность строительства мощной гидроэлектростан-

ции на Вахше в Пулисангинском ущелье. Именно здесь теперь строится Нурекский электрогигант мощностью 2,7 млн. квт.

Широкое признание за пределами Таджикистана получили исследования по распространению и поглощению ультразвука в жидкостях и плотных газах. Интересны работы по физике полупроводников, а в области математики — по теории дифференциальных уравнений. Данные нашего Института астрофизики направляются в 294 астрономических учреждения земного шара. Плодотворно работают сейсмологи. За годы Советской власти геологи открыли сотни месторождений полезных ископаемых: нефти, газа, полиметаллических руд и редких металлов, в частности сурьмы и ртути. В Институте химии проведены исследования, которые значительно упростят технологию и повысят эффективность извлечения редких металлов из руд и концентратов. Получены новые физиологически активные вещества с лечебными свойствами. Химия природных соединений обогатилась новыми данными о происхождении и составе знаменитого экстракта мумие.

Ученые Института ботаники, награжденного орденом Трудового Красного Знамени, проделали огромную работу — обследовали и картировали миллионы гектаров земель. Впервые составлено точное представление о динамике запасов кормовой массы в масштабах республики. В Институте физиологии и биофизики большое внимание уделяют фотосинтезу, его роли в повышении урожайности ведущих сельскохозяйственных культур. Продолжая традиции академика Е. Н. Павловского, возглавлявшего до войны научный коллектив республики, Институт зоологии и паразитологии оказывает действенную помощь работникам полей. Три десятилетия назад о выращивании овощей в высокогорных районах можно было только мечтать, а теперь на высоте 3840 м созданы овощные базы!

Большой и интересной проблемой заняты экономисты: они разрабатывают генеральную схему развития и размещения производительных сил Таджикистана.

### ПОСТРОЙКАМ СТОЯТЬ ВЕЧНО

**Г. ПАЧАДЖАНОВА, заместитель директора Института сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН Таджикской ССР**

Почти вся Средняя Азия — зона повышенной сейсмичности. В республике ежегодно происходит более 2000 землетрясений, около тридцати из них 4—5-балльные. Предотвратить землетрясение пока не под силу человеку. Но максимально ослабить катастрофические последствия — это наша задача. Ее решение стало программой исследования института.

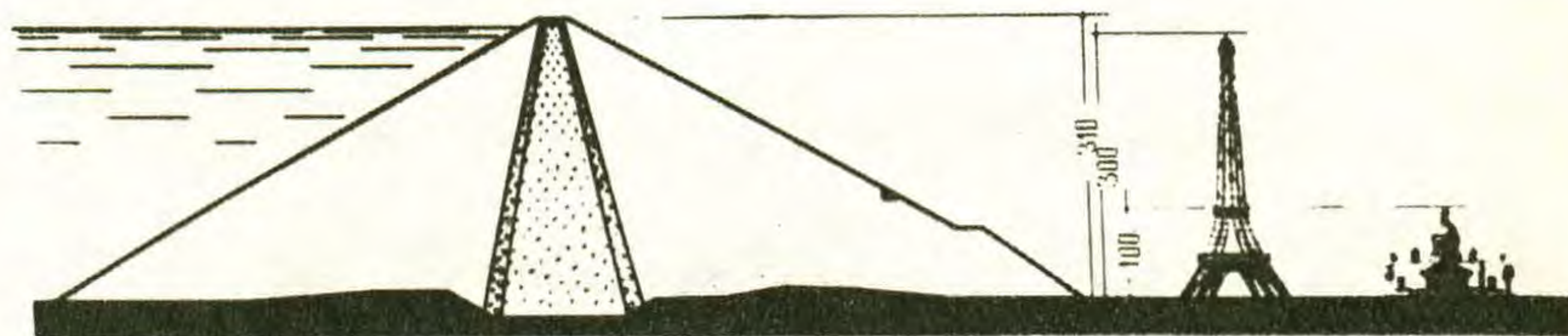
Как же бороться с землетрясениями? Прежде всего научиться их предвидеть.

Говорят, животные за несколько дней или часов инстинктивно «чувствуют» приближение подземных толчков. Наверное, ничего таинственного здесь нет — ведь и наши точные приборы улавливают самые незначительные наклоны земной поверхности, которые нередко оказываются предвестниками бедствия.

Не менее важно, что научное исследование структуры земной коры позволяет со все возрастающей вероятностью предсказывать характер землетрясения, заранее определять направление действия разрушительных сил.

Ну, а если землетрясение значительной силы в данном районе весьма вероятно? Следует ли из этого, что строительство жилых зданий и промышленных объектов там должно быть прекращено? Ничуть. Надо только знать, как строить. Наш институт в содружестве с другими организациями разработал конструкции зданий с так называемым «гибким» первым этажом. Представьте себе дом, стоящий на колоннах. За счет увеличения периода свободных колебаний здания сейсмические нагрузки уменьшаются примерно в четыре раза.

Теоретические расчеты проверены в реальных условиях. Во время недавнего ташкентского землетрясения мы изучили



Плотина Нурекской ГЭС — нового электрогиганта в Таджикистане — будет на 10 м выше Эйфелевой башни.

поведение зданий при повторных толчках. Не упустили возможность испытать новые конструкции и в районе известного урочища Медео, где производились грандиозные взрывы. Научились мы и устраивать искусственные землетрясения на полигонах. Взрыв стал хорошим помощником в экспериментах. Кстати, здания особого типа будут строиться не только в зонах повышенной сейсмичности, но и неподалеку от карьеров, где постоянно ведутся взрывные работы.

Одной из главных работ института была проверка сейсмостойкости сооружений Нурекской ГЭС: ведь ее плотина будет на 10 м выше знаменитой Эйфелевой башни. Природа как будто специально подготовила место для будущего строительства на реке Вахш — Пулисангинское ущелье. Но здесь возможны землетрясения силой до 9 баллов. На «авось пронесет» рассчитывать не приходится.

В семи километрах от Нурека на реке Сая мы построили уменьшенную в 50 раз модель плотины. Это была не такая уж малютка — ширина реки здесь 24 м, высота сооружения 6,3 м. Моделирование велось на основе теории подобия, созданной академиком АН Армянской ССР А. Г. Назаровым. В тело плотины были вмонтированы специальные сейсморегистрирующие приборы. Модели суждено было погибнуть в результате искусственного землетрясения. Характер и направленность взрывов были рассчитаны так, чтобы они соответствовали сотрясению почвы силой до 10,5 балла.

В результате мы выяснили, что Нурекский гигант будет обладать значительным запасом прочности: даже при девятибалльном землетрясении деформации не приведут к катастрофическим последствиям. Более того, дана рекомендация ликвидировать излишний запас прочности, увеличить крутизну откосов — стоимость плотины снизится тогда на 18—20 млн. рублей.



# БЕСПОКОЙНЫЙ КОСМОС

Вот уже 35 лет ведутся в Таджикистане астрономические исследования. В 1958 году на базе астрономической обсерватории был создан Институт астрофизики АН Таджикской ССР. В отличие от других родственных институтов здесь в первую очередь интересуются самыми быстролетными и изменчивыми гостями неба — метеорами и кометами.

Метеорные тела пронзают атмосферу на высоте 60—120 км со скоростью от 10 до 70 км в секунду. Явление длится доли секунды. В старину верили, что за этот миг счастливцев, заметивший «падающую звезду», должен успеть загадать желание, тогда оно обязательно сбудется. Задача ученых сложнее: они должны изучить весь комплекс физических явлений, сопровождающий полет метеора в атмосфере. До недавнего времени считали, будто метеор представляет собой светящуюся точку. Но именно здесь, в Институте астрофизики, удалось доказать, что метеор имеет протяженные размеры.

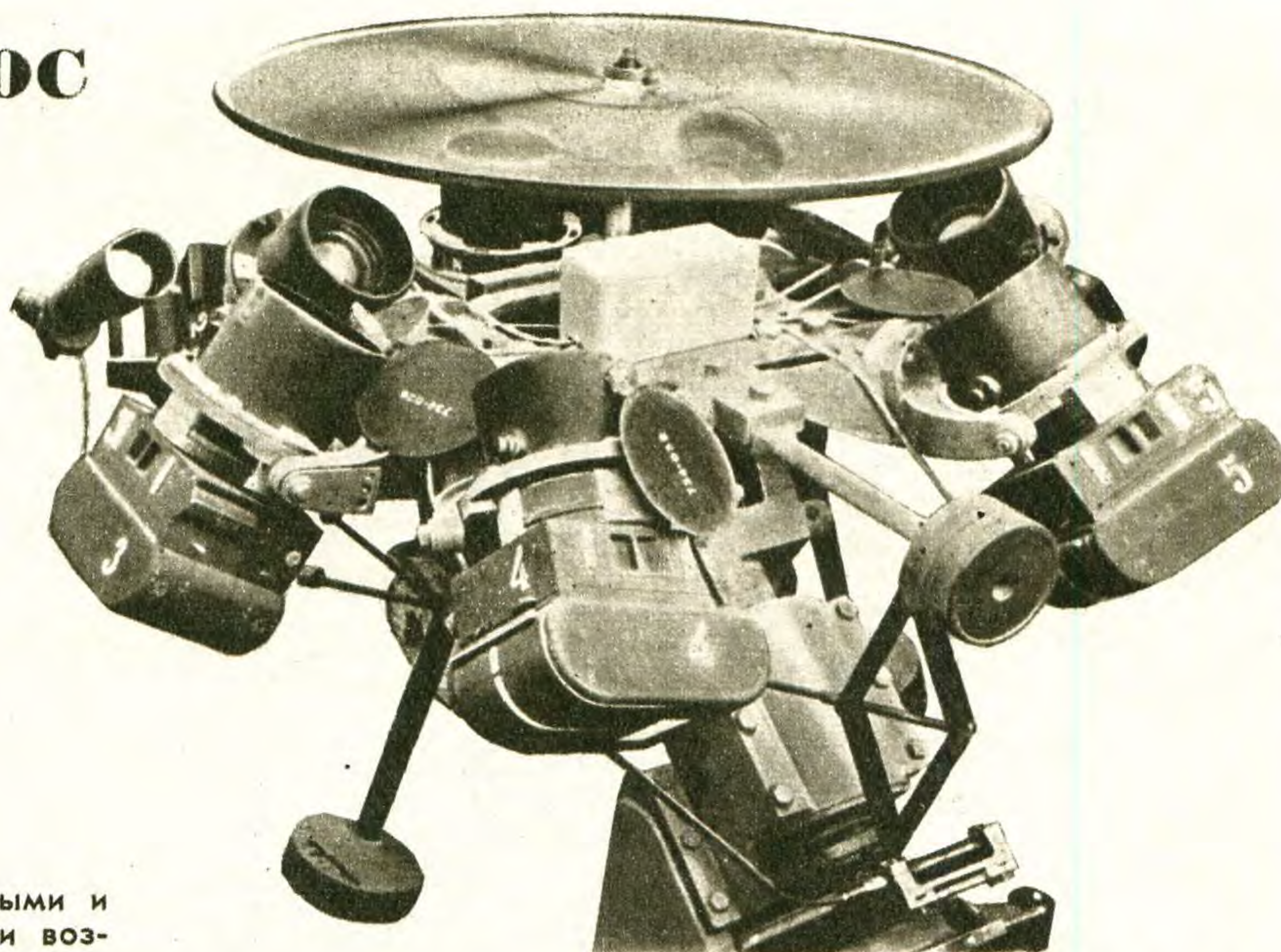
Космические посланцы снабжают ученых регулярными и систематическими сведениями о плотности и скорости воздушных течений на большой высоте, о глобальной циркуляции атмосферы Земли. Наконец метеоры интересны сами по себе — каково их происхождение? Эта проблема остается пока нерешенной.

В институте работает Анатолий Михайлович Бахарев. Занимаясь метеорами, он не упускает из виду и кометы. Где-то в просторах вселенной проносится комета Бахарева, одна из нескольких сот известных людям.

— Это дело прошлое, — замечает Анатолий Михайлович. — Теперь нас волнует более или менее близкое будущее. Вероятно, перед выходом в большой космос астронавты во избежание неприятных встреч должны будут получать «метеорную сводку». Сегодня закладываются основы предстоящих прогнозов «метеорной погоды». Фотографические и спектральные наблюдения, сделанные в районе Душанбе ночью на высоте 820 м над уровнем моря, дают ценнейший материал. Не подводит нас и новейшая аппаратура, установленная в институтской обсерватории в 1967 году. По наблюдениям метеоров и комет наш институт занимает ведущее положение.

Но метеорный патруль на чеку не только ночью — днем все метеоры фиксируются радиолокационным методом. Ежечасно в небе пролетает до сотни метеоров. Слова знаменитого баснописца: «есть, право, менее булавочной головки» — здесь более чем уместны, большинство метеоров именно таково. Лишь немногие из них, что покрупнее, не сгорая окончательно, долетают до Земли и становятся метеоритами.

Однако порой случается настоящий звездный дождь из нескольких тысяч метеоров. Ежегодно 12 августа астрономы встречают «Персеиды», 17 ноября — «Леониды», 13 декабря — «Геминиды». Названия потокам дали имена созвездий Близнецов, Льва, Персея — участки неба, из которых как бы вылетает космический дождь. Сейчас сотрудники института фиксируют полет метеоров одновременно из трех пунктов, расположенных на расстоянии нескольких километров друг от друга. Это позволяет уточнить концентрацию и распределение метеорного вещества в околоземном космическом пространстве.



Аэрофотокамеры для регистрации гостей из космоса — метеоров.

— Кометы, — вступает в разговор академик АН Таджикской ССР Олег Васильевич Добровольский, — встречаются реже метеоров, но привлекают нас не меньше. Яркие периодические кометы — явление редкое. Например, знаменитая комета Галлея — последний раз ее наблюдали в 1909 году — пожалуй к нам не раньше 1985 года, а до этого может залететь разве что нежданная гостья, вроде недавней Икея Секи. Есть кометы, видеть которые можно каждые три-четыре года. Но относительно частые встречи с Солнцем истощили газовые запасы межзвездных путешественников, и потому они не могут ярко продемонстрировать свои особенности. Вообще взаимодействие комет с межпланетной средой и особенно их связь с солнечной деятельностью чрезвычайно интересует астрофизиков. В конце прошлого года наш институт докладывал о своей работе в этой области на всесоюзной конференции «Кометы как индикаторы солнечной активности».

Мы еще мало знаем о природе и происхождении комет — образуются ли они где-то за Плутоном на расстоянии около 100 тыс. астрономических единиц (одна единица — расстояние от Земли до Солнца) или еще дальше. Остатки ли это вещества, из которого произошли планеты, или нет?.. Некоторые новейшие данные говорят о том, что иные кометы — пришельцы из глубин Галактики. Но большая часть, по видимому, зародилась в солнечной системе.

Руководитель теоретического сектора института Леонид Самойлович Марочник впервые в нашей стране занялся исследованием магнитного влияния Солнца на кометы. Полученные методы распространены на исследования звездных систем. Ведутся серьезные теоретические изыскания. Их цель — выяснить, как влияет гравитационное поле всего комплекса звезд на движение отдельной звезды.

Г. ФИЛАНОВСКИЙ

Уникальная фотография метеора. Она получена впервые в мире по методу мгновенной экспозиции учеными Института астрофизики Таджикской ССР.



## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...сколько это ни парадоксально, но даже самые большие в мире телескопы — с диаметром зеркала до 5 м — не позволяют земному наблюдателю рассмотреть Луну лучше, чем в скромный 20-сантиметровый рефрактор? Причина — беспокойство земной атмосферы. Если поднять большой телескоп на высоту 80—90 км, появится возможность различать лунные детали поперечником 40 м!

...существуют три версии образования Луны? По одной из них Луна — детище Земли, когда-то оторвавшееся от нее. По другой — Луна, образовалась из сгущения космического газопылевого облака. Самая любопытная третья версия: Луна некогда была самостоятельным небесным телом (например, астероидом), впоследствии «захваченным в плен» гравитационным полем Земли.

...из математических расчетов доктора Х. Герстерна вытекает, что Луна не только перешагнула в свое время с собственной орбиты вокруг Солнца на околоземную, но при этом претерпела и соударение с нашей планетой? Катастрофа должна была расплавить верхние слои земной мантии, но геологические признаки, которые можно было бы отнести к дате гипотетического столкновения ( $2,5 \times 10^9$  лет назад), отсутствуют. Однако изучение изотопов свинца показало, что  $2,5 \times 10^9$  лет назад по каким-то причинам вулканическое вещество мантии гомогенизировалось — после расплавления частично перемещалось. Так, может быть, и впрямь было соударение?..

...космонавт, ненароком заблудившийся на Луне, окажется в почти безвыходном положении? Воспользоваться радио? На планете нет ионосферы, позволяющей радиоволнам огибать поверхность. Выстрелом? Нет воздуха для передачи звуковых волн. Дымовым сигналом? Космическая пу-

стота, как известно, не поддерживает горения. По этой же причине нельзя запустить и сигнальный шар. Остается последнее — стучать камнем по лунной почве, подавая сигналы. Любопытно, что этот способ заимствован у ...индейцев.

...на Луне насчитывается более 100 тыс. кратеров размером от 1 до 300 км? Некоторые из вулканов — действующие.

...вспышки на Луне уже не раз наблюдались астрономами? Однако методы наблюдения не отличались точностью, и потому сообщения о вспышках считались не вполне достоверными. Специальные измерения показали, что отдельные участки Луны действительно время от времени начинают светиться сильнее других. Доктор Энн Палм (г. Даллас, США) считает подобные очаги следствием эффекта люминесценции.

...вполне возможно, что в недрах Луны есть вода и воздух (правда, в замороженном состоянии) и даже... запасы нефти?

...на обратной стороне нашего естественного спутника нет крупных «морей»? Ученые так объясняют этот феномен. Возможно, несколько миллиардов лет назад в видимую сторону Луны врезался астероид диаметром свыше 300 км. Расплавленные горные породы растеклись по всем направлениям и, затвердев, образовали «моря».

...жизнь на Луне маловероятна, но не абсолютно исключена? В конце прошлого века Пикеринг наблюдал внутри лунных кратеров какие-то «движущиеся пятна», подобные облакам саранчи. По мнению английского астронома Фирсова, цветовая окраска отдельных областей Луны подозрительно похожа на живые островки некоторых видов растительности.

...научные гипотезы о Луне порою граничат с фантастикой? Вот одна из них. Возможно, в глубоких лунных пещерах, если в них удерживается воздух, могла возникнуть жизнь и развиться к более высоким формам — пресмыкающимся, птицам и даже млекопитающим.

## ЛУНА ЛЮДЕЙ

«В небе уже мерцала звезда, я поднял к ней глаза. Сотни тысяч лет, думал я, эта белая скатерть открывалась только взорам светил. Незапятнанно чистая скатерть, разостланная под чистыми небесами. И вдруг сердце у меня замерло, словно я на пороге необычайного открытия: на этой скатерти, в каких-нибудь тридцати шагах от меня, чернел камень...»

С бьющимся сердцем я подобрал свою находку — плотный черный камень величиной с кулак, тяжелый, как металл, и округлый, как слеза.

На скатерть, разостланную под яблоком, может упасть только яблоко, на скатерть, разостланную под звездами, может падать только звездная пыль, — никогда ни один метеорит не показывал так ясно, откуда он родом.

И естественно, подняв голову, я подумал, что небесная яблона должна была уронить и еще плоды... Я тотчас пустился на поиски... Я подобрал камень за камнем... Все они были точно капли застывшей лавы. Все тверды, как черный алмаз. И в краткие минуты, когда я замер на вершине своего звездного дождя, передо мною словно разом пролился этот дивный тысячелетия агоний ливень».

Что это? Воспоминания человека, впервые ступившего на лунные равнины? Впервые промерившего сухие, как пустыни, лунные «моря»?

Нет, так Антуан де Сент-Экзюпери описал свои переживания, совершив посадку на небольшом африканском плоскогорье, которое со всех сторон отесно обрывалось в бездну и на которое никогда не ступала до него нога человека. Эта площадка, вынесенная отвесными скалами на высоту в триста метров, оказалась как бы маленьким уголком Луны на Земле.

Пройдут годы. Другой художник, облаченный в снафандр космонавта, ступит на поверхность настоящей Луны. И хотя ему не придется так же пристально отыскивать уголки Земли на Луне, он, быть может, найдет не менее поэтические слова о «Луне людей». О лунных станциях, куда руки человека заботливо перенесут частицу родной планеты — ее воздух, ее воду, ее тепло, то есть ее жизнь.

Взгляните на вкладку. Так представляет себе художник Ф. БОРИСОВ будущий Луна-город.

Сферические «дома» (жилые и научные помещения, спортивный зал) защищены от метеоритов слоем лунного грунта.

Они соединены между собой «подлунными» ходами. На заднем плане антенна радиотелескопа. Сейчас на Луне солнечное затмение. Видна фантастически прекрасная картина зодиакального света — светящиеся конусы с обеих сторон Земли.

## ОГОНЬ СТУЧИТСЯ В ИЛЛЮМИНАТОР

Рисунок на обложке представляется почти невероятным. По стеклу текут багровые струйки, совсем как струйки дождя на оконном стекле поезда.

Нет, это не вымысел художника. Его рисунок — своеобразный и ценнейший документ нашего времени — времени овладения космосом.

Автор этого замечательного рисунка космонавт, впервые в мире шагнувший в открытое пространство, Герой Советского Союза Алексей Архипович ЛЕОНОВ рассказывает:

— Вход капсулы космического корабля в атмосферу Земли — событие исключительно серьезное и одновременно красочное. Вонзаясь в прозрачную толщу атмосферы, корабль стремительно разогревается от трения о воздух.

В первое мгновение перед глазами проносятся бури и дым, которые хорошо видны сквозь иллюминатор — это первая стадия вхождения в верхние слои атмосферы, — вспоминает Леонов.

Затем наступает красное свечение. После чего явственно видны багровые языки пламени, пролетающие за иллюминатором.

Еще позже свечение достигает своего апогея — оно становится не красным, а уже почти белым.

И вот тогда, наконец, наступает наиболее драматический и одно-

временно невероятно красивый момент — раскаленные капли текут по стеклу.

Они сливаются в тонкие струйки, пересекающие жаропрочную поверхность иллюминатора.

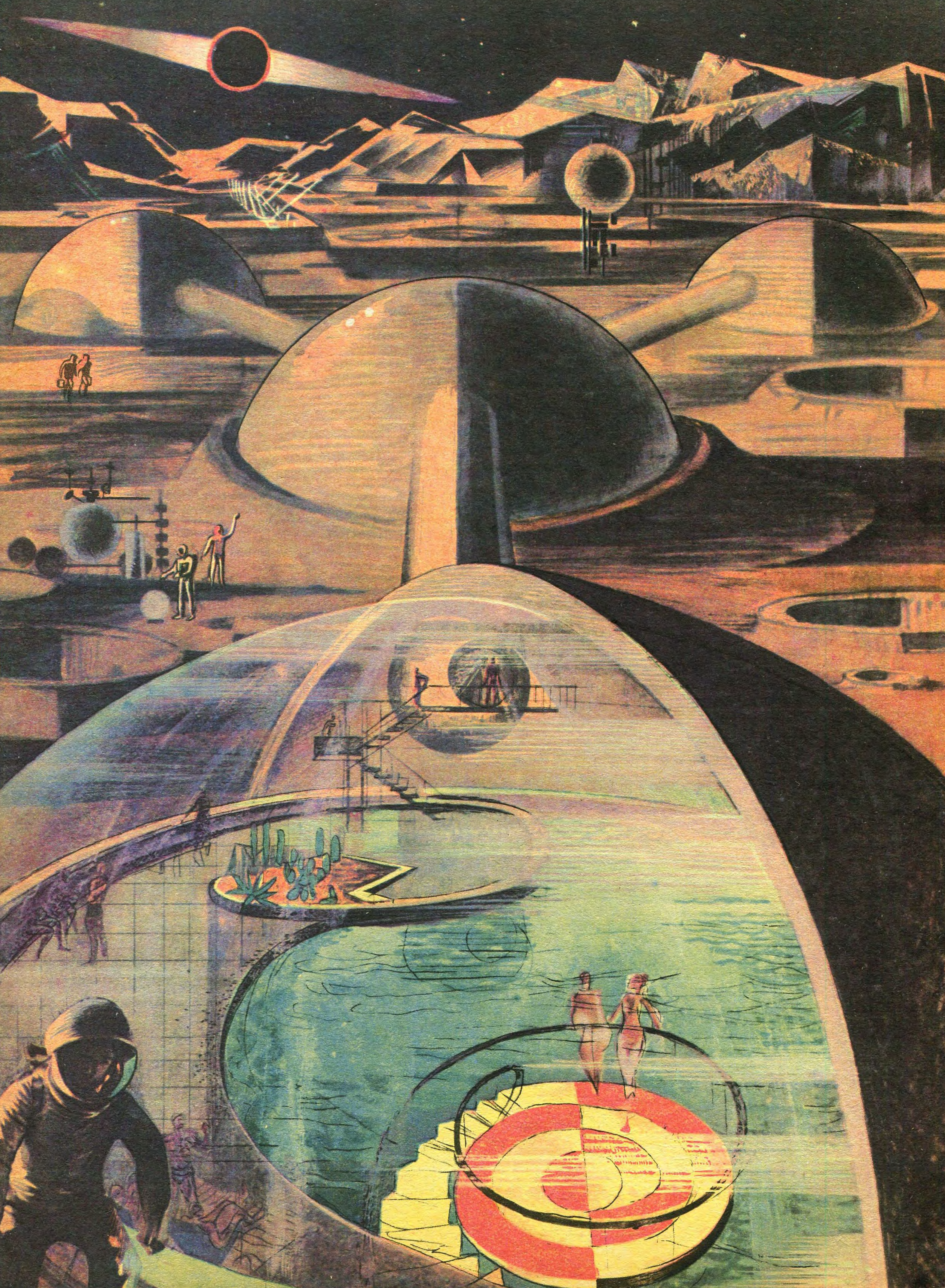
Совсем как капли дождя по стеклу, — улыбается Леонов, — только температура этих капель значительно превышает полторы тысячи градусов.

Все это зрелище длится всего лишь несколько минут, а какая незабываемая, почти невероятная картина!

Вас, вероятно, интересует, а как же космонавт, корабль которого окружен пламенем, не сгорит ли он. Нет, не беспокойтесь, температура в кабине не превышает восемнадцати градусов, а такую температуру мы называем комнатной.

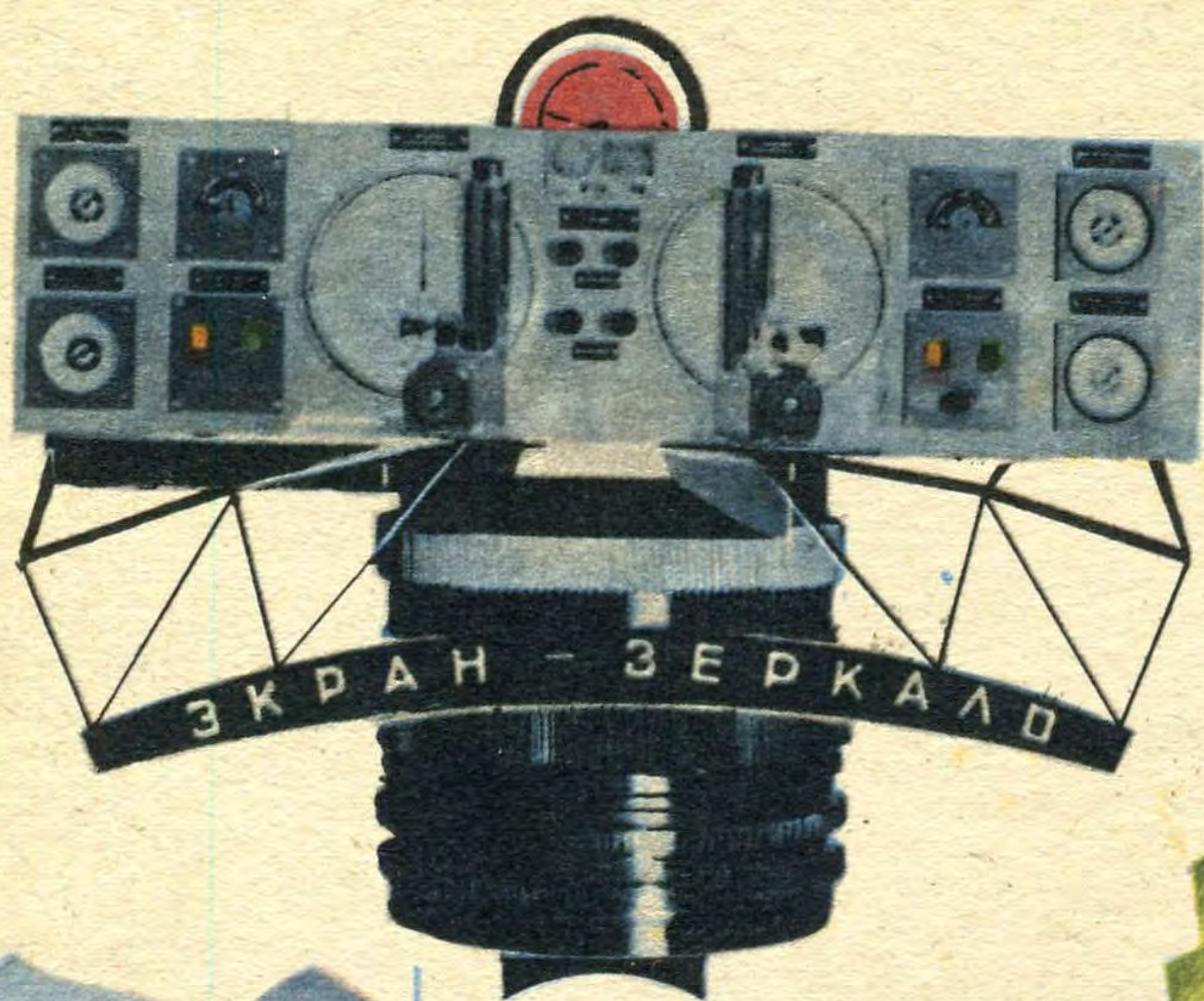
Всеми этими чудесами мы обязаны замечательным советским конструкторам, инженерам и техникам, построившим космические корабли, приспособленные к самым сложным условиям работы в космосе и в атмосфере.



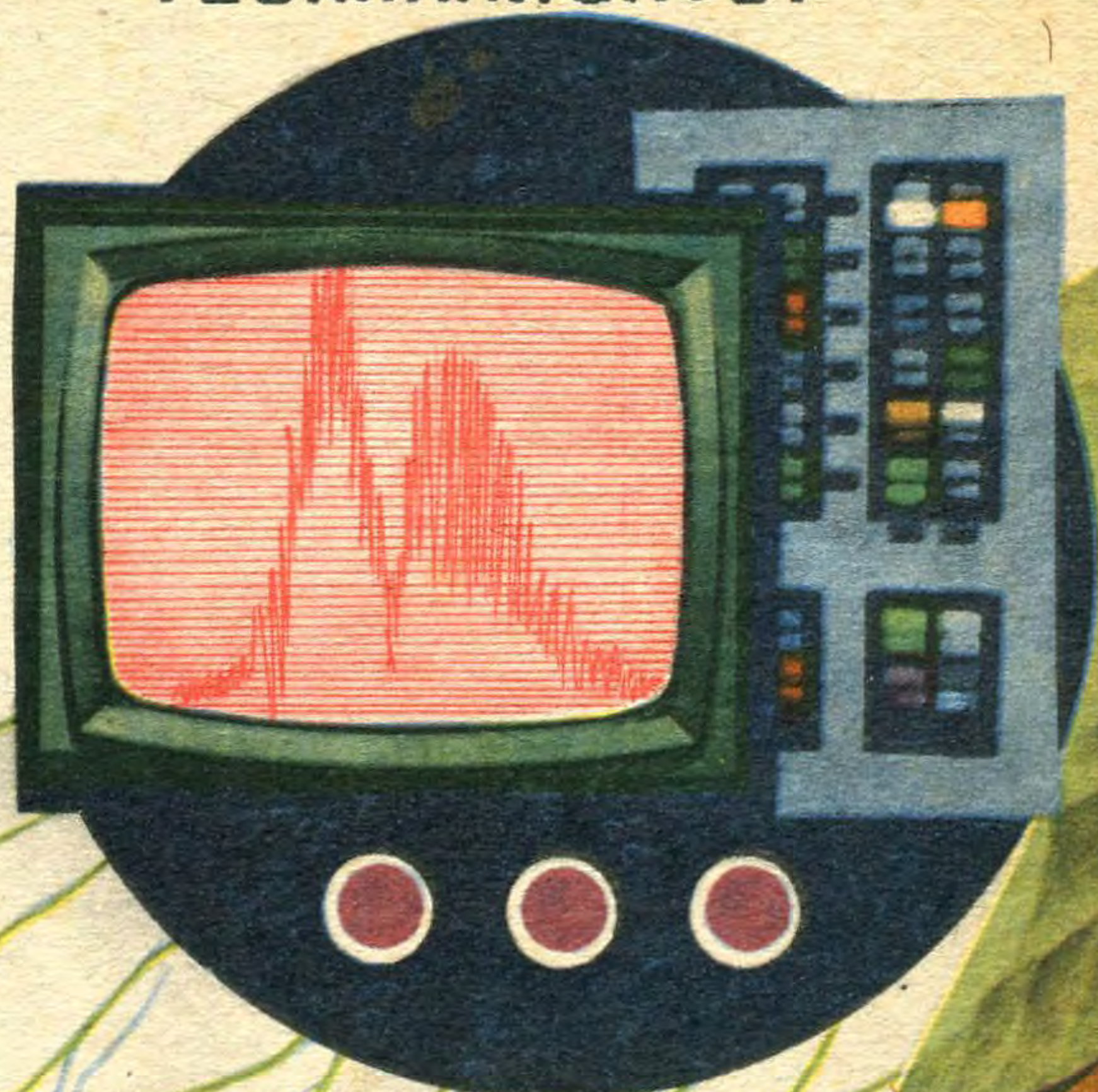




# ГЕОИМПУЛЬСАТОР



# ГЕОАНАЛИЗАТОР



ЧЕХОЛ  
ОСАДОЧНЫХ  
ПОРОД

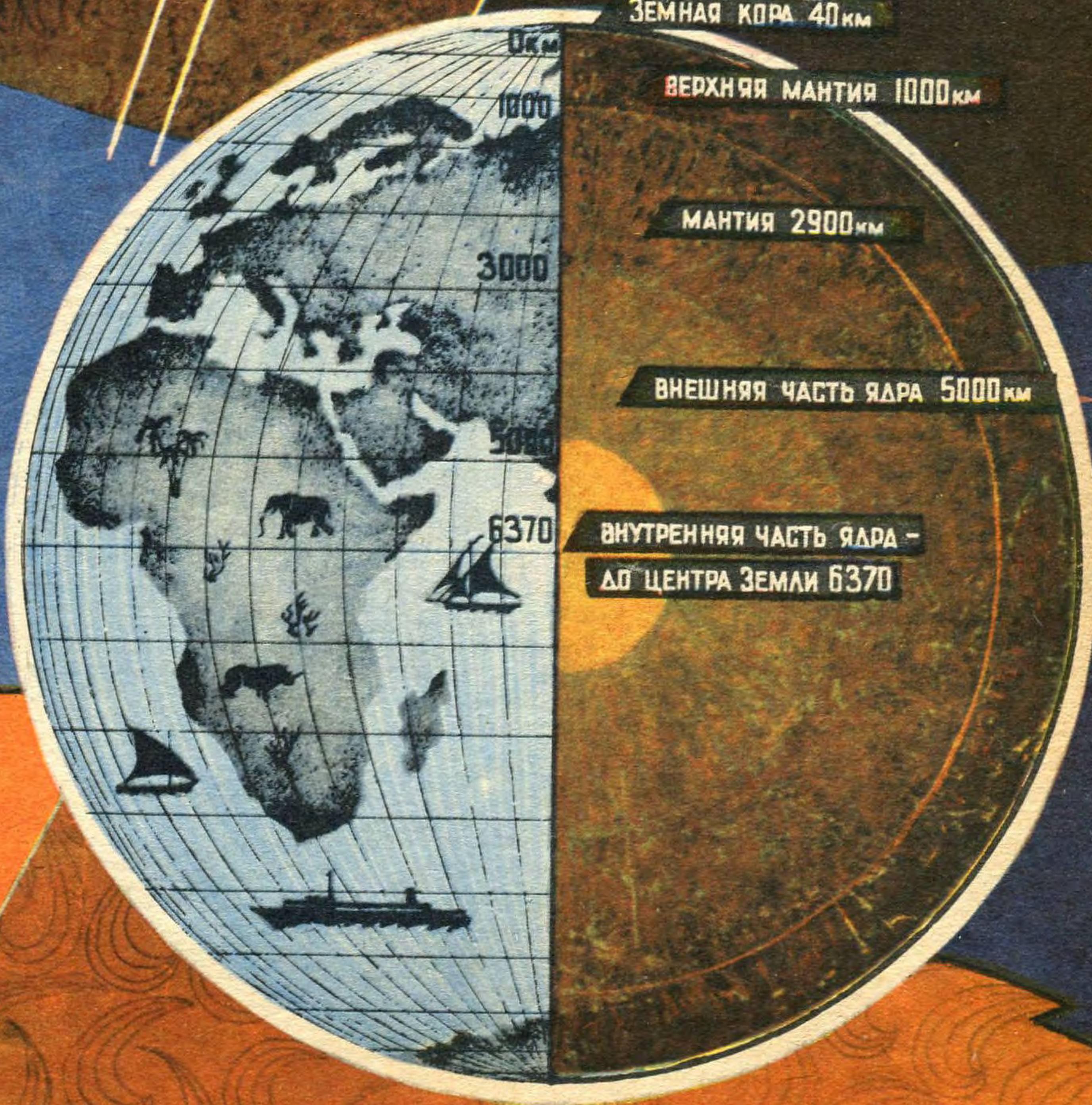
ГРАНИТЫ

ПОВЕРХНОСТЬ  
КОРРАДА

БАЗАЛЬТЫ

ПОВЕРХНОСТЬ  
МОХОРОВИЧИЧА

ВЕРХНЯЯ  
МАНТИЯ





**Г**еологи могут сделать свою страну нищей, если не расшифруют ее недра. Но могут и обеспечить ее процветание, если удастся решить эту задачу и вручить народному хозяйству ключи к сокровенным тайникам подземного царства.

Сейчас, с рубежа второго пятидесятилетия, довольно отчетливо просматриваются те проблемы, которые ожидают нас в ближайшем будущем. Однако смысл и значение этих проблем нельзя представить себе, предварительно не оглянувшись назад — на полувековой путь, уже пройденный нашими геологами...

## РАЗВЕДЧИКИ БОЛЬШОЙ ИНДУСТРИИ

**Г**еолог и впрямь разведчик индустрии — по его следам в безлюдные дотоле края вторгаются гиганты горной промышленности, химии и металлургии. Там, где прошел изыскатель, поднимаются города, рождаются нити газопроводов.

В первые годы Советской власти нам предстояло прежде всего укрепить минерально-сырьевую базу традиционных для России полезных ископаемых — таких, как нефть, уголь, железо, марганец, медь, свинец, цинк, золото. А затем геологи открыли путь для триумфального шествия промышленности в восточные районы страны — на широкие просторы между Волгой и Уралом, в Зауралье, Среднюю Азию и Казахстан, Сибирь и Дальний Восток.

Но индустрия не просто следует по пятам своих разведчиков: развиваясь и разрастаясь, она предлагает им все новые и новые задачи...

В конце 20-х годов с особенной остротой встала проблема алюминия — «крылатого металла» XX века. И вот в европейской части страны, а затем на Урале геологи открывают мощные месторождения бокситов. В 30-х годах возникла острая потребность в руде со стороны зарождающейся промышленности редких металлов. И в поход двинулись новые отряды разведчиков, обнаружившие в разных районах Союза залежи руд вольфрама и олова, молибдена и бериллия, сурьмы и ртути, никеля и кобальта. В 40-х годах надо было срочно обеспечить минеральным сырьем атомную энергию — геологи решили и эту задачу...

К 1950 году на карте полезных ископаемых Советского Союза оставалось единственное «белое пятно» — алмазы. А когда на Сибирской платформе обнаружили кимберлитовые трубки и россыпи этого драгоценного минерала, список полезных ископаемых, требующихся для нашей экономики, оказался исчерпанным. Сегодня разведчики недр могут гордиться тем, что их труд завершился возникновением новых промышленных районов, расцвеченных огнями новостроек: «Второго Баку» и Тюмени, Кузнецка и Караганды, Колымы и Норильска, Мирного и Мурунтау, Каратау и Хибин.

На земном шаре двести государств. Но ни одно не располагает полностью собственными минеральными ресурсами. Ни одно. Кроме Советского Союза. Только в нашей стране выявлены все группы горючих, металлических и неметаллических полезных ископаемых, обеспечивающих ее экономический расцвет и независимое существование.

Но коли все разведано, что остается делать разведчикам? Уж не свернуть ли геологам свои шатры и не потушить ли походные костры?

## ПРОБЛЕМЫ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

**В** древние века человек довольствовался лишь 18 химическими элементами. К XVII веку их требовалось уже 25, в XVIII — 29, в XIX — 47. К началу XX столетия мы нуждались в 54 элементах, а к середине века — в 80, не считая 11 трансурановых, обнаруженных к 60-м годам. При этом эволюционировал не только «ассортимент» полезных ископаемых — кривые добычи всех видов минерального сырья круто взлетели вверх. Лишь за первую половину нашего века из недр Земли извлечено полезных ископаемых намного больше, чем за всю предыдущую историю человечества. Сейчас за год в мире добывают почти 500 млн. т железной руды и около 2 млрд. т угля. Ежегодно из земли извлекается и сжигается угольная гора высотой около полутора километров. Цивилизация пожирает монбланы незаменимых сокровищ земной коры.

Возникшие за миллионы лет до появления человека и поглощаемые им в течение сотен лет, минеральные богатства практически не возобновляются. А требуется их все больше и больше. Масштабы до-



Владимир СМЕРНОВ, академик, вице-президент Международной ассоциации по геологии рудных месторождений

бычи прогрессивно нарастают, и этот лавинообразный процесс стремительно опустошает недра планеты. Но современную экономику нельзя переводить на голодный паек. Геологи должны предотвратить нависшую над человечеством угрозу.

До сих пор нам удавалось в той или иной степени компенсировать возрастающие аппетиты горной промышленности, открывая новые залежи, расположенные близ земной поверхности. Однако фонд таких сравнительно легко выявляемых месторождений предельно сократился. Что же делать?

## ВЫХОД ЕСТЬ! НО...

**С**амый простой выход из создавшегося положения — снизить требования к качеству минерального сырья и приступить к использованию бедных его разновидностей. Ведь все ценные элементы, сконцентрированные в месторождениях полезных ископаемых, находятся также в минимальных дозах в широко распространенных горных породах и даже в водах. Так, например, в 1 км<sup>3</sup> средних по составу горных пород заключено 10 т урана, 25 т молибдена, 200 т олова, 500 т цинка. Золота в морской воде — 0,0000005%. Но даже при таком исчезающе малом содержании в Мировом океане растворено в сотни тысяч раз больше золота, чем ежегодно добывается из недр Земли, хотя мировая добыча достигает в настоящее время 1000 т в год.

В погоне за минеральным сырьем мир уже встал на сомнительный путь снижения требований к качеству минерального сырья. В начале XIX века перерабатывались медные руды с десятипроцентным содержанием металла. В 80—90-х годах прошлого века эта цифра снизилась до 5%, а сейчас в ход идет руда, в которой меди не более 1% или даже 0,5%. Для получения тонны металла наши прадеды и деды перемалывали руды в 10—20 раз меньше нашего.

НА ПОРОГЕ ВТОРОГО ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЯ



Если и дальше следовать таким путем, то минерального сырья для бурно растущей индустрии хватит на тысячелетия. Вот вам и выход из положения — и никакого минерального голода.

Но разработка все более и более убогих руд, даже с учетом совершенствования горной техники и технологии, приводит к резкому падению общественной производительности труда, губительному для цивилизации. Так, например, уменьшение содержания свинца в добываемой свинцовой руде всего лишь на 0,4—0,5% снижает производительность труда в общем случае не менее чем на 15—20% — из расчета на тонну металла. Это в корне не соответствует человеческому стремлению к прогрессу.

Наиболее радикальным было бы использовать ядерное преобразование для получения ценных элементов из менее дефицитных, которые находятся в широко распространенных минералах, слагающих самые обычные горные породы. Фантастическая мечта средневековых алхимиков — получить золото из известняка — в наш век ядерной физики и химии не кажется абсурдной. В процессе ядерного синтеза и распада принципиально возможно, например, получить легкие металлы из тяжелых элементов при раскалывании их ядер. Труднее, но тоже возможно представить производство металлов путем искусственного наращивания массы их ядра. Человечество доживет до того золотого века, когда любой элемент будет производиться в неограниченном количестве физико-химическим способом, а романтическая профессия геолога отойдет в прошлое. Но пока такая перспектива — за пределами обозримого будущего.

А разве не предвидятся открытия новых месторождений полезных ископаемых, о которых мы еще ничего не знаем? Разве на Земле уже не осталось неизученных территорий? Представьте себе, почти не осталось. В сущности говоря, геологически необследованными оказываются лишь подводные склоны материков. Там действительно можно обнаружить залежи минерального сырья. В Советском Союзе, Америке и северных странах Европы они уже дают нефть и газ. Но обнаружение и разработка под морским дном твердых полезных ископаемых — пока что за границами реальной возможности. Еще менее реально обеспечить человечество ценными минералами, добывая их на других планетах солнечной системы и вселенной, хотя мы верим в то, что такое время когда-нибудь наступит.

## „РЕНТГЕНОГРАММА“ ЗЕМНОЙ КОРЫ?

**М**ежду тем у геологов не безнадёжное положение. Я бы смог показать это на примере рудных месторождений, которые полнее мне знакомы по моим научным интересам и опыту работы. Но сначала сделаем небольшое отступление и познакомимся с зарождением руд, или, как говорят геологи, с их генезисом.

Этот процесс длился всю историю развития земной коры — самые древние рудные месторождения возникли более 2 млрд. лет тому назад. По условиям образования рудные месторождения делятся на две главные группы: экзогенную и эндогенную.

А теперь посмотрите на таблицу (см. выше).

Как видите, подавляющая часть рудных залежей находилась глубоко под землей. Впоследствии, при горообразовании, часть из них вздымалась к поверхности земли, перекрывающие их горные породы размывались дождями, некоторые месторождения обнажились и оказались доступными для обнаружения.

Вся методика поисков рудных месторождений до последнего времени была разработана для выявления именно таких выходящих на земную поверхность рудных залежей. А между тем несравненно большая их часть все еще находится глубоко в недрах земли и ждет своего открытия. Там сосредоточены крупнейшие рудные скопления, способные обогатить человечество и надолго удовлетворить самые ненасытные потребности экономики в богатой руде.

В последние годы у нас были обнаружены скрытые в глубинах земли, или, как мы их иногда называем, «слепые» залежи. К таковым относятся богатые железные руды Курской магнитной аномалии и Кустаная, а также железорудные ме-

Группа месторождений	Основные представители	Условия формирования
Экзогенная	Железные, марганцевые, алюминиевые руды	Отлагались на дне древних морей вместе с осадками слоистых пород. Перекрывались слоями различных горных пород и в результате оказались захороненными на большой глубине.
Эндогенная	Крупные скопления руд цветных, редких и благородных металлов	Формировались в недрах земли при остывании раскаленных магматических расплавов и выделяющихся из них горячих паров и газов на глубине от нескольких сот метров до нескольких километров от земной поверхности

сторождения Западной Сибири, уникальные медно-никелевые месторождения района Талнаха, свинцово-цинковые рудные тела Дальнего Востока, новые залежи редких металлов Кавказа и Казахстана.

Но выявление подобных месторождений — дело нелегкое, требующее скрупулезного изучения геологических структур рудоносных провинций, бурения большого количества дорогих скважин, которые закладываются с крупным риском и далеко не всегда приводят к положительным результатам.

Мы еще не научились в полной мере пользоваться современными достижениями физики и химии, чтобы фиксировать тела полезных ископаемых в глубинах земли без проходки буровых скважин и горных выработок. В этом смысле геолог подобен врачу, не располагающему рентгеном и вынужденному проверять все свои подозрения о внутренних заболеваниях человека при помощи хирургического ножа. Без хирургических приемов не обойтись и в нашем деле. Но если бы мы попытались таким способом вскрывать все участки, где по геологическому прогнозу ожидаются рудные тела, мы бы разорили государство.

Поэтому одна из первейших задач геологов в предстоящем пятидесятилетии — научиться просвечивать верхнюю часть земли, расшифровывать ее геологическую структуру и фиксировать глубинные залежи полезных ископаемых. В данном случае речь идет не о сверхбольших глубинах, определяющих соотношение земной коры, ее мантии и других оболочек планеты, а о технически доступных для горного промысла расстояниях. Сейчас самые глубокие шахты на золотых месторождениях Южной Африки и Индии достигли глубины 3 км. Если бы мы научились просвечивать Землю хотя бы в этих пределах, это было бы величайшим достижением человека.

Современные геофизические методы основаны на исследовании неоднородности физических полей земной коры — магнитного, электрического, гравитационного и др. Такие методы позволяют получать ценные сведения по геологической архитектуре глубинных частей земли, но не могут точно и определенно фиксировать тела полезных ископаемых. Для этого должны быть разработаны новые приемы, основанные на возможности оценки не только физической, но и химической неоднородности земной коры на расстоянии, с ее поверхности.

Создание такого «земного рентгена», базирующегося на телехимии, дело необычайно трудное, но существовать без него далее — еще труднее. Вот почему усилия геологов, геофизиков и геохимиков ближайших десятилетий будут мобилизованы на разработку нового, «рентгеновского», метода. Лишь с его помощью мы сможем не только быстро и дешево определять, где таятся минеральные клады, но и выбирать среди них выдающиеся, обеспечивающие ускоренный подъем материальной культуры социалистического общества.



# ТРУЖЕНИКИ РАТНЫХ ПОЛЕЙ

## ИНЖЕНЕРНЫЕ ВОЙСКА

**В. ХАРЧЕНКО, генерал-полковник инженерных войск,  
начальник инженерных войск**

**В** прошлом месяце Вооруженным Силам страны исполнилось 50 лет. Отмечали свой знаменательный юбилей и советские инженерные войска, за плечами которых славный боевой путь.

Октябрьская революция. Вместе с красногвардейцами бойцы 6-го Саперного батальона охраняли Смольный, участвовали в захвате Николаевского вокзала...

Во время гражданской войны инженерные подразделения помогали пехоте и кавалерии форсировать реки, строить мосты, дороги, фортификационные сооружения.

Умело сражались саперы и с интервентами. Так, в январе 1919 года 7-й инженерный отряд Красной Армии штурмом выбил из блокаузов Шенкурска кадровые американские подразделения и обратил их в паническое бегство.

В 1920 году большую роль в разгроме Врангеля сыграл Каховский плацдарм, оборудованный красными саперами в очень сжатые сроки.

В 30-е годы инженерные войска внесли большой вклад в народное хозяйство страны. Военные специалисты были среди тех, кто проектировал и строил крупнейшие сооружения — Днепрогэс, канал имени Москвы, Магнитку, Кузнецк, Краматорский, Запорожский и другие металлургические заводы, Горьковский автозавод, Московский метрополитен...

Мирный труд прервала Отечественная война. Инженерные войска с честью выдержали труднейшие испытания, выпавшие на их долю. Вместе с пограничниками они приняли на себя первый удар врага.

Чтобы воспрепятствовать продвижению фашистских войск, саперы разрушали мосты, взрывали стратегически важные объекты, устраивали минные заграждения, укрепляли оборонительные рубежи.

Бои под Смоленском, Киевом, оборона Одессы, Севастополя, Сталинграда, Ленинграда, разгром немецких полчищ под Москвой — все эти героические страницы истории Советской Армии насыщены боевыми эпизодами самоотверженных действий инженерных войск. Вот несколько примеров. В Сталинграде спецгруппы саперов в ходе боев установили 55 тыс. противотанковых и противопехотных мин. Под непрерывными бомбежками и артобстрелом была обеспечена регулярная переправа через Волгу. В ночь перед контрнаступлением они проделали 190 проходов в минных полях

врага, обезвредили буквально на ощупь 15 тыс. мин противника.

В оборонительных боях на Курской дуге наши саперы установили около миллиона мин и фугасов, на которых подорвались больше тысячи вражеских танков, бронемашин, десятки тысяч гитлеровских солдат и офицеров.

Во время наступления инженерные войска успешно обеспечивали переправы и форсирование Днепра, Буга, Прута, Вислы, Дуная, Одера и многих других рек и каналов. Спецбригады зачастую шли впереди пехоты и танков, снимали вражеские мины, взрывали баррикады и завалы на улицах, устраивали проломы в оборонительных укреплениях.

Родина высоко оценила подвиги саперов. Около ста тысяч из них награждены орденами и медалями, свыше 600 удостоены звания Героя Советского Союза. Пять бригад, 194 батальона и пять рот стали именоваться гвардейскими. В 773 частях и соединениях на знамена были прикреплены ордена.

Для инженерных войск война не кончилась и после победы. Еще долго приходилось разминировать территорию нашей страны. Обезврежено и уничтожено около 200 млн. различных боеприпасов на общей площади 1,5 млн. км<sup>2</sup>.

Саперы очистили фарватеры многих судоходных рек, извлекли со дна тысячи мин, бомб и снарядов, подняли затонувшие корабли, восстановили разрушенные мосты.

С благодарностью вспоминают наших воинов в Алжире, земля которого была очищена от мин, в Югославии, в городе Скопле, сильно пострадавшем от землетрясения. Безвозмездная помощь населению в борьбе со стихийными бедствиями — нелегкие будни саперов.

Но, естественно, основная задача инженерных войск — их боевая подготовка. В условиях возможного применения ядерного оружия перед ними возникли новые задачи — обеспечение действий ракетных и зенитно-ракетных войск, преодоление лесных завалов, разрушенных городских улиц, ядерно-минных заграждений, защита войск от ядерного, химического и бактериологического оружия и т. д. Для успешного решения этих задач создана первоклассная техника: скоростные путепрокладчики, мостоукладчики, механизированные мосты, плавающие транспортеры, понтонные парки и паромы, мощные землеройные машины, миноискатели и другие современные средства инженерного вооружения.

Инженерные войска достойно встретили юбилей Вооруженных Сил. Воины-саперы неустанно повышают свои боевые знания.



### ОТ ЛОПАТЫ ДО ЭКСКАВАТОРОВ

**Э**то было во время русско-турецкой войны (1877—1878 гг.) под Горным Дубняком. 20 октября 1877 года саперы русских войск сопровождали атаку пехоты. Чтобы укрыться от прицельного огня турок, одна из саперных рот окопалась. Примеру их последовали и пехотинцы. Но на всех лопат не хватало. Укрытия отрывали чем попало: тесками, котелками и даже голыми руками. Суровый урок не прошел даром: в июле следующего года на вооружение пехоты был введен шанцевый инструмент.

В начале XX века, когда техника

вооружения стала развиваться особенно бурно, стало ясно: с лопатой да топором много не навоеешь — нужны землеройные машины. Острая потребность в них выявилась в ходе первой мировой войны. Русскому правительству пришлось закупать машины за границей.

После Октябрьской революции, в годы индустриализации страны, были разработаны планы инженерного вооружения Красной Армии. В 1935—1936 годах землеройные работы уже производились траншейными одно- и многоковшовыми экскаваторами. Заводы стали выпускать скреперы, в которых удачно сочетались свойства землеройного и транспортного средств. Тогда же был освоен гидравлический привод, качественно преобразивший механизмы.

