

GLAS

техника —

молодежи

1964

Жизнь —  
это  
прекрасно!



**УСПЕХИ ЕСТЕСТ-  
ВЕННЫХ НАУК  
ВСЕ ПОЛНЕЕ РАС-  
КРЫВАЮТ КАРТИ-  
НУ МИРА, УВЕЛИ-  
ЧИВАЮТ ВЛАСТЬ  
ЧЕЛОВЕКА НАД  
ПРИРОДОЙ И СЛУ-  
ЖАТ МОЩНЫМ  
СРЕДСТВОМ ВОС-  
ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ В  
ДУХЕ НАУЧНО-МА-  
ТЕРИАЛИСТИЧЕС-  
КОГО МИРОПОНИ-  
МАНИЯ.**

**М. КЕЛДЫШ,  
президент  
Академии  
наук СССР**

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

**ТЕХНИКА -**

**МОЛОДЕЖИ**

Ежемесячный популярный  
производственно-технический  
и научный журнал ЦК ВЛКСМ

31-й год издания

1964



# Жизнь — это прекрасно!

**Ж**изнь!.. Я напряженно прислушиваюсь к твоему дыханию. Взволнованным взглядом я ловлю твои следы — тонкие бисеринки живой материи, прорезающие темноту неизведанного, и могучие глыбы мыслей титанов человечества, подтверждающие высшее твое торжество.

Потрясенный, останавливаюсь я перед тобою, жизнь! А ты проносишься нескончаемой лентой у меня перед глазами. Прикасаясь к тебе, все больше начинаешь понимать не только твою прелесть, но и твою сложность.

Где твое начало! Где твой конец! Границы твои — где!

Не знаю... Не ведаю...

Когда-то Ленин — гениальный провидец — говорил о неисчерпаемости крохотного кирпичика мироздания — электрона. Все диалектическое развитие материализма подтверждает ленинскую неистребимую правоту в оценке сложной структуры элементарных частиц. Но ведь и ты, жизнь, так же неисчерпаема и сложна, как извечное начало материального!

От еще не разгаданной тайны крохотного вируса — то ли мертвого кристалла, то ли живого существа — до самой совершенной и величественной биологической машины — человеческого мозга — простираются твои бескрайние владения, жизнь!

На изучение тебя брошены сегодня самые мощные орудия современного познания. Науки: физика, химия, математика, кибернетика, астрономия и, наконец, философия — диалектический материализм. На твои тайны нацелены точнейшие приборы — тебя изучают и моделируют счетно-решающие машины, за каждым твоим шагом во вселенной следят чувствительные радиотелескопы. Лучи электронных микроскопов продираются в глубины твоих начал. Экспериментаторы тревожат и мучают тебя.

Нехотя сдаешь ты позицию за позицией, раскрываешь нам свои секреты и тайны.

Но все новые и новые вопросы задаешь ты ненасытному в стремлении к познанию человечеству.

— Каково происхождение и сущность жизни!

— Каковы, с позиций нашей марксистской философии, вопросы взаимоотношения и соотношения биологической, физической и химической форм движения!

— В чем диалектическое единство организма и окружающей среды! Целостности организма!

— В чем сущность психологических явлений, значение условий происхождения сознания!

— Каковы основные вопросы наследственности и ее изменчивости, вопросы причинности и целесообразности в живой природе!

Вопросы... Вопросы... И нет им конца...

Что же, отступить! Отказаться от познания жизни! Молча созерцать ее калейдоскопически мелькающую красоту!

Нет, никогда!

Надо продолжать штурм неизведанных бастионов жизни! Во имя самого совершенного, что создала жизнь, во имя человека, его настоящего и будущего!

И я верю и знаю: будущее наше так же прекрасно, как и ты сама, породившая нас жизнь!

## Новое:

ОТКРЫВАЕМ УНИВЕРСИТЕТ БОЛЬШОЙ ХИМИИ

ИНДУСТРИЯ ПЛОДОРОДИЯ

ЗВЕЗДЫ ГОВОРЯТ: ЖИЗНЬ!

ВОЗДУШНАЯ АКРОБАТИКА НАСЕКОМЫХ

ИСКУССТВЕННАЯ АМЕБА — ДА ИЛИ НЕТ?

ПАРАДОКСЫ ПАМЯТИ

„РАДОСТЬ“ СВОИМИ РУКАМИ

С МОРЕМ НЕ ШУТЯТ

НАШИ АВТОРЫ

ДЕМИХОВ В.,  
руководитель лаборатории

КУНИ М.,  
психолог-экспериментатор

МЯКУШКОВ В.,  
журналист

БОЗНЕВА М.,  
аспирантка

НЕМЦОВ В.,  
писатель



# И

рудно представить себе жизнь вне коллектива — в мире нет и не может быть полного одиночества.

Почему же мы должны считать, что наша планета является отшельником космоса? Нет, даже невозможно предполагать, что Земля одна-единственная горошина вселенной, на которой зародилась жизнь. Это противостоит природе.

Будем же верить в то, что мы не одиноки. Будем искать соседей — и когда-нибудь мы обязательно найдем их.



## КАК ВСТУПИТЬ В ДИАЛОГ С „ГОМО РАДИОАСТРОНОМИКУС“?

Это произошло в апреле 1960 года. В присутствии астрономов Советского Союза, Индии, Швеции и Канады двадцатиметровая параболическая антенна обсерватории Грин-Бэнк, что в штате Западная Виргиния, была нацелена на звезды Эпсилон Эрида и Тау Кита.

Впервые за всю историю цивилизации человек обратил свое гигантское радиоухо навстречу далекому миру, пытаясь уловить среди шумов безбрежного космического океана осмысленные сигналы.

Мощность приема была максимальной. Она составляла 160 мегаватт на полосу шириной в 1 мегагерц. Аппаратура была настроена на частоту в 1420 мегагерц, что соответствует длине волны в 21 сантиметр. 150 часов длился этот захватывающий эксперимент, поставленный в соответствии с проектом «ОЗМА» доктором Фрэнком Дрейком по идее профессоров Корнельского университета Коккони и Моррисона.

Разумные сигналы из космоса получены не были...

Выходит, разумных существ там нет? Едва ли можно сделать такой вывод — ведь обитатели соседних областей Млечного Пути могут и не сигнализировать нам непрерывно. При эпизодическом же приеме наткнуться на передачу, тоже, должно быть, эпизодическую, маловероятно. Но, как сказали вдохновители описанного эксперимента, «если не пытаться принять сигналы, то вероятность установления связи с внеземными обществами будет вообще равна нулю».

А что, если попытаться самим обратиться к звездам с монологом?

...В 1839 году французскими властями был брошен в тюрьму революционер Бланки. Изолированный от людей, он часто уносился мыслью к звездам. Там, в просторах вселенной, думал он, живут тысячи таких же, как и он, Бланки, и думают о других Бланки. Жаль только, что они находятся на невообразимо громадном расстоянии! Не с кем поделиться мыслями, надеждами. Полное одиночество... Но что это?

В тишине мрачного каземата раздается едва слышимый стук. Он настойчиво повторяется с неодинаковыми паузами. Нет, капли воды так стучать не могут. Несомненно, звуки исходят от соседа, тоже узника. Сообщение! Но как понять сигнал?

Профессиональный революционер знает: вначале обычно выстукивается алфавит. Он ждет наступления длинной паузы, затем начинает считать сигналы. Один, два, три... двадцать шесть. Снова перерыв. Сомнений нет: невидимый товарищ по борьбе сообщает алфавит — ведь во французском языке ровно 26 букв!

Следующая серия стуков — и код записан. Теперь про-

стучать соседу весь алфавит в порядке ответа: дескать, все понял, перехожу на прием!

Отделенные от невидимых собратьев не каменными стенами, а огромным океаном пустоты, мы, как и Бланки, сталкиваемся с проблемой закодированной связи.

Как победить совместными усилиями невообразимое расстояние и обменяться сенсационными сообщениями: «Слушайте нас!» и «Вас слышим, продолжайте передачу!»?

Будем надеяться, что на планетных системах других звезд имеются «гомо радиоастрономикус» — существа, располагающие мощной техникой радиозондирования вселенной. В качестве носителя информации наиболее удобны радиоволны ультракороткого диапазона: они беспрепятственно пронизывают атмосферу.

Уже сегодня мы располагаем приборами, которые способны послать сигнал на сантиметровых волнах такой мощности и направленности, что его могут принять схожей аппаратурой на расстояниях в десятки и сотни световых лет.

Только едва ли наш «адресат» тщательно следит за всем диапазоном УКВ — для этого ему понадобилось бы чересчур много приборов и усилий, гораздо больше, чем в Грин-Бэнкском эксперименте. Значит, нужно выбрать частоту, которая была бы особой не в условном, а в абсолютном смысле. Подобная частота, которую выделила сама природа, есть. Она соответствует длине волны в 21 сантиметр. Волны такой длины излучает водород, из которого главным образом состоит окружающий нас мир. Водородное радиоизлучение идет из всех участков вселенной, и всякое высокоразвитое общество не может не знать об этом. Ну, а если так, то прислушивающемуся к шорохам космоса «гомо радиоастрономикусу» остается сделать лишь небольшое логическое усилие и сообразить, что мы, по всей вероятности, будем использовать для сигнализации именно эту частоту, занимающую на шкале радиоволн особое положение.

Что же передавать на волне в 21 сантиметр? С чего начинать «перестук» с нашими предполагаемыми слушателями?

Не только астрономы, но даже психологи, лингвисты и кибернетики серьезно думают над этим. Первый пробный сигнал может быть чисто математическим — скажем, состоять из импульсов, которые будут разделены интервалами, пропорциональными квадратам целых чисел. Если астроном другого мира примет такой сигнал, он поймет: это радиоизлучение высокоорганизованной материи.

Последующие передачи должны нести уже какую-то информацию о Земле и ее обитателях. Но на каком языке вести эти программы?

В 1961 году вышла книга доктора Ганса Фройденталя



«Линкос». В названии книги слились воедино два латинских слова «лингва космическая», что значит «космический язык». В этом труде предпринята попытка создать специальный формализованный язык, пригодный для межзвездных сообщений. Вот заголовки некоторых разделов: I. Математика. II. Время. III. Поведение. IV. Пространство, движение, масса». Автор считает естественным начать с основ математики, например с раздела: «Курс: Элементарные понятия. Рубрика: Математика. Глава I. Параграф I. Заглавие: Натуральный ряд чисел».

Первый урок окажется передачей простой последовательности некодированных импульсов: сначала одного «бип», потом двух, трех и т. д. — скажем, до ста. Урок второй будет посвящен кодированию чисел средствами линкоса: «бип» = 1, «бип-бип» = 2, «бип-бип-бип» = 3 и т. д. Знак «равно» и знаки самих чисел придется кодировать определенной комбинацией длинных и коротких сигналов, разделенных паузами. Не исключено, что адресату придется поломать голову, прежде чем он найдет ключ к дешифровке земного радиомонолога. Но если инопланетная цивилизация способна на создание радиотелескопа, то уж ключ-то к шифру она наверняка сыщет. Поэтому можно смело продолжать передачу, постепенно усложняя ее характер: «Параграф 3. Заглавие: Сложение.  $1 + 2 = 3$ .  $1 + 3 = 4$ .  $2 + 3 = 5$  и т. д.». После параграфов «Вычитание», «Умножение», «Деление» можно пройти всю остальную математику: число «пи», таблицу логарифмов, алгебру, геометрию, тригонометрию, дифференциальное и интегральное исчисления. Стоит только нашим космическим радиослушателям разгадать хотя бы один из разделов средней сложности, как в их распоряжении окажутся самые необходимые логические и математические понятия: «равно», «не равно», «больше», «меньше», «верно», «приблизительно», «неверно», «неизвестное», «вопрос», «ответ», «максимум», «минимум», «возрастать», «убывать» и т. п. С помощью этих простейших понятий можно приступить к более тонким объяснениям — скажем, описать проявления человеческой природы: гордость, ум, щедрость, альтруизм, гнев, покорность.

Доктор Фройденталь считает, что единственным способом перейти к таким характеристикам являются поначалу математические «скетчи». Пример: «Курс: Элементарные понятия. Раздел: Поступки. Цель: Проверка способностей. Сценка. Персонаж А говорит персонажу Б: «Сколько будет 12 на 12?» Персонаж Б говорит персонажу А: «12 на 12 будет 142». Персонаж А говорит персонажу Б: «Неправильно». Персонаж Б говорит персонажу А: «12 на 12 будет 144». Персонаж А говорит персонажу Б: «Правильно». Вывод: персонаж Б умнее персонажа А».

Фройденталь подчеркивает огромное значение пунктуации, классификации понятий, продуманного размещения глав, параграфов, окончаний глав и параграфов, без чего передача стала бы настоящей неразберихой. Как бы ни возростала сложность подобных «скетчей», математическая сторона будет понятна адресату. Останется лишь снабдить инсценировки недвусмысленными выводами, заключающимися в себе все богатство оттенков человеческого лексикона. Рано или поздно возникнет догадка: «Уж не театральное ли это представление?» Быть может, разыгрывается сценка урока арифметики между преподавателем и учеником? На сцену можно выпустить традиционных драматических персонажей, которые будут ломать копы в извечном конфликте между силами добра и зла. Появятся арбитры, крупные специалисты, способные решать сложные проблемы. Начнутся забавные математические проделки; одни герои будут вещать прописные истины и тем самым заслужат поощрение, другие попытаются кого-то надуть и подвергнутся взысканию. Так возникнет долгожданная возможность перейти к описанию чисто человеческих взаимоотношений и ситуаций.

А теперь о передаче образов. Наши далекие слушатели, вероятно, могут стать и зрителями, ибо светочувствительность заложена в самой природе живого существа. К сожалению, передача движущихся телевизионных изображений на сверхдальние расстояния пока что не под силу землянам. Гораздо легче послать в эфир радиосигналы, которые могут быть трансформированы в статичные образы.

...Огромный радиотелескоп, обращенный в передатчик, посылает на одну из ближайших звезд мощные импульсы радиоизлучения. Далекий слушатель в соответствии с ин-

## ОШЕЛОМЛЯЮЩАЯ НАХОДКА РАДИОАСТРОНОМИИ

Вода и жизнь... 70% веса нашего тела составляет вода. А у медуз — целых 99%! В воде когда-то, миллиарды лет назад, появился сгусточек органической материи, который ознаменовал собой скачок от вещества к существу. Разрушение молекул воды под действием ионизирующей радиации, под ударами скорострельных атомов-снарядов дает осколки покалеченных молекул  $H_2O$ : радикал водорода  $H$  и радикал гидроксила  $OH$ .

Особенно энергично эти процессы протекают под действием космического излучения. В верхних слоях атмосферы молекулы воды раскалываются непрерывно. Причем водород улетает в межзвездное пространство, а более тяжелый гидроксил остается в атмосфере. Вот почему в спектрах земной атмосферы, которые получают наши предполагаемые галактические соседи, обязательно должна присутствовать линия гидроксила.

А что, если удалось бы обнаружить гидроксил в межзвездном пространстве? Заметьте: не в звездах, а в межзвездном пространстве. Это наверняка означало бы, что где-то в космосе имеется вода. А раз вода, то, может статься, и жизнь?

Советский астроном И. С. Шкловский давно предполагал, что в межзвездном пространстве присутствует гидроксильная группа. Долгое время не удавалось подтвердить эту догадку. Но вот недавно американские ученые тщательно изучили спектры радиоизлучения, исходящего от одного из источников в системе звезды Кассиопея А. Их внимание привлекли полосы поглощения на двух частотах: 1667,35 и 1665,4 (длина волны 18 см). Лабораторный эксперимент показал, что энергию радиосигналов поглощает не кто иной, как гидроксил!

Итак, в космосе обнаружен гидроксил! Еще одно доказательство возможного существования жизни в других мирах.

«Нью сайентист»

струкцией, переданной с Земли, отмечает каждый длинный импульс черным квадратиком-пятном на строчке, каждый короткий — белым (или черными пятнами можно изображать импульсы, белыми — паузы). Но вот следует необычно длинная пауза — конец строки. Самая большая трудность — правильно скомбинировать строчки и столбцы, чтобы получить осмысленное изображение, к примеру мозаичный портрет человека (см. 4-ю стр. обложки). Разумеется, подобная иллюстрация довольно примитивна. Но ведь любую отдельную деталь портрета (скажем, лицо) можно воспроизвести в более крупном масштабе (в конце концов все оттенки, передаваемые типографским клише, не что иное, как набор светлых и темных пятнышек!).

Итак, передаваемую в космос информацию можно подразделить на две категории: во-первых, сведения, которые не внесут ничего нового в знания адресата, хотя они и совершенно необходимы для того, чтобы найти общий язык (примеры с арифметикой); во-вторых, новые сведения: описание мира, ведущего передачу (пример с изображением человечка), наши научные и философские идеи.

Можно, конечно, начать с передачи изображений, а не текстов. Тогда придется уповать на удачу наших коллег в искусстве комбинаторики при составлении строчек и столбцов из черных и белых квадратиков. Разумеется, с помощью зрительных образов легче было бы сообщить наши логические, математические и грамматические законы.

Представьте себе, что вы чужеземец в стране, где звучит совершенно неизвестный язык. Жители объяснили вам, как называются все существительные, тыкая пальцами в различные предметы и произнося их названия. Дальше процесс обучения языку идет так: нужно, например, объяснить, как звучит некое прилагательное. Вам говорят: «Снег...»; «Молоко...»; «Вата...» и т. д., ставя на место многоточий это прилагательное. Вскоре вы догадываетесь, что таинственное определение означает «белый». В создании интеркосмического «эсперанто» можно придерживаться такого же принципа. Изображения предметов будут сопровождаться иероглифами, записанными последовательностью импульсов типа «точка — тире». Когда лексика существительных будет сообщена, пойдут программы, сопоставляющие эти существительные с новыми иероглифами, значение которых будет ясно по смыслу. Получится некий космический вариант «Чувственного мира в картинках» — учебника латинского языка Яна Амоса Коменского. После этого можно побудить слушателей к ответу на наши вопросы: «Ваш мир? Ваша история? Ваша флора и фауна? Ваша наука и техника? Ваша философия? Ваши корреспонденты из других галактик?»

Так монолог уступит место диалогу.

Г. СЕГАЛЬ,  
сотрудница Географического общества СССР,  
В. ТРОСТНИКОВ, аспирант-физик





еловек замер на самом краю колокольни и посмотрел вниз. Непривычной показалась ему земля сверху. Он раскинул крылья и ринулся. Птичьи крылья понесли его под неистовые крики распаленной толпы. Смерд Никитка, Лупатова-сына холоп, стал первым воздухоплателем, подражая паренью птиц.

— Почему птиц, а не насекомых! Взгляни, ведь их летательный аппарат совершенней птичьего. Не так ли остановилась сегодня на краю колокольни, науки бионика!

# ВЫСШИЙ ПИЛОТАЖ У НАСЕКОМЫХ

Среди животных первыми стали летать насекомые. Стрекозоподобные существа оторвались от болотистых почв и закружили вокруг стволов.

У различных насекомых механика полета далеко не одинаково совершенна. Есть среди них и такие, которые «устроены» очень неостроумно и обладают ничтожным кпд.

У многих дневных бабочек, у ручейников, муравьиного льва передняя и задняя пары крыльев почти одинаковы или, во всяком случае, работают одинаково, да еще не синхронно, а «вразнобой». В результате вихри от задних крыльев идут вперед, а от передних — назад. Поскольку встречные вихри мешают полету, насекомые приспособились как-то преодолевать это неудобство. Жуки ограничили двумя машущими крыльями — задними, передние же превратились в панцирь — надкрылья. В спокойном состоянии они прикрывают все тело и сложенную тонкую летательную пару крыльев. В полете же у некоторых жуков надкрылья даже не раздвигаются. У двукрылых — мух, слепней, комаров, — наоборот, вся тяжесть работы ложится на пару передних крыльев. От задних остались лишь крошечные лепесточки или плоские «тарелочки». Эти остатки задних крыльев — жужжальца — играют роль стартера. При взлете жужжальца способствуют «разгону движения мышц». Когда нужная частота достигнута, сокращения переходят на мышцы настоящих крыльев. Даже ползая, мухи все время держат жужжальца в состоянии «разгона».

У пчел, шмелей, ос и других перепончатокрылых переднее крыло сцеплено с задним, которое оказывается как бы на буксире и работает в унисон с передним, увеличивая его поперечную площадь. Иногда заднее крыло, изгибаясь, становится под углом к плоскости переднего крыла, получается нечто вроде «закрылка», как на крыле самолета. Так или иначе, но задние крылья перестают мешать в полете передним у всех высших, хорошо приспособленных к полету насекомых.

Пожалуй, двукрылых можно считать одними из самых лучших летунов. В отличие от птиц профили крыльев у насекомых почти никакого значения не имеют. Подъемная сила здесь не возникает за счет разницы обтекания верхней и нижней поверхностей крыла. Крыло насекомого работает то верхней, то нижней поверхностью, поворачиваясь по своей продольной оси не менее чем на 100°. Когда крыло бьет сверху вниз своей нижней поверхностью, возникает подъемный эффект. Но из нижнего положения оно выводится наискось вперед, так что конец крыла описывает восьмерку. Заноса теперь крыло вперед,

насекомое поворачивает его верхней поверхностью почти вниз и с силой отводит назад. Теперь крыло обеспечивает толчок всего тела вперед, и работающей поверхностью является при этом верхняя. Первый момент работы называют подъемным — элеваторным, второй — пропеллирующим.

Все видели летом небольших мух, «висящих» как бы неподвижно в одной точке. Рывком насекомое перескакивает вбок, и вновь как бы повисает на невидимой нити. Это мухи сирфы. Они могут «выключать» пропеллирующую часть своего полета, оставляя только элеваторную, почему и «застывают» неподвижно в любой точке пространства. При этом крыло при подъеме поворачивается на 90°, врезаясь вверх своим передним краем, и не дает пропеллирующего эффекта.

Рис. Г. КЫЧАКОВА



Достигнув верхнего положения, крыло поворачивается в горизонтальную плоскость. В эту долю секунды муха успевает «начать падение». Но удар крыла сверху вниз вновь поднимает ее тело. Крылья двигаются сверху вниз и обратно со скоростью 800—850 взмахов в секунду, поэтому наблюдателю невидимы.

Одна из сирф, муха Хризотоксум, спокойно делает «бочку» и «петлю» Нестерова. Мало того, она повисает в полной неподвижности спиной вниз! Кувыркается эта муха с такой скоростью, что каждый из поворотов в вертикальной плоскости занимает только 0,001 секунды.

Какова частота взмахов крыла у насекомых? Поскольку мы на слух воспринимаем жужжание их крыльев — значит, колебаний должно быть более 18 в секунду, так как только более частые колебания порождают звук. Чем колебаний больше, тем выше звук. Он приближается к писку. Крылья пчелы колеблются 350 раз в секунду; шмеля — от 180 до 240, комнатной мухи — 330, а комара — 594 раза в секунду. Быстрота сокращения мышц у насекомых при этом гораздо больше, чем у всех позвоночных и птиц.

Абсолютные скорости полета насекомых зависят от длительности полета, температуры воздуха, ветра и других условий. Стрекозы делают по 10 м/сек, бабочки бражники с хорошо обтекаемым телом — до 15 м/сек, то есть до 54 км в час, а пчелы — 23,5 км/час.

Принимая во внимание малые размеры тела насекомых, следует признать, что их полет довольно эффективен. Для сравнения с полетом птиц следует рассчитать, сколько раз за единицу времени данный летун успевает отложить длину своего тела в полете. Оказывается, что стрижи, лучший летун из птиц, откладывает за час эту длину 8 300 раз, а шмель — 10 тысяч раз! (В абсолютных же цифрах стрижи летают со скоростью 100 км/час, а шмель — 18 км/час.) Некоторые насекомые, например крупный олеандровый бражник, менее чем за сутки пролетает 1 200 км.

Многие бабочки (среди них наши адмиралы и репейницы) преодолевают путь в Африку, а следующее поколение — обратно в Европу! Медоносная пчела, чтобы собрать полкилограмма меда, должна сделать до 80 тыс. полетов, на расстояние от 0,5 до 2 км каждый. В сумме это дает расстояние, равное двум окружностям Земли!

Изучение насекомых средствами современной техники уже подсказало инженерам-приборостроителям немало новых технических решений. Однако до сих пор интереснейшие особенности полета насекомых мало привлекали внимание инженеров-конструкторов.

А ведь здесь есть чему поучиться!

М. АСС, член Всесоюзного энтомологического общества

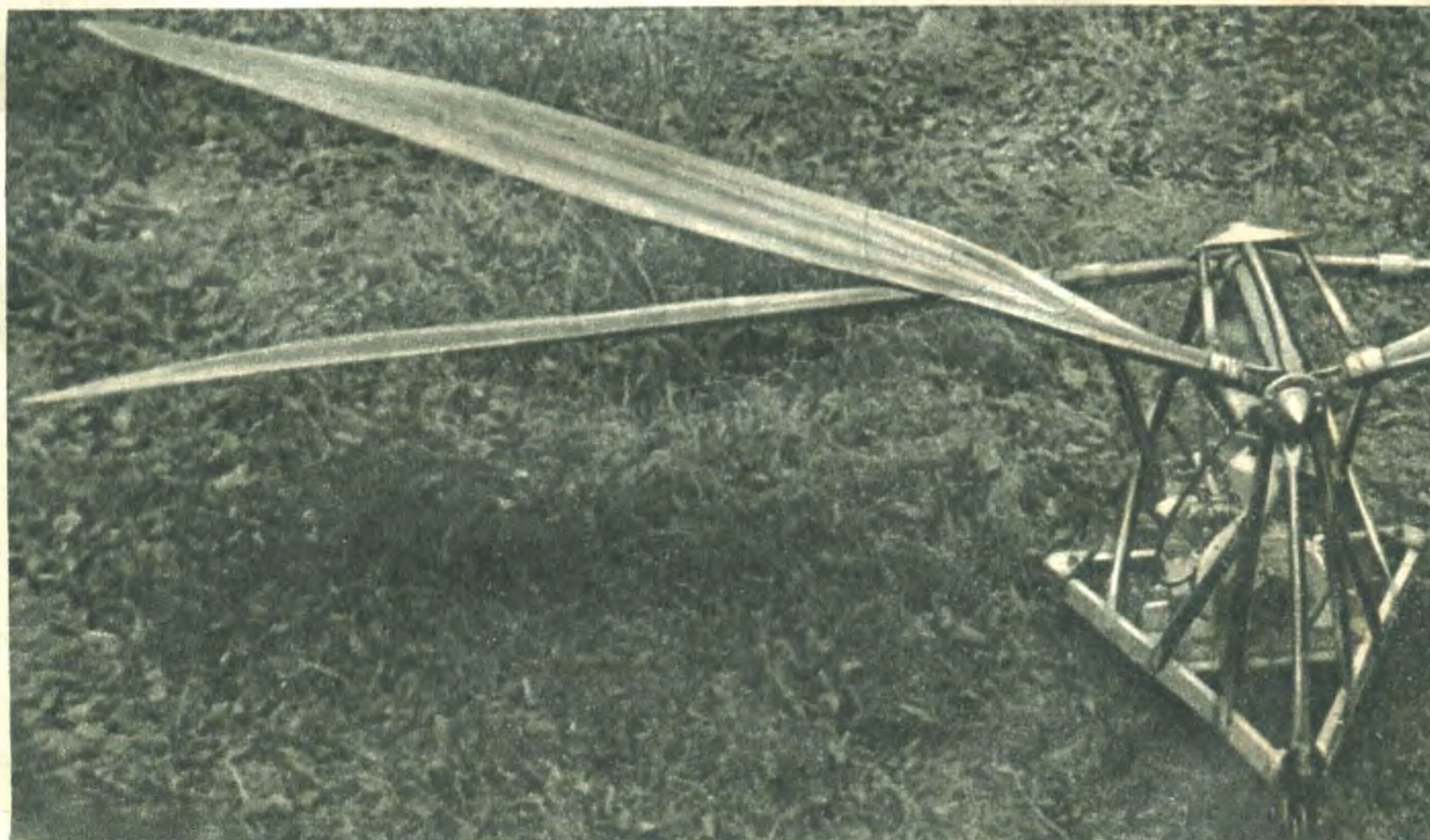
Внизу на вкладке показаны пути видоизменения крыльев у насекомых. Несложная установка и скоростная кинокамера позволила энтомологам получить интересные сведения о механике полета и маневрирования насекомых.

Летающее насекомое как бы висит в воздухе на линии, соединяющей точки, служащие центрами действия крыльев. Эта линия — воздушная ось. На ней при горизонтальном полете находится центр тяжести насекомого. Втягивая, поднимая или опуская брюшко, перепончатокрылые насекомые вроде осы легко изменяют положение центра тяжести. Мухи же не могут этого сделать: поэтому они при неизменном центре тяжести

смещают воздушную ось, упираясь жужжальцами в крылья.

Полет насекомых привлекает к себе внимание конструкторов.

Тайнинское общественное КВ наряду с изучением птицелетов проводит эксперименты и с «насекомолетами». Различные большой химии позволяют создавать детали, приближающиеся по своим характеристикам к крыльям насекомых.



На снимке — стендовая установка для изучения работы крыльев стрекозы, которые изготовлены из стеклопластика. Конструкторы старались сохранить направление прожилок и возможно точнее подобрать упругость элементов крыла. Во время экспериментов с мотором «Дружба» в 3 л. с. установка могла отделяться от земли. Работа над крылом продолжается.



БРАЖНИК: СКОРОСТЬ 54 КМ/ЧАС.  
ДАЛЬНОСТЬ 1200 КМ



ВИД: СПЕРЕДИ



СВЕРХУ



СБОКУ

ОБЪЕКТИВ

КОРОТКИЙ РЫЧАГ

ДЛИННЫЙ РЫЧАГ

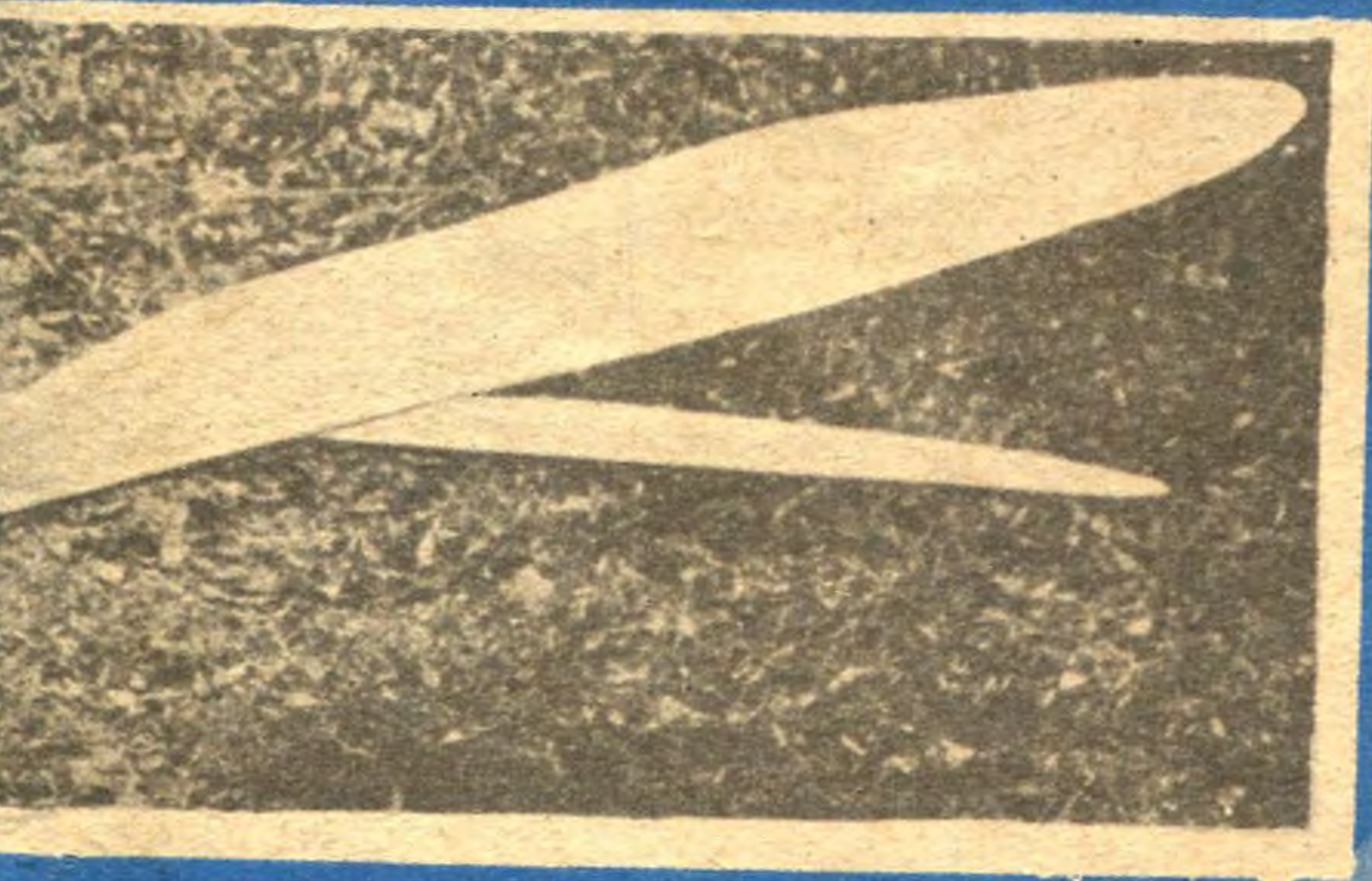
ПРОТИВОВЕС

ОСВЕТИТЕЛЬ

ПОДШИПНИК

ПОСАДОЧНЫЙ СТОЛ

### УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОЛЕТА НАСЕКОМЫХ



1<sup>ая</sup> ПАРА КРЫЛЬЕВ

2<sup>ая</sup> ПАРА КРЫЛЬЕВ



ГИПОТЕТИЧЕСКОЕ НАСЕКОМОЕ

### ВИДОИЗМЕНЕНИЕ КРЫЛЬЕВ



КРЫЛЬЯ

ЖУК: 1<sup>ая</sup> ПАРА КРЫЛЬЕВ ПРЕВРАТИЛАСЬ В НАДКРЫЛЬЯ

ЖУЖАЛЬЦА  
НАДКРЫЛЬЯ



ДВУКРЫЛЬЕ: МУХА: 2<sup>ая</sup> ПАРА КРЫЛЬЕВ ПРЕВРАТИЛАСЬ В ЖУЖАЛЬЦА

СЦЕПКИ  
КРЫЛЬЯ



ДВУКРЫЛЬЕ: ОСА: 2<sup>ая</sup> ПАРА КРЫЛЬЕВ СЦЕПКАМИ СВЯЗАНА С 1<sup>ой</sup>

### МАНЕВРЫ МУХИ

ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ /Ц.Т./



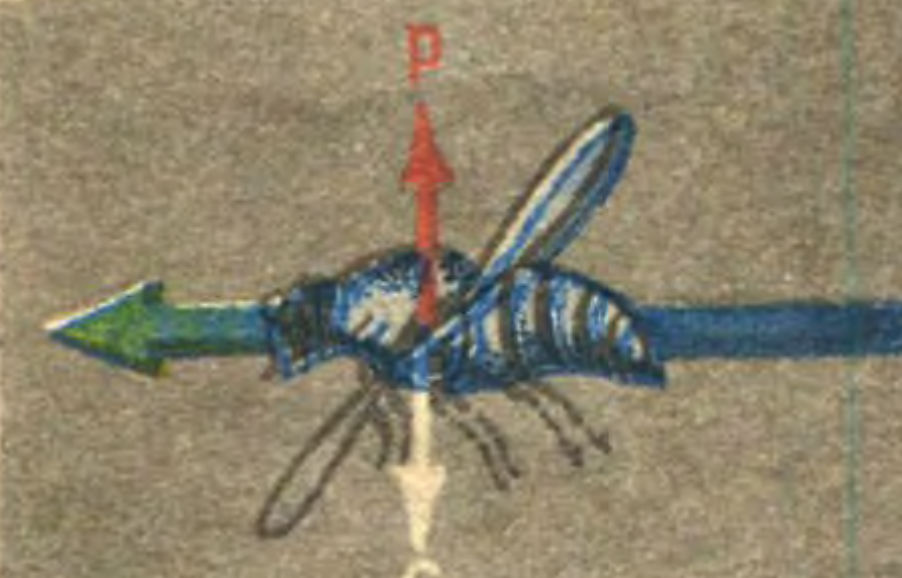
ВОЗДУШНАЯ ОСЬ /В.О./  
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ



ВЗЛЕТ



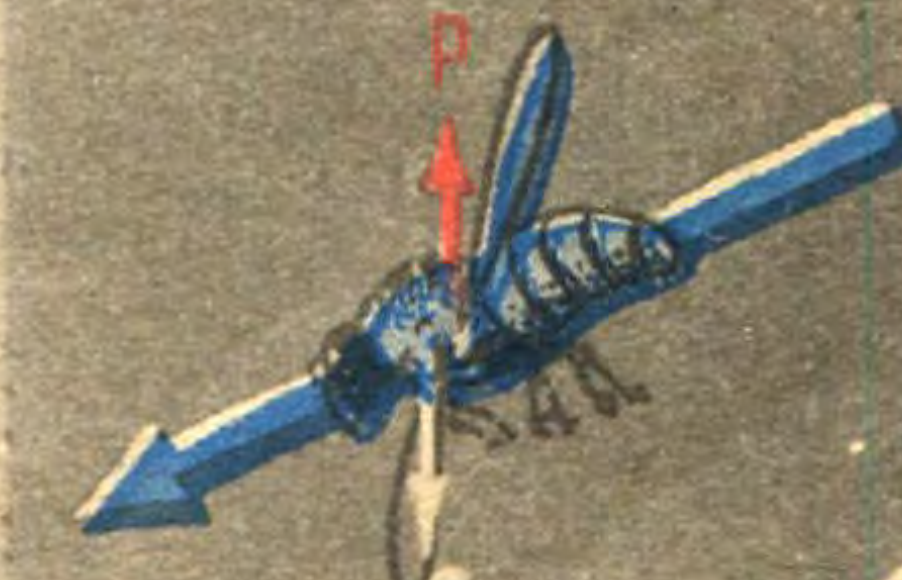
ПОЛЕТ ВНИЗ



ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ

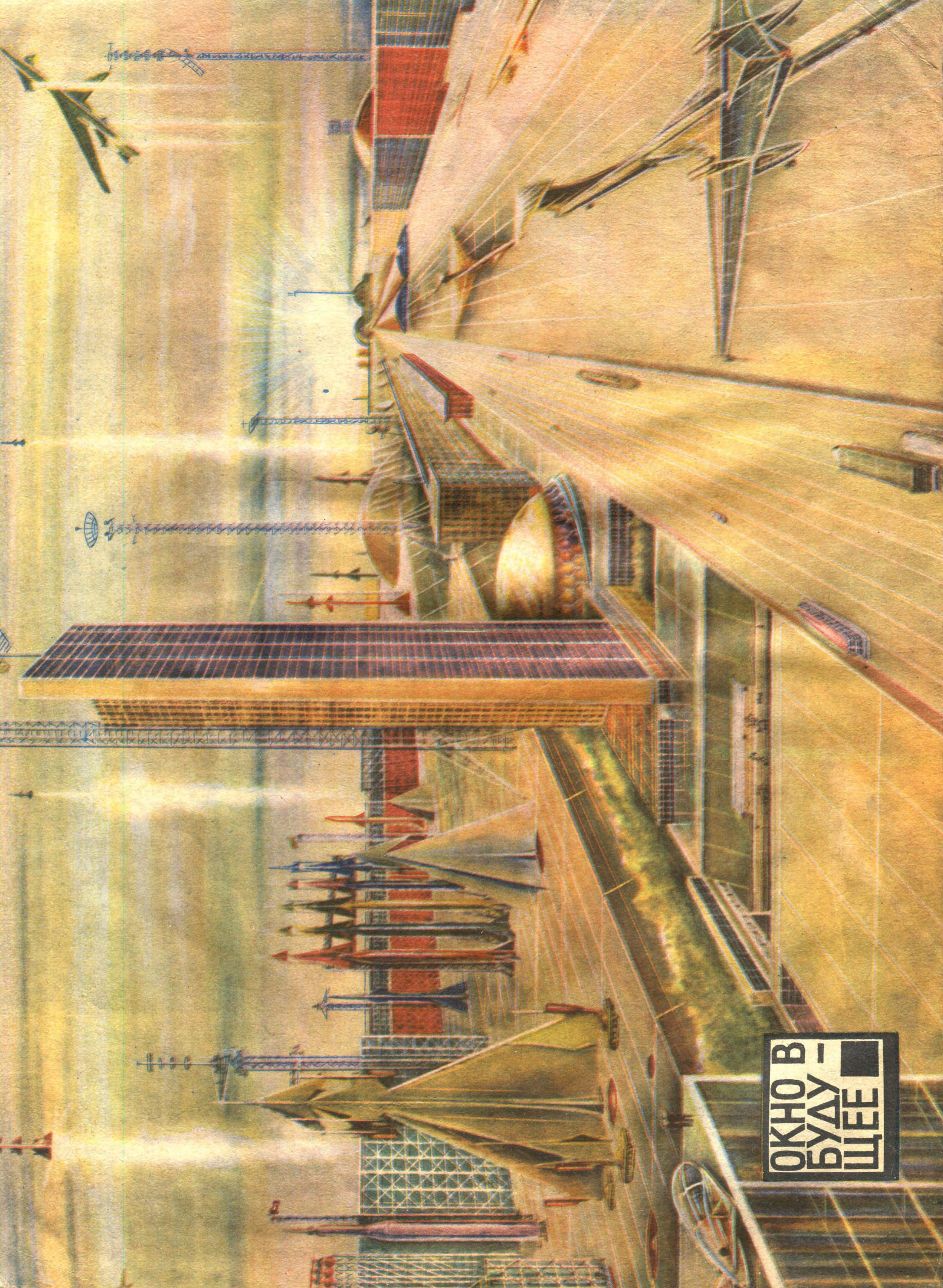


ВЗЛЕТ



ПОЛЕТ ВНИЗ





ОКНО В  
БУДУ-  
ЩЕЕ



## Утро в Астрограде

Дорогие друзья!