Не прекращалась разработка новых средств инженерного вооружения и в годы Отечественной войны и в послевоенный период. Если в 1940 году нашей промышленностью было выпущено 274 экскаватора разных моделей, то в 1950 году эта цифра возросла до 3540, а в 1963 году — до 17 900. В недалеком будущем ручной труд саперов окончательно вытеснится машинами и механизмами инженерного вооружения.

П. ГАПИЧ





# КАКИМИ БУДУТ ИНЖЕНЕРНЫЕ МАШИНЫ?

В. ЛЮБИМЦЕВ, инженер-майор,  
канд. техн. наук, А. ЯРКИН, инженер

Рис. В. Иванова

**П**о мере развития средств нападения нынешние инженерные машины постепенно устаревают: они громоздки, тяжелы, не приспособлены для работы на местности, зараженной радиоактивными осадками. Военные специалисты за рубежом разрабатывают все более совершенные конструкции этих машин, широко используя технические новинки. Познакомимся с некоторыми из предложенных проектов.

В легком гусеничном тягаче — амфибии (рис. 1), весящем не более 2,7 т, удачно скомбинированы одноковшовый по-

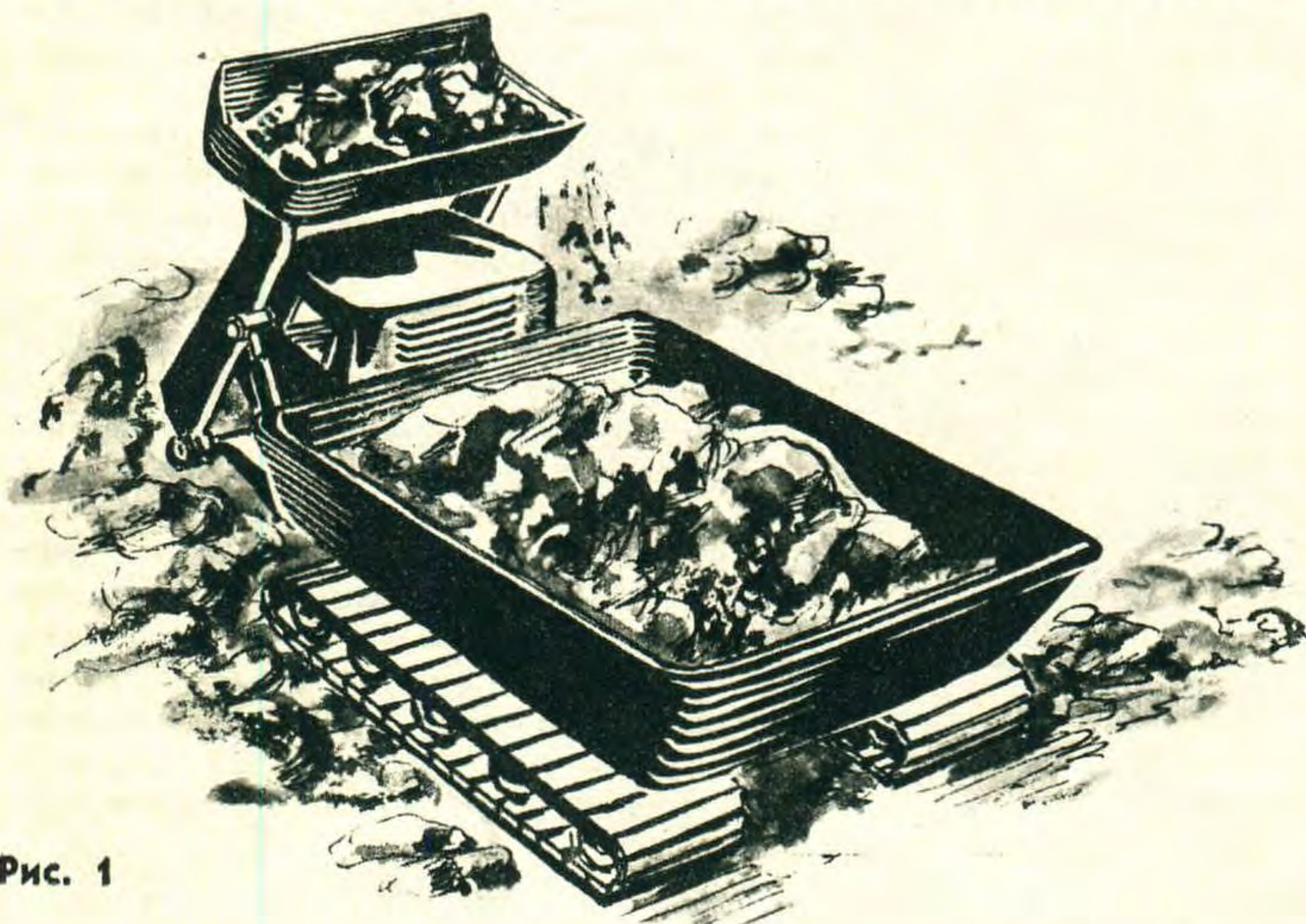


Рис. 1

грузчик и самосвал. Такой тягач сможет быстро расчистить и разровнять любую площадку.

А машина, показанная на рисунке 2, предназначена для возведения насыпей, дорог и взлетных полос аэродромов. В ее конструкции предусмотрены гладкие и кулачковые грунтоуплотняющие вальцы. Давление, создаваемое этими вальца-

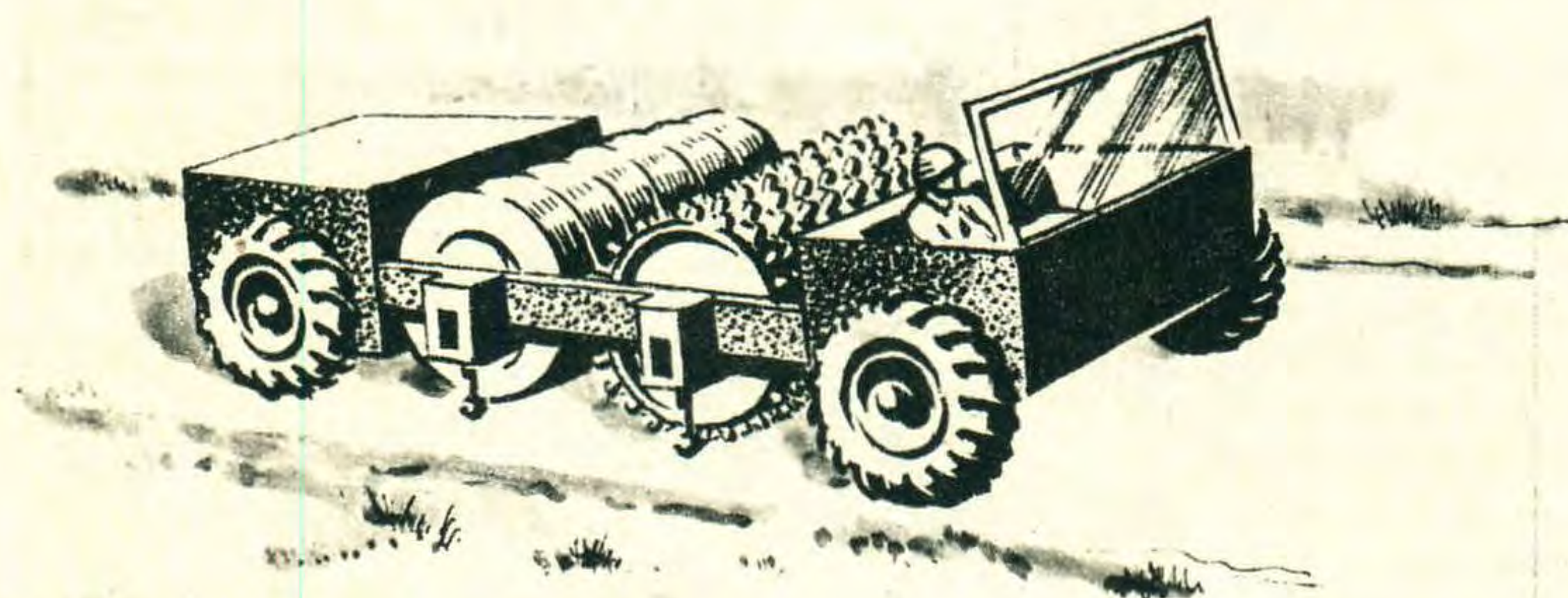


Рис. 2

ми, можно увеличить, приподняв с помощью гидравлики переднюю или заднюю части машины. А стоит оторвать от земли среднюю часть — перед нами пневмошинный каток.

Машина для прокладки тоннелей и сооружения подземных бомбоубежищ (рис. 3) снабжена бурильной установкой и ме-

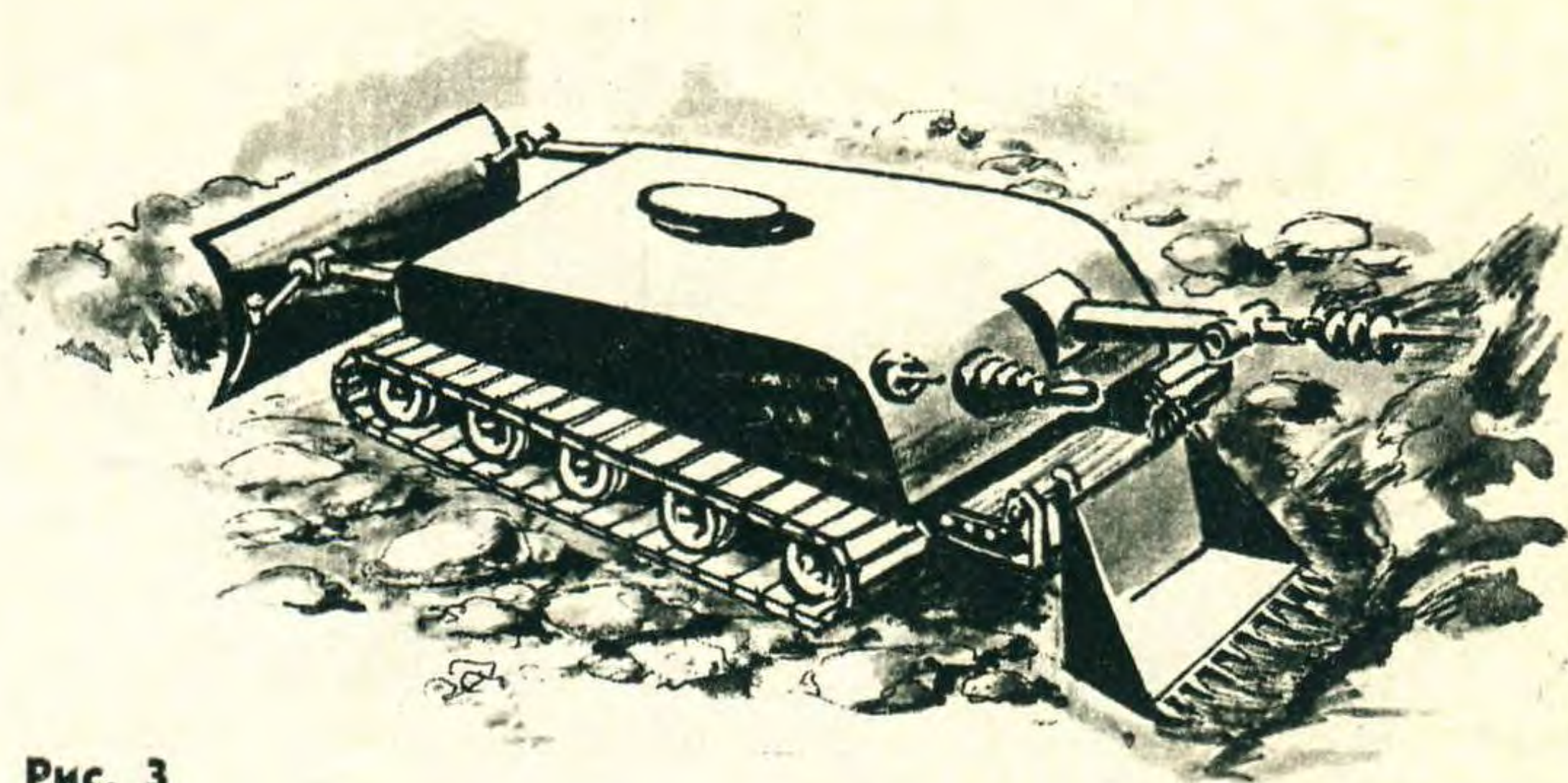


Рис. 3

ханизмом для автоматической закладки в шпур динамитных патронов. Взорванная порода удаляется ленточным транспортером, расположенным между гусеницами и бульдозерным отвалом.

Впереди машины, показанной на рисунке 4, — тоже бур, похожий на ствол пушки. Но назначение этого бура несколь-

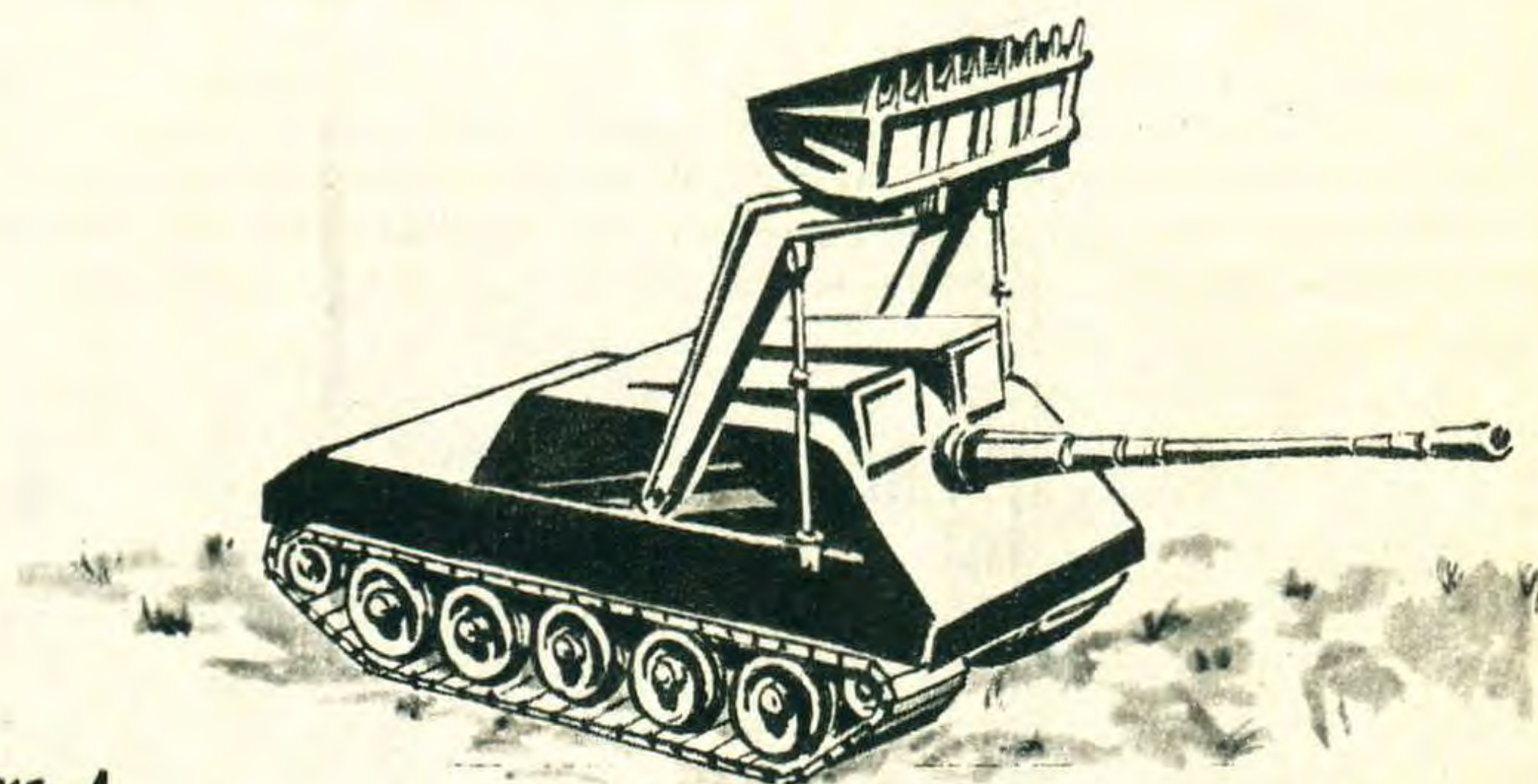


Рис. 4

ко иное — устройство проходов и укрытий в горах. Высокая производительность установки достигнута за счет высокочастотной вибрации. Скальная порода сначала подрывается, а затем каменные осколки убираются ковшовым погрузчиком в сторону.

Вес машины для прокладки дорог в горах (рис. 5) всего 4,5 т. Мощный вертолет может доставить ее на любой труднодоступный перевал. «Оружие» прокладчика — цепная пила и бульдозерный отвал.

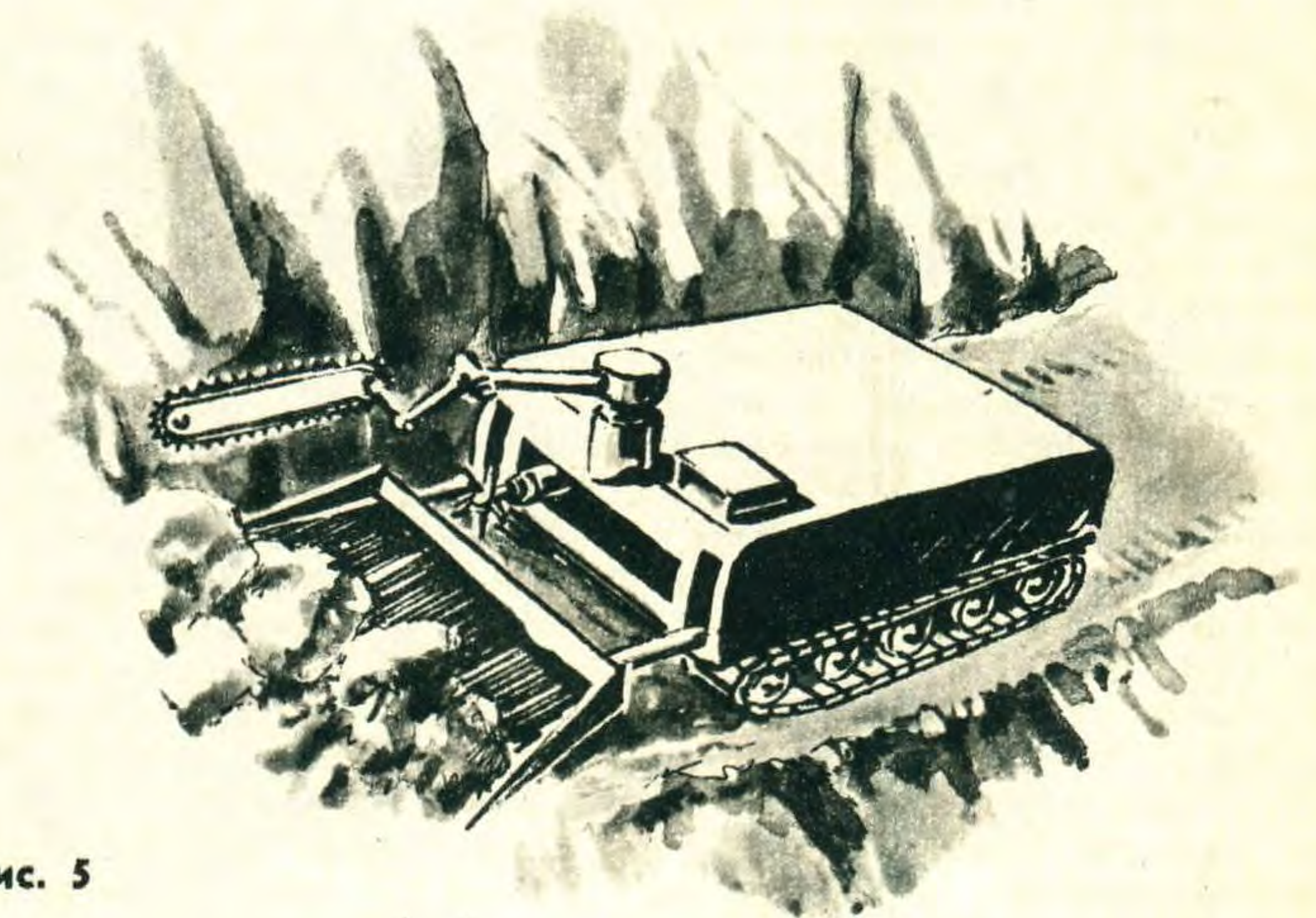


Рис. 5

Следующие две гусеничные машины во многом схожи друг с другом. Одна из них (рис. 6) расчищает проходы в лесных завалах. Особенно толстые стволы трудно разрезать или отбросить с дороги. В этом случае на помощь приходит подъемный кран.

Вторая машина — ликвидирует завалы на разрушенных



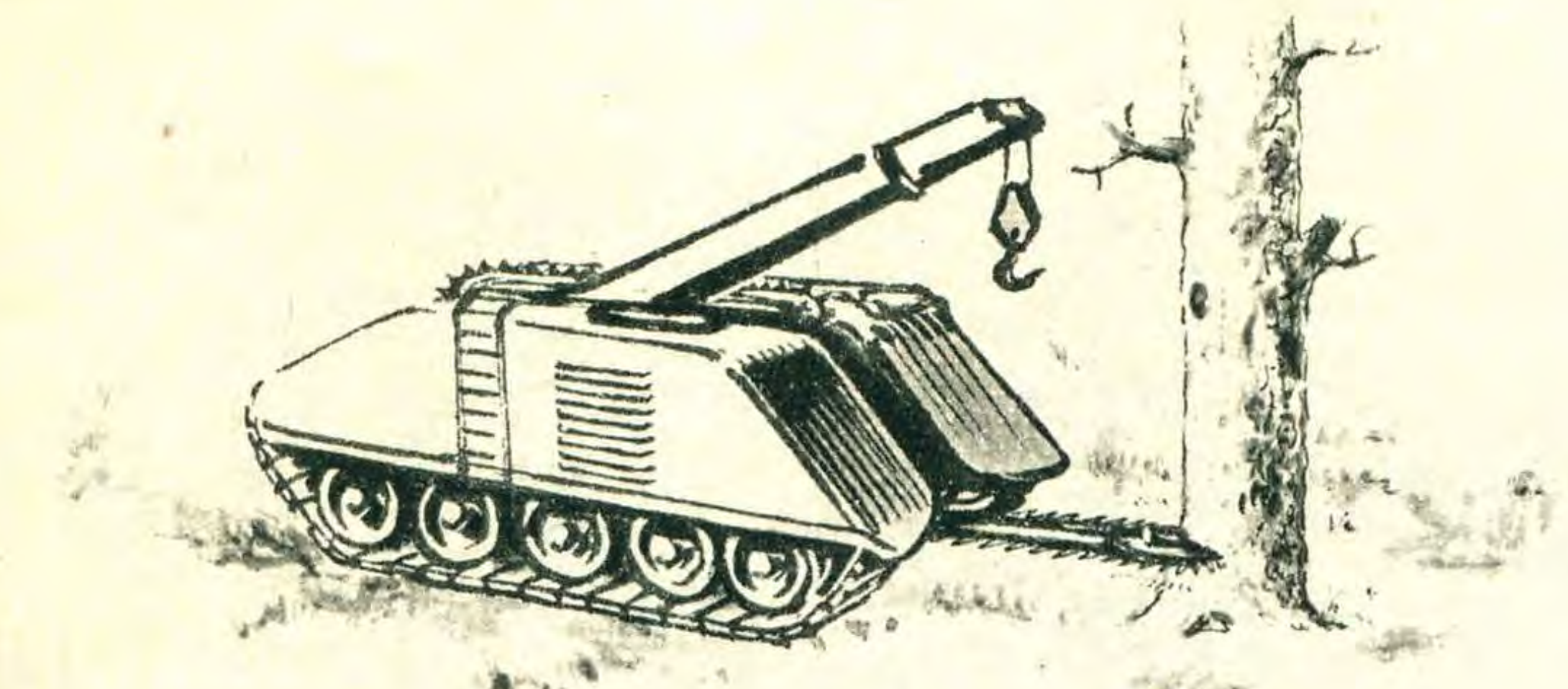


Рис. 6

городских улицах (рис. 7). Она оборудована мощным одноковшовым погрузчиком, гидравлическим краном и двумя манипуляторами: с ацетиленовой горелкой — для разрезки

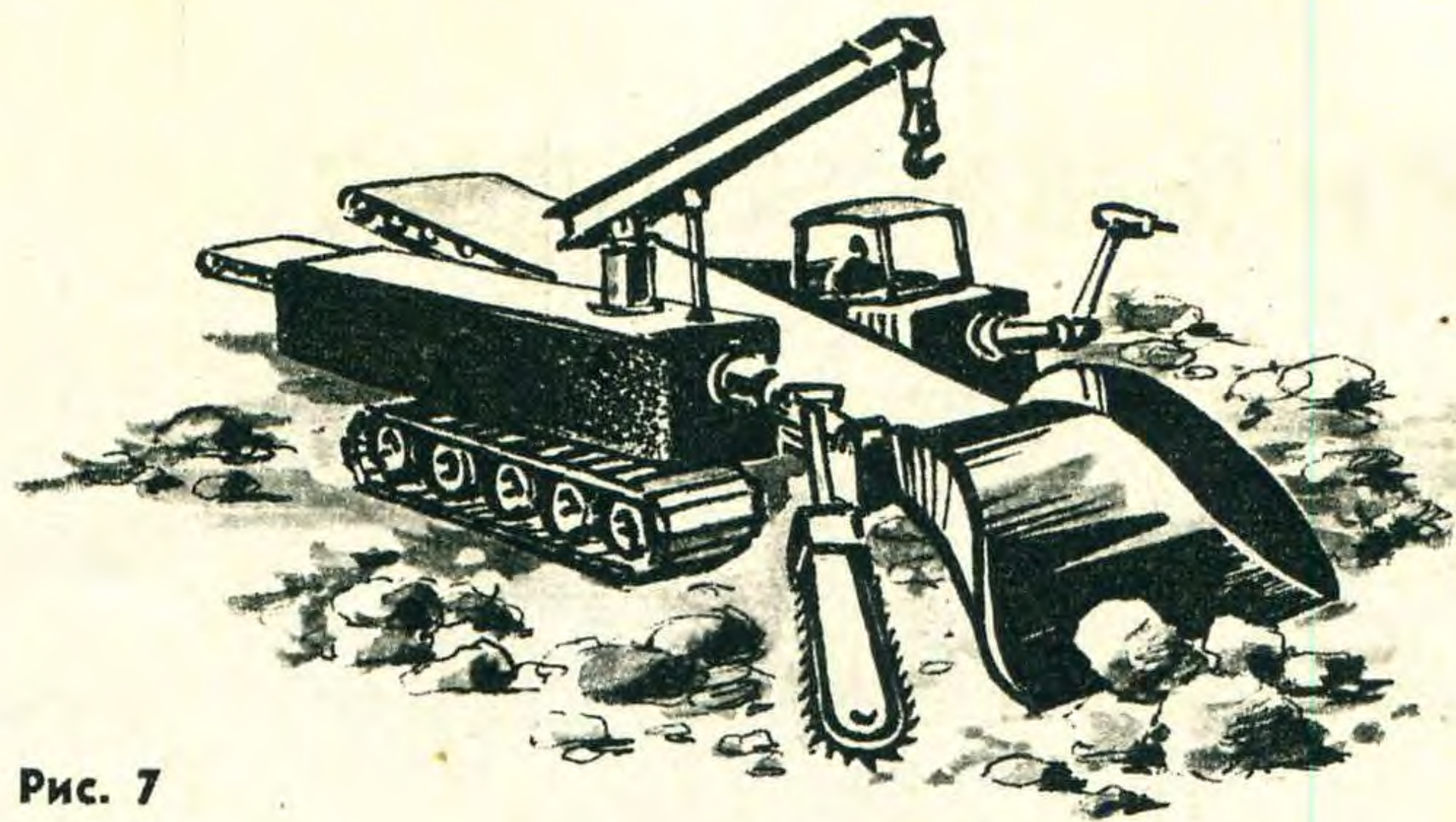


Рис. 7

металлических конструкций и цепной пилой, которой «по зубам» большие каменные глыбы. Во всех машинах предусмотрена надежная защита экипажа от проникающей радиации.

## СОВРЕМЕННАЯ МАСКИРОВКА

В инженерных войсках имеются маскировочные средства. Об их использовании мы попросили рассказать полковника **Ф. МЫШАКА**, кандидата военных наук, автора книги «Маскировка солдат, оружия и боевой техники».

**В** армии очень популярна пословица: «Разведка — глаза и уши командира». От разведки в конечном счете зависит успех предстоящего боя. Главная задача маскировки и состоит в том, чтобы обмануть «глаза и уши» противника — скрыть истинное расположение и намерения войск.

В давние времена приемы и средства маскировки были простыми: достаточно было получше спрятаться. Помогали естественные укрытия — леса и овраги, ночь и туман, несложные обманные маневры. В знаменитой битве на поле Куликовом в 1380 году Дмитрий Донской умело замаскировал свой засадный полк. Мамай прошел мимо укрывшихся в лесу русских витязей, не заметив их. В решающий же момент сражения резерв неожиданно ударил татар в «спину». Эта военная хитрость и обеспечила русским победу.

Прошли века. Разведка получила в свое распоряжение подзорную трубу, бинокль, а затем — фотоаппарат и кинокамеру. Это значительно расширило ее возможности. Появились новые заботы и хлопоты у маскировщиков. Они вынуждены были искать новые, более совершенные средства и способы. Вместо ярких «нарядов» с развевающимися перьями, с начищенными до блеска бляхами, кирасами, латами воины стали надевать неброское защитное обмундирование. В годы героической обороны Севастополя (1854—1855 гг.) русские моряки и артиллеристы впервые применили вертикальные маски-сетки для скрытия орудий, огневых позиций и отдельных участков дорог.

Дальнейшее развитие маскировка получает в годы первой и второй мировых войн, когда «арсенал» разведки пополнился дирижаблями, аэростатами, самолетами. Появились ложные объекты

с макетами машин, орудий, танков, людей. В ход шли различные подручные материалы. Сверху почти невозможно было отличить «приманку» от настоящего аэродрома или артиллерийской позиции.

Автору этих строк в годы Отечественной войны довелось руководить инже-



нерными подразделениями при форсировании Одера. Двое суток, без передышки, немецкие самолеты бомбили мост. На третьи сутки на месте разрушенного моста был наведен ложный, а действительная переправа перенесена на 15 км вниз по реке. Немцы ничего этого не заметили и продолжали налеты на прежнее место. Наши войска благополучно переправились на другой берег.

Прошло время, и на вооружении разведки появились технические новинки, которые сделали обычную маскировку бессмысленной. Защитная окраска легко распознается сегодня на фотоснимках; туман и ночь уже не могут спрятать войска от разведчика с инфракрасным

«биноклем». Радиолокатор позволил легко «различать» на больших расстояниях ложные объекты от настоящих.

Все это потребовало коренного пересмотра средств и способов маскировки и привело к их качественному изменению. Скрыть от противника действительное положение вещей, показать больше (или меньше) объектов, чем их есть на самом деле, заставить его нанести удар по ложным целям — задача первоочередной важности.

«В пику» радиолокаторам появились отражатели, дающие на экране индикатора яркие ложные импульсы. Удастся до неузнаваемости «искажать» рельеф местности, имитировать мосты, сосредоточения войск и т. д. Не «сошли со сцены» и традиционные способы маскировки, правда несколько модифицированные. Макеты трудно отличить от действительных даже вблизи.

Чтобы достигнуть максимального эффекта, различные средства и способы маскировки, как правило, используются в комплексе, дополняя друг друга. Умелое и своевременное их применение требует отличной подготовки и обученности личного состава инженерных войск.

### ЧТО ЧИТАТЬ ПО ЭТОМУ НОМЕРУ:

#### „КТО ВЫ, РОБОТ?“

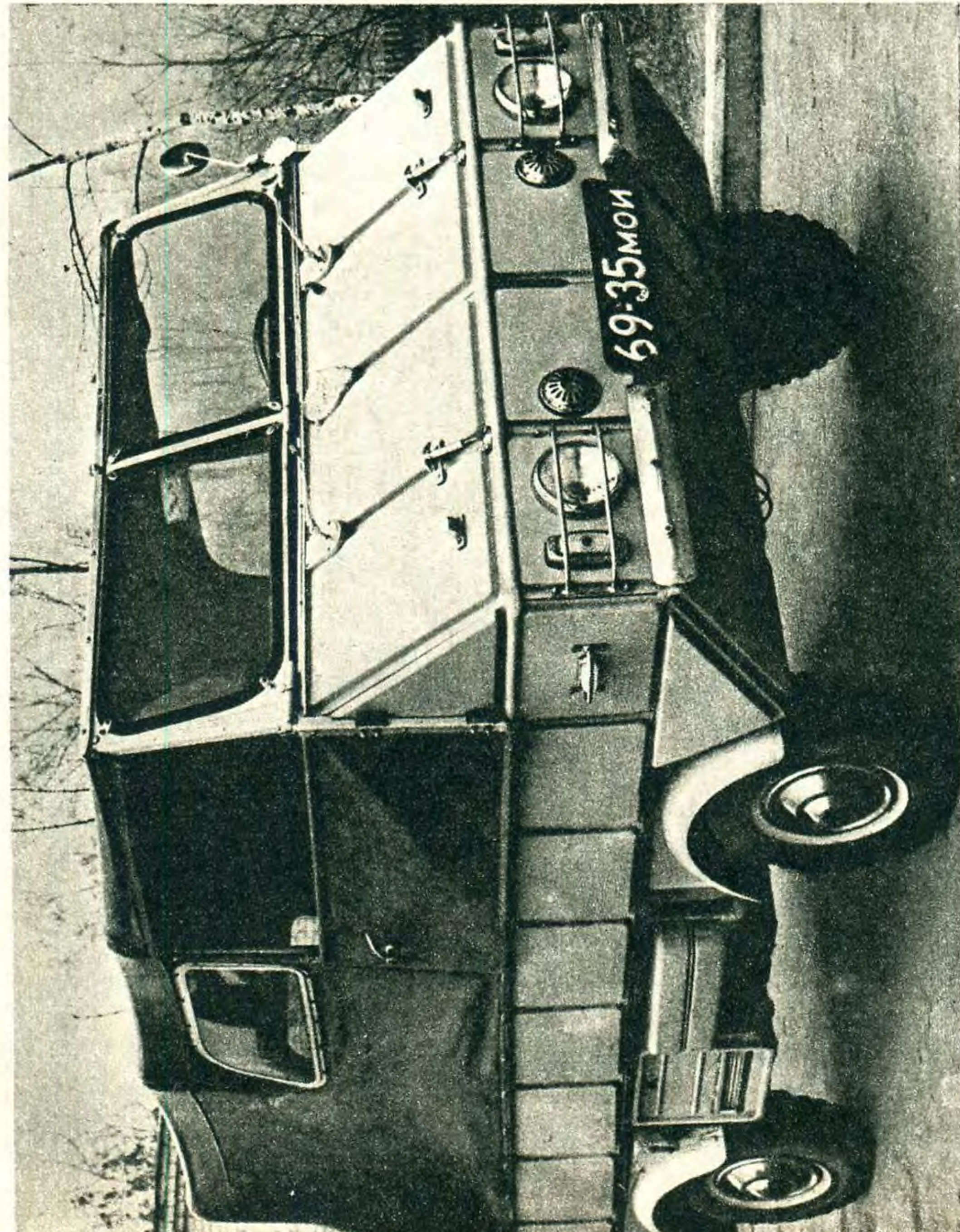
**В. Леви, Охота за мыслью.**  
Изд-во „Молодая гвардия“,  
1967

**Вычислительные машины и мышление.** Изд-во „Мир“,  
1967

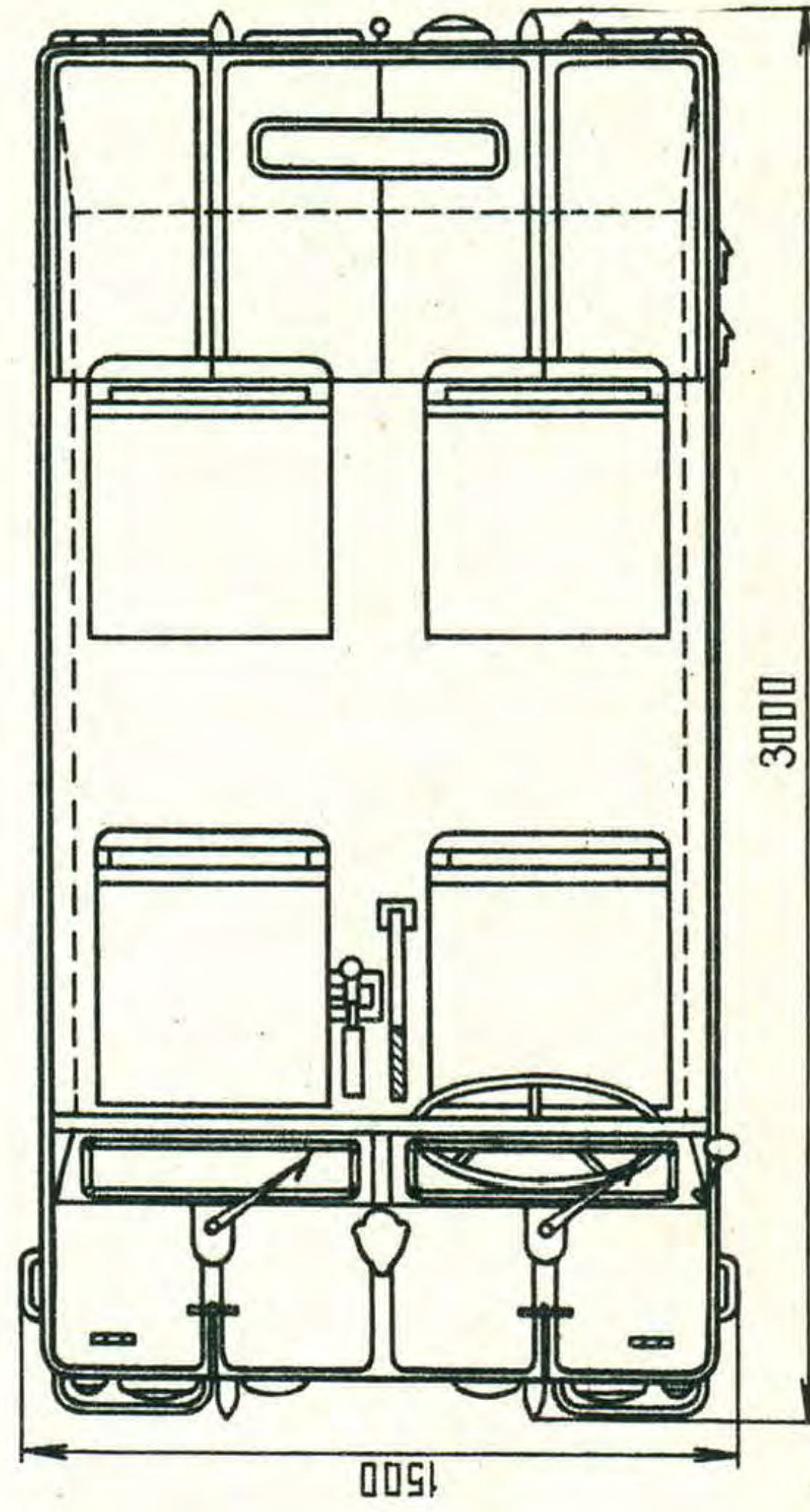
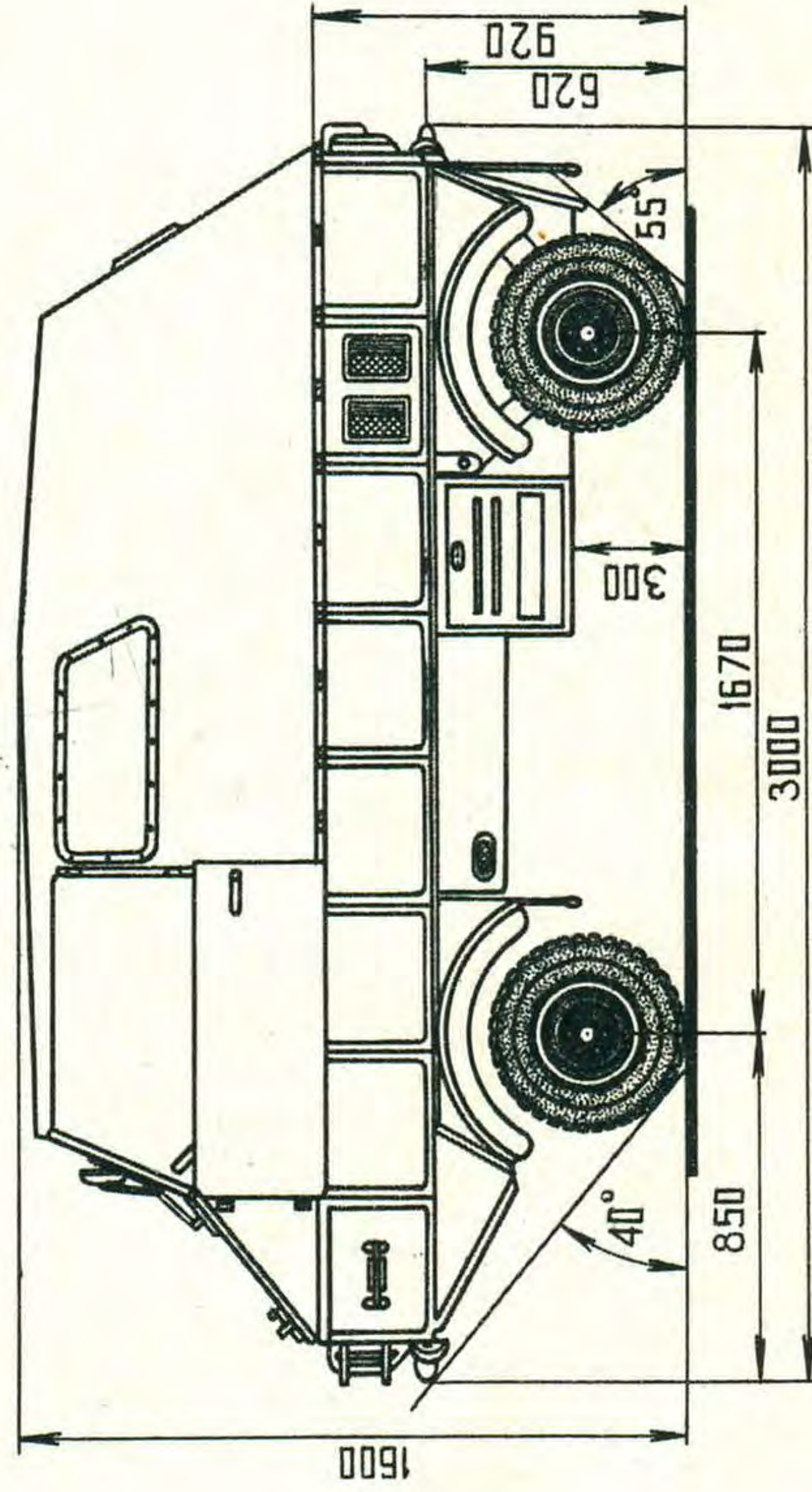
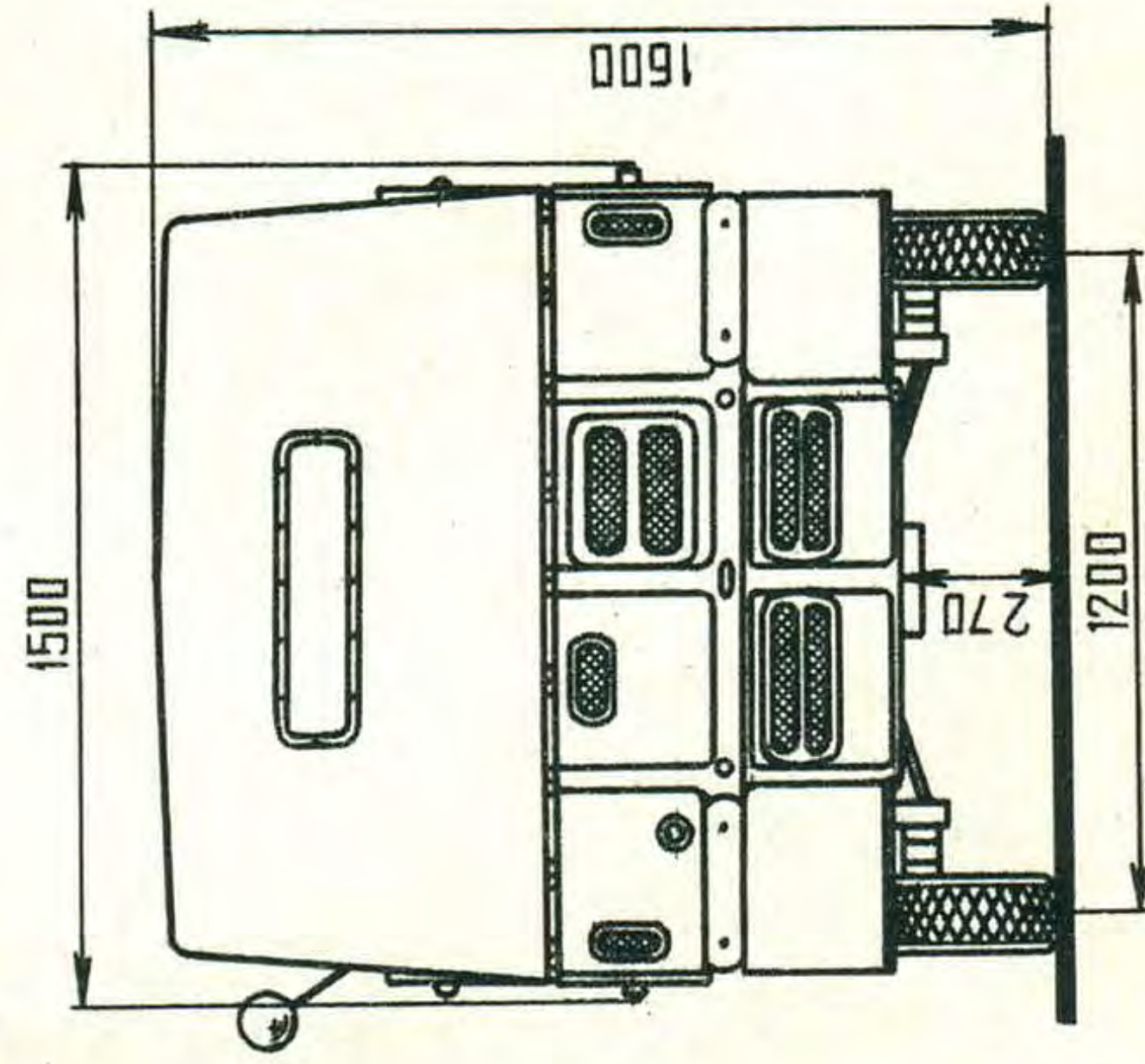
#### „ЛИЦЕНЗИАРЫ И ЛИЦЕНЗИАТЫ...“

**И. Д. Иванов, Ю. А. Сергеев, Патенты и лицензии в международных экономических отношениях.** Изд-во международных отношений, 1966.





# В АВТОСАЛОНЕ „ТМ“ — „ТУРИСТИ“



**СУРОВ: ПАНЕЛЬНЫЙ ДОМ —  
ПАНЕЛЬНЫЙ КУЗОВ...**

Спросите любого, кто брался сделать автомобиль своими руками: что потребовало больше всего труда, смекалки, да, пожалуй, и времени? Наверняка ответ будет такой: кузов. И ничего удивительного, его изготовление (особенно если выбрана современная форма — что само по себе дело непростое) под силу лишь мастеру. Без преувеличения. Та охота, которая, как говорят, пуще неволи, заставляет нашего брата становиться квалифицированным жестянщиком. Что ж, научиться такому ремеслу, несомненно, стоит, но... но необходимо помещение, нужен специальный инструмент, оборудование... Одним словом, кузов из листовой стали — вещь дорогая и в прямом и в переносном смысле: время торопит!

Не знаю, на какой срок затянулись бы мои поиски нового способа изготовления кузова, если бы не... типовые панельные здания. Именно у архитекторов я позаимствовал идею использовать одну-две типовые детали. Принцип найден. Подыскать нужные стальные

Выполняя многочисленные пожелания, мы знакомим наших читателей с устройством микрслитражного автомобиля «Турист». На недавнем, пятом, параде-конкурсе самодельных автомотоконструкторов этой машины москвич **Н. СУРОВ** был награжден вторым призом. Думаается, рассказ конструктора о своей работе заинтересует и опытных самодельщиков и новичков.

«панели» оказалось несложно. Ими стали противни двух- и четырехконфорочных газовых плит (их размеры 350 X 260 и 350 X X 450 мм).

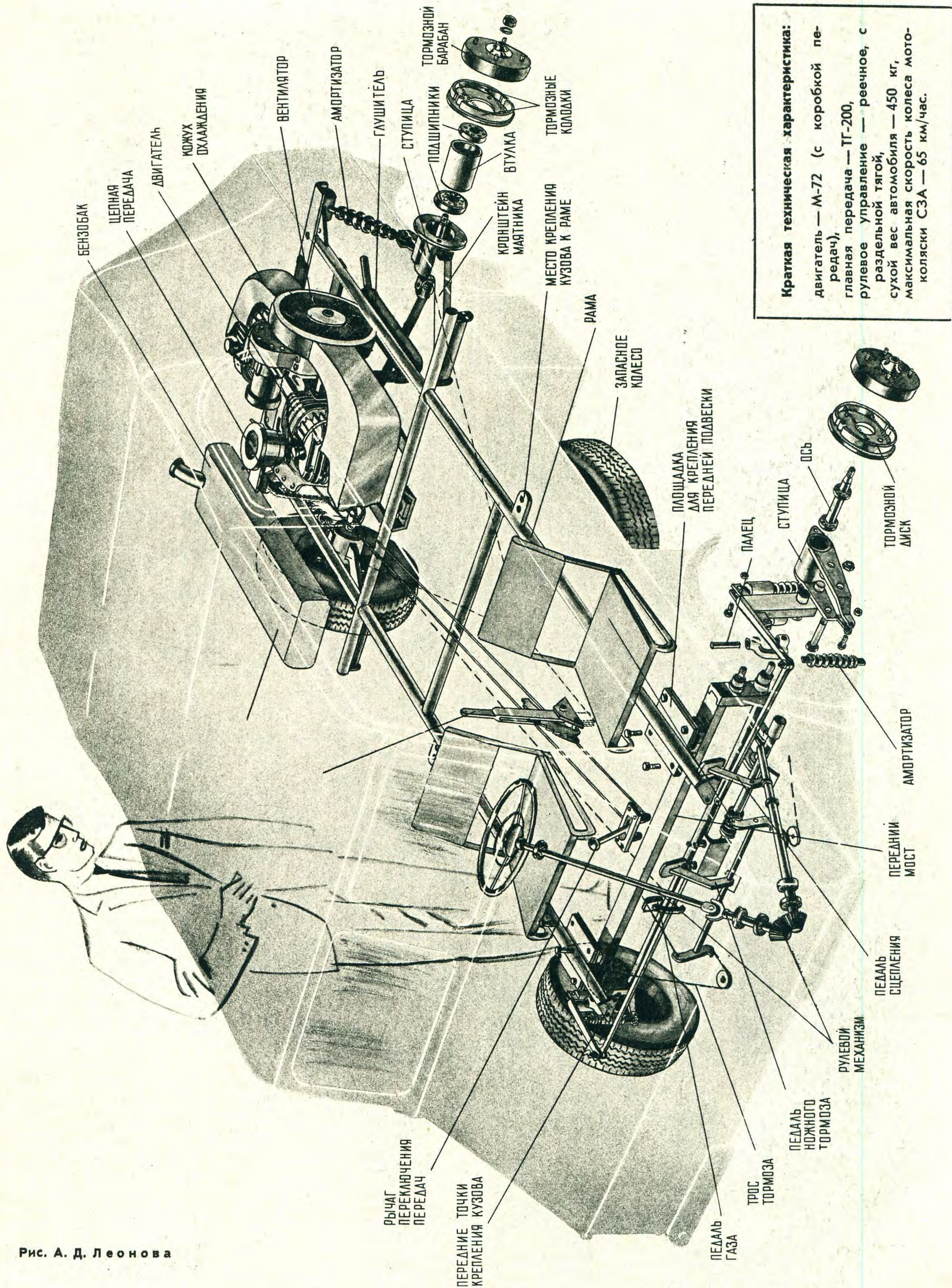
Простая технология — прикладывает одну «панель» к другой и оплачивает прижимаемые крошки — не замедлила сказаться на производительности труда. Работа пошла споро.

Назначение своей микролитражки я определял для себя давно. Вагонный тип кузова как нельзя лучше, по-моему, подходит для туристского автомобиля. Переоборудование для ночлега в пути заключается только в том, что быстро снимаются все четыре сиденья. Образуется ровная площадка в 3,2 м<sup>2</sup>. Брезентовый тент — надежная защита от дождя. Если жарко — тент убирается да к тому же откидывается вперед ветровое стекло.

Асфальт — мечта автотуриста. Не по доброй воле то и дело расстаешься с ней. В расчете на, мягко говоря, неблагоустроенный проселок, для безукоризненного сцепления с грунтом я сделал независимой подвеску колес.

Путешествуя на своем «Туристе», я убедился, что его конструкция вполне жизнеспособна.

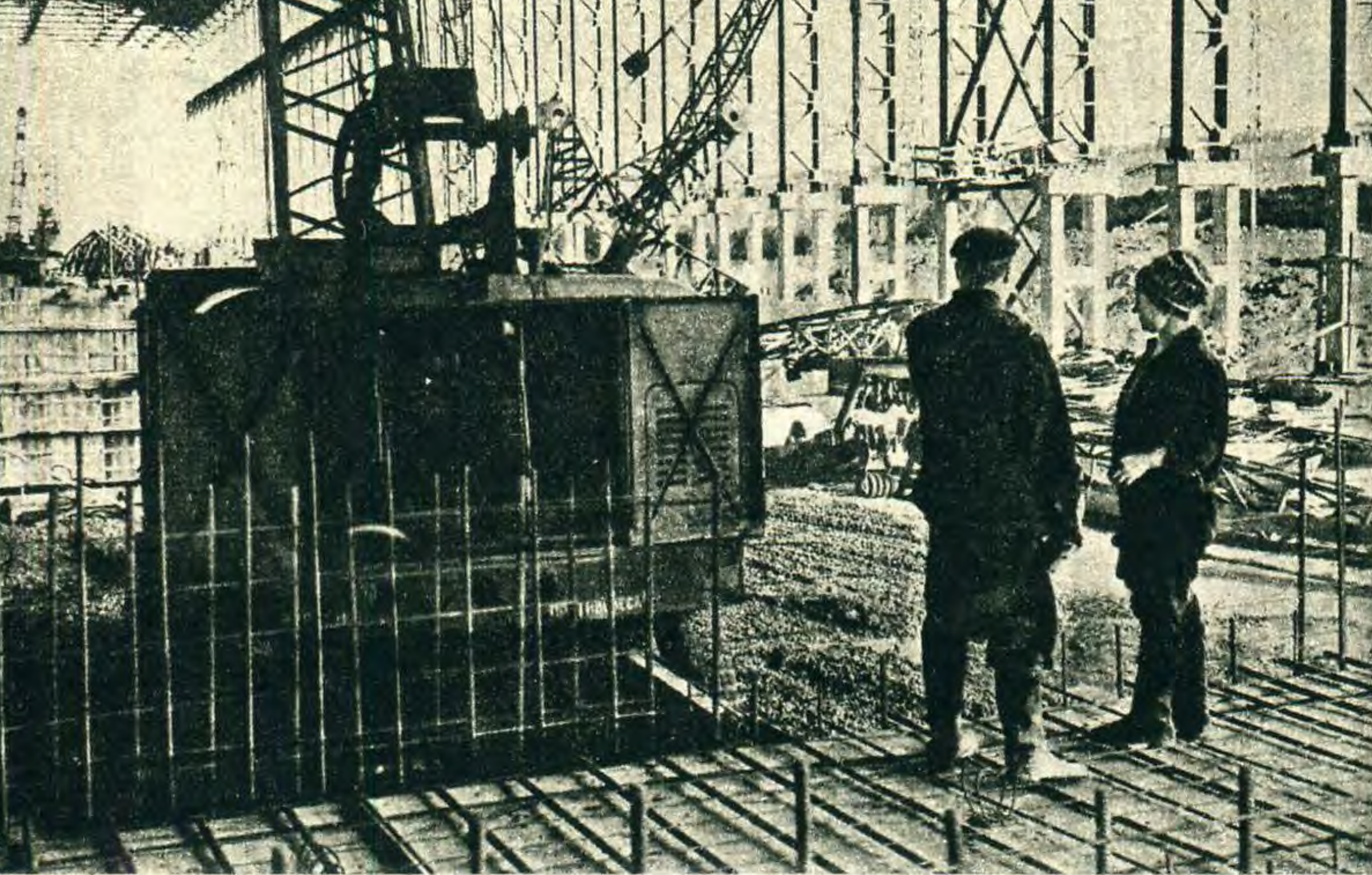




**Краткая техническая характеристика:**  
 двигатель — М-72 (с коробкой пе-  
 редач),  
 главная передача — ТГ-200,  
 рулевое управление — реечное, с  
 раздельной тягой,  
 сухой вес автомобиля — 450 кг,  
 максимальная скорость колеса мото-  
 коляски СЗА — 65 км/час.

Рис. А. Д. Леонова





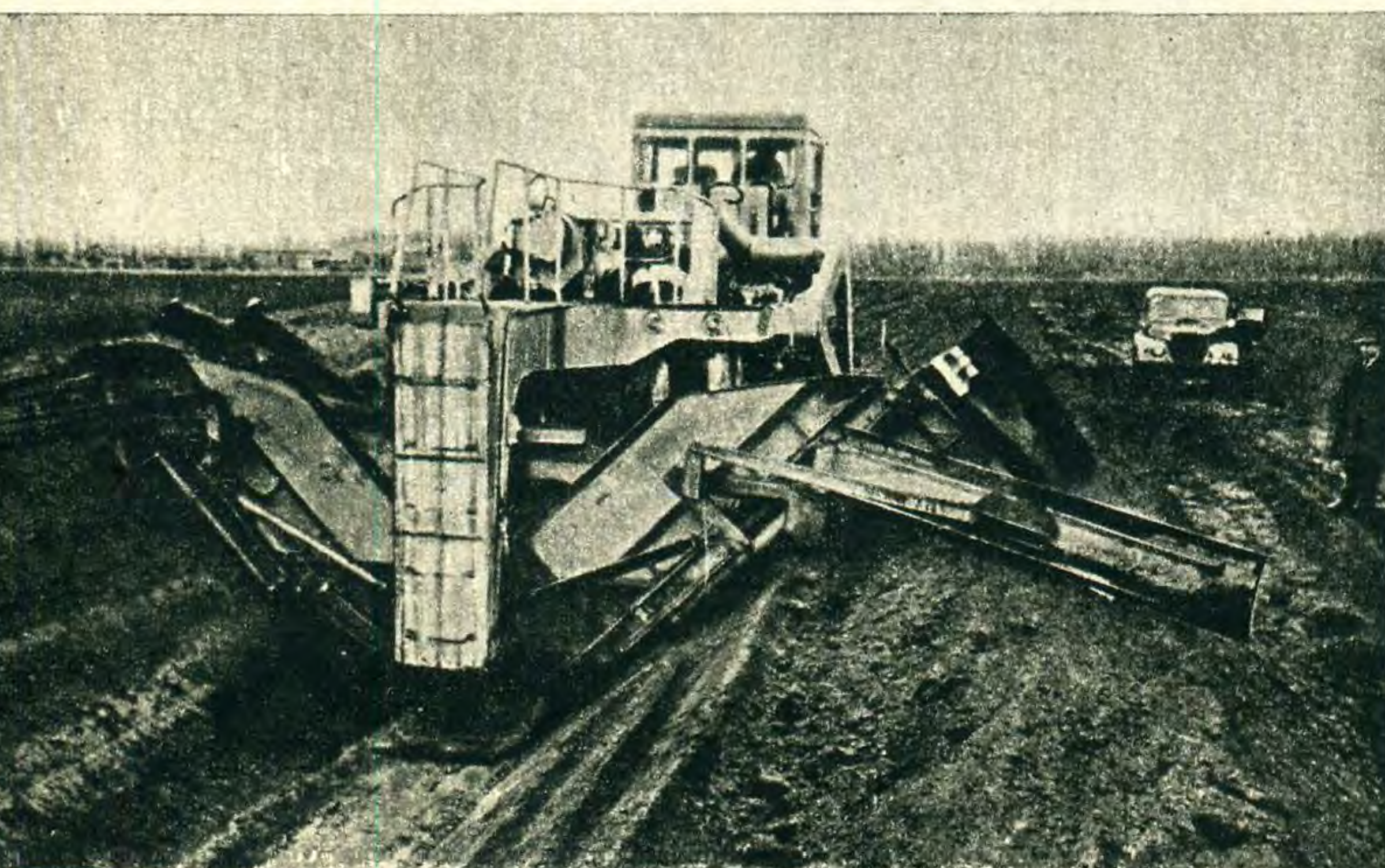
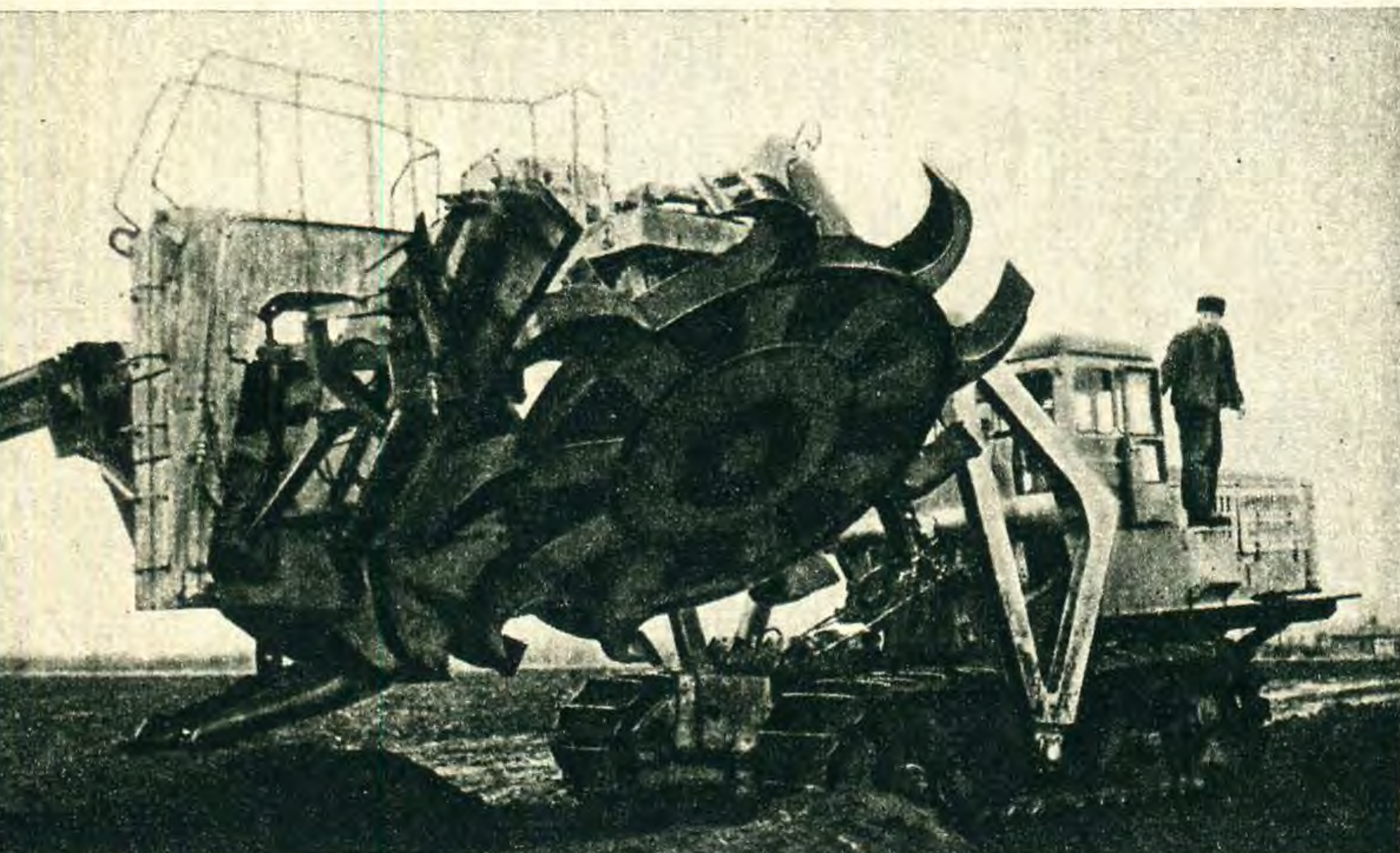
**ТАМ, ГДЕ ОПУСТИЛАСЬ АВТОМАТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «ЛУНА-13», ПОЧВА СОСТОИТ ИЗ РАЗРОЗ-  
ненных и слабо связанных между собою зерен и гранул пори-  
стого минерального вещества. Толщина слоя около 5 см, объ-  
емный вес 0,8 г/см<sup>3</sup>. Сведения эти передали на Землю при-  
боры — грунтометр-пенетrometer и радиационный гамма-плот-  
номер, доставленные вместе с другой аппаратурой на Луну. Структуру и некоторые характеристики поверхностного лунно-  
го слоя определили методом сравнения показателей, получен-  
ных с помощью этих же приборов на Земле, с показателями,  
присланными с Луны.**

Это первая попытка определить плотность и механическую прочность лунного грунта приборами, физически сопри-  
коснувшимися с поверхностью нашего естественного спутника. До сих пор подобные измерения проводили «окольными» пу-  
тями — с помощью радиофизических и астрономических ме-  
тодов или анализом фотографий, полученных с космических  
спутников.

**Москва**

**НА ФОТО — НОВАЯ ЗЕМЛЕРОЙНАЯ МАШИНА —  
РОТОРНЫЙ ЭКСКАВАТОР ЭТР-122 (вверху: ротор  
в транспортном положении, внизу: экскаватор на прокладке  
канала). Это одна из высокопроизводительных машин, пред-  
назначенных для создания крупных районов поливного земле-  
делия на Северном Кавказе, юге Украины, в Молдавии, По-  
волжье. За один час экскаватор прорывает канал длиной  
в 100 и глубиной в 1 м.**

**Брянск**



**НА ФОТО — МАГ-  
НИТОГОРСКИЙ**  
металлургический комби-  
нат. Сейчас там идет  
сборка гигантского стана  
«2500». Прокатанный  
входную тонкий лист  
поступит на автомоби-  
льный завод в Тольятти.

**Магнитогорск**



**ТРЕЛЕВОЧНЫЙ ТРАКТОР ТДТ-75 В НЕКОТОРЫХ  
ХОЗЯЙСТВАХ ИСПОЛЬЗУЮТ НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ**  
вывозки леса, но и как экскаватор. В этом случае на «спине»  
машины монтируют самосвалный кузов, спереди устанавли-  
вают двухшарнирную поворотную стрелу и навешивают буль-  
дозерный отвал. Теперь на строительстве и ремонте лесовоз-  
ных дорог все земляные и погрузочно-разгрузочные работы  
полностью механизированы. В зависимости от выполняемых  
операций стрела оснащается обратной лопатой, крюковой под-  
веской, грейфером или челюстным захватчиком. Бульдозерный  
отвал, кроме своего прямого назначения, придает машине до-  
полнительную продольную и поперечную устойчивость, раз-  
гружает ходовую часть.

**Ухта**

**ЮНЫЕ КОНСТРУКТОРЫ — УЧАЩИЕСЯ АВИАЦИ-  
ОННОГО ТЕХНИКУМА ИМЕНИ ЧКАЛОВА ПОД**  
руководством преподавателя В. Душутина построили летаю-  
щий мотоцикл. Это маленький моноплан весом всего 230 кг  
с размахом крыльев 4,8 м и длиной 3,7 м. Он меньше «небес-  
ной блохи», построенной в 1939 году французом Минье, и  
авиеток, сделанных студентами Московского и Харьковского  
авиационных институтов и Рижского института гражданской  
авиации. Моноплан назвали «Внук Октября». У него нет ка-  
бины, фюзеляж служит лишь опорой для крепления крыльев  
и хвостового оперения. Место пилота — седло мотоцикла —  
защищено ветровым стеклом. Здесь же руль. Управление  
проще простого — поворот руля вправо, влево, отклонение  
на себя и от себя, и машина станет разворачиваться в воз-  
духе и набирать высоту или, наоборот, снижаться. Мотор мо-  
тоциклетный К-750, мощностью 28 л. с. По расчетам конст-  
рукторов, с этим двигателем самолет сможет развить скорость  
до 100—105 км/час. В распоряжении пилота миниатюрная  
радиостанция с радиусом связи 215 км.

**Воронеж**

**НОВЫЕ РУЧНЫЕ ГЛУБИННЫЕ ВИБРАТОРЫ ДЛЯ  
УПЛОТНЕНИЯ БЕТОНА ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ**  
герметически закрытый цилиндр, внутри которого находится  
высокочастотный электродвигатель и дебалансный возбудитель  
колебаний. Вал вибратора опирается на подшипники. Один из  
них служит опорой и для вала ротора электродвигателя. Дру-  
гим концом он опирается на радиальный подшипник, запрес-  
сованный в корпусе. Питающий кабель проходит внутри рези-  
нового шланга, за который рабочий удерживает вибратор при  
работе. Шланг амортизирует колебания и значительно ослаб-  
ляет их. Глубина проработки бетонной смеси, по существу, не-  
ограниченна и зависит только от длины шланга, который мо-  
жет быть в случае надобности удлинен.

**Ярославль**

**НА ЗАВОДЕ «ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ» ОСВОЕНЫ  
НОВЫЕ ПЕРФОРАТОРЫ ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕР-**  
стий в перекрытиях и стенах зданий, в карьерах при добыче  
камня и т. д. Перфораторы состоят из ствола с ударником,  
электродвигателя с редуктором и кривошипно-шатунного ме-  
ханизма. Глубина разрабатываемых отверстий — 0,7 м, диа-  
метр — до 34 мм.

Для сверления отверстий в стальных изделиях завод вы-  
пускает машинки с встроенными в корпус электродвигателями  
мощностью 120 вт. Снаружи, на шпиндель, крепится патрон.  
В работе сверлильная машинка совершенно безопасна, так как  
мотор ее питается током низкого напряжения. Вес машинки —  
1,5 кг.

**Даугавпилс**



## СОВСЕМ КОРОТКО

● Молекула хлопковой целлюлозы — одна из самых длинных в ряду природных полимеров, а потому и самая податливая и восприимчивая к различным воздействиям. Это позволило «привить» к молекуле хлопка некоторые химические соединения и элементы. Они придали ткани прочность, эластичность и утеплили ее. Улучшенный хлопок конкурирует с синтетическими волокнами.

● Спроектирован автоматический завод по переработке бытовых отходов. Сначала мусор очистят от металла при помощи магнитных сепараторов. Металл пойдет на переплавку. Затем мусор размельчат и загрузят в медленно вращающиеся барабаны. Здесь массу «заразят» микробами. Под влиянием их жизнедеятельности она разогревается, полностью обеззараживается и превращается в плодородный компост, содержащий азот, фосфор и калий. Результат работы — отличное удобрение.

● Стекла с токопроводящей пленкой испытывались на грузовых автомобилях, работающих в условиях Крайнего Севера. Стоит такое стекло подсоединить к источнику питания, как с

него моментально стают снег, лед и изморозь.

● Родина малогабаритного станка — Рига. Он выручает городских строителей, так как небольшие деревянные детали обрабатывают с помощью его прямо на объектах. Станок весит всего 14 кг. Крепится к верстаку. Мощность его электродвигателя — 0,8 квт. Диаметр шпинделя — 32 мм. На нем можно закрепить фрезу диаметром до 110 мм, регулируя высоту ее винтом.

● Молоко, пастеризованное токами сверхвысокой частоты, хранится при комнатной температуре в 2—3 раза дольше, чем пастеризованное обычным способом. Питательные свойства и вкус молока и молочных продуктов не меняются.

● «Азербайджан-4» — бытовой кондиционер воздуха. Устанавливается он в проеме окна. Проходящий через него наружный воздух охлаждается, сушится или увлажняется и очищается от пыли. В помещении прибор поддерживает постоянную температуру.

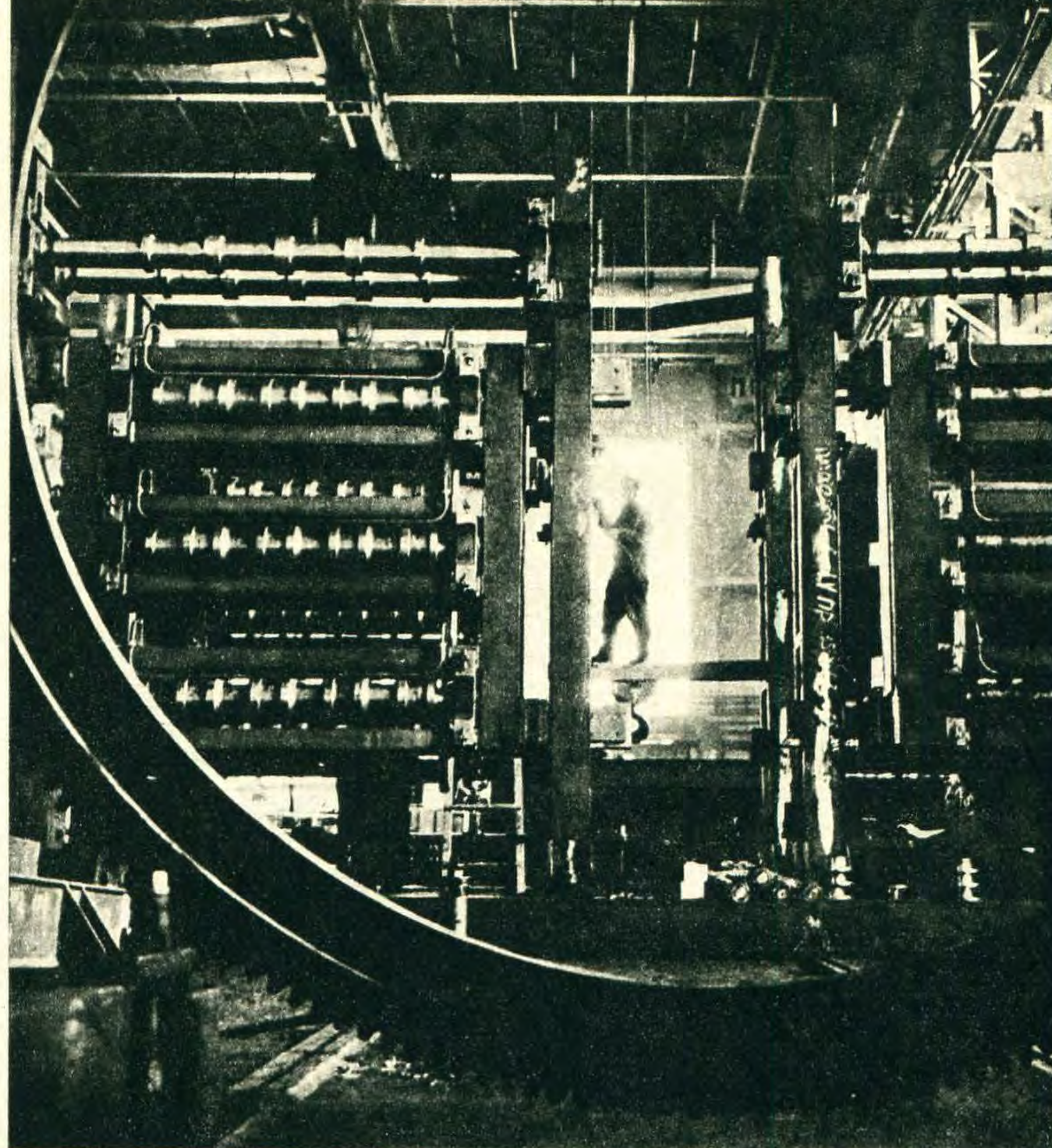
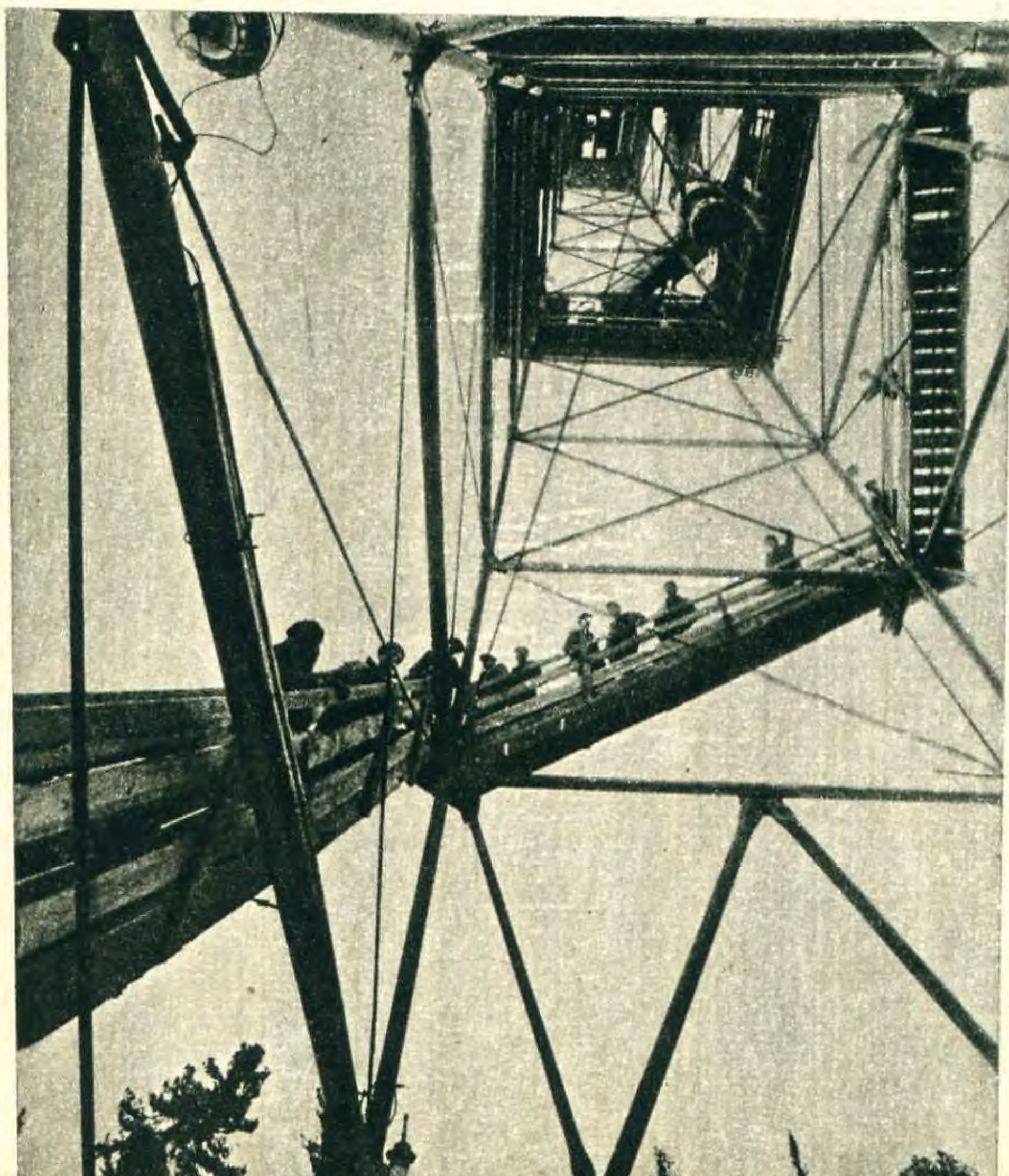
● Группа любителей парусного спорта завода «Ленинская кузница» построила катамаран длиной 14 м. Парусное вооружение судна — 85 кв. м. Команда — 12 человек.

## ПРОБЛЕМА — ЗАВЕСТИ АВТОМАШИНУ, ВСЮ НОЧЬ ПРОСТОЯВШУЮ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ

в сильный мороз.

В Барнауле на одной из безгаражных стоянок машины прогреваются воздухом прямо на улице. Есть и помещение, но в нем находится только агрегат — труба, внутри которой калорифер, обогревающий воздух, подаваемый к нему вентилятором. Сам калорифер отапливается паром от котла. Горячий воздух из агрегата подается в трубы диаметром 500 мм и длиной 51 м и диаметром 350 мм и длиной 31 м. Трубы изолированы шлаковатой и опилками и запрятаны в щитовом коробе. Они имеют отводы, для которых в коробе прорезано 25 раздаточных окон. Одновременно могут обогреваться 50 автомашин, так как каждый отвод имеет два ответвления, разделяющих поток воздуха на две горизонтальные струи. Ответвления соединены с автомобилями патрубками из двойного брезента. Узкий конец патрубка надевают на ответвление отвода, широкий подсоединяют к утеплительному капоту двигателя. Воздух подается под капот и очень скоро прогревает двигатель. Машины заводятся с первой попытки.

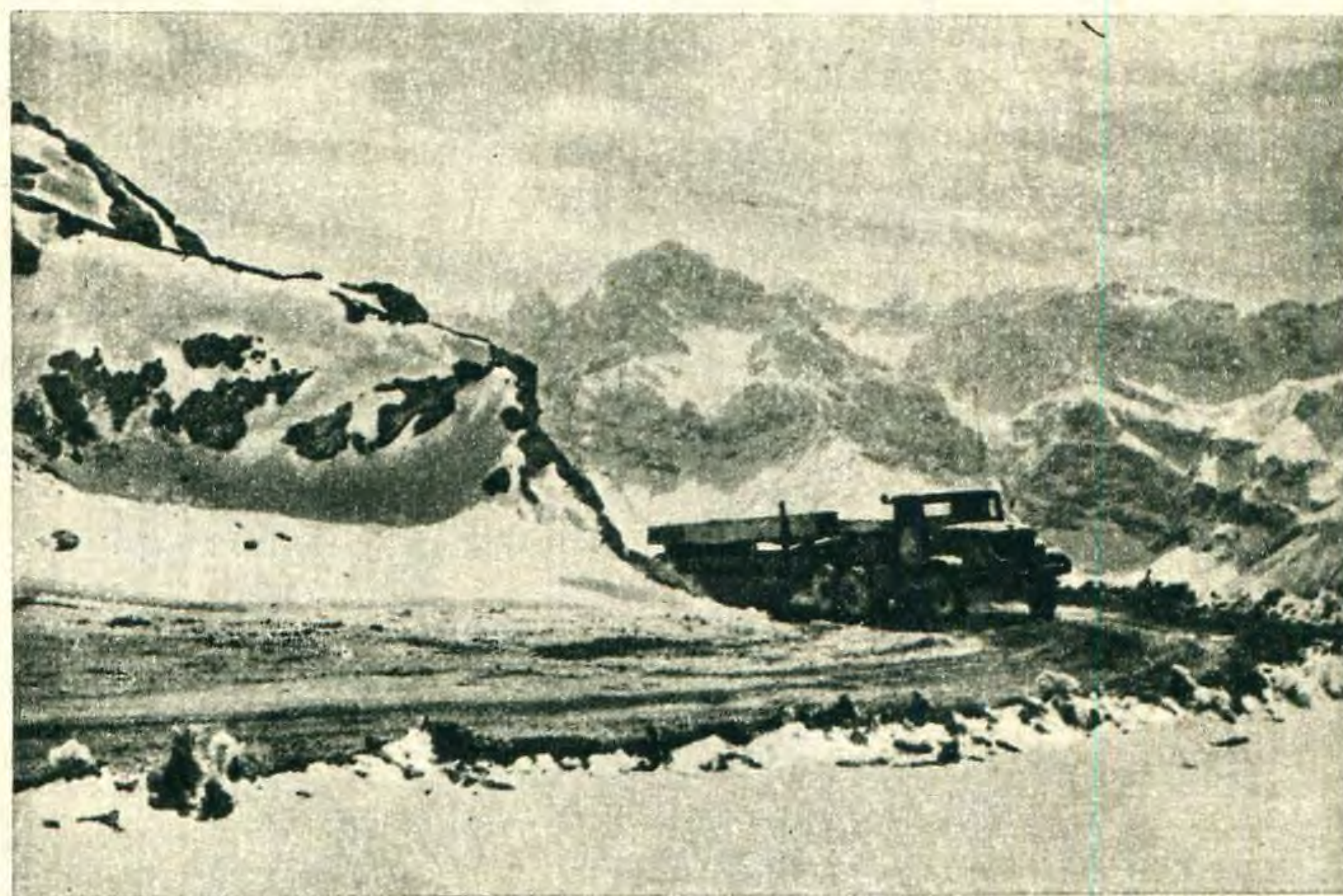
Барнаул



**ЮЖУРАЛМАШ** — ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ СТРАНЫ. В ЕГО цехах изготавливаются конверторы, доменное оборудование, прокатные станы. На фото — сборка машины для непрерывной разливки стали.

Орск

**ЧЕРЕЗ ГРЯДЫ ГОР ГИССАРСКОГО ХРЕБТА, В МЕСТЕ АНЗОВСКОГО ПЕРЕВАЛА, ПРОЛЕГЛА ПРОБИТАЯ ДИНАМИТОМ ДОРОГА. ОНА СТАЛА ПЕРВОЙ ВЫСОКОГОРНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ МАГИСТРАЛЬЮ ТАДЖИКСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (С М. Ф О Т О).**



**ВАСЮГАНЬЕ** — ОБШИРНАЯ ОЗЕРНО-БОЛОТИСТАЯ РАВНИНА НА ЮГО-ЗАПАДЕ СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ. С одной стороны она ограничена долиной реки Иртыш, с другой — долиной реки Обь. На юге болота постепенно исчезают и переходят в Барабинскую степь. Эти места, ранее примечательные только топкими болотами и полчищами гнуса, оказались хранителями богатых залежей нефти и газа. На перспективных площадях Васюганья поднимаются одна за другой конусы буровых вышек (на фото — одна из новых вышек, построенная монтажниками Васюганской экспедиции). Трасса будущего газопровода уже намечена. Это 950-километровая «нитка» трубопроводов, по которой газ пойдет в Новосибирск, Томск, Новокузнецк и другие города Сибири.

Васюганье





# КТО ВЫ, РОБОТ?

Сегодня мы продолжаем разговор о роботах, начатый в первом номере нашего журнала. Как вы помните, мы предоставляли слово писателю-фантасту А. Миреру. Он рассказал об эволюции «железных гомункулов». А инженер-конструктор С. Житомирский трезво подошел к необычной проблеме и предложил вполне работоспособную схему производственного робота. По сути дела, эти статьи лишь прелюдия к интереснейшей дискуссии.

Сразу оговоримся: под термином «робот» мы подразумеваем сложные искусственные механизмы, которые действуют подобно живому существу (в том числе и человеку), которые в фантастическом, гротескном виде обрисованы Карелом Чапеком. Если бы представление о роботах ограничивалось только обычными автоматами, вряд ли нужно было бы спорить о будущем этих машин. На «плечи» роботов лягут непосильные человеку работы. Но некоторые из ученых — их

можно условно назвать «ультракибернетиками» — пошли дальше: они утверждают, что роботы обретут способность мыслить. А залогом тому, говорят «ультракибернетики», современные электронные счетно-решающие машины. И вот придуманное писателями-фантастами выражение «электронный мозг» (иногда даже без наывчек) переночевало в научно-техническую литературу. Случается, журналист, рассказывая о «чудесах» автоматики на промышленных предприятиях, не преминет упомянуть об «умных» приборах контроля, регулирования и управления. Безапелляционно утверждается возможность создания искусственного «разума». Это стало даже для кое-кого из ученых хорошим тоном, признаком смелого, оригинального мышления. А фантасты? Удивительное дело! Они усомнились в гипотезе, выдвинутой ими же раньше. Их внимание переключилось на человека — на тайны его психики, на гигантские ресурсы мозга. Как ни парадоксально, именно сопоставление с вычислительными машинами помогло понять неимоверную сложность человеческого организма. И хотя Артур Кларк в своей книге «Черты будущего» предсказывает появление через полсотни лет роботов, которые еще через 50 лет станут умнее человека, несмотря на все это, видимо, и к концу XXI века человек не уступит «пальмы первенства» и останется самой экономичной интеллектуальной «машиной». По крайней мере так считает известный писатель-фантаст А. ДНЕПРОВ, статью которого мы сегодня предлагаем вашему вниманию.

С мнением А. Днепровского можно поспорить. Американский профессор УАЙТ (интервью с ним мы тоже публикуем сегодня) придерживается иной точки зрения. На его взгляд, опасность таится не в том, что робот превзойдет человека, а в том, что человек может стать таким же покорным и безвольным, как робот. Впрочем, это тема для другого разговора. К ней мы еще вернемся в будущем.

Мы приглашаем читателей активно участвовать в нашей дискуссии. В одном из следующих номеров мы постараемся опубликовать обзор присланных в редакцию писем о роботах.

## РОБОТЫ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

А. ДНЕПРОВ,  
наш научный  
обозреватель

Рис. Ю. Филатова

Почти десять лет назад под впечатлением выводов логической теории автоматов, особенно теоремы Макколлума и Питтса, о том, что из искусственных нейронов (то есть обычных реле) можно построить схемы, способные выполнить любые алгоритмы, я написал «Суэму». Это рассказ про машину, которая могла делать все, что делает человек, в том числе мыслить, спорить и принимать решения. В некотором смысле машина оказалась умнее своего создателя, и это в конце концов становится причиной острого конфликта.

Прошло немного времени, и наша отечественная литература запестрела романами, повестями, рассказами, где одним из действующих героев был некий «кибер», автомат, робот, наделенный интеллектуальными способностями. Он не только решал математические уравнения, но и сочинял стихи, музыку, создавал научные теории, шутил, спорил, ненавидел и любил.

Некоторые писатели быстро причислили роботов к живым существам. «Ультракибернетики» подогрели фантазию научными доказательствами, а опубликованная в 1960 году книга английского математика А. Тьюринга «Может ли машина мыслить?», казалось, превратила этот драматический вопрос в тривиальное утверждение: «Да, может».

Как-то Росс Эшби, известный биолог и кибернетик, с негодованием заявил: «Нечего спрашивать о возможности создания разумных машин. Инженеры и конструкторы создают их уже сейчас!»

Что же получается: несколько подключенных к сети металлических шкафов, начиненных полупроводниковыми и вакуумными элементами, проволокой

и «блоками памяти», мыслят уже сейчас?!

Понадобились усилия многих ученых, чтобы доказать спорность такого вывода, а саму проблему перевести из области чистой математической логики в область, где стыкуются математика, кибернетика, биология, психология и многие другие науки.

Проблема «мыслящего робота» оказалась куда сложнее, чем предполагалось.

Нужно сразу же вывести научно-фантастических роботов за пределы серьезного исследования. По сути дела, это вовсе не искусственные «киберы», а литературные герои с характером, одновременно свойственным и

несвойственным живым существам. Некоторые из таких роботов можно действительно создать, и их с увлечением конструируют и в школьных технических кружках и в серьезных научных организациях. При этом «кибернетические игрушки» создаются и изучаются вовсе не для доказательства или опровержения мыслящего робота, а для изучения поведения сложного электронного механизма в различных ситуациях. Искусственные «мыши», «черепахи» и «андроиды» создаются для ответа на конкретный технический вопрос: «Что возможно и что невозможно в автоматах?»

Удивительные свойства кибернетических моделей и поразительное сходство их поведения с поведением живых существ гипнотизируют, хотя никто не поверит, что знаменитые рефлексные нервной системы, открытые И. Павловым, осуществляются в организме при помощи трех электронных ламп и нескольких сопротивлений.

Сходство и тождественность — принципиально различные понятия. Конечно, при помощи электронной схемы можно воспроизвести какое-либо свойство живого организма. Робота можно заставить двигаться, работать, «питаться» (электроэнергией), избегать опасностей, препятствий и саморазрушения. Его можно сделать обучаемым, капризным, своенравным, но можно ли его сделать мыслящим?

Прежде всего стоит призадуматься над тем решительным «да», которое произнесли и повторяют «ультракибернетики».

Представим себе машину, состоящую из нескольких металлических барабанов (число их не имеет значения), на которых записаны ответы на тысячи «ходовых» вопросов. Например, вопрос: «Как ваше здоровье?» Ответы: «Ничего, спасибо», «Так себе» или «Неважно». Вопрос: «А где вы сейчас работаете?» Ответы: «В одном институте», «На заводе», «Ушел на пенсию» и т. д.

Поместим такие барабаны в ящик с электрическим двигателем, а затем построим несложное устройство, которое





будет при заданном вопросе выбирать и прокручивать подходящий барабан.

Ящик с барабанами мы упрячем в закрытую комнату, с которой установим телефонную или телеграфную связь. Теперь вам предлагают узнать, ведете вы беседу с живым человеком или с набором стальных барабанов.

Весь фокус в том, что барабанов может быть очень много, а разработанный сценарий типичной беседы сколь угодно сложным. Поэтому трудно определить, кто или что находится за стенкой. Равно успешно можно «смоделировать» мужчину или женщину, профессора математики или торговца сигаретами, Пабло Пикассо или Христофора Колумба — в общем кого угодно. Беседа может оказаться столь интеллектуальной и интересной, что вы окажетесь перед серьезной дилеммой: кто собеседник — человек или удачный набор магнитофонных записей? Доказывает ли этот опыт, что ящик с барабанами — мыслящее существо?

Конечно, нет. Утверждать обратное — значит, отождествлять живого Шалыпина с граммофонной пластинкой, на которой записан его голос.

А ведь именно такими аргументами оперируют «ультракибернетики», предлагая построить мыслящий мозг из искусственных нейронов. «Нет никаких средств убедиться в присутствии или отсутствии интеллекта у робота, кроме как по оценке интеллектуальности его поведения при столкновении с внешней средой», — говорят они.

Нелепость такой постановки вопроса была осознана еще в первой половине XIX столетия. Английский математик Бэббедж построил арифмометр, названный им аналитической машиной. Механическое устройство могло выполнять арифметические действия. Поднялась дискуссия — «мыслят или не мыслят» находящиеся в ящике зубчатые колеса? По этому поводу сестра Джорджа Байрона, леди Левлейс писала:

«Аналитическая машина не претендует на то, чтобы создавать что-то действительно новое. Машина может выполнять все то, что мы умеем ей предписать».

Таким образом, тщательное выполнение предписанной программы, какой бы сложной она ни была, не может служить доказательством мышления, которое может создать «что-то действительно новое».

Тем не менее отождествление работы человеческого мозга с работой электронной счетно-решающей машины продолжается. «Конструкция мозга», «Мозг как вычислительная машина», «Вычислительные машины и мышление», «Перцептроны и теория механизмов мышления», «Искусственный интеллект» и пр. — заглавия недавних статей и монографий, посвященных кибернетике.

Вот типичная постановка проблемы, сформулированная в сборнике статей американских ученых «Вычислительные машины и мышление». Итак, еще раз: «Может ли машина мыслить?» — «Нет», — пишут авторы, — если определить мышление как нечто свойственное только и исключительно человеку. В этом случае любое поведение машины, напоминающее мышление, следует назвать лишь «мыслеподобным» (!) поведением. Нет — если постулировать, что в самой сущности мышления есть что-то



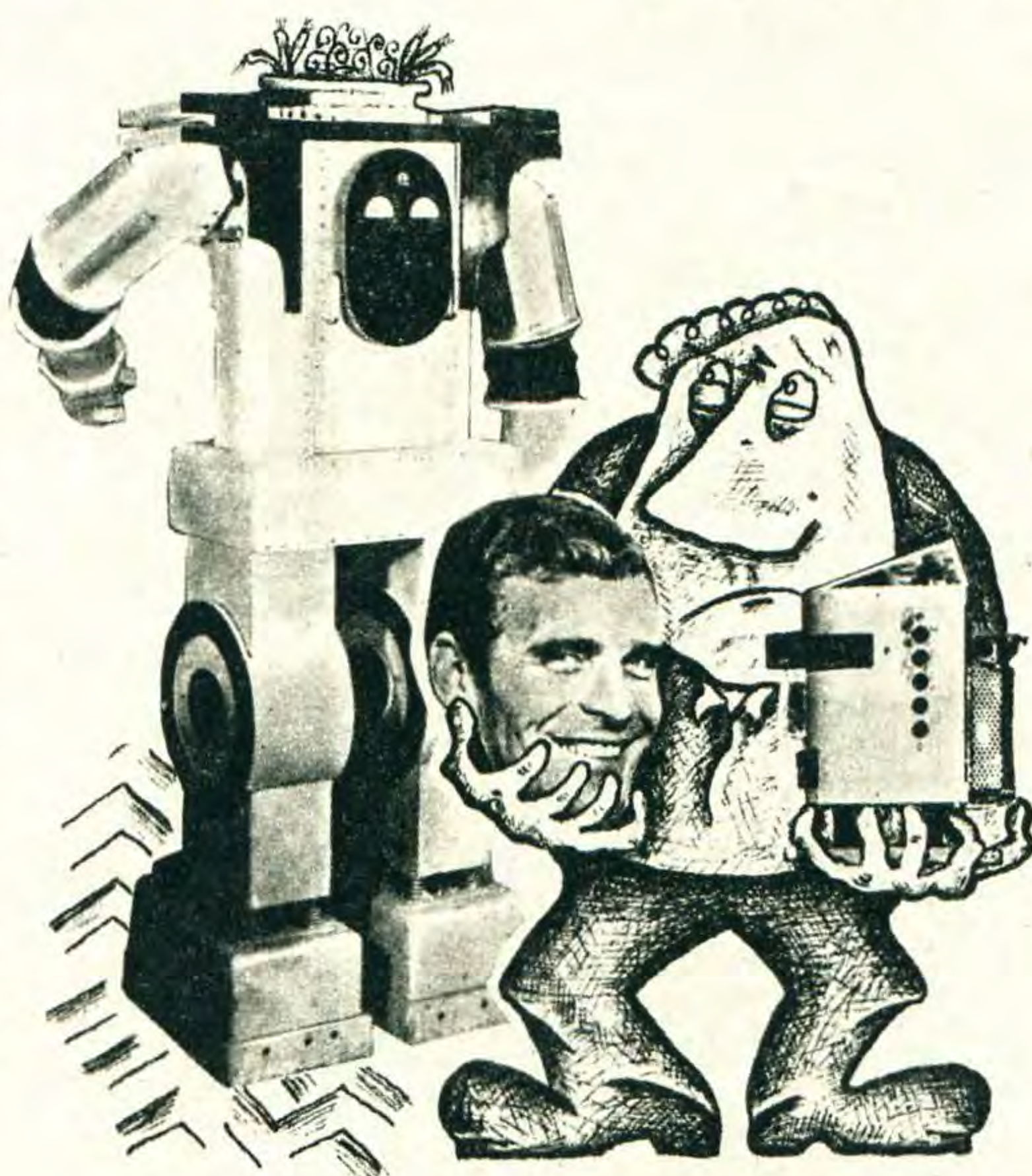
непостижимое, таинственное, мистическое. Да — если признать, что этот вопрос должен быть решен путем эксперимента и наблюдения, путем сравнения поведения машины с поведением человека, с которым мы обычно связываем понятие «мышление». Как видно из цитированного абзаца, «игра в имитацию» — единственная опора сторонников создания искусственного интеллекта. Если отвергнуть тезис о таинственности и мистичности мышления, остается лишь одно — мышление свойственно только человеку, подражание мышлению является всего лишь «мыслеподобным» поведением.

И не удивительно, на свете много проблем, которые машины не могут и вряд ли смогут когда-нибудь преодолеть.

Вот некоторые из них.

Машины не владеют эвристическим методом решения задач. Эвристикой называют основанные на прошлом опыте методы, уловки, хитроумные упрощения, которые позволяют решить задачу (не только математическую) кратчайшим путем. При более глубоком анализе эвристическое решение может оказаться не самым лучшим, хотя в большинстве случаев оно достаточно хорошее.

Машины не могут пользоваться методом индукции. Они не могут логиче-



ски обобщать выводы, полученные из анализа частных случаев.

Машины не понимают человеческого языка.

Машины не могут самостоятельно ставить себе задачи.

Машины совершенно беспомощны в создании оригинальных произведений науки и искусства. Они не способны к творчеству. Подобно зубчатым колесам Бэббеджа, они покорно и пунктуально выполняют любые, самые утонченные бюрократические указания, которые формулируются операторами в виде программ и алгоритмов.

Из всего этого явствует: современный искусственный «мозг» так же далек от человеческого, как игрушечный робот — от живого существа.

Когда «ультракибернетики» говорят о машинном мышлении, они совершают методологическую ошибку. Они молчаливо предполагают, что можно создать искусственный орган мышления сродни мозгу, отделенному от человеческого тела. А ведь говорить, что человек мыслит при помощи мозга, так же нелепо, как говорить, что он дышит при помощи легких. Биологическая целостность организма и сложные взаимосвязи между всеми органами лишают смысла всякие попытки заставить изолированный мозг работать.

Отделенная голова собаки может «жить» некоторое время. Однако ее функции, ограниченные элементарными рефлексами, не имеют ничего общего с мышлением. Бывает, человек падает в обморок, то есть прекращает мыслить, не из-за повреждения мозга. Он может потерять сознание, иногда навсегда, от серьезного ранения любого органа — и это доказывает неотделимость мышления от всего человеческого организма. У нас нет никаких прав отождествлять голову профессора Доуэля с самим профессором. Сознание — первый признак активного мышления, и одно без другого не существует.

Если мозг — биологическое явление, то мыслящий мозг — вершина биологической эволюции. Его основная функция — руководить поступками человека, которые гарантировали бы ему физическую целостность и равновесие в условиях меняющейся внешней среды. Процессы мышления, какими бы абстрактными и сложными они ни были, обеспечивают человеку наиболее комфортабельное и плодотворное существование в Природе и в Обществе. Без способности к мышлению он неизбежно вошел бы в острый конфликт с внешней средой, и исход был бы роковым. Психиатрия полна примерами подобного рода. Таким образом, с биологической точки зрения мышление абсолютно необходимо человеку для того, чтобы жить.

Развитие форм мышления от простого к сложному — социальное явление. Вне человеческого общества человек не может научиться мыслить. Тому немало примеров — вспомним хотя бы «лесных» детей, воспитанных волчьей стаей. Некогда в адрес писателей-фантастов был брошен иронический упрек о «скудости» их фантазии — они, мол, не догадались написать о мыслящей плесени. Этот упрек совершенно неправомерен. Большинство умных писателей-фантастов понимают, что плесени мышление ни к чему. Недаром, чтобы



подчеркнуть убогое мировоззрение фашистов, Эйнштейн однажды сказал: «Им не нужен головной мозг. Им достаточно спинного».

Проблема мышления и сознания многие столетия волнует человечество. Идеалистическая философия старалась отделить мысль от человека, дух от тела, передав проблему из области науки в область религии. Ложность и обреченность этих попыток прекрасно понимали философы-материалисты, и в наше время наука накопила достаточно важных и интересных фактов, которые доказывают неотделимость мышления от организма. Благодаря тщательным экспериментальным исследованиям пока что установлены не столько внутренние механизмы мышления, сколько процессы, их сопровождающие. Изучена электрическая активность мозга, проанализирована деятельность отдельного живого нейрона, в некоторых случаях воспроизведены схемы реальных нервных процессов, протекающих в организме.

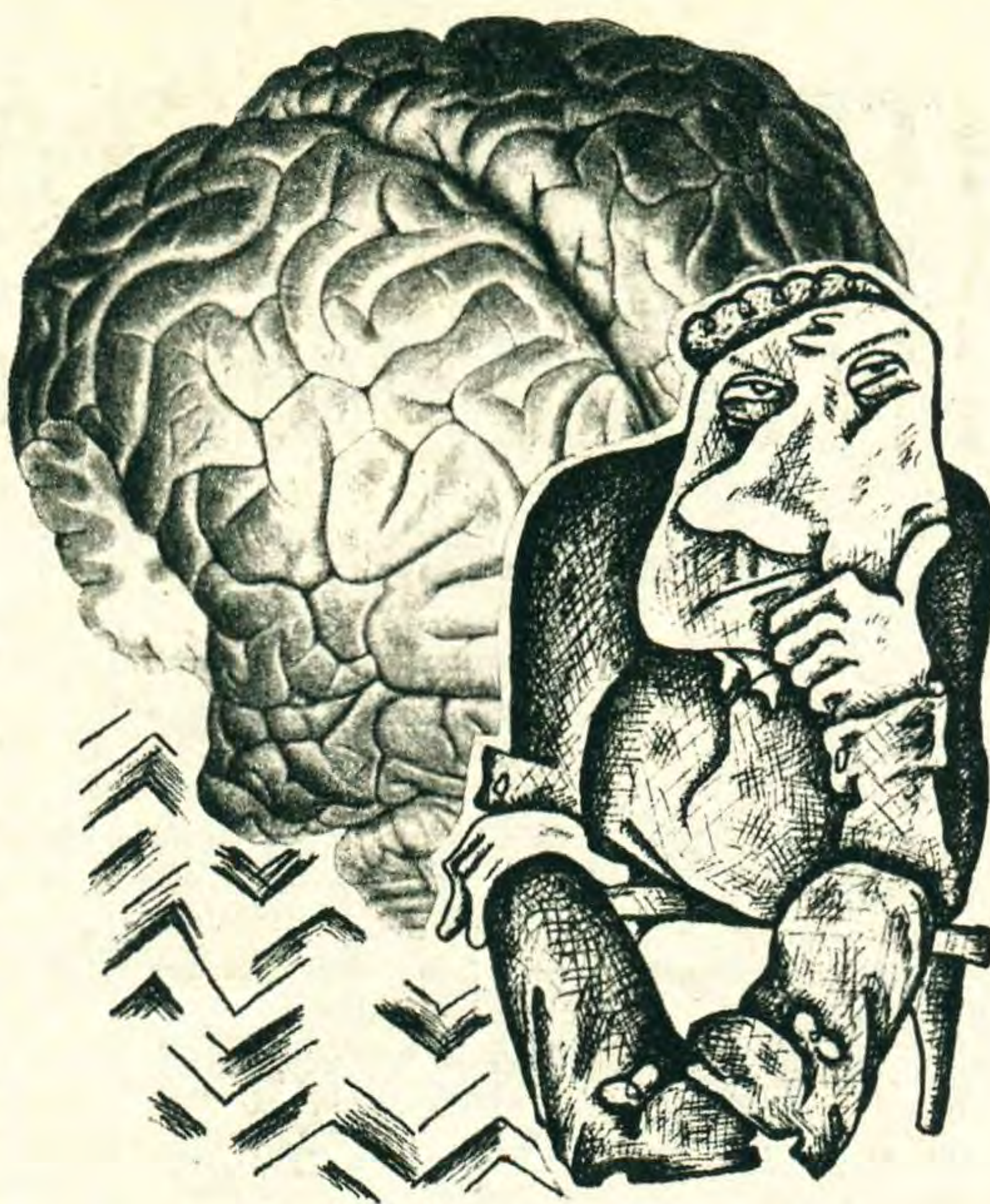
Теория информации позволила анализировать мышление «в целом». Это привело к необычному выводу — проблема мышления и сознания тесно связана с ядерной физикой<sup>1</sup>.

В самой структуре мозга много непонятного.

Почему он такой огромный? 10 млрд. клеток обеспечивают мозгу около  $2 \cdot 10^{10}$  различных состояний. Это, наверное, самая большая цифра, которая вообще имеет смысл (так, число Эддингтона — число всех «элементарных» частиц во Вселенной — равно всего  $10^{106}$ )! У современных же электронных машин число состояний не превышает  $2 \cdot 10^6$ .

Является ли такой огромный резерв мозга случайной расточительностью, прихотью Природы, или же он совершенно необходим, чтобы возникло качественно новое биологическое явление — мышление?

Скорость электрохимических импульсов, переносящих информацию по нерв-



ной системе, слишком медленна — всего 100—200 м в секунду. Почему Природа не пошла по пути создателей электронно-вычислительных машин, в которых сигналы распространяются почти со скоростью света?

Как человеческий мозг может обходиться без органа памяти? Где находится то, что мы запоминаем? Существует или не существует в мозге «центральный пульт управления», который предписывал бы нам сейчас, например, думать о погоде, а через минуту составлять отчет работы?

Таких вопросов можно набрать тысячи, и, пока они не решены, утверждать категорически о реализации искусственного мышления по крайней мере слишком смело. Более того, мне кажется, проблеме мышления нельзя решить, не выяснив предварительно вопрос о возникновении жизни вообще.

Некоторые ученые — К. Тринчер в СССР, Г. Кастлер в США — ставят под серьезное сомнение существующую теорию происхождения живой материи из неживой. Старший научный сотрудник института биохимии Академии наук

СССР, доктор химических наук Карл Тринчер пришел к выводу, что «живая материя представляет собой динамическую структуру, которая работает при температуре разрушения своей структуры». Анализируя термодинамику деятельности такой уникальной структуры, ученый доказал, что ничего подобного нельзя искусственно создать из неживой материи, что сама постановка проблемы синтеза жизни в «пробирке» в условиях лаборатории представляется более чем спорной.

Скорее всего на жизнь нужно смотреть, как на космическое явление. По-видимому, она возникла в настоящей форме одновременно с неживой материей примерно 2—5 млрд. лет назад. Это как бы еще одно, «пятое», состояние вещества. Воспроизвести в лаборатории условия миллиардолетней давности — дело весьма сомнительное. Разве можно «перепрыгнуть» пропасть времени космического масштаба?

Профессор Колумбийского университета М. Таубе в книге «Вычислительные машины и здравый смысл» по поводу поборок «искусственного разума» писал: «...следует либо прекратить болтовню об этом, либо принять на себя серьезное обвинение в том, что они (сторонники машинного интеллекта. — А. Д.) сочиняют научную фантастику с целью пощекотать читателям нервы и в погоне за легкими деньгами и дешевой популярностью».

Эти слова, сказанные, может быть, слишком грубо, отражают беспокойство ученых, которые ясно видят глубокое отличие человеческого мышления от «мыслеподобного» поведения роботов.

Возвращаясь к заголовку статьи, я думаю, что «праправнуки» современных роботов будут вести себя все более «человекоподобно», или, вернее, так, как это необходимо их создателям — людям. Будущая техника извлечет максимум того, что можно извлечь из бурно развивающейся кибернетики, но этот процесс не имеет ничего общего с проблемой космического масштаба — с проблемой возникновения разума на Земле.

<sup>1</sup> См. «Информация, термодинамика, мышление». ТМ № 9 за 1966 год.

## РОБОТ С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ МОЗГОМ?

„На мой взгляд, более не существует разграничительной линии между наукой и научной фантастикой», — сказал американский профессор Уайт журналистке Орьеане Фаллачи. Профессор имел полное право на такое смелое заявление. Недавно впервые в истории медицины он сделал уникальную операцию — отделил мозг макаки Либби от черепной коробки, соединил перерезанные вены и артерии с кровеносной системой другой обезьяны и в течение четырех с половиной часов исследовал изолированный живой мозг.