Посылаю вам фантастический рисунок, в котором я постарался передать свое представление о космодроме будущего, о ракетах и транспортных средствах и вообще о будущем.

На старте — ракеты различного назначения, разнообразных форм и конструкций.

Слева вы видите ракету причудливой формы. Это ракетоплан типа «летающее крыло». Особенность конструкции именно в том, что «тело» почти полностью отсутствует и его функции выполняют крылья. Отсутствие «тела» значительно уменьшает общее сопротивление, улучшает управляемость при планировании перед посадкой на Землю, повышает устойчивость аппарата во всех направлениях.

Перед пунктом координации летающих объектов, который помещается в высоком здании, находится открытый участок метро. Средством передвижения здесь служат 20 конвейерных лент, по десяти в двух направлениях. Причем скорости, с которыми движутся ленты, образуют арифметическую прогрессию: первая 5 км/час, вторая — 10 км/час, третья — 15 км/час и т. д. Такая последовательность позволяет пассажирам переходить от одной ленты к другой. Ленты сделаны из пластмассы, с низким коэффициентом трения (в масле), имеют только продольный изгиб и поддерживаются в рабочем состоянии за счет воздуха под давлением.

Взлетные дорожки покрыты очень прочными светящимися полимерно-пластмассовыми панелями. Они не только выдерживают большую нагрузку при взлете гигантских кораблей, но и поглощают ультрафиолетовые лучи солнца днем, а ночью излучают видимый свет.

Справа на рисунке — самолет со стартовыми турбовинтомоторными двигателями и полетными — прямоточными плазменно-каскадными двигателями.

На автострате — машины на воздушной подушке, толщина которой 1 см обеспечивается идеальной гладкостью пути.

Вот и все, что касается моего рисунка. А теперь два слова о себе.

Я учусь на пятом курсе техникума деревообрабатывающего и внутренней архитектуры в городе Варна. Меня увлекают не только рисунки. Моя вторая любовь — математика.

Я также интересуюсь всеми ведущими отраслями науки.

Шлю вам сердечный привет из Болгарии!

Стефан ЛЕФТЕРЕВ

БОЛГАРИЯ,

г. Варна

## ПИСАТЕЛЬ О СВОЕЙ РАБОТЕ

Владимир Иванович НЕМЦОВ — известный писатель-фантаст, популяризатор науки. Молодежь хорошо знает его книги: «Незримые пути», «Шестое чувство», «Три желания», «Золотое дно»; романы «Семь цветов радуги», «Альтаир», «Осколок солнца», «Последний полустанок», связанные общими героями; книги, посвященные воспитанию: «Волнения, радости, надежды», «Трудный разговор».

По специальности В. Немцов — инженер, имеет около двадцати авторских свидетельств на изобретения. В 1957 году за заслуги в развитии советской литературы Владимир Иванович Немцов был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Редакция журнала попросила Владимира Ивановича рассказать читателям о своих творческих планах.

Меня часто упрекали, что мечта моя «куцая» и многое из того, о чем я раньше писал, уже осуществляется на практике. Так, например, в романе «Семь цветов радуги», вышедшем в 1950 году, рассказывается о тракторе-автомате, а сейчас уже есть такой трактор. Но в этом я не виноват, ибо всеми силами хочется приблизить наше будущее.

И, отвечая на вопрос о своих творческих планах, позвольте еще больше ограничить полет мечты. Сейчас она еще только витает вокруг моего письменного стола, на котором лежит раздерганный по листикам роман «Семь цветов радуги». Я его сейчас перерабатываю. Хочется этому «старому пенсионеру» дать новую жизнь. Он мне еще дорог потому, что на его страницах родились мои давние герои — Вадим Багрецов и Тимофей Бабкин, которые путешествуют из книги в книгу. Тогда им было по 18 лет, а сейчас, в новом романе, пятой заключительной книге этой серии, им уже под 30. Я люблю своих героев, дал им возможность многое повидать, переувлестовать. Трудом, смекалкой и самоотверженностью они завоевали себе прочное счастье. Бабкину я устроил хорошую семейную жизнь, а Багрецов все еще одинок. Это мятущаяся, романтическая и несколько сентиментальная душа. Что с ним делать? Ума не приложу! Многим девушкам такие ребята не нравятся. И все же в последней части романа я попытался связать судьбу моего Димки Багрецова с девушкой, которая рискнула его полюбить.

Я рассказывал об этом на читательских конференциях, но читательницы не захотели этого чересчур благополучного конца. Видимо, Димка им понравился. И я решил пока оставить его одиноким. Пусть девушки знают, что ходит среди них восторженный Димка! Отдаю Багрецова вам, мои дорогие читательницы. Ищите такого, или он вас найдет. Конечно, это не законченный идеал, но таким он мне больше по душе.

На моем столе лежат главы из новой публицистической книги «В чем твоя гордость» (название потом уточню). В ней рассказывается о советской гордости, как о патриотизме, и о воспитании характера. Гордость во взаимоотношениях с коллективом, с товарищами. Где настоящая гордость, а где высокомерие, зазнайство? Гордость или хвастовство? Гордость или уязвленное самолюбие? Чем должен гордиться молодой человек? Ведь не только возрастом? А это бывает частенько. Книжка построена на маленьких новеллах, подсказанных читателями. Писем я получаю очень много, а кроме того, немало поездил по нашей стране и за рубежом.

Эта небольшая книжка как бы продолжает мой сборник «Волнения, радости, надежды» (мысли о воспитании). Вполне вероятно, она выйдет в этом году в Политиздате. Для этого же издательства я готовлю третье, дополненное издание «Волнений, радостей, надежд».

Вся эта работа является как бы подступом к главной моей книге — книге о коммунизме. Я рассказываю здесь не о том, что будет через тысячу лет, и не на другой планете, а в ближайшие 20—30 лет на нашей земле. Это книга о борьбе за светлое будущее, за чистоту наших сердец. И я вместе со своим любимым героем Багрецовым мечтаю о том, чтобы сделать людей хорошими и счастливыми.

Может быть, я слишком рано взялся за эту сложную тему — ведь пока еще до коммунизма далеко, встают новые трудности, заботы, огорчения. Но я вспоминаю Маяковского. Он как-то высказал такую мысль: «Хорошо начинать писать стих о Первом мае эдак в ноябре и в декабре, когда этого мая действительно до зарезу хочется».

А мне да и вам, дорогие читатели, этого мая очень хочется! И май этот обязательно будет — таковы законы природы и законы развития нашего социалистического общества.

Так будем же мечтать о мае и делать все, чтобы его приблизить. С этим чувством я и работаю над книгой вот уже четыре года.

В этом заключительном романе (условное название «Линия горизонта») я основное место уделяю человеческим отношениям в новом обществе, которые уже складываются сегодня. Выбираю самое чистое, светлое, а потому и прогрессивное, показываю борьбу с «пережитками прошлого». А «прошлым» для завтрашнего общества станет наш сегодняшний день... Вот тут и хочется разобраться, что мы возьмем в завтра, а что останется не в доброй памяти.

Я не хотел бы рисовать идиллические картинки завтрашнего быта, полного радостей борьбы, побед и поражений. Счастье не приходит само по себе — его завоевывают. Видимо, в этом и есть подлинное счастье.





«Искусственные амёбы».

**В**опрос, поставленный в заголовке этой статьи, может показаться наивным, ибо давний спор между сторонниками гипотезы о возможности самопроизвольного зарождения жизни и их противниками, утверждавшими, что все живое происходит лишь от живого, закончился, как считается, еще сто лет назад. Закончился в пользу противников. Луи Пастер победил самого рьяного приверженца первой точки зрения — своего соотечественника биолога Ф. Пуше. Любая герметически закупоренная и стерилизованная банка консервов свидетельствует в пользу Пастера: продукт в ней не повреждается гнилостными бактериями.

Тем не менее ученые издавна пытались моделировать процесс возникновения жизни и ускорить его, чтобы получить живое из неживого в лаборатории. Но «сделать» живое, даже самый примитивный организм и даже из готовых наборов органического вещества, никому не удавалось. Лишь совсем недавно оказалось возможным воссоздать вирус из составляющих его химических веществ. Но... ведь до сих пор еще ученые не пришли к единому выводу в вопросе о том, считать ли вирус живым!

Доктор биологических наук В. О. Калиненко далек от попыток создания живого из неживого. Он заведует лабораторией микробиологии в Институте океанологии Академии наук СССР и занимается изучением микроорганизмов, обитающих в придонных слоях морских вод.

Для поимки мелкотравчатых подводных «тварей» не требуется ни сетей, ни крючка. Микроорганизмы ловятся сами, оседая на предметные стеклышки, вставленные в стальную раму и опущенные за борт судна. В тысячный раз принимая в руки вернувшуюся из глубин раму, ученый вдруг обратил внимание на белые, похожие на известковую накипь в чайнике отложения, покрывавшие ее гладкую поверхность. Они

2

де грань между живым и мертвым! Есть ли она вообще! Что такое теперь уже всем известный вирус! А жизнь! Только ли форма существования белковых тел! А могут ли быть тела другими! Кремнийорганическими, например!

Десятки вопросов. Сотни загадок.

— Где же судья!

— Он есть. Практика — наш верховный судья.

## — МОЖНО ЛИ СДЕЛАТЬ АМЕБУ?

рождались, очевидно, под действием микротоков, что возникают в морской воде, которая служит в этом случае электролитом между соседними, неоднородными по химическому составу участками стального сплава.

По существу, происхождение отложений — область электрохимиков, не биологов. Но одно обстоятельство привлекло внимание ученого: некоторые из отложившихся на раме частиц очень напоминали известковые постройки микроскопических морских животных.

По окончании экспедиционных работ, уже в московской лаборатории, В. О. Калиненко начал опыты. В колбу с морской водой он опускал две пластинки из разных металлов, между которыми, как в гальваническом элементе, возникал ток. Под действием тока в колбе, как и на стальной раме, выпадал какой-то осадок. Сначала он состоял из однородных округлых структур диаметром в 1,5—2 микрона. Спустя несколько часов размеры частиц значительно увеличивались.

Рассматривая структуры под микроскопом, ученый увидел нечто поразившее его. «Анатомическое» строение этих образований было очень сходно со строением одноклеточных живых организмов: плотное «ядро» в центре рыхлой и прозрачной «протоплазмы».

Это не могли быть микроорганизмы, случайно занесенные в колбу из воздуха или с водой. Прежде всего потому, что перед опытом и вода, и электроды, и колба вместе с заполняющим ее воздухом были тщательно — по всем правилам микробиологического опыта — стерилизованы. Да и потому, что микробов, похожих на эти структуры, в природе не существует.

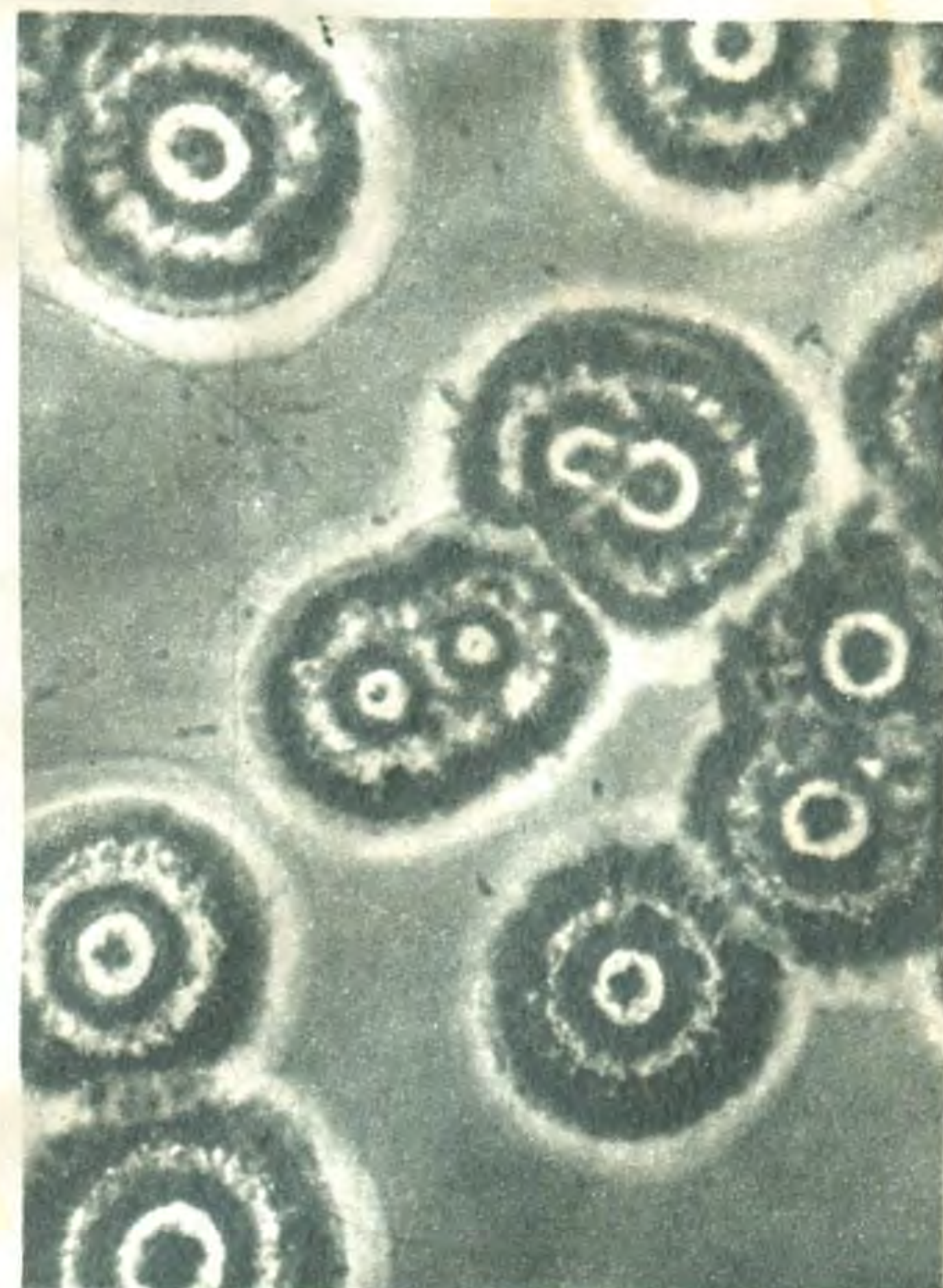
В. О. Калиненко сделал сотни фотографий, запечатлевших картинку из «жизни» образовавшихся под действием тока структур. На некоторых снимках удавалось подсмотреть, как эти структуры раздваиваются. Фотографии разных этапов процесса подчеркивали его сходство с процессом деления у одноклеточных: «ядро» удлиняется, затем перетягивается посередине и распадается надвое. Подобным же образом делится и «протоплазма».

Удивительное сходство побудило ученого назвать полученные им образования биоподобными — сокращенно: биоструктурами.

Трудно предположить, что создание жизни, или по крайней мере ее модели, оказалось столь просто осуществимым. Но, с другой стороны, невозможно было, сославшись на эту простоту, пройти мимо такого чрезвычайно любопытного явления. И Калиненко продолжил опыты. Он менял среды, в которых зарождались биоструктуры. В колбы наливалась вода океанов, вода из водопровода и, наконец, даже дистиллированная. В разных опытах «рождались» разные биоструктуры: плоско-круглые, как чечевичное зерно, с «ядром» в центре; сигаровидные с «ядром» в передней части; удлиненные и хвостатые, напоминающие комету; звездчатые, очень похожие на амёбу. В иных случаях один опыт давал разные формы биоструктур. Кстати, те, что походили на амёбу, оказались хищниками. На некоторых фото видно, как они обволакивают своей подвижной плазмой другие биоструктуры, после чего «жертва» растворяется в теле «амёбы».

В обширной фототеке В. О. Калиненко, посвященной биоструктурам, накапливался материал. Удалось получить снимки, словно бы свидетельствующие о ферментативной деятельности этих образований. Кристаллы

Биоструктуры в разных стадиях развития. Видны делящиеся и уже разделившиеся «особи».





сернокислого магния или углекислого кальция разъедаются «наползающими» на них биоструктурами. Между прочим, это говорит о том, что биоструктуры не кристаллы. Последние мирно соседствуют, не разрушая друг друга.

Биоструктуры специфичны, то есть разборчивы в выборе различных сред. Если, например, на стекло капнуть несколько пятнышек желатина, а затем поселить на него биоструктуры, то они будут старательно избегать занятые желатином участки. Наоборот, альбуминовые мазки на том же стекле быстро обрастают биоструктурами, которые растворяют альбумин и внедряются в него.

Так что же такое биоструктуры? Жизнь, рожденная в пробирке? Упрощенная модель ее? Сам В. О. Калинин склонен считать один из этих вопросов утверждением. Склонен, но не настаивает на этом. Он только микробиолог и подытоживает

Подождем делать заключение. Тем более что есть еще одно соображение, высказанное, правда, вне связи с опытами В. О. Калининко. В одной из газетных статей советский ученый, действительный член Академии медицинских наук СССР А. В. Лебединский сказал, что считает допустимым существование на какой-то

из планет другой, чем на Земле, формы жизни — жизни на небелковой основе.

Так, может быть, биоструктуры все-таки живые? Может быть, это и есть небелковая форма жизни?

Вопрос остается открытым.

М. КОСОГОВ

## —НЕТ, АМЕБУ СДЕЛАТЬ НЕЛЬЗЯ!

Группа специалистов самым тщательным образом проверила опыты В. О. Калининко. Комиссия убедилась, что часть полученных Калининко образований действительно имеет форму и структуру, отдаленно напоминающую форму бактерий и амёб. Эта часть наблюдений В. О. Калининко может быть воспроизведена, что, несомненно, представляет интерес для науки, ибо перед нами подобие процессов, которые в самом деле могли иметь какое-то отношение к развитию жизни на Земле. Но можно ли на этом основании утверждать, что получены живые клетки, как это делает Калининко? Предоставим слово комиссии:

«Высевы на различные питательные среды из дистиллированной воды, из осадков на стеклах и водном агаре — все без исключения остались стерильными. Роста «бактерий» не обнаружено».

Другими словами, «живые существа» Калининко отличаются от всех известных нам микроорганизмов тем, что не размножаются и не проявляют никаких признаков жизни в разнообразных благоприятных условиях. Никаких проявлений функциональной активности: организованного движения, деления, питания, которые могли бы быть зарегистрированы в динамике, воспроизвести не удалось. Все эти процессы В. О. Калининко приписывал своим созданиям путем толкования неподвижных, статических картин, что, как известно, при изучении новых и необычных явлений в современной биологии не может считаться достаточным.

Биохимические и спектрофотометрические исследования биоструктур показали, что они не содержат аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, обязательных даже для простейших живых структур.

В биоструктурах Калининко не найдено и аденозинтрифосфата — этого универсального источника энергии, без которого в современных условиях не могут происходить процессы движения, роста, обмена веществ. Получив структуры, отдаленно напоминающие живые существа, Калининко не смог найти им места в наборе моделей, освещающих разные стороны жизнедеятельности одноклеточных существ. К сожалению, он поддавался соблазну объявить свои создания живыми и вызвал справедливое недоумение ученых.

Академик В. А. Энгельгардт, директор Института радиационной и физико-химической биологии АН СССР, заявил по этому поводу:

«Я очень сожалею, что приходится заниматься подобным вопросом, явно представляющим собой результат малокритического отношения к примитивным экспериментальным результатам».

Говорит член-корреспондент АН СССР Г. М. Франк, директор Института биофизики:

«Каждому должно быть ясно, что если в дистиллированную воду сунуть два электрода, то никакой жизни из этого получиться не может».

Член-корреспондент АН СССР А. С. Трошин, директор Института цитологии:

«Такую сложную структуру, как клетка, нельзя получить за один раз, да еще из неорганических веществ. Это в принципе антинаучно. Видимо, продукт, который получил Калининко, — не клетка».

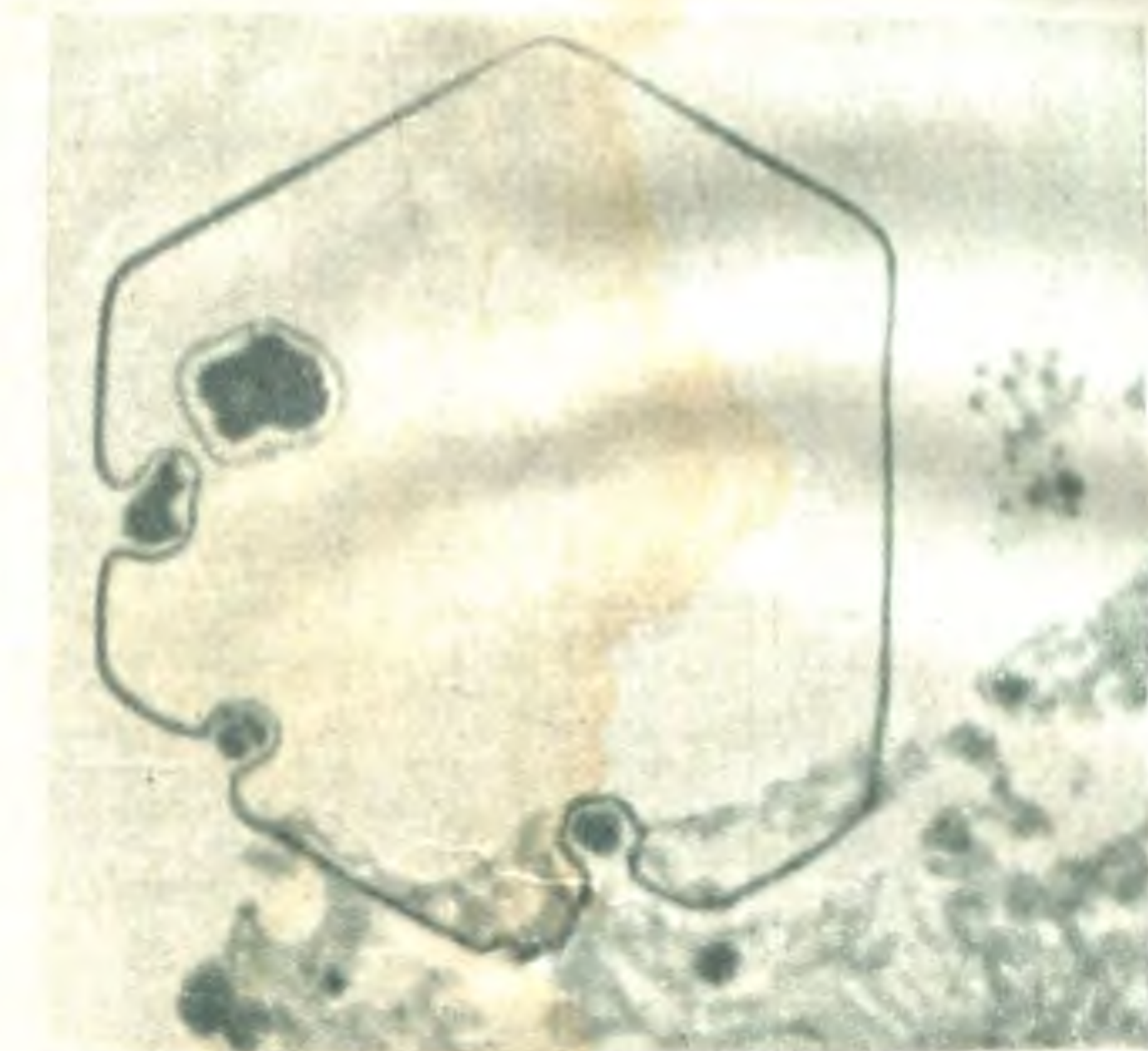
Микробиолог, член-корреспондент АН СССР М. Н. Мейсель, непосредственно изучавший результаты опытов, заявил:

«Когда В. Калининко говорит о зарождении современной клетки из неорганических веществ за 24 часа, он оказывается в более трудном положении, чем средневековые алхимики».

Действительно, в опытах Калининко участвовала дистиллированная вода, то есть заведомо чистая, стерильная среда, лишенная всяких органических примесей; молекулы воздуха, то есть кислород, азот, углекислый газ, ничтожные примеси других веществ; наконец, слабый постоянный ток, источником которого служит простейший гальванический элемент. И из всего этого не может возникнуть жизнь, сложнейшее явление, высшая форма движения материи. И даже простая: клетки, которые как будто совершают все, что живым клеткам положено, развивают сложную внутреннюю структуру, размножаются делением, питаются, обволакивая и растворяя друг друга...

Жизнь есть способ существования белковых тел... Много лет прошло с тех пор, как эта классическая формула была высказана Фридрихом Энгельсом. Далеко вперед ушла наука о жизни. Но это определение не подвергалось сомнению. Жизнь, во всяком случае та жизнь, с которой мы имеем дело на Земле, немыслима без белка, без этого удивительного химического гиганта, включающего тысячи и десятки тысяч атомов, которые образуют сложную, причудливую и, как показывают исследования, имеющую первостепенную важность биоструктуру.

АПН



Ферментативная деятельность биоструктур: похоже, будто они разъедают кристалл сернокислого магния.

только микробиологические наблюдения. Явление же, открытое им, несомненно, нуждается в более широком и глубоком изучении.

Первая попытка биохимического исследования структур, открытых В. О. Калининко, была сделана группой специалистов под руководством члена-корреспондента Академии наук СССР М. Н. Мейселя. Проведенные исследования показали, что биоструктуры не содержат аминокислот, белков и других веществ, обязательных для известных до сих пор живых структур. Нет оснований сомневаться в точности этих анализов. Но, к сожалению, выяснив, чего нет в биоструктурах, ученые не сказали, из чего же они состоят, и не дали ответа на главный вопрос: что же такое биоструктуры? Интересно высказывание видного советского микробиолога, члена-корреспондента Академии наук СССР Н. А. Красильникова: «Получаемые В. О. Калининко биоструктуры, вероятно, состоят из неорганических солей. Но и в этом случае, как аналоги клеток, они представляют определенный интерес для биолога, так как имитируют некоторые процессы, происходящие в живых структурах».

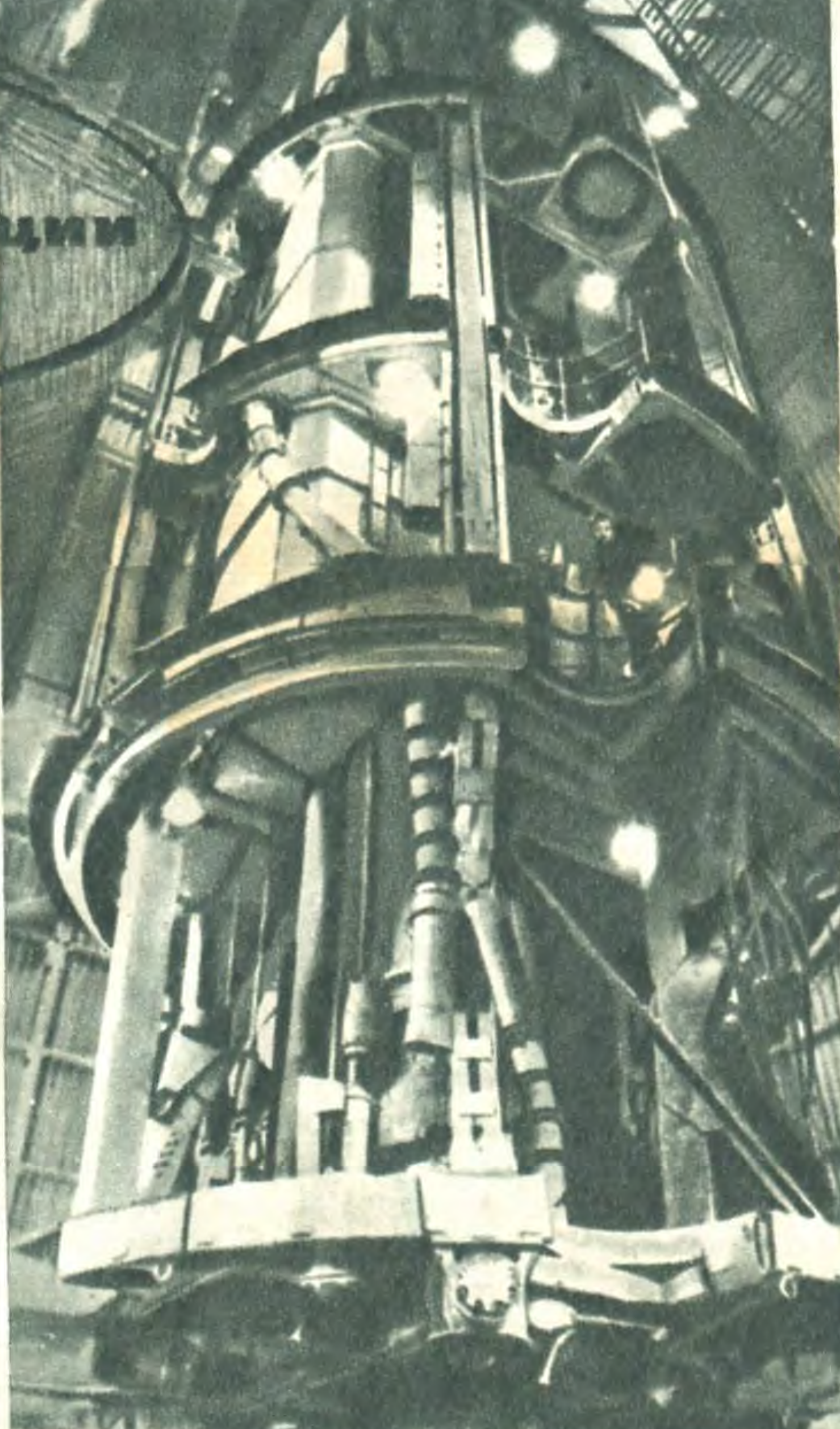
Итак, модель жизни?



**СТВОЛ ШАХТЫ — ЭТО ВОРОТА** подземной фабрики. Он служит для подъема на землю полезных ископаемых, пустой породы, подъема и спуска людей, оборудования, материалов. Строительство шахты начинается с проходки ствола, которая, как правило, является самой трудоемкой работой.

Универсальная стволопроходческая машина совмещает механизмы для всех работ по сооружению стволов шахт: для разрушения породы, ее погрузки, транспортировки и выгрузки, крепления стен, водоотлива, вентиляции. Она представляет собой огромный цилиндр высотой с пятиэтажный дом, диаметром 7—8 м, разбитый на несколько секций — этажей. Породу разрушают резцы, укрепленные на дисках планетарного механизма, расположенного под полом нижнего этажа. Диски вращаются вокруг собственной оси по часовой стрелке и вместе с планетарным механизмом совершают круговое движение вокруг оси ствола против часовой стрелки. Соотношение числа их оборотов выбрано таким, что при завершении полного круга каждый резец подходит к своей прежней траектории с некоторым смещением. Противоположное направление вращений режущего инструмента с основным механизмом уменьшает реактивный момент, испытываемый машиной, и создает плавную, спокойную работу. Кроме кругового движения, планетарный механизм перемещается вдоль оси забоя.

Черпаки, укрепленные на корпусе планетарного механизма, захватывают породу и выбрасывают ее на вертикальный элеватор. Он поднимает породу к бункерам, откуда она перегружается в скипы и выдается на поверхность.



Во время разрушения и выемки породы вся машина, кроме планетарного механизма, неподвижна. Когда проходка на глубину, допустимую его рабочим ходом, окончена, механизм останавливают и поднимают в исходное положение. После этого выдвигают предохранительные упоры, поддерживающие машину, и она опускается на дно выработки. Затем цикл повторяется.

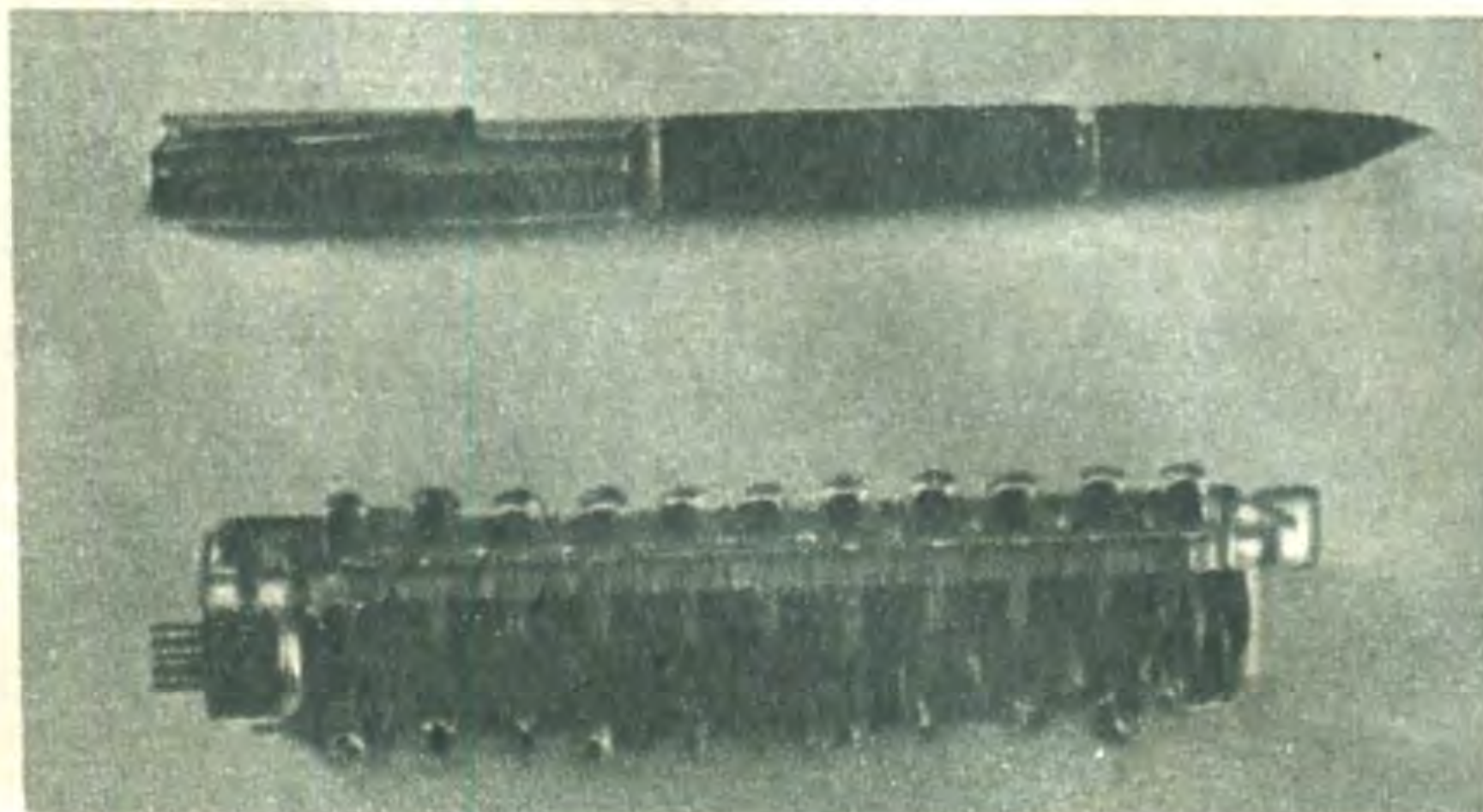
Крепление стенок ствола производится одновременно с проходкой с одного из этажей машины.

На снимке — усовершенствованная стволопроходческая машина «ПД-1р» во время проходки ствола шахты № 35-бис. Ее производительность — 90—110 м готового ствола в месяц.

г. Караганда

**МИНИАТЮРНЫЕ ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ЛАМПЫ С ХОЛОДНЫМ КАТОДОМ** получили за последнее время название газовых полупроводников. Они применяются в электронной аппаратуре наряду с электронными лампами, германиевыми диодами и триодами, магнитными усилителями, термисторами, зачастую вытесняя многие из них. Достоинство их — малые габариты, простота конструкции, высокая экономичность (они в 10—20 раз дешевле электронных ламп), долговечность (срок их службы 100 тыс. час.), большой температурный диапазон работы.

В отличие от электронных лампы с холодным катодом работают без подогрева и обладают малым временем установления эмиссии. Испускание электронов возникает в результате кратковременного освещения катода или кратковременной бомбардировки его поверхности быстрыми электронами от вспомогательного источника — стартера. После выключения возбудителя эмиссия не прекращается. Она продолжается за счет возникновения вторичных электронов, вызывающих незатухающий процесс ионизации. Самоподдержание эмиссии не находило применения вследствие недостаточной ее стабилизации. И лишь после многочисленных экспериментов по подбору материалов для катодов, разработки технологии их изготовления были найдены условия, обеспечивающие постоянство и равномерность распределения эмиссии, ее воспроизводимость и долгий срок работы.



На правом снимке — 1 — новый триггер на одной микролампе с холодным катодом, заменяющий более громоздкие триггеры на электронной лампе 2 и на полупроводниках 3. На левом снимке — миниатюрный счетный блок на микролампах с холодным катодом. В нем вдвое больше ламп, чем в обычном радиоприемнике, а размером он меньше авторучки.