Этот дерзкий эксперимент приближает то время, когда люди научатся не только извлекать мозг, но и управлять, «командовать» им. Невольно вспоминается фантастический роман Олдоса Хаксли «Лучший из миров», в котором рассказывается о том, как на гигантском заводе будущего серийно выращивают людей. Эти «гомункулусы» разбиты на касты и заранее предназначены для определенной работы. Каста «черного труда» заведомо лишена «добавочных» размышлений. С этой целью в колбы с

зародышами добавляют алкоголь. Выращенные существа сохраняют человеческий облик. Но мозг их, доведенный до крохотного рудимента, застыл и подчинился вбитой «логике». Люди превратились в легко управляемых роботов.

Не такое ли жуткое будущее предвещает операция профессора Уайта? Имеем ли мы моральное право на подобные эксперименты? Видимо, эти вопросы волновали и журналистку. Вот что пишет она во французском еженедельнике «Нуэвель обсерватёр»:

«Я встретила с профессором Уайтом в «Кливленд мэтрополитан госпитал», где он руководит отделением нейрохирургии и лабораторией, исследующей деятельность мозга.

— Не страшитесь ли вы последствий, которые могла бы иметь ваша работа?

— Сегодня существует опасность, какой не было лет двадцать назад. Становится возможным контролировать побуждения и действия человека после впрыскивания определенных химических веществ или введения электрода в

часть его мозга. Не исключено, что данное научное открытие может попасть в руки людей, которые воспользуются им, чтобы выращивать человекоподобных. Однако подавляющее большинство ученых сознают эту опасность и отнюдь не расположены предоставлять подобные завоевания в руки политиков. Руководство химических лабораторий американской армии столкнулось сейчас с большими трудностями: оно хочет добиться у исследователей согласия на работы, которые могут быть использованы в военных целях. В Пенсильвании в связи с этим разразился грандиозный скандал. Другими словами, если в настоящее время наука позволяет контролировать поведение человека, то мы еще очень далеки от того, чтобы подвергать человека риску быть превращенным в домашнее животное, в робота.

И все-таки... все-таки это может случиться... Вдумайтесь в это: сейчас стало возможным пересадить голову с одних плеч на другие, отныне можно изолировать мозг человека и заставить его функционировать отдельно от тела.



# СПЕКТР ИНТЕРЕСОВ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ

А. СТАХОВ, кандидат технических наук

**И**нтересный человек. Он стал теперь лучшим украшением домашнего праздника, беседы за круглым столом, устного журнала. Хозяйка дома, приглашая вас в гости, обязательно обнадешит: «У нас будет Петр Иванович — физик, очень интересный человек». А милая организаторша очередного устного журнала на каком-нибудь предприятии без всяких околичностей просит порекомендовать ей человека, который «рассказал бы нам что-нибудь интересное». Но попытайтесь уточнить, в чем она, эта самая интересность, состоит, — и едва ли вы добьетесь вразумительного ответа. В лучшем случае вам скажут, что интересный человек — это тот, кто может сообщить либо интересные факты, либо интересные мысли.

Для человека точного математического мышления неудовлетворительность этих объяснений очевидна. В самом деле, интересное для одного тривиально для другого. А раз так, то какие мысли и какие факты считать интересными, а какие нет? В статье, которую мы предлагаем вниманию читателей, кандидат технических наук А. СТАХОВ пытается, применяя математические методы, дать строгий ответ на этот вопрос.

**З**накомаясь с новым человеком и составляя мнение о нем, каждый из нас прибегает, по сути дела, к методу анкетного опроса. Мы задали собеседнику серию контрольных вопросов и по полученным ответам решаем, интересен он нам или нет.

Конечно, в жизни человеческие отношения не столь прямолинейны, но в принципе самые утонченные и важные беседы можно свести к серии элементарных вопросов, то есть таких, на которые надо отвечать либо «да», либо «нет». Если ответ «да» обозначить цифрой «1», а ответ «нет» цифрой «0», то запись любого опроса, любой беседы примет вид чрезвычайно удобный для обработки на цифровых вычислительных машинах.

Действительно, расположите полученные ответы в строку один за другим. Получится ряд цифр, скажем: 10100011... Мы знаем: каждое место в этом ряду соответствует определенному вопросу. Ответы на вопросы нам известны: да, нет, да, нет, нет, нет, да, да...

Какой же длины должен быть ряд этих цифр? Другими словами, сколько вопросов нужно задать человеку?

Это зависит от поставленной цели. Скажем, для поступления на работу достаточно заполнить анкету, состоящую из 40—50 элементарных вопросов. Чтобы удачно жениться или выйти замуж, надо ответить примерно на 1000 вопросов. Так по крайней мере утверждают работники английского брачного агентства, начавшего работать с середины 1950-х годов. Это необычное предприятие берется с помощью цифровых вычислительных машин за известную мзду подобрать друга по сердцу.

После небольшого раздумья машина выдает координаты будущей невесты или жениха. Возможны варианты. Брачное агентство берет на себя и организацию первого свидания. Дальнейшее уже в руках заинтересованных сторон. По официальной статистике, скомплектованные таким образом супружеские пары не проявляют склонности к разводам.

...Итак, информацию о каждом человеке можно записать в виде ряда цифр; и чем он длиннее, тем полнее и точнее характеризует своего обладателя. Этот ряд есть информационная модель индивидуума. Если общество состоит из сотни индивидуумов, то его характеризует таблица из ста строк. Такую таблицу в математике называют матрицей, а числовой ряд, относящийся к одному человеку, — матрицей-строкой. Ясно, что у любой группы, общества, у всего человечества в целом свои, присущие именно им, визитные карточки — матрицы состояния. Почему состояния?

Очень просто! Меняются времена, изменяются и люди вместе с ними. Возрастает объем знаний, появляются новые отрасли науки и техники, увеличивается, наконец, и население земного шара. Все это отражается в матрице состояния: она тоже растет. По вертикали — за счет роста народонаселения, а по горизонтали — из-за появления новых сфер приложения человеческой деятельности. Например, 100 лет назад в матрице не было элементов, которые характеризовали бы отношение членов общества к атомной энергии, поскольку таковая попросту отсутствовала. Кроме того, все

время происходит изменение самих элементов: «0» занимает место «1», и наоборот. В самом деле, на вопрос: «Хочешь ли ты быть шофером?» — подавляющее большинство малышей ответит: «Да». С возрастом, однако, взгляды меняются, и лишь немногие сидят в конце концов за рулем как профессиональные водители.

Расположим все матрицы в хронологическом порядке. Получится трехмерная матрица. В ней отражено историческое развитие общества.

Теперь вернемся к началу: «Кого же считать интересным человеком?»

Если в результате общения Иванова и Сидорова хоть один элемент матрицы-строки у Сидорова меняет свое значение, Иванов — интересный человек для Сидорова. Если же элементы матрицы-строки изменяются и у того и у другого, то Иванов и Сидоров интересны друг другу. При этом совершенно все равно, какие элементы изменяются. Важен лишь сам факт изменения. Отсюда вывод: чем больше разница в матрицах двух людей, тем больший потенциальный интерес они представляют друг для друга.

Но не смешиваем ли мы здесь два понятия — интересный и нужный человек? Нет, и вот почему. Матрица интересного человека действительно очень близка к матрице нужного, но у первого сообщаемая информация эмоционально окрашена, а у нужного нет.

Поэтому интересный человек всегда нужен, однако нужный не всегда интересен.

Правда, общение двух людей — сложный процесс; и чтобы они почувствовали себя «в своей тарелке», чтобы один начал «генерировать» информацию, а другой ее воспринимать, нужно создать благоприятные условия. Но, оказываясь, эти условия тоже отражены в матрице-строке индивидуума, и, действуя в соответствии с ней, нетрудно сделать встречу плодотворней. Подобный эксперимент был поставлен недавно в одном из американских колледжей. Перед началом студенческого бала всех приглашенных попросили ответить на ряд вопросов. После этого машина выдала рекомендации о том, как рассадить гостей за столом и распределить пары для танцев. Успех бала превзошел все ожидания...

Информационная модель общества отнюдь не пустое теоретическое построение. Она открывает путь к истинно научному подбору кадров, к наиболее эффективному распределению рабочей силы.

Действительно, каждая специальность, каждое рабочее место, каждая должность предъявляет к исполнителю свои особые требования.

Их можно также представить в виде матрицы — «матрицы государственных потребностей». Сопоставляя ее с информационной моделью населения, можно ясно увидеть, где и какие люди нужны, каких специалистов и для чего нужно готовить, кого и куда нужно направить работать. Другими словами, с помощью этих важнейших для человечества матриц каждый сможет найти работу себе по душе и работать с полной отдачей.

А это немало!



# ИНТЕРВЬЮ У ПОПУГАЯ

Информация о Йозефе Адамце и его попугаях, знающих около 300 слов (см. раздел «Время искать и удивляться» в № 12 журнала за 1967 год), заинтересовала многих читателей. По их просьбе мы печатаем статью нашего корреспондента из Чехословакии журналиста и художника Яна МАХА.



— Добрррый день, меня зовут Жако, моего хозяина зовут Йозеф Пепа Адамец. Прриятель, пойдй сюда, ну, что нового? Ничего? Ничего — это мало-вато!

Так встретил меня говорящий попугай Жако. Когда мое удивление немного рассеялось, я обратился к хозяину дома Йозефу Адамцу — преподавателю ремесленного училища в местечке Малые Святоневиды.

**Давно ли вы дрессируете птиц?**

Еще маленьким мальчиком я приручал разных животных. Особенно меня тянуло к пернатым — к тем, которых легко приручить. Помню, была у меня сойка, я научил ее произносить фразу: «Пепик, Пепик, а что делает Кача?» Потом была галка, она кричала: «Кача, привет!» Теперь у меня ворона, эта говорит: «Карлуша — привет — здорово!»

**Много ходит разговоров, будто птицам надо подрезать язык, чтобы научить их говорить. Верно ли это?**

К таким разговорам я отношусь недружелюбно. Подрезать язык не нужно — это излишняя жестокость. Если у птицы нет «таланта», она не научится человеческой речи и с подрезанным языком. У моей сойки, которая изъяснялась так же членораздельно, как попугай Жако, язык был неподрезанный, просто это была способная птица и всему научилась почти сама.

**Как вы начали работать с попугаями?**

Сначала жена привезла мне первого попугая — Лоринку, а затем и Жако. Он кусался, был очень злой. Тогда я, признаться, сомневался в его способностях. Целый год ждал первых результатов, пока не обнаружил, что мой питомец безотказно копирует других птиц: синицу, кукушку, горлинку. После этого дела пошли на лад. Первое слово, которое у него получилось, — «Лора». Это, можно сказать, международный попугайский термин. Ведь буква «р» очень хорошо дается попугаям. Потом мы выучили слово «привет» и другие слова с резким «р». Потребовалось девять лет упорного труда, чтобы добиться безукоризненного произношения и солидного запаса слов. Жако — способный: если одно и то же слово повторять ему раз по сто в день в течение шести-восьми недель, урок он усвоит. Бывает, ему нравятся даже не те слова, что хотелось бы. Их Жако схватывает на лету, потом с трудом отвыкает.

Я обучаю попугаев без наказаний и насилия. Делаешь успехи — получаешь награду. Иной раз, правда, могу побранить. Главное, чтоб птица поняла, за что ее хвалят, а за что ругают.

**Все имеет свой порядок. Каков образ жизни ваших воспитанников?**

Живут они довольно скромно. Попугаи непривередливы, им довольно семечек, немного кукурузы, конопля, проса, яблочек или листочков салата. Они пьют воду или холодный чай. Птица ест целый день, у нее всегда хороший аппетит, правда если пища высокого качества.

В естественных условиях попугаи никогда не купаются в лужах или ручейках, они ждут дождя. Раздолье им во время тропических ливней, когда вода хлещет потоками. Мои ученики «принимают ванну» во время теплых летних дождей, а уж гроза для них просто наслаждение. Особенно для Лоринки. Во время грозы она поет, щебечет, даже прыгает от радости.

Да вот мои попугаи, давайте с ними поговорим.

А ну-ка, скажи нам, как зовут того попугая?.. Кажется, Лоринка, позови-ка ее!

— Лоооорринка!

— А что я говорю Лоринке?

— Лоооорра, внимание!

— Позови маму, пусть принесет чашечку кофе.

— Мамочка... кофейку.

— А что она нам принесла?

— Воду.

— А как ты это узнал?

— Бульбульбуль.

— А, по звуку! Ну что ж, вот тебе за это орешек. А что говорит воспитанный попугайчик, когда хочет, чтобы хозяин дал ему орешек?

— Пепик, пррриятель, дай, прррошу тебя, орррешек!

— А теперь расскажи нам стишок хотя бы о козе. Как там коза?

— Это мне нравиться... Купил Пепик козу, пятерку дал, привязал к возу, а кто-то ее взял... это шутка, да, это шутка.

— Не скажешь ли нам чего-нибудь по-немецки?

— Я и по-немецки говоррю, вирршпрехен дойч, гутен таг, ви геесейтс? Гууут — но альзо, дас ист, это хорррошо!

— Ну, а как французы говорят?

— Фррранцузы говорррят — бон журрр, месье, коман талеу шерр ами.

— Так, Жако, а похвастай-ка, куда мы поедем на будущий год.

— Аллоо, аллоо, послушайте — поедем за финиками в Африку!

Уходя, мы крикнули хором:

— Прривет, Жако!

Лоринка занималась своими делами, а Жако отзывался раскатистым:

— Прривет — это шутка...

# А ВСЕ-ТАКИ ОНИ ЛЕТАЛИ

И. АНДРЕЕВ, инженер

**В**о времена зарождения авиации строили много и разнообразно. Несомненно, теперешние нормы — результаты прежних успехов и неудач, рекордов и катастроф.

Любопытно заглянуть в пожелтевшие сборники патентов тех лет. Изобретателям, среди которых были и профессионалы и дилетанты, нельзя отказать ни в фантазии, ни в упорстве.

Были среди конструкций такие, отдельные элементы которых восхищали специалистов, но не вызвали никаких эмоций у людей непосвященных. Ведь только специалист признает за автором похвальную способность выйти за пределы шаблонных решений. Человек, далекий от техники, воспринимает это как должное. Но были и такие машины, один вид которых одинаково поражал глаз и тех и других.

## НЕСИММЕТРИЧНЫЙ САМОЛЕТ

**В** начале 1937 года германское авиационное министерство объявило конкурс на одномоторный самолет-разведчик. Заметьте, именно одномоторный!

Назначение самолета диктовало свои условия. Основное из них — наилучший обзор из пилотской кабины. Бесстрастный объектив не способен заменить человека.

Куда же посадить наблюдателя? В переднюю часть самолета? Но она занята двигателем. Вот если бы можно было применить двухмоторную схему, но...

Некий доктор Фогт, занимавший в то время пост технического директора Гамбургского самолетного завода, нашел решение. На первый взгляд оно казалось совершенно абсурдным. Фюзеляж обычного одномоторного аэроплана был освобожден от пилотской кабины. Став больше, она переместилась на правое крыло, которое, в свою очередь, несколько удлинилось.

Хороший обзор не единственное достоинство в столь оригинальной конструкции. Симметрия любого винтового одномоторного самолета — качество относительное, заслуживающее особого разговора. Фюзеляж, крыло и хвостовое оперение обдуваются мощным потоком набегающего воздуха. Но и винт создает дополнительный закрученный поток. На крыло и хвостовое оперение действуют еще и добавочные неуравновешенные силы.

У одномоторной машины есть и другой органический недостаток — постоянная тенденция к крену. Сказывается известный закон — «действие равно противодействию». Вращаясь, винт преодолевает сопротивление воздуха. Возникает реактивный момент, стремящийся накретить самолет.

Как это ни парадоксально, несимметричная схема в принципе лишена этих



недостатков. Вес смещенной кабины создает момент, парирующий стремление к крену, а ее лобовое сопротивление компенсирует вредное влияние на фюзеляж закрученного потока от винта.

Первые летные испытания несимметричного самолета прошли хорошо. Было построено и испытано еще несколько машин, отличавшихся друг от друга лишь размерами и устройством кабины.

Сейчас трудно сказать с уверенностью, почему эта схема не получила дальнейшего развития. Трудности в доводке, необходимой для любого самолета, а для такого вдвойне, неприципиальные конструктивные дефекты, изменение военного положения Германии, уже тогда стоявшей на грани катастрофы, — любой из этих причин было достаточно, чтобы отказаться от необычной схемы.

## СХЕМА „УТКА“

Самый первый по-настоящему полетевший и управляемый самолет братьев Райт был построен по схеме «утка». Потом наступил период, когда почти все самолеты строились по «нормальной», общепринятой теперь схеме.

И все-таки появлялись машины, у которых крыло и горизонтальное оперение как бы менялись местами (оперение располагалось впереди крыла).

Преимущества очевидны — горизонтальное оперение выводится из-под аэродинамического влияния крыла. Это облегчает управление самолетом. Кроме того, оперение участвует в создании подъемной силы — функция для него необычная. При такой компоновке двигатель часто перемещался назад и винт становился толкающим.

Был у машин с толкающим винтом и существенный недостаток. Покидая самолет во время аварии, летчик мог попасть под винт. Как же все-таки спасти пилота? Вопрос не из легких. Американские инженеры решили проблему следующим образом — если нужно, винт сбрасывается.

Схема «утка» применялась прежде при создании лишь небольших экспериментальных самолетов. Но не так давно в США построен по этому интересному принципу стратегический бомбардировщик ХВ-70 «Валькирия». «Утка» заметно растет. И быть может, не далек тот день, когда она примет обличье сверхзвукового пассажирского лайнера.

## БОРТОВОЙ ИСТРЕБИТЕЛЬ

Многие проблемы, когда-то самые важные, отодвинулись на второй план или вовсе перестали существовать. Показателен в этом смысле пример бомбардировщика. Гроза земных объектов, он всегда нуждался в свите истребителей-охранников. Но дальность действия гиганта и его телохранителей не одинакова. Истребитель не способен сопровождать тяжелый самолет в течение всего его полета. А нужно ли сопровождать? Ведь необходимость в защите возникает не каждую минуту. Не проще ли носить с собой средство самообороны — этаким «карманным» истребителем?

Еще до Отечественной войны в нашей стране были осуществлены успешные эксперименты с большим бомбардировщиком, на крыле которого примостились несколько истребителей. Они покидали на время своего «шефа», а потом возвра-

щались на крыло-аэродром. И бомбардировщик и истребители представляли собой обычные, малопригодные для этой цели машины. Кроме того, вся система имела плохие аэродинамические качества.

В 1948 году американская фирма «Мак-Доннел», воспользовавшись громадными размерами бомбардировщиков, вернулась к уже проверенной идее. Был построен истребитель, уместившийся в фюзеляже носителя. Размеры вооруженного до зубов самолетика определялись величиной переднего бомбоотсека Б-29. Истребитель со складывающимися крыльями превратился в турбореактивный двигатель, аэродинамически облагороженный бочкообразным фюзеляжем. Нормальное хвостовое оперение выродилось в пять стабилизирующих плоскостей.

При испытаниях «охранник» был сброшен с носителя и успешно летал. Попытка вернуть его чуть было не окончилась трагически. Причальная ферма разбила стекло кабины. Пилота спас шлем. Не оставалось ничего иного, как посадить самолет на землю. Но и приземление оказалось не из приятных: сломалось крыло. Летчику снова повезло — он остался жив.

Вторая проба прошла успешней — приземление на борт удался.

И все же полеты были прекращены: слишком сложно и опасно. Экспериментальный образец — первый и пока последний бортовой истребитель в истории авиации.

## РАЗДВИЖНОЕ КРЫЛО

Максимальная скорость в полете и минимальная при старте и посадке — вот, пожалуй, одно из самых существенных противоречий, над разрешением которого ломает голову создатель новой машины.

Самолет с крылом большой площади, или, говоря иначе, с разгруженным крылом, будет иметь хорошие взлетно-посадочные характеристики. Но развить предельной скорости он не сможет — слишком велико сопротивление крыла. Скорость требует уменьшить его площадь.

Показательно, что самолеты 30-х годов, побеждавшие в гонках на кубок Шнейдера, были морскими. Это кажется странным: у обычного самолета должно быть меньшее лобовое сопротивление, чем у гидроплана, ибо у него нет огромных поплавков. Однако крылья морского рекордсмена меньше, а их удельная нагрузка выше. На спокойную воду можно садиться со значительно большей скоростью, чем на твердую землю.

Сухопутные самолеты быстро наверстали упущенное только после того, как появились приспособления, уменьшающие посадочную скорость, — предкрылки, закрылки и пр. Вся эта так называемая механизация крыла широко распространена и теперь.

Но авиация знает несколько случаев, когда проблема была разрешена иным, оригинальным образом. Используя новую идею, конструкторы создали самолеты с крылом переменной площади. Взлет или посадка — крыло раздвинулось, стало больше, двигатель наращивает мощность — крыло уменьшается. Лобовое сопротивление самолета падает, а скорость растет.

Не все машины выдержали летные испытания. Трудности, связанные с созданием простого, надежного и легкого устройства для изменения площади крыла, ограничили развитие самолетов такого типа.

Прошло много лет. И вот старая идея снова принята на вооружение. Время существенно откорректировало ее. В прошлом году в Москве на авиационном параде демонстрировался новый, сверхзвуковой истребитель с крылом переменной стреловидности.

## ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО И БЕСХВОСТКА

С тех пор как авиация вступила в зрелый возраст, уменьшение лобового сопротивления самолета упорно выплывает как задача № 1.

Трудно свести к минимуму сопротивление крыла, не проиграв в летных качествах. Непросто варьировать размерами хвостового оперения — того и гляди машина лишится необходимой устойчивости и управляемости. Остается последнее — фюзеляж. В нем размещаются двигатель, оборудование, экипаж. При достаточно больших размерах самолета все это может быть перенесено в крыло. Лишившись фюзеляжа, конструкция самым выгодным образом убавит свой относительный вес. «Летающее крыло» отличается хорошими аэродинамическими качествами.

А если нужно построить небольшой летательный аппарат? В этом случае проектировщики чаще всего отказываются от горизонтального оперения, функции которого берет на себя крыло. «Бесхвостка» свободна от основного недостатка самолета классической схемы — влияния крыла на горизонтальное оперение.

«Бесхвостка» завоевала большую популярность. По этой схеме построены реактивные истребители, средние бомбардировщики и гиперзвуковые космические летательные аппараты.

## ПРОПЕЛЛЕР — СЗАДИ!

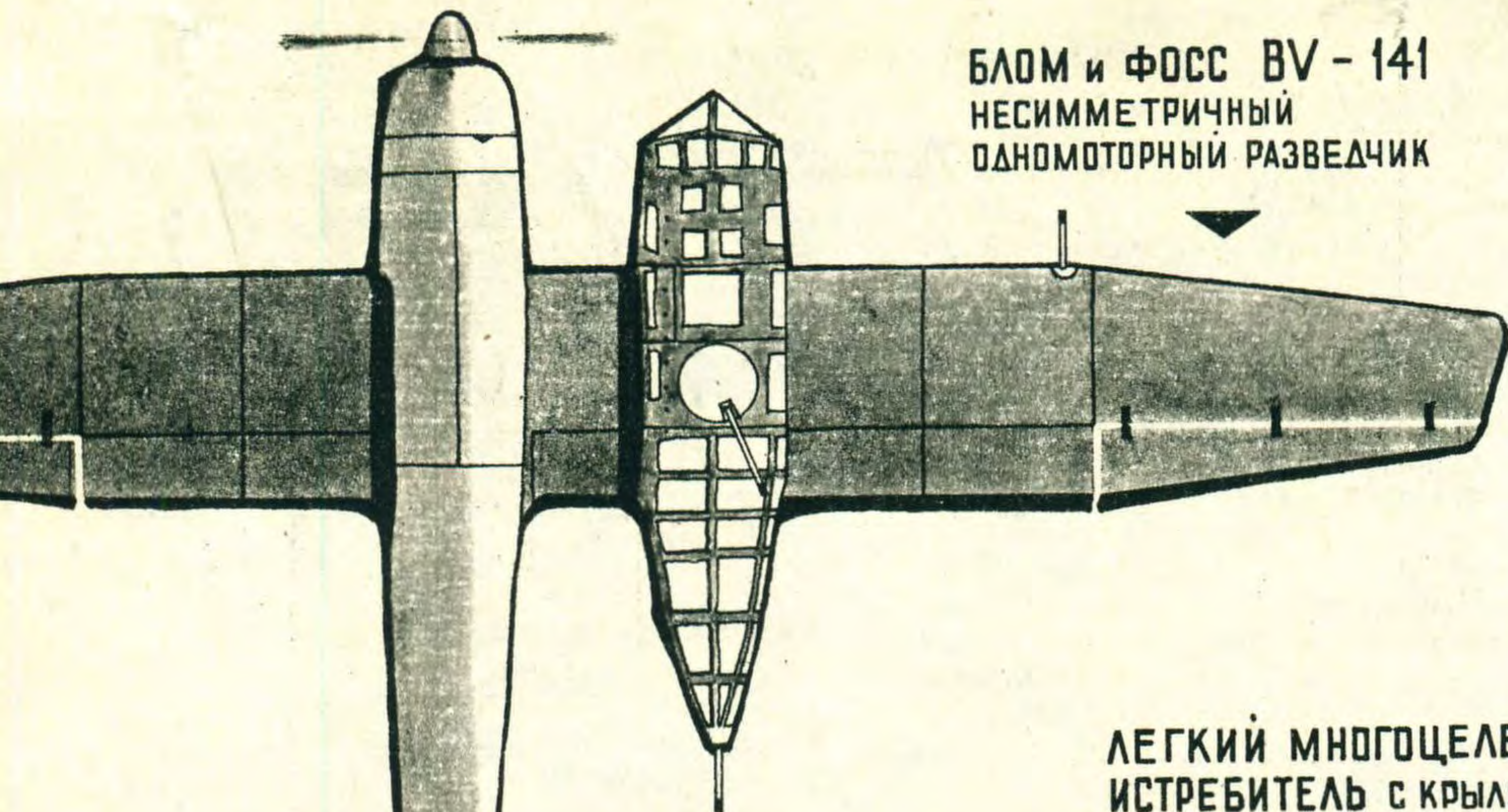
Прошли времена, когда полное отсутствие удобств с избытком возмещалось энтузиазмом воздушного пассажира. «Не только быстрота и безопасность, но и комфорт!» — таков девиз сегодняшнего авиаконструктора. А о каком же комфорте может идти речь, если в пассажирском салоне такой шум, что хоть уши затыкай?

Самолетный двигатель набирает мощность. К сожалению, этот отрадный процесс сопровождается все возрастающим ревом. Специалисты американской фирмы «Дуглас» попытались облегчить судьбу летчиков и путешественников. Они создали оригинальную модель транспортного самолета. Крыло — традиционное место расположения двигателей — освободилось от них. Силовая установка была рассредоточена по всему фюзеляжу. «Шумная» система двух соосных винтов перекочевала на самый хвост самолета.

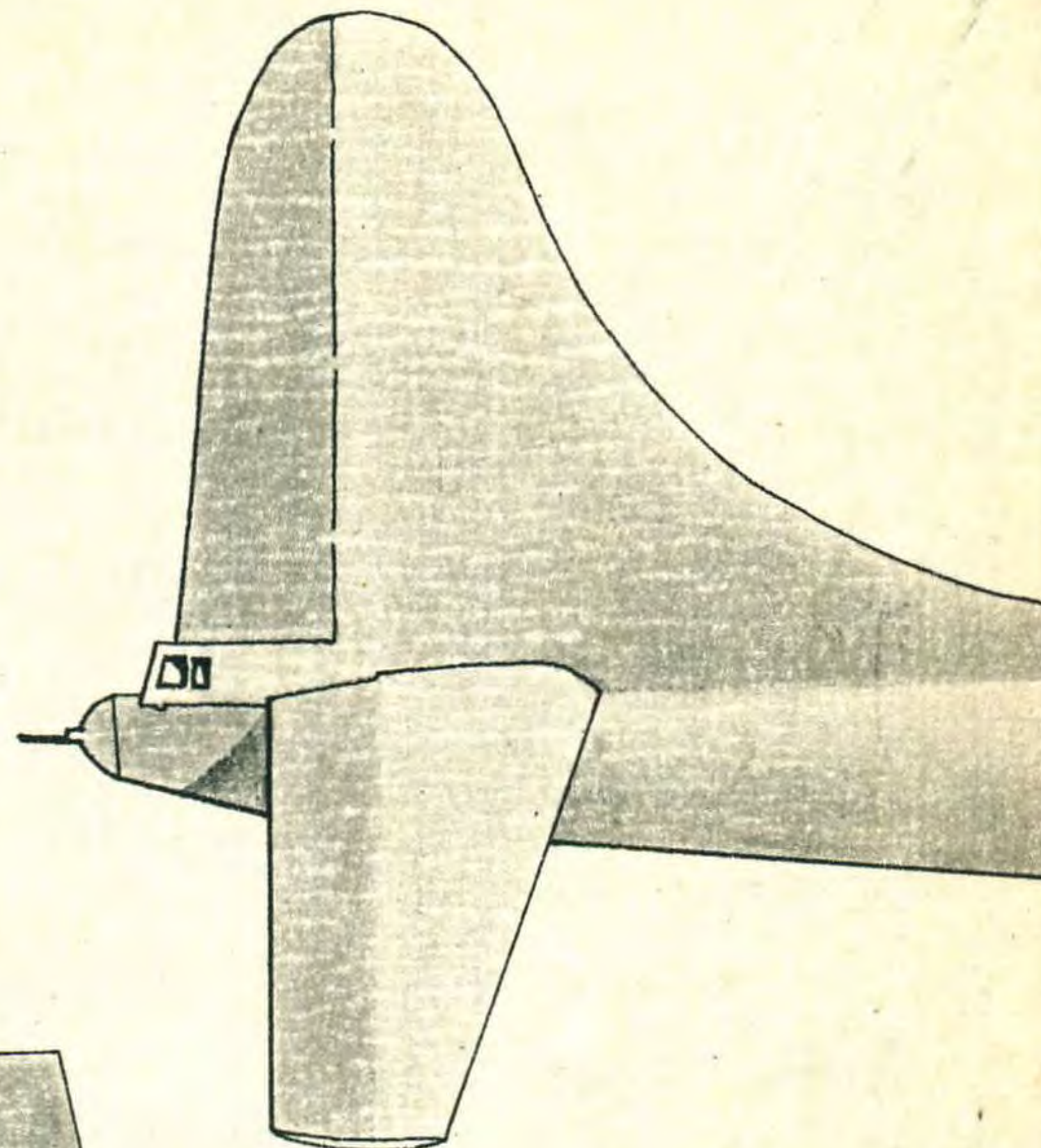
Элементы компоновки «Дугласа» были использованы французами. Их лайнер «каравелла» — одна из первых ласточек гражданской реактивной авиации. Турбореактивный двигатель, совмещающий в себе генератор энергии и двигатель, создан как будто специально для этой давно известной схемы.



БЛОМ и ФОСС BV - 141  
НЕСИММЕТРИЧНЫЙ  
ОДНОМОТОРНЫЙ РАЗВЕДЧИК

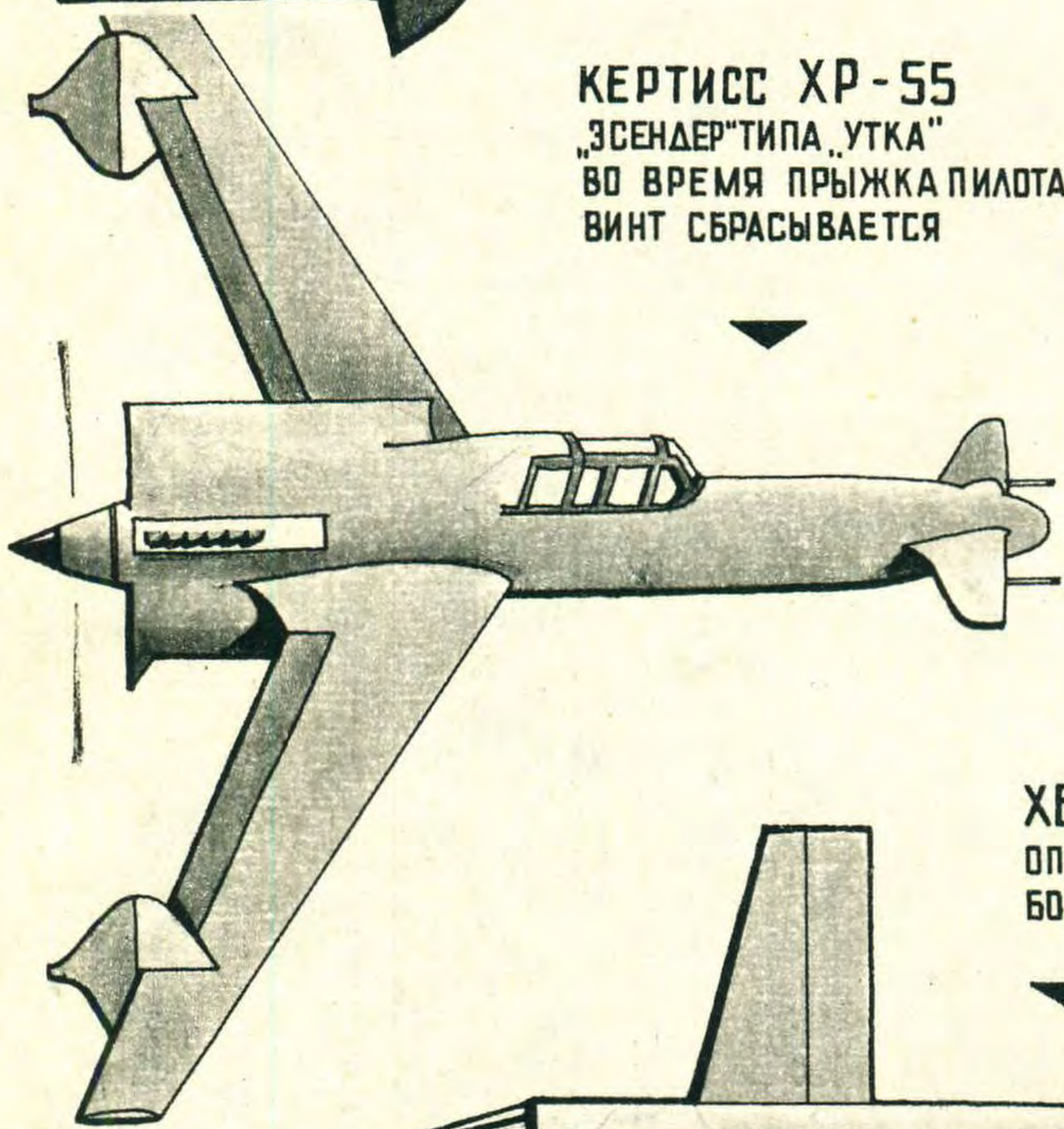


ЛЕГКИЙ МНОГОЦЕЛЕВОЙ  
ИСТРЕБИТЕЛЬ С КРЫЛОМ,  
ИЗМЕНЯЕМЫМ В ПОЛЕТЕ

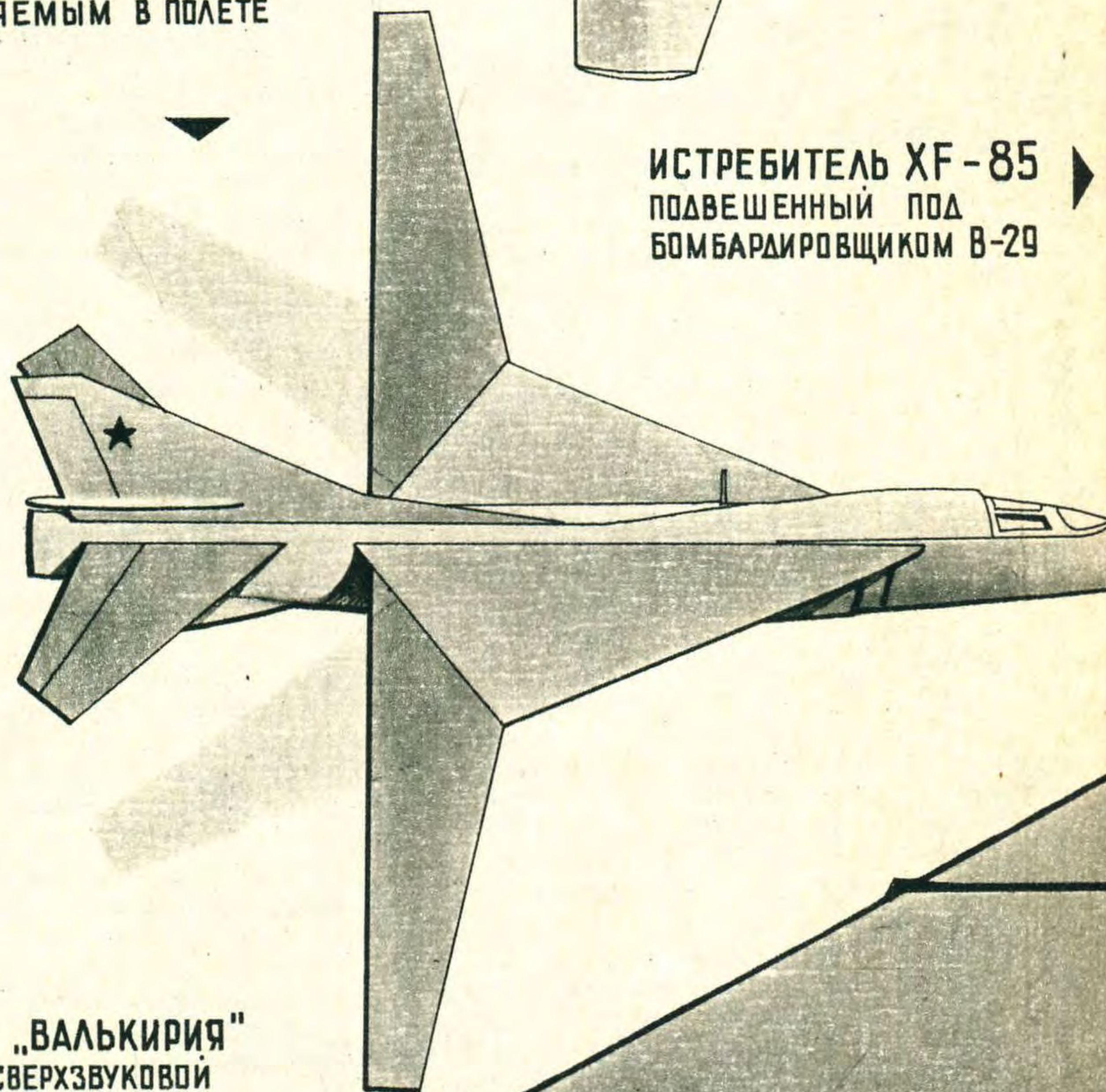


ИСТРЕБИТЕЛЬ XF - 85  
ПОДВЕШЕННЫЙ ПОД  
БОМБАДИРОВЩИКОМ B-29

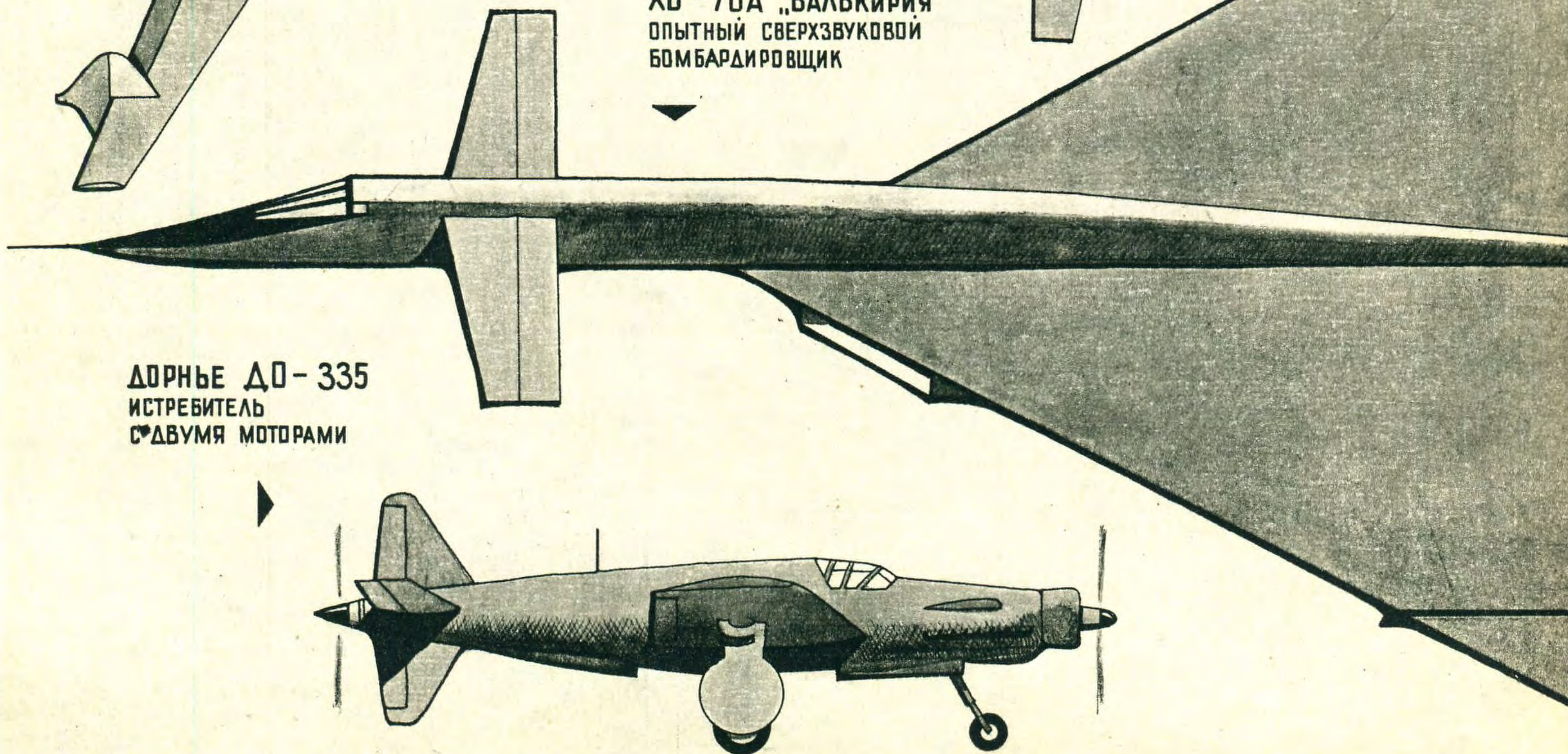
КЕРТИСС ХР - 55  
„ЗСЕНДЕР“ ТИПА „УТКА“  
ВО ВРЕМЯ ПРЫЖКА ПИЛОТА  
ВИНТ СБРАСЫВАЕТСЯ



ХВ - 70А „ВАЛЬКИРИЯ“  
ОПЫТНЫЙ СВЕРХЗВУКОВОЙ  
БОМБАДИРОВЩИК



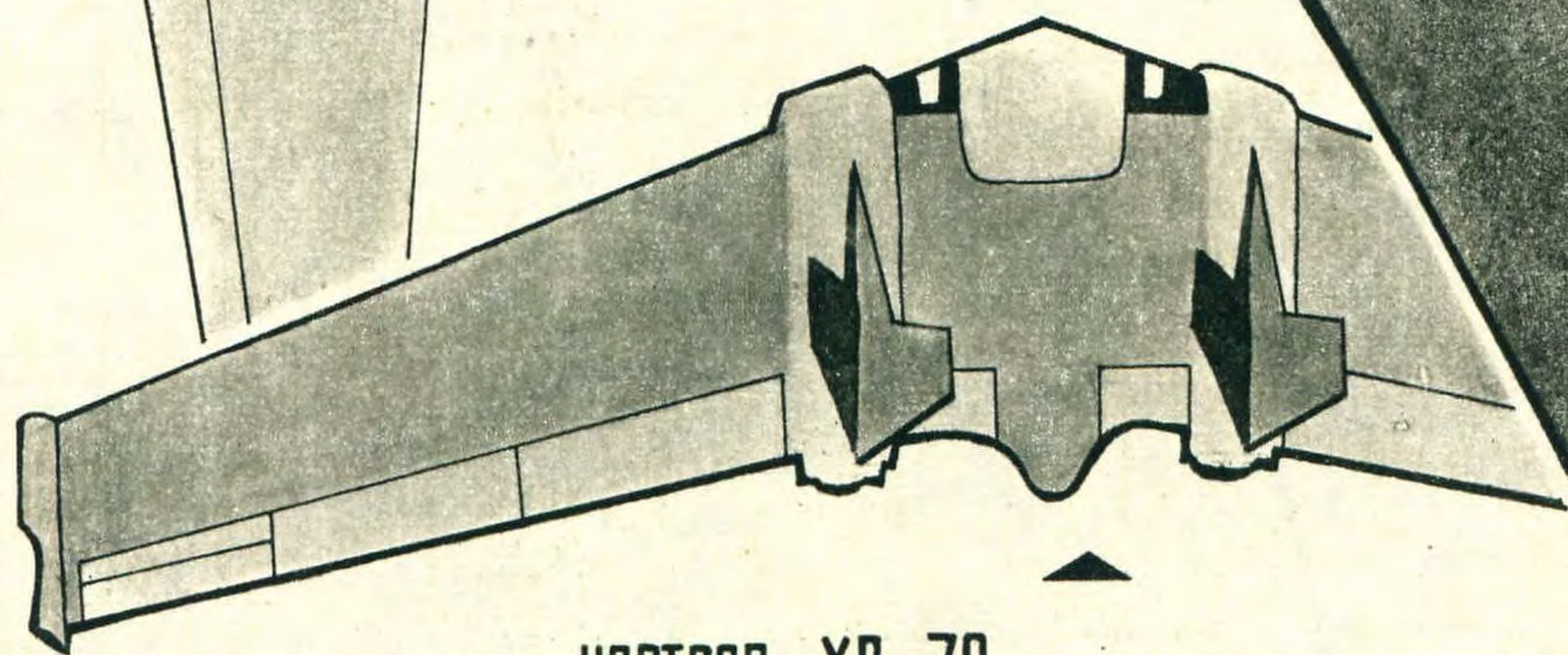
ДОРНЬЕ ДО - 335  
ИСТРЕБИТЕЛЬ  
С ДВУМЯ МОТОРАМИ



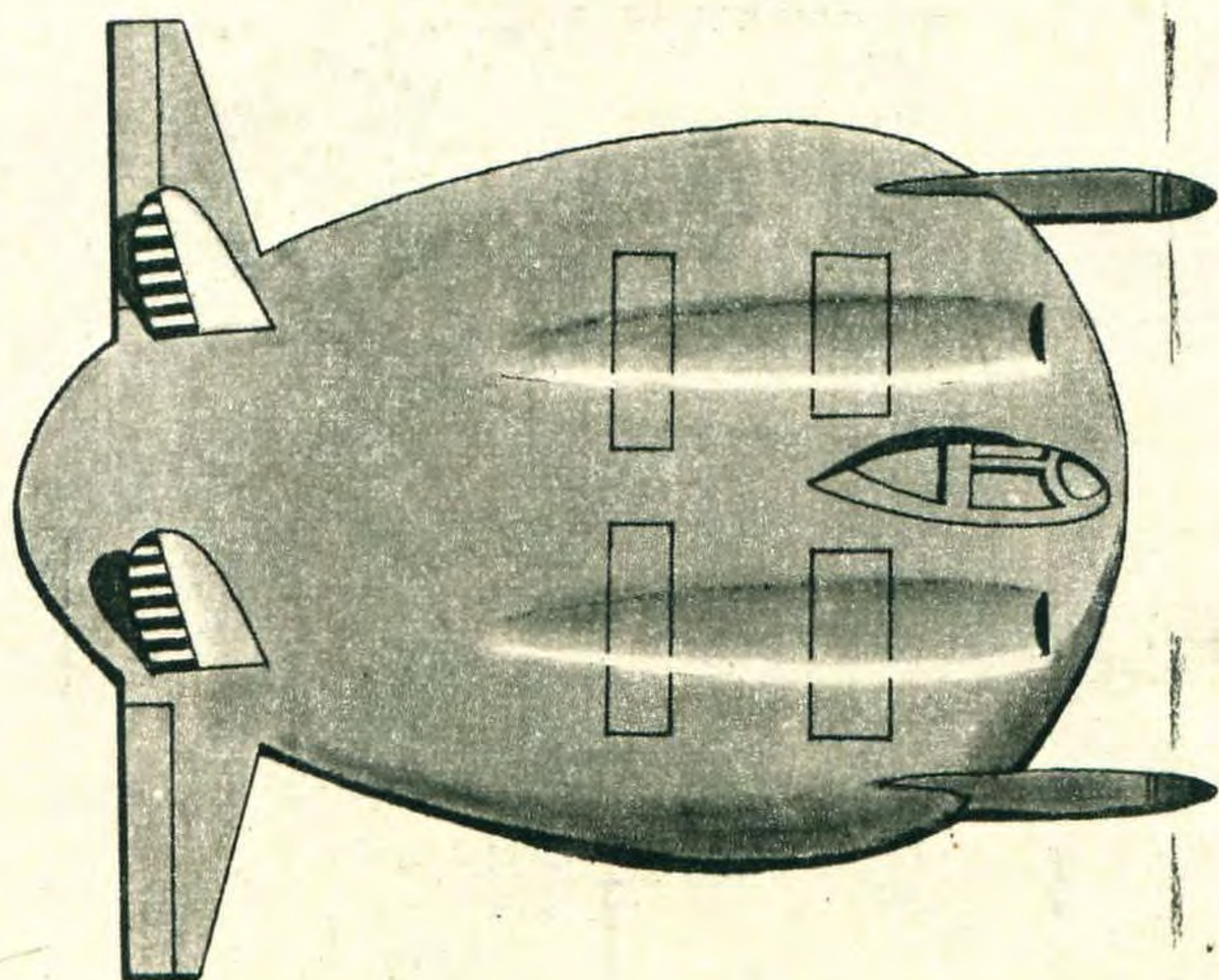


АРМСТРОНГ-УИТВОРТ  
AW-52  
САМОЛЕТ - ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО

Рис. К. Кудряшова



НОРТРОП ХР-79  
РЕАКТИВНЫЙ ИСТРЕБИТЕЛЬ  
„ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО“  
ОЧЕНЬ МАЛОГО УДЛИНЕНИЯ.



ВОУТ XF-50-1  
ОПЫТНЫЙ ИСТРЕБИТЕЛЬ  
ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЙ  
ДЛЯ ТАРАННЫХ АТАК

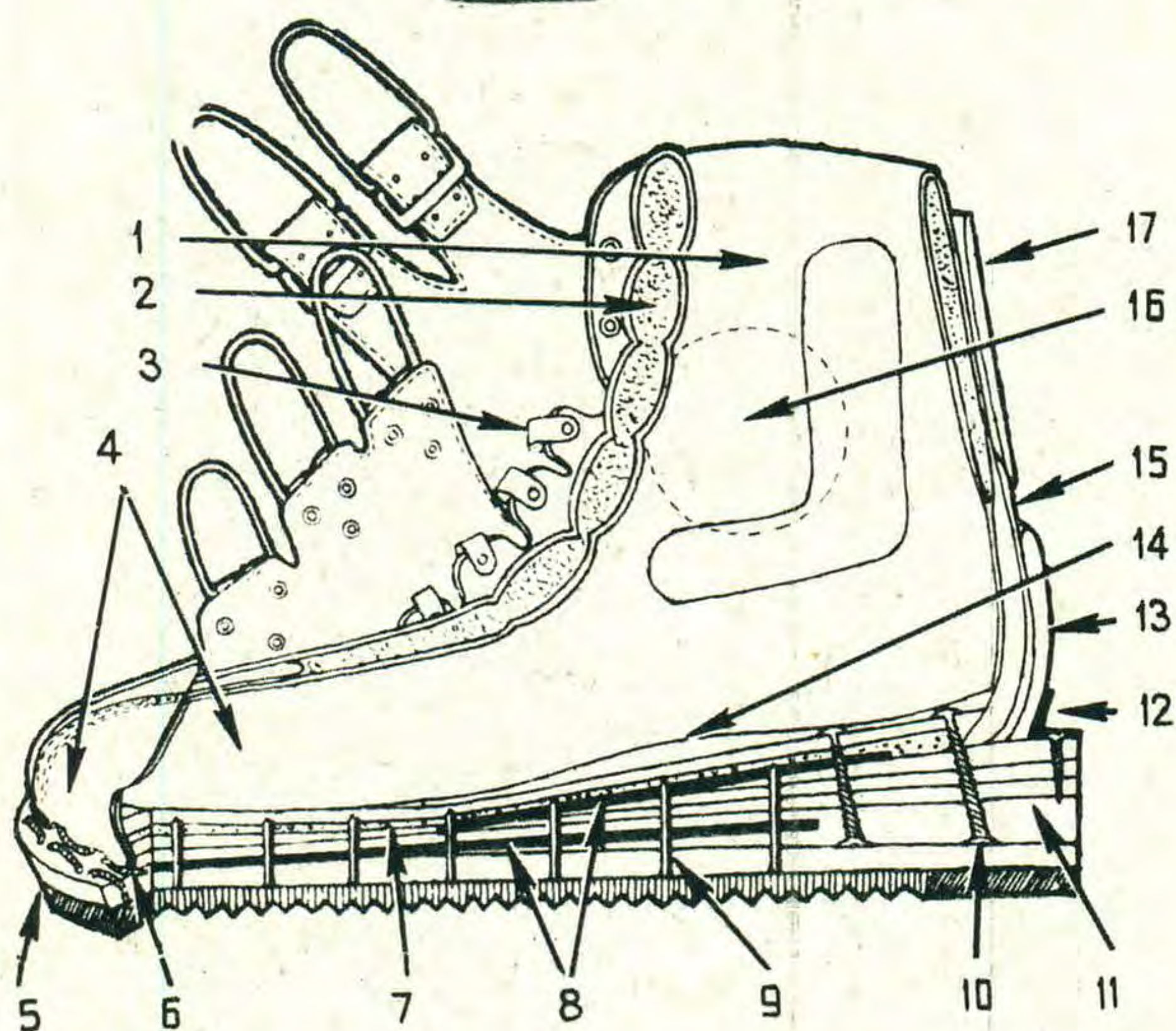




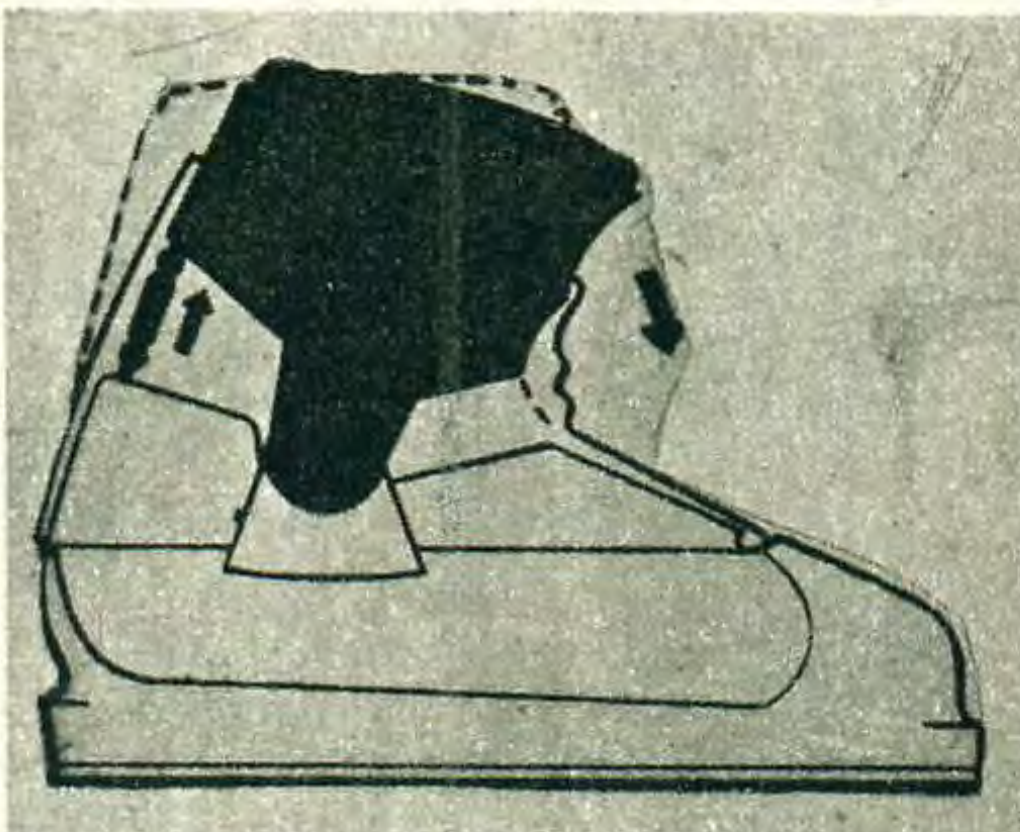
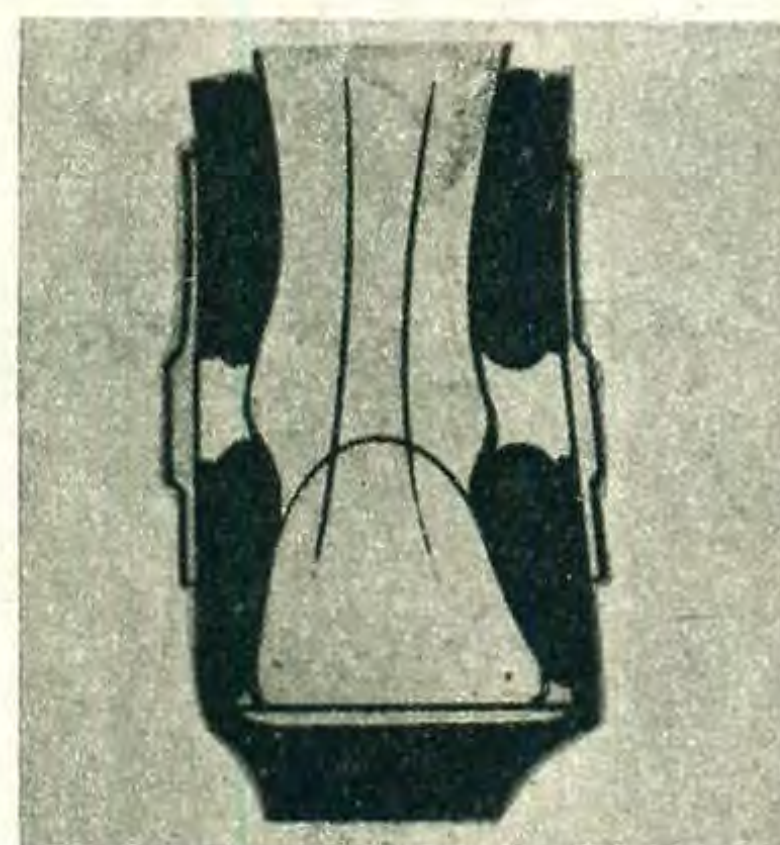
## БОТИНКИ

Ботинок — основное звено системы «лыжник — лыжи». Привычное слово обрело новый смысл, стало техническим термином.

Помимо испытанных кожи и дерева, применены новейшие конструкционные материалы: металлические сплавы и пластики.



1. Внутренний ботинок.
2. Язык с мягкой подкладкой.
3. Захваты внутренней шнуровки.
4. Упрочненные части.
5. Кромка крепления.
6. Прошитый вручную рант.
7. Теплогидроизоляция.
8. Стальные вкладыши подошвы.
9. Деревянные гвозди.
10. Клепанный каблук.
11. Кожаная подошва.
12. Металлический протектор каблука.
13. Задник.
14. Литая внутренняя подошва.
15. Литой шов задника.
16. Защитная чашечка.
17. Наружный ботинок.



Одна из последних конструкций — распахивающаяся. Она сулит удобства, безопасность, экономию времени. Пластмасса — вместо кожи — существенно снижает стоимость.



- Рис. 2.
- 1 — прозрачная пленка,
  - 2 — покрытие из целлюлозы,
  - 3 — деревянные бруски,
  - 4 — верхний алюминиевый кант,
  - 5 — пластины из эпоксидных смол,
  - 6 — стальной уголок,
  - 7 — полиэтилен,
  - 8 — заделка канта.

Головокружительные скорости, филигранная техника, предельный риск — таков современный горнолыжный спорт. Порой кажется, исчерпаны все возможности человека. Но это не так. Горные лыжи по праву могут быть отнесены к так называемым техническим видам спорта.

Лыжи последних образцов — сложнейший агрегат, состоящий из нескольких десятков узлов. Современные крепления — залог безопасности спортсмена, мчащегося со скоростью до 150 км/час. Все зависит от безупречности в работе «механической» системы «лыжник — ботинки — лыжи».

Краткая подборка по материалам зарубежных журналов «Ски» и «Европа-спорт» расширит представление читателя о «вооружении» горнолыжника и, верится, заинтересует нашу промышленность.

## СЕГОДНЯ

### ЛЫЖИ

На заре горнолыжного спорта основным материалом для лыж было дерево (рис. 1). Эта лыжа не выдержала испытаний скоростью и перегрузками (до полутонны!).

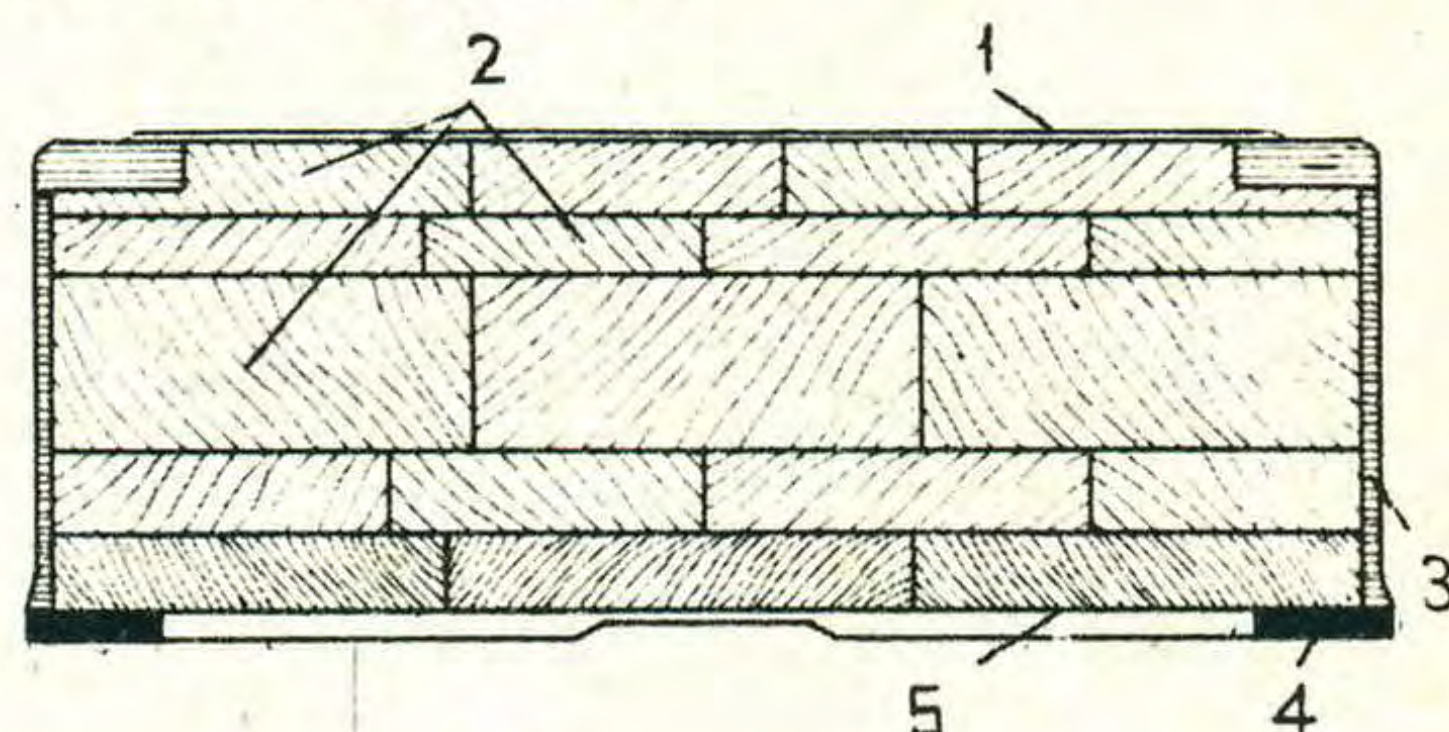
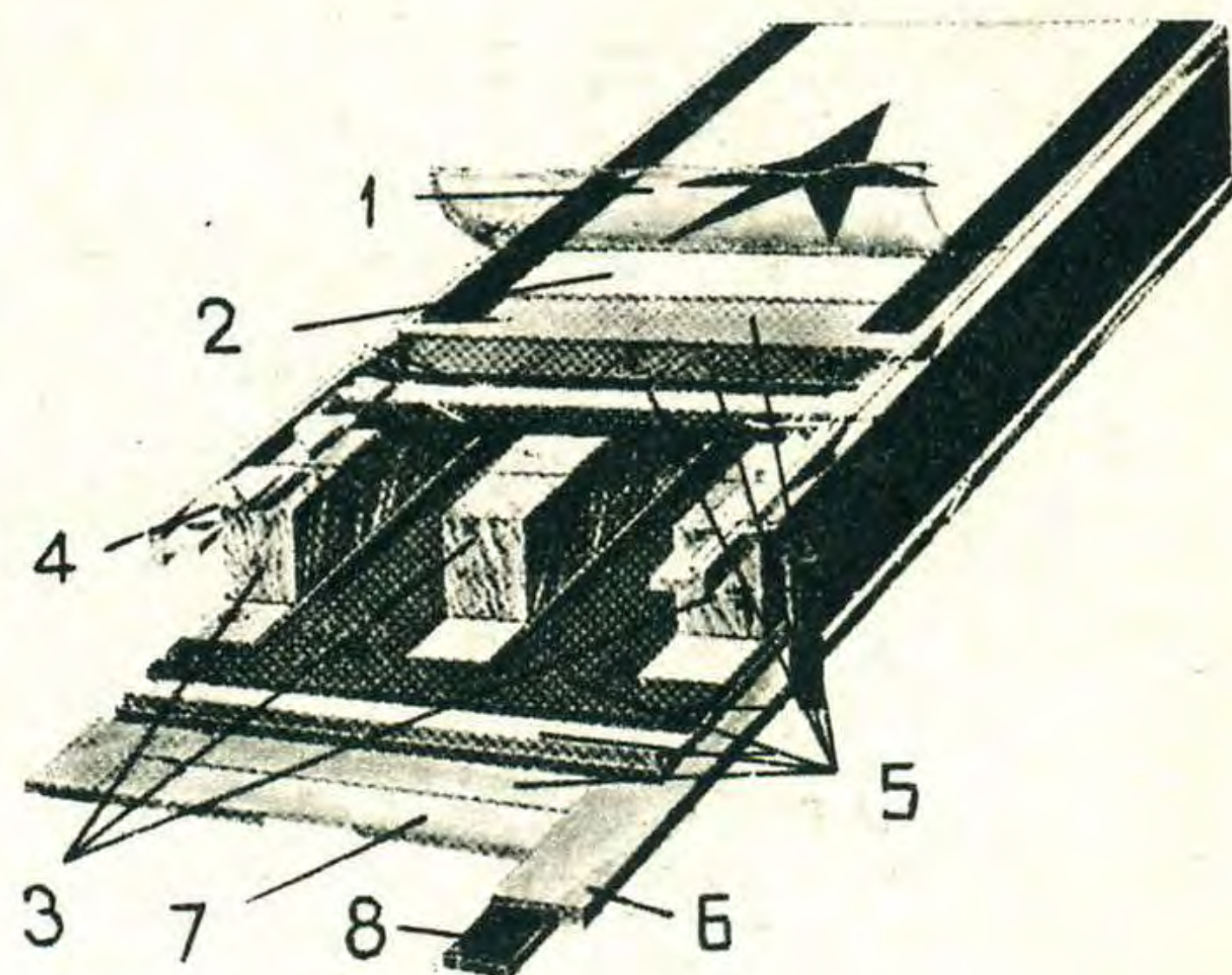


Рис. 1. 1 — лаковое покрытие, 2 — деревянная основа, 3 — пластмассовая заливка, 4 — пластинчатый стальной кант, 5 — полиэтилен.

Комбинация «дерево—пластик»: основа — набор деревянных брусков, сверху и снизу — прочные пластины из эпоксидных смол (рис. 2). В остальном конструкция близка к металлическим лыжам.







# ГОРНЫХ ЛЫЖ

На рис. 3 — комбинированный вариант лыжи: основа — деревянный керн, сверху и снизу — пластины из высокопрочного алюминиевого сплава. По бокам — пластмассовая заливка, скользящая поверхность — полиэтилен. Стальной кант-уголок предохраняет от бокового соскальзывания.

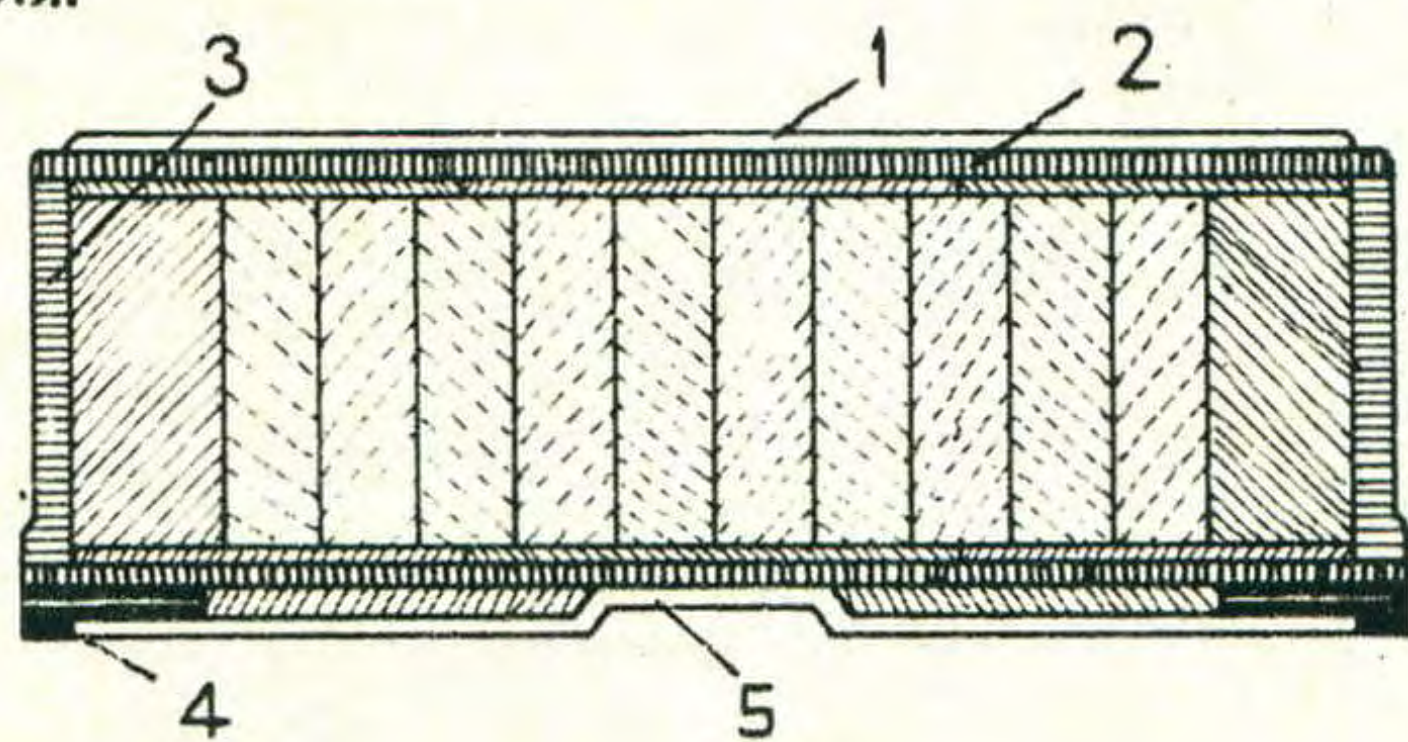


Рис. 3. 1 — пластмассовое покрытие, 2 — алюминий, 3 — пластмассовая заливка, 4 — стальной уголок, 5 — полиэтилен.

Как металлические, так и пластиковые лыжи при вибрациях, повторных статических нагрузках и скручивании уступают лыжам, полностью сделанным из эпоксидных смол. Эти лыжи (рис. 4) сохраняют свои высокие качества на любой трассе.

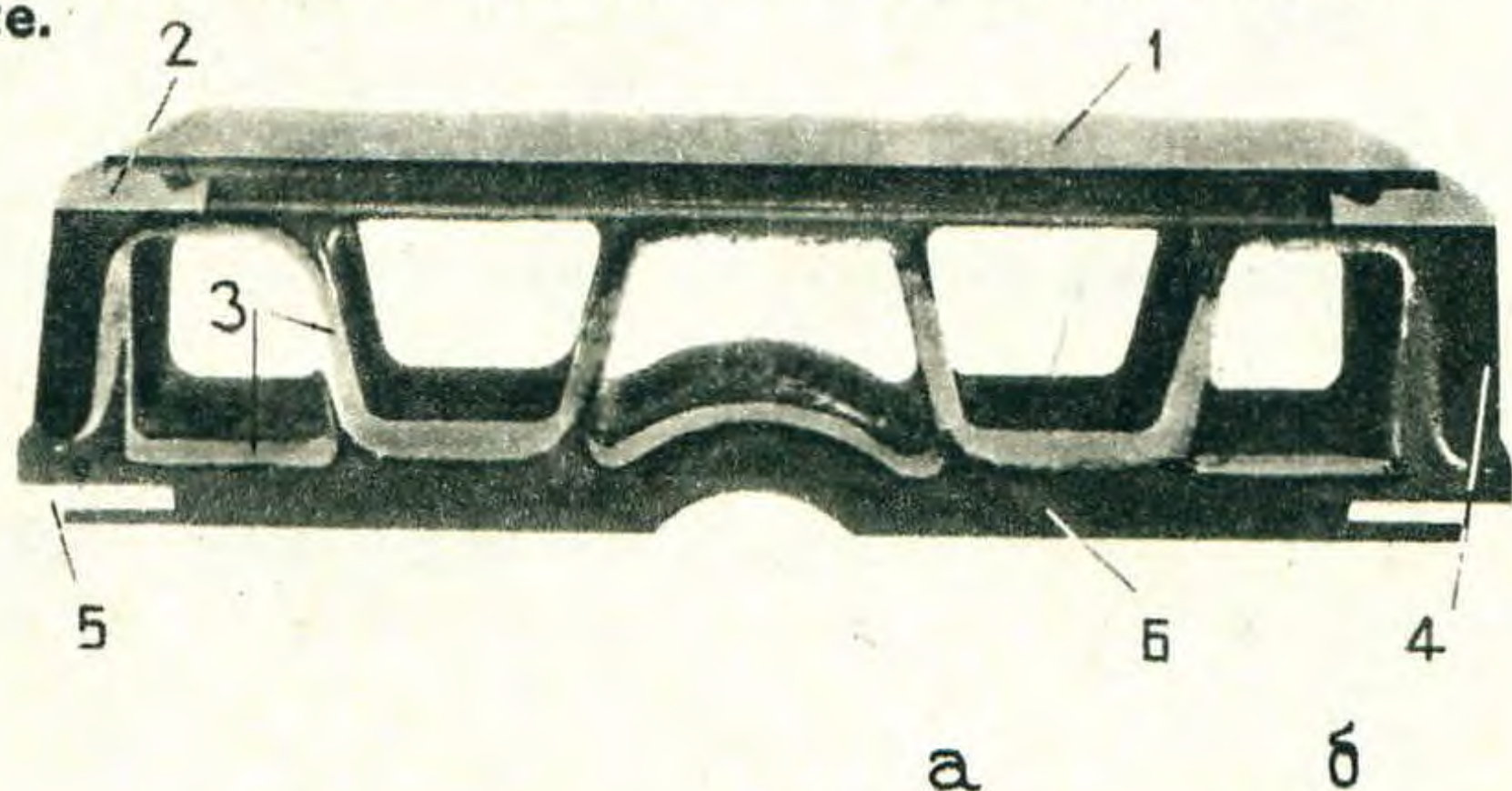
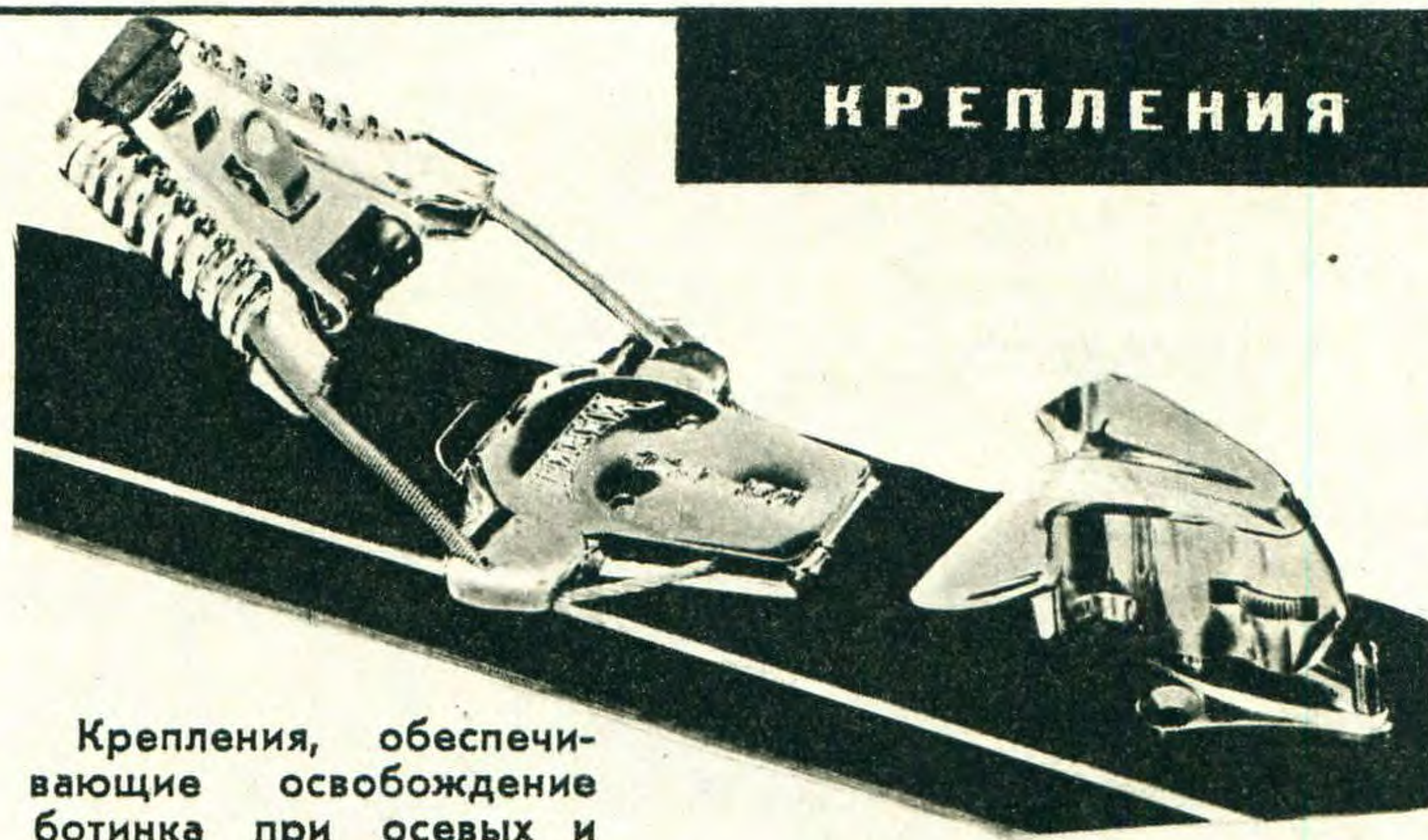
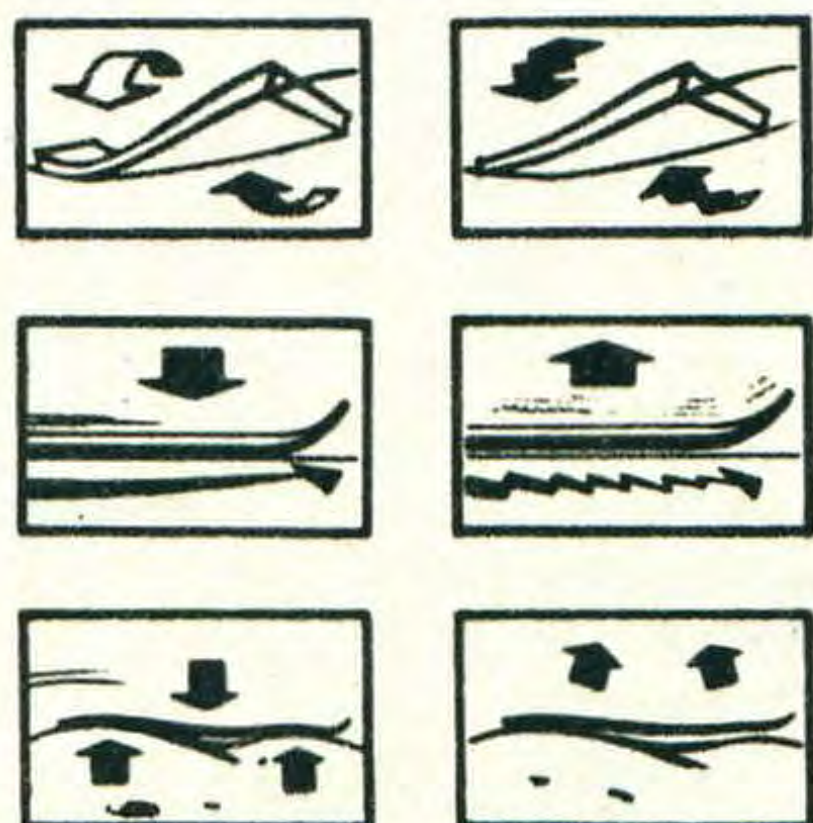


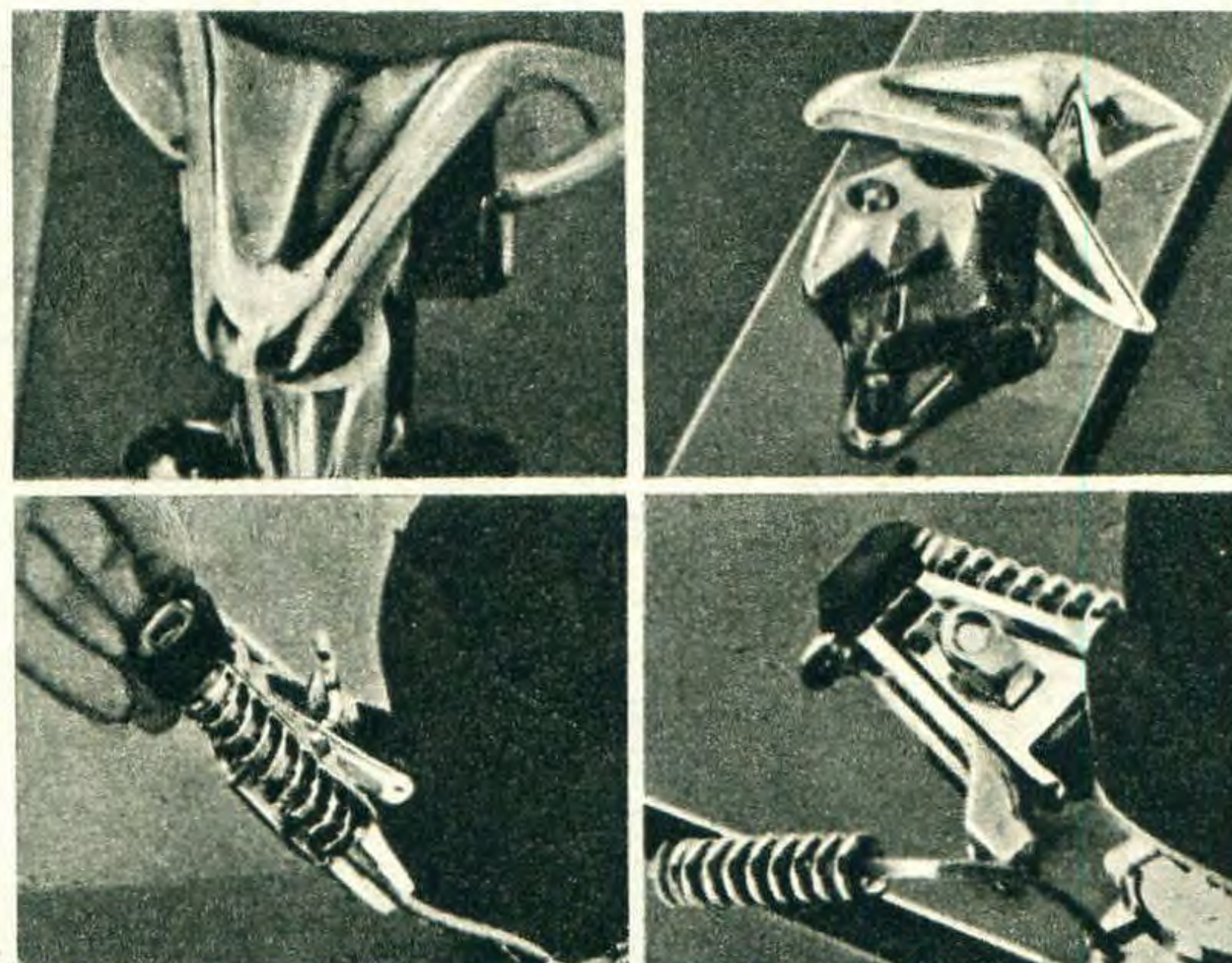
Рис. 4. 1 — пластмассовое покрытие, 2 — алюминий, 3 — fiberglass, 4 — пластмассовая заливка, 5 — сталь, 6 — полиэтилен.

а — целиком эпоксидные, б — комбинированные.



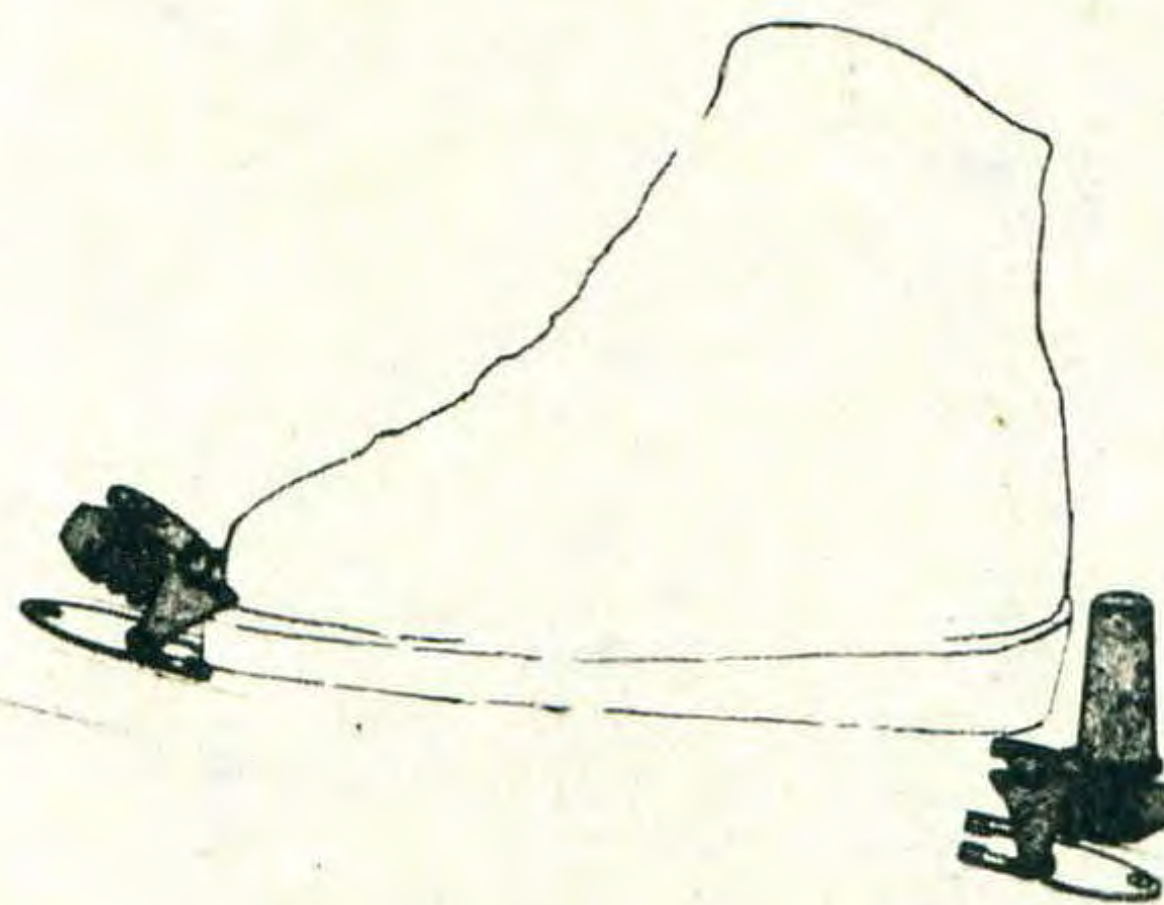
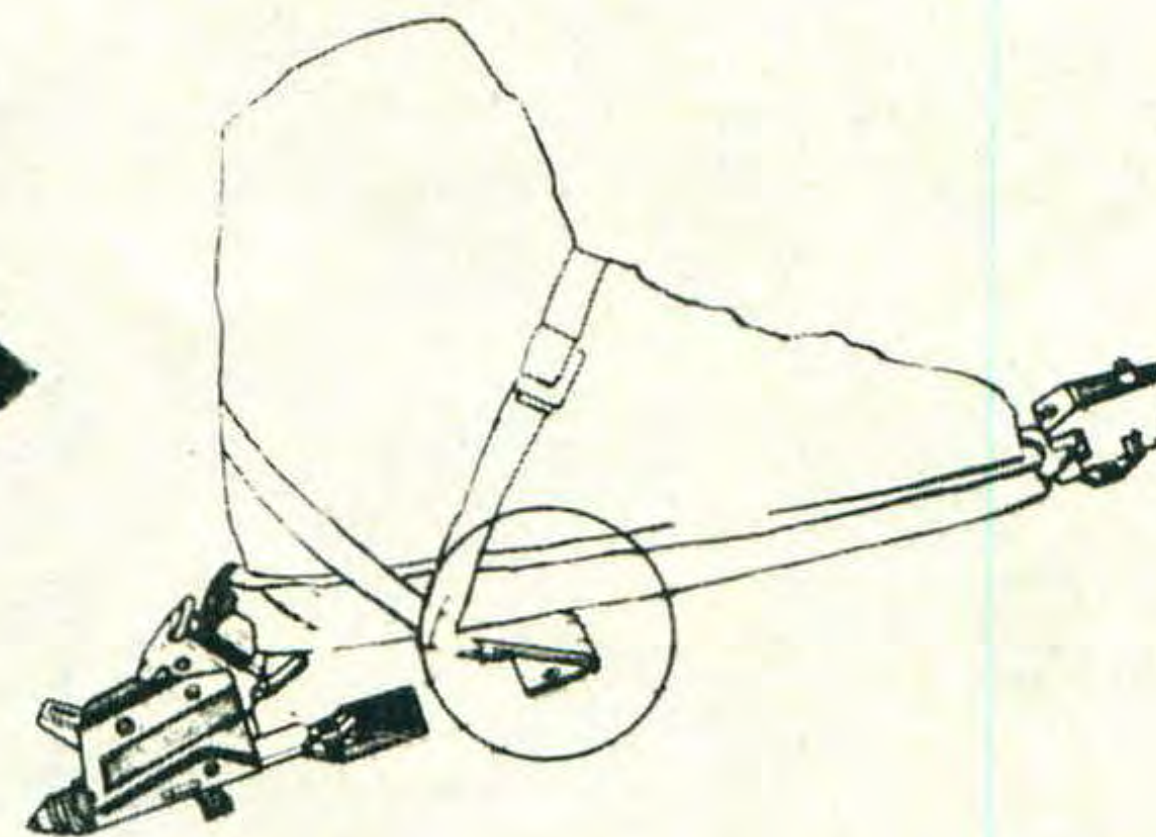
## КРЕПЛЕНИЯ

Крепления, обеспечивающие освобождение ботинка при осевых и боковых перегрузках.



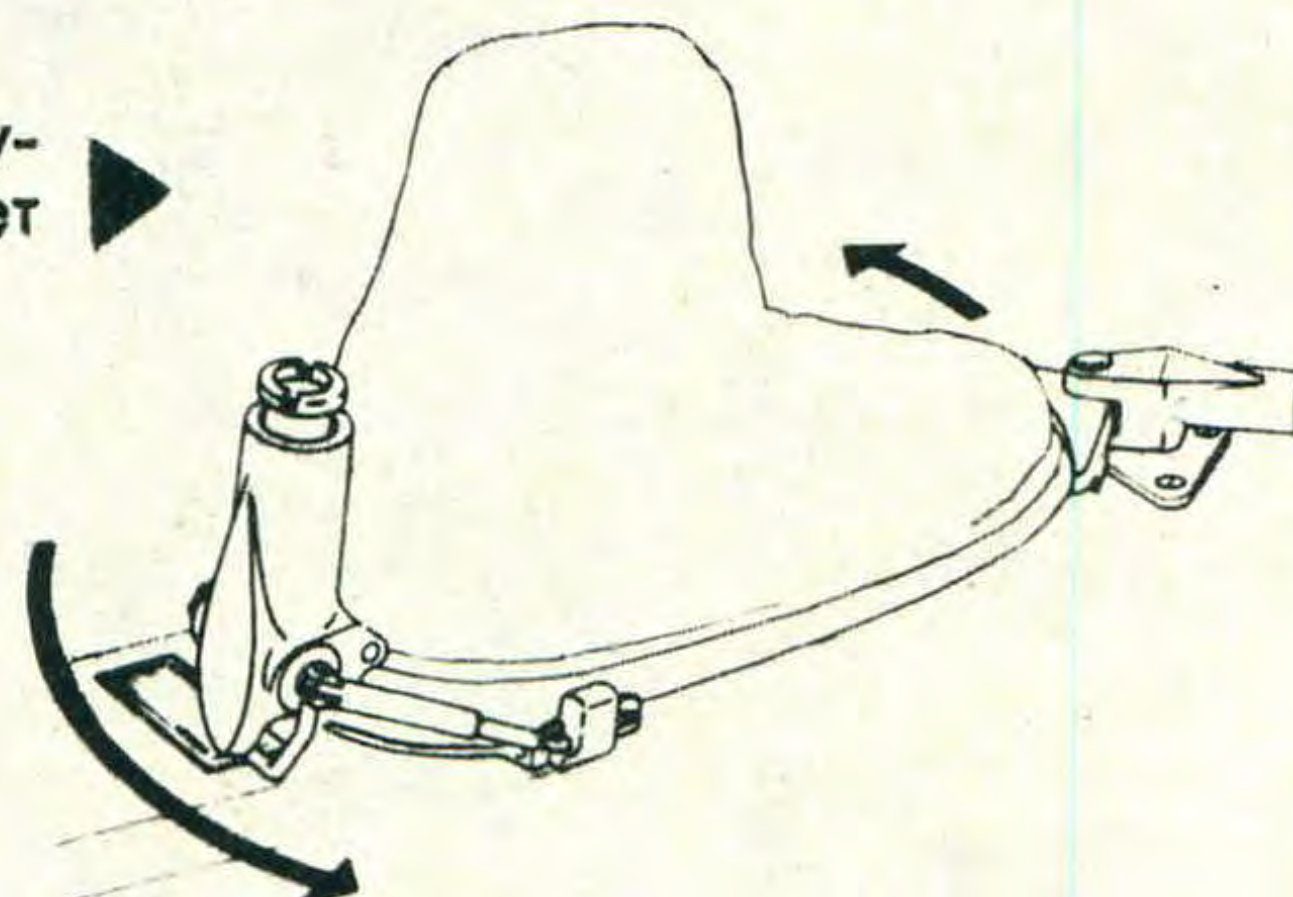
Основная задача креплений — в критический момент высвободить ногу спортсмена. Новые конструкции позволяют быстро надеть лыжи и продолжать спуск.

Крепление с предохранительным ремнем: лыжу не потеряешь! Оно позволяет освободить ботинок лыжной палкой.



Простое тренировочное крепление.

Крепление легко регулируется и закрепляет ботинок.



Подборку подготовили  
Е. ЧИСТЯКОВ и В. ШЕЛАМОВ



# АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

...HIC E BAPTISTA IOHES MAIOR...  
...SYMM-CHINGELII...  
...PARENTIS LEGIS...



## ТАЙНА

## ГЕНТСКОГО

## АЛТАРЯ

BIENFAIT

**Н**очью 10 апреля 1934 года в собор святого Бавона в Генте проник злоумышленник. Он забрался в одну из капелл — ту, где находился знаменитый Гентский алтарь, и похитил боковую створку с изображением «праведных судей» на одной доске и Иоанна Крестителя — на другой.

Пропажу обнаружили утром.

О чрезвычайном происшествии доложили правительству. Были подняты на ноги полиция и войска, закрыта граница, произведены повальные обыски на вокзалах, аэродромах и в портах...

1

Прошло несколько недель. На имя гентского епископа поступило письмо. Автор сообщал, что украденные изображения у него. Он не вор, ему просто удалось перехитрить воров. И он готов возвратить свой «трофей»... за один миллион франков. Если господин епископ пожелает вступить в переговоры, пусть даст соответствующее объявление на имя Д. У. А. в вечерней брюссельской газете. И пусть поостережется в отношении полиции, иначе драгоценные доски будут уничтожены.

Пока епископ размышлял, как поступить, прибыло второе письмо. Оно тоже было подписано загадочными инициалами. Дабы у епископа не оставалось сомнений, Д. У. А. решил возвратить безвозмездно одну роспись. За другую он просил все тот же миллион франков. Письмо заканчивалось припиской: неплохо бы ускорить дело, в противном случае трудно поручиться за сохранность досок.

Нервы епископа не выдержали. 25 мая в вечерней бульварной газетке появилось объявление: «Д. У. А. Согласен».

Д. У. А. сдержал слово. Через пять дней в камере хранения Брюссельского вокзала уполномоченному епископа вручили аккуратно завернутую в восковую бумагу доску с изображением Иоанна Крестителя.

В силу некоторых причин (немаловажным, очевидно, оказалось и то, что епископ все-таки обратился в полицию) дальнейшие переговоры заинтересованных сторон по поводу оставшейся доски временно прервались...

Неизвестно, чем бы кончилась эта история, если бы через полгода на заседании группы политиков, принадлежавших к католической партии, один из докладчиков не почувствовал себя плохо. Имя его — Арсеен Гедертир. Человек он был известный: директор художественного училища, владелец небольшого банка, председатель благотворительного общества.

Итак, потерявшего сознание Арсеена Гедертира уложили на кушетку, послали за врачом и за священником. Придя на минуту в себя, Гедертир подзывает своего друга, адвоката Фоса. «Запомни, — шепчет умирающий, — все, относящееся к краже в соборе, у меня дома в письменном столе. Ключ в кармане халата. Картина...»

Где находится картина, Гедертир сказать так и не успел.

...В письменном столе под кипой деловых бумаг Фос нашел папку с надписью «Благотворительные дела». Открыл ее, и — что это?! — перед ним копии всех писем Д. У. А. Не только копии! Адвокат распечатал еще не отправленное письмо. «Картина спрятана в «общественном месте», — гласил скупой текст.

Правда о Гедертире стала достоянием гласности лишь через несколько дней после торжественных похорон. Полиция обыскивает дом умершего. Сыщики поднимают паркет, выстукивают стены. Поиски ведутся в храме святого Бавона, в домах родственников покойного. Никаких результатов.

2

**И**сторики искусства до сих пор спорят, кто автор Гентского алтаря. По свидетельству некоторых средневековых хронистов и судя по надписи на самом алтаре — это творение братьев ван Эйк, Губерта и Яна. Но тщательнейшие исследования, произведенные в 1951—1952 годах во всеоружии современных технических средств, зафиксировали руку лишь одного художника — великого нидерландского художника XV века Яна ван Эйка!

Алтарь состоит из главной части, составленной из многих досок и створок, расписанных снаружи и внутри.

Для поколений людей он был и остается символом высочайшего искусства.

А. ВАРШАВСКИЙ

Рис. Н. Рожнова



Гентский алтарь за последние 200 лет не раз привлекал взоры грабителей всех мастей. Лишь первые 133 года (возведение алтаря было закончено в 1432 году) ему «жилося» более-менее спокойно. Но в 1566 году сокровище собора святого Бавона еле удалось спасти от нидерландских иконоборцев. Разъяренная толпа протестантов, ворвавшаяся в храм, увидела лишь голую стену. Алтарь вовремя спрятали в городской ратуше.

В 1781 году собор посетил австрийский император Иосиф II. Он внимательно осмотрел алтарь и выразил неудовольствие: почему Адам и Ева изображены нагими? Отцы города, получив столь ценное указание, хотели сгоряча поручить какому-нибудь художнику приодеть нескромных прародителей, но потом просто сняли оскорблявшие взор его императорского величества доски и отправили их... в кладовую.

Там картины пролежали тринадцать лет, пока к ним не присоединились и створки алтаря. Дело в том, что четыре доски его центральной части увезли из Гента в Париж ретивые интенданты французской армии.

Когда после разгрома Наполеона под Ватерлоо центральная часть алтаря вернулась на свое законное место, оказалось, что пройдоха викарий продал крылья алтаря владельцу антикварной фирмы. Затем они были перепроданы в Англию, потом оказались в королевской коллекции в Берлине, а многострадальных Адама и Еву церковники уступили государству за приличную мзду, получив взамен копии. Оригиналы попали в Брюссельский музей.

Так Гентский алтарь был разделен на три части.

### 3

Кайзеровские воины, ворвавшись в 1914 году на территорию Бельгии, разорили библиотеку в Лувене и конфисковали все произведения искусства в Малине. Сомнений не было: Гентский алтарь ожидает та же участь. Об этом и заявил епископу и бургомистру каноник собора ван-дер Гейн. Но те отнеслись к его затее скептически.

Упорный каноник обратился к министру по делам искусств. «Да, — ответил министр, — алтарь следует спрятать. Отправлять его куда-либо слишком поздно. Справитесь ли только? Я, к сожалению, помочь ничем не могу» (правительство уже сидело на чемоданах, и министру действительно было трудно что-либо предпринять).

...За день до вступления немцев в город по его притихшим улицам прогрохотала запряженная двумя клячами подвода. Под грудой рухляди, на дне повозки, лежали ящики с завернутыми в одеяла алтарными досками. Подвода остановилась возле двух уединенных вилл. «Операцию» по спасению национальных ценностей осуществили ван-дер Гейн и четверо его помощников. Среди них был и Гедертир, тот самый Гедертир, который двадцатью годами позже совершит свою дерзкую кражу.

Вскоре оккупанты вспомнили об алтаре. Вместо ответа на их расспросы каноник достал из папки конверт с печатью бельгийского министерства по делам искусств. Это было предписание: «Духовенство св. Бавона обязано передать Гентский алтарь предъявителю сего письма, заместителю министра, которому и поручается вывезти алтарь в Англию».

— Кто именно отправил алтарь? — вежливо спросили двое мужчин с довольно бравой выправкой, назвавшиеся служащими Берлинского музея. — Когда? Каким образом?

— Спросите министра, — ответил каноник.

— Министра? Теперь не время для шуток. Можно подумать, будто вам неизвестно, что министр по ту сторону фронта, во Франции!

— Что ж, подождем пока победоносные армии кайзера возьмут Гавр...

Немцы вновь и вновь подвергли допросам каноника и епископа. Но так ничего от них и не добились.

Лишь в ноябре 1918 года сокровище было извлечено из тайников. По Версальскому договору Германия обязалась возвратить Бельгии и те шесть досок, что в свое время оказались в Берлине. Бельгийское правительство в знак признательности за спасение алтаря во время войны возвратило собору оригиналы с изображением Адама и Евы.

...1923 год. Впервые чуть ли не за полтора столетия в соборе св. Бавона вновь сияет во всем своем великолепии прославленный алтарь!

### 4

Поиски украденной Гедертиром доски ни к чему не привели, и в 1935 году духовным властям Гента не остается ничего другого, как заменить пропавший оригинал копией.

Четырьмя годами позже началась вторая мировая война. Фашистские орды захватывали страну за страной. И повсюду вели невиданный централизованный грабеж художественных ценностей. Специальные уполномоченные Гитлера, специальные уполномоченные Геринга, зондеркоманды Гимmlера, уполномоченные Розенберга тянули свои лапы к произведениям искусства.

Гентский алтарь был вывезен на неоккупированную территорию Франции, в старинный замок По, принадлежавший еще Генриху IV. Было специально оговорено, что немцы не станут посягать на сокровища, хранившиеся в замке По, чьи бы они ни были, французские или бельгийские.

Фашисты, разумеется, нарушили и это соглашение.

Эрнст Бухнер, директор Баварского музея искусств, получив соответствующее задание, прибыл в сопровождении трех эсэсовских офицеров в По и добился выдачи алтаря. А в октябре 1944 года специальный поезд доставил к старым соляным копям в Альт-Аусзее, в Австрии, очередную партию награбленных гитлеровцами художественных творений. Здесь, в глубокой штольне, был оборудован по приказанию Гитлера огромный склад. О его существовании знали немногие...

...По мере того как 3-я американская армия продвигалась в глубь Франции, офицеры — эксперты по украденным немцами сокровищам — наводили справки и о Гентском алтаре. Кое-кто утверждал, что из Парижа алтарь перевезли в подземное убежище рейнского замка Эренбрайтштейн, напротив Кобленца. Называли Коринхалл близ Берлина, роскошный дворец Геринга. Говорили, что алтарь в Берхтесгадене, в резиденции самого фюрера. Клялись, что алтарь давно отправлен в нейтральную страну: то ли в Швецию, то ли в Швейцарию.

Разобраться было трудно. Помогла счастливая случайность. Американский капитан, начальник группы по охране памятников искусств, отправился однажды вместе с сослуживцем на поиски зубного врача. Немец-дантист оказался словоохотливым. Он не только вылечил больную зуб янки, но, узнав, чем занимаются его пациенты, знакомит их с одним своим родственником. Тот достает карту, обводит кружком местечко Альт-Аусзее и говорит: «Здесь, в подземной штольне, один из главных складов захваченных гитлеровцами творений искусства».

...Эсэсовская охрана не успела взорвать штольню. Среди награбленных шедевров (6577 картин, 230 рисунков и акварелей, 954 гравюры, 137 скульптур, 1500 ящиков книг) был и Гентский алтарь.

Настал день, когда Бельгия праздновала возвращение своего сокровища. Алтарь вновь засиял в соборе святого Бавона.

Однако доску, украденную Гедертиром, не нашли и поныне.

500 тысяч франков тому, кто возвратит или хотя бы укажет местонахождение росписи! Вознаграждение, обещанное одним из брюссельских издательств, до сих пор не выдано никому.

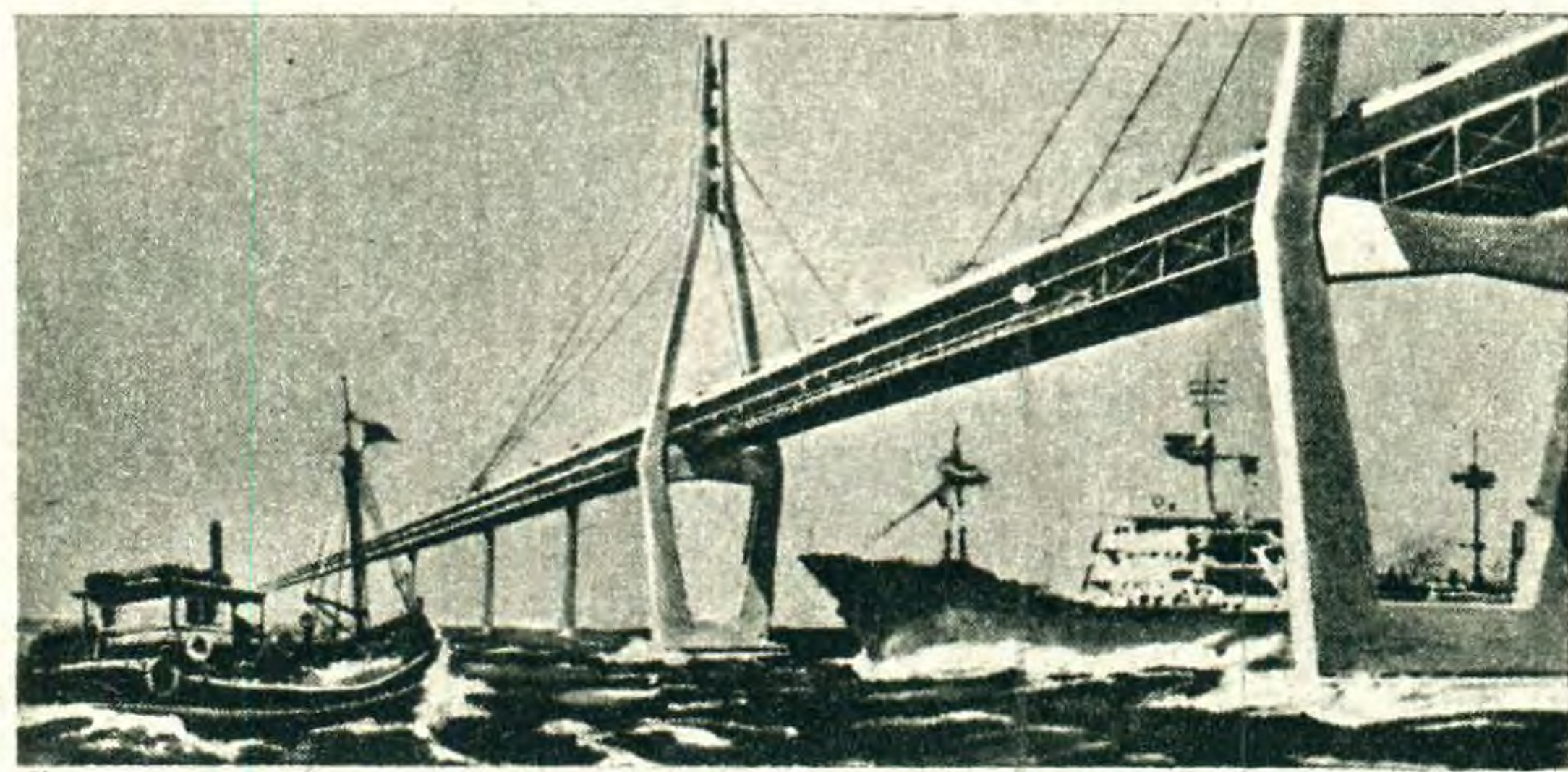




## ПЛАНТАЦИЯ В ДЮНАХ.

Оказывается, отходы бентонита (разновидность глины, образовавшейся от выветривания кислых или средних вулканических туфов) можно использовать в сельском хозяйстве. Они закрепляют пески. Такой вывод — результат экспериментов, проведенных в дюнах Блэндской пустыни.