Москва

**ЕСТЬ ОСНОВАНИЯ СЧИТАТЬ**, что повышение температуры в мезосфере — верхней атмосфере — зависит от концентрации в ней водяных паров. Основной характеристикой каждого слоя атмосферы служит изменение температуры по высоте. В нижнем слое она понижается с высотой в среднем на 6° на каждые 1000 м. В мезосфере температура ведет себя иначе: начиная от нижней границы (от 20 км) она растет и достигает наибольшего значения — мезопика на уровне 45—50 км. Затем температура убывает, и ее минимум находится у верхней границы на высоте 75—80 км.

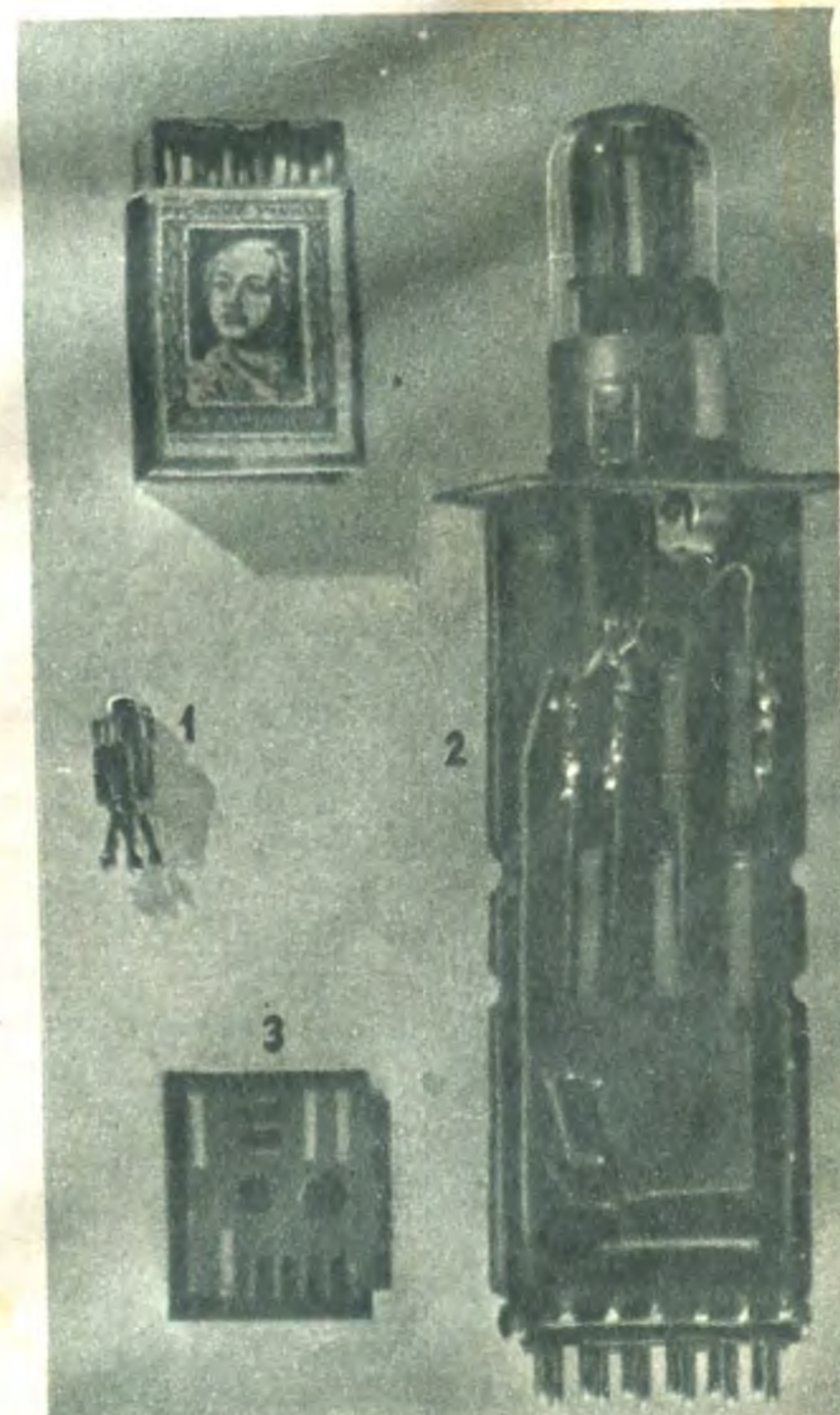
Рост температуры в мезосфере и существование мезопика одно время объясняли поглощением ультрафиолетовой радиации Солнца слоем озона. Однако точно такое же распределение температур в мезосфере наблюдается и в условиях полярной ночи, когда источник тепла отсутствует.

Распределение водяного пара по высоте атмосферы непостоянно. В слое от 10 до 40 км концентрация его мала — всего тысячная доля, в то время как в верхнем слое она увеличивается на один-два порядка. Видимо, поглощение теплового излучения Земли водяным паром является одной из причин температурных изменений.

Москва

**БУМАГА, ПОЛУЧЕННАЯ ТОЛЬКО** из одних синтетических волокон, обладает устойчивостью к агрессивным средам, долговечностью, термо- и бактериостойкостью, влагопрочностью, низкой степенью деформации и высокими электроизоляционными свойствами. В качестве связующего материала для получения синтетической бумаги применяют фибриды — полимерные частицы, имеющие химическое родство с основными волокнами бумаги. Фибриды получены из растворов волокнообразующих полимеров или сополимеров.

Ленинград





**Г**ОРИЗОНТАЛЬНО-ПРОТЯЖНОЙ станок модели «7-Б520» имеет два варианта. Первый без приставной станины, второй с приставной. Оба станка предназначены для получения точных отверстий различной геометрической формы и размеров методом протягивания. Применяя специальные приспособления на станках, можно обрабатывать шпоночные пазы и наружные поверхности. Размеры обрабатываемых поверхностей ограничиваются тяговым усилием (20 тыс. кг) и длиной хода рабочей каретки (1600 мм) станков.

На станке с приставной станиной имеется универсальное приспособление с вращающимися щетками для чистки стружек.

г. Минск

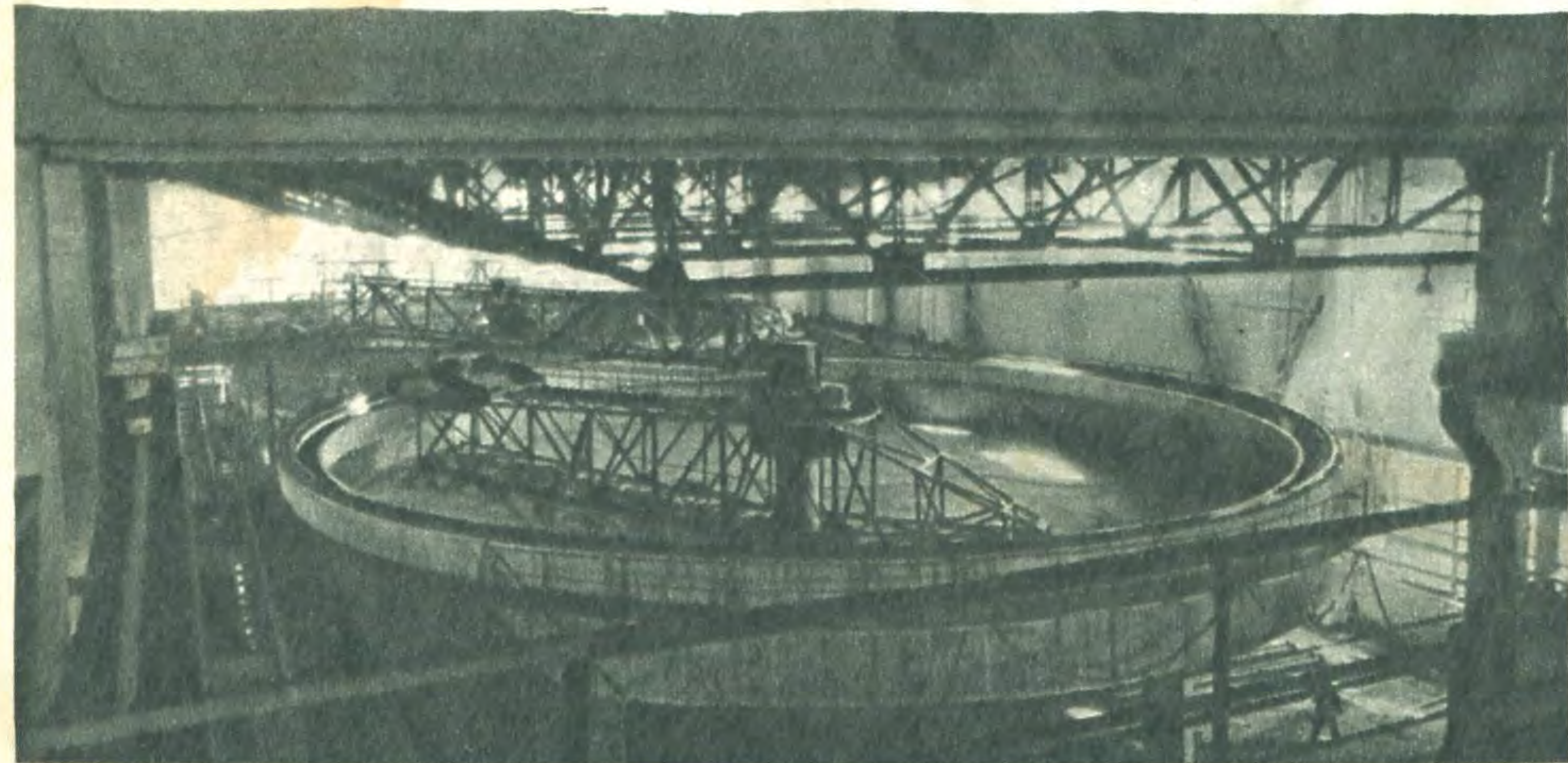
**Ш**ТАМПОВАННЫЕ КОНИЧЕСКИЕ пружины могут заменить пружины, изготавливаемые навивкой. При толщине листов от 0,5 до 5 мм штампованные пружины обходятся дешевле проволочных. Пружины формуется при вырезке и имеют разнообразное сечение (см. рисунок). От ширины «в» и формы сечения зависит получение пружин различной жесткости с криволинейными или прямолинейными характеристиками работы.



Москва

**К**ИНОБРОНХЕСКОП — ПРИБОР для осмотра и киносъемки на черно-белую и цветную пленку трахей, бронхов и бронхиальных ветвей. Источник света — кинопроекторная лампа К-25, размеры нити накала которой всего  $2 \times 5$  мм. Основная трудность при конструировании подобных приборов — получить от света, падающего на исследуемый участок, достаточную освещенность и в то же время низкую температуру. Поэтому в приборе лампа установлена около сферического зеркала, увеличивающего в 2 раза освещенность. Но на пути светового потока установлен теплофильтр, почти полностью поглощающий инфракрасную часть излучения. В результате на исследуемый участок попадает только холодный свет.

Ленинград



**П**ОСЛЕДНИМИ НАБЛЮДЕНИЯМИ, проводившимися в Тихом океане с немагнитного судна «Заря», установлены магнитные аномалии — в юго-восточной части моря Сулу, в Тасмановом море, в южной части океана между Новой Зеландией и побережьем Южной Америки, в районе острова Пасхи, Маркизовых и Гавайских островов. Особенно резкие изменения геомагнитного поля обнаружены в Беринговом море на глубине 60—70 м на протяжении 300 миль. Отклонения величины земного магнетизма от среднего значения характеризуют строение земной коры под водной поверхностью, ее неоднородность и хотя не имеют прямой связи с рельефом, но, как правило, связаны с районами поднятия дна океана. Такая же особенность замечена и экспедициями, изучавшими Атлантический и Индийский океаны.

Сопоставление магнитных и сейсмических данных позволяет определять мощность слоя осадочных пород, глубину поверхности коры, ее строение. Есть основания полагать, что места с ярко выраженными ненормальными магнитными полями совпадают с областями наиболее тонкой коры в океанах.

Москва

**Д**ЛЯ БОРЬБЫ С ГРУНТОВЫМИ водами можно проводить не только открытый дренаж, но и закрытый. На полях, на глубине 3—3,5 м, прокладывают сеть гончарных труб разного диаметра. По ним за пределы полей отводятся подпочвенные воды. Такой метод предотвращает засоление и заболачивание земель, позволяет без ограничения использовать машины и механизмы на полевых работах. На хлопковых плантациях в Голодной степи уже уложено более 300 км гончарных труб.

Голодная степь

**С**ТРОЯЩИЙСЯ РУДНИК «ФОСФОРИТ» — один из пусковых объектов большой химии этого года. Он будет ежегодно поставлять более 1,5 млн. т ценного удобрения — обогащенной фосфорной муки. Первая очередь рудника мощностью 840 тыс. т уже готова к эксплуатации. На снимке — главный корпус обогатительной фабрики рудника. Здесь будет происходить обработка сгустительной пульпы.

Ленинградская область



**В**ДУБНЕ ПОСТРОЕН ЕЩЕ один ускоритель — электростатический генератор (на снимке он сфотографирован без защитного кожуха) на энергию 5 млн. электроновольт.

Ускоритель предназначен для проведения исследований в области физики низких энергий.

г. Дубна



«Жизнь — это смерть», — говорил в прошлом веке Клод Бернар. Да, в судьбе каждого живого существа самым неопровержимым и точным является то, что однажды оно исчезнет с лица земли. Но наука не стоит на месте. В XX веке Метальников, пионер новой биологии, выдвинул свой знаменитый парадокс: «Если что-то лучше всего характеризует живой организм, так это бессмертие». В настоящее время впервые в истории биологическое бессмертие бросает вызов времени...

## 1. ВОСКРЕСНУТЬ ПОСЛЕ СМЕРТИ?

Сейчас, в наше время, человек может воскреснуть, физически воскреснуть после смерти! — утверждает профессор Венского университета Эттингер. Человек — это значит любой из нас...

Если верить венскому профессору, бессмертие уже близко. Пожалуй, поначалу идея может показаться слишком фантастичной, слишком кощунственной, чтобы ее принимать всерьез. Ваше тело замораживают в момент смерти при температуре, близкой к абсолютному нулю: например, погружая в жидкий гелий. Его помещают в своего рода суперморг, который Эттингер называет «спальней-холодильником». Затем ждут. Несколько десятков лет или веков. До тех пор, пока медицина не научится оживлять организм, замороженный таким путем, и излечивать болезнь, приведшую вас к смертному одру.

тегрированный» человек стал бы практически бессмертен.

Да, наша смерть — всего лишь несчастный случай. В определенный момент что-то останавливает хронометр сложной, высокоорганизованной системы, которая обеспечивает совместную и согласованную работу миллиардов клеток. Но несчастный случай никогда не является неизбежным! Более того, беспорядок, вызванный несчастным случаем, можно исправить.

В момент, когда человек испускает последний вздох, все клетки его организма еще живы. Если удастся искусственным путем восстановить биологическое равновесие, организм оживет. Уже сейчас существует целая отрасль медицинских исследований, которая занимается этой проблемой, — реаниматология. Профессор Неговский из Москвы, один из пионеров в этой области, уже спас множество больных,

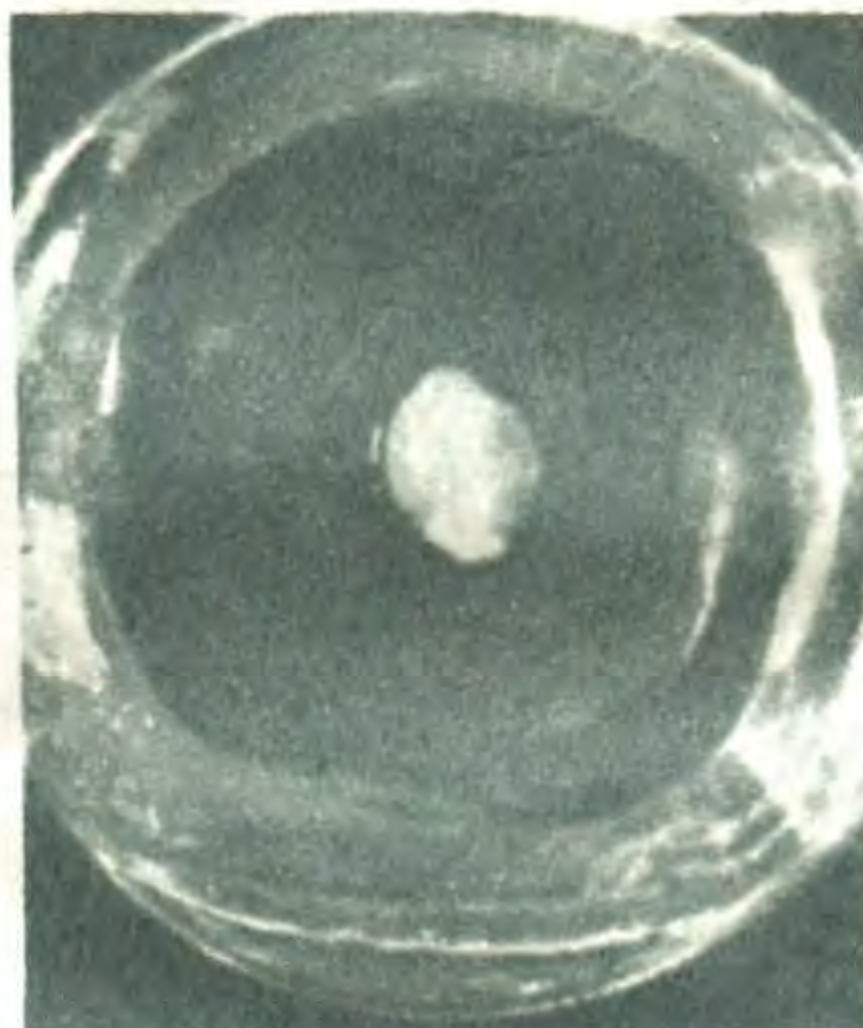
5-минутным бюджетом времени. Он должен продумать самым тщательным образом, как его израсходовать. Остановить время... Какой выбрать метод?

Замедлить бег времени холодом! Сказать правду, идея не нова. В 1766 году английский физиолог Хантер писал: «Если человек хочет отдать 10 последних лет своей жизни чередованию сна и активности, то его жизнь могла бы быть продлена до 1 000 лет; при размораживании каждые 100 лет на один год он мог бы всякий раз узнавать, что произошло за время, пока он был бездыханной «сосулькой».

В свое время Реомюр заметил: «Любой из тех, кто надеется прожить до 80 лет, ухватился бы за приятную идею существовать 10—12 веков, в течение каждого из которых он имел бы 8—9 лет настоящей, активной жизни».

Опыты доказали, что холод замедляет течение биохимических реакций. В принципе возможно настолько приостановить жизненные процессы, так замедлить обмен веществ, что течение времени «затормозится»: за один год вы состаритесь не больше чем на одну секунду, если 6 вы жили при нормальной температуре.

Чем ниже температура, тем меньше кислорода требует организм. Еще 10 лет назад француз Анри Лабори, охладив организм до  $+30^{\circ}$ , отсрочил смерть клеток мозга на 15 минут после полной остановки сердца. С помощью аппарата «искусственное сердце-легкое», соединенного с термостатом, удалось понизить температуру организма до  $10^{\circ}$ . Это дает хирургу практиче-



Опыты Луи Рея в 1958 году. Видно, как бьется сердце эмбриона цыпленка. Его помещают сначала в глицерин, затем в жидкий азот ( $-196^{\circ}$ ). Сердце после возвращения к  $37^{\circ}$  снова начинает биться.

Впрочем, если мы уже умерли, то не будет ли такое замораживание слишком запоздалым?

Нет!

Смерть в глазах биологов XX века все еще остается чем-то фатально неизбежным, заранее предопределенным. Таковой была не только гибель бактерий, которых мы видим сегодня воскресшими в лаборатории, но и кончина великих мира сего. Между тем клетка потенциально бессмертна. В человеческом теле нет ни одного органа или ткани, заранее обреченных на смерть. Биолог Жан Ростан считает, что если бы удалось каким-то образом расчленив человека на клетки, а затем каждую из них поместить в питательный бульон, то подобный «дезин-

которые умерли во время операции вследствие сильного кровотечения или остановки сердца. Русский ученый Ландау, лауреат Нобелевской премии по физике, жертва тяжелой автомобильной катастрофы, умирал четыре раза и четырежды был возвращен к жизни.

В первые минуты после остановки сердца организм находится в неустойчивом состоянии клинической смерти. Естественно, что остановка сердца влечет за собой прогрессирующее умирание тканей. Через пять-шесть минут клетки коры головного мозга первыми начинают гибнуть. С каждой секундой вероятность ожить катастрофически сокращается, словно клочок шагреновой кожи...

Ученый располагает лишь этим

## 2. ПРИШЕЛЬЦЫ

Все началось с исследования нерастворимых остатков калийных солей. Они давно уже интересовали специалистов своим странным поведением: у одних руд при растворении в воде остатки оседали на дно сосуда, у других — образовывали хлопья, находились во взвешенном состоянии; в одних остатках было много газовых включений, в других — меньше, в третьих — не было вообще. Загадку представляла собой и окраска руд: сильвиниты были красными различных оттенков, карналлиты — желтыми, галиты — голубоватыми или бесцветными.

Впрочем, объяснение окраски существовало: теория одного немецкого ученого объясняла ее наличием окислов железа — иными словами, относила к разряду минеральных. Эту версию никто не мог поколебать.

Случилось так, что однажды



# ПЕСНЫХ ВОСКРЕШЕНИЙ

ски огромный резерв времени. Правда, сердце останавливается уже при 25°.

Задача сводится к тому, чтобы не допустить полной остановки сердца при 25° и нарушения кровообращения вплоть до температуры в 10°. Животные, впадающие в зимнюю спячку, переходят этот рубикон безболезненно. У них сохранение энергетических ресурсов преобладает над окислением, снабжающим нас энергией. По-видимому, многое зависит от соотношения катализирующих ферментов. Применением различных продуктов (особенно 4-гидроксипирата натрия), меняющих каталитическую активность ферментов, удалось поддерживать биение сердца у кроликов и собак при температуре менее 10°.

Разумеется, легче всего проблема решается в случае опыта с простейшими организмами. Еще в 1780 году итальянский ученый Ладзаро Спалланцани замораживал до температуры —19° коловраток и тихоходок. Микроскопические существа обладали любопытной особенностью выдерживать почти абсолютное высушивание, как, впрочем, и мхи, в которых они живут. Но, согреты и погруженные в воду, они вновь обретали свою обычную активность. В 1950 году французский ученый Поль Беккерель охладил этих животных до температуры, близкой к абсолютному нулю. И что же? После согревания и насыщения водой они ожили и полностью пришли в нормальное состояние!

К сожалению, присутствие воды служит помехой, когда дело касается более сложных существ. Невозможно

подвергнуть человека высушиванию, перед тем как заморозить, так как изменения, которые получают при этом его ткани, будут необратимы. Да и сама вода вызывает разрушения при охлаждении клеток, тканей или целых организмов. Эти разрушения бывают двух родов. Прежде всего механические. Из-за капиллярных сил вода не обращается в лед при 0°. Даже при —15° она может пребывать в неустойчивом переохлажденном состоянии. Это состояние кончается внезапно: в межклеточном пространстве и внутри самих клеток образуются кристаллики льда с острыми зубцами, которые раздирают нежные стенки клеток.

Бывают и чисто биологические повреждения. Вода в живом существе всегда содержит соли. Под влиянием холода концентрации растворов сильно изменяются. Общее электролитическое равновесие, тесно связанное с процессами жизнедеятельности, нарушается. Кроме того, некоторые насыщенные растворы не замерзают до температуры —60°. Необходимо опуститься до —190°, чтобы обеспечить полную стабилизацию кристаллической среды.

Правда, в течение последних 15 лет в этом направлении открылись новые пути. Профессор Люйе высказал идею: помешать клеткам изменяться можно, просто не давая им для этого времени. Речь идет о «стекловании»

протоплазмы за доли секунды. Как мгновенно перейти от +37° до —196°? Предлагался такой метод: привязать кусочки тканей, над которыми собирались экспериментировать, к ружейным пулям, чтобы стрелять ими в охлаждающую ванну. Люйе доказал пригодность своего метода при исследовании сердечных сосудов зародышей. К сожалению, он вынужден был констатировать, что для мгновенного охлаждения кусочки живой материи должны быть размерами... не более четверти миллиметра.

В 1956 году удалось оживить крыс, охлажденных до температуры —6°. Любопытно, что у воскрешенных зверьков сопротивляемость организма оказалась более высокой, чем у контрольных животных: в частности, у них было более здоровое сердце. Правда, крысы находились лишь в состоянии кажущейся смерти: при этих температурах большая часть воды, содержащейся в их организме, не замерзала, а процессы обмен-

Изошутка Ю. МАКАРЕНКО



Сердце уже начинает биться!!! Еще немножко хвороста, и он оживет...

## ИЗ ТЬМЫ ВЕКОВ

Н. Чудинов, молодой ученый, старший инженер-исследователь центральной химической лаборатории Березниковского калийного комбината, около двух недель не смог продолжать своих опытов. Когда же он возвратился в лабораторию, его взору представилось нечто поразительное: бурая шапка всплывших осадков заметно увеличилась в объеме, выросла. Нет, это просто показалось — ведь наука говорит, что соль и жизнь несовместимы!

Чудинов взял каплю соляного раствора на стекло и дрожащей от нетерпения рукой нащупал рубчатый винт регулировки: микроскоп рассеет иллюзию... Но нет, и он, верный друг, подтверждал, что в капле раствора ключом била жизнь!

Николай Чудинов попробовал повернуть опыты в обратном направлении: закристаллизовал оживленные организмы снова, выдержал их в этом состоянии около двух меся-

цев и растворил вновь. По-прежнему в растворах оживали целые колонии микроорганизмов.

Что это за организмы? Какова их биологическая природа?

Исследователь продолжал накапливать доказательства. В одном из опытов он отказал водорослям даже в углекислоте и воздухе, однако и в этой среде они продолжали жить.

Теперь, после сотен опытов, Чудинов мог сделать некоторые выводы. Явления, открытые им в калийных солях, были законом природы. Нигде и никогда соли не окрашивались окислами железа — окраску им придавали живые организмы, живая биомасса, сохраняющая свою жизнедеятельность беспрестанно долго — 350 миллионов лет и более.

Воображение нарисовало картину...

Там, где сейчас взметнулись ввысь многоэтажные дома городов, простиралась пустыня. В почве преобладали красновато-бурые тона, и оттого все вокруг казалось залитым каким-то призрачным, зловещим светом. По пустыне бродили редкие оби-

татели — гигантские звероящеры... Пролетали над планетой тысячи и тысячи лет, реки меняли течения, высыхали и рождались вновь, песчинками рассыпались по ветру целые горные хребты, менялась география Земли, вымикали дикие растения и животные, уступив место другим. А микроскопически малые организмы, современники девонских и пермских ящеров, сохраняли поистине изумляющую живучесть.

Так молодой ученый объяснил еще одну загадку природы: почему калийные минералы окрашены, а каменная соль бесцветна. Открытие Н. К. Чудинова проливает свет на многие важные проблемы, в частности на проблему зарождения и развития жизни на Земле.

Теперь исследователи имеют возможность получить живые организмы из соляных толщ различного геологического возраста и шаг за шагом проследить тайны древней жизни, так сказать, «по первоисточникам».

Ю. МАЛЬЦЕВ





### 3. ЕМУ 5 ТЫСЯЧ ЛЕТ?

**Э** тот тритон был обнаружен во льду памирского ледника. Через 5 тыс. лет он был возвращен к жизни и прожил 12 часов. Тритон — такое же позвоночное, как и человек. И он был первым позвоночным, которое могло выдержать столь длительное и сильное охлаждение.

на вещества хотя и были крайне замедленны, все же протекали с заметными скоростями.

В 1958 году француз Луи Рей сделал следующий шаг. Он заморозил сердце куриного эмбриона, опуская его в жидкий азот. На этот раз было достигнуто полное стеклование. Сердце стало твердым как камень. Но, согретое в ванне при температуре  $+37^{\circ}$ , оно забилося вновь. В марте 1963 года русский биолог Лозина-Лозинский погрузил в жидкий гелий 20 гусениц кукурузной бабочки, охлажденных до  $-269^{\circ}$ . 13 из них удалось вернуть к жизни.

Однако наметились и другие пути. Луи Рей писал в 1962 году: «При современном состоянии наших знаний мне кажется, что некоторые составы способны эффективно предохранять различные ткани теплокровных животных — как взрослых, так и эмбрионов. Можно надеяться, что будут найдены удачные условия, при которых станет реальностью консервация жизни».

Мы умеем консервировать сейчас все ткани, говорит он, но, увы, — отдельно друг от друга. Каждая из них требует своего особого метода пропитывания консервирующим веществом, замораживания, хранения и размораживания. Мы не можем пока объединить эти столь противоречивые требования в единый

рецепт для сохранения целого организма.

Когда хирург в первый раз пытался пересадить почку, все биологи считали это делом если не безнадежным, то по крайней мере весьма преждевременным. И он действительно потерпел неудачу.

Но сегодня пересадка почек удается, и хирурги научились этому на практике, извлекая опыт из своих ошибок.

Когда доктор Жаме решил сделать пересадку костного мозга, чтобы спасти облученных югославских атомников, коллеги пытались убедить ученого в бесполезности его попыток. Однако операция удалась!

Да, мы не умеем замораживать высшие организмы. Но если бы наши медики, обладая всем современным запасом знаний, предприняли бы совместные усилия в этом направлении, то, пожалуй, мы достигли бы цели за пять лет.

Конечно, у первого усопшего, превращенного в «эскимо», довольно мало шансов снова ожить. А у второго? У третьего? Может быть, уже настало время забыть научные предостережения!

Ж. ЖИРО

Перевел с французского  
А. Тамбиев

## 4. ОКАМЕНЕВШИЕ БАКТЕРИИ?

**В**озникали и исчезали континенты, менялись климаты, фауна и флора. Но они были мертвы, эти крохотные «спящие красавицы», выходя из микромира. Сегодня они воскресли. Самые древние из них имеют возраст от 5 до 600 млн. лет. Они живут, развиваются и размножаются.

В 1959 году французский микробиолог доктор Домбровский увидел под микроскопом обычную картину: капельки минеральной воды содержат микроорганизмы. Их было довольно много: 1500 на литр в среднем. Он тут же начал изучать непрощенных гостей, которые рисковали безвозвратно загрязнить источник.

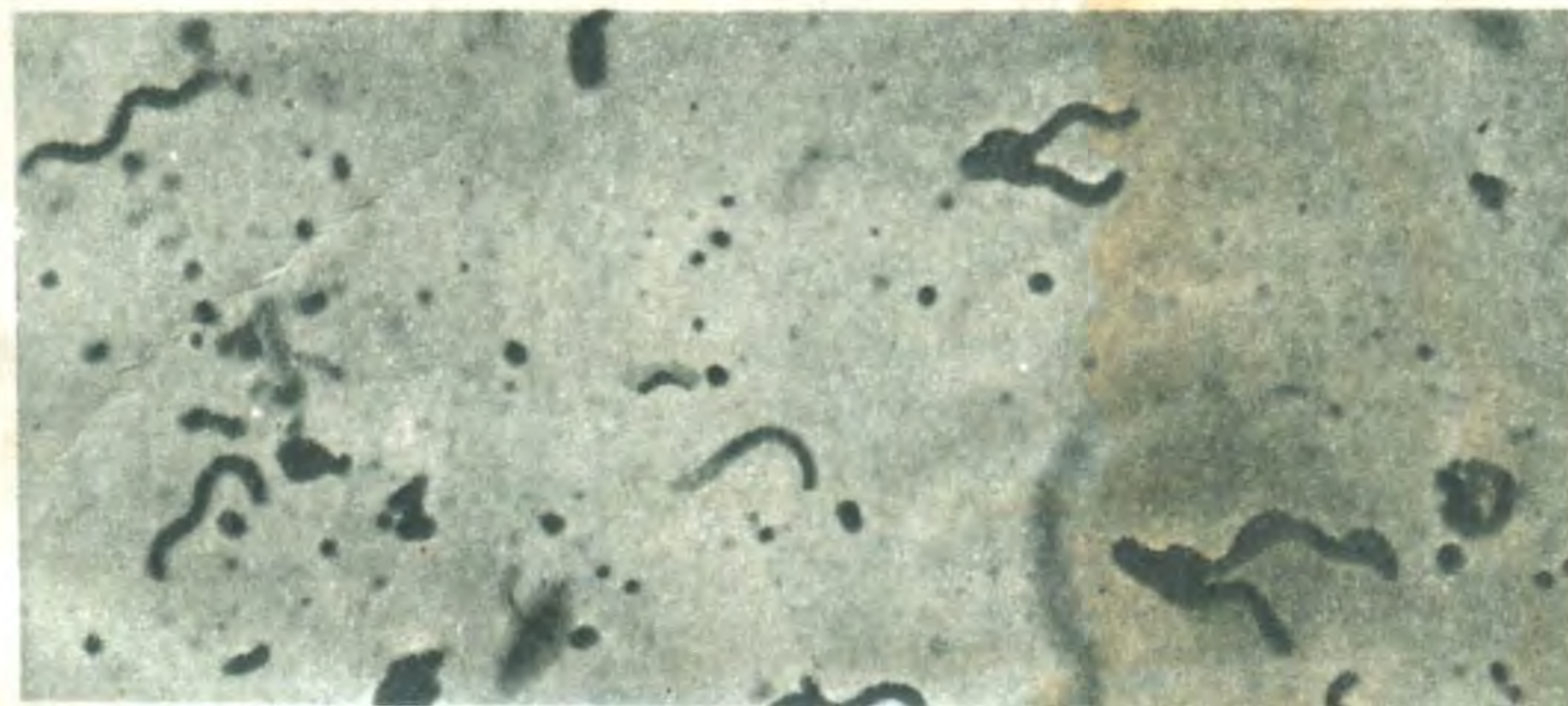
Но вскоре обнаружилось, что крохотные существа не похожи ни на один из известных видов. К полному каталогу, насчитывавшему 149 видов, доктор Домбровский прибавил новый, 150-й вид, названный Псевдомонас Галокрена, что означало «бактерии соляных источников». Но источник возникновения этих таинственных микробов оставался неизвестным.

У Домбровского мелькнула идея — нелепая, совершенно сумасшедшая на первый взгляд с точки зрения общепризнанных научных фактов. В 1962 году он нашел в источниках Бад-Наугейма окаменевшие зерна пылцы, принадлежащие хвойным растениям палеозойской эры. Прежде чем выйти на поверхность, источник проходил через пласты донных отложений теплого моря, покрывавшего в палеозойскую эру всю Германию. Пласты также содержали в огромном количестве зерна пылцы. Почему бы и бактериям не происходить оттуда же?

Когда выдвигают такую гипотезу, нужно опираться на экспериментальные факты. Были взяты образцы в районе Цехштейна, близ Бад-Наугейма. Столбик грунта из пласта соли, поднятый на поверхность с глубины в 209 м, был растворен в питательном бульоне. И вот в скором времени выросли колонии микроорганизмов, в которых под микроскопом можно было узнать Псевдомонас Галокрена.

Сухие образцы добытой соли тоже исследовались под микроскопом. И в них были обнаружены те же самые бактерии! Заклученные в кристалликах, как в прозрачных гробах, словно сказочная спящая красавица, они готовы были выйти и вернуться к жизни через несколько миллионов лет!

Но... не могли ли эти бактерии происходить с поверхностных слоев почвы? Не были ли они занесены на глубину дождевыми водами? Вроде бы нет; само существование соляного пласта доказывает, что вода не могла проникнуть туда. Но-



Свидетели минувших эпох — бактерии, сфотографированные доктором Домбровским.



вые пробы грунта, взятые с глубины 400—700 м из других районов древнего моря Цехштейна, где поверхностные почвы были разными, также дали колонии тех же бактерий.

Правда, можно было заподозрить установку, с помощью которой брались пробы грунта. Она сама по себе могла увлечь бактерии в пласты соли. Чтобы удостовериться в полной стерильности исследуемого материала, доктор Домбровский начал проверочные опыты с солью, которая добывалась в копиях. Результат был тем же. Тогда были запрошены образцы каменной соли из других стран. И опять в питательном бульоне во всех случаях развивалась бактериальная флора! Образцы из Саскачевана (Канада) дали живых существ из среднего девона, возраст которых насчитывал 360 млн. лет. Рекорд на сегодня принадлежит кембрийской соли из-под Иркутска, в которой обнаружили живых существ с возрастом в 500—600 млн. лет, живших на заре палеозойской эры!



# ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА НОВОГО МИРА

РЕПОРТАЖ ИЗ ИНСТИТУТА МИКРОБИОЛОГИИ АН СССР

...Первый опыт был поразительным. Экран, засветившийся мягким зеленым светом, открыл исследователю невиданные ранее существа. Среди множества старых знакомцев покоилась почти совсем прозрачная звездочка. Во все стороны расходились отростки с крошечными, еле видимыми присосками на концах. Чем-то она напоминала медузу, выброшенную на берег. Это была визитная карточка неведомого мира — мира, еще менее осязаемого, чем тот, который открыл световой микроскоп.

Денис Иванович Никитин, сотрудник Института микробиологии Академии наук СССР, с помощью электронного микроскопа сфотографировал немало таких организмов самой причудливой, разнообразной формы.

И тут возникло первое сомнение: «А почему, собственно, организмы? Есть ли основания полагать, что все эти зонтики и звездочки — живые существа? Разве не могли бы они быть какими-то химическими образованиями, не имеющими ничего общего с живой природой? Или, скажем, мелкими обломками крупных организмов? Правда, само строение некоторых незнакомцев говорило о том, что мы имеем дело все-таки с микроорганизмами. А раз так, то они, как и все живое, должны двигаться, размножаться». И снова начались наблюдения.

Несколько лет назад, наблюдая извитые формы всем известных «штопоров», английские ученые открыли у них фимбрию — реснички. Работая с электронным микроскопом, Д. И. Никитин подтвердил интересное наблюдение англичан и сумел увидеть то, что его зарубежные коллеги не смогли: во все стороны от микроскопического тельца существа расходились как бы пунктирные ячеистые отростки. Эти лучи при ближайшем и еще более пристальном рассмотрении оказались очень похожими на мышечные волокна. Конечно, утверждать категорически, что мы имеем дело с представителем микроскопического животного мира, было бы рано. Тем более трудно сделать такой же категорический вывод было бы и в отношении вновь открытых существ (пока будем называть их все-таки так).