Бентонит — не только отличный связующий материал. Он обладает и другим, не менее ценным свойством — удерживать влагу. Новый метод оказался весьма эффективным и экономичным. На обработанных участках растут люпин и люцерна — культуры, довольно требовательные к почвам, ведутся лесонасаждения (Польша).



**САМЫЙ ДЛИННЫЙ!** Датские инженеры собираются воздвигнуть восемнадцатикилометровый мост через пролив Большой Бельт. Гигантское сооружение, которое соединит два острова, будет построено по одному из 150 проектов, присланных со всего света.

Мост из металла и бетона — двухэтажный: внизу — железнодорожные пути, сверху — автострада. Высота над зеркалом воды — 68 м (Дания).



**АВТОШКОЛА В... БОЛЬНИЦЕ.** В одной из клиник Мюнхена установлен учебный автомобильный станок. По мнению авторов новой затеи, он позволит пациентам-водителям сохранить профессиональные навыки и уверенность даже при долгом лечении, а кроме того, отвлечет их от мыслей о болезни (ФРГ).

**МОЖНО ЛИ ХОДИТЬ ЧЕРЕЗ 2 ЧАСА ПОСЛЕ АМПУТАЦИИ НОГИ?** Представьте себе такую сцену: вас вводят в палату с несколькими пациентами, только вчера перенесшими тяжелую операцию — ампутацию ноги. Но что такое? Вместо того чтобы лежать на кроватях, больные, вполне оправившись от послеоперационного психологического шока, стоят или пытаются осваивать с помощью костылей технику хождения с протезом. Невероятно? Бред? Нет, ни другое. «Чудо» стало возможным благодаря смелым экспериментам польского ученого д-ра Мартина А. Вейсса, основанным на более ранних опытах французского хирурга д-ра Мишеля Белемонта.

Длительное время изучая мускульный и нервный механизм послеоперационной культы ноги, д-р Вейсс нашел, что если облегающие культю мускулы сшивать под натяжением,

удается поместить культю во временную полость протеза немедленно после операции. Это позволяет больному начать ходить сразу же, а не после 6-, а иногда и 12-месячного срока многократной подгонки обычного протеза.

Первые опыты, проведенные еще во время второй мировой войны, позволили раненым ходить с помощью протеза уже через две недели после ампутации. Сейчас временный протез может быть заменен постоянным уже через три недели.

Опыт д-ра М. Вейсса внедрен в практику 12 хирургических госпиталей США, а также нескольких медицинских учреждений Англии, Франции и других стран (Польша).

**ЖИДКАЯ... ВОДА!** Что может быть более жидким, чем вода? Оказывается, сама вода, если в нее добавить, как рекомендуют немецкие химики, особую присадку, состоящую в основном из окиси этилена. Чтобы увеличить текучесть, вполне достаточно одной миллионной части. Под тем же давлением струя «разжиженной» воды бьет из пожарного брандспойта на 54 м вместо 36 (ГДР).



## ПЫЛЕСОС ДЛЯ УЛИЦЫ.

Дворник Гарри Робертс забыл, что такое метла и лопата! Гигантский пылесос преподнесли ему отцы городка Брэмлей. Никогда прежде Робертс так быстро не справлялся с работой, а улицы никогда не были столь чисты (Англия).

## КАК СНИЗИТЬ БОЙ

**ЯИЦ?** Из 62 млрд. яиц, полученных в США в 1965 году, при сборе, упаковке, транспортировке и реализации было разбито около 930 млн. штук. Убыток свыше 25 млн. долларов!

Главная причина боя — слишком тонкая скорлупа. Но как узнать, какие яйца несет курица? Каким должен быть рацион несушек, чтобы тонкостенные яйца исчезли вовсе?

Все эти вопросы должен решить дешевый и надежный прибор, сконструированный д-ром П. Джеймсом. Поток электронов от радиоактивного источника направляется на яйцо, а несложное счетное устройство измеряет поток отраженных от него электронов. Чем больше электронов, тем, естественно, толще скорлупа (США).

**ЧТО ЛУЧШЕ?** За последние 10 лет количество телефонных аппаратов во всем мире удвоилось. Однако в двух странах нет еще ни одного телефона. Эти страны — Бутан и Малевидские острова в Тихом океане.

**СВЕРХТОЧНАЯ ТОЛЩИНА!** На производстве трудно измерить с достаточной точностью (и быстротой) толщину немагнитных покрытий: защитных красок, стекловолокна, пластмасс, резины, битума и т. п. Учитывая это, фирма «Элькометр» выпустила специальный карманный толщиномер. Одного прикосновения прибора с 22 различными шкалами достаточно, чтобы измерить слой покрытий в пределах от 0—50 микрон до 4—12 мм. Толщиномер весит всего 170 г (Англия).



**МОТОРИЗОВАННЫЕ МЕДСЕСТРЫ.** Это новшество введено в одной из Иллинойских больниц. Мотосамокаты экономят время и облегчают труд медицинских сестер. Следствие — лучший уход за больными (США).

## КЕМПИНГ НА КОЛЕСАХ.

Французский «кемпинг без трейлера» — сенсация недавней автомобильной выставки в Чикаго. Автомашина оборудована выдвигающейся москитной сеткой, холодильником, туалетом. Пластмассовая крыша кузова может подниматься. Внутри просторно: высота жилища на колесах — 1 м 90 см (Франция).







**ВЕЛОСИПЕД ДЛЯ 2, 3, 4... 28 ЕЗДОКОВ!** При беглом взгляде может показаться: движется стройная кавалькада велосипедистов... На самом деле молодые люди едут на 28-местном велосипеде длиной 19,5 м! Построили необычную машину студенты педагогического института в городе Зуге (Швейцария).

**ЛЫСЫЕ МАКАКИ.** На медицинском факультете Орегонского университета пришли к интересному выводу: обладателями сияющей лысины могут быть не только люди, но и обезьяны — короткохвостые макаки. Оказывается, исследования по борьбе с облысением можно проводить не только на людях, но и на обезьянах (США).



**НА СПИДОМЕТРЕ — 35 КМ/ЧАС.** Автомобили столкнулись при такой скорости. «Без солидного ремонта не обойтись», — скажете вы и... не увидите ни малейшей царапины. Западногерманские инженеры испытывают сверхмощные амортизаторы из пластических материалов. Энергия удара полностью поглощается такими подушками (ФРГ).

**0,000002° С ОТ АБСОЛЮТНОГО НУЛЯ.** Как сообщают ученые Главной исследовательской лаборатории военно-морского флота, достигнута температура, отстоящая менее чем на 2 миллионные доли градуса от абсолютного нуля ( $-273,16^{\circ}\text{C}$ ) (США).

**ИЗ ДВУХ — ОДИН.** На верфи в Эриксберге произведена необычная операция: смонтирован новый корабль из двух старых, получивших сильные повреждения при аварии. Так как габариты обоих кораблей были одинаковы, операция обошлась без значительных переделок (Швеция).



**АВТОМАТ ДЛЯ ВАРКИ ЯИЦ.** Электрический автомат фирмы АЕГ приготовит яйца на любой вкус: всмятку, в «мешочке» или вкрутую. Хлопот никаких — как только вода, дозируемая измерительным устройством, в нужной мере испарится, прибор выключается сам (ФРГ).

**СЕНСАЦИЯ В ЖИВОПИСИ.** Так называемая «камаграфия» — изобретение французского химика Анри Кокарда — новый способ размножения произведений живописи. Он может оказаться настоящей «бомбой» в искусстве. Репродуцируются только картины, нарисованные на специально подготовленном полотне, покрытом с обратной стороны пластмассовой пластиной. После просушивания начинается сложный процесс из 42 операций. Используется прозрачная смола. Потом в течение 24 час. картина нагревается до температуры  $180^{\circ}\text{C}$ . Конечный результат — 250 совершенно идентичных полотен — 250 «оригиналов». Сам первоначальный авторский образец разрушается почти полностью.

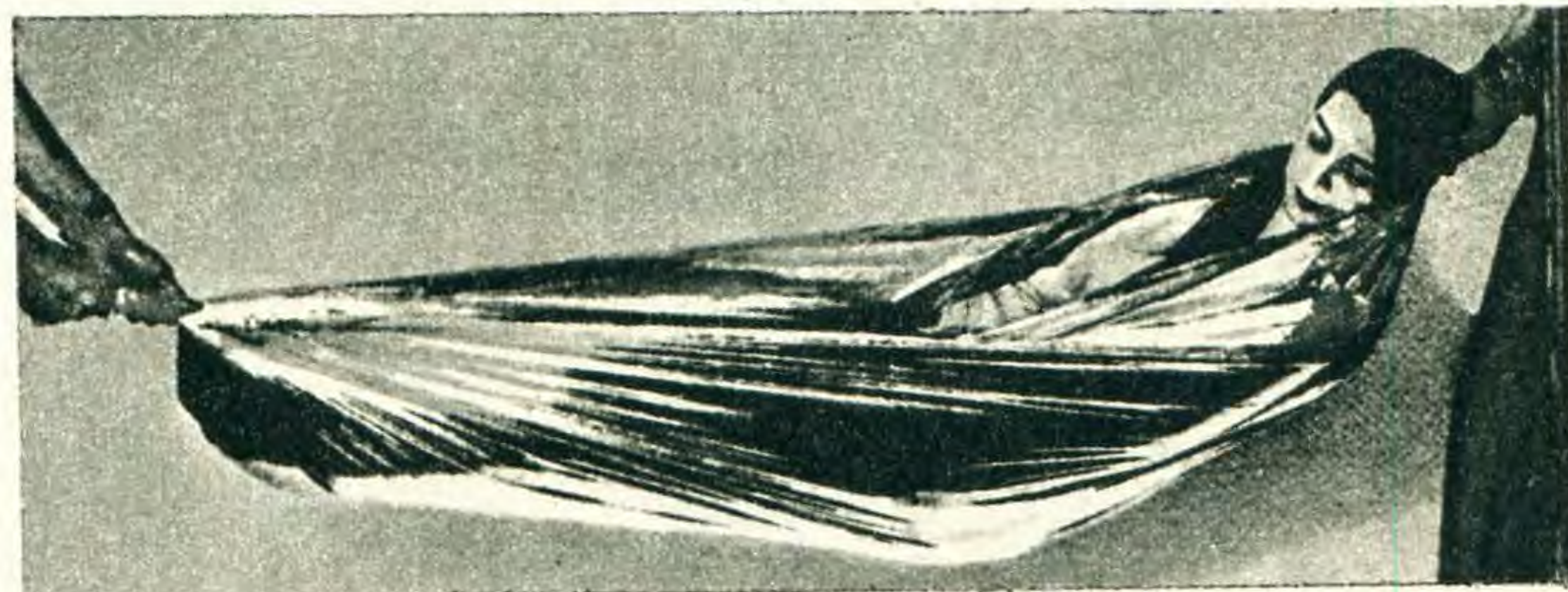
Несколько художников, и среди них такой известный, как Макс Эрнст, приняли участие в экспериментах. Пробы прошли успешно. Тем не менее у нового метода есть противники. Они считают, что важнее не красота картины, а сам факт уникальности произведения (Франция).

**РАДИОКАНАЛ ИЗ ДРУГИХ МИРОВ?** Известно, что гидроксильные ионы  $\text{OH}$ , рассеянные в космосе, испускают радиоволны. Доктор Аллан Баррет из Массачусетского технологического института разработал любопытную гипотезу: возможно, радиоволны  $\text{OH}$  исходят от далекой цивилизации...

Анализируя свойства межзвездного  $\text{OH}$ , Баррет делает вывод: частоты волн, излучаемых гидроксильными ионами, наиболее удобны для поддержания межзвездной связи. Их радиоизлучение отличается значительной интенсивностью, узкой полосой, сильной поляризацией. К тому же оно исходит из объектов, отмеченных исключительной малостью размеров (планет...?), и изменяется со временем. А именно такими признаками, по-видимому, и должны обладать сигналы космосвязи (США).

**КУДА ДЕВАТЬ СТАРЫЕ ПОКРЫШКИ?** Эта проблема не решена и поныне: искусственная резина плохо поддается регенерации. Венгерские изобретатели разработали технологию и специальное оборудование для комплексного использования ценных материалов, идущих на изготовление авторезины.

После измельчения изношенных покрышек производится разделение текстильных и резиновых составляющих, удаляются загрязняющие элементы. Затем резина размалывается до желаемой тонкости. Полученный помол идет частично на регенерацию, изготовление резинок, резиновых ковров, прокладок и т. п. Из очищенных от резины текстильных отходов изготавливается набивка для мягкой мебели, плиты для звуковой и тепловой изоляции и т. д. (Венгрия).



**ЧЕЛОВЕК В МОМЕНТ ОПАСНОСТИ.** Последние исследования, осуществленные в одной из космических лабораторий, опровергают общепринятое мнение: чувство опасности не обостряет сообразительности или способности к быстрой ориентировке. Нервное напряжение, наоборот, уменьшает способность человека правильно ориентироваться, замедляет функционирование органов чувств (США).



**ВАГОН С 12 ДВЕРЬМИ.** Ускорить погрузочно-разгрузочные работы — девиз фирмы, начавшей выпуск необычных железнодорожных вагонов. Вместо двух у них 12 сочлененных дверей. Если все створки открыты, на каждой стороне вагона образуется проем шириной в 7,5 м (США).



**БИТВА С ПЫЛЬЮ ПРОДОЛЖАЕТСЯ!** Для более совершенной защиты строительных рабочих от асбестовой, цементной и других вредных видов пыли сконструирован легкий, компактный и надежный респиратор с избыточным давлением. Он состоит из двух основных частей — лицевой части в виде полумаски и силового агрегата с вентилятором и фильтрами. Силовой агрегат содержит серебряно-цинковую аккумуляторную батарею напряжением 6 в (ресурс работы 8 час.), небольшой центробежный вентилятор, обеспечивающий непрерывную подачу в полумаску очищенного воздуха, и двух фильтров. Респиратор действует исправно даже и в том случае, когда полумаска неплотно прилегает к лицу (Англия).

**ЧУДО-ПЛЕНКА.** Толщина этой покрытой слоем алюминия пластмассовой пленки всего около 0,0025 см. Но материал так прочен, что легко выдерживает вес человека. В сложенном виде это полотно легко спрятать в кармане.

Благодаря металлическому покрытию пленка удерживает до 90% тепла, выделяемого человеческим телом. Она может пригодиться туристам и альпинистам (США).



# ИЗОБРЕ- ТЕТЕЛЬ- СТВО И ЦИВИЛИ- ЗАЦИЯ

## Почему стала возможной и необходимой международная торговля лицензиями?

Если изобретатель не хочет или не в состоянии разрабатывать свое изобретение, он может продать патент заинтересованной фирме, теряя на него все права. Но он может продать лицензию, то есть право пользоваться патентом. С этого момента между изобретателем, продавшим лицензию, и фирмой, купившей ее, устанавливаются отношения лицензиара и лицензиата, а патент теперь защищает как владельца, так и обладателя лицензии.

Продажа и покупка лицензий дело не новое. В пределах одного государства ими стали торговать еще в прошлом столетии. Но лишь на рубеже XIX—XX веков торговля лицензиями переросла национальные рамки, и уже тогда обнаружились особенности этого процесса, сохранившиеся до нашего времени. На первых порах торговали лицензиями страны-соседи, близкие по языку, традициям, укладу жизни и, главное, по уровню развития техники. Даже сейчас Австрия <sup>9</sup>/<sub>10</sub> общего числа лицензий закупает в ФРГ, Канада — в США.

Еще одну особенность будущих торговых связей можно было предугадать по первым международным лицензион-

## ЛИЦЕНЗИАРЫ И ЛИЦЕНЗИАТЫ, ИЛИ КВИНТЭССЕНЦИЯ МИРОВОЙ ТОРГОВЛИ Л. АЛЕКСАНДРОВ, инженер

ным операциям: они устанавливаются главным образом между равными партнерами, с примерно одинаковым уровнем и культурой производства. Нет смысла торговать лицензиями со страной, где нет квалифицированных инженеров и рабочих, способных воспринять тончайшие технологические нюансы, на которых зиждется современное производство. Не случайно в наши дни из общего числа лицензий, проданных американскими фирмами за границу, 51% приходится на Западную Европу, 9% — на Японию, 6% — на Канаду.

## ПРОДОЛЖАЕМ РАЗГОВОР О ПАТЕНТНОМ ДЕЛЕ

Средневековые купцы-предприниматели, совмещающие страсть к приключениям со страстью к наживе, едва ли могли догадываться, что обмен стеклянных бус и железных ножей на золото и серебро во вновь открытых экзотических странах — это прообраз сделки, которая спустя несколько столетий станет одной из самых удивительных операций в мировой торговле. Действительно, в странах, где отдавали золото за безделушки, наверняка был и песок, и известняк, и уголь, и железная руда, необходимые для изготовления стекла и железа. Не было другого — умения, знания.

Это и заставляло средневековых капитанов набивать трюмы своих пущатых кораблей товарами. Транспортировать груз было неизмеримо легче, чем «перевозить» техническую информацию. Как удивились бы тогдашние моряки, если бы кто-нибудь предложил им обменивать на золото пачки бумаг, в которых подробно, во всех деталях описывались бы способы изготовления разных товаров. Перевозить реальные весомые грузы — это понятно, но бумажки...

Во все времена торгующие страны обменивались вещественными товарами. А поскольку, как рассуждал перевозчик, нет принципиальной разницы между зерном и тканями, между рудой и станками, то есть между сырьем и продукцией, — на некоторое время и возобладали «перевозчицкая» точка зрения. В промышленной продукции видели скорее материализованный труд, нежели материализованное знание. Вот почему английских экономистов XVIII века поставила бы в тупик международная торговля патентами и лицензиями, так бурно развивающаяся во второй половине века двадцатого. «Бумажки» оказались одним из самых выгодных товаров, дающим сегодня около 7% прибыли от мировой капиталистической торговли. Годовой оборот по 40 тыс. лицензионных соглашений, действующих к 1965 году, достиг 1,5 млрд. долларов.

Предлагаемая вниманию читателей статья Л. АЛЕКСАНДРОВА подготовлена по материалам книги И. Д. Иванова и Ю. А. Сергеева «Патенты и лицензии в международных экономических отношениях» (ИМО, Москва, 1966).

На всю же Латинскую Америку — 17%, на Африку — 5%, на Азию (без Японии) — 3%.

И еще на одну деталь первых лицензионных соглашений следовало бы обратить внимание специалисту, желающему предугадать будущее развитие международной лицензионной торговли. Уже в начале XX века покупатель был готов уплатить не только за право пользования патентом, но и за технологические знания и приемы, накопленные лицензиаром. На них обычно не выдаются патенты. Если другая фирма самостоятельно постигнет их, нельзя запретить ей распоряжаться ими по своему усмотрению. Только необыкновенная сложность или секретность информации защищает технологию, или «know — how».

А без знания секретов, только по одному патенту иногда невозможно начать выпуск продукции. Поэтому уже в начале XX века на секреты производства стали выдавать лицензии, как на патенты. Эта тенденция со временем лишь усилилась. В общей массе лицензионных соглашений на первом месте (более 50% от общего числа) стоят патентные лицензии с передачей секретов производства и опыта, на втором (25—30%) — лицензии на секреты производства, и только на третьем — чисто патентные лицензии.

Даже самые мощные фирмы иногда дорого расплачиваются, стараясь сэкономить на приобретении секретов производства. Восемь американских химических фирм купили в ФРГ патентную лицензию на метод производства по-



лизилен, изобретенный нобелевским лауреатом профессором Циглером. Из них лишь одна купила лицензию и на секреты производства. Она вышла на рынок первой и «сняла» высокие прибыли. Горький опыт не прошел даром: позднее, покупая лицензию у английской «Ай-Си-Ай», все восемь американских компаний поспешили приобрести лицензию и на патент и на секреты производства.

Кризисы и в особенности мировые войны затормозили начавшуюся было в начале XX столетия международную торговлю лицензиями. Тем более что она гораздо чувствительнее к социальным потрясениям, чем торговля сырьем или промышленной продукцией. В годы второй мировой войны, например, воюющие государства конфисковали патенты противника, широко использовали

Рис. К. Кудряшова

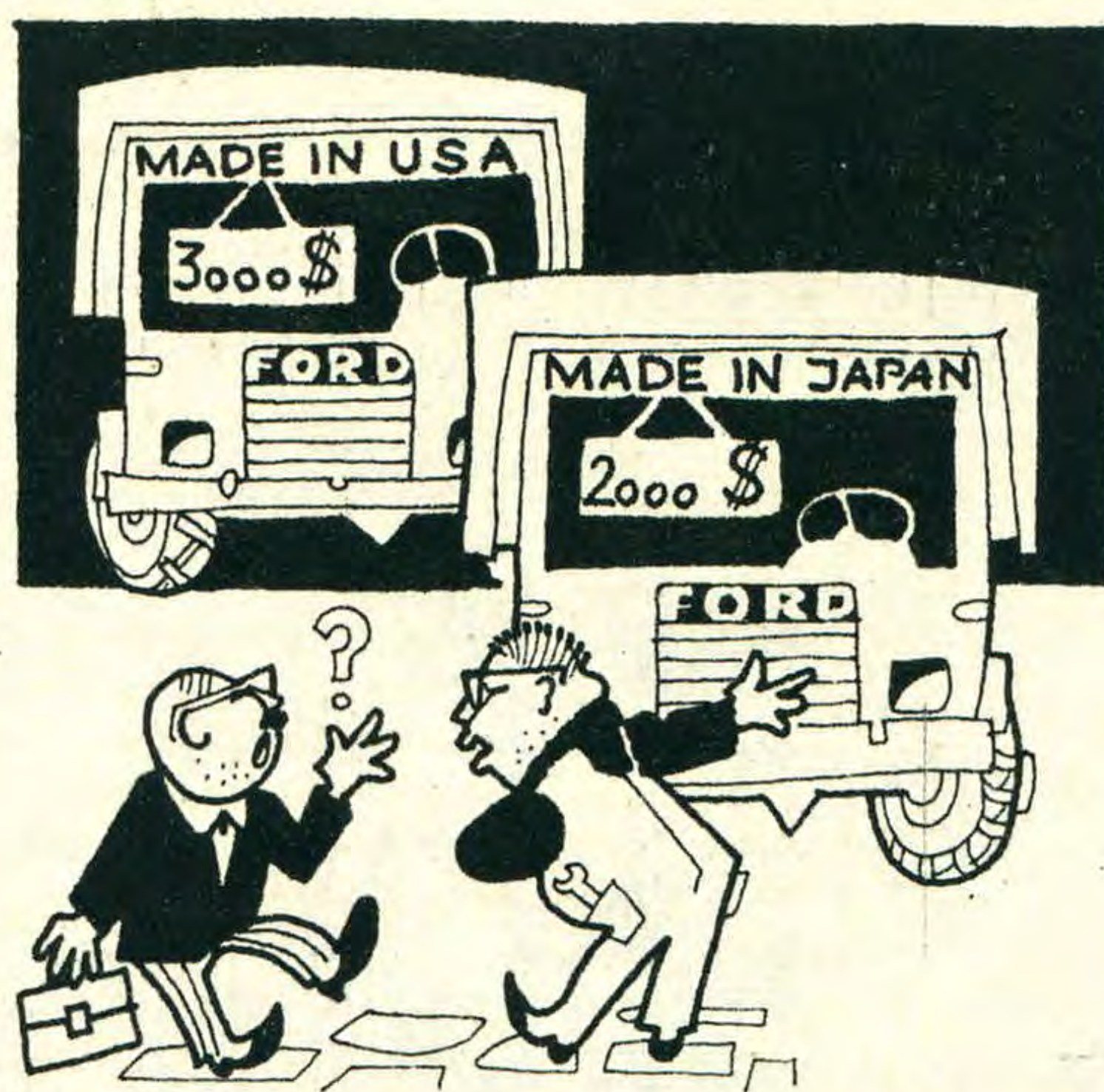


частные патенты в военной промышленности, поставили под контроль и наложили запреты на обмен технической информации. Лишь к середине 50-х годов международные лицензионные операции укрепились настолько, что обогнали по масштабам внутреннюю торговлю лицензиями, и продолжают быстро расти.

Несколько причин делают международную торговлю и обмен лицензиями необходимыми.

Новые отрасли и направления в промышленности редко базируются на одном патенте. Он, как правило, обрастает зависимыми, принадлежащими порой гражданам разных стран. Чтобы изобретение пошло в дело, необходимо собрать в один «блок» множество патентов, что невозможно без международных лицензионных операций. Например, один новый метод выплавки стали изобретен в Австрии. Окончательно «довели» процесс в Бельгии и Люксембурге, а все патенты в конце концов сконцентрировались в руках швейцарской компании.

Обращаться к торговле лицензиями многие фирмы вынуждены под давлением политических причин. Из них одна из наиболее мощных — появление на международной арене СССР и стран социалистического лагеря. «Благодаря русским, — пишет один американский экономист, — развивающиеся страны могут теперь сказать раздражающему их западному партнеру: «Очень хорошо. Если вы не постройте нам сталепла-



вильный завод на наших условиях, то мы знаем, кто это может сделать».

Вторая причина, стимулирующая торговлю лицензиями, — нежелание вкладывать капитал в странах с неустойчивой политической обстановкой. И наконец, милитаризация и гонка вооружений в капиталистических странах заставляет фирмы, производящие оружие, продавать лицензии компаньонам по военным блокам. ФРГ недавно заявила, что не будет закупать в других странах оружие, не получая при этом лицензий на его производство.

Но, конечно, главными и наиболее важными причинами торговли лицензиями надо считать причины экономические.

## Почему выгодно продавать лицензии?

Потому, что лицензии оказались удивительным ключом к тем рынкам, на которые невыгодно или невозможно экспортировать товары или капитал. Они позволяют получать прибыль, не вкладывая капитал в налаживание производства и освоение рынка. Мелкие фирмы нередко используют эту возможность, продавая лицензии крупным концернам, способным быстро освоить рынок. Конечно, при этом на долю ли-



цензиара приходится лишь часть прибыли, но иногда эта часть получается больше, чем все доходы, которые мог бы приобрести мелкий лицензиар, опираясь только на собственные силы. Например, небольшая английская фирма «Кэлко принтерз» продала крупному концерну «Ай-Си-Ай» лицензию на производство терилена. И вознаграждение, выплаченное ей за лицензию, оказалось гораздо больше, чем могла заработать «Кэлко принтерз» своими силами.

Доходами от продажи лицензий многие фирмы покрывают затраты на исследовательские изыскания. Появились даже организации, которые продают все результаты своих исследований, получая прибыль, превышающую их собственные расходы. Одна американская компания на исследованиях, обошедшихся ей в 150—200 тыс. долларов, заработала 1,5 млн. долларов.

Лицензионное соглашение может содержать ограничения, сдерживающие лицензиата и не дающие ему возможности угрожать лицензиару. Большинство соглашений американских фирм с японскими запрещают Японии экспортировать продукцию за пределы Юго-Восточной Азии.

Иногда по соглашению лицензиар обязуется поставлять лицензиату детали и узлы, необходимые для выпуска продукции. Это открывает дополнительный товарный рынок и увеличивает доходы лицензиара. Нередко компании, не связанные между собой ничем, кроме лицензий, объединяют свои коммерческие операции. Американская фирма «Вестингауз электрик» вместе со своим итальянским компаньоном выиграла торги на изготовление электрогенераторов. Американцы в этой сделке поставили оборудования на 8,5 млн. долларов, итальянцы — на 11,5 млн. долларов, из которых они выплачивают американцам лицензионное вознаграждение.

Иногда фирмы продают лицензии, чтобы получать дешевую продукцию или полуфабрикаты от покупателя. Это особенно выгодно тогда, когда в стране лицензиата дешевое сырье или дешевая рабочая сила.

Но, быть может, самое удивительное — легкость, с которой лицензии преодолевают торгово-таможенные барьеры между капиталистическими государствами. Ведь продукция, выпускаемая по ним в данной стране, гораздо конкурентоспособнее, чем импортная, ибо из цены выпадают транспортные, страховые, таможенные и другие расходы. В Японии американский грузовик, изготовленный по лицензии, обходится в 2,5 раза дешевле, чем точно такой же импортный.

Сложная система соглашений приводит порой к неожиданным парадоксам. Так произошло в ФРГ, автопромышленность которой американцам не удалось подчинить. Но так как 80% шин в ФРГ производится по лицензиям, американцы получают прибыль даже от продажи конкурирующей продукции.

Фирмы, выпускающие оригинальную зарекомендовавшую себя продукцию, например компания «Зингер», поставляющая швейные машины, и «Жиллет», поставляющая безопасные бритвы и лезвия, обычно не продают лицензий.

Однако большинство фирм продают лицензии за границу. Из числа крупных американских компаний лишь 10% оста-



лись недовольными результатами лицензионных операций. И это не удивительно. Доходы, получаемые США от продажи лицензий, составляют больше 800 млн. долларов в год. Англия и ФРГ зарабатывают на этом деле по 60 млн., Франция и Голландия — по 20 млн., Швеция, Канада, Австрия, Япония — по 6—10 млн. долларов.

## Почему выгодно покупать лицензии?

Сотни ответственных представителей компаний... колесят по всему миру из одной страны в другую с единственной целью — найти лицензии для своих компаний — так характеризовал английский экономический журнал положение дел в международной лицензионной торговле.

Что же заставляет покупать лицензии? Почему фирмы считают выгодными для себя эти сделки, несмотря на ежегодную выплату лицензионного вознаграждения? И вознаграждения немало: ФРГ в 1963 году выплатила 180 млн. долларов, Япония — 140 млн., Англия — 80 млн., США, Канада, Франция — по 60 млн.

Оказывается, приобретение лицензии открывает покупателю доступ к новейшей прогрессивной технологии, которая позволяет снизить издержки производства и улучшить качество продукции. Лицензия дает выигрыш во времени, и многие компании предпочитают не разрабатывать новые товары, а покупать лицензии на иностранные, хорошо зарекомендовавшие себя процессы и модели.

Лицензии обычно стоят меньше, чем собственные исследовательские разработки. Одна из японских фирм купила за 10 млн. долларов лицензию на изготовление нейлона у американской «Дюпон», которой эти разработки обошлись в 27 млн.

Наконец, лицензии экономят валюту, ибо в виде вознаграждения за границу переводится лишь часть цены товара, которую при импорте приходится выплачивать полностью. Купив в США лицензию на изготовление медикаментов и ядохимикатов, японцы в шесть раз уменьшили затраты валюты.

Наиболее крупными покупателями лицензий по праву можно считать ФРГ и Японию. ФРГ закупила 4 тыс. иностранных лицензий, по которым выпускается около  $\frac{1}{10}$  промышленной продукции. Только по американским лицензиям работает около 300 фирм. В итоге при вдвое меньшей, чем в США, доле расходов на исследования ФРГ мало в чем отстает от этой страны в области техники.

Наиболее ярко политика работы по лицензиям сказалась на послевоенном развитии Японии. За 15 лет эта страна закупила больше 2500 иностранных лицензий, по которым производится 11% промышленной и 17% экспортной продукции. По иностранным лицензиям японцы производят 10% продукции в общем машиностроении,



20% — в химии, 24% — в электротехнике, 25% — в металлургии, 60% — в нефтехимии. Прирост производства на основе иностранной технологии за 1950—1960 годы составил в среднем 72% в год!

Затратив за 10 лет на приобретение лицензий и поставку узлов и деталей 1 млрд. долларов, японцы по новой технологии произвели товары, за которые в случае импорта пришлось бы уплатить 15 млрд. А если учесть, что за это время экспорт принес 2 млрд. долларов дохода, то ясно: все валютные затраты страны с избытком компенсированы.

Отставание Японии от США, которое в 1950 году оценивалось в 30 лет, к 1960 году было доведено до 15. При этом расходы на исследования в Японии были в 100 раз меньше, чем в США.

И сейчас японские фирмы ежегодно выплачивают по лицензиям столько же, сколько тратят на самостоятельные исследования.

В последние годы наметился один интересный процесс. Компании, развившие производство на основе лицензий, начинают двигаться вперед быстрее, чем их лицензиары. Поэтому все большую долю ежегодных выплат лицензиаты погашают за счет продажи собственных лицензий.

Австрия, например, оплачивает таким образом 30% своих затрат, Франция — 28%, ФРГ — 14%.



## Лицензии и будущее мировой торговли

70 лет назад Д. Менделеев, этот добрый маг русской промышленности, в своих «Заветных мыслях» писал: «...земледелие наиболее материально; ему нужно вещество земли, и оно производит чисто вещественные продукты. Переделывающая промышленность также вполне материальна, потому что для нее нужны сырые продукты и она дает готовые товары; таковы же торговля и перевозка, имеющие реальным предметом, во всяком случае, вещественные объекты. Не таков капитал... Капитал столь же удобно выражается в бумажных знаках, в банковых телеграммах, даже просто в доверенных словах, как в золотых или каких-либо иных монетах».

Появление лицензий замкнуло цепь, представлявшую Менделееву разомкнутой. Воплощению труда — капиталу — нашелся аналог — воплощение знания. Эволюция мировой торговли от обмена сырьем, потом продуктами промышленности пришла, наконец, к своему завершению — обмену технической информацией. И переход этот носит столь фундаментальный характер, что уже сейчас, спустя всего 15 лет после начала интенсивной торговли лицензиями, мы можем видеть, что обмен эфемерной технической информацией между странами делает ненужными перевозки массивных машин, оборудования и т. д., уже сейчас не редкость фирмы, получающие от продажи лицензий столько же денег, сколько от продажи товаров. Эти процессы не случайны, они будут с каждым годом расширяться и углубляться.

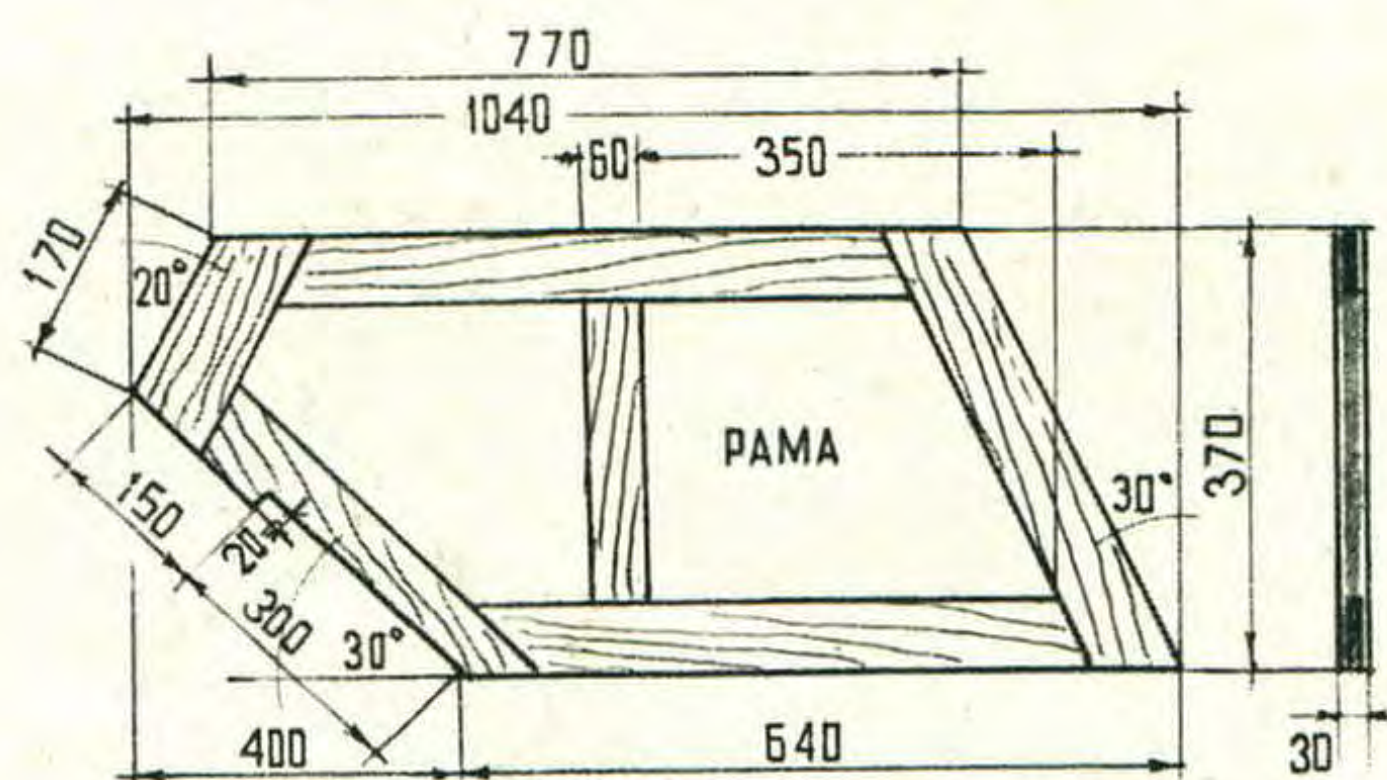
Оборот по лицензионным сделкам опережает в 2—3 раза темпы роста международной торговли в целом и торговли готовыми изделиями. За 10 лет, с 1952 года, в США поступления от продажи лицензий за границу возросли в 3,4 раза, а промышленный экспорт всего на 60%. В ФРГ эти цифры еще разительнее: торговля лицензиями возросла в 8 раз, а экспорт — в 3 раза. Доходы Франции от продажи лицензий увеличились в 5 раз, а от промышленного экспорта — только в 2 раза. Цифры эти говорят о серьезных изменениях, которые в недалеком будущем ожидают мировую торговлю.

А если говорить о несколько отдаленном будущем, то мы, быть может, не обнаружим там сверхмощных двигателей и супергигантских кораблей. Не исключено, что вместо них мы увидим аппаратуру, добывающую и передающую информацию. Тогда линии промышленной радиосвязи уничтожат расстояния между континентами, а недра земные, которые станут доступными человеку и его машинам, убедят всех, что нет мест на земном шаре, лишенных природных богатств. И вероятно, выпуск новой продукции в самой отдаленной точке земного шара в этом случае можно будет начать раньше, чем туда сможет долететь любой сверхзвуковой лайнер.

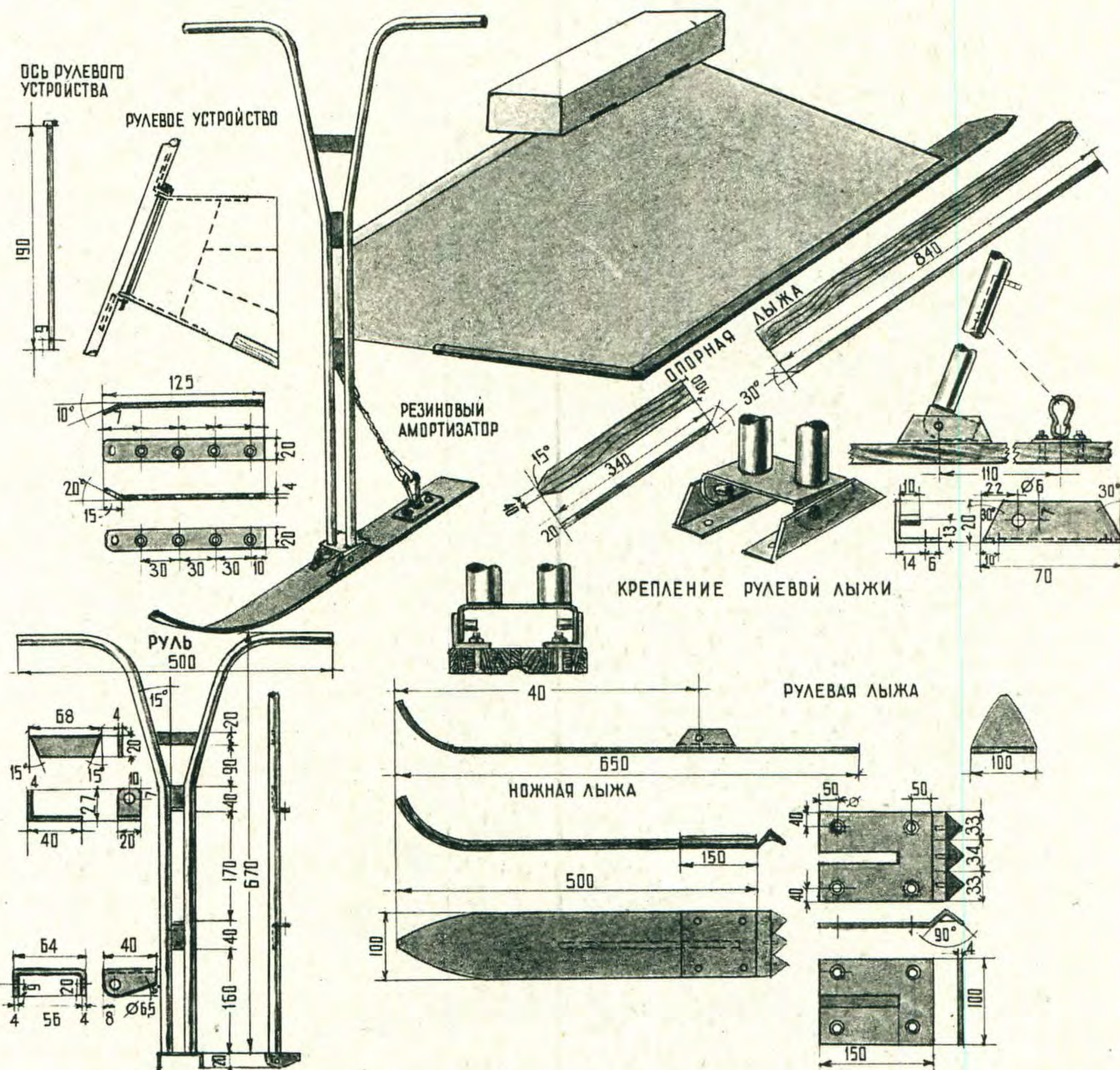


# С ГОРЫ НА СНЕЖНОМ САМОКАТЕ

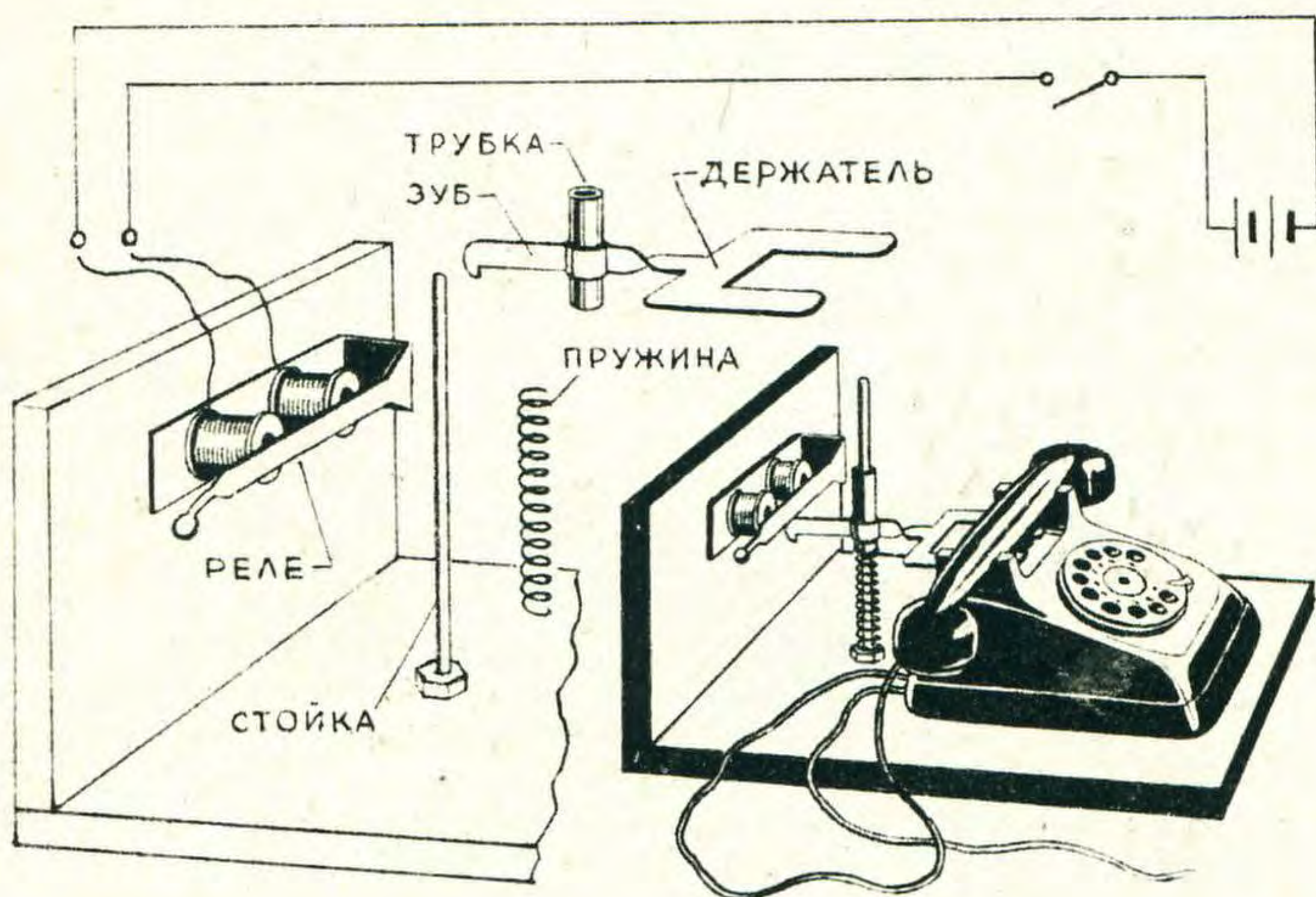
СДЕЛАЙ  
САМ



Не жалеете о том, что зима кончается. Если вы горячо возьметесь за дело, то еще успеете вдоволь накататься на снежном самокате, устройство которого подробно показано на этом рисунке.



## МИНУТКУ, СЕЙЧАС ПОДОЙДУ!



Требовательно зазвонил телефон, а вы — вот незадача! — никак не можете оторваться от дела, которым заняты... Ничего страшного: тому, кто хочет с вами поговорить, волноваться не придется. Ваша рука привычно нащупала кнопку на письменном столе — и трубка аппарата там, в коридоре, поднялась.

Воспользовавшись предлагаемой схемой, вы без особого труда сделаете дома удобный телефонный полуавтомат. А где, в каких местах квартиры, установить кнопки — вам виднее.

Варшава

И. И. БЕК

Рис. Н. Рожнова



**Н**аблюдатель, опустившийся на дно холодных морей, мог бы увидеть странные гирлянды, прикрепленные к камням. Они состоят из полтора-двух десятков колбасок в 2—3 см длиной. Покрытые роговидной желтоватой оболочкой, колбаски сцеплены в гирлянды пучками крючочков, расположенных на их концах.

Проходит время, вершина каждой колбаски лопається, и наружу выплывает маленькая рыбка — слепая, с четырьмя сердцами, с зубами на языке, с одной ноздрей и двумя рядами маленьких дырочек на теле.

«Бедные дегенераты! — смеются некоторые биологи. — Им давно пора вымереть, ведь это живой анахронизм, насмешка природы, неудачный эксперимент в ее эволюционной лаборатории».

«Наоборот, — возражают им другие. — Будьте более почтительны к микси́нам. Как-никак они вместе с миногами предки всех позвоночных, в том числе и нас с вами».

И действительно, на низшей ступени развития позвоночных находятся так называемые бесчелюстные — миноги и миксины. Все остальные — челюстные: рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие и, конечно, человек.

Оставим миног гурманам, а сами займемся микси́ной — рыбой столь странной, столь необычной, что сам великий Линней — основатель научной классификации животных — без колебаний отнес ее к классу червей. Больше того, считал ее паразитом, живущим в кишечнике хозяина.

У Линнея были и другие основания отнести миксину к червям. Но великий классификатор ошибся: миксина все-таки рыба, хотя и очень, очень странная...

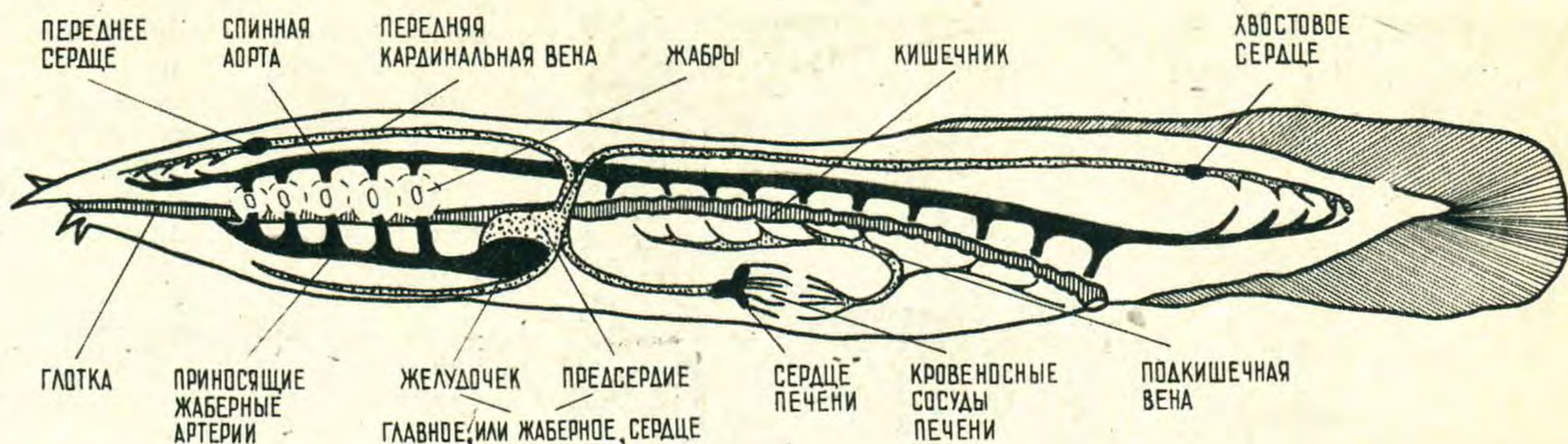
### ОРКЕСТР БЕЗ ДИРИЖЕРА

**М**иксина — единственная из рыб, которая дышит через нос. Это, конечно, не нос Сирано де Бержерака, но все же нос, хотя и с одной ноздрей. Правда, как все рыбы, миксина пользуется жабрами для извлечения растворенного в воде кислорода. Но они в отличие от других рыб размещены в жаберных мешках или карманах (от 5 до 15 в зависимости от вида). Расположенные двумя симметричными рядами по обе стороны тела, они открываются наружу мелкими отверстиями, напоминающими линию круглых иллюминаторов воздушного лайнера. Вода проходит через широко раскрытую ноздрю, в глубине которой находится мембрана, нагнетающая воду к жабрам.

Пройдя сквозь жабры, вода изливается наружу через круглые отверстия.

Система кровообращения миксины — переходная форма между кровеносными системами позвоночных и беспозвоночных. Как у первых, у миксины есть сердце, большой и малый круги кровообращения. Но подобно вторым она наделена сильно развитой сетью капилляров. Артериальная кровь подходит к сети капилляров, скапливается и медленно фильтруется в вены. Пульсация здесь совершенно не ощущается, с венозной стороны кровяное давление почти отсутствует. Это привело бы к застою крови, если бы миксина не имела трех дополнительных сердец, занятых перекачкой венозной крови к главному сердцу. Впрочем, когда их оказывается недостаточно, на помощь кровообращению приходят ритмически сокращающиеся группы мышц. Начинают работать и жаберные мышцы и мышцы хвоста.

Но вот что удивительно. Все эти сердца и вспомогательные «насосы» сокращаются каждое в своем ритме, не сообразуясь друг с другом. Совсем как оркестр, где каждый исполнитель играет на свой страх и риск. Это происходит потому, что у миксин нет вегетативной нерв-



И. ШМЕЛЕВ, инженер

## МИКСИНА—

ной системы, которая, в частности, дирижирует кровообращением.

Главное сердце миксины исключительно живуче. Вырезанное у одной миксины и просто зашитое под кожу другой, оно продолжает сокращаться в своем ритме не одну неделю. Изолированное и погруженное в морскую воду, оно пульсирует по нескольку дней. Больше того, даже вырезанный кусочек сердечной мышцы долго ритмически сокращается. Это главное, или жаберное, сердце. Оно прокачивает кровь через жабры и нагнетает ее в большой круг кровообращения. У печени миксины есть свое собственное венозное сердце, обслуживающее только ее. Оно откачивает от печени венозную кровь к главному сердцу. Это сердце — трубчатое, в форме буквы «Т». Третье сердце — переднее — обслуживает вместе с группой мышц, помогающей ему, головную часть тела. В хвосте — четвертое — хвостовое сердце, находящееся всего в двух сантиметрах от кончика хвоста. Оно так мало, что вряд ли превосходит размерами булавочную головку, и ведет себя совсем странно: то внезапно останавливается на долгое время, то вдруг без видимой причины начинает биться снова. Однако это сердце не так уж и важно: можно отрезать миксине хвост вместе с этим крошечным сердцем, и она будет жить как ни в чем не бывало. Разве что будет хуже плавать без хвоста.

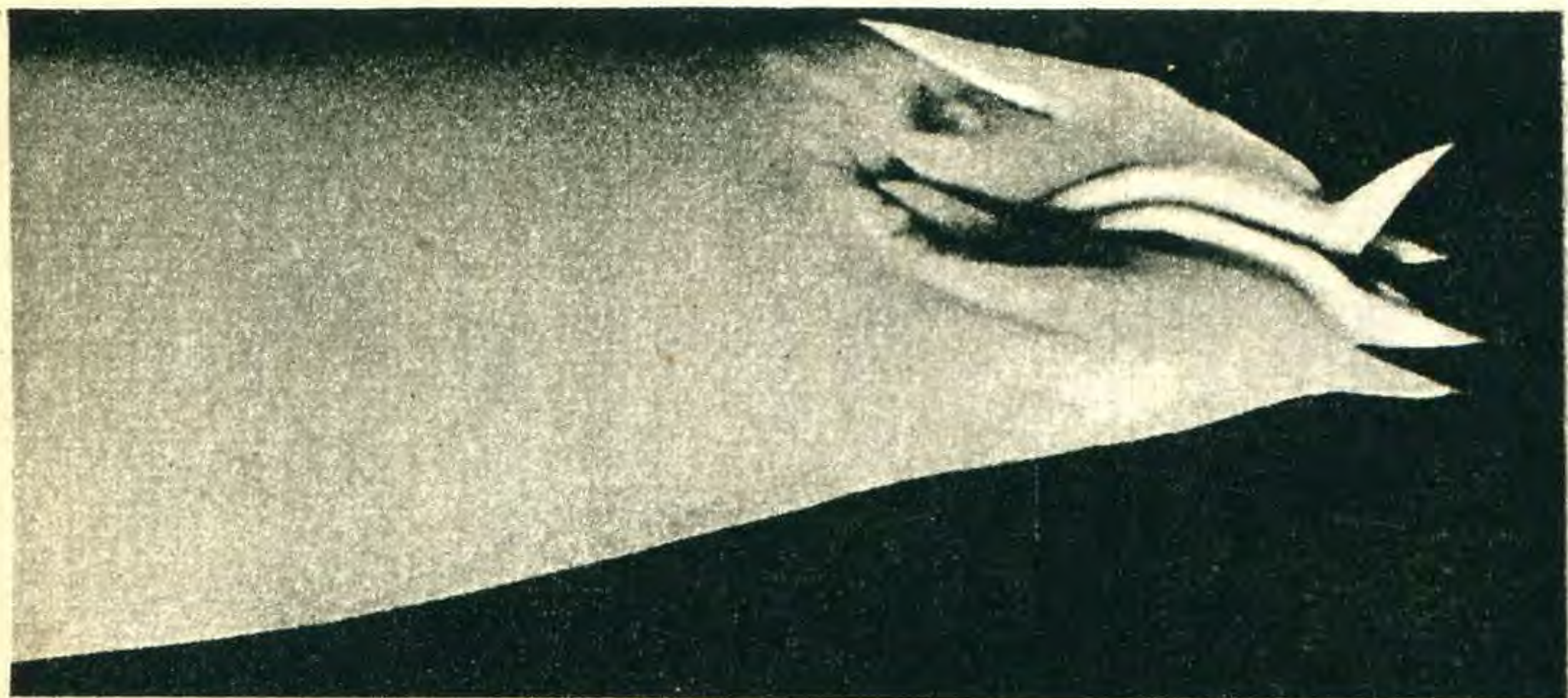
### ФАБРИКА КЛЕЯ

**К**роме жаберных дырочек, у миксины есть два ряда других отверстий, также равномерно расположенных до самого хвоста. Это протоки слизистых желез. Стоит миксину запустить в небольшой аквариум с морской водой, как она начнет выделять слизь в таких количествах, что вода в аквариуме через 15—20 мин. станет похожа на раствор желатина. Если миксину перенести в другой аквариум с чистой водой, то и там столь же быстро образуется желе.