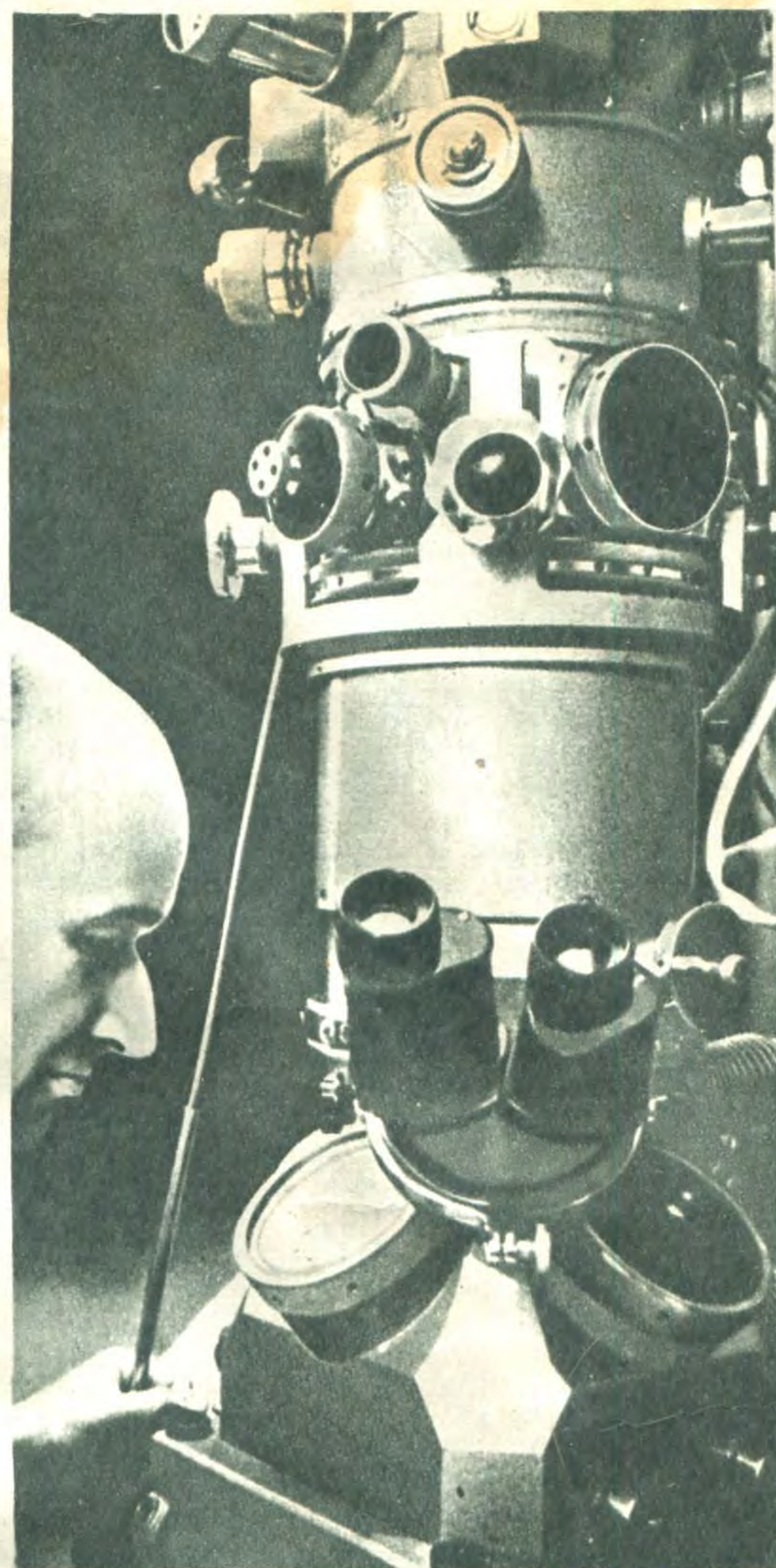
Мы сказали, что живые организмы должны двигаться. Но ведь даже в нашем мире, мире гигантов, далеко не все организмы обладают такой способностью. Даже если предположить, что зонтики и звездочки способны двигаться в естественных условиях, то в вакууме электронного микроскопа они должны были бы присохнуть прямо к тому «ложу», на котором они покоились. Допустим, они все-таки не присохли, но тогда они наверняка погибли бы под стремительным потоком электронов, пронизывающих объекты исследования! Как видите, жизнь в этих карликовых посланцах микромира, если она и есть, теплится едва-едва, и увидеть, суметь раздуть эту искорку — задача огромной научной важности и столь же огромных трудностей.

Когда я спросил Никитина, каковы его ближайшие планы он сказал:

— Сейчас мне больше всего хотелось бы получить новые образования в массе. Насколько трудна эта задача, судите сами: самые крупные «звездочки» из тех, что нам удалось обнаружить, имеют диаметр около одного микрона, а самые мелкие — около ста миллимикрон. В общем наша ближайшая задача — применить ряд методов электронной микроскопии и новых питательных сред для того, чтобы еще ближе познакомиться с таинственными обитателями микромира. Изучив формы, которые нам раньше не были известны, мы сможем узнать, наконец, что же скрывается в почве. Ну и потом — это уже задача непосредственно наша, почвенных микробиологов, — выяснить, какие процессы вызывают эти существа, как они влияют на рост и развитие растений. И еще один очень важный вопрос: изучая новые образования, мы можем натолкнуться на совершенно новые процессы образования витаминов, ферментов, антибиотиков. Насколько это важно, говорить не приходится...

Л. РЕПИН

Д. И. Никитин у электронного микроскопа, а ниже — одно из открытых им существ.





**К**огда-то здесь простирался унылый пустырь: серый песок, кривые стволы одиноких сосен. Но сюда пришли люди — и на месте пустыря вырос завод. Перед началом войны страна получила первую тысячу тонн минеральных удобрений с маркой Лисичанского химического завода. А сегодня... Я смотрю на корпуса Лисичанского химического комбината, и цифра 35 млн. т удобрений в год приобретает в моем воображении вполне конкретный смысл. Столько удобрений наше сельское хозяйство получит уже в 1964 году. А к 1970 году эта цифра должна утроиться, и один из главных путей к этому — автоматизация производства. На Лисичанском химическом комбинате, предприятии в общем-то далеко не новом, построенном более 20 лет назад, этот разрыв между тем, что было, и тем, что есть и может быть, особенно ощутим.

Об этом говорит мой собеседник Сергей Павлович Кравченко, молодой энергичный человек, заместитель главного инженера комбината по автоматике.

— Да, мы наращиваем мощности, чтобы выпускать больше минеральных удобрений, пластмасс, кислот.

Наша цель — комплексная автоматизация всех заводов, которые входят в состав комбината. Лет семь назад я лично не представлял себе в деталях, как представляю сейчас, что такое автоматизированный химический завод, не говоря уже о комбинате. Немногочисленный обслуживающий персонал здесь должен иметь квалификацию инженеров и техников — не ниже. Людям отведена роль «инспекторов», они лишь следят за исправностью автоматики. Перспективы грандиозные. А чтобы мои слова не показались вам несбыточной фантазией, давайте пройдем по цехам.

...Всюду, куда ни помотришь, переплетенье трубопроводов. По дороге к заводу аммиака — одному из семи входящих в комбинат заводов — я обратил внимание на сиротливую ветку узкоколейки. Видимо, когда-то по ней подвозили сырье — кокс. Недавно комбинат перешел с кокса на природный газ. Саратовский газ оказался гораздо экономичнее «своего» донецкого кокса. Уголь надо нарубить, отправить на коксохимический завод, где блестящие куски антрацита превратятся в пористый кокс. С газом проще. Прорубили скважину, подвели трубы — и нате вам великолепное сырье! Будто угадывая мои мысли, Сергей Павлович говорит:

— Знаете, какую экономию дал нам переход на природный газ? Десять миллионов рублей в год! Подобные резервы относятся к крупным, и появляются они редко.

# ХИМИЯ, АВТОМ

**А. КИЧАТОВ, наш спец. корр., член литобъединения журнала**

Быть может, менее эффектная, но наиболее часто встречающаяся возможность — совершенствование технологий. Это два источника резервов производства. Третий — автоматизация. Приведу лишь еще одну цифру, которая скажет сама за себя. В прошлом году только по заводу аммиака и минеральных удобрений за счет автоматизации сэкономлено триста тысяч рублей.

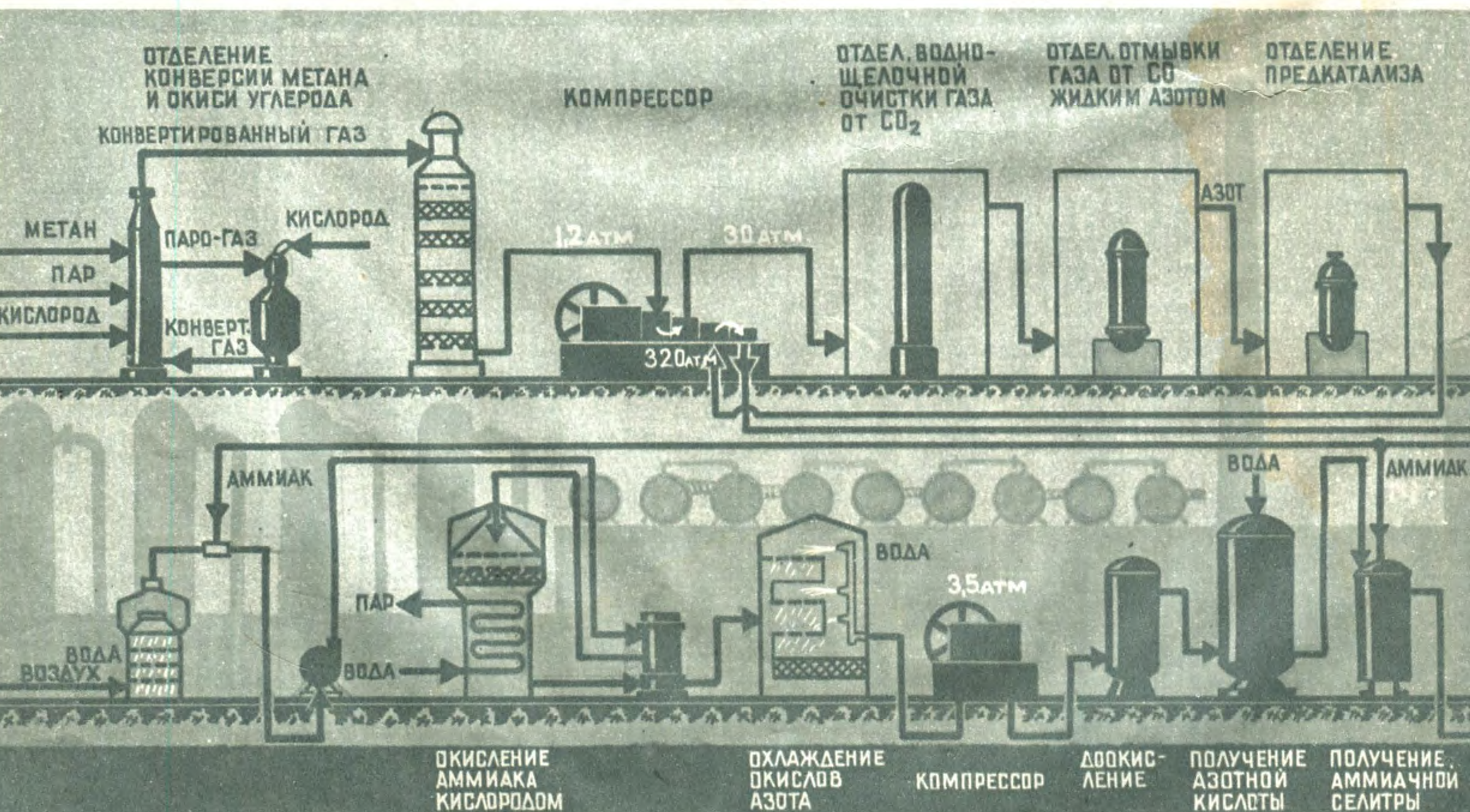
Арсенал автоматических устройств обширен. Но почему так мало автоматов электронных, гидравлических, изотопных? Почему здесь царит пневматика? Мое недоумение рассеял старший инженер опытно-конструкторского бюро Я. И. Дубинский. Он говорит, что выбор того или иного типа автоматики зависит от особенностей участка, где эта автоматика применяется.

— Однако несколько лет назад, когда автоматика в химической промышленности только брала разгон, нужно было отдать преимущественное предпочтение какому-то одному типу. Выбор пал на пневматические системы.

Во-первых, их можно применять во взрывоопасных средах, а таких в химии большинство.

Второе — это надежность. Основная трудность при создании завода-автомата кроется как раз в том, удастся ли гарантировать полнейшую надежность приборов или придется только тем и заниматься, что устранять порождающие одна другую неисправности. Пневматические автоматы просты и надежны. Не подумайте, что я пытаюсь приуменьшить достоинства электронной автоматики, — как бы предупреждая могущие возникнуть вопросы, говорит Дубинский. — Нет! Пневматические автоматы стоят непосредственно в агрегатах, поэтому их и больше. Электронные же применяются в сигнализации, когда необходимо видеть, как работает агрегат.

...Мы подходим к громадной, в несколько метров высотой колонне. Внутри идет непрерывный процесс разложения метана с образованием водорода и двуокиси углерода. В колонну подают по одному трубопроводу при-





# АТИКА, УДОБРЕНИЯ

«Химия — это могучее средство сельскохозяйственного производства. Она дает нам в руки ключ к решению важнейшей задачи по созданию в стране полного достатка продовольствия».  
Н. С. ХРУЩЕВ. Из доклада на Пленуме ЦК КПСС 9 декабря 1963 г.

Рис. А. ПЕТРОВА

родный газ, по другому — воздух. Требуется установить в трубах определенные давления, но это не так просто, как кажется на первый взгляд. Ритм реакции не равномерен: то вдруг уменьшается подача воздуха в колонну и избыток метана глушит процесс, то быстро выгорел метан и опять реакция вышла из колеи технологии. Что делать? Не крутить же 7 рабочих часов штурвалы вентилей?

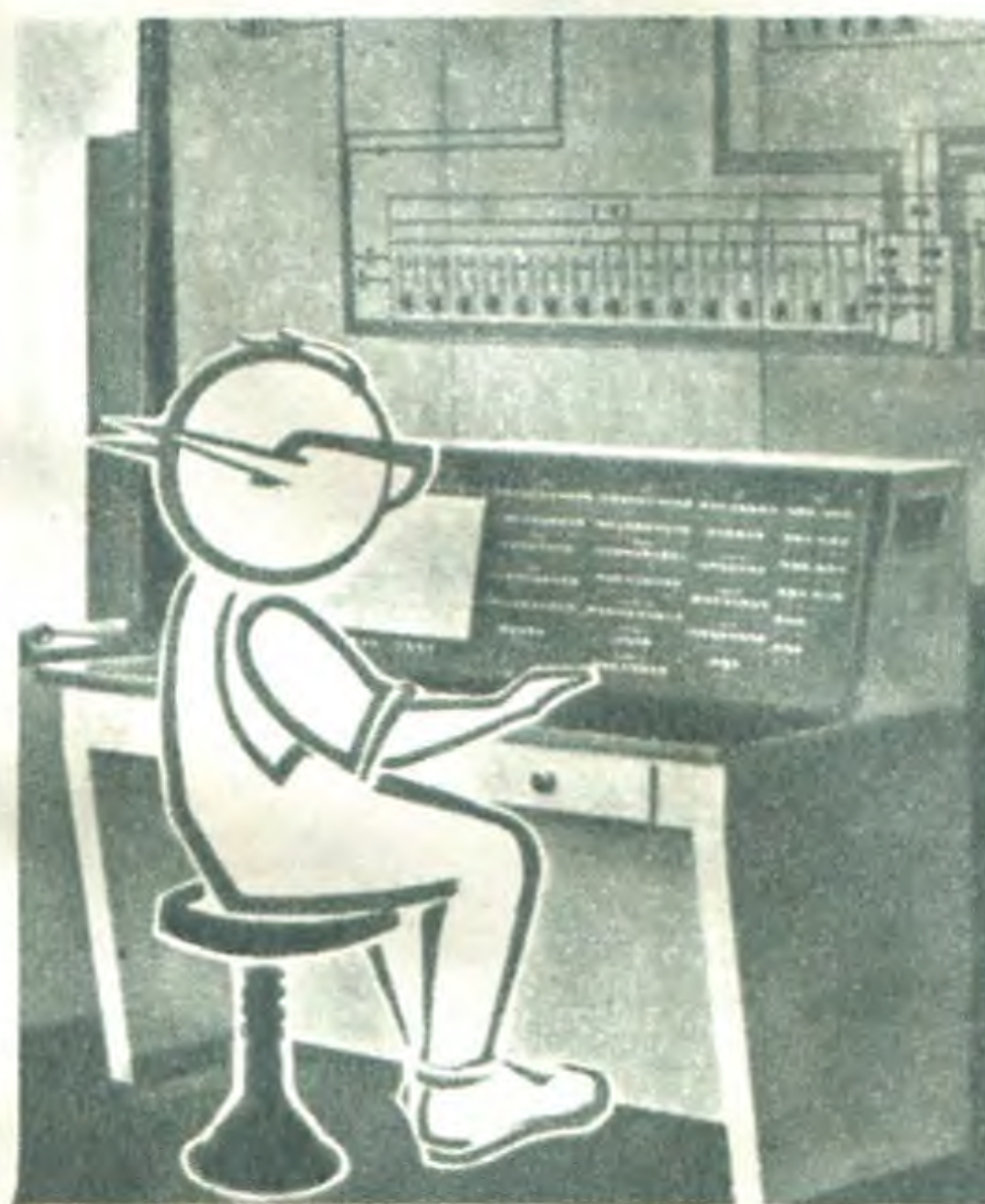
Между прочим, так раньше и было: стояли и крутили. Сейчас регулирование подачи газа и воздуха в колонну доверили автомату. Внутри колонны поместили термопару. Вывели концы проводов от термопары к автоматическому регулятору. Автомат чутко отзывается на колебания температуры в колонне. Вот упала температура, и тотчас уменьшился ток, идущий от термопары к регулятору. Он прикрыл заслонкой сопло, через которое воздух поступает в регулирующий блок автомата. Регулирующий блок — это камера, разделенная на несколько частей резиновыми мембранами. В одни отделения поступает переменный воздушный поток из сопла, в другие — эталонный воздушный поток от центральной магистрали. Оба давления сравниваются, и разница между ними заставляет прогибаться резиновые мембраны, которые, в свою очередь, выдвигают или задвигают клапан воздушной магистрали.

Лисичанский химический комбинат — это целый город. Он включает в себя несколько крупных заводов по производству аммиака и минеральных удобрений, заводы капролактама, уксусной кислоты и другие. Разумеется, для управления всем комбинатом не обойдешься только теми системами автоматизации, о которых мы рассказали. Цеха и заводы тесно связаны друг с другом. Человеку становится не под силу регулировать «взаимоотношения» отдельных агрегатов в одном цеху и тем более «взаимоотношения» цехов с заводами. Здесь встает важнейшая проблема комплексной автоматизации — проблема создания алгоритмов отдельных производств и комбината

в целом. На Лисичанском комбинате группа математиков и инженеров занимается именно этим.

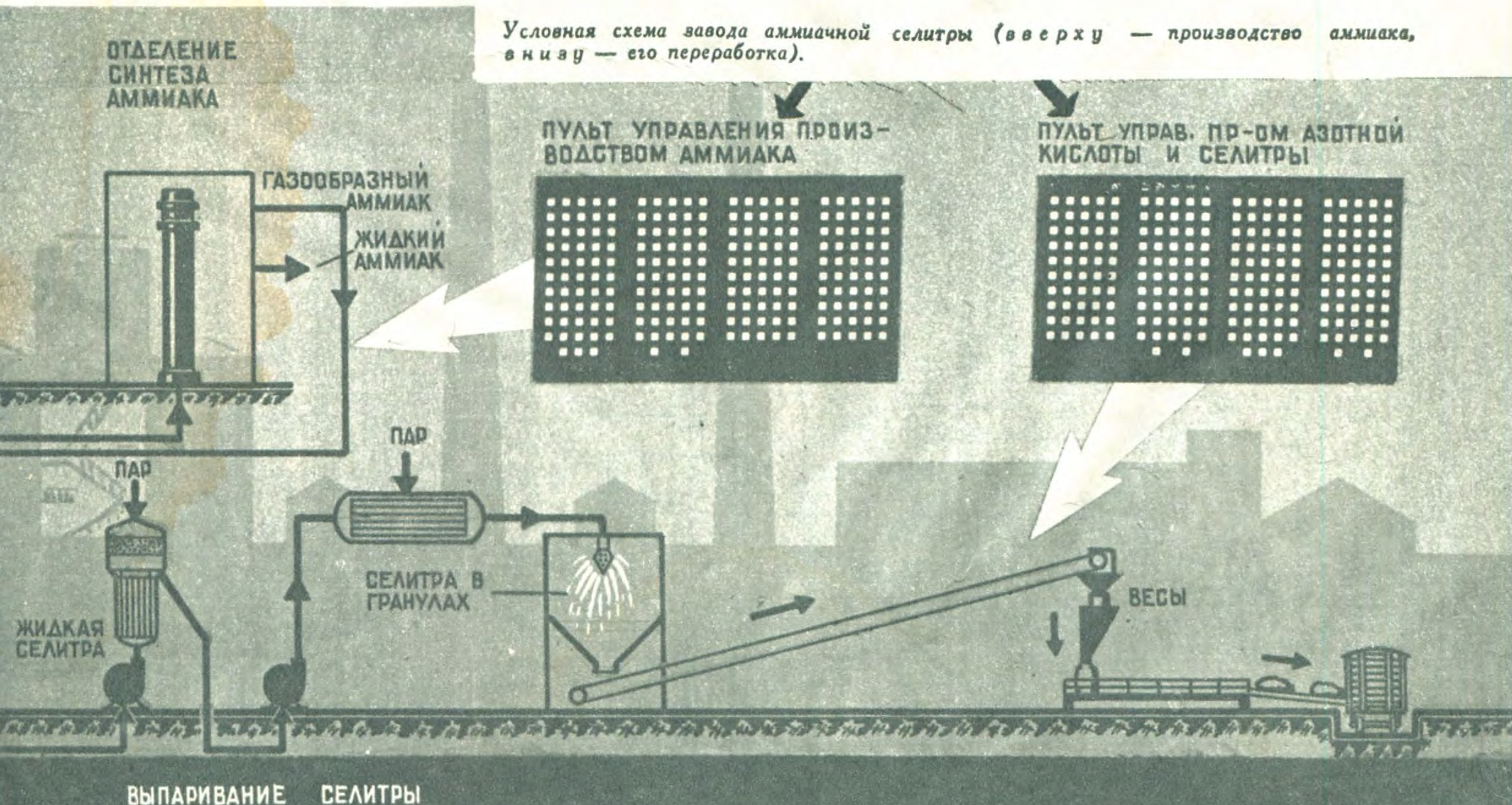
В диспетчерской завода аммиака и минеральных удобрений я наблюдал работу вычислительной машины «Автодиспетчер». Машина непрерывно информирует оператора, сидящего за пультом управления, о работе цехов. В цехах на аппаратах установлены датчики. Стоит где-то нарушиться нормальному ходу реакции, как датчики немедленно сообщают об этом машине. Машина обрабатывает полученную информацию, сравнит ее с эталоном, хранящимся в памяти, и подскажет оператору, что следует предпринять. Кроме того, «Автодиспетчер» продвигает экономический анализ поступающей в машину информации.

Ежечасно машина оповещает оператора о том, правильно ли работают цеховые агрегаты. Это заставляет строже относиться к расходу исходных продуктов, можно вовремя найти и устранить причины перерасхода.



В будущем, разумеется, совсем недалеко, машины-советчики будут работать не по заранее составленному алгоритму, а вырабатывать его сами в процессе работы. Через систему обратной связи машина получит отзыв о том, правилен ли ее совет. Машина будет как бы совершенствоваться, улучшая алгоритм.

Оперативное управление отдельными агрегатами и целыми заводами, экономия сырья, получение продукции только отличного качества — вот что дает химии автоматика.





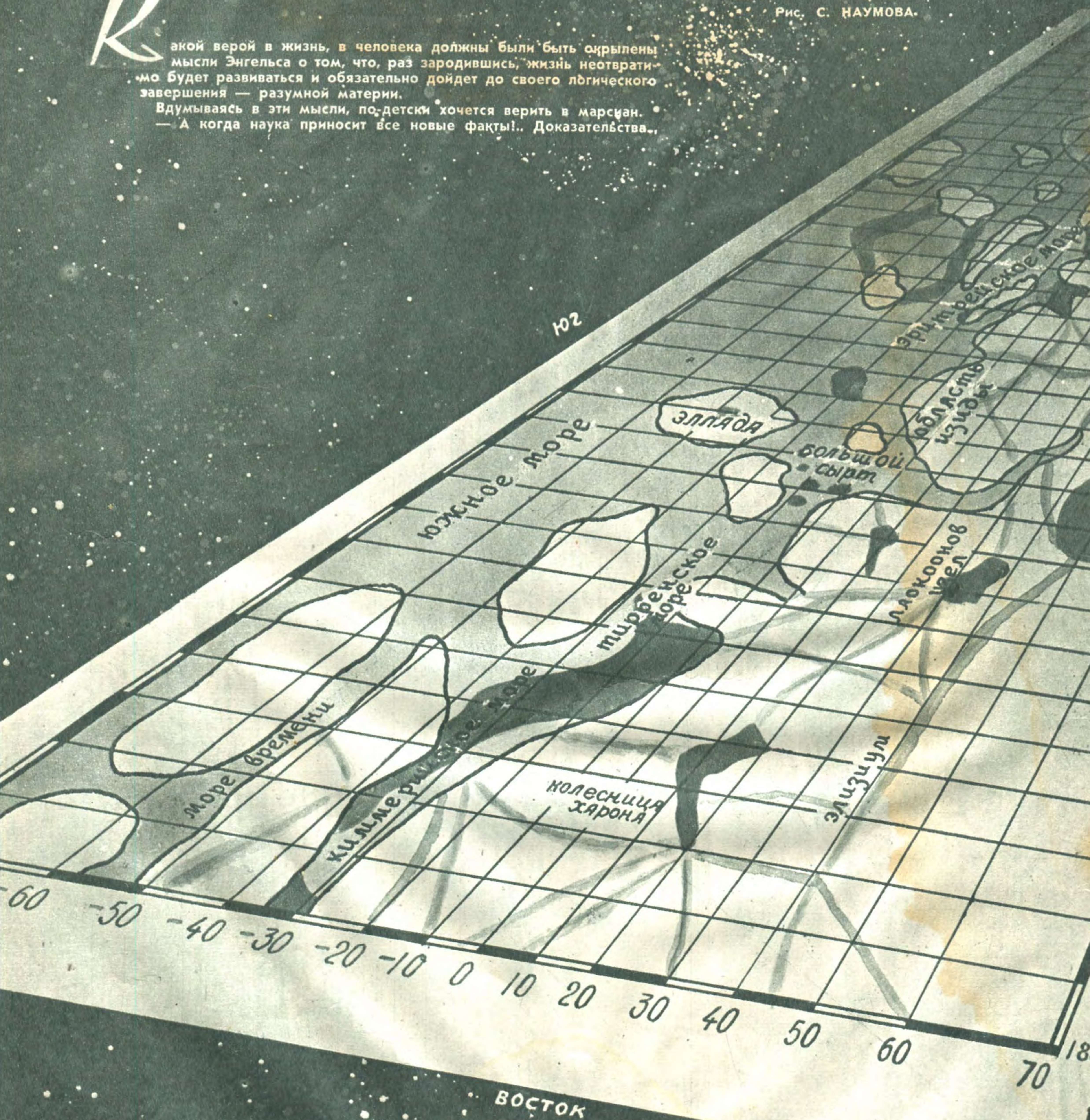
# Да, жизнь на Марсе!..

В. ПЕКЕЛИС.

Рис. С. НАУМОВА.

**К**акой верой в жизнь, в человека должны были быть окрылены мысли Энгельса о том, что, раз зародившись, жизнь неотвратимо будет развиваться и обязательно дойдет до своего логического завершения — разумной материи.

Вдумываясь в эти мысли, по-детски хочется верить в марсиан.  
— А когда наука приносит все новые факты!.. Доказательства..



Чтобы получить эти кривые (справа), телескопы были подняты в космос, за пределы плотных слоев атмосферы, насыщенных водяными парами. И что же? Внимание ученых привлекли заметные изгибы на спектральных кривых (они отмечены стрелкой). Тщательный анализ подтвердил: это не случайные отклонения в работе спектрографа. Это бесстрастное свидетельство прибора: на Марсе вода!





**Д** а, жизнь всюду, жизнь неодолима. Куда бы ни бросил человек взгляд, всюду он находит проявления жизни: на земле, в глубинах океана, в околоземном пространстве.

Вполне понятно, почему люди хотят видеть всюду жизнь: ее проявления утверждают в сознании человека вечность бытия.

Не случайно великие ученые прошлого: во Франции — Декарт и Паскаль, в Италии — Бруно и Галилей, в Германии — Кеплер и Лейбниц, в Англии — Ньютон, в России — Ломоносов, познавая вселенную, утверждали, что в ней есть жизнь.

Открылась бездна, звезд полна;  
Звездам числа нет, бездне дна...  
...Уста премудрых нам гласят:  
Там разных множество светов,  
Несчетны солнца там горят,  
Народы там и круг веков...

Так писал Ломоносов в стихотворении «Вечерние размышления».

Мерцающий ровным красноватым пламенем Марс не был исключением. Наоборот, яркая звезда на небосводе, названная грозным именем бога войны, показала своим наблюдателям «моря», «заливы», «пустыни», «оазисы».

В 1659 году астроном Гюйгенс заметил на планете смутные очертания, а в 1860 году француз Лиз высказал предположение, что это участки растительности. Через 16 лет малоизвестный итальянский наблюдатель Скиапарелли увидел на Марсе тонкую изящную сетку. Открытые Скиапарелли 133 марсианских канала вызвали сенсацию во всем мире. Астроном Лоуэлл в более мощный телескоп обнаружил множество новых каналов, а в местах их пересечения темные пятна почти правильной круглой формы.

Чем объяснить последовательность, четкость, правильность каналов? Великой деятельностью природы или вмешательством великого разума? И Марс населили разумной жизнью. Стали говорить об ирригационной системе, построенной марсианами, о марсианских городах и марсианской цивилизации. Хотя все эти предположения и высказывали ученые-астрономы, не подкрепленные достоверными научными фактами гипотезы звучат как фантастика.

Опираясь только на факты, добытые наукой, и собственные наблюдения Марса в 1909 году, ставшие классическими, первым стройную гипотезу о жизни на Марсе создал замечательный советский астроном Тихов. Он шел от гениального открытия Тимирязевым космической роли растения.

Великий Тимирязев перебрал биологический мост с Земли в космос. Таким мостом был фотосинтез.

«Зеленый лист, или, вернее, микроскопическое зеленое зерно хлорофилла, является фокусом, точкой в мировом пространстве, в которую с одного конца притекает энергия Солнца, а с другого берут начало все проявления жизни на Земле. Растение — посредник между небом и Землей. Оно истинный Прометей, похитивший огонь у неба».

А есть ли такой Прометей на Марсе? Да, есть, заявил Тихов. Его астробиология поражает логически стройными доказательствами существования растительности на Марсе. Эти доказательства общеизвестны.

Но вот что любопытно. Другой советский астроном, исследователь планет, украинский академик Барабашов в течение почти полувека наблюдал Марс. Наблюдал он его с такой скрупулезной тщательностью и таким беспристрастным пристрастием, что это вошло в поговорку: «барабашовские наблюдения». Они изложены в скромно изданной книжке «Результаты фотометрических исследований Луны и планет на астрономической обсерватории Харьковского государственного университета».

20-й, 24-й, 26-й, 32-й, 33-й, 39-й, 44-й, 46-й, 48-й, 50-й, 54-й, 56-й годы... Используется малейшая возможность для наблюдения планеты. Ученым систематизируются наблюдения Марса почти всех астрономов земли за целое столетие. Например, Барабашов берет наиболее темную часть моря «Большой Сырт» и сопоставляет все его изменения.

...«Секки видел море в 1858 году голубоватым. Гюльденар в 1888 году — зеленым. Мелосворт в 1899 году определил его цвет как серовато-голубой. Антониади в 1909 нашел его серо-голубоватым. В 1911 году он казался цвета индиго. В 1918 году Кениссе видел его голубым, а Томпсон несколько позже — зелено-голубым. В 1920 году Галле определил его цвет как голубой со стальным оттенком. Окрашивание, подобное тому, которое наблюдалось в 1909 году, было констатировано Антониади в ноябре 1924 года. Однако 7 декабря Бальде нашел, что его цвет изменился и перешел в коричневый. Это же заметил Антониади 3 декабря. В 1926 году Антониади нашел его зеленоватым. Позднее зеленоватым и коричневатым. Наконец в 1928 году Большой Сырт казался серо-голубым...»

Так очень последовательно, не пропуская ни одного штришка в наблюдениях, проведена гигантская работа по систематизации изменений цвета многих морей Марса.

Барабашов устанавливает весьма любопытную связь между высотой солнца над горизонтом и цветом областей, когда они становятся зеленоватыми, зелено-голубыми, коричневатыми или серыми. И вот вывод:

1. Зеленая и голубая окраска наблюдается лишь вблизи лета.

2. Чем ближе темная область к полюсу, тем короче ее зеленый и голубой периоды.

3. Найденная связь цвета морей с полуденной высотой солнца и сезонными изменениями очень хорошо согласуется с гипотезой о растительности на Марсе, высказываемой Тиховым.

«Другие объяснения, предлагаемые до настоящего времени, — считает Барабашов, — являются искусственными и не выдерживают критики».

Наблюдения Марса продолжаются. Самые новейшие средства науки брошены на штурм тайн планеты.

Американский ученый Синтон с помощью 61-дюймового телескопа-рефлектора, к которому был привинчен электронный прибор, в течение трех ночей наблюдал Марс. Он обнаружил в спектре Марса двойную полосу поглощения. Синтон заявил о «спектроскопическом доказательстве растительности на Марсе».

Совсем недавно завершена обработка материалов астрономических наблюдений во время противостояния Марса весной прошлого года, когда оранже-



вая планета подошла к Земле на расстояние немногим более 100 млн. км. Эти наблюдения провел советский астроном В. М. Мороз на Южной станции в Крыму с помощью 125-сантиметрового рефлектора, на котором были установлены два инфракрасных спектрометра. В. М. Мороз получил много интересных записей спектра Марса.

Они свидетельствуют, что концентрация углекислого газа на Марсе в пять раз меньше, чем предполагалось.

Они показывают геологическую природу ярких областей Марса — их поверхность состоит из гидрата окиси железа (породы типа бурого железняка).

Они вновь указывают, что полярные шапки состоят из воды, то есть снега, инея или ледяных облаков.

Они подтверждают найденную В. Синтоном в спектре Марса двойную полосу поглощения, которую имеют органические молекулы.

Точнейшие электронные приборы в союзе с телескопами, поднятыми за плотные слои атмосферы, позволили обнаружить на Марсе следы паров воды. Давний спор решен — вода на Марсе есть!

К исследованиям Марса привлечена и кибернетика с ее большими возможностями в области моделирования. В лабораториях искусственно создаются марсианские условия. Приоритет в этой области принадлежит советским исследователям. Еще в 1950 году профессор С. М. Токмачев выращивал семена кукурузы в искусственной атмосфере Марса.

Группа американских ученых недавно попробовала поместить земные цветы, овощи, злаки в условия, приближающиеся к марсианским. Для растений приготовили атмосферу трех различных сортов: бескислородную — аргон или азот, аргоновую с 5% кислорода и аргоновую с 2% кислорода. Семена ржи, риса, кукурузы и огурцов прекрасно проросли в чисто аргоновой атмосфере. А там, где было добавлено 5% и 2% кислорода, проросли помидоры, салат, бобы, репа — целый огород!

Нехватку кислорода совместили с воздействием низких температур — морозоустойчивость семян резко возросла. Эти и многие другие опыты дали парадоксальные результаты. Как ни странно, комбинация неблагоприятных факторов оказалась менее опасной, чем каждый из этих факторов в отдельности.

Ученые замахнулись и на «конструирование» микробов и на синтез самовоспроизводящихся молекулярных систем, которые могли бы развиваться в условиях Марса.

Дело в том, что микроорганизмы

чрезвычайно пластичны, и приспособительные возможности их колоссальны. Микроорганизмы морозоустойчивы — им нипочем даже температуры, близкие к абсолютному нулю. Они переносят вакуум и высушивание. Теплолюбивые спороносные микроорганизмы живут после пятидневного кипячения. Микроорганизмы устойчивы к ионизирующей радиации.

Если микроорганизмы обладают такой колоссальной приспособляемостью на Земле, то можно ли сомневаться, что эта способность сохранится в условиях других планет!

В наши дни, когда астрономия из науки чисто теоретической превратилась и в науку экспериментальную, на повестку дня стал вопрос о «прощупывании» Марса. Щупальцами для астрономов служат радиолучи.

В первой половине февраля прошлого года в период противостояния была проведена радиолокация Марса. Всего одиннадцать минут понадобилось радиоволнам, чтобы пробежать расстояние в 101 млн. км и вернуться на Землю.

Радиолуч как бы ощупал поверхность Марса и сообщил наблюдателям, что она состоит из достаточно ровных горизонтальных участков размером в несколько километров и более.

Посылка кораблей-автоматов в сторону Марса дает, конечно, возможность более полно исследовать загадочную планету. Например, советская станция «Марс-1» была оборудована так называемым планетным снаряжением, которое позволяет производить целый комплекс исследований.

Следующая ступень исследования планеты — по-видимому посылка корабля-автомата, способного выбросить на поверхность Марса специальную научную станцию, которая может собирать, обрабатывать, кодировать и передавать на Землю данные.

Но как бы мы ни изучали Марс с помощью автоматов, этапы действительно больших завоеваний, по мнению ученых, утверждает только человек своим непосредственным вступлением в исследуемую область.

Запуск космических кораблей «Восток» с космонавтами на борту и первого в мире маневрирующего космического аппарата «Полет-1» — все это этапы на пути дальних космических полетов межпланетных кораблей с человеком к Луне, Марсу или Венере.

Наукой о Марсе добыто сегодня много фактов, и с каждым днем становится все меньше людей, сомневающихся в том, что космонавт, вернувшись из дальнего полета, скажет: «Да, жизнь на Марсе есть!»

# СЕМЕЙСТВО МАШИН

**В** № 9 «Техники — молодежи» была опубликована большая подборка статей, посвященных проблемам самодеятельного автомобилестроения.

В этом номере журнала мы переходим от слов к делу.

Какую машину лучше всего рекомендовать нашим читателям? Актив московских автолюбителей по просьбе редакции ознакомился с десятками самоделных микроавтомобилей и отобрал из них три: «Конструктор», «Аэлиту» и «Радость». Такой выбор был сделан не случайно. И дело не только в том, что эти машины интересны и по своему внешнему виду и по своим техническим характеристикам. Главное — в другом. С одной стороны, каждый из автомобилей выполнен в яркой индивидуальной манере, с оригинальным решением кузова и некоторых узлов, причем простота и изящество форм были достигнуты без применения каких-либо сложных инструментов, в скромных условиях любительской мастерской. Таким образом, методы конструирования и постройки этих машин могут быть использованы широким кругом желающих. С другой стороны, все три конструкции, взаимно дополняя и обогащая друг друга, представляют собой как бы единый «ансамбль».

В основу наших рекомендаций положен микроавтомобиль «Конструктор». Его ходовая часть наиболее совершенна. Предельно простая компоновка выражается прежде всего в том, что силовой агрегат смонтирован в одном блоке. Помимо основного кузова, на ваш выбор предлагаются еще три, каждый из которых может быть использован с ходовой частью «Конструктора». Первый кузов (на рисунке — верхний) — микроавтобус на 6 мест. Второй превращает «Конструктора» в легкий спортивный автомобиль с местами для водителя и пассажира. А если вас заинтересует третий кузов, то в результате вы получите четырехместный пассажирско-грузовой вариант.

«Аэлита», целиком и полностью оправдывает свое имя. Легкая, стремительная, цвета небесной дымки, эта машина может послужить примером отличного решения внешних форм: простых, изящных, современных. Мы также рекомендуем воспользоваться удобной и несложной в изготовлении системой охлаждения «Аэлиты», независимо от того, какая машина вас больше всего интересует.