Для чего у миксины развита столь редкая способность? Для самозащиты и для охоты. Миксина — редчайшее животное, совершенно не имеющее врагов, которые могли бы быть ей опасными. С одной стороны, кому же захочется съесть этот неаппетитный комок слизи? А с другой стороны, слизь позволяет ей ускользнуть из любой щели. Схватить ее — все равно что схватить кусочек мыла в воде.

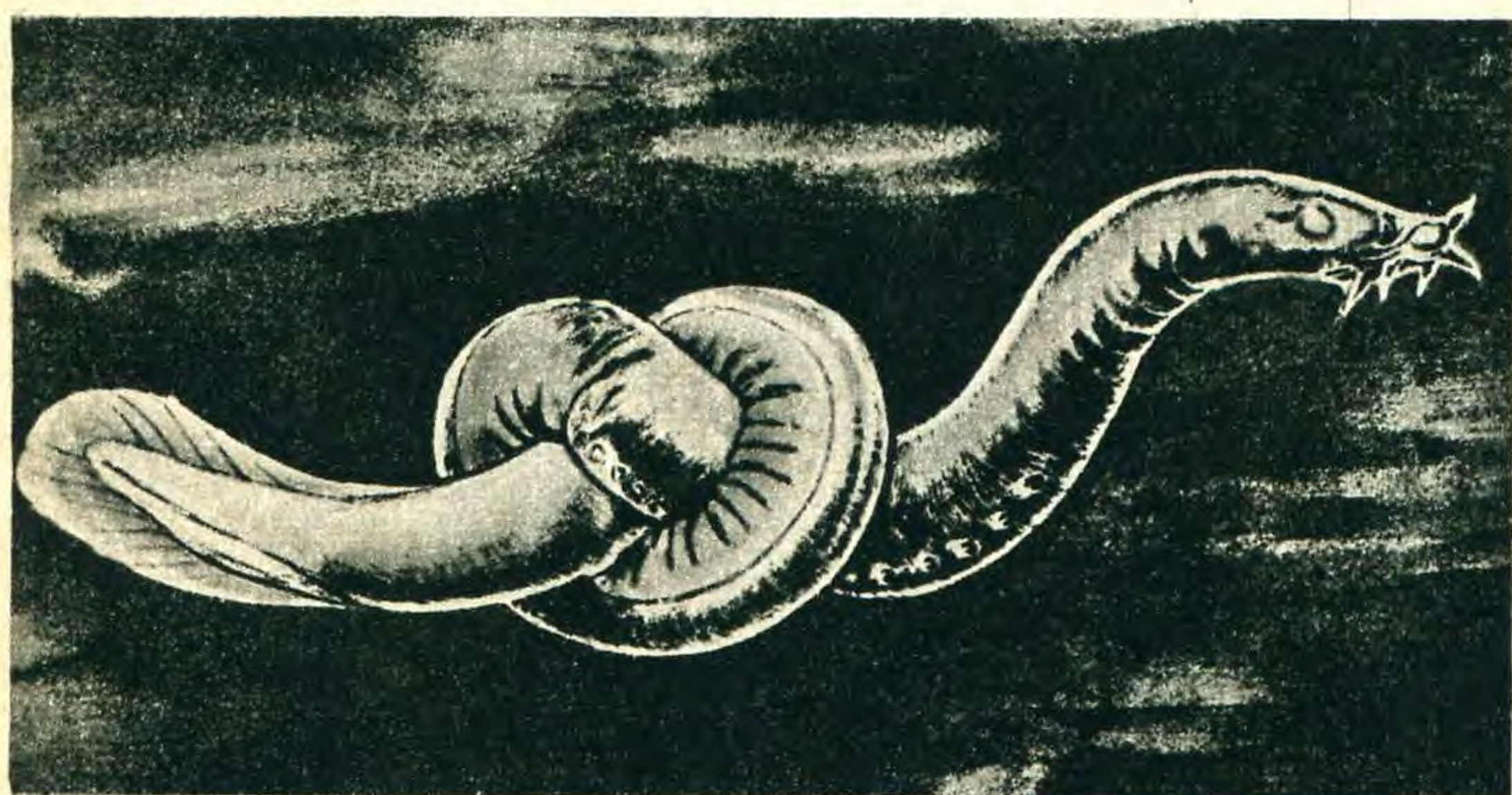
Но слизь представляет опасность и для самой миксины. Обмазанная ею, она может задохнуться. Слизь набивается в рот, закрывает жаберные отверстия. Но миксину, видимо, это нисколько не волнует. Ведь в запасе у нее чисто акробатический номер. Когда нет позвоночного столба, достойного этого названия, можно себе кое-что позволить. Чтобы очистить свое тело от избытка слизи, миксина изгибается петлей, просовывает в нее хвост и начинает протягивать себя через этот узел. Узел двигается от хвоста к голове, счищая ненужную слизь. Ну, а та слизь, что забилась в ноздрю, удаляется богатырским чиханием.





Некоторым удавалось наблюдать и другой трюк миксины. Схватив пальцами поперек тела, она невозмутимо завязывает на своем хвосте узел. Узел придвигается к пальцам и упирается в них. Теперь у миксины есть

## НАСМЕШКА ИЛИ



## ЧУДО ПРИРОДЫ

точка опоры, и тело ее начинает протягиваться через упирающийся в пальцы узел и через сами пальцы. Несколько секунд — и миксина свободна. Что вы на это скажете?

### ФОТОЭЛЕМЕНТ НА ХВОСТЕ

**Г**ромадная жизнеспособность, низкий уровень потребления, способность аккумулировать жиры (вспомните жирных миног!) позволяют миксине долго обходиться без пищи. В одной из лабораторий миксина жила без питания семь месяцев. Правда, она ведет малоподвижный образ жизни и подолгу остается на одном месте, зарывшись в ил или песок и выставив наружу свой нос.

Но приходит время, когда голод берет свое, и миксины отправляются на охоту. Как правило, они нападают на ослабленную или умирающую крупную рыбу и часто наносят большой ущерб рыбакам, пожирая застрявшую в сетях или пойманную на крючок рыбу. Миксины, обитающие в Японском море, по-видимому, единственные, которые нападают на живую подвижную рыбу.

Но прежде чем напасть на добычу, надо ее найти. А сделать это не легко: миксина слепа. Глаза ее недоразвиты и лежат глубоко под кожей. К ним подходят лишь рудиментарные зрительные нервы. Даже свет прожектора не окажет никакого действия на такие глаза.

Но у миксины на слизистой коже есть светочувствительные зоны. Одна из них находится на голове, другая вблизи хвоста. Конечно, миксина не различает предмета, но реагирует на присутствие света. Прикосновение к чувствительным зонам воспринимается миксиной как ослепление ярким светом. Поэтому миксина всегда стре-

мится уйти в темноту. Как правило, она живет на глубине больше 50 м. Иногда ее обнаруживали и в 1300 и даже в 1800 м от поверхности моря.

В охоте миксине помогают три пары усиков, обрамляющих ее рот, и тонкое для ее гигантской ноздри обоняние.

Медленно плывет миксина во тьме глубин, поворачивая голову в разные стороны, широко открыв ноздрю в поисках запахов. Учуяв добычу, она становится удивительно проворной и безошибочно устремляется в атаку. Всеми своими повадками она напоминает ракету с головкой самонаведения. Теперь, когда добыча обнаружена, главное — прикрепиться к ней.

### НЕОТРАЗИМАЯ АТАКА МИКСИНЫ

**Н**ацелившись в живот жертвы, миксина немедленно впивается ей в кожу. Тут же она пускает в ход свой язык, усаженный зубами. Сильные мышцы заставляют его двигаться взад и вперед, наподобие поршня. Острыми отогнутыми назад зубами, расположенными на языке, миксина быстро прогрызает кожу жертвы. На нёбе во рту рыбы есть большой нёбный зуб. Теперь понятно, зачем нужен миксине нос. Присосавшись ртом к жертве, она может дышать лишь носом.

Как только дыра становится достаточно широкой, миксина просовывает туда голову и, все время работая зубами, углубляется в тело жертвы. Даже защищенные твердым пластинчатым панцирем осетры не могут считать себя в безопасности от миксин. Их находили в телах акул. Если миксине не удастся проникнуть в тело жертвы через прогрызенное ею отверстие, она проникает через жаберные щели. Если добыча слишком живуча, миксина на время прекращает работу зубами и начинает выделять слизь, которая в конце концов удушает жертву.

Миксина поедает внутренности, начиная с печени. Обычно одна жертва пожирается многими миксинами. В теле одной крупной трески нашли однажды более сотни миксин. Теперь понятно, почему Линней считал их за паразитов.

Проходит немного времени, и от жертвы остаются лишь кожа да кости. Наевшись, миксина снова становится апатичной и ленивой. Закопавшись в ил и выставив лишь голову, она переваривает добычу.

Желудка у миксины нет, есть только длинная, прямая, постоянной толщины кишка, тянущаяся почти через все тело. Внутренних органов у миксины немного. Кроме печени — поджелудочная железа, две половины которой строго специализированы. Одна вырабатывает пищеварительные соки, другая — инсулин. Почка у миксины рудиментарна и не в состоянии контролировать концентрацию соли в крови. Миксина единственное морское позвоночное с такой же концентрацией соли в крови, как и во внешней среде. Поэтому она может жить лишь в морях с определенной соленостью воды. Соленость же диктует место и глубину ее обитания.

И хотя жизнь миксины так сильно зависит от внешних условий, она исключительно живуча. Мы уже знаем, сколь долго она обходится без пищи. Ее организм производит крайне мало фагоцитов и защитных факторов, но это не мешает ей иметь невероятный иммунитет к внешней инфекции. Раны на теле миксины неделями остаются чистыми, без признаков нагноения. Что же предохраняет ее кожу? Может быть, слизь? Это еще не выяснено.

Даже если отрубить голову миксине и выпустить ее на свободу, она будет некоторое время резво плавать, как будто голова была ей не очень-то нужна. Такова живучесть миксины.

\* \* \*

**С**реди остроумнейших механизмов живой природы миксина занимает особое место, ибо в ней воплощен необычный принцип, позволяющий достигнуть высокой надежности и живучести. Условия, губительные для высокоорганизованной живой структуры с узкоспециализированными органами, легко переносятся миксиной. В ней удивительное сочетание централизованных и децентрализованных систем и органов порождает необыкновенную живучесть. Этот принцип — еще одно из возможных направлений для инженеров, ищущих методы повышения надежности и живучести технических систем и сооружений.



# ТОТ, КТО ВСЕГДА ВОЗВРАЩАЕТСЯ

Гарри УОЛТОН

НАУЧНО-  
ФАНТАСТИЧЕСКИЙ  
РАССКАЗ

Рис. Р. Авотина



Каждый раз, когда фары прорезали ночную тьму, Шмидт с надеждой поднимал голову, а его дочь автоматически вытирала несколько и без того сухих тарелок.

— Я думаю, кто-нибудь, наконец, остановится и поможет нам, — пробормотал он. — С шести часов вечера сидим как в колбе.

Снаружи пара огней свернула с дороги, пробежала бензозаправку и остановилась. Двое напряженно смотрели, как приближался мужской силуэт. Человек подошел к двери, резко распахнул ее.

— Кафе открыто? Отлично. Бензин не нужен. Но от кофе и какой-нибудь лепешки я бы не отказался.

Он был высок, молод и если не красив, то по крайней мере не безобразен, — обыкновенный средний представитель мужского пола.

Она зачерпнула кофе из старомодного котла. Шмидт слез со стула и пошел к двери. Дочь наблюдала за ним украдкой, стараясь, чтобы посетитель не заметил. Но он заметил.

— Закрывается? Я вас не задержу. Выпью кофе, а если дадите пару сэндвичей — прихвачу с собой.

У двери Шмидт резко рванулся и отпрянул, согнувшись, как от невидимого удара.

— Мы открыты до полуночи, — сказала девушка. — Так что не спешите. Впрочем, это не имеет значения. То есть я хотела сказать, мы живем здесь.

Посетитель кивнул и принялся за сэндвич. Шмидт вернулся. Когда он взбирался на стул, голова у него слегка тряслась.

Потянувшись за второй чашкой кофе, незнакомец заметил, что оба не сводят с него глаз.

— В чем, собственно, дело? На мне узоры или пятна?

Девушка попыталась улыбнуться и покачала головой. Он протянул ей доллар, и она отсчитала ему сдачу, как обычному клиенту.

— До свиданья, — бросил он через плечо, пытаясь открыть дверь. Потом обернулся с улыбкой. — Ну, а в чем тут секрет? Я почувствовал неладное, как только вошел. Вы что: вставили в эту дверь бронебояное стекло? Что же ты хочешь, мой пончик?

Джекоб Шмидт покачал головой. Девушка ошеломленно молчала.

— Что все это значит? — грохотал незнакомец. — Что вам от меня нужно?! Это шантаж!

Шмидт положил ему на плечо руку с узловатыми венами.

— Это не шантаж. Хуже. Катастрофа. Да, это катастрофа, мистер...

— Эд Келланд.

— Посмотрите сюда, мистер Келланд, — сказала она, срывая со стола громадную скатерть. Потом оттащила стол в сторону. Там, где он только что стоял, плавал полуметровый светящийся куб.

Келланд обошел его со всех сторон, нагнулся и провел рукой под кубом. Подошел вплотную, хотел прикоснуться пальцем, но побоялся и вместо пальца тронул его карандашом. Карандаш задрожал, наткнувшись на упругую пустоту.

— Как эта штука сюда попала? — повернулся Келланд к Шмидтам.

— В шесть часов отец хотел выйти проверить насос и не смог. Дверь оказалась запертой. Потом я увидела это. Оно висело в воздухе и светилось под столом. Я накрыла стол скатертью, потому что нам было страшно смотреть на это.

— По-вашему, дверь заперта. А как же я вошел?

— Если бы мы могли предположить, что вам это удастся, то остановили бы вас. Неужели не понимаете? Мы хотели, чтобы нам кто-нибудь помог, а теперь сидим в одной ловушке.

Молодой человек вытер лоб платком сомнительной свежести.

— Такое, знаете, трудно проглотить сразу. А задняя дверь?

— Попробуйте сами. Сюда, за стойку.

Келланд колебался, затем пошел к двери. Вернувшись, он шагнул к окну и попытался открыть ставню. Рука наткнулась на что-то упругое и гладкое. Невесело усмехнувшись, он отдернул руку.

— Может, попробуете тесаком, — неуверенно произнес Шмидт. — Вот, посмотрите, еще с войны остался.

Келланд взял нож и встал перед дверью. Тяжелое лезвие сверкнуло в воздухе и беззвучно вошло в невидимый барьер. Еще и еще сыпались удары, сильные, но бесполезные. Наконец он вскрикнул, выронил тесак и стал дуть на ладонь.

— Черт побери, нож раскалился, как на огне. Похоже, ничего не выйдет. Эта невидимая стена прочна как камень.

Келланд походил перед дверью, все еще продолжая дуть на пальцы.

— А как насчет телефона?

— Мы об этом думали.

— Молчит, значит... И вы понятия не имеете, чьих рук это дело?

— Вы спрашиваете, кто мог сделать то, чего сделать нельзя? — возразил Шмидт устало.

Келланд пожал плечами.

— Просто я хотел узнать, нет ли у вас идеи. Хотя бы самой невероятной идеи.

Ослепительный свет скользнул по стойке бара, дальней стене, пробежался по столам.

— Еще машина, — прошептала девушка.

Грузовик пронесся, не остановившись.

— Наверняка все это связано с полицией. Как в гангстерских фильмах, — сказал Шмидт. — После минутного молчания он добавил осторожно: — Разве что пуля возьмет это. Вообще-то у меня есть кольт... — Он замаялся. — Так, на всякий случай, мало ли чего бывает...

— Понимаю. Давайте ваше приспособление.

Шмидт пошарил рукой в каком-то ящичке бара и вытащил здоровенный допотопный кольт.

Келланд усмехнулся и с ожесточением раздавил сигарету.

— Послушайте, выстрел вряд ли что изменит, но все же хочу попробовать.



Ему никто не ответил. Он подождал, пока фары очередной машины приблизились, взвел курок и выстрелил. Кафе содрогнулось от грохота. Неподалеку, скатившись с порога, лежал продолговатый предмет, от которого вился легкий дымок. Келланд схватил пулю носовым платком. Даже через платок он чувствовал, насколько она горяча. Горяча, но не деформирована!

— Думается, мы кое-что узнали, — сказал он задумчиво.

— Что даже пуля не может вылететь? — Шмидт покачал головой. — Это мало нам поможет.

— Еще как поможет! Стальная пуля, конечно, не сплющится, как свинцовая, но и на ней останутся следы, если на таком расстоянии она наткнется на что-то более плотное, чем кипа хлопка. Значит, это не материя, не вещество. Скорее силовое поле. Эх, черт! Хотел бы я вспомнить физику, ведь когда-то учил в колледже! Силовое поле... Силовое поле, пульсирующее в пространстве, невидимое, но достаточно реальное.

— А что это такое — силовое поле? — спросил Шмидт.

— Эдакая крепенькая ловушка материи... Только вот кем установлена? — Келланд бросил быстрый взгляд на Шмидта. — Как вас зовут?

— Джекоб. А мою дочь Кэти. Она учится в колледже...

— Так вот, мистер Джекоб. Пока мы одни, вы уж лучше расскажите мне все.

— Не знаю, о чем вы...

— Знаете. Это я не знаю — пока. Выкладывайте!

Шмидт провел рукой по лицу.

— Я даже Кэти не рассказывал. Боялся, как бы она не подумала, что я...

— Теперь она уже не подумает.

Шмидт глубоко вздохнул.

— Это было позапрошлой ночью, после того как Генри Уилкокс рассказал о летающем блюде, а все хохотали над ним. В пятницу. В одиннадцать я запер насос. На небе был молодой месяц и туман, но не сильный. На обратном пути я увидел... ну как бы вам сказать...

— Что это было такое?

— Размером с дом, круглое или, может быть, как яйцо. Оно висело над домом. Туман мешал рассмотреть его как следует, но что-то, я клянусь, что-то там было. Оно не шумело и не светилось, но оно там было.

Келланд зажег сигарету и посмотрел на куб.

— Логично предположить, что силовое поле начинается от этой штуки. А если ее уничтожить?

— Как бы не так, — сказал Шмидт. — Вы к ней и прикоснуться-то не сможете.

Встав на колени перед кубом, Келланд ударил его тесаком. Лезвие скользнуло по невидимой гладкой поверхности.

— Похоже, так у нас ничего не выйдет. Вряд ли они оставили уязвимые места в этом поле...

— Что бы это могло быть? — Кэти взглянула Келланду в глаза. — И почему вы сказали «они»?

— Ни одна из существующих на земле машин не может висеть бесшумно. Вполне возможно, что видение вашего отца было чужого, неземного происхождения.

Девушка напряженно кивнула. И тут же спросила:

— А почему бы им не отправиться в Вашингтон, или в исследовательский центр, или даже в редакцию газеты, чем в придорожное кафе?

Келланд посмотрел на нее, размышляя.

— Попробуем рассуждать так: прежде чем отправиться туда, они захотели узнать кое-что о самых обыкновенных представителях человечества. Например, что мы делаем, попав в беду. Как реагируем на загадки за пределами нашего ежедневного быта. Возможно, они выбрали место наобум. Возможно, они посадили нас в ловушку и наблюдают за нами.

— Значит, остается только ждать?

— Не ждать. Думать! — взорвался Келланд. — И думать быстро. Если моя теория верна, то существует выход.

— Выход? — спросила Кэти. — Но почему?

— Потому что, очевидно, они не собираются куда-то увести нас. Просто испытание на сообразительность. Когда мы изучаем животных, мы ставим перед ними проблему, которую они в состоянии решить. Мы привязываем бананы возле обезьяньей клетки там, где обезьяны не могут до них дотянуться. Или сажаем крысу в лабиринт, а пищу кладем снаружи. Но мы оставляем обезьяне палку сбить бананы, а крыса может найти выход из лабиринта.

Шмидт и дочь молчали. Келланд зашел на стойку, положил сигарету на газовую горелку и налил из крана стакан воды. Он пил медленно, наблюдая, как вьется от сигареты сизый дымок, и приводя в порядок свои мысли.



Вдруг он резко выпрямился, стакан выскользнул у него из рук. Куб начал пульсировать, разгораясь нестерпимо яркой белизной. Шмидт почувствовал, будто ему стиснули череп руками.

— У меня уши заложило, как в самолете при посадке, — с трудом выговорила Кэти.

— Посмотрите, — выдохнул Шмидт, — я не могу дотянуться до чашки на столике.

Столик стоял у стены. Келланд потянулся к чашке — и наткнулся на невидимый барьер.

— Кэти, проверьте барьер на той стороне, — скомандовал он.

Вскочив на стул, он попытался дотронуться до потолка. Опять барьер. Вытащив свежую сигарету, Келланд помедлил и отбросил ее в сторону. Возможно, им еще пригодится каждая частица кислорода.

Кэти возвратилась.

— Около метра от окна. Что это значит?

— Это значит, что наше пространство сжимается, а количество воздуха для дыхания уменьшается. Это также означает, что связка бананов поднята повыше, чтобы посмотреть, как будут вести себя подопытные.

— Что же делать?

— Не знаю. Я все стараюсь припомнить что-то, но оно вылетело у меня из головы. Я стоял у плиты... пил воду...

— Да, вы положили сигарету и пили воду. Я, помню, смотрела, как дымок идет к вентилятору.

— Вот именно! К вентилятору! — Келланд двумя прыжками очутился за стойкой и устался на маленький вентилятор. Он был вставлен в железный цилиндр, проходящий сквозь стену.

— Если дым выходил — а он выходил, — значит, барьер не перекрывал трубу. Вентилятор выгонял воздух, а свежий воздух шел через окно. Теперь по-другому. Они сузили барьер, и вентилятор остался снаружи.

Для наглядности он залез на стул. Его рука остановилась в полуметре от вентилятора.

— Каково бы ни было его происхождение, барьер сжимается, сжимая воздух внутри. Вот почему у нас закладывает уши.

— Вы хотите сказать, что мы задохнемся?

— Возможно. Если не поймем, почему раньше воздух выходил.



— Дым всегда выходит сквозь это металлическое кольцо, — простодушно сказала Кэти.

— Верно, сквозь кольцо, сквозь пространство, ограниченное со всех сторон металлом. Как водосточная труба. Может быть, кольцо пробивает барьер? Есть в этом кафе хоть подобие кольца?

— Да, мистер Келланд, обруч от мешка с кофе, — сказала Кэти.

Она подняла крышку кофейного бака и сняла никелированное кольцо. Келланд встал на колени и поднес кольцо к барьеру.

Металл наткнулся на пустоту.

— Не вышло. — В голосе девушки прозвучало разочарование.

— Подождите. Его нужно держать параллельно стене.

Он почувствовал, как кольцо вошло в прозрачную непроницаемость. Держа руку внутри, он пронес кольцо сквозь барьер и вытянул обратно. Шмидт из-за стола завороченно наблюдал за ним.

— Убедились? — спросил Келланд. — Я думаю, вопрос ясен. Нужно кольцо достаточно большое, чтобы через него пролезть. — Он огляделся.

— Другого кольца нет, — печально сказала Кэти.

— А отвертка или хотя бы подобие ее найдется?

Кэти достала отвертку, и он стал обдирать металлические борты стойки. Борт распался на полоски длиной метра по два.

— Гвозди, — командовал Келланд. — И молоток.

Он свернул ленту, скрепил гвоздями концы.

— На эту штуку не рассчитывайте, — предупредил он.

Кэти помогла ему поднять импровизированное кольцо и поднести к барьеру. Он установил его в исходное положение у невидимой стены. На лбу у него выступил пот.

— Сопротивляется, — проворчал он. — Барахло это, а не кольцо.

Неожиданно приспособление вошло в барьер. Келланд издал победный клич, тотчас же сменившийся криком боли. Он отдернул руки, и раскаленная докрасна железная лента упала на пол. Кэти побежала за маслом для его обожженных рук.

— Все равно мы на верном пути, — бормотал Келланд. — Поле возбуждает ток в цилиндре, и цилиндр нагревается. Значит, нужно другое кольцо, потолще. И достаточно большое, чтобы через него можно было пролезть. Это Сезам из проклятой ловушки. Но пока у нас только это.

Он указал на кольцо от кофейного мешка. Его движение как бы выпустило злого джинна. Вторая волна сжатия, намного сильнее первой, сдвинула барабанные перепонки. Закричал Шмидт. Он рванулся и, как помешанный, бросился в соседнюю комнату. То была кладовая, забитая консервными банками, садовым инвентарем, мешками с картофелем. Барьер проходил уже возле дверей в кладовую. Шмидт остервенело кидался на него, и его пальцы яростно рвали пустоту.

— Спокойно, спокойно, — сказал Келланд, беря его за плечо. — Что вы там хотели взять?

От его прикосновения Шмидт как будто успокоился.

— Там кольцо, и оно нам нужно.

— Вижу! Обод от старого колеса! — завопил Келланд. — Ну конечно же!

Это был обод от колес тарантаса начала века, пылившийся в углу кладовой.

— Мы должны его достать, — заявил Келланд, обращаясь к Кэти. — Еще одно сжатие — и в ту комнату вообще не попадешь. Но как?

— Используйте это, — сказала Кэти, подавая Келланду никелированное кольцо. — Просуньте в него мотыгу или палку.

Келланд встал на колени и осторожно приладил кольцо к невидимой стене. Общими руками, он ввел в него острие мотыги, осторожно зацепил мешок картофеля, лежащий на ободке, и свалил его в сторону. Нацепив обод на рукоятку мотыги, он быстро протаскил его через барьер.

— Вы первая, — сказал Келланд. Он ввел обод в поле.

— Не надо, пожалуйста. — Отец оттянул Кэти в сторону. — Мы еще не знаем, что случится с человеком, когда он пойдет через поле. Я пойду первым.

Шмидт опустился на корточки, сунул голову и плечи в громадный обод и пролез сквозь него. Как бы удивленный столь легким успехом, он встал на ноги по ту сторону

барьера и уставился на остальных. Затем он повернулся и пошел к двери, вытянув перед собой руки. Ничто ему не препятствовало, и он вышел наружу, но тотчас же вернулся.

Келланд повернулся к Кэти.

— Ваш отец ждет вас.

Кэти зарыдала. Потом она нагнулась, опустилась на корточки и поползла. Отец взял ее за руку и помог подняться.

Обод в руках Келланда был теплым, но не горячим. Какова бы ни была природа энергии барьера, толстый обод с ней справлялся. Келланд никак не мог прогнать мысль, что поле ослабло, даже исчезло. Но когда он попробовал руками вокруг, то убедился, что наваждение все еще тут, рядом, и трюк обода образовал остров в этом море невидимого вещества.

Они вышли на шоссе. Рядом светилось кафе, похожее на завернутую в целлофан игрушку. В теплом вечернем воздухе исчезло все, что казалось фантастическим и страшным.

— Просто не верится. Кошмар какой-то! — сказала Кэти.

— Кошмары страшны, когда они реальны, — возразил Келланд. — Вы умеете водить машину?

Она удивленно кивнула.

— Вот, возьмите ключи. Идите в машину и ждите.

— Что вы задумали?

— Хочу еще разок взглянуть на это.

Он говорил нарочито беззаботным тоном. На самом деле он чувствовал себя далеко не так спокойно. Но он знал, что ничто на свете, даже реальная угроза смерти, не заставит его отказаться от мысли разгадать химеру. Кэти, должно быть, все поняла. Она больше не произнесла ни слова, повернулась и повела отца к машине. Келланд вернулся, приладил обод и проник за барьер.

Белый куб тихо подрагивал в воздухе. Была ли это загадка? Было ли что открывать?

Все еще неся в руках обод, чтобы обеспечить себе выход, Келланд подошел к кубу. Что, если это силовой щит, скрывающий некое существо, которое настороженно и зорко наблюдает из-за матовой тускло поблескивающей оболочки на него, Келланда? А может быть, куб — барьер в барьере, более концентрированное поле того же рода, что и большое?

Подчиняясь внезапному побуждению, Келланд поднял обод обеими руками и бросил на куб. На мгновение ему показалось, будто время остановилось, и в этой замершей машине времени только сердце человека бьется сильными и болезненными толчками.

Обод не упал. Он закачался в воздухе над кубом, тотчас же разогревшись до красного каления. Келланд отступил на шаг. Обод опустился еще немного, и в воздухе запахло горячим металлом. Ослепительно белое сияние куба потускнело. Затем обод раскалился еще больше, а куб внезапно потух.

Келланд отошел подальше.

И тогда куб двинулся. Он поднялся, вернее старался подняться, будто стремясь сбросить с себя груз. Обод поднялся вместе с ним как бы на воздушной подушке. Яростный белый круг блестел каплями расплавленного металла. С последней вспышкой неяркого света куб погрузился в странную красноватую темноту. Обод упал на пол. Что-то еще упало. Что-то внутри раскаленного кольца, вспыхнувшего языками пламени погребального костра. Келланд поспешно схватил со стойки ведро воды и выплеснул на пламя. Пар с шипением и свистом образовал густое облако, огонь погас.

Когда белый туман рассеялся, он ясно увидел внутри обода это. Крохотное эфемерное тельце было раздавлено, как под ударом гигантского кулака. Тонкие голубые кости прорвали кожу. То, что могло быть конечностями, было изуродовано и сморщено в смертной агонии. Но Келланд мог поклясться, что существо убила не жара, а нечто другое, для чего этот хрупкий каркас не предназначался. Нечто совсем другое, что никогда не позволит существам подобного рода отнять у человека права, данные ему при рождении.

— Давление воздушного столба, — пробормотал Келланд. — Куб был его батисферой. Как только он разрушился, существо погибло.

Теперь ничто не мешало ему вернуться к машине.

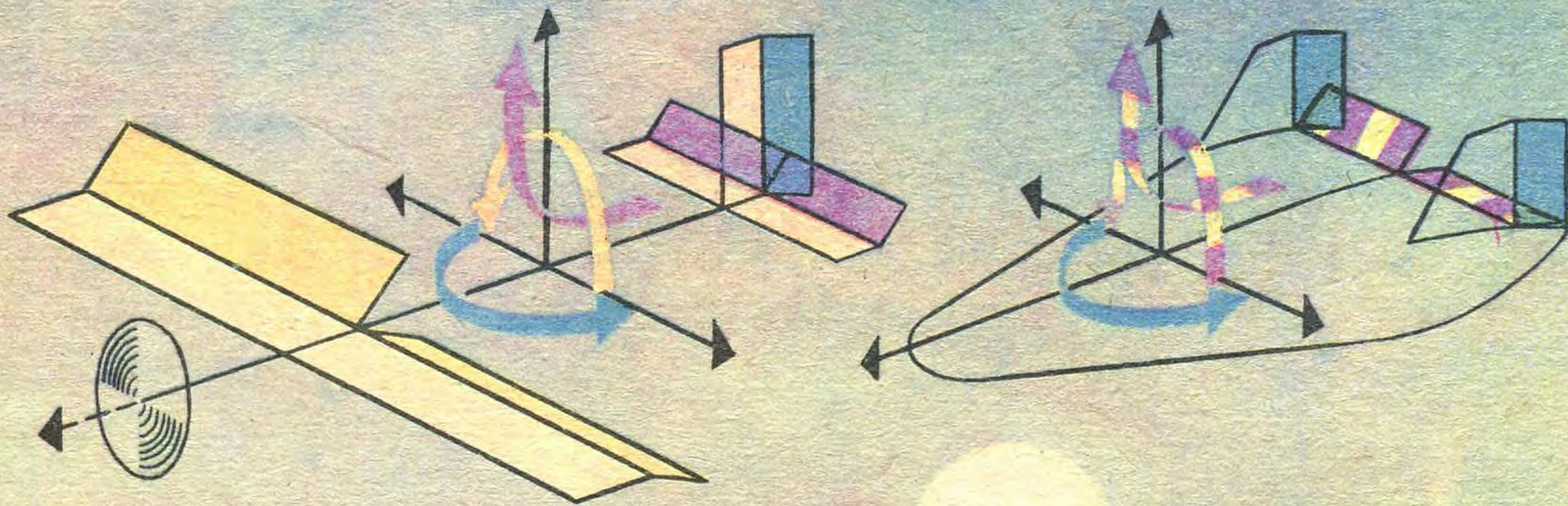
Перевела с английского И. ШУВАЛОВА



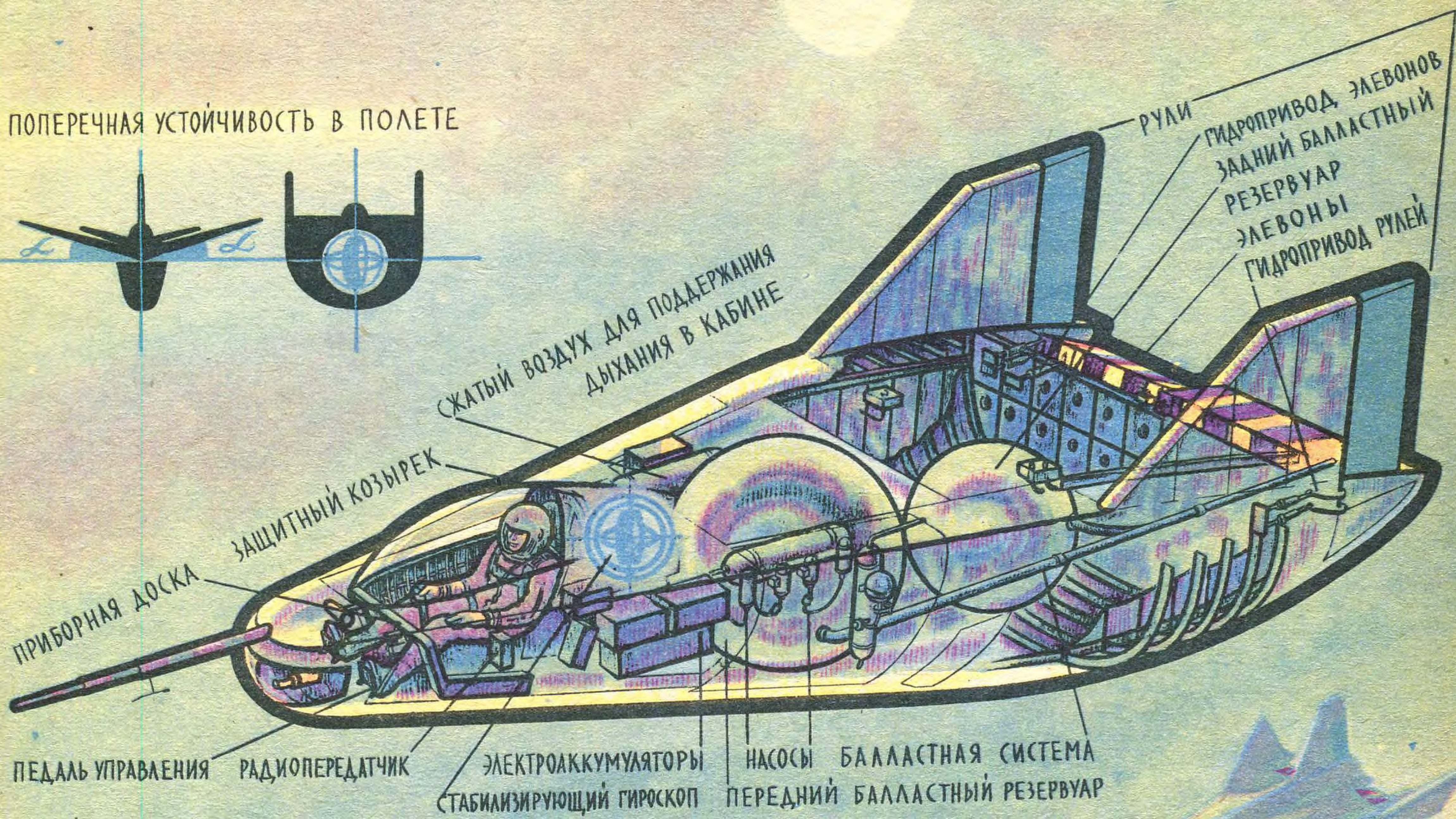
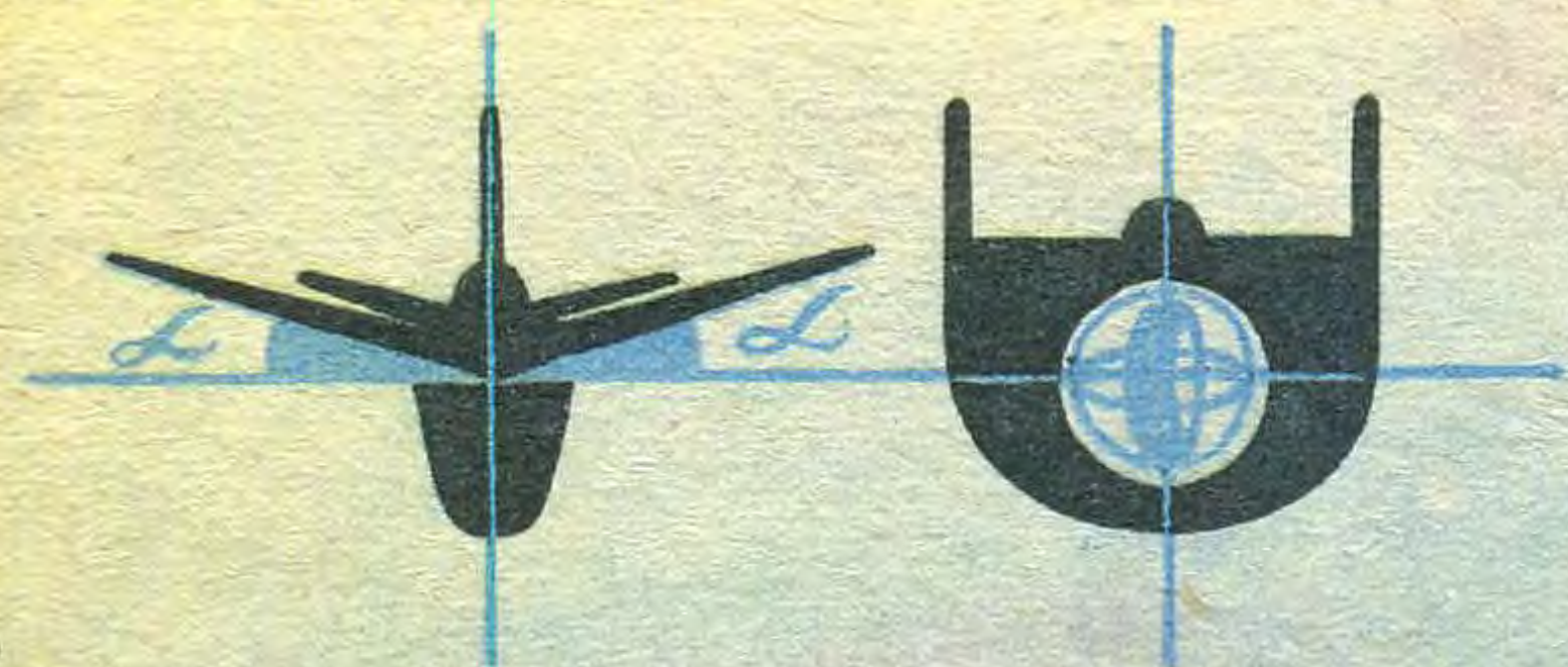




# УПРАВЛЕНИЕ В ПОЛЕТЕ НА ОБЫЧНОМ САМОЛЕТЕ И БЕСКРЫЛОМ АППАРАТЕ

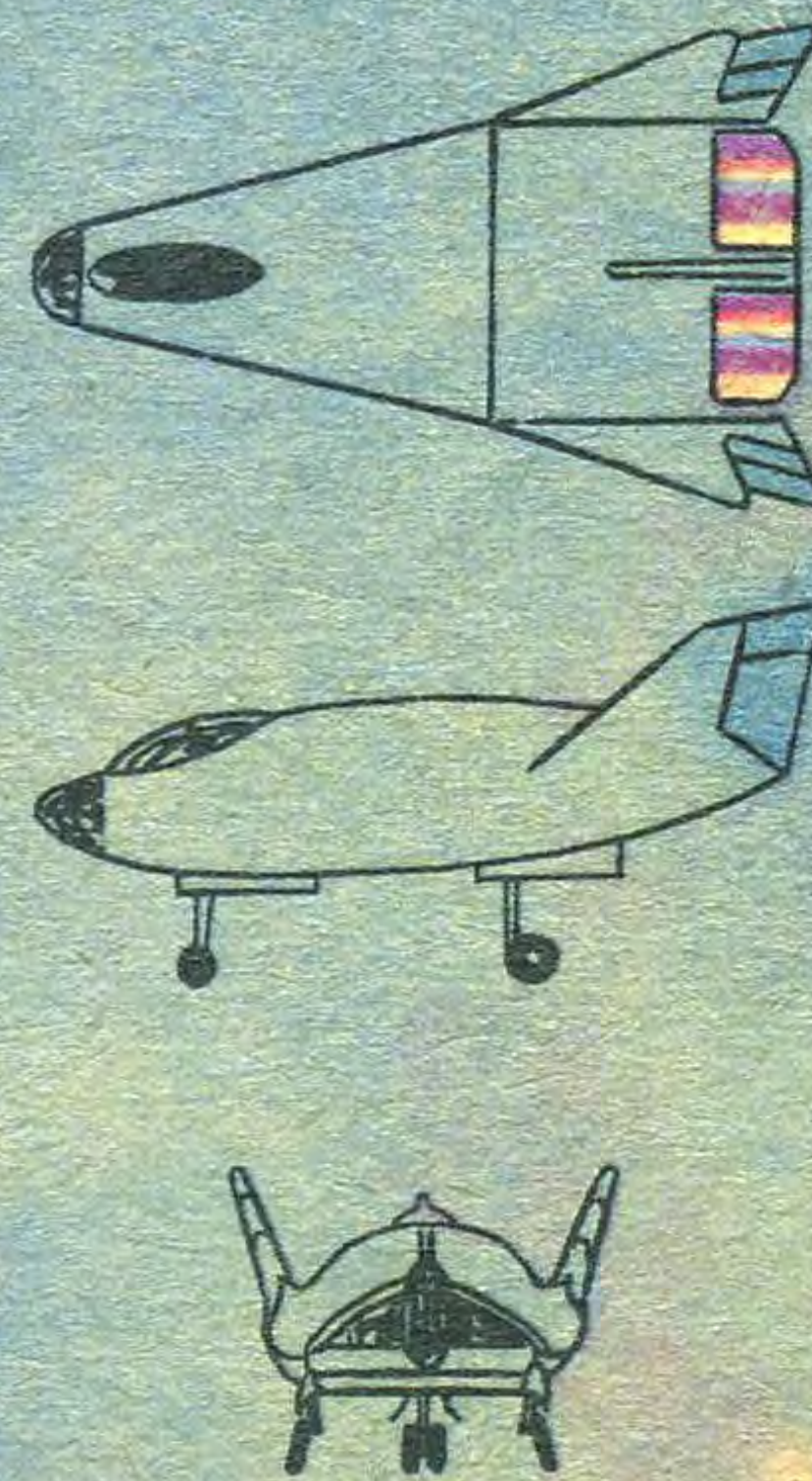
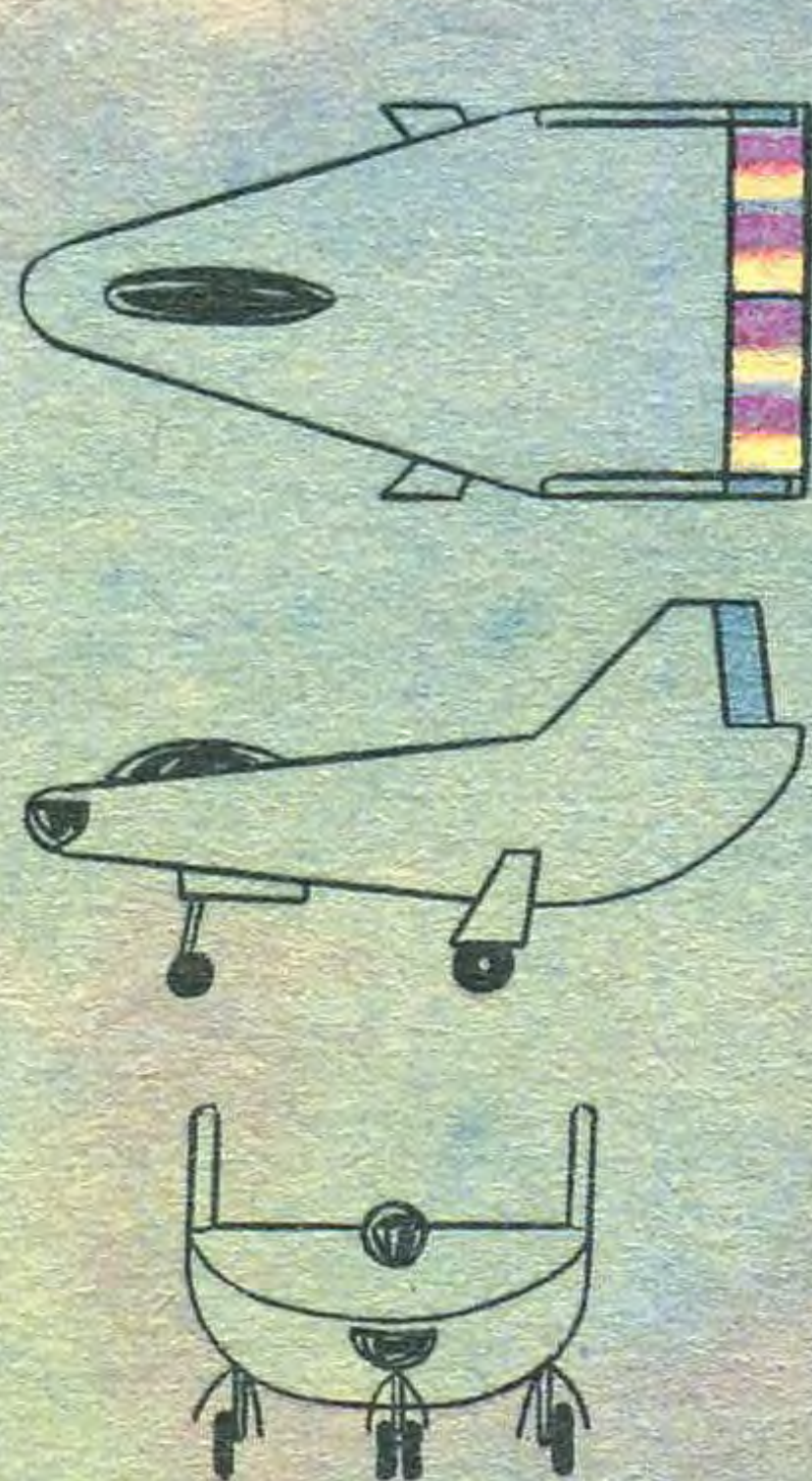


## ПОПЕРЕЧНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ В ПОЛЕТЕ



M2-F2

HL-10



## ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ БЕСКРЫЛЫХ АППАРАТОВ



# В ПОЛЕТ, БЕСКРЫЛЫЕ



**В. ЛЮСТИБЕРГ, летчик-инструктор**

**Е**динственным в истории испытанием бескрылого аппарата тяжелее воздуха был полет бессмертного героя Р. Распе барона Мюнхгаузена, оседлавшего пушечное ядро. «Но бесстрашный аэронавт летел по инерции, о подъемной силе он и знать не знал», — возможно, возразите вы. И будете правы. И тем не менее, пожалуй, никто не был так близок к открытию, как барон. По крайней мере в те годы.

## КОРПУС С НЕСУЩИМИ СВОЙСТВАМИ

**У**птиц туловище похоже на половинку куриного яйца, слегка утолщенную сзади и обращенную кверху плоской стороной. Сложив крылья, птица продолжает лететь еще несколько метров, поддерживаемая лишь подъемной силой корпуса.

Именно такую форму и придали своим бескрылым аппаратам американские инженеры. Пока этих аппаратов, изготовленных фирмой «Нортроп», испытано два — M2-F2 и HL-10.

Бескрылые аппараты американцев используют подъемную силу корпуса на протяжении всего полета. На первый взгляд это кажется парадоксом: ведь обычное крыло обращено выпуклой стороной вверх, а не вниз! Не будет ли равнодействующая аэродинамических сил направлена тоже вниз? В таком случае она сложится с силой тяжести и лишь ускорит падение!

Оказывается, это не так. Воздушный поток, скользя вдоль нижней поверхности, «выталкивает» корпус аппарата вверх. А его аэродинамическое качество достигает единицы. Нечто подобное происходило со знаменитым «Фрамом» Фритыофа Нансена. Этот корабль под давлением ледяных полей не разрывался, а всплывал на поверхность льда.

Правда, чтобы подъемная сила машин (их пока называют «аппараты с несущим корпусом») была достаточной, скорость их должна быть довольно большой — порядка 700—800 км в час.

## ВОЗВРАЩЕНИЕ ИЗ СТРАТОСФЕРЫ

**П**ервый полет M2-F2 состоялся 22 июля 1966 года. Подвешенный под крыло тяжелого бомбардировщика, аппарат был поднят на высоту 14 км. В его кабине находился опытный летчик-испытатель Мильтон Томпсон.

Старту предшествовала тщательная подготовка. Первая модификация аппарата (M2-F1), буксируемая гоночной автомашиной, совершила около 40 «подлетов». Скорость доходила до 180 км в час. Примерно такова была его посадочная скорость. Высота, правда, измерялась метрами, но ее было достаточно, чтобы составить общее представление о поведении машины в воздухе, об эффективности рулей и о многих других важных при посадке факторах. Ведь самый ответственный момент — приземление.

...На высоте M2-F2 отделился от бомбардировщика и перешел в свободный полет. Семиметровая яйцеобразная капсула весом более двух с половиной тонн плавно понеслась к земле. Сделав два разворота на 90°, Томпсон спикировал и через четыре минуты приземлился на дне сухого озера Роджерс. Скорость аппарата в тот момент, когда он коснулся земли, составляла 320 км в час.

14 тыс. м всего за 4 мин.! Средняя вертикальная скорость — около 50 м в секунду. Много это или мало? Много. Человек в свободном падении достигает скорости всего 52,5 м в секунду, и она оказывается смертельной... Но 50 м в секунду — скорость средняя. В начале планирования она была гораздо больше, а в конце, в момент приземления, выполненного так же, как и на обычном самолете, с переходом на большие углы атаки, не превысила нескольких десятков сантиметров в секунду.

За первым полетом последовал второй, третий... 22 декабря 1966 года бомбардировщик забуксировал на высоту в 13,7 км вторую модель аппарата — HL-10. Она шире, чуть тяжелее и для лучшей поперечной устойчивости оснащена не двумя, как M2-F2, а тремя вертикальными стабилизирующими киями.

Полет на бескрылом планере отличается от обычного. Таковы впечатления летчика-испытателя. Может быть, играют роль ощущение новизны, предчувствие неожиданного, а может, необычность управления.

Функции рулей глубины и элеронов на M2-F2 и HL-10 выполняют своеобразные комбинированные рули — элевоны. Когда-то их ставили на аппаратах типа «летающее крыло». Однако элевоны не устраняют глубоких кренов. Даже незначительный, но резкий удар воздушного потока может опрокинуть бескрылую машину. Чтобы этого не случилось, за кабиной летчика вблизи центра тяжести аппарата установлен большой гироскоп. Он и придает машине высокую устойчивость в полете.

Пожалуй, одна из основных задач, которую пришлось решать инженерам, — проблема точной центровки. Аэродинамические силы приложены всегда к одной точке — центру давления. Если он совпадает с центром тяжести, самолет сохраняет свое положение в воздухе. Если смещается, приходится «возвращать» центр давления на место рулями управления. Но диапазона действия рулей может и не хватить. Смещение центра давления не должно выходить за определенные пределы.

Тяжелая контрольная и управляющая аппаратура перемещала центр тяжести американских планеров вперед. Возникал пикирующий момент. Конструкторы нашли нехитрый выход — установили в хвостовой части «бескрылых» балластные цистерны с жидкостью.

Кстати, строгие требования к сохранению центровки пока не позволяют снабдить машины двигателями: горючее из баков будет расходоваться быстро, а вы догадываетесь, к чему может привести такое перемещение центра тяжести?

У обоих аппаратов кабина, закрытая плексигласовым фонарем, размещена в носовой части. Прямо над головой пилота — защитный козырек. В случае капота на посадке он должен защитить летчика. На уровне глаз — приборная доска с индикаторами. За кабиной — энергетическое оборудование и ультракоротковолновые радио-передатчики. Данные о скорости воздушного потока и давления на высоте воспринимаются длинной тонкой трубкой, выставленной вперед и напоминающей малокалиберную пушку.

В средней части корпуса, кроме гироскопа, — баллоны и коммуникации гидравлической системы. Для управления машиной при высоких скоростях физических сил летчика не хватает. Поэтому на планерах, как и на тяжелых современных самолетах, применены так называемые бустеры — приспособления, облегчающие работу пилота.

## ЗАЧЕМ НУЖНЫ БЕСКРЫЛЫЕ?

**В**самом деле, зачем? Нельзя сказать, что полет на таком аппарате безопасен на все 100%. Третья модель, изготовленная фирмой «Мартин», — SV-5D — разрушилась при входе в плотные слои атмосферы...

Но и первые полеты крылатых машин тоже не всегда кончались благополучно.

И все-таки будущее бескрылых машин заманчиво. Когда скоростные стратопланы проложат беспосадочные маршруты над нашей планетой, потребуются возвращать на землю грузы и пассажиров. С этой работой могли бы справиться бескрылые, как утверждают зарубежные специалисты.

Представьте себе последнюю ступень космической ракеты — аппарат с несущим корпусом. Нет нужды ни в тормозных двигателях, ни в парашютах! Такая капсула может находиться на орбите необходимое для научных исследований время. Если нужно — маломощный двигатель снимет корабль с орбиты. Он начнет свободное падение, постепенно переходящее в планирующий полет. Наземные контролирующие системы будут строго следить за траекторией полета и вносить необходимые поправки. А это в пределах возможностей техники сегодняшнего дня.





6507 31 87 2157 9105 14  
31 87 2157 9105 14



Рис. В. Плужникова

## КАК ВЫ ЗАПОМИНАЕТЕ?

Одни лучше запоминают, когда слышат, другие — когда видят, третьи обладают так называемой моторной памятью. Прочтите эти цифры. Первая колонка — тест на зрительную память, вторая — на моторную и третья — на слуховую.