Совершенно в другом стиле выполнен микроавтомобиль «Радость». Это своего рода миниатюрный вездеход. Аккуратный, привлекающий глаз рисунок внешнего вида достигнут также простыми средствами, с разумным использованием подручных материалов.

А теперь — слово авторам конструкций.



Стр. 4-ю стр. обложки

Этот забавный уродец — не более, как фототрюк. Нечто подобное такому «двуликому Янусу» может получиться и у наших космических радиослушателей, если они не сумеют правильно скомбинировать черные и белые квадратики в строчки и столбцы. На четвертой странице обложки представлен мозаичный портрет человека, полученный из разрезанной на равные полоски радиотелеграфной ленты. Нижняя мозаика — бессмысленная картинка, полученная из той же ленты, но разрезанной неправильно. Когда наши космические корреспонденты научатся правильно понимать радиоизображения, простые картинки можно постепенно усложнить. Более мелкие квадратики, словно растр типографского клише, смогут довольно хорошо передать малейшие детали человеческого лица.

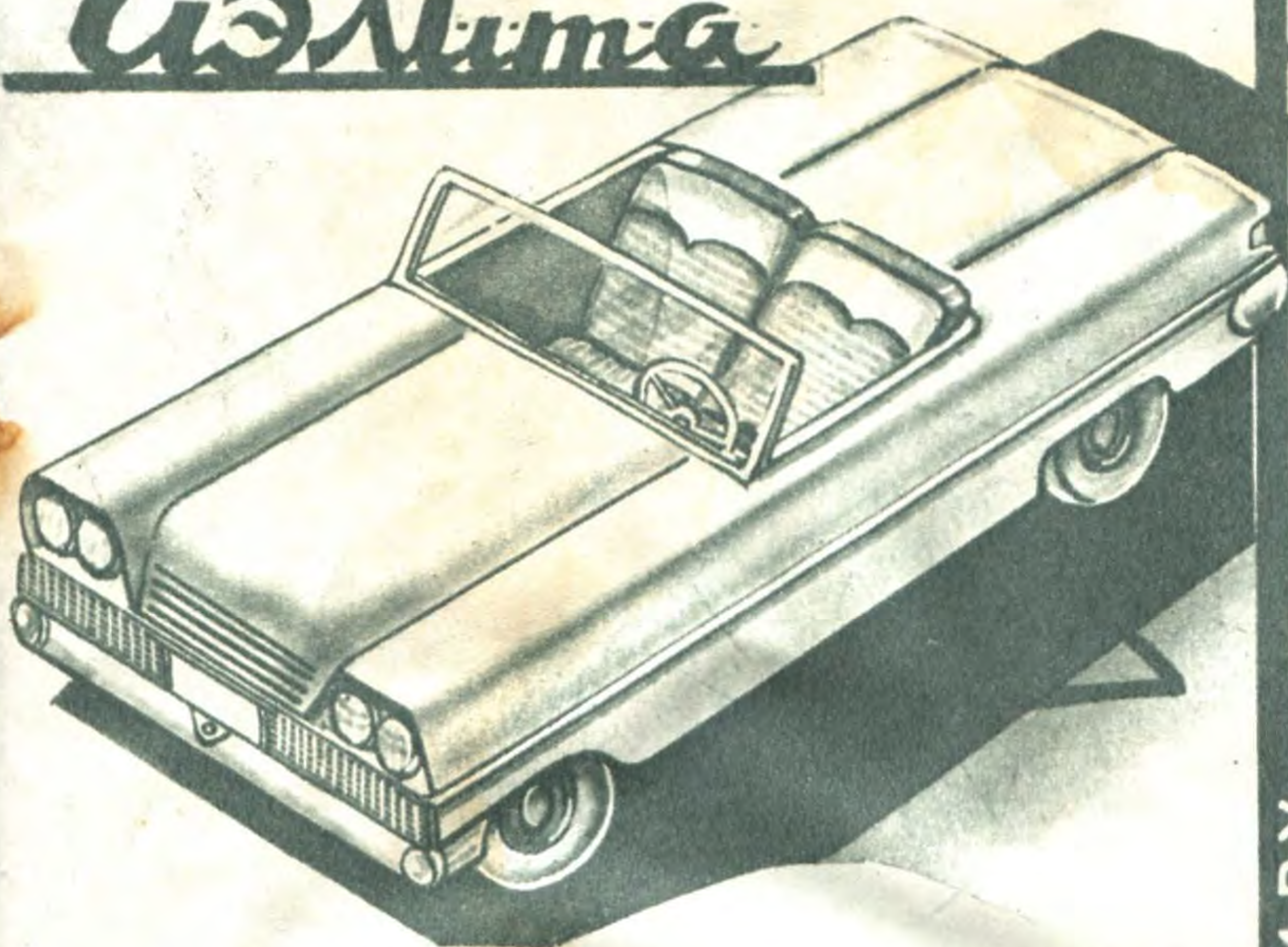
В левом верхнем углу обложки — схемы сообщений с другими галактиками. Космическое «ау» лучше начать с искусственного спутника, запущенного на орбиту вокруг Солнца (1). Когда «ау» будет услышано, можно установить связь с другой галактикой, а через нее — с третьей (2).



# МАКРОЛИТРАЖНЫХ

В гостях у редакции

*Самит*



## „АЭЛИТА“

Как сделать такой кузов? Какие приспособления и материалы можно использовать в условиях любительской мастерской? — спрашивают самодеятельные автоконструкторы из 46 городов страны, приславшие мне письма. Постараюсь ответить на эти вопросы.

Прежде всего изготовление каркаса. Материал — куски углового дюралюминия  $20 \times 25$  мм. Затем обшивка. Небольшие листы ( $300-500 \times 300$  мм) располагаются по длине каркаса с таким расчетом, чтобы стыки совпали центрами с уплотнительными полосами (толщиной 1,5—2 мм), которые надо приклепать к каркасу вертикально, от нижней кромки и верхней. Когда размеры листов будут соответствовать этим расстояниям, можно приступать к гибочным работам.

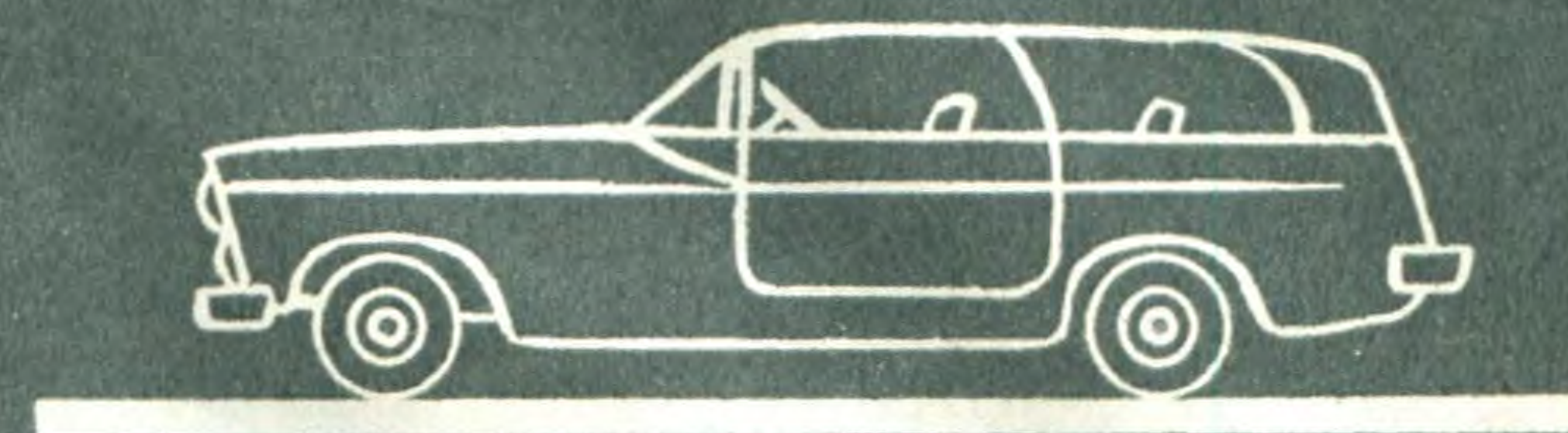
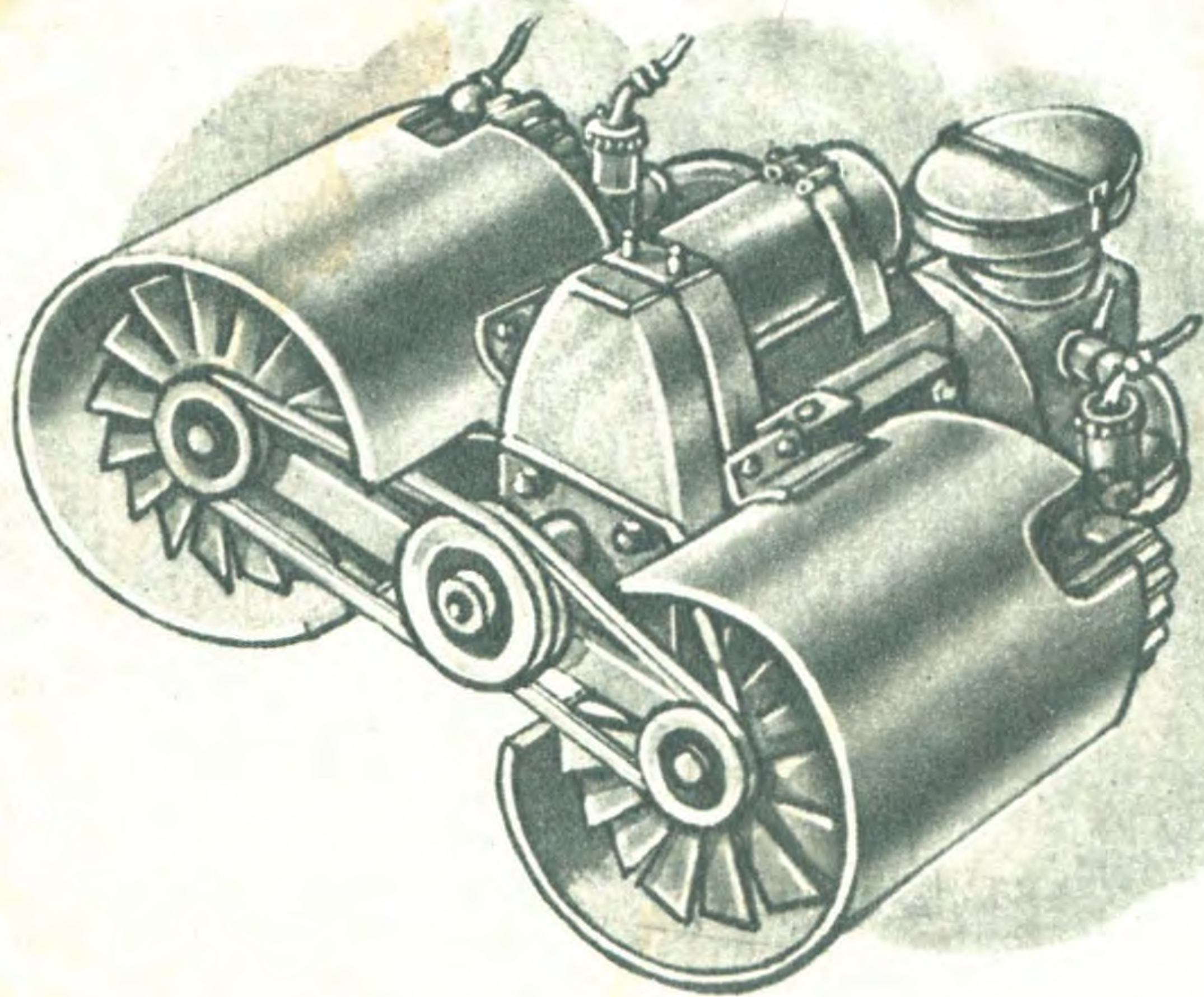
Здесь, кроме простейших деревянных шаблонов избранного профиля, вам ничего не нужно. В тиски посередине устанавливаются два уголка размером  $60 \times 60$  мм, произвольной, но удобной длины. Между ними зажимается лист, предварительно размеченный риской по линии сгиба (20—25 мм от края, по длине). Затем доской или бруском (лучше с помощником) без ударов молотком все листы сгибаются до упора, которым может служить кусок толстой фанеры, подложенный под уголок на губки тисков с одной стороны.

После обшивки каркаса обе половинки, напоминающие расщепленную вдоль сигару, соединяются угольниками.

Для охлаждения я использовал два вентилятора. Их приводит в движение шкив, насаженный на продолжение коленчатого вала. Цилиндры для наиболее полного обдува заключены в кожух.

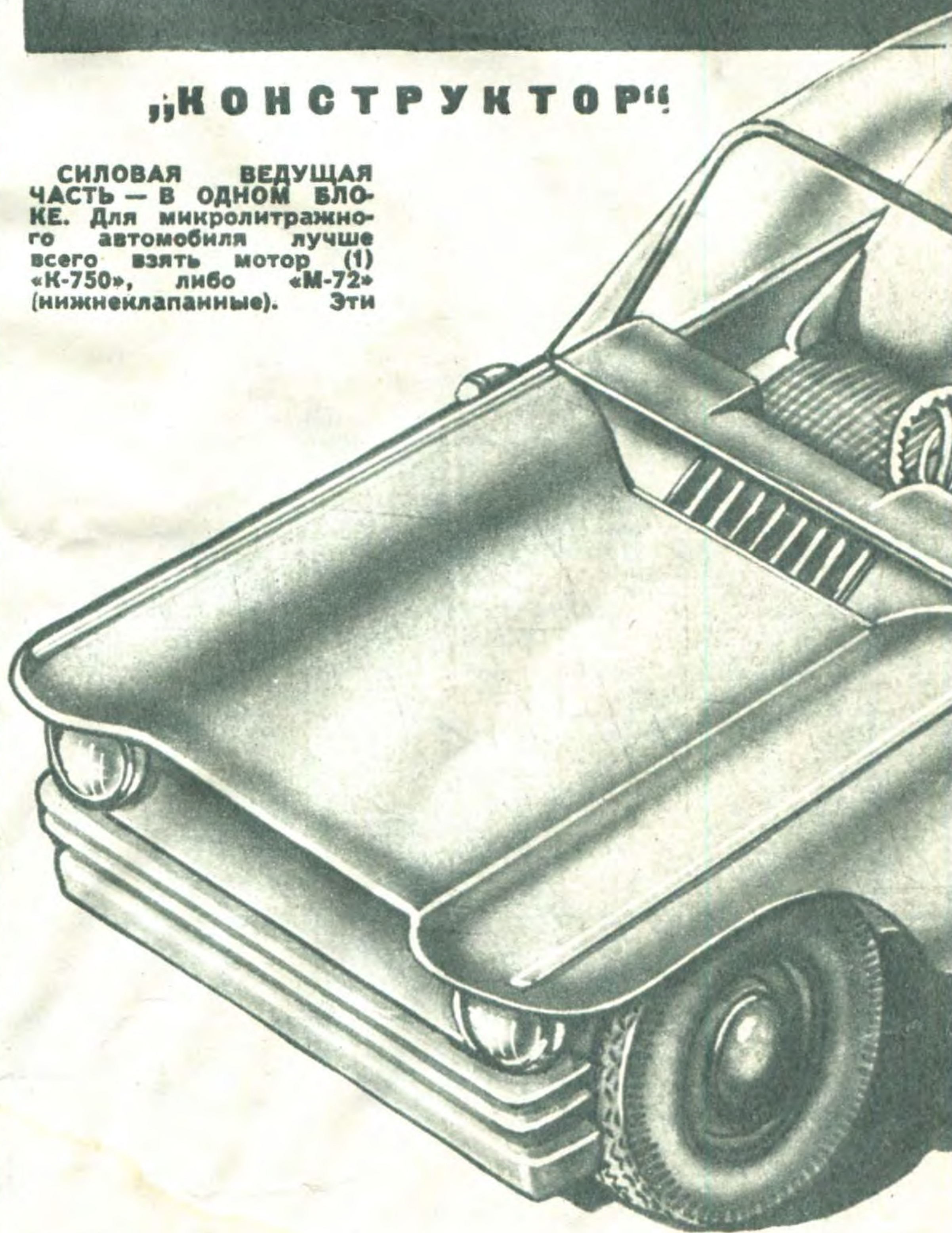
Для вентилятора надо изготовить звездочку (например, восьмиконечную) и к ее концам приклепать дюралюминиевые (2 мм) лопатки. Затем в передней крышке двигателя просверлить отверстие, в него пропустить продолжение коленчатого вала и закрепить втулку для подшипника.

Г. ЗВОНИЛОВ, слесарь



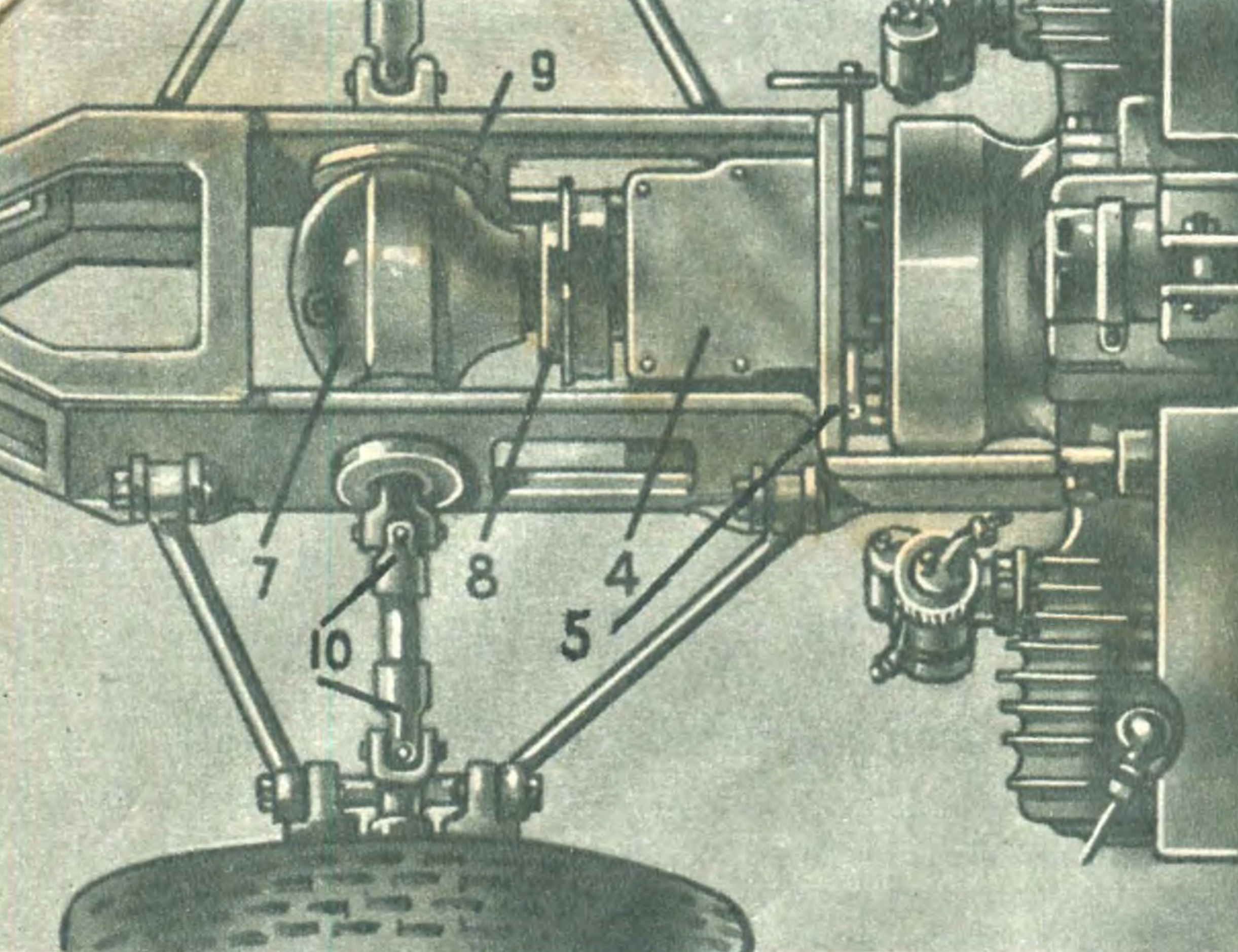
## „КОНСТРУКТОР“

СИЛОВАЯ ВЕДУЩАЯ ЧАСТЬ — В ОДНОМ БЛОКЕ. Для микролитражного автомобиля лучше всего взять мотор (1) «К-750», либо «М-72» (нижнеклапанные). Эти



моторы наиболее надежны в эксплуатации. Если «К-750» или «М-72» переделать для работы с одним карбюратором и общим коллектором на два цилиндра (2), то отпадает необходимость в регулировке синхронности работы цилиндров. И, наконец, в этих моторах





„КОНСТРУКТОР“			
Количество мест	6	4	2
Мак. скорость	60 км/час	70 км/час	80-90 км/час
Грузоподъемность	450 кг	300 кг	250 кг
База	2000 мм	1800 мм	1800 мм
Колея	1400 мм	1200 мм	1200 мм
Длина	4200 мм	3600 мм	3600 мм
Ширина	1800 мм	1400 мм	1400 мм
Высота	1800 мм	1400 мм	1100 мм
Вес сухой	450-500 кг	350 кг	250-300 кг
МОТОР	„М-72 или К-750“		



Согните страницы 19 и 22 по пунктирам внутри центрального разворота (как показано на схеме), и вы получите рисунок основного кузова микроавтомобиля «Конструктор», который в точности ляжет на изображение ходовой части.

легко вывести привод на шкивы для обдува цилиндров (3). (См. систему охлаждения микроавтомобиля «Аэ-лита».)

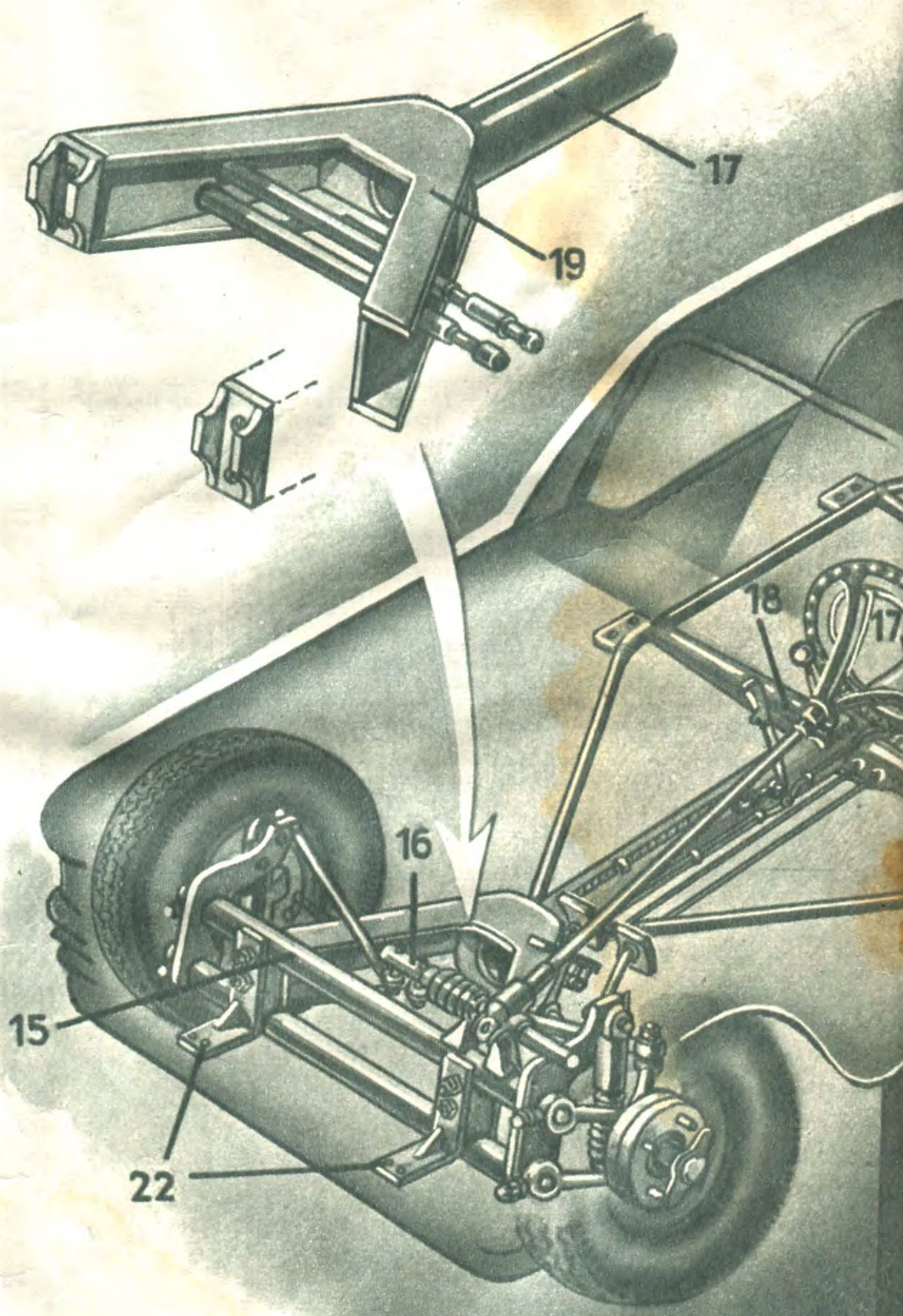
Эти моторы позволяют скомпоновать силовой агрегат с использованием автомобильной коробки передач (4) и главной передачи (7), соединенных переходными фланцами (5 и 8). Между фланцем и мотором свободно размещается механизм выжима сцепления, который крепится на фланце и включает в себя втулку (6), ось и рычаг механизма выжима. Фланец изготавливается из 3-4 мм листовой стали или 6-10 мм листового алюминия.

Главная передача с коробкой соединяется фланцами (8). При независимой подвеске чулки полуосей заднего моста (например, «Москвича-401») отрезаются и в образовавшиеся отверстия ввариваются втулки с сальниками (9) под универсальные шарниры (10) полуосей, идущих на колеса. Универсальные шарниры ставятся в одной плоскости с осями балансиров.

Второй вариант силового блока — использование коробки скоростей от «Запорожца» (11), смонтированной в одном блоке с дифференциалом. Коробка «Запорожца» более конструктивна, поскольку дифференциал находится между мотором и коробкой, и консоль силового блока короче.

Двигатель, коробка скоростей, главная передача komponуются в одном блоке на заднем подрамнике (20). Там же крепятся балансиры независимой подвески и монтируется ее верхний узел (12) с поперечной рессорой, который обеспечивает параллельное перемещение колес, а также позволяет водителю регулировать жесткость подвески (13) и клиренс (14). (Если раздвинуть квадратные упоры с фрезерованными пазами по направляющим в стороны колес, плечо рессоры укорачивается, тем самым увеличивается жесткость. И, наоборот, сводя упоры к центру рессоры, мы уменьшаем жесткость подвески. Если же вывернуть болты и вынуть дюралевую бобышку, толщина которой 60 мм, а затем завернуть болты до конца, прижав рессору к заднему подрамнику, то клиренс машины увеличится на 60 мм.)

Если использовать одноблочную коробку скоростей с дифференциалом от «Запорожца» и мотором «К-750» или «М-72», то силовой блок становится универсальным для всех типов машин.



## ИЗМЕНЕНИЕ КЛИРЕНСА НА ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКЕ

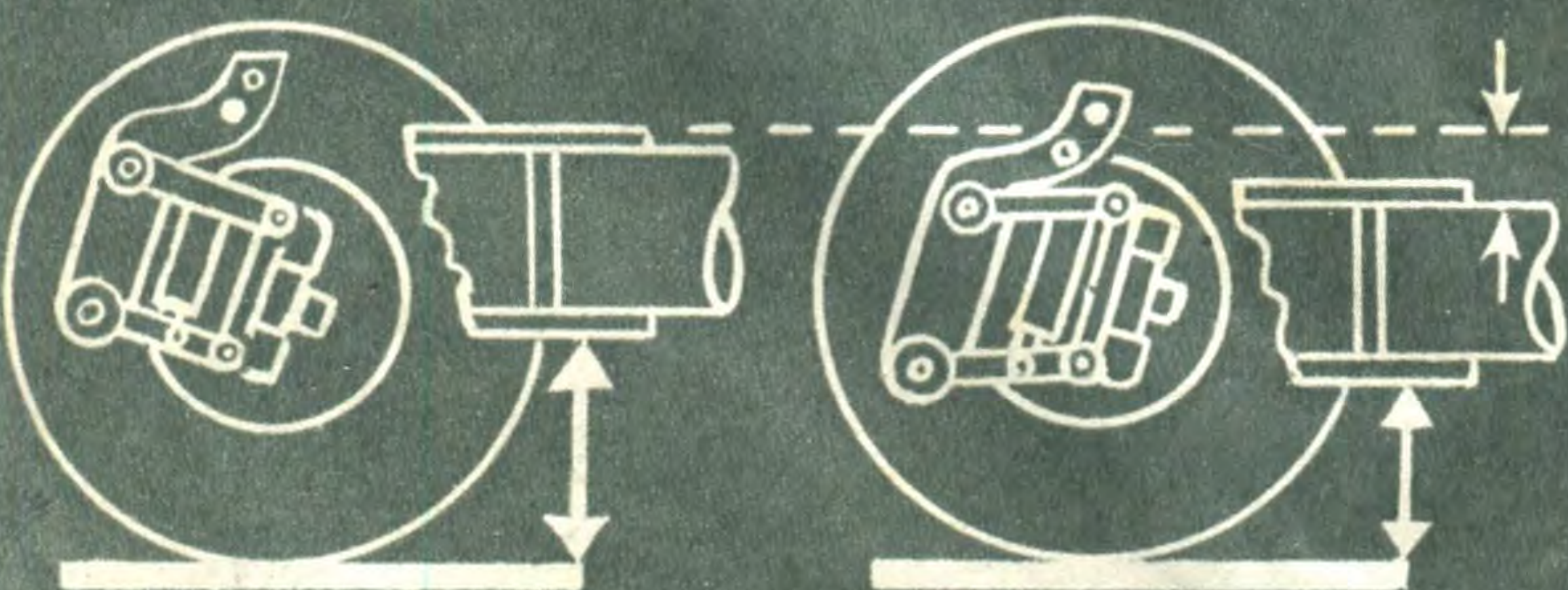
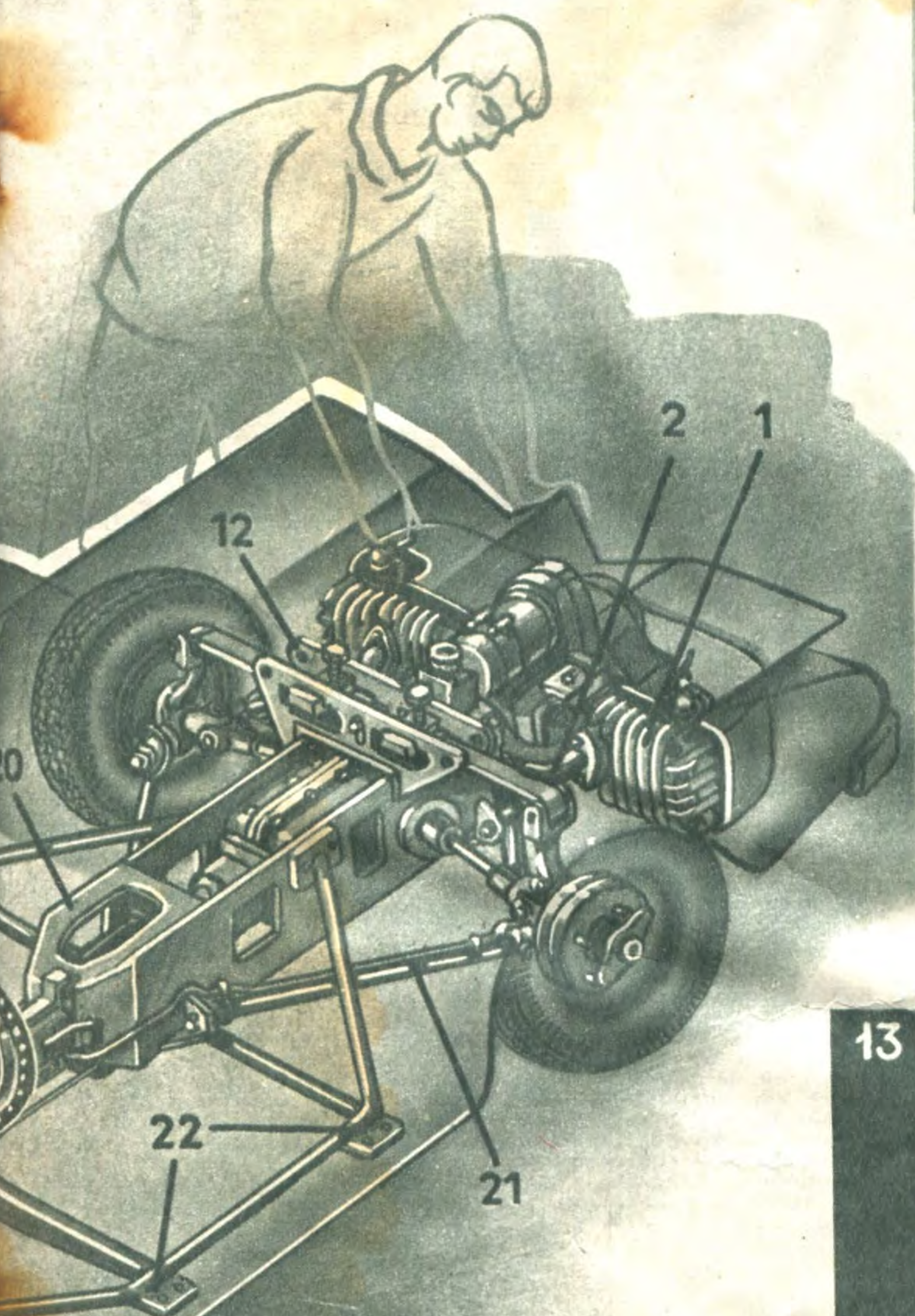
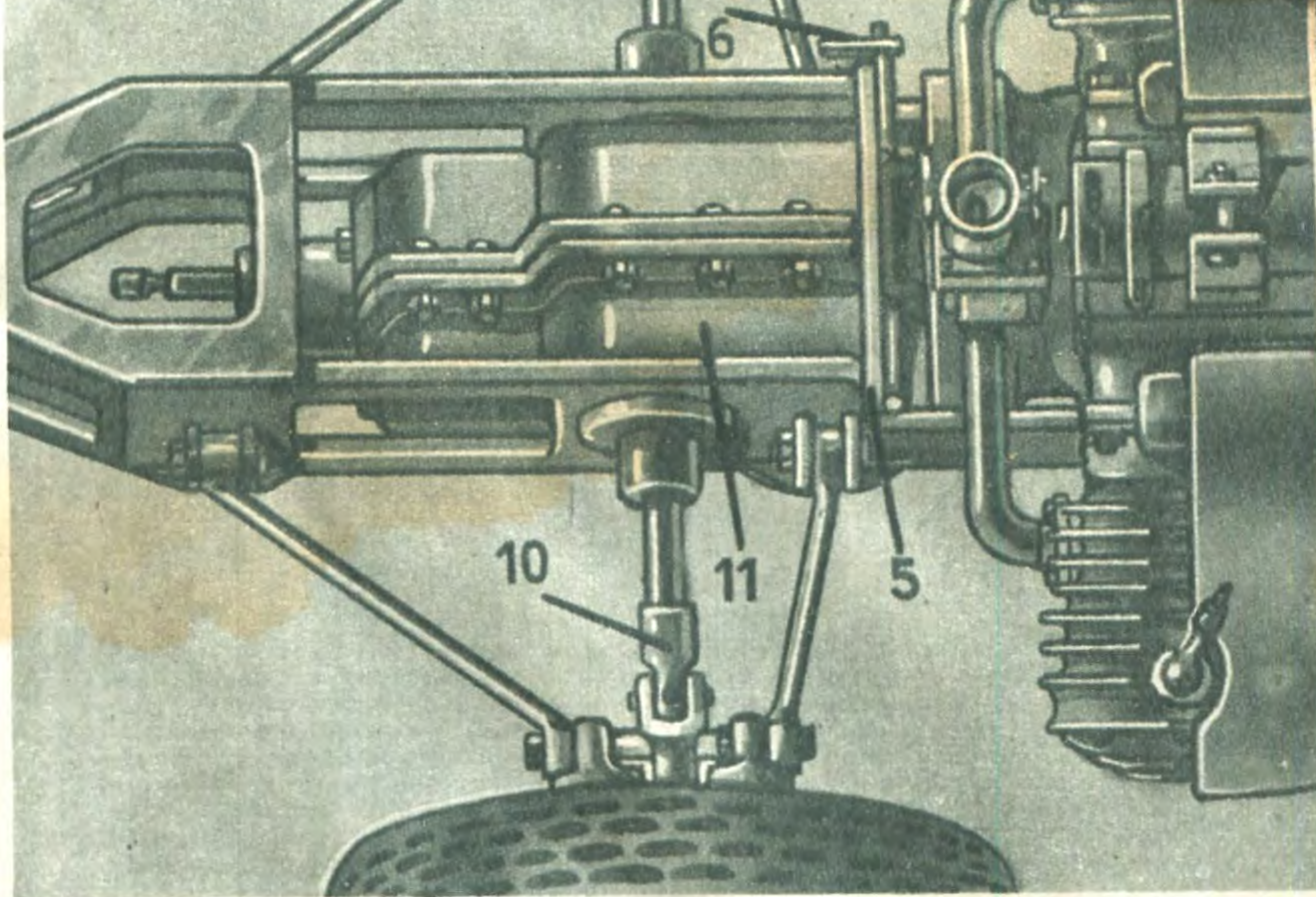