Начните с левой колонки. Не двигая губами, прочтите верхнее число так, чтобы на одну цифру уходила примерно секунда. Затем отвернитесь и запишите число. Перепишите этим способом всю колонку, не проверяя себя. Ваши возможности определит самое длинное число, которое удастся записать правильно. (Студент обычно запоминает семь-восемь цифр подряд, человек с очень хорошей памятью — до двенадцати, четыре или менее свидетельствуют о слабой, нетренированной памяти.)

Для проверки моторной памяти сделайте то же самое со средней колонкой, но при чтении обязательно беззвучно шевелите губами. Для проверки звуковой памяти попросите кого-либо прочесть вслух правую колонку цифр за цифрой.

Подсчитайте, в какой колонке и сколько цифр вы запомнили. Проведя это, вы более или менее точно выясните, какой «памятью» вам удобнее всего пользоваться.

Зрительная Моторная Звуковая

5239	5672	0426
89 765	98 761	12 785
224 896	675 413	651 801
1 267 412	7 841 095	1 082 409
98 615 437	12 435 961	08 761 432
146 769 543	985 241 672	865 218 355
5 649 082 451	1 864 460 902	1 642 507 118
24 167 549 067	06 748 117 620	37 470 827 502
034 427 994 410	036 777 312 064	760 845 267 114

## „АЛЛЮМАЖ“ И „АТЕРРИСАЖ“

Когда в первое десятилетие нашего века воздухоплавание овладело всеобщим вниманием, когда появились первые статьи и книги по авиации, в специальную литературу стали входить новые, никем прежде не употреблявшиеся термины. При этом обозначались два направления.

Одно — огульный, слепой перенос иностранных терминов в русскую речь. Например, на первых порах зажигание рабочей смеси в цилиндрах называли «аллюмажем», а приземление самолета — «атеррисажем».

Другое направление — попытка почерпнуть термины — все до единого исключительно из русской речи, даже если это связано с явным насилием над языком. Например, именовать авиационные соревнования предлагалось «лётоспором», а авиачемпиона — «лучшелетателем»!

Путаница и неустойчивость авиационной терминологии стали предметом горячих дебатов. В дискуссию втянулись ученые, инженеры, авиаторы, лингвисты...

Споры велись на Московском съезде естествоиспытателей, в газетах «Новое время», «Новая Русь», «Русское слово», в журнале «Аэро- и автомобильная жизнь».

Особую активность проявил некий Ф. Купчинский, который ввел в обращение много терминов иностранного происхождения. Вскоре он ударился в другую крайность и в порядке ис-



правления прежних ошибок направил в Российскую академию наук предложения, в которых выдвинул 86 русифицированных терминов. Аэроплан он предложил назвать «воздухопланом», аэродинамику — «воздуходинамикой», аэродром — «лётокругом», ангар — «сараем», а катастрофическое падение самолета — «лётопадом».

Справедливости ради следует отметить, что некоторые из терминов Купчинского ныне вошли в литературу и живую речь: «аэропланный мотор» — двигатель, «аллюмаж» — зажигание, «полет на аппаратах легче воздуха» — воздухоплавание, «поднимание с земли» — взлет.

Есть авиационные термины — выходы из русского фольклора. О волшебной русской сказке мы сейчас не вспоминаем, произнося слово «самолет».

...Кстати, к числу мертворожденных принадлежит слово «лётпись», которым в 1909 году предлагали называть «литературные работы по вопросам воздухоплавания».

А. ИВОЛГИН, инженер

## РОССЫПИ ПРИЧУД И ТАЛАНТОВ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ

❖ В 1561 году в Италии 22-летний студент Джулио Джуди продемонстрировал феноменальную память. Прослушав 36 тыс. слов, совершенно не систематизированных, он после шестичасового чтения смог повторить все слова по порядку и вразбивку или пропуская каждое третье слово. „Della Granmemoria“ — «Великая память» — окрестили Джуди современники.

❖ Один из друзей американца В. Нильсона утверждал, что проехать 5400 км на одноколесном велосипеде можно только за 5 месяцев. Решив доказать, что нет ничего невозможного для хорошего спортсмена, Нильсон стартовал в Вашингтоне на одноколесном велосипеде высотой 2,5 м и, проехав Нью-Йорк, Филадельфию, Балтимору, Оклахому, Сан-Диего, благополучно завершил путешествие за 117 дней, то есть за 4 месяца.

❖ Англичанин В. Паррат — знаменитый органист-виртуоз — обладал необычайной памятью. В 1862 году, когда ему был всего 21 год, он дал концерт, в котором по памяти исполнил Баха, Бетховена, Моцарта и Шопена. Одновременно он вслепую играл две шахматные партии с сильными противниками, сидящими за его спиной. Он блестяще справился с обеими задачами: музыкой привел в восторг слушателей и выиграл обе шахматные партии.

❖ Француз де ла Бедуар — обладатель огромной и очень ценной библиотеки — пять раз устраивал аукционы, на которых продавались его книги. Всякий раз он неизменно присутствовал на них, и... фолианты опять возвращались в его библиотеку. Бедуар настолько любил книги, что не мог отказать себе в удовольствии лишний раз убедиться в действительной их ценности. Только настоящий библиофил может оценить и оправдать такой странный метод.

❖ Нью-йоркский художник Банвард написал самую большую картину. Ее длина — 4,8 км! Работа над этой картиной началась в 1840 году. Банвард 400 дней плыл на лодке по Миссисипи, делая наброски и измеряя расстояние. Потом 6 лет ушло на создание полотна, на котором изображена «Панорама Миссисипи» — 2 тыс. км берегов великой реки от устья до Нового Орлеана. Панораму часто демонстрировали и в США и в Европе, потом она была куплена каким-то англичанином, увезшим ее в Индию, где она и затерялась.

## ИГРА АРХИМЕДА

Изобретение этой старинной игры историки приписывают Архимеду. Для ее изготовления понадобится кусок плотного картона.

На картон нанесите чертеж. Пунктирные стрелки и буквы поясняют разметку чертежа АБ=БВ, ВД=ДЕ=ЗЖ, ВГ=ГД, АИ=ИК. Наиболее удобные размеры прямоугольника — 10×20 или 8×16 см. Аккуратно вырежьте составляющие фигуры и окрасьте их в черный цвет.

Каждая фигура имеет свой порядковый номер, который нужно написать дважды: на лицевой стороне (то есть верхней, как она изображена на чертеже) напишите номер арабскими цифрами, а на обратной (нижней) — римскими.

**ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ СИЛУЭТОВ:**

1. В каждом силуэте должны быть использованы все 14 фигур.
2. Фигуры можно поворачивать вверх любой стороной: как лицевой, так и обратной.



## ДОРОГА В „БЕССМЕРТИЕ“

Некогда Флорентийская академия дель Чименто пользовалась громкой славой в Европе. Здесь хранились рукописи и инструменты великого Галилея, здесь его знаменитый ученик Торичелли постигал законы воздушного давления и изобрел ртутный барометр. Но впоследствии работа в академии замерла на целое столетие.

— Каково у вас наклонение магнитной стрелки? — спросил как-то французский ученый Гей-Люссак у директора академического музея.



Рис. В. Плужникова

— Не могу вам сказать, — простодушно отвечал ученый муж. — У нас есть нужные инструменты, но они не употребляются: мы боимся испортить их лак и полировку. Этим ответом он прославился на всю Европу.



## СЕКРЕТ УСПЕХА ВИЛЬБУРА РАЙТА

Один из изобретателей аэроплана, Вильбур Райт, был крайне сдержанным и молчаливым человеком. «Единственная говорливая птица — попугай, — объяснял Райт свою молчаливость, — но она, как известно, летает невысоко».

## ПОРАСКИНЬ МОЗГАМИ

1. Два бедуина, ехавшие на верблюдах, встретили в пустыне пешего бедуина, который попросил у них пищи. Один из бедуинов имел 4 апельсина, второй — 5. Все это они поровну разделили на троих и съели. Тогда путник достал 9 динаров, все, что у него было, и сказал: «Добрые люди, примите мой скромный дар за вашу помощь — 4 динара одному и 5 динаров другому». Но один из бедуинов стал возражать против такого деления платы.

Кто возражал и как правильно разделить деньги?

2. Узнику, сидящему в круглом темном колоде, говорят: «Если ты сможешь определить радиус колодца с помощью палки длиной в один ярд, ты выйдешь на свободу».

Узник прикладывает палку по хорде вдоль стены и после девяти отложений, сделав два обхода, попадает в начальную точку.

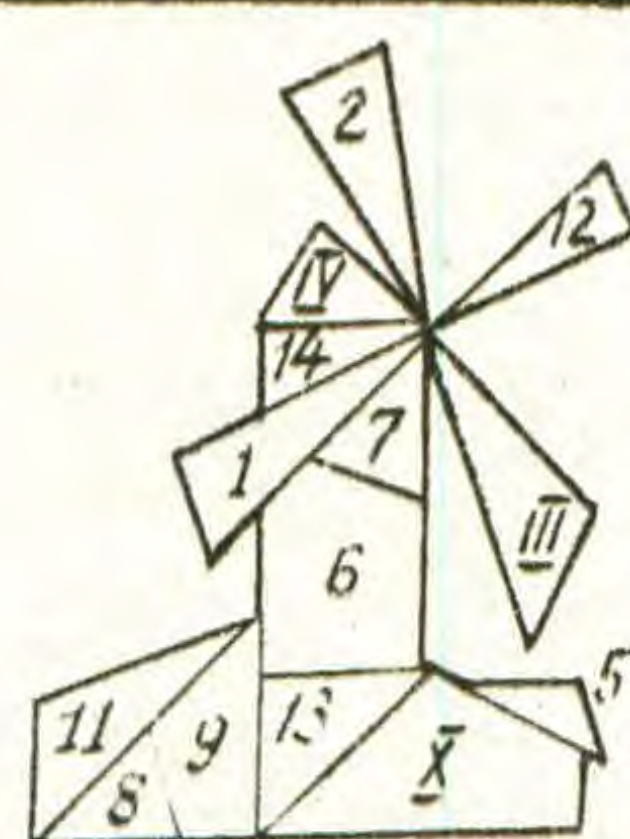
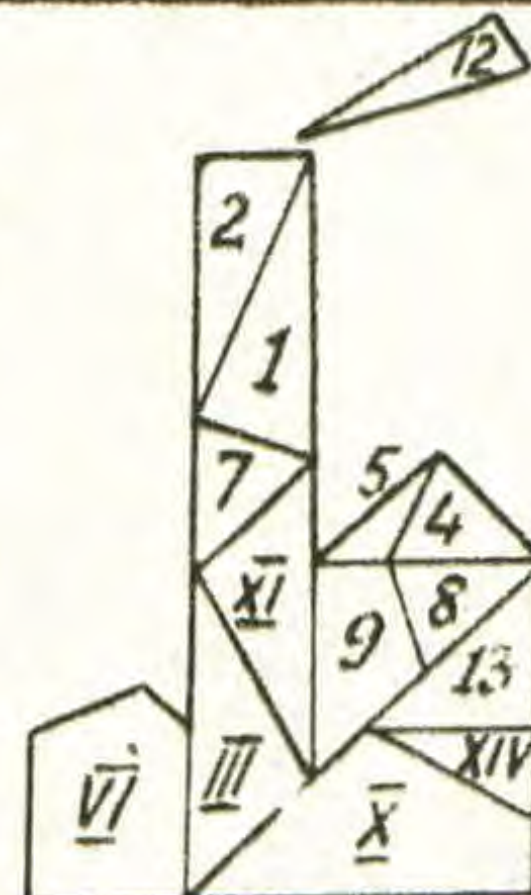
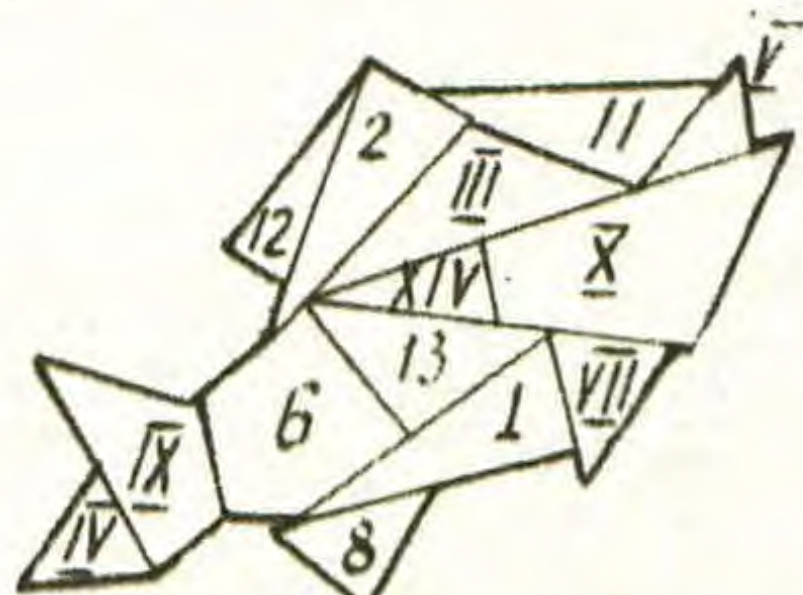
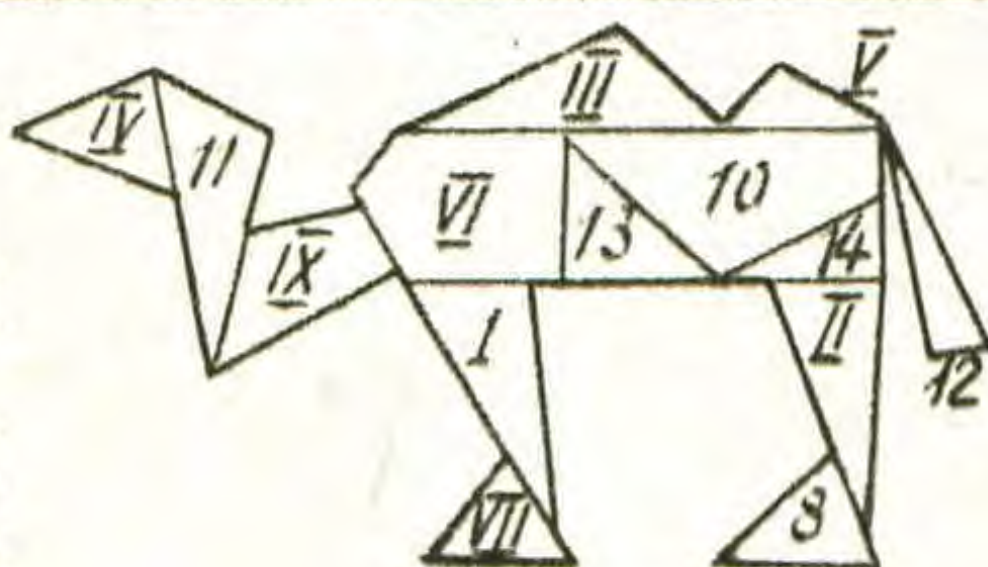
Какую фигуру описала его палка при измерениях и каков радиус колодца?

3. Нельзя хотя бы частично накладывать фигуры одну на другую.

4. Фигуры можно прикладывать друг к другу с небольшими зазорами, не нарушающими цельности впечатления от силуэта; для строгости игры условимся, что при размере исходного прямоугольника 10×20 см ширина зазоров не должна превышать 2 мм.

В качестве примеров приведем детализированные рисунки силуэтов: здание с трубой, мельница, верблюд и рыбка. Складывая силуэты, обратите внимание на следующее:

1. Нумерация фигур арабскими и римскими цифрами предупреждает возможные ошибки в укладке фигур в том смысле, что не дает возможности перепутать «арабскую» и «римскую» стороны (особенно это касается фигур 1, 2, 4, 7, 8).



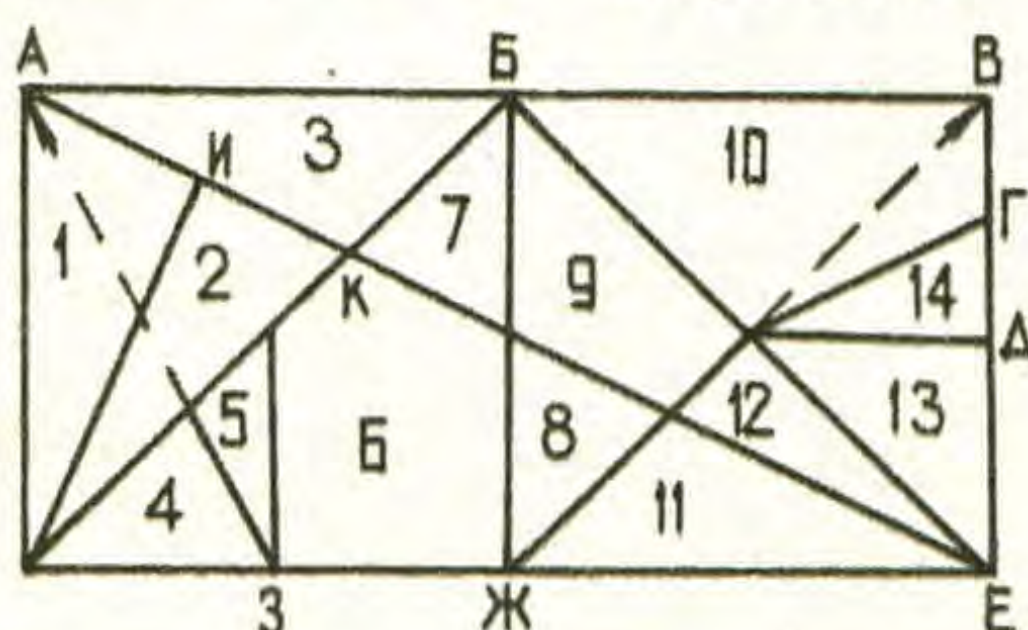
2. Фигуры 3 и 11, а также 4, 7 и 8 равны между собой (это легко понять из геометрического построения чертежа); равные фигуры можно, естественно, менять в силуэтах местами друг с другом.

3. Силуэт рыбки дает представление о силуэтах с зазорами.

Наконец, вооружившись терпением, попробуйте самостоятельно состав-

лять силуэты. Рекомендуем начинать с предметов, имеющих простые геометрические формы (постройки, предметы домашнего обихода, овощи, фрукты и т. д.).

Ю. КАМЗОВ



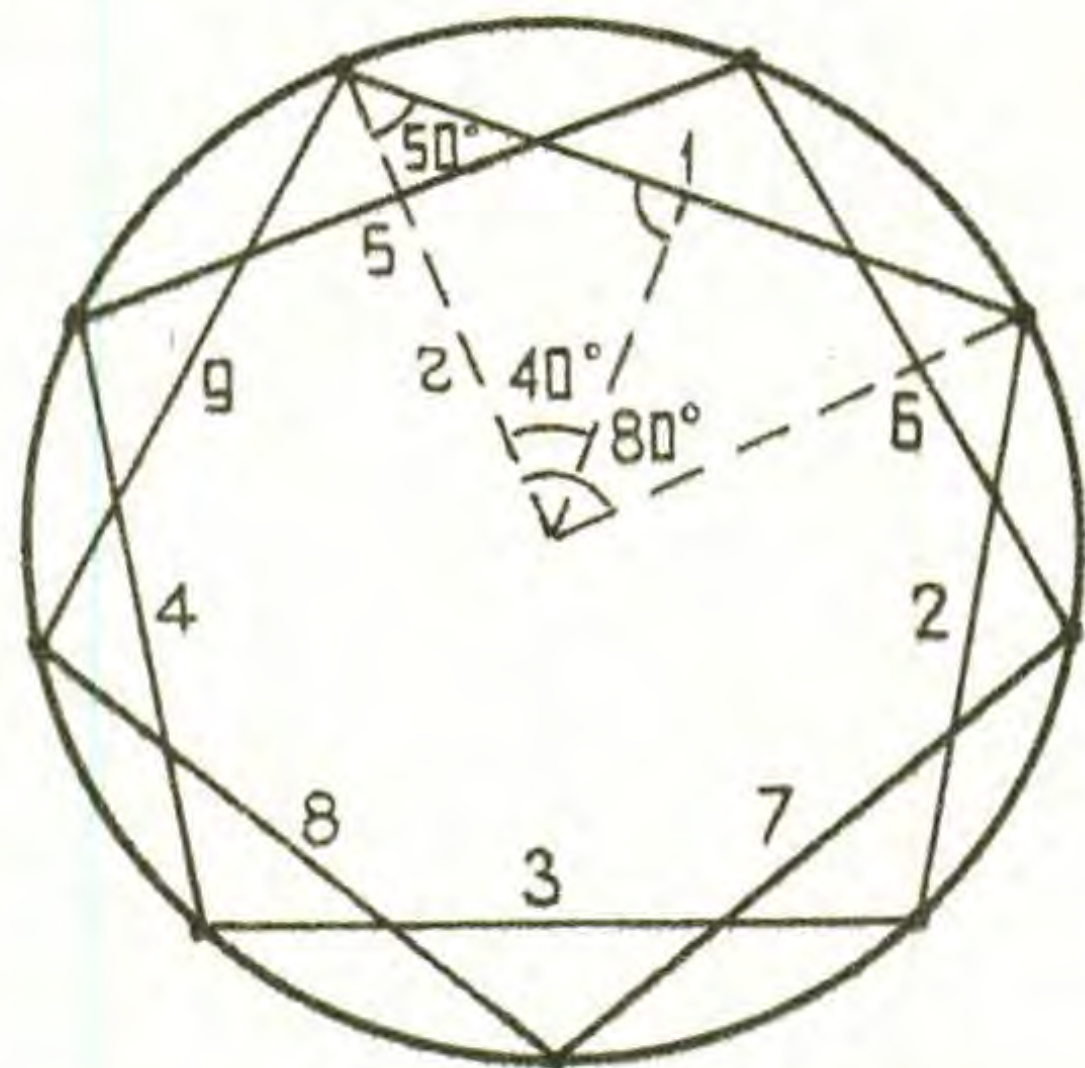


## ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ «ПОРАСКИНЬ МОЗГАМИ»

1. Поскольку каждый из путников съел по 3 апельсина, то фактически первый из них дал пешему 1 апельсин, а второй 2. Поэтому первый должен получить 3 динара, а второй 6. Возражал, конечно, второй: он знал арифметику.

2. Если сделать чертеж, то окажется, что на нем два пересекающихся многоугольника. Но это один самопересекающийся девятиугольник. Центральный угол, лежащий против хорды, в данном случае равен  $\frac{720^\circ}{9} = 80^\circ$

Отсюда нетрудно заключить, что  $r = 0,5 \cdot \sec 50^\circ = 0,778$  ярда.



### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ, помещенной в № 2, 1968

1. Kpd3 2. Фе2х  
1. Kpd5 2. Cg8х  
1. ...Л: d4 2. Фg8х

## БИБЛИОТЕКА ИНТЕРЕСНЫХ КНИГ

Емцев М., Парнов Е., Море Дирака. Фантастический роман. Изд-во «Молодая гвардия». М., 1967.

Салливан У., Мы не одни. Проблема жизни вне Земли. Перевод с английского. Изд-во «Мир». М., 1967.

Биленкин Д., Марсианский прибор. Повести и рассказы. Библиотека современной фантастики. Изд-во «Молодая гвардия». М., 1967.

Страна свершений и открытий. Наука. Техника. Культура. Факты. Документы. Фотографии. М., изд-во «Мысль», 1967.

Сомадасва, Повесть о царе Удаяне. Пять книг из «Океана сказаний». Перевод с санскрита. М., изд-во «Наука», 1967.

Громова А., Мы одной крови — ты и я! Повесть о контакте с животными и птицами. Изд-во «Детская литература». М., 1967.

# КАКИХ ТОЛЬКО ШАССИ НЕ БЫВАЕТ!

Самолет разбежался и взмыл в небо. Наверняка подобная фраза давно стала для вас обычной. А если на минуту стать буквалистом — может быть, все-таки не «разбежался»? Может, «раскользялся» или «раскатился»? Вопросы не такие уж праздные, какими кажутся на первый взгляд. Согласитесь, естественно, начать с них наш короткий рассказ об основных типах самолетных шасси.

«Пропадай, моя телега, все четыре колеса!» — шутливо напевали в гражданскую красноармейцы. Их верный «вуазен» (рис. 1) был снабжен четырехколесной взлетно-посадочной (как говорят специалисты) тележкой. Многоколесная система зарекомендовала себя надежной, но слишком велико было ее лобовое сопротивление. Самолетостроители перешли на двухколесную схему (рис. 2), но ветер по-прежнему, хоть и не так сильно, «хватал машину за ноги».

Затем стали «обувать» колеса в каплевидные обтекатели, а стойкам, тормозившим полет, придали аэродинамически благоприятную форму (рис. 3).

Идея убирающегося шасси (рис. 4) впервые в нашей стране была осуществлена авиаинженером Н. Поликарповым. Его истребитель И-16 отличился в воздушных боях под Халхин-Голом и в испанском небе.

Посмотрите на пятый рисунок. Убирающееся шасси мощного современного лайнера имеет много колес (у знаменитого «Антея» — их двенадцать!). Призем-

ляясь, тяжеловесный корабль не повредит поверхности аэродрома. Обратите внимание на носовое колесо. Не будь его, возникла бы опасность так называемого «капотаж» — кувырка «через голову». Трехколесная система (рис. 6), применяемая сейчас на многих самолетах, исключает подобные неприятности.

Во время Великой Отечественной войны уникальное взлетно-посадочное устройство применил на своем планере О. Антонов. Шасси было главной частью необычного летательного аппарата (рис. 7). Собственно, ради шасси-то и был построен планер-гигант: партизаны нуждались в танках.

Герой Советского Союза С. Анохин успешно провел его испытания. Самолет ТБ-3 буксировал почти девятитонную крылатую машину. Гусеницы танка Т-60 хорошо выполнили необычные для них авиационные функции.

Показанные на восьмом и девятом рисунках устройства обратили в аэродромы и снежную равнину, и полярные льды, и морскую гладь. Универсальна изображенная на девятом рисунке летающая лодка. Она может приземлиться даже там, где вода на вес золота.

Еще раз оговорюсь, рассказ наш далеко не всеобъемлющ. Каких только шасси не бывает на свете! И каждая конструкция не причуда изобретателя. Необходимость ее появления жестко продиктована разнообразнейшими, подчас суровыми условиями посадки и взлета.

И. Костенко, авиаинженер

## СОДЕРЖАНИЕ

Фотоконкурс	1	Антология таинственных случаев:	
Время искать и удивляться	1	А. Варшавский — Тайна Гентского алтаря	24
Трибуна академий страны (Таджикистан)	2	Вокруг земного шара	26
Знаете ли вы, что...	4	Изобретательство и цивилизация	28
Огонь стучится в иллюминатор	4	Сделай сам	31
Луна людей	4	И. Шмелев, инж. — Миксина — насмешка или чудо природы	32
В. Смирнов, акад. — Земля под «рентгеном»	5	Гарри Уолтон — Тот, кто всегда возвращается (рассказ)	34
Труженики ратных полей:		В. Люстиберг — В полет, бескрылые	37
В. Харченко, генерал-полковник — Инженерные войска	7	Клуб ТМ	38
В. Любимцев, канд. техн. наук.		И. Костенко, авиаинженер — Каких только шасси не бывает!	40
А. Яркин, инж. — Какими будут инженерные машины	8		
Ф. Мышак, канд. воен. наук — Современная маскировка	9	ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — А. А. Леонова; 2-я стр. — Н. Вечканова; 3-я стр. — К. Кудряшова; 4-я стр. — Р. Авотина.	
В автосалоне «ТМ» — «Турист»	10	ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Ф. Борисова; 2-я стр. — В. Мальгина; 3-я стр. — Р. Авотина; 4-я стр. — Л. Рындича.	
Короткие корреспонденции	12	Макет Н. Перовой.	
Кто вы, робот?	14		
А. Стахов, канд. техн. наук — Спектр интересов человеческих	17		
Интервью у попугая	18		
И. Андреев, инж. — А все-таки они летали	18		
Сегодня горных лыж	22		

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

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

Художественный редактор Н. Вечканов

Рукописи не возвращаются

Технический редактор Е. Брауде

Адрес редакции: Москва, А-30, Суцеская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66, Д 1-86-41.

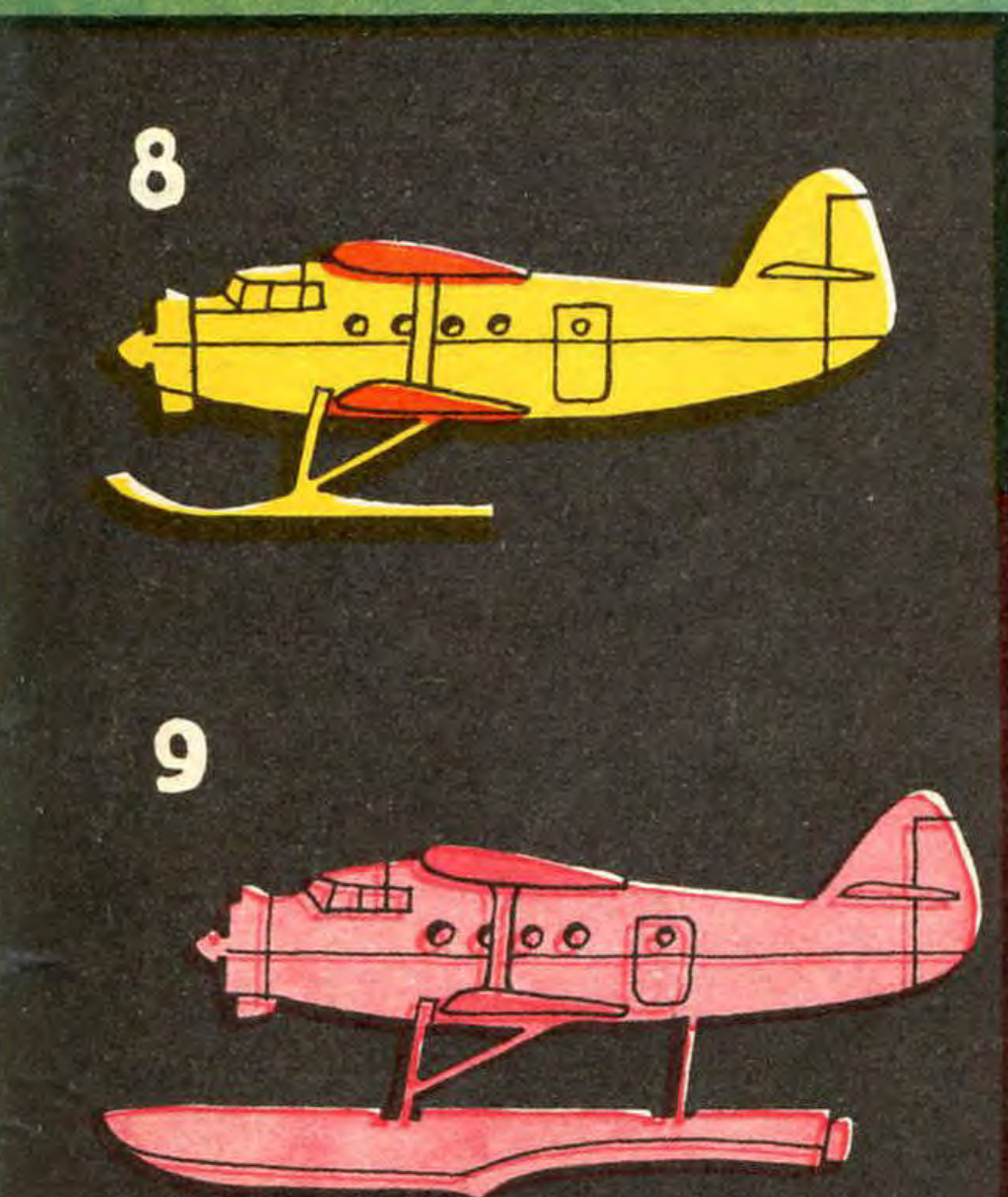
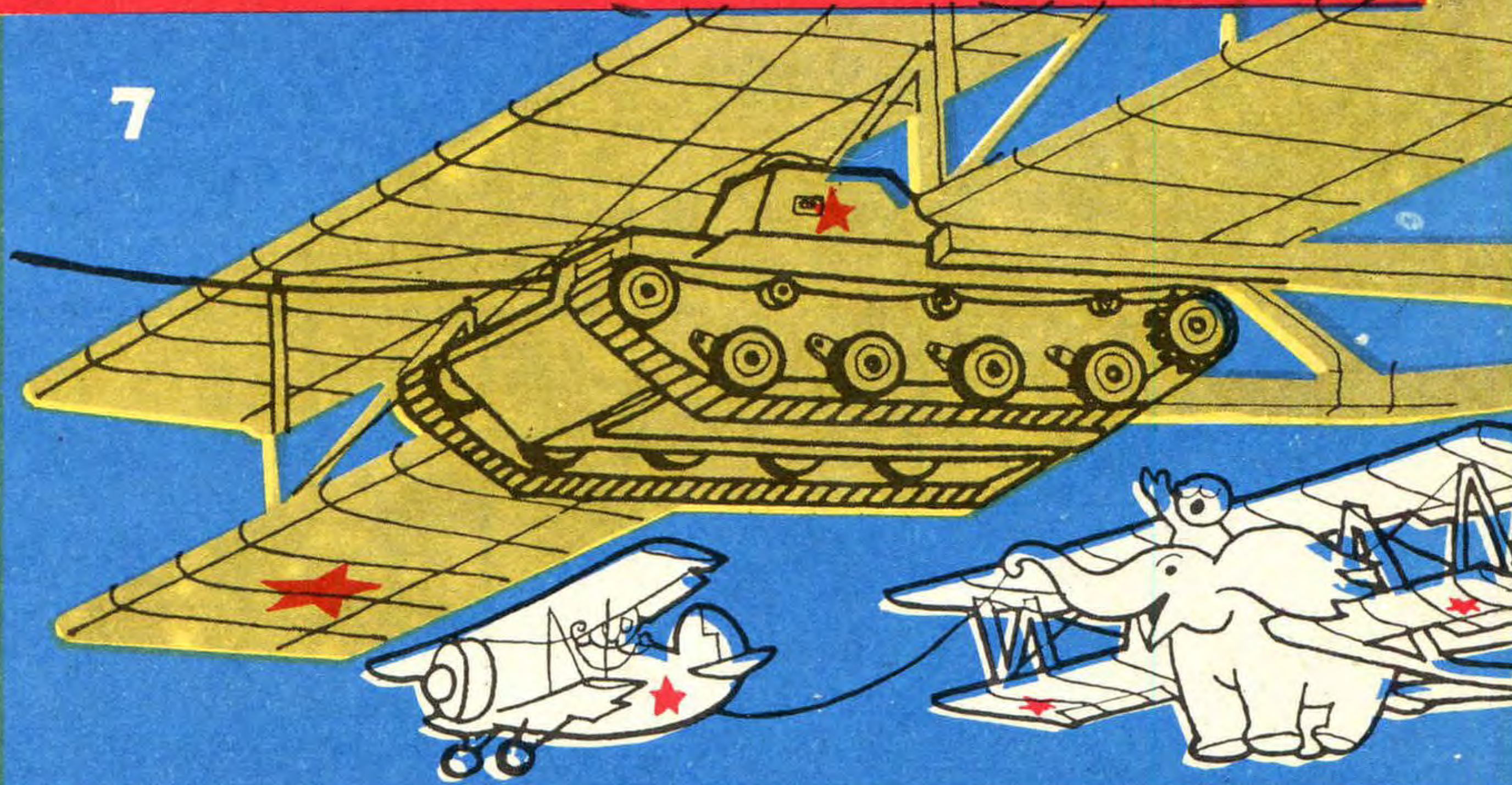
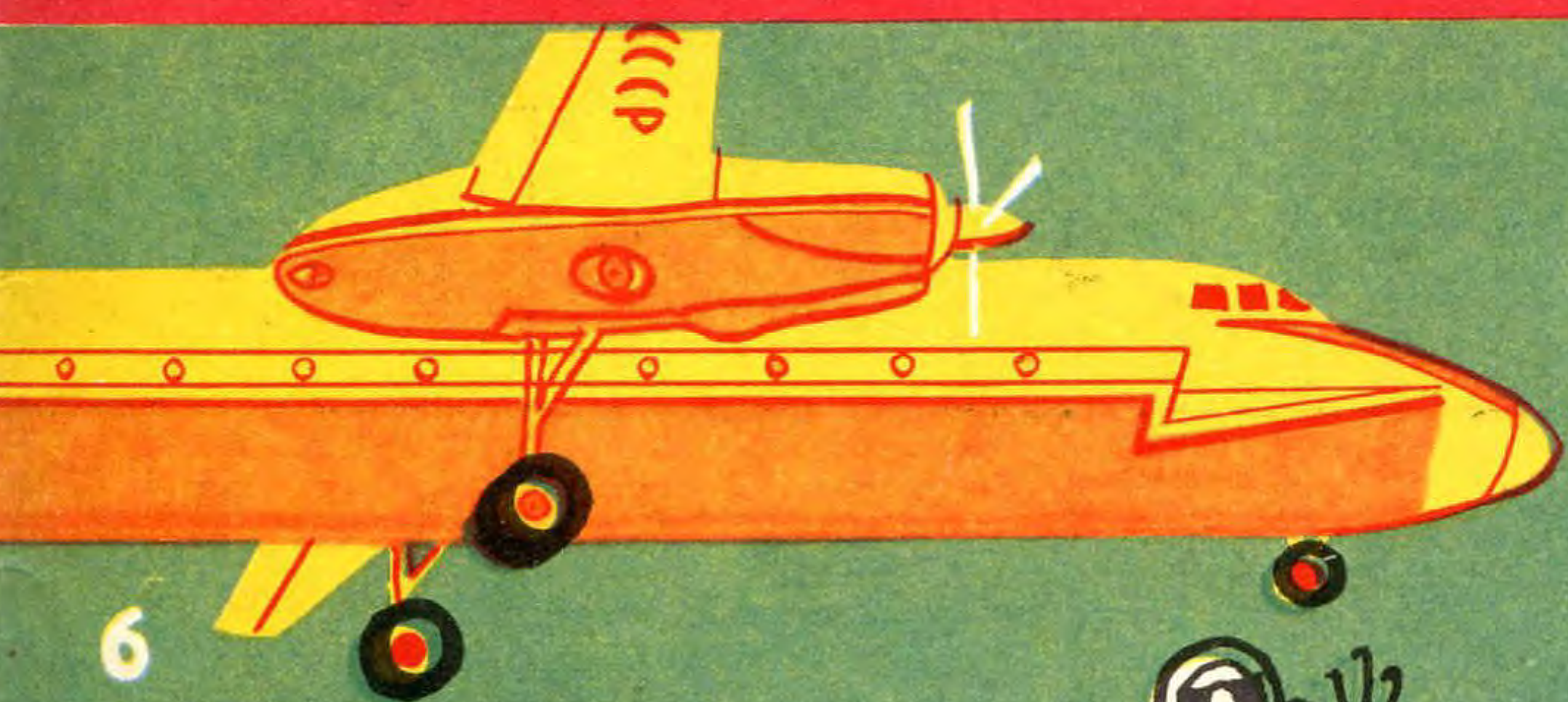
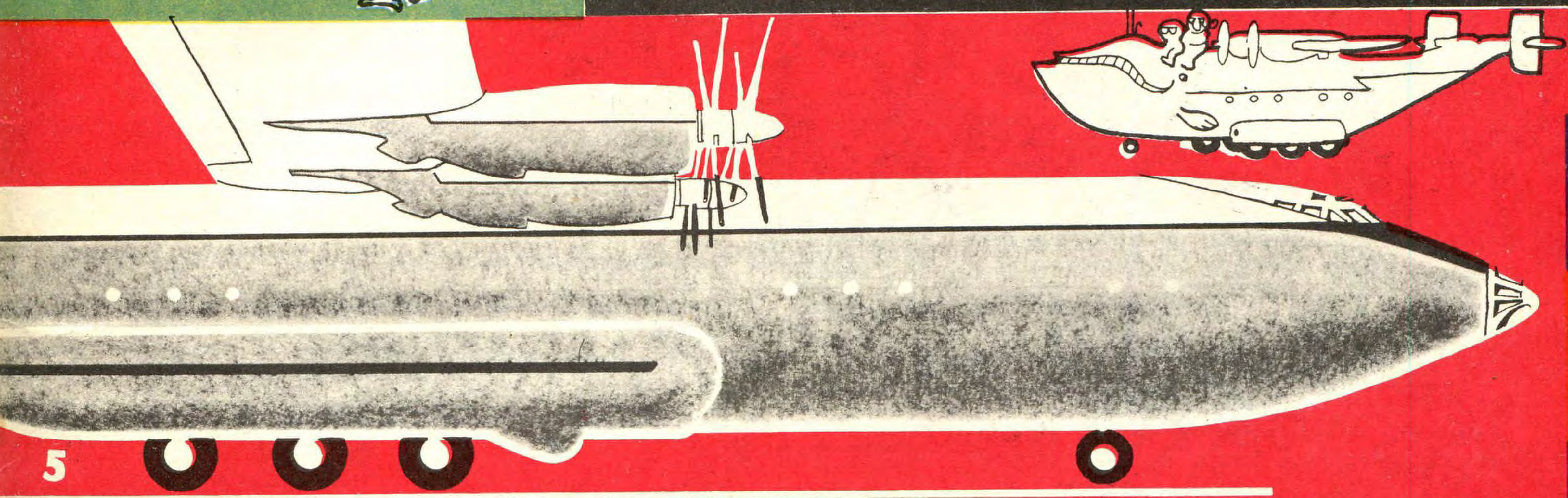
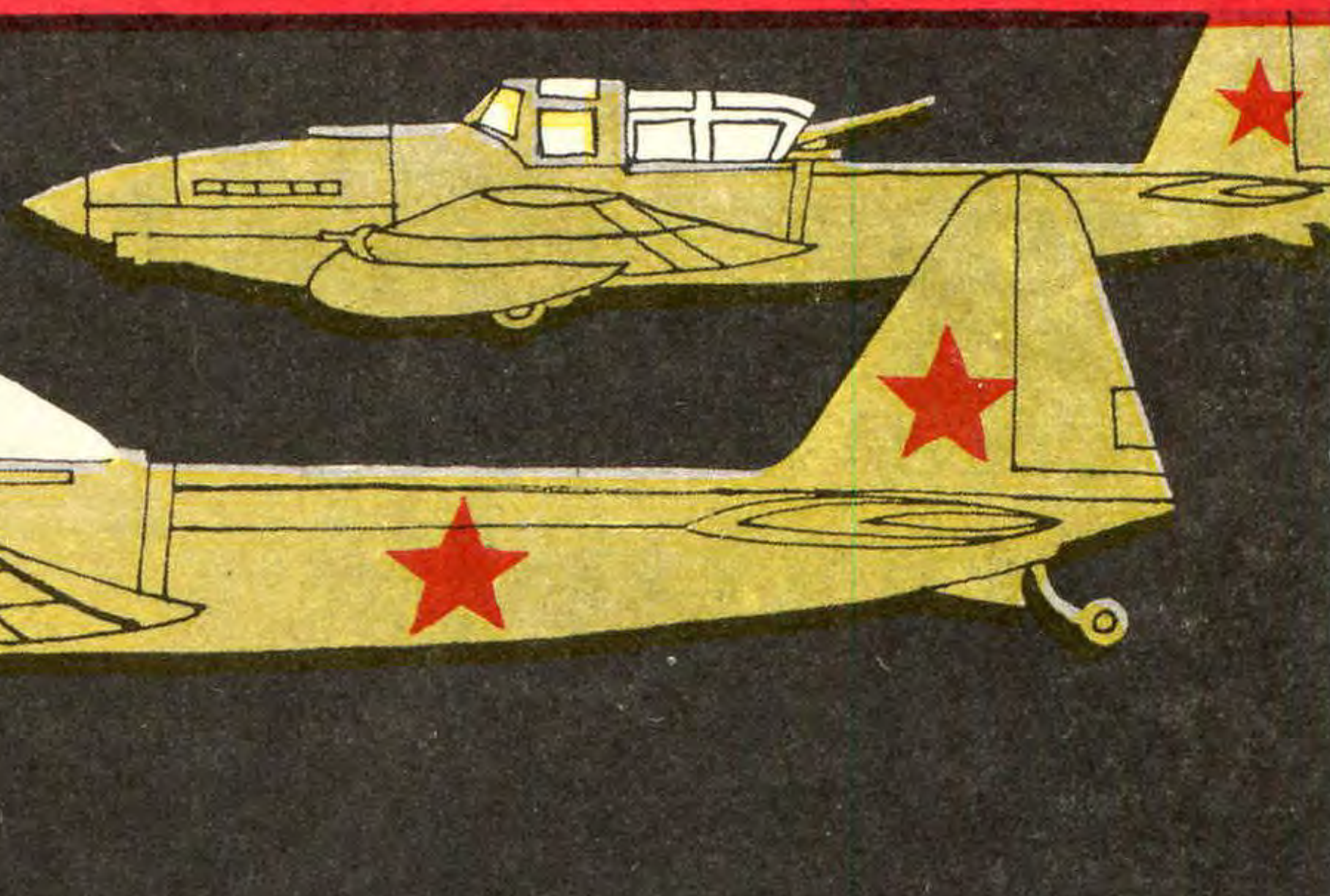
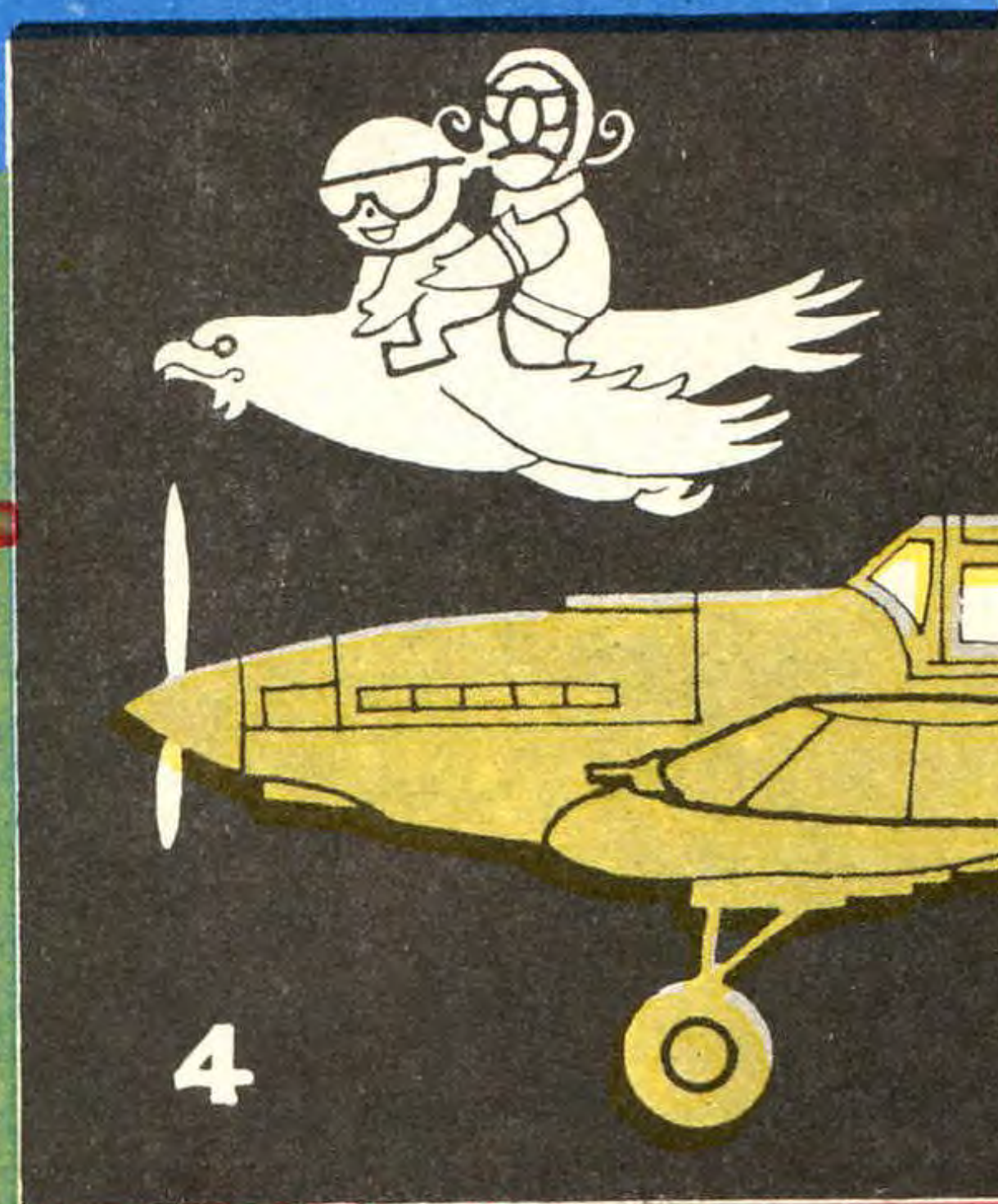
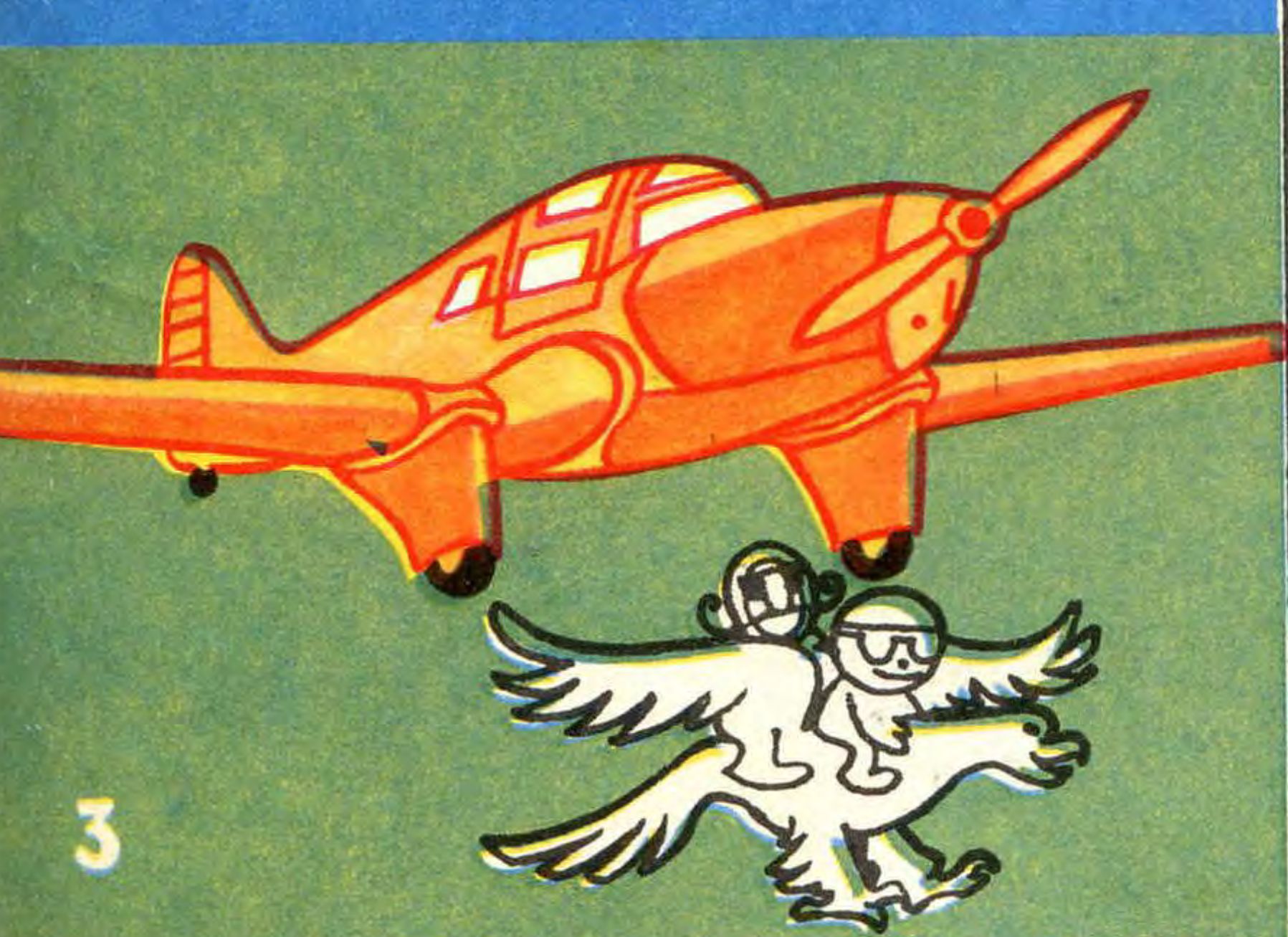
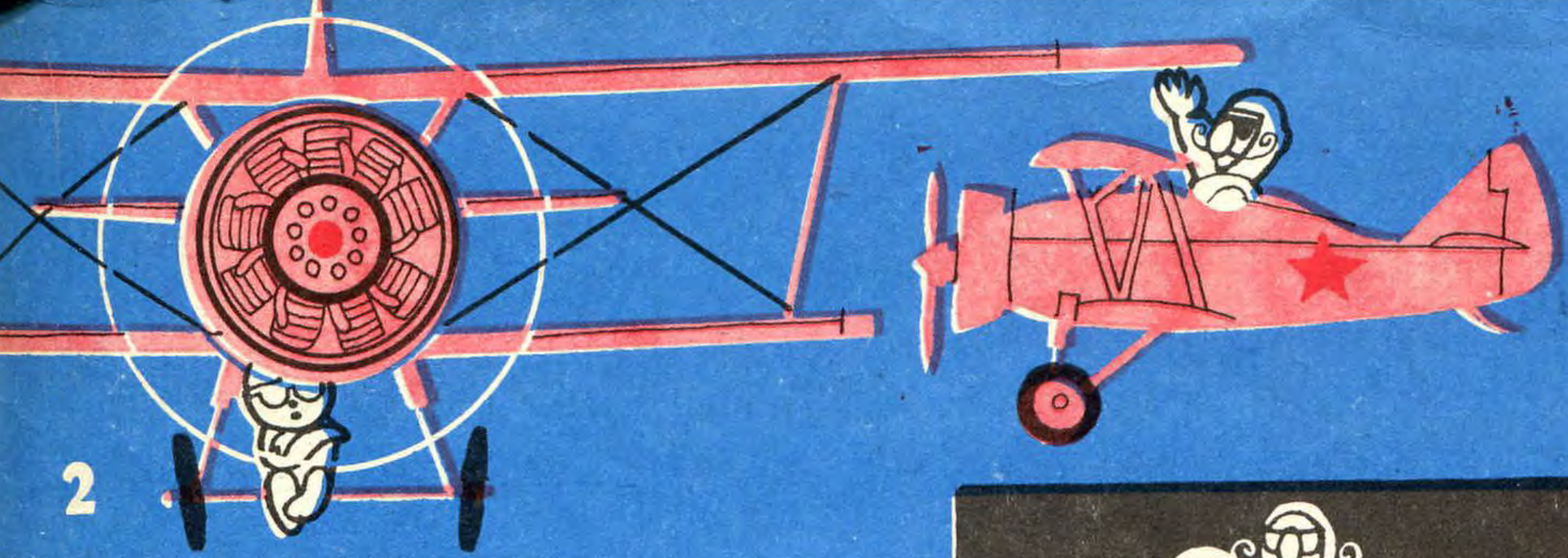
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 27/XII 1967 г. Подп. к печ. 5/II 1968 г. Т03323. Формат 61×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3.

Тираж 1 500 000 экз. Заказ 3060. Цена 20 коп.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 2254. Вклады отпечатаны на Чеховском полиграфкомбинате Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Чехов Московской области.









НОМЕР ВОПРОСА	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НОМЕР ИНДИВИДУУМА										
1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
2	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
4	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
5	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
7	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
8	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
9	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1

КОЛИЧЕСТВО ЛЮДЕЙ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