Рис. В. ДОВОЛСКОГО  
и Э. ЗЕЛИНСКОГО



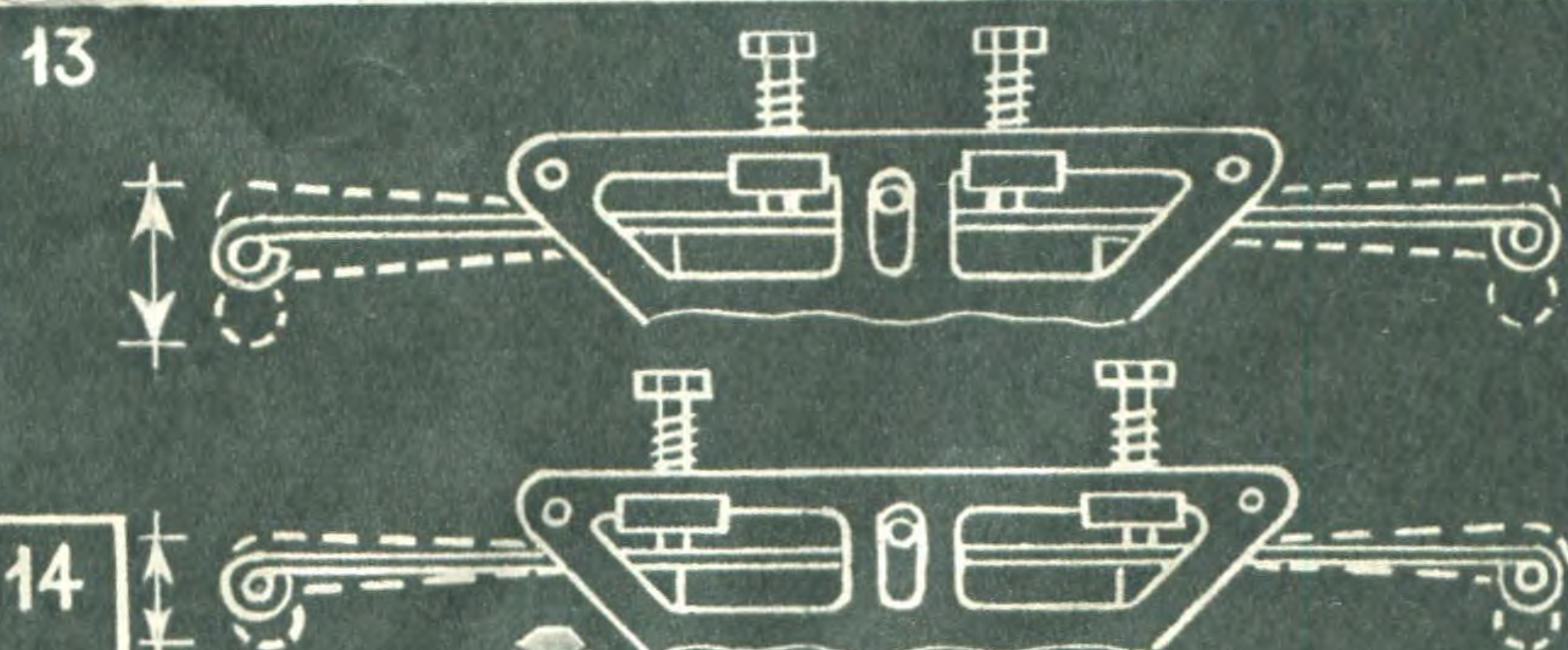
„АЗЛИТА“	„РАДОСТЬ“
2	3
70 км/час	65 км/час
300 кг	200 кг
1800 мм	1600 мм
1200 мм	1100 мм
3115 мм	2450 мм
1400 мм	1200 мм
1300 мм	1400 мм
400 кг	/с тентом/ 250 кг
„М-72“	„ИЖ-56“



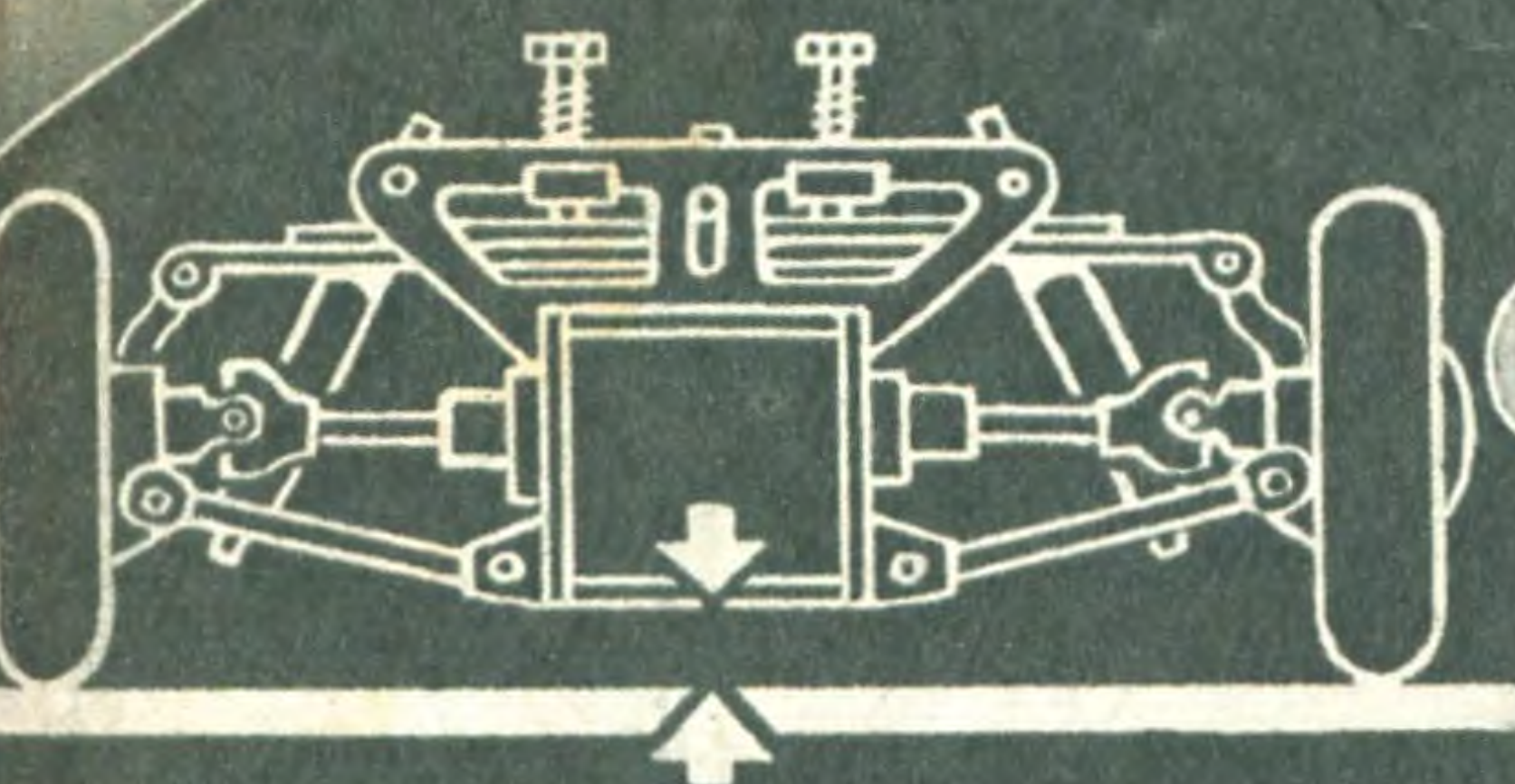
**ПЕРЕДНИЙ МОСТ (15)** можно взять от мотоцикла «С-3-А» торсионного типа с реечным управлением (16). Необходимо учесть, что если диски колес имеют диаметр более 10 дюймов, то цапфы колес, шкворни и элементы, несущие нагрузку, усиливаются.

**РАМА. ПЕРЕДНИЙ ПОДРАМНИК.** Рама хребтовая, изготавливается из трубы диаметром 80 мм — для двухместных автомобилей и 100—120 мм — для четырехместных. Стенки трубы — 1,5—2 мм толщиной. Рама (17) имеет вид крестовины. Причем продольная труба приваривается по торцам к переднему (19) и заднему (20) подрамникам, связывая их. А на поперечной трубе (18) крепятся кресла водителя и пассажира. Передний подрамник изготавливается из 3—4 мм листовой стали, а задний — из 5—6 мм.

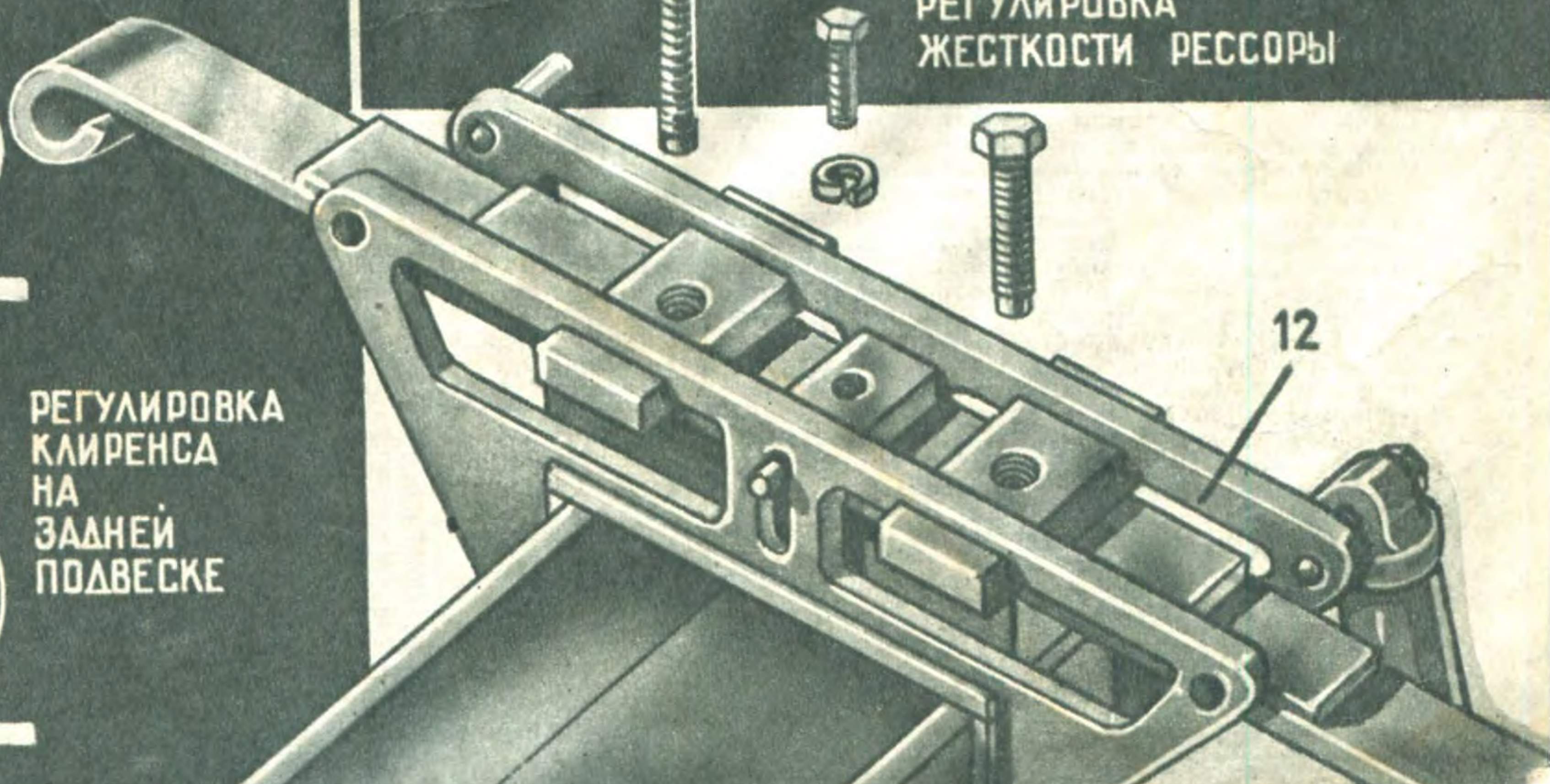
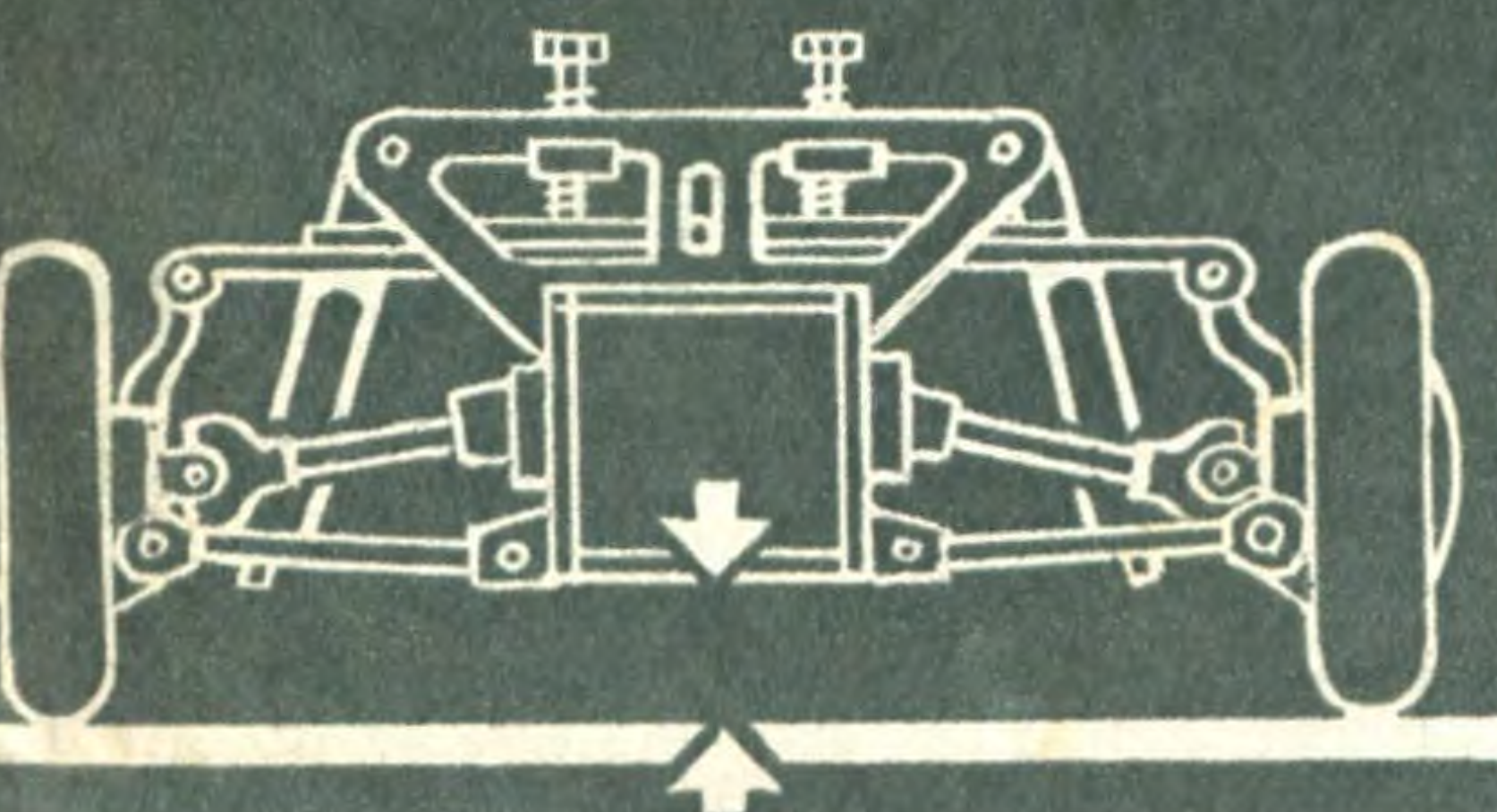
**КОЛЕСА. ТОРМОЗА. БАЛАНСИРЫ (21).** Поскольку передний мост и задние балансиры взяты от мотоцикла «С-3-А», тормозные барабаны с тормозными колодками должны быть также от мотоцикла. Для более тяжелых, грузо-пассажирских конструкций шины подбираются по техническим условиям. Если колеса имеют больший диаметр, то балансиры, как и места крепления их к раме, необходимо усилить ребрами жесткости. С увеличением количества мест более 2 взрослых и 2 детских надо ставить тормозные барабаны и колодки большего диаметра, желательно от тех типов колес, которые используются.



РЕГУЛИРОВКА  
ЖЕСТКОСТИ РЕССОРЫ



РЕГУЛИРОВКА  
КЛИРЕНСА  
НА  
ЗАДНЕЙ  
ПОДВЕСКЕ





КУЗОВ должен быть выполнен максимально простыми средствами. Поэтому лучше обходиться гибкими операциями, выбирая форму и рисунок кузова с учетом своих возможностей.

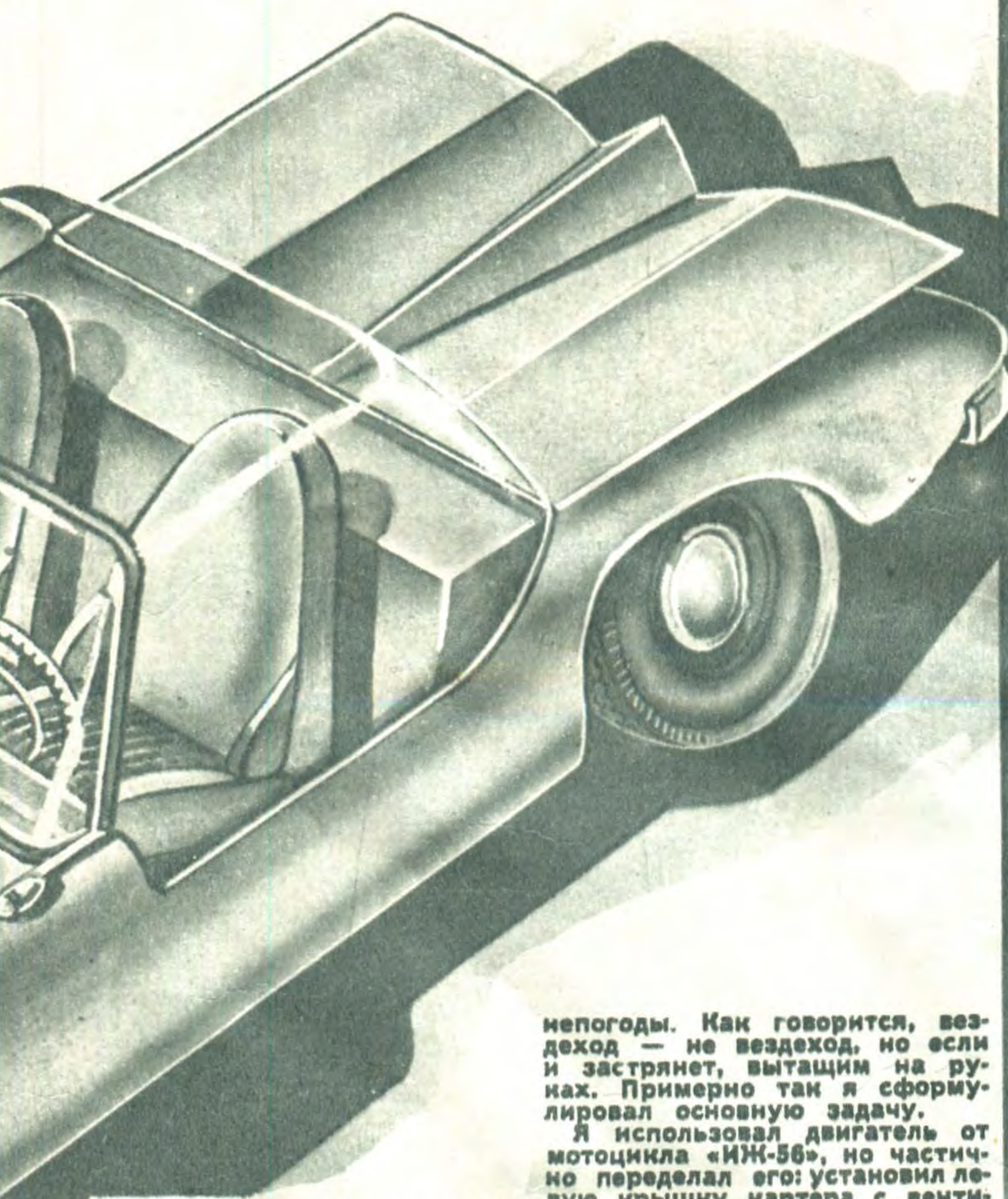
Кузов крепится в 8 точках (22): 4 из них — на крестообразной раме, 2 — на переднем мосту и 2 — на заднем подрамнике. Крепить необходимо болтами с шайбами Гровера или контрить шплинтами.

Каждый, кто берется проектировать и строить автомобиль, должен помнить, что современный рисунок кузова, внешний вид, отделка — такое же важнейшее условие, как и техническая грамотность всей конструкции.

**В. ТРОФИМОВ, инженер**

## „РАДОСТЬ“

Какой турист, рыбак или охотник не мечтает о легкой автомашине, способной преодолевать ухабистые лесные дороги, спуски, подъемы и другие неожиданные препятствия, которых не избежать вдалеке от городских улиц и асфальтированных шоссе? В какой-то мере этот вопрос решает мотоцикл, мотороллер, отчасти велосипед. Но наилучшим вариантом был бы микролитражный автомобиль, сочетающий в себе простоту устройства и проходимость мотоцикла с самыми необходимыми удобствами и крышей над головой на случай



непогоды. Как говорится, вездеход — не вездеход, но если и застрянет, вытащим на руках. Примерно так я сформулировал основную задачу.

Я использовал двигатель от мотоцикла «ИЖ-56», но частично переделал его: установил левую крышку картера с вентилятором от мотоцикла «С-3-А». Благодаря этому в холодное время года кабина обогревается за счет теплого воздуха, поступающего от стенок двигателя и головки цилиндра. Двигатель расположен в передней части кузова и со стороны кабины прикрыт легкоснимаемыми панелями.

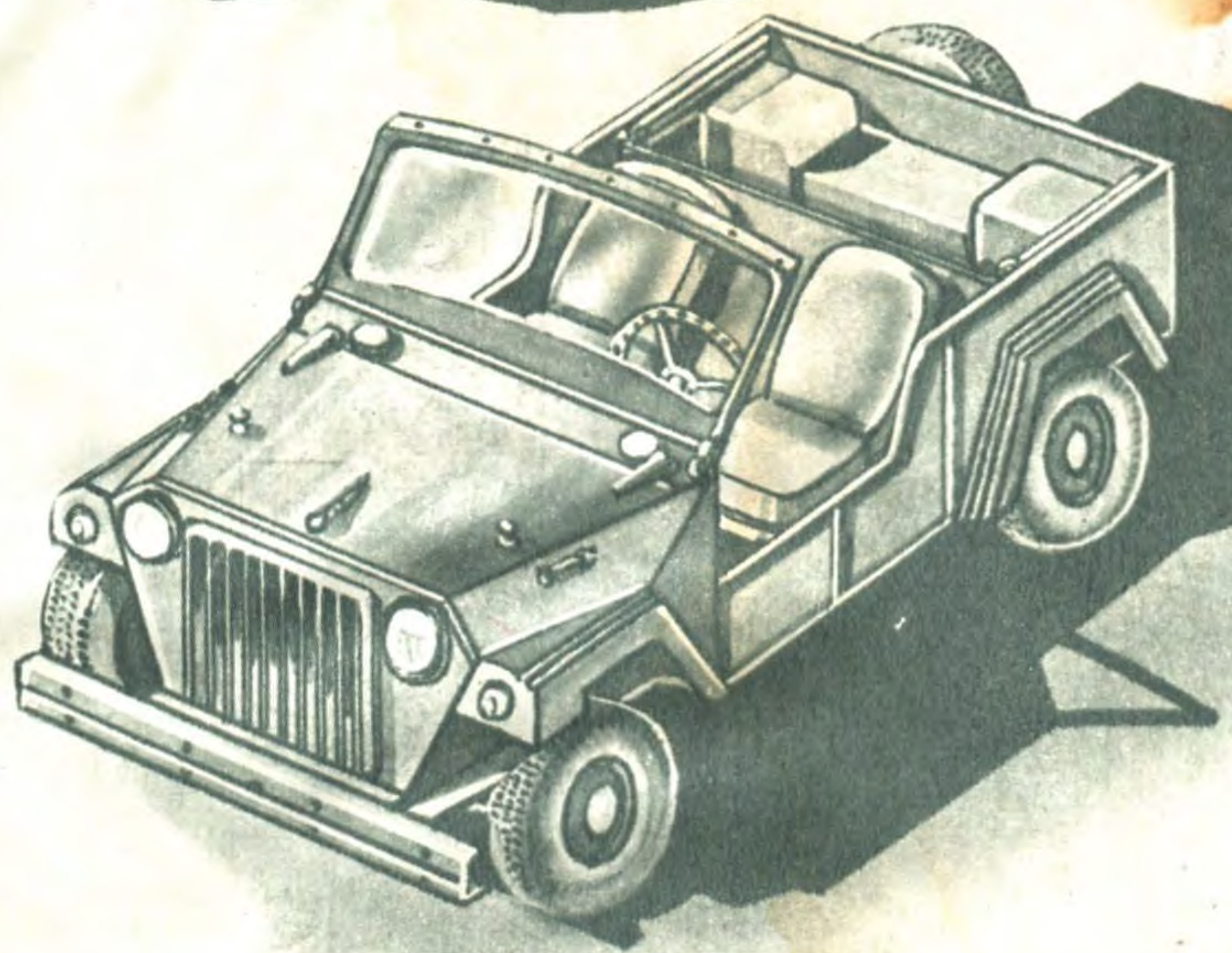
Крутящий момент от двигателя на дифференциал передается цепью и далее карданными валами на задние колеса. Расстояние между центрами цепных зубчаток 900 мм. Натяжение цепи производится посредством перемещения корпуса дифференциала с его последующей фиксацией.

Задние балансиры с пружинами — от мотоцикла «С-3-А». Гидравлические амортизаторы и главная передача — от грузового мотороллера «ТГ-200». В основу переднего моста положены передние подвески от мотороллера «Вятка». Рулевое управление — от мотоцикла «С-3-А». Два бензобака — корпусы от огнетушителей — расположены в передних крыльях под капотом, с выводом горловины наружу. Привод спидометра осуществляется тросом от редуктора переднего колеса.

Рама автомобиля трубчатая.



# РАДОСТЬ

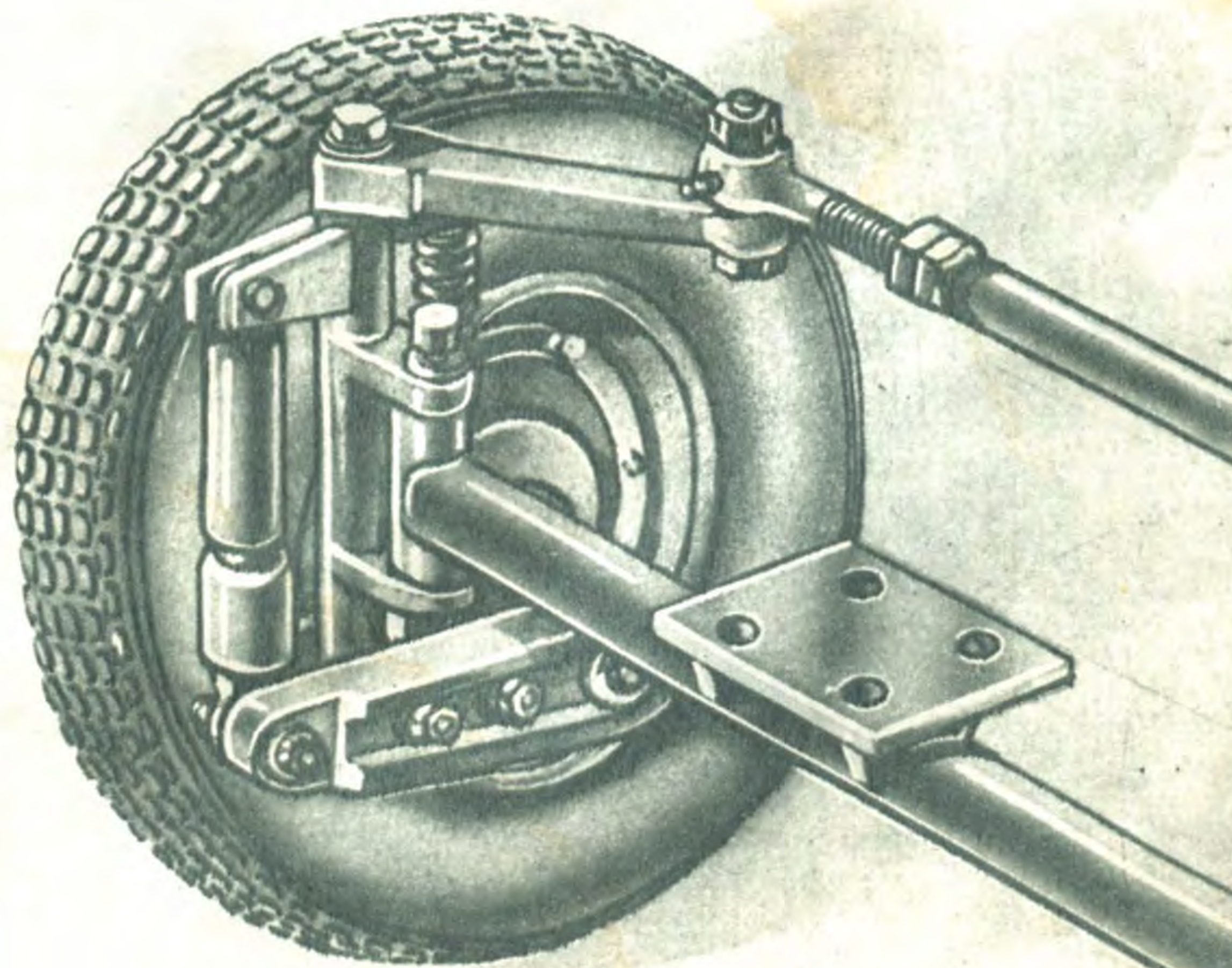


Диски колес: наружный — от мотоцикла «С-3-А», внутренний — от мотороллера «Вятка». Запасное колесо и канистра расположены сзади.

Кузов изготовлен из штампованных деталей от газовых плит. Капот прикрепляется к кузову посредством двух петель и запирается замком от холодильника «Север». Переднее лобовое стекло — от мотоцикла «С-3-А». Стекло может опускаться на капот. При этом оно опирается на два резиновых буфера, укрепленных на капоте, и фиксируется пружинной защелкой. Тент сделан из материала плащ-палатки. Двери брезентовые, на трубчатом каркасе, который двумя петлями крепится к стойкам лобового стекла.

Автомобиль надежен в работе, отвечает техническим условиям, легок в управлении и дешев в эксплуатации.

**Н. СУРОВ**





# Ж

Жизнь без мечты — это существование! Великий Ленин призывал мечтать, утверждая, что даже высшая математика не могла возникнуть без фантазии. Людям нужны и алые паруса, и грезы о завтрашнем дне, и вдохновенные мечты о коммунизме. Но пусть это будут реальные мечты! Давайте мечтать...

...Там льды с вершин  
равнину кормят,  
в речной узор ее вписав.  
Там колдунами смотрят корни  
сквозь толщу кедров —  
в небеса.  
Там дремлет мамонтовый бивень  
в анабиозе мерзлоты.  
Озера — с вечностью на «ты», —  
как синие глаза Сибири,  
закрыли каменные чаши  
ресницами таежной чащи...

Мы сорок дней брели пешком  
по солнцу, по лесным приметам,  
с одним ободраным мешком,  
где образцы и документы.  
Набросок карты от руки  
и в полстроки координаты.  
Брели, чтоб в эти полстроки,  
ломаю контуры квадрата,  
врубались завтра рудники.

За тыщу верст огни и села,  
а дни короче, ночи злей...  
И вот однажды на заре  
мы натолкнулись на проселок.

Как в эту глушь порою темной  
на повороте на лесном  
какой-то «газик» непутевый  
попутным ветром занесло?  
Шофер — на зависть лихачам,  
едва ль от роду двадцать будет...  
Вдруг звонкий голос полночь

будит:

— Приветик! Трем бородачам! —  
А мы действительно не бриты...  
Качнулась дверь. Рванул мотор.  
И бросил невзначай шофер:  
— Ну что ж, выходим на орбиту!

Метались тени, как пружины,  
летели тени по траве.  
В машине трое одержимых  
с мечтой заветной в голове;  
в ней не виденьями, не снами —  
бросая отблески во тьму,  
таежный город мчался с нами,  
спешил к рождению своему.

...А через час под небосклон  
ударил дым горячим шквалом,  
и нас клещами с трех сторон  
пожаром к пропасти прижало.  
Я никогда, до смерти самой,  
не позабуду этот час,  
когда взревела над лесами  
и опрокинулась на нас  
лавина пламени и гари.  
Клыки, кромсающие тьму,  
рвались к стволам, перегрызали  
и снова прятались в дыму.  
Дорога падала и лезла,  
вцепившись судорожно в склон.  
Стена — налево.  
Справа — бездна.  
И в каждом метре — рубикон.

Шофер лицом, как саван,  
но злой задор в его бел,  
осанке —  
слепой окурок на губе,  
спокойны руки

на баранке.  
И пусть нигде просвет  
не брезжит  
сквозь вихри дымного

шитья, —  
он весь как будто бы  
небрежен,  
и все как будто бы

шутя  
Но не бездумная решимость  
стихию вызвала на бой —  
власть человека  
над машиной,  
и власть машины  
над тайгой,  
и сила умная —  
пробиться!  
И жажда яростная —  
жить!  
Не за соломинку схватиться,  
крылатым стать.  
И в небо взмыть.

...Мечтатели!  
Где тебя не встретишь?  
Ты рвешься к «белому пятну»,  
ты город строишь на рассвете  
и батискаф ведешь ко дну.  
Но лишь на этом перегоне  
пришлось мне парня  
повстречать —  
с мечтой у смерти на ладони,  
с умением драться  
и — мечтать.

Да, он умел, штурмуя версты,  
брать межпланетную версту,  
смотреть в огонь и видеть  
звезды  
и в бездне видеть  
высоту.  
И будто бы не «газик» резвый  
в дыму над пропастью ползет...

Планета — слева.  
Справа — бездна.  
И на пределе — звездолет.

И каждый винтик начеку.  
Еще чуть-чуть!  
Вперед и выше!  
Но стрелка, точно спохватившись,  
уперлась в красную черту.

И вот на грудь ложатся горы,  
и тело втиснуто в гранит,  
упали кресла до упоров,  
до крови врезались ремни...  
Обшивка стонет и хрустит,  
но боль одна в глазах и в  
лицах —  
не за соломинку схватиться,  
а долететь  
и донести



## МЕЧТАТЕЛЬ

Петр КОРОП

Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО

все, что внизу, в кипящей ране,  
в чужих мирах, в огне и мгле,  
по капле вырвали земляне,  
далекой звездочке —  
Земле.

...Зарницы небо распирали,  
но, разгрызая поворот,  
мы уходили по спирали  
вперед и выше.  
И — вперед.

Я знаю. Верю. Будет это...  
В какой-то день, в какой-то час  
на огненных столбах ракета  
умчит с чужой планеты нас.  
И будут домики, как дзоты,  
укрыты в неземной земле,  
и тени в розовой мгле,  
и неземные горизонты.  
И смотрит небо в две луны  
на неземные валуны...

Когда к неведомым мирам  
мы выйдем в звездные рассветы,  
да будет первый минерал  
рукопожатием планеты!  
Один таинственный осколок.  
И ни тропинки впереди.  
И под скафандром на груди  
диплом,  
где слово «планетолог».  
Мы будем путь искать по солнцу,  
мы потеряем счет ночам...  
И вдруг в наушники ворвется:  
— Приветик! Трем бородачам! —  
А мы действительно не бриты...  
Ракета тянется к зениту,  
и мы садимся по местам.  
И скажет звездный капитан:  
— Ну что ж, выходим на орбиту!





цехе запасных частей на автомобильном заводе в Америке бросается в глаза смешная надпись, которая должна предостерегать от несчастного случая: «Господь бог неплохо создал человека, но он забыл изготовить к нему запасные части. Помни об этом!»

— Запасные части человеку! А почему бы и нет, — говорим мы, веря в жизнь и опираясь на всю мощь науки о жизни.

## ИЗ XIV ВЕКА — В НЫНЕШНИЙ

Вопросами пересадки тканей и органов человечество интересовалось с давних времен, примерно с XIV века. Со второй половины XX века этим начинают заниматься ученые различных медицинских специальностей: хирурги, физиологи, иммунологи, онкологи, окулисты и другие. Всегда наиболее легко ранимой, но и наиболее доступной для хирургического вмешательства была кожа человека. На ней основывались первые опыты. По пересадкам тканей и кожи опубликовано во всем мире тысячи научных работ. В результате оказалось, что кожа, пересаженная в пределах одного организма, как правило, приживается хорошо, а кожа, пересаженная от одного организма другому того же вида, приживается лишь временно, а затем рассасывается или отторгается. Это дало основание многим ученым считать, что рассасывание и отторжение пересаженной между разными организмами кожи является результатом иммунитета, или биологической несовместимости тканей — положение, высказанное в форме абсолютного закона и распространенное на все другие ткани и органы.

Однако многие факты нашего времени этого не подтверждают. Оказалось, что кожа, пересаженная другим способом — временным сращением между собой двух организмов (парабиоз) или сшиванием питающих эту ткань кровеносных сосудов, — не рассасывается и не отторгается.

В настоящее время только в Советском Союзе в крупных городах имеется около 20 банков тканей — учреждений, где заготавливают от трупов и сохраняют длительное время кожу, хрящи, роговицу, кровеносные сосуды, кровь, кости, суставы и другие ткани для пересадки по мере надобности больным. Из всех этих тканей только кожа приживается временно, а затем отторгается. Остальные ткани, если не внесена инфекция во время операции, приживаются хорошо. Перелитая с учетом группы и резус-фактора кровь живет в чужом организме то же время, что и собственная кровь. А ведь кровь — это особая универсальная жидкая ткань, в ней присутствуют все растворимые белки организма.

Профессор Н. Н. Жуков-Вережников еще в начале 30-х годов впервые доказал, что групповые признаки крови и тканей можно даже отмыть в физиологическом растворе, и тогда клетки становятся нейтральными. Следовательно, присутствие растворимых белков в крови является законом. А только растворимые химические вещества могут вызывать общую реакцию организма. И если переливание крови не вызывает отрицательной реакции, то почему, спрашивается, организм будет сопротивляться пересадке органов с учетом группы и резус-фактора?

## НЕСКОЛЬКО ЗАДАЧ, ВПРОЧЕМ ВПОЛНЕ РАЗРЕШИМЫХ

Но прежде о том, что уже достигнуто. В нашей лаборатории эксперименты по пересадке органов ведутся давно — с 1940 года. Вначале опыты проводились на животных. Мы пересаживали сердце, легкие, голову, почки, надпочечники собакам. Научные сотрудники лаборатории В. М. Горяйнов, А. Б. Швейковский впервые пересадили собакам кишечник и печень. В одном случае была проведена операция пересадки сердца и легких обезьяне. Эти и другие эксперименты позволили оперировать человека. Совместно с коллективом больницы имени Боткина была пересажена почка от трупа больному.

Во всех этих случаях, кроме биологической несовместимости, о которой непрерывно продолжаются дискуссии, на первый план выдвигается проблема заготовки органов от трупов для пересадки нуждающимся больным. Теперь ясно, что если даже пересаженный орган будет функционировать не постоянно, а несколько дней и недель, то и в этом случае он может спасти и продлить жизнь многим умирающим.

# ЗАПАСНЫЕ

В. ДЕМИХОВ, руководитель лаборатории по пересадке органов Института скорой помощи имени Склифосовского, почетный доктор медицины Лейпцигского университета имени Карла Маркса

Теперь уже широко применяются в хирургии искусственные сердца, легкие и почки. Подключенные даже на 3—4 часа, они во многих случаях спасали жизнь обреченных больных. Но пересаженные естественные органы будут функционировать не часы, а недели, месяцы и годы.

С другой стороны, эксперимент на человеке недопустим, поэтому надо четко представить себе круг вопросов, с которыми предстоит столкнуться.

**ХИРУРГИЯ ПЕРЕСАДКИ.** Начинать нужно, помогая вначале безнадежным, умирающим больным молодого возраста (их организм легче перенесет операцию). Такие больные страдают либо хроническим заболеванием почек, либо декомпенсированными пороками сердца, когда обычная хирургическая операция уже не поможет. Могут встретиться также облученные больные или больные, страдающие болезнями крови. В этом случае им необходимо пересадить кроветворный орган — грудину. Но больные и их родственники бывают согласны на операцию тогда, когда положение уже тяжелое. Кроме того, пересаженный орган должен обязательно помочь. Но вдруг первая пересадка окажется неудачной? Поэтому нами разработаны методы двухэтапной операции.

На первом этапе орган подключается к ветвям основных сосудов бедра. Он помещается или под кожу бедра, или в прозрачный пластмассовый футляр. Операция эта безопасна и позволяет наблюдать, как ведет себя приживаемый орган. Если в течение двух-трех месяцев он будет функционировать нормально, то вторым этапом операции явится пересадка его с сосудов бедра на естественное место. Если же нет, то этот орган будет удален и на его место подбирают другие, и так до тех пор, пока не остановятся на нормально функционирующем органе.

**ИММУНОЛОГИЯ ПЕРЕСАДОК.** Прежде чем пересаживать орган от трупа больному, надо проверить совместимость группы крови и резус-фактора. Как мы уже говорили, ткани соответствуют группам крови. Кроме того, в кровеносных сосудах пересаживаемого органа может сохраниться кровь, это тоже надо учитывать. Такие ограничения затрудняют подбор органов по совместимости, но предупреждают могущие возникнуть отрицательные реакции.

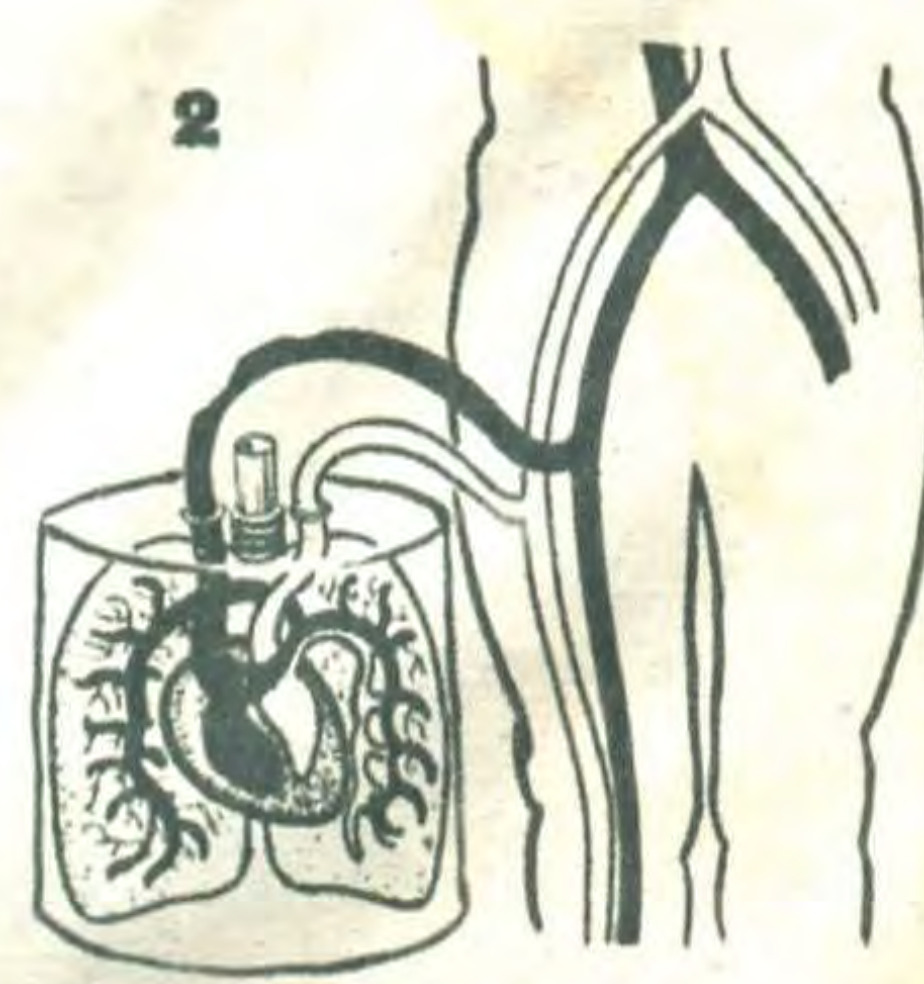
**ФИЗИОЛОГИЯ И ПАТОЛОГИЯ ПЕРЕСАДОК.** Годными к пересадке считаются только совершенно здоровые органы, взятые от трупов людей, погибших от заболеваний, не связанных с тем органом, который предполагается пересаживать. Органы не должны быть заражены инфекцией. И, наконец, третье требование. Брать органы от трупов надо в течение одного-двух часов после наступления смерти.

Перед тем как пересаживать сердце, его необходимо оживить. Массаж может привести к механическим травмам. Лучше использовать для оживления искусственное сердце и легкие.

Функциональная полноценность пересаживаемых органов проверяется путем подключения их к основным сосудам бедра: 1 — почка помещена под кожу; 2 — сердце и легкие в футляре.



1



2



# ЧЕЛОВЕКУ

**СОБЛЮДЕНИЕ ЮРИДИЧЕСКИХ НОРМ.** От людей, умерших внезапно, нельзя брать органы без судебно-медицинской экспертизы. Вызвать же эксперта в любой час дня и ночи в больницы к местам катастроф сложно. В интересах дела сосредоточить научно-лечебную работу по пересадкам органов в каком-то одном месте, где круглые сутки дежурят эксперты.

Наиболее удобным местом для организации такого лечебно-научного учреждения в Москве явилась бы территория Института скорой помощи имени Склифосовского.

**СОХРАНЕНИЕ ОРГАНОВ. ПЕРЕКРЕСТНАЯ СИСТЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ.** Если бы даже не было различных мнений о биологической стороне вопроса и любой орган от трупа легко приживал, требуется создать запас органов для пересадки.

Кровь, как и другие ткани, которые берутся от живых или умерших доноров, сохраняется сейчас в охлажденном или замороженном состоянии. Такой метод для целых органов пока неприменим. В них, как показали исследования А. Г. Лапчинского по сохранению в охлажденном состоянии конечностей, уже при нуле градусов сокращается обмен веществ и начинают накапливаться ядовитые вещества. Есть и чисто физические причины. Ткани переохлаждают очень быстро, чтобы не успели образоваться разрушающие их кристаллики льда. Пробовали так же резко переохлаждать целые органы — не получилось. При большой массе и слабой теплопроводности внутренние слои все равно разрушались. Кроме всего прочего, после длительного хранения органа в охлажденном состоянии его надо оживлять, проверять функциональную полноценность.

Наиболее целесообразным со всех точек зрения представляется метод сохранения органов в оживленном состоянии, поддерживая в них кровообращение и, таким образом, обмен веществ. Теоретически может показаться, что наиболее просто поддерживать такую жизнь различных органов с помощью искусственных сердца и легких, а жизнь почек с помощью питательных растворов. Но как бы хороши ни были эти растворы, они не идут в сравнение с естественной кровью.

Что касается искусственных сердца и легких, то даже самые лучшие современные конструкции их могут работать надежно лишь несколько часов, до суток. За это время трущимися поверхностями они существенно разрушают клетки крови.

В 1948 году нами были разработаны специальные методы сохранения в деятельном состоянии вырезанных сердца и легких и всего комплекса внутренних органов. В последующих экспериментах на собаках была установлена возможность поддержания жизни тела после отсечения головы. Так как при этом нарушается внутренняя терморегуляция, то требовалось поддерживать искусственное дыхание и температуру воздуха 37° по Цельсию. В этих условиях сердце и все внутренние органы продолжали функционировать, обеспечивая жизнеспособность организма. К наружным сосудам такого тела представляется возможным подключать другие органы для их оживления и сохранения до последующей пересадки.

В других экспериментах мы подключали к одной собаке другую, но с удаленным сердцем и легкими. В результате убедились, что, когда животные находятся в спокойном состоянии, одного сердца и легких достаточно для поддержания жизни двух организмов.

В нашей лаборатории также удавалось оживать сердце в трупах людей, доставляемых машинами «Скорая помощь». Основываясь на многочисленных экспериментальных данных, мы разработали специальную систему перекрестного кровообра-

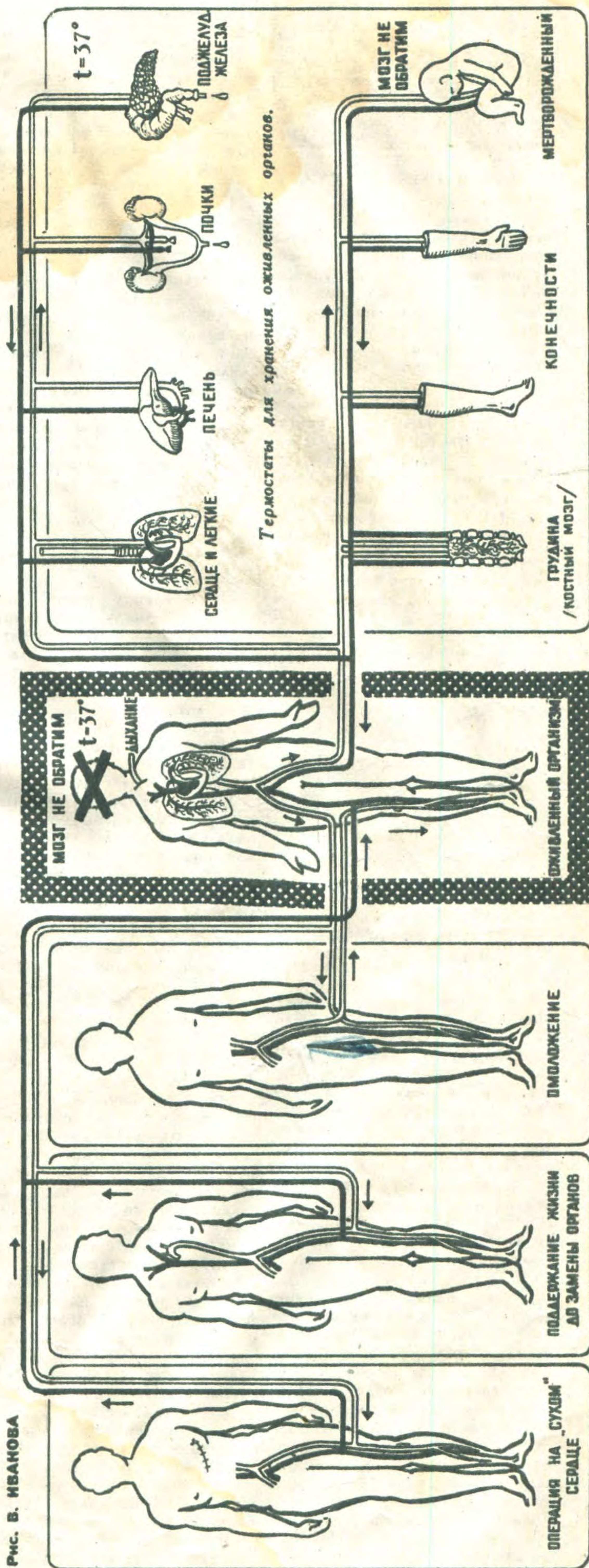


Рис. В. ИВАНОВА





## ПАУК В НЕВЕСОМОСТИ?

Этот паук не висит на паутинке. Его лапки опираются на совершенно прозрачную пленку из окиси алюминия толщиной всего в 0,025 микрона. Она покрывает поверхность алюминиевой фольги. Если 99,9% алюминия растворить в кислоте, останется лишь тончайшая пленка из окиси этого металла. Ученые используют ее как подложку для светящихся чувствительных материалов в экспериментальных образцах электронных трубок. Из-за ничтожной толщины такие пленки не искажают траекторий электронов, создающих изображение на экране (США).



## ВОЗРАСТ НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ

Обладатели Нобелевских премий по физике всегда были моложе нобелевских лауреатов по медицине. С 1901 по 1950 год 164 ученых получили Нобелевские премии. В 1901—1925 годах средний возраст лауреатов-медиков составлял 38 лет. В 1926—1950 годах он увеличился до 43 лет. Зато у лауреатов-физиков тенденция противоположная. В 1901—1925 годах средний возраст лауреатов-физиков был 34,5 года, а в 1926—1950 — 32 года.

Только один лауреат-медик Ф. Бантинг, предложивший лечить диабет инсулином, выполнил свою работу в возрасте 30 лет. У физиков 30% всех лауреатов опубликовали результаты своих исследований в этом возрасте. А В. Брэгг стал нобелевским лауреатом в 23 года. 12% медиков провели свои исследования в возрасте старше 50 лет, у физиков таких людей насчитывается только 4% (Швеция).

## «БИОЛОГИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ»

Обнаружено, что тяжелая вода тормозит деление живой клетки и заставляет ее вырастать до гигантских размеров. Первые опыты были проведены с хлореллой. При содержании в воде 33% тяжелого водорода клетки увеличивались в 10 раз и не делились. Однако через 6 месяцев хлорелла приспособилась, и клетки начинали делиться даже при содержании тяжелого водорода в воде до 60%. Затем приспособимость снова тормозится, и делимость полностью исчезает при 95% содержании тяжелого водорода. Позднее обнаружилось, что мыши теряют способность к размножению, если поить их водой, содержащей 30% тяжелого водорода. Этот эффект обратим и исчезает при переходе на обычную воду (США).

## ПОГОДА И ДЛИНА ХВОСТА

Одну группу мышей поместили в камеру, в которой поддерживалась температура 10°С. Другая группа была помещена в камеру с температурой 33°С. Через четыре недели мышей взвесили и измерили длину их хвостов.

Оказалось, что мыши из холодной камеры развивались нормально и длина их хвостов составила около 7 см. Мыши из теплой камеры, наоборот, оказались в 1,3 раза легче, а длина их хвостов 8 см. Эти опыты показывают, что изменение длины хвоста у мышей служит своеобразной реакцией на температурный режим, позволяя им увеличивать или уменьшать теплообмен (Египет).

## ШЕСТОЕ ЧУВСТВО

К пяти известным чувствам человека недавно прибавилось еще одно. Это так называемое кожно-оптическое зрение.

Оказывается, некоторые слепые обладают способностью удивительно точно определять расстояния до препятствий и между окружающими предметами. Один из слепых обладал поистине фантастической чувствительностью. С расстояния в 60 см он улавливал десяти-миллиметровые перемещения диска диаметром в 30 см. Большинство слепых, участвовавших в экспериментах, успешно различали на расстоянии металлические, деревянные и стеклянные предметы.

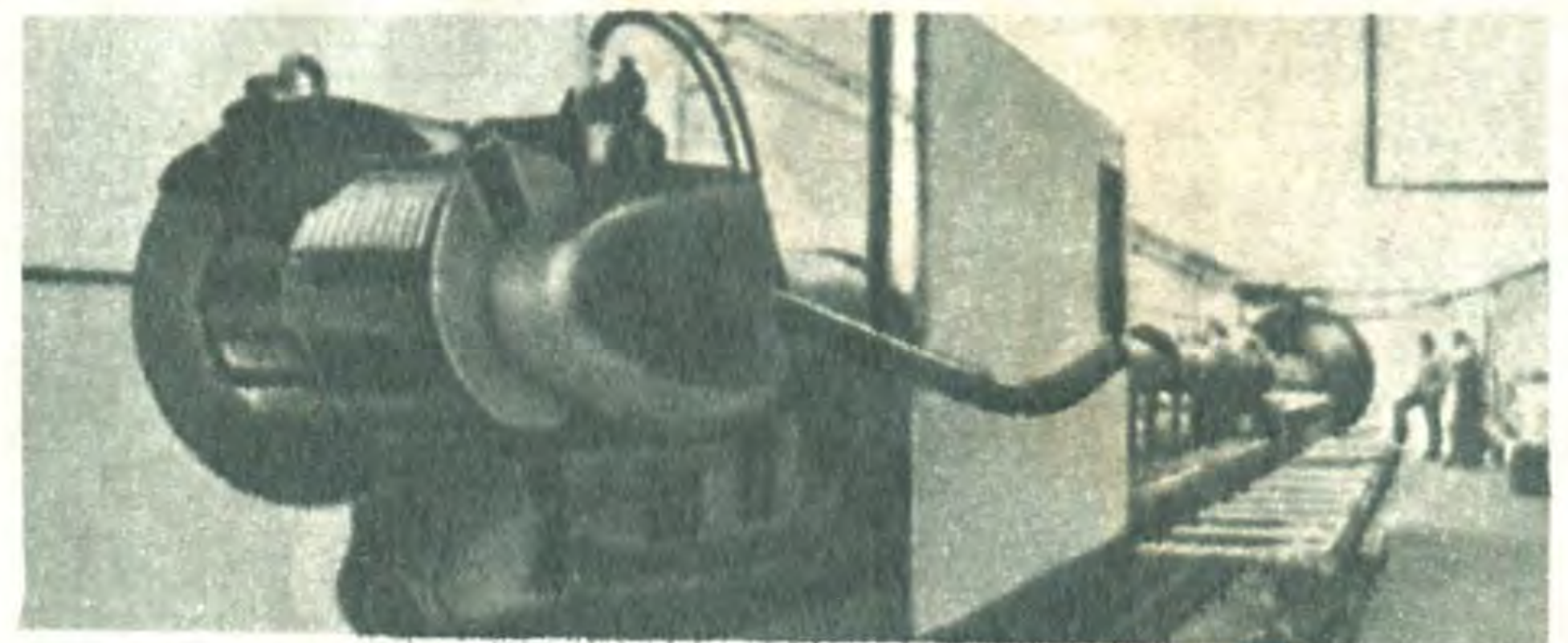
Тренировка, разработанная профессором Каллоном, позволяет развить это чувство и у людей с нормальным зрением.

Звуковые сигналы, которые позволяют судить о расстоя-

нии, могут быть самыми различными. Иногда это свист, шипение, шелканье языком или пальцами и даже пение. Человек сам выбирает необходимый звук для определения расстояния или качества предметов (США).

## МЕТЕОРИТНАЯ ПУШКА

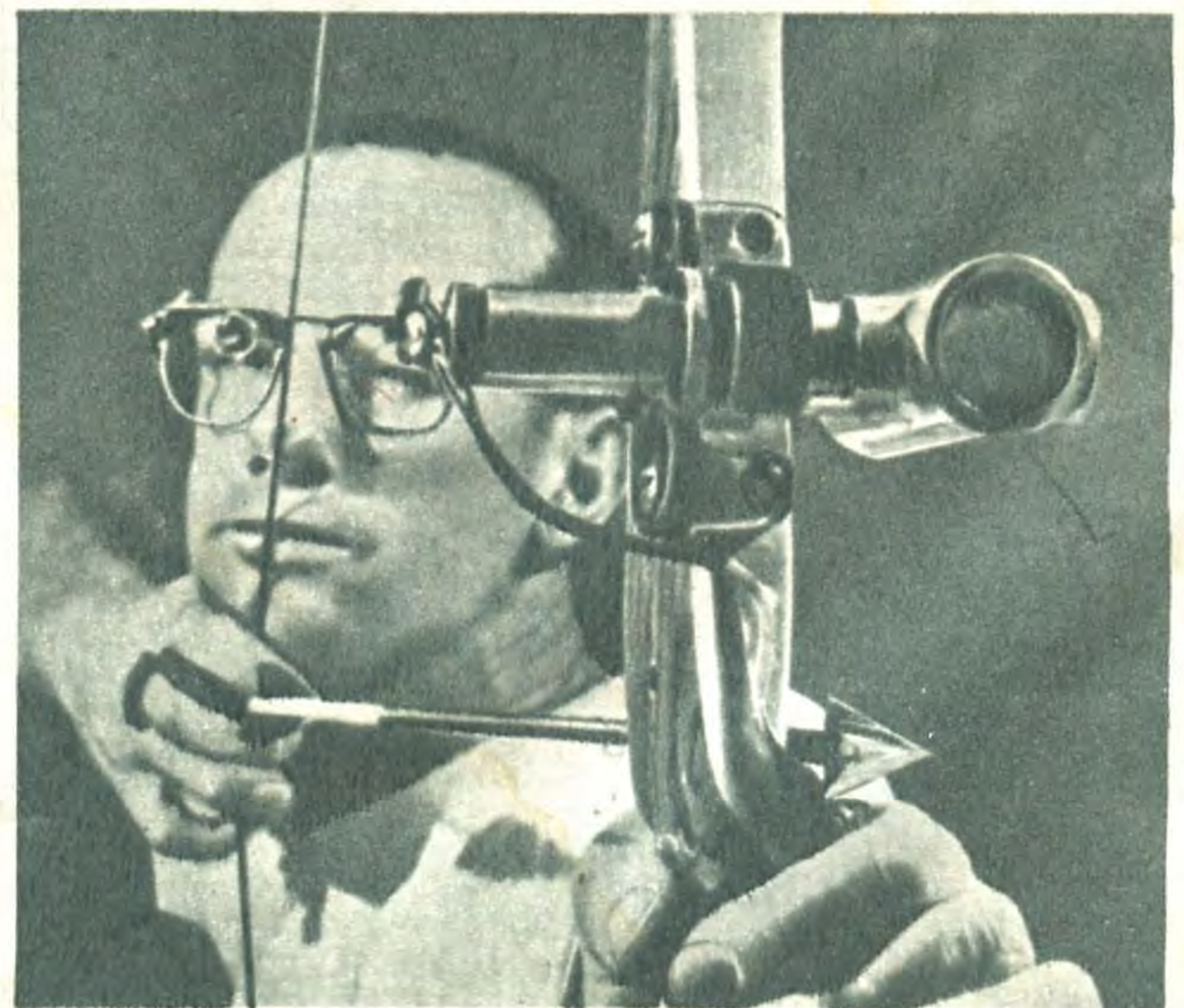
155-миллиметровое орудие, затвор которого вы видите на переднем плане, лишь часть установки, сообщающей 35-миллиметровому снаряду космическую скорость в 6 тыс. м/сек. 2,5—3,5 кг пороха, сгорающие



в казенной части, ускоряют поршень в стволе другого орудия, 105-миллиметровой гаубицы. Этот поршень практически мгновенно сжимает порцию геля. К концу сжатия снаряд автоматически освобождается, и расширяющийся гель ускоряет его в 7-метровом стволе, после чего снаряд с космической скоростью направляется в мишень. Установка создана для изучения столкновения метеоритов с космическими кораблями (США).

## ПУГОВИЦЫ В ОДИН ПРИЕМ

Один изобретатель сконструировал пресс, изготовляющий пуговицы прямо на самой одежде. Для этого борт костюма укрепляется в зажимах и помещается под пресс, в пуансоне которого сделаны углубления, соответствующие форме пуговиц. Эти углубления автоматически заполняются пластмассовым порошком, который под действием давления и температуры спекается и образует пуговицу (Австралия).



## БРЫЗГИ ХОЛОДА

Построен экспериментальный вагон-холодильник, в котором продукты охлаждаются путем обрызгивания жидким азотом. Он хранится в резервуаре и по трубопроводам, установленным в верхней части вагона, подается и разбрызгивается на продукты. Таким образом можно получить температуру до минус 40°С.

Регулировка температуры осуществляется автоматически, с помощью термостата и электроклапана. 600 л жидкого азота хватает на 24 часа (Франция).

## КАК ПЛАВАЮТ РЫБЫ

До сих пор считалось общепризнанным, что рыбы передвигаются под водой за счет движений хвоста и отчасти плавников. Однако недавно выяснилось, что основная «движущая сила» возникает при колебательных движениях туловища рыбы. За счет их создается разность давлений воды на боковые поверхности корпуса животного. Плавники служат лишь для сохранения и изменения направления движения в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Ученые полагают, что установленные ими факты могут оказаться полезными при конструировании кораблей (США).

## СНАЙПЕРСКИЙ ЛУК

Телескопический прицел для лука состоит из линзы, укрепленной в оправе очков, и линзы, укрепленной на луке. Прицел позволяет производить точное прицеливание (США).





### НАДУВНОЙ САМОЛЕТ

Крылья этого самолета надуваются воздухом, как резиновый шарик. Самолет развивает скорость до 80 км/час, для взлета ему нужна дорожка длиной около 90 м. После полета воздух выпускается и крыло свертывается в туюк (Англия).

### СЛИППИНГТОН

В Японии изготовлен аппарат от бессонницы — слиппингтон. Он имитирует монотонный звук падающих капель или шум равномерно бьющихся волн. Этот аппарат вполне безвреден и более эффективен, чем соответствующие лекарства от бессонницы (Япония).

### ПОД РЕЛЬСАМИ — РЕЗИНОВАЯ ПРОКЛАДКА

В Магдебурге трамвайные рельсы стали укладывать не на шпалы, а на бетонную поверхность. Чтобы рельсы пружинили, между ними и бетоном помещают тонкую резиновую прокладку. Крепятся рельсы стальными накладками и гайками к массивным штырям, заделанным в бетон (ГДР).

### ВОЗВРАЩЕННОЕ ЗРЕНИЕ

Разработан способ замены глазного хрусталика. Поскольку хрусталик из пластика невозможно поместить в обычном месте в глазу, профессор Кржавич решил поместить его в роговой оболочке. Несмотря на ничтожную толщину, ее можно разделить на слои, между которыми удастся разместить хрусталик. В ходе многочисленных опытов установлено, что после удаления хрусталика роговая оболочка продолжает сохранять форму хрусталика, перенимая его функции. Проведено 15 успешных операций по возвращению зрения больным катарактой (Польша).

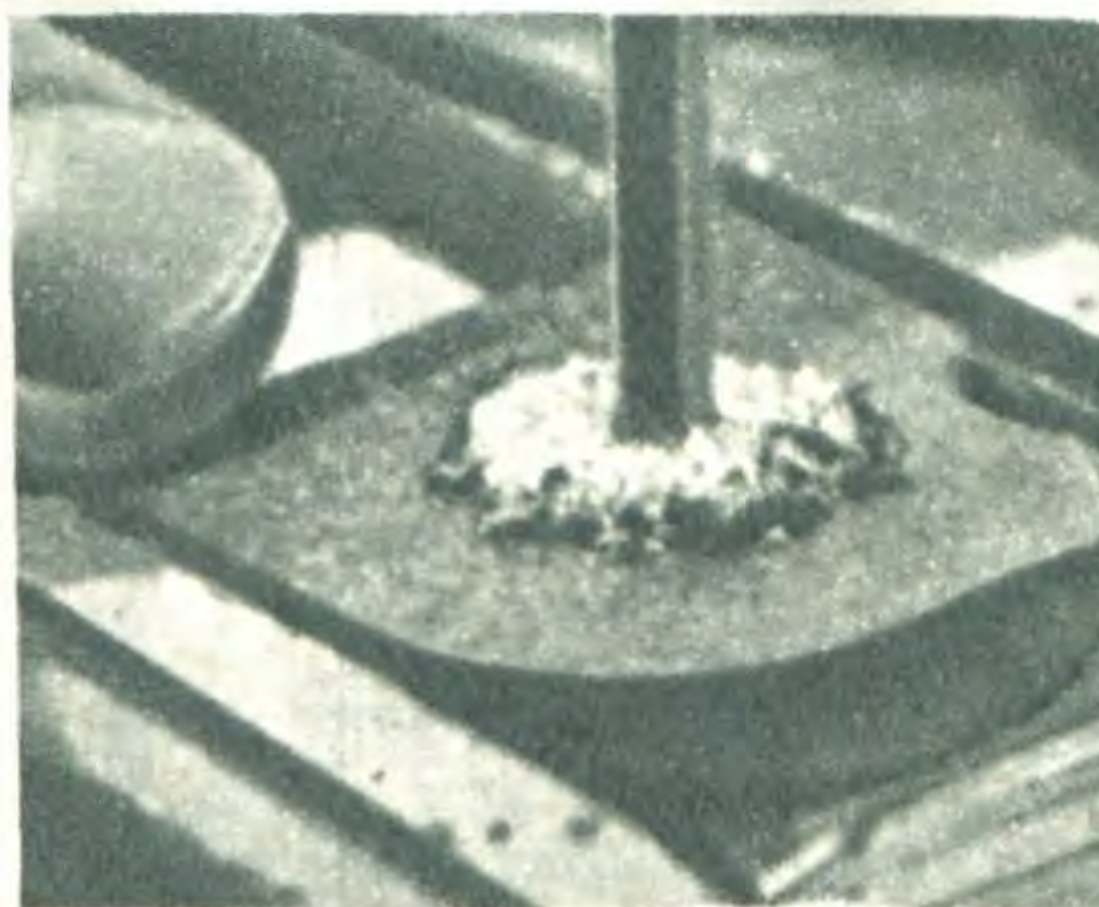
### 15 ЛЕТ В НЕДЕЛЮ

Каков срок службы электрического выключателя? Мало кто знает, что по техническим условиям выключатель должен выдержать 200 тыс. включений. Обычно это происходит в течение 5 лет.

Новейшие конструкции выключателей, работающие нажатием кнопки, выдерживают несколько сот тысяч включений. Испытание таких выключателей производится специальной машиной, и годы испытаний сокращаются до дней. Обычный электрический выключатель испытывается за неделю (как будто он работает в течение 15 лет). Новый кнопочный выключатель при испытании машиной на «усталость» проработал без отказа месяц. Это значит, что в обычных условиях он может проработать 100 лет (Венгрия).

### МЕБЕЛЬ ИЗ ПИЩИ

Сверло вгрызается не в пресованный картон и не в пластмассу. Перед вами кусок пищи,



из которой конструкторы собираются изготавливать внутреннюю отделку будущих космических кораблей. Состав этого необычного конструкционного материала: молочный порошок, крахмал, пшеничная мука, кукурузная крупа и банановая стружка. Материал хорошо обрабатывается и может быть использован для изготовления панелей приборов, стен и т. д. (США).

### ЗАКОН АРХИМЕДА И ХРАМЫ ФАРАОНА

Тотчас же по утверждении проекта постройки Асуанской плотины возникли и планы спасения исторических памятников, которые должны были быть затоплены. Особую ценность представляют два храма Абу-Симбел, расположенные почти рядом один с другим, на самом берегу Нила. Они не столько построены, сколько вырыты в высоком отвесном берегу. Перед входом в один из храмов водруже-

ны четыре сидящие гигантские статуи: размеры их таковы, что ширина лиц статуй достигает 5 м.

Первый проект спасения принадлежал итальянскому архитектору Граппола, хранителю монументов в Вероне. Он предложил оградить храмы Абу-Симбел от водохранилища полукруглой стеной высотой в 40 м и длиной в 300 м. Проект казался простым и сравнительно недорогим: 10 млн. долларов. Но проект вызвал много возражений: памятники оказались бы расположенными много ниже уровня воды и находились бы под постоянной угрозой прорыва стены. Следовательно, необходимо было бы предусмотреть средства на непрерывное наблюдение за стеной и на поддержание ее в хорошем состоянии. Не исключена также возможность просачивания воды сквозь грунт и саму стену. Проект был отклонен.

За этим проектом последовало несколько других. Французский архитектор Куан предложил соорудить над храмами гигантский купол из бетона. Американцы предлагали выпилить весь блок скалы, в котором находятся храмы, и домкратами поднять его на новое основание. Японцы предлагали сделать слепки со всех статуй и барельефов храма и восстановить их в Каире. Были предложения распилить все на куски и по частям вывезти в другое место.

В конечном итоге принят проект французского архитектора Альбера Како. Вокруг храмов, на строго рассчитанном расстоянии удаляется грунт и затем возводится бетонная стена, окружающая их. Под основание подводится стальная платформа, прочно прикрепленная к стене. Хра-



мы оказываются как бы в гигантской чаше, а сама чаша становится подобной кораблю водоизмещением около 250 тыс. т. Вокруг чаши возводится новая бетонная стена, образующая гигантский шлюз. Он наполняется водой, и чаша с храмами, подчиняясь закону Архимеда, медленно поднимается до нужного уровня. Остальное дело техники: храмы передвигаются по воде на заготовленное место на высоком берегу, после чего вода спускается и храмы становятся на сушу, где и будут стоять новые столетия (Франция).

### «КУРИТЬ ВРЕДНО!» — ВЕСКОЕ СЛОВО СТАТИСТИКИ

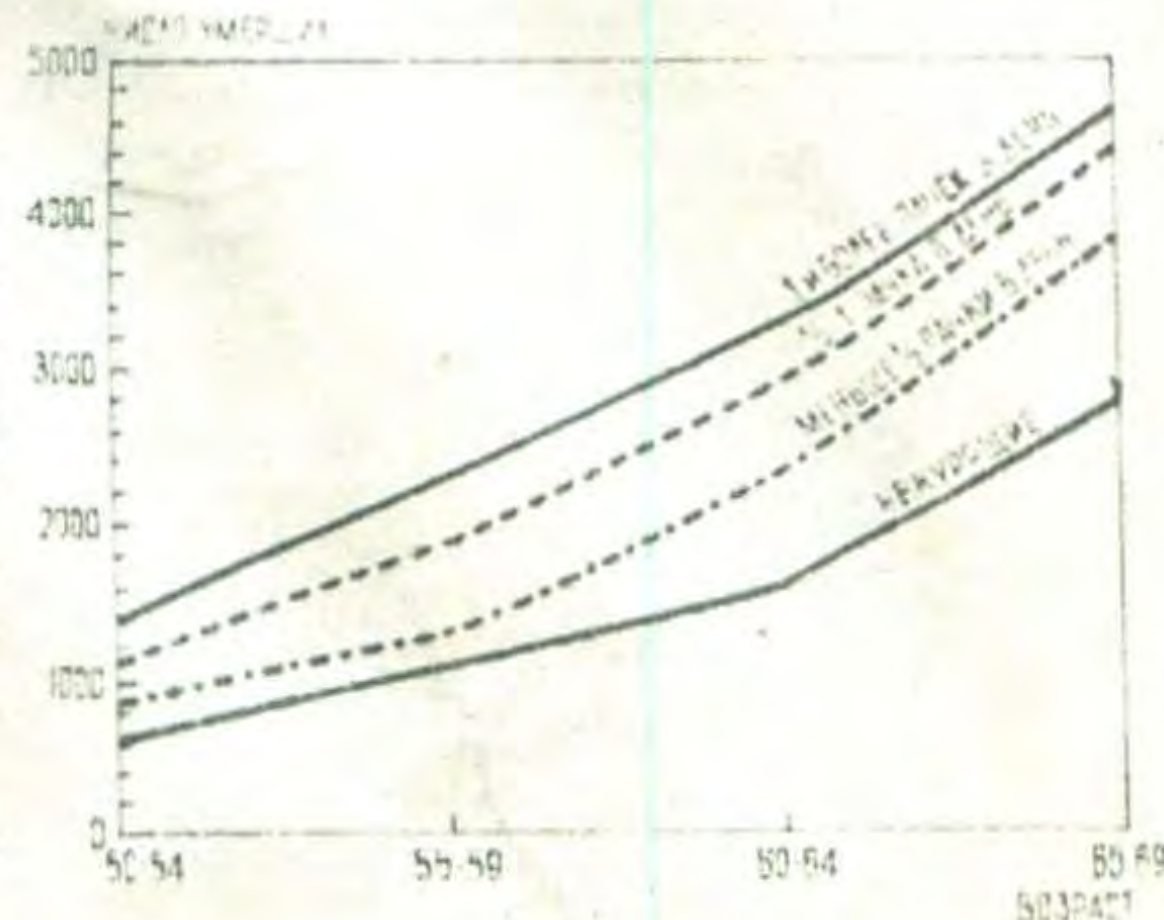
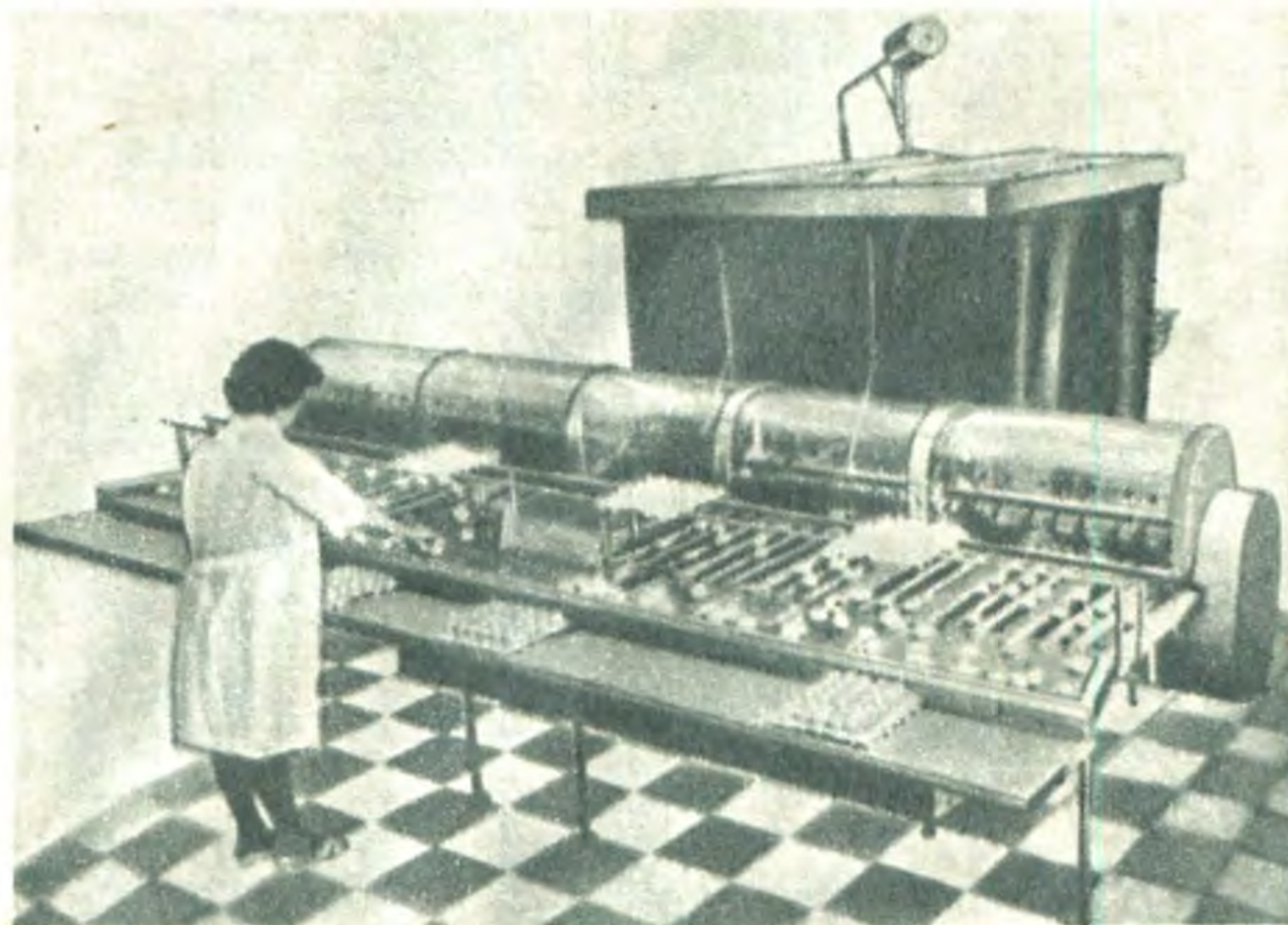


График годовой смертности на 100 тыс. человек наглядно доказывает, что курить вредно. При его составлении учитывались только заядлые, систематические курильщики (США).



### СОРТИРОВКА ЯИЦ

Болгарская машина для сортировки яиц. Этот сложный автомат взвешивает с точностью до полуграмма, сортирует на шесть классов и маркирует до 18 тыс. яиц в час. После сортировки яйца упаковываются в специальные этажерки, а если это требуется для длительной транспортировки и хранения, то автоматически покрываются тонким слоем воска (Болгария).



**А** недавно я слышал спор кибернетика с биологом.  
 — Что такое живой организм! — восклицал кибернетик. — Это всего лишь система получения и переработки информации в целях регулирования жизненных процессов.  
 — И только... — улыбался биолог. — Но разве можно игнорировать специфику биологических процессов! Вы только посмотрите, как часто «заносит» мозг и сердце человека наперекор всем законам кибернетики.

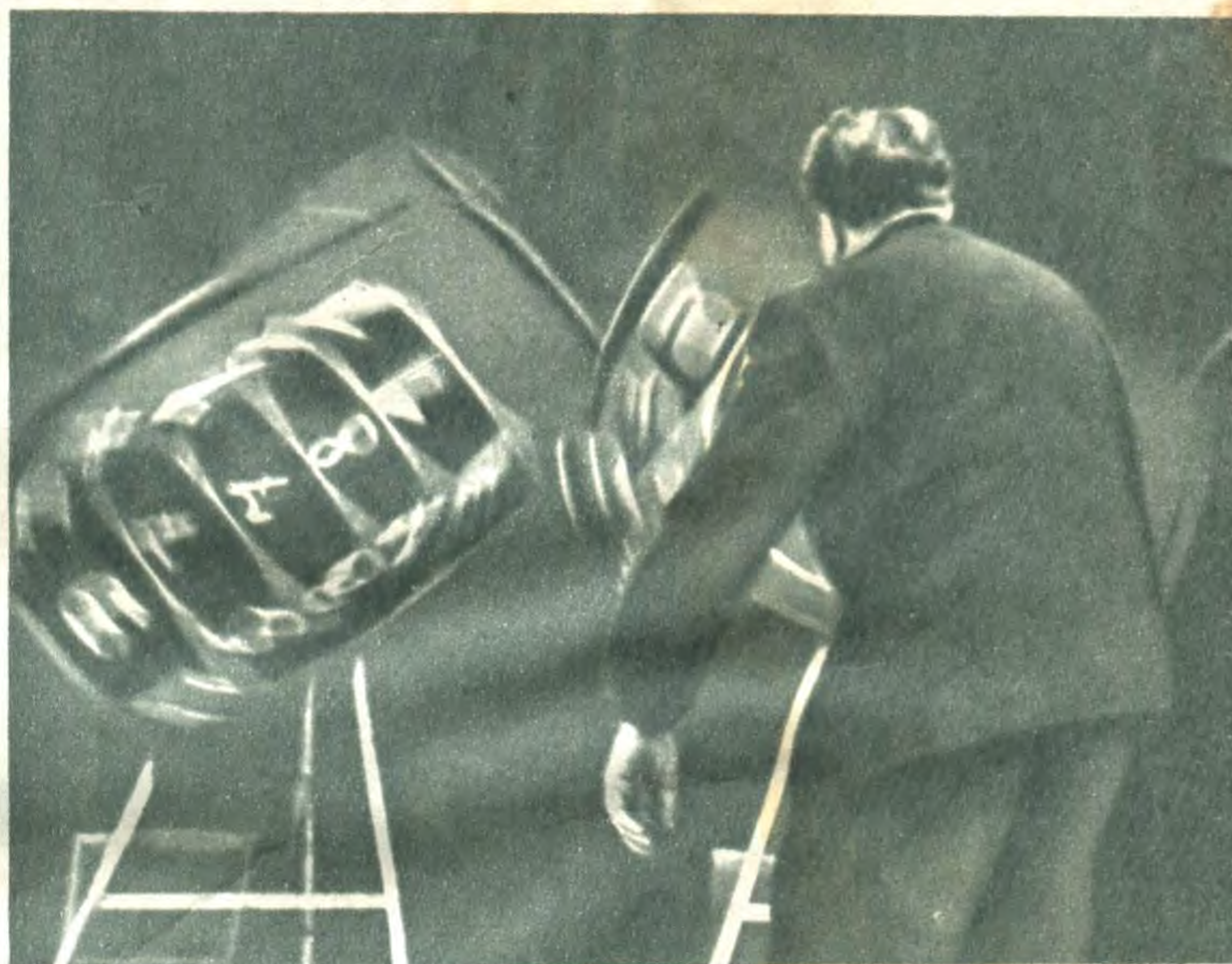
**М**ихаил Куни — известный психолог-экспериментатор. Он часто путешествует по стране, выступает в театрах и во дворцах культуры, в залах филармоний или цехах заводов, в воинских частях и институтах. И всюду его опыты вызывают большой интерес. Взглянув на вращающиеся доски с длинным рядом многозначных цифр, написанных мелом, Куни мгновенно запоминает их и тут же в уме производит математические операции. Взяв за руку одного из зрителей, он быстро находит в зале спрятанный тайно от него предмет, например булавку под отворотом пиджака одного из тысячи зрителей или коробку спичек в его кармане. Обмануть Куни не удастся. Даже если на его вопрос — правильно ли, что за его спиной были сделаны на шахматной доске фигурами такие-то ходы, зрители нарочно сообщают неверный ответ — Куни задумывается и все же безошибочно подтверждает, что он прав.

Зрители — будь то студенты-философы или ученые-атомщики, летчики-испытатели или профессора-медики, сталевары, шахтеры или артисты, короче, все, кто приходит на его выступления, — всегда бывают взволнованы, возбуждены, а подчас и удивлены. И понятно: вопросы памяти, воли, совершенствования человеческих возможностей и способностей интересуют каждого человека.

Редакция журнала попросила М. Куни ответить на те вопросы, которые задают ему чаще всего во время выступлений.

#### 1. СУЩЕСТВУЕТ ЛИ МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ПРИРОДНОЙ ПАМЯТИ?

Прежде всего нужно сказать, что природная память не у всех людей одинакова. И не только по качеству, но и по характеру — слуховая, зрительная, моторная и т. д.



## ВОЗМОЖНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ

Несколько лет назад я выступал в одном из ленинградских домов пионеров. Выполняя опыт с запоминанием цветных дисков, я сказал, что это довольно сложный опыт, что запомнить двенадцать цветных дисков в две секунды довольно сложно, что за такой короткий срок редко кто сможет запомнить более пяти-шести. Вдруг из зрительного зала поднимается маленькая девочка лет восьми-девяти. «Можно я?» — робко произносит она. Я помогаю ей подняться на сцену, даю взглянуть на доску, на которой развешены двенадцать цветных дисков, и поворачиваю ее спиной к доске. И она, слегка волнуясь, почти без запинок называет десять.

Без сомнения, девочка обладала обостренной врожденной зрительной памятью. Однако это не значит, что эта способность сохранится у нее навсегда. Только нагружая и упражняя память в запоминании и повторении, можно ее совершенствовать. Иначе какие бы природные данные у вас ни были, они угаснут и заглушатся. Укреплять и воспитывать память нужно регулярно, систематически и настойчиво.

Большой интерес у нас и за рубежом вызывает демонстрируемый мною опыт на пяти вращающихся досках с многозначными цифрами, которые надо не только мгновенно запомнить, но и произвести с ними математические операции. Многие просят раскрыть «секрет» опыта.

Однажды я бегло взглянул на столбец четырехзначных чисел, написанных «вниз головой». Закрыв глаза, ясно увидел все числа как бы отпечатанными, сфотографированными в моем сознании. Я мысленно перевернул их, поставил, так сказать, с головы на ноги и уже легко в уме подсчитал сумму этих чисел. В дальнейшем это натолкнуло меня на мысль произвести подсчет столбца четырехзначных чисел на быстро вращающейся доске. Моя задача состояла только

в том, чтобы успеть увидеть, разглядеть цифры (я говорю «успеть», потому что на весь опыт отводилось несколько секунд), а если я увидел, значит и запомнил, а раз запомнил, то подсчитать уже не составляет для меня особого труда.

При переходе от подсчета одного вращающегося столбца чисел к пяти, наиболее сложным было удерживать в памяти большое количество чисел. Я не занимался специальной тренировкой («натаскиванием себя») в подсчетах двух, трех или пяти вращающихся столбцов чисел. Для того чтобы я смог каждый раз усложнять этот опыт, необходимо было все время развивать и обогащать свою память. Ведь известно, что для того, чтобы усилить или развить память, надо как можно больше приобретать знаний, изучать языки, учить стихи, накапливать впечатления и т. д.

#### 2. ВОЗМОЖНО ЛИ ВОССТАНОВИТЬ ПАМЯТЬ?

Прежде чем ответить на такой вопрос, надо выяснить, в результате чего память была «потеряна». Расстройство или ослабление памяти может быть от многих причин. Например, вследствие нарушения психической деятельности человека (неврастения, истощение или переутомление нервной системы). Главное — не запускать начинающееся заболевание.

Ослабление памяти в преклонные годы вызывается, конечно, общим снижением пластичности мозговых процессов, снижением возбудимости нервных клеток. Однако люди, работающие ритмично и систематически, сохраняют ясную и крепкую память до глубокой старости. Иногда ослабевает не память, а внимание. Рассеянность — величайший бич памяти. В таком случае только мобилизацией воли (а это





достигается упражнением и, безусловно, известным усилием) можно укрепить внимание и тем самым устранить причину «потери» памяти.

Огромное значение в запоминании имеет сознание важности и необходимости.

Я вспоминаю случай, который произошел со мной зимой 1930 года. В то время я только начинал демонстрировать свои опыты, поэтому с большим волнением принял приглашение жившего тогда в Ленинграде профессора В. А. Гораша. В кабинете профессора я застал несколько его коллег. Владимир Антонович просил меня показать два-три опыта памяти и счета. Мне было предложено запомнить слова, не связанные между собой по смыслу. Дело в том, что я в то время проводил опыты с запоминанием текстов из книг, газет и т. п. К моему величайшему ужасу, я услышал, что называемые слова были только латинские, совершенно незнакомые. Наконец кто-то сказал: довольно. Это было сороковое, единственно понятное мне слово. После небольшой паузы, почти ни разу не ошибаясь, я повторил все слова в том порядке, в каком их называли.

Это говорит о том, что необходимость и ответственность являются одним из эффективнейших стимуляторов интенсивной деятельности коры головного мозга.

И теперь, когда меня посылают в какую-нибудь страну, язык которой мне незнаком (а времени на подготовку у меня бывает обычно не более полутора-двух месяцев), я всегда вспоминаю свою встречу с профессором В. А. Горашем. За эти полтора-два месяца я успеваю так подготовиться, что, например, шведская газета «Expressen» 12 сентября 1957 года писала следующее: «Кунни так живо беседует с публикой, что у нас создается впечатление, будто он живет в нашей стране не менее трех лет».

## ПАМЯТИ

М. КУНИ,  
психолог-экспериментатор,  
Ленинград

Надо добавить, что интерес в запоминании имеет огромное значение: все, что мы изучаем с интересом, оставляет наиболее прочные следы в памяти.

### 3. КАК ВЫ ОТНОСИТЕСЬ К ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕДАВАТЬ МЫСЛИ НА РАССТОЯНИИ?

Сейчас есть много ученых, сторонников мнения, что передача мыслей на расстоянии возможна. Одним из крупнейших исследователей в этой области является ленинградский профессор Л. Л. Васильев. Лично я, основываясь на большом количестве опытов и экспериментов, считаю, что передача мыслей на расстоянии возможна. Конечно, мысль в данном случае надо понимать как импульс, толчок, образ, чувство (страх, тревога — наиболее сильно!), ощущение.

Немало людей сталкивались с явлением так называемого «предчувствия» факта. Точнее, возникает не «предчувствие» факта (что очень важно!), а «предчувствие» сообщения о факте, информация о факте, получаемая одновременно с совершившимся событием. Поясню на примере, который произошел со мной. В 1924 году я жил в Москве, в комнате с двумя художниками. В то время я учился во ВХУТЕМАСе. И вот однажды мне приснился сон: мою мать укусили крысы, и она находится буквально при смерти. Проснувшись, я рассказал своим товарищам этот сон. Не успели мы позавтракать, как я получил телеграмму: «Мама опасно больна, приезжай».

На следующий день, когда я приехал в Витебск, где жила моя мать, я застал ее в очень тяжелом состоянии. Десять дней назад ее укусила крыса, началась гангрена, и консилиум врачей признал необходимым ампутацию ноги.

Впоследствии мне удалось с большой точностью восстановить все факты. 11 февраля крыса укусила мою мать за ногу. Укус был несильным и не вызывал никаких опасений. Через несколько дней началась гангрена. 20 февраля матери стало совсем плохо, температура поднялась до 40°. 21 февраля в 10 часов утра был консилиум. Несмотря на то, что надежда на благополучный исход операции была очень мала (у матери был диабет), врачи признали ампутацию необходимой. По отрывистым фразам мать поняла, что положение ее безнадежно (сильное потрясение!). В то время когда происходил консилиум в Витебске, 21 февраля в 10 часов утра я еще спал. Таким образом, как я уже говорил, информация поступила ко мне в момент наивысшего эмоционального переживания индуктора, то есть матери.

Занимаясь много лет гипнозом и демонстрируя его публично, я решил провести ряд экспериментов с передачей мыслей на расстоянии. Как я заметил, спящие хорошо воспринимают образную информацию, живо реагируют на все мои эмоции. И чем сильнее они у меня, тем ярче эффект у погруженного в гипнотический сон человека.

Вот один из примеров. Я беру в руку стакан с горячим чаем; спящие на мой вопрос, что они чувствуют, в большей или меньшей степени, так или иначе констатируют — тепло. Но стоит мне спичкой обжечь себе палец или уколоть себя булавкой, получив тем самым сильное болевое ощущение, как спящие (15—20 человек) почти все одновременно, не дожидаясь моего вопроса, вскрикивали как от боли.

Подобных опытов мною было проведено довольно много, в результате чего можно сделать вывод, что один человек может получить от другого (при известных благоприятных обстоятельствах) довольно ясную информацию посредством передачи мыслей или эмоций на расстоянии.

В этой связи хотелось бы остановиться вот на каком вопросе, который интересует меня уже давно.

Если представить себе, что человек может ощутить устремленный на него взгляд другого человека, то наиболее подходящими людьми для проведения экспериментов мне представляются люди, лишенные слуха и речи, глухонемые.

Для лучшего наблюдения я выехал в Геленджик, где находится санаторий для глухонемых. При перелете туда из Сочи вместе со мной в вертолете находились трое глухонемых. Двое мужчин сидели впереди, а женщина — рядом со мной, в конце вертолета. Стоило одному из сидящих впереди мужчин обернуться в нашу сторону, как женщина (она читала книгу) тотчас же поднимала голову. И наоборот: едва лишь женщина отрывалась от книги с явным намерением что-то сказать, как сидящие впереди то один, то другой оборачивались к ней.

Наблюдения, проводимые в Геленджике, также дают основания предполагать, что у глухонемых (а значит, и у всех людей, только в меньшей степени) есть способность ощущать взгляд — точнее, сигнал другого человека.

После этого я начал экспериментировать с самыми обыкновенными людьми. Я предупреждал: на таком-то отрезке дороги, скажем от А до Б, будьте особенно внимательны, постарайтесь «прислушаться» к моему сигналу. Какой именно он будет? В какое время, в каком точно месте? Очень часто (исключив возможные совпадения) эксперимент удавался.

В настоящее время у меня лично, да и не только, кажется, у меня, накопилось большое количество фактов, подтверждающих возможность передачи информации на расстоянии. Правда, они до сих пор не объяснены. Значит, их нужно объяснить! Эти факты достаточно уже сыграли на руку религии, ибо были объяснены с точки зрения ее удобства и выгоды. Теперь наша задача состоит в том, чтобы добиться их объяснения с материалистических позиций. А этого можно добиться всесторонним наблюдением и изучением.

Еще десяток лет назад опыты с идеомоторными актами, выражением мыслей через мышечные движения, которые я уже тогда публично проводил, многие тоже не знали, как объяснить, и считали их (видимо, поэтому) не заслуживающими внимания. Жизнь доказала, что эти люди были не правы. Сейчас опыты, связанные с наблюдением над биомускульными сокращениями, уже ни у кого не вызывают сомнений, как не вызывают теперь сомнения кибернетика и возможность полета человека в космос. Следовательно, как сказал Иван Петрович Павлов, надо пытаться проникнуть в тайну фактов, искать законы, ими управляющие.

В этих ответах я не претендую на научное обоснование тех или иных моих высказываний. Я в основном практик, и моя задача состоит в том, чтобы своими экспериментами возбудить мысли у ученых, направить их поиски по еще не объяснимым, но уже проложенным фактами тропам.

Яблоко упало! Теперь надо думать: почему?



**М**ашина и человек. Кибернетика и мозг. Сегодня все чаще сталкиваются эти понятия.

- Как антиподы!
- Нет, как союзники.

Кибернетика рассматривает мозг как систему для целенаправленной переработки информации. Но разве можно забывать при этом об общественном характере мышления! Никогда...

Если отвлечься от лирических восприятий природы, то прелесть великолепных осенних дней в Киеве математически можно было бы определить как совокупность всех метеорологических функций, рассчитанных природной машиной по самому оптимальному варианту...

Да простит мне читатель необычность такого сравнения, но, право же, оно не случайно.

На дальней окраине Киева, куда автобус пробирается тихими, еще не преобразованными по замыслам архитекторов улочками, стоит светло-серое здание института кибернетики Академии наук УССР. И хотя построено оно, видимо, недавно, слева на обширной площадке уже вырисовываются контуры строения, по масштабам более величественного.

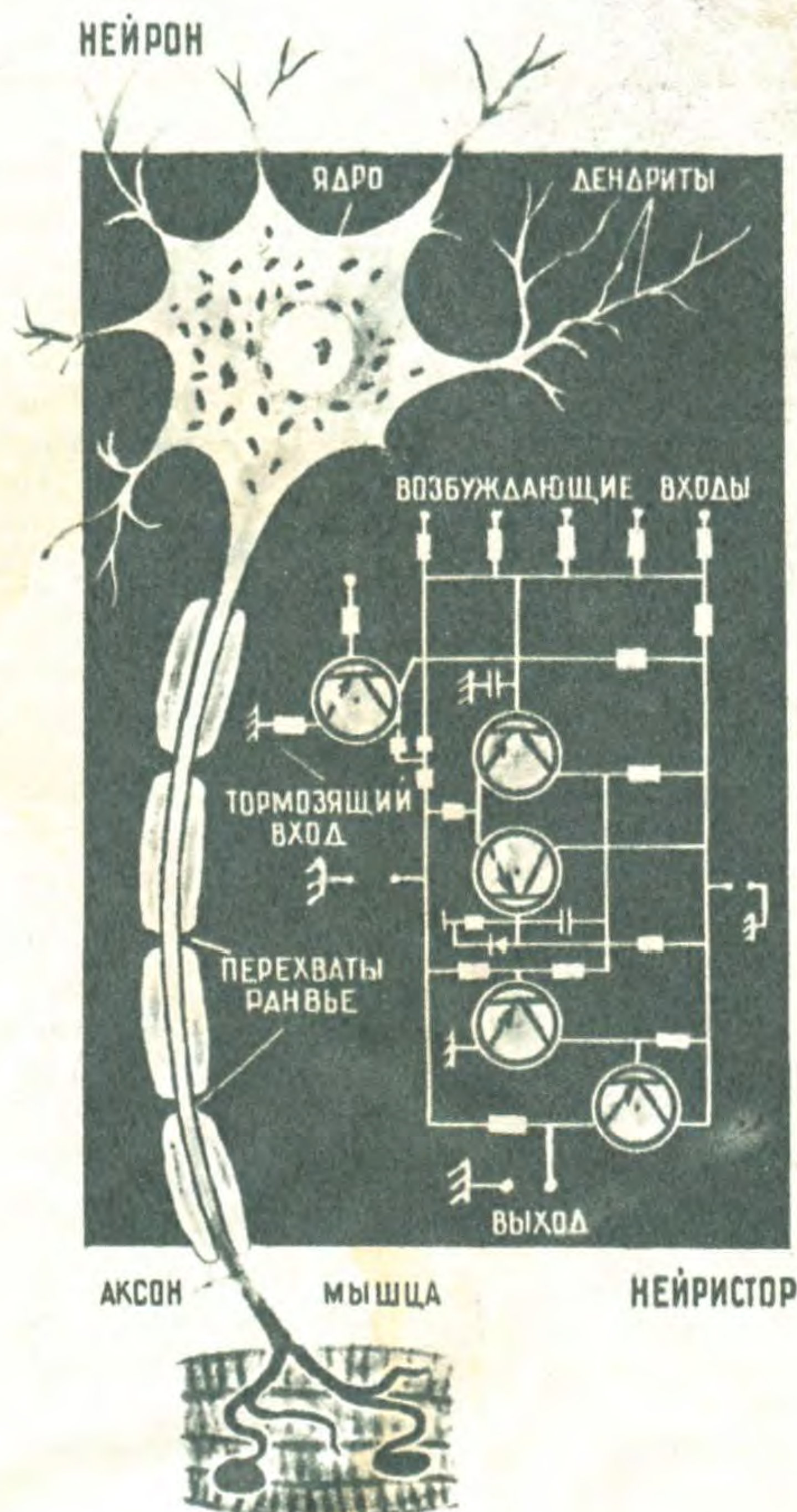
взаимодействий друг с другом тончайших связей 15 млрд. нейронов — 15 млрд. нервных клеток, этих микроскопических ячеек головного мозга.

Понять жизнь 15 млрд. нейронов, деятельность которых составляет разум, чувства — всю духовную жизнь человека! И не только понять, но и воспроизвести! Да полно, мыслимо ли это?

Исследователи доказали: принципиально можно. Достижения кибернетики позволяют сегодня говорить о построении модели мозга.

И не только говорить!

Я видел сложные, непонятные для непосвященного математические описания и графики. То была синтезированная средствами кибернетики, облеченная в архитектуру формул модель нейрона, способная учесть и повторить все тонкости поведения простейшего «кирпичика» нашего разума.



# КИБЕРНЕТИКА МОЗГА

В. МЯКУШКОВ

Я знал, что своими работами по автоматизации управления этот институт стал популярен не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами, что в нем трудится талантливая молодежь, которой руководят такие же молодые люди; что директор института, действительный член Академии наук УССР, ее вице-президент Виктор Михайлович Глушков — человек огромного дарования, интересной судьбы, чье имя с уважением произносится учеными многих стран мира; что коллектив института успешно решает новые важные проблемы кибернетики. Я бы сказал — беру грех на свою душу, — проблемы не только важные, но еще недавно, пожалуй, и фантастические.

Поэтому для меня не было неожиданностью, когда в первых же беседах с Виктором Михайловичем Глушковым и его учениками Юлией Владимировной Капитановой и Александром Адольфовичем Лещевским я узнал, что институт дерзает на моделирование человеческого мозга, что он намерен обучить электронные машины логически мыслить, отбирать нужную человеку информацию, доказывать нерешенные теоремы, создавать новые гипотезы. Однако разберемся по порядку.

## МОДЕЛЬ ЯЧЕЙКИ МОЗГА

Начну с воспроизведения процессов мышления. Решение такой задачи немалослимо без понимания центральной нервной системы человека как многогранной, очень сложной совокупности

Значит ли это важное достижение советских ученых, что сегодня можно построить модель человеческого мозга? Не будем торопиться: такое сегодня практически еще невозможно. Даже самая грубая модель лишь одного нейрона равнозначна довольно сложной схеме радиоприемника. Сколько же потребовалось бы таких устройств для моделирования всех нейронов человеческого мозга? Виктор Михайлович в одном из своих выступлений заметил, что если условно оценить стоимость одной модели в 10 копеек, то затраты на моделирование всего человеческого мозга составят миллиарды рублей.

Но обязательно ли при создании новых и все более совершенных кибернетических устройств видеть в идеале машину, которая точно копировала бы работу человеческого мозга? Материальная основа живых нейронов качественно отличается от материальной основы элементов, составляющих электронные машины. Следовательно, формы их взаимных связей и должны отражать специфику этих основ. Поэтому буквальное следование принципам, по которым работает наш мозг, при создании новых машин неприемлемо. Это хорошо понимают исследователи института. И тем не менее они собираются приступить к созданию модели нескольких десятков, а может быть, и сотен нейронов.

Зачем же? Дело в том, что наукой сейчас поставлена задача проникнуть во всю совокупность и сложность мыслительных процессов. Здесь кибернетика рука об руку идет с биологией на штурм, пожалуй, наиважнейшей тайны

природы — тайны разума. Это, конечно, дело будущего. На пути создания электронных моделей мозга еще много преград. Ведь по мере увеличения количества моделей нейронов кибернетические устройства могут превратиться в огромные многоэтажные сооружения. Разве можно их сравнить по величине и сложности с человеческим мозгом весом в несколько килограммов?

В институте уверены, что кибернетика преодолит эту преграду. Ведь уже сейчас идет процесс миниатюризации счетно-вычислительных машин. Примером ее может служить запоминающее устройство изготовленной одной печатной схемы, занимающей по объему несколько квадратных миллиметров. Такая схема может «запомнить» уже 500—600 тыс. знаков. В будущем плотность таких ячеек будет еще большей и в конечном счете приблизит размеры моделей к объему мозга.

Пока же биологи могут использовать методы электронного моделирования при изучении мозга на уровне отдельных клеток: проверка гипотез о передаче информации от нейрона к нейрону, исследование процессов возбуждения и угасания условных рефлексов.

Создание модели нейрона в Киеве — важная веха на этом пути.

## ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ НА ПРЕДЕЛЕ?

Все связано и взаимообусловлено гораздо теснее, чем может показаться на первый взгляд.



## Шаги к модели мозга

Электронную модель нервной клетки обычно называют «нейристором». Что от нее требуется?

Во-первых, пропускать импульсы без затухания. Во-вторых, при постоянно приложенном «раздражении» посылать импульсы, соответствующие по частоте силе раздражения и направлению изменения этой силы. В-третьих, определенным образом реагировать на возбуждающие и тормозящие сигналы, которые поступают на многочисленные входы модели, аналогичные дендритам нейрона. Наконец, не пропускать сигналов в обратном направлении, далее — отвечать во всю силу на раздражение, превышающее порог чувствительности, и т. д. Словом, все функции нервной клетки электронная схема нейристора должна воспроизводить полностью и точно.

Одна из наиболее совершенных моделей нейристора построена в Институте кибернетики АН УССР. Схема ее приведена на рисунке справа. Она построена на четырех полупроводниковых триодах (рис. слева).

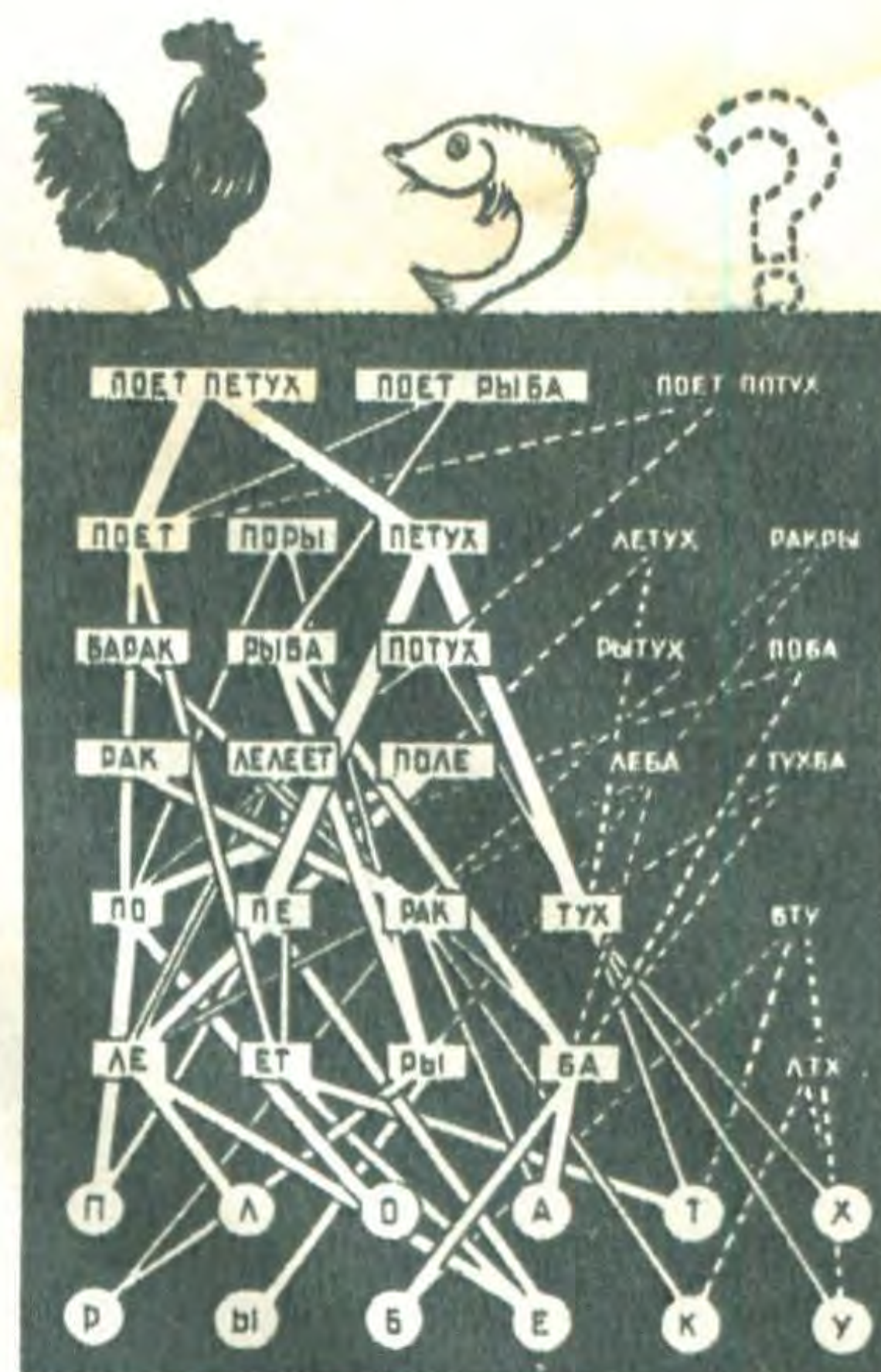
Конечно, свойства клетки не исчерпывают

и не объясняют свойств мозга, состоящего из множества клеток. Машина, которая моделирует систему клеток, приобретает новые, интересные способности.

Как, например, машина может отличить осмысленные сочетания слов от бессмысленных? Для этого она должна накопить информацию о «значениях» слов — о том, какие связи между словами, а также их частями — слогами, звуками, более вероятны.

На схеме приблизительно показан конечный результат процесса обучения машины. Все возможные связи между частями слов и словами уже имеют оценку вероятности, выведенную из частот повторяемости их сочетаний: от почти обязательных (широкие белые) до невозможных (пунктир). Эти связи можно проследить на трех этапах: связи между буквами, образующими слоги, связи между слогами, образующими слова, — в центре и начало связей между словами, образующими осмысленную речь, — вверху (рис. справа).

Л. ТЕПЛОВА



Если графически представить себе кривую роста числа научных работ, то уже в конце XX века она пересечется с кривой роста населения земного шара. Уже сейчас люди начинают захлебываться в океане сведений, фактов, опытов, теорий — в океане знаний, который они же и породили.

Выход может быть один — автоматизация умственного труда.

В чем состоит главный смысл машинной переработки информации?

Представим себе подробную инструкцию, которой должен следовать летчик при испытании самолета. Так вот, подобно этому, система правил, называемая алгоритмом, составляется и для электронно-вычислительной машины. Такая система как бы ведет за руку машину, подсказывает ей косвенные и прямые действия так, что машина вынуждена перебирать множество возможностей и выбирать из своей памяти единственно правильное решение.

И коллектив института добивается, в частности, того, чтобы электронные машины не только освобождали человека от черновой переработки информации, но и классифицировали бы ее по областям знаний, отбирали наиболее нужные в каждом отдельном случае материалы несравнимо точнее, чем это смог бы сделать самый квалифицированный специалист.

Академик Берг подсчитал, например, что одна большая машина сможет прочитать и переработать за два рабочих дня весь многомиллионный книжный фонд Библиотеки имени Ленина.

— Но есть еще один аспект проблемы автоматизации умственного труда, — говорит Юлия Владимировна Капитанова. — Мы получили возможность ставить математические эксперименты.

Посмотрим, однако, что за этим скрывается. Вот уже более столетия умы людей волнует и мучит знаменитая теорема Ферма. Она существует, ею пользуются, но и по сей день она... не доказана! Напрасно была назначена специальная премия за доказательство этой теоремы: премии не смогли получить даже очень крупные математики, которые брались за «недоступное» доказательство. Но теорема Ферма от-

нюдь не единична! Классическая математика долго строилась на том непреложном принципе, что коль скоро существует теорема, то она должна иметь строгое формальное доказательство. Но на сегодня есть целый ряд теорем, относительно которых были высказаны лишь гипотезы, а доказательства, увы, приведены не были.

— Наши эксперименты, — говорит Юлия Владимировна, — позволяют утверждать, что вычислительные машины смогут доказывать любую теорему, если она в принципе доказуема. Автоматизация доказательства теорем позволит значительно расширить фронт научных исследований, создать новые варианты доказательств, которые помогут найти более эффективное решение многих сложных проблем математики, физики и других точных наук.

### ПРЕДЕЛА НЕТ!

Вот они, электронные машины, стоят передо мной, очень скромные на вид, похожие на шкафы со срезанными углами. Я хожу по лабораториям института и пытаюсь постичь сущность «электронной мысли», творящей то, что на первый взгляд кажется необъяснимым, невероятным. И, естественно, возникает вопрос: действительно ли эти машины

так всемогущи или есть у них предел возможностей?

— Нет, — отвечают мне провожатые. — Мыслящие устройства могут развиваться до бесконечности. И развитие это происходит по общим законам диалектики. Это значит, что по мере усложнения задач машины смогут — мы их научим — самообучаться, создавать для себя новые, все более улучшенные программы, перестраиваться на ходу.

В этом я смог убедиться сам. Ибо в институте сейчас, в частности, учат машины распознавать смысл фраз. Эксперименты показали, что машина уверенно может отличать осмысленную фразу, состоящую из подлежащего и сказуемого, от бессмысленной. Она быстро «бракует» фразу типа «журавль пишет», но «одобряет», скажем, такую фразу: «журавль летит», то есть объединяет однородные понятия в один класс и дает точные названия этим новым понятиям.

Теперь с полной уверенностью можно сказать, что делают сегодня «умные» машины: считают быстрее человека, моделируют процессы природы и технические устройства, читают, предсказывают исход футбольных матчей, управляют заводскими агрегатами. Все это и многое другое лишь крохотная доля того, что машины совершат в будущем

### Редная фотография СПРУТ ПРОТИВ СУДНА

Нападение гигантского спрута на английское судно в апреле 1960 года. Поврежденное судно осталось на плаву, а спрут, после того как была сделана фотография, скрылся так же неожиданно, как появился.

[См. стр. 38.]





# ИЗ ИСТОРИИ ВЕЛИКИХ КОРАБЛЕКРУШЕНИЙ



А. СКРЯГИН

**З**наете ли вы, что... в наш век машинного судоходства и широчайшего применения радиосвязи 2—4 морских судна в год пропадают без вести? Никто не знает, что происходит с этими судами. Трудно даже строить какие-либо догадки на этот счет. Ведь морская летопись хранит сведения о таких случаях, происшедших на море, каких не сможет выдумать самый смелый фантаст. Нередко океан позволяет себе «пошутить» с моряками. Иногда эти «шутки» кончаются благополучно, но гораздо чаще приводят к весьма драматическим последствиям. Однако было бы неправильно все несчастные случаи «списывать» на счет стихии. Опыт показывает, что большинство аварий и катастроф происходит из-за невнимательности, небрежности людей. Незначительный, казалось бы, недосмотр экипажа, навигационный промах штурмана, даже недисциплинированность пассажира могут стать причиной грандиозной морской катастрофы. Вот почему необходимо строжайшее соблюдение правил, выработанных многовековой морской практикой.

К каким последствиям могут привести «шутки» океана и отступления от правил, читатель узнает ниже. Все случаи, о которых рассказывается в статье, не выдумка, хотя в это порой трудно поверить.

## 1. „ПРОКАЗЫ“ ОКЕАНА

### Метеорит падает в судно

Несмотря на то, что на поверхность нашей планеты ежедневно выпадает в среднем около сотни тонн метеоритного вещества, попадание метеорита в судно может быть отнесено к маловероятным явлениям. За всю историю мирового торгового судоходства таких случаев было зарегистрировано не более десяти. Вот некоторые из них.

Английский трехмачтовый барк «Эклипс» вышел из Ньюкасла в Сан-Франциско. На 85-е сутки, ночью, когда судно находилось в Тихом океане, раздался сильный треск, и грот-бом-брам-стенга оказалась перебитой. Упавший метеорит величиной с человеческую голову насквозь пробил барк. Пожар, начавшийся в трюме судна, удалось потушить, но пробоину в днище заделать не смогли. Проработав четверо суток на помпах без сна и без отдыха, экипаж вынужден был покинуть судно, которое вскоре затонуло. Капитан «Эклипса» решил добраться в шлюпках до Гавайских островов. Потерпевшим кораблекрушение предстояло пре-

одолевать 900 миль. На 17-й день плавания в открытом океане 13 оставшихся в живых из 16 высадились на берег.

Такая же участь постигла в Атлантическом океане английский парусник «Сагиттариус». Еще больший по размерам метеорит пробил насквозь судно, которое пошло ко дну настолько быстро, что экипаж едва успел спустить на воду шлюпки. Через несколько дней команда была спасена проходившим мимо пароходом.

Перед началом второй мировой войны жертвой метеорита едва не стал большой голландский грузовой пароход «Океан». Когда судно находилось у северо-восточного побережья Америки, в нескольких метрах от его борта упал огромный метеорит. Возникшая при этом волна едва не опрокинула пароход. Вода вокруг судна закипела, и пароход оказался окутанным удушливым газом, который, на счастье, был отнесен ветром.

Следует заметить, что именно падающим в океан метеоритам можно приписать определенный процент таинственно исчезнувших судов.

### Цунами

Цунами — это японское название гигантских морских волн, распространяющихся по поверхности Тихого океана в результате подводных землетрясений, мощных сдвигов морского дна или извержений подводных вулканов. В открытом океане цунами не опасны, зачастую даже совсем незаметны. Но, приближаясь к мелководью, волны вырастают иногда до 20 метров, и водяная стена обрушивается на берег, сметая все на своем пути.

В октябре 1746 года цунами разрушили один из самых оживленных портов Южной Америки на Тихом океане — Кальяо. Из жителей города спаслось всего 200 человек. Из 23 находившихся в момент катастрофы в порту судов 19 затонуло, остальные были выброшены на берег. Стоявший на рейде английский фрегат «Сен-Фирмин» оказался на вершине большого холма.

В августе 1868 года через 20 мин. после первого толчка сильного землетрясения в районе Арики на побережье Перу на берег набежала волна высотой около трех метров. Затем море отхлынуло на одну милю, после чего на берег надвинулась новая волна высотой уже 7 м. Это повторялось каждые 15 мин. в течение нескольких часов. Все стоявшие на рейде Арики суда были выброшены на берег. Американская канонерская лодка «Уатери», стоявшая в трех милях от берега, была вынесена цунами на две мили в глубь



суши и оказалась у подножья холма, заросшего лесом. Команда корабля не пострадала, а судно не получило каких-либо серьезных повреждений.

Аналогичный случай произошел с другой канонерской лодкой в августе 1883 года во время извержения вулкана на острове Кракатау, лежащем между Явой и Суматрой. Третий взрыв вулкана возбудил волну гигантских размеров, затопившую все вокруг. Высота этой волны достигала 35 м. Все суда, находившиеся в районе острова, погибли. Канонерская лодка, стоявшая на якоре в порту Белукбетунг, была вынесена на полторы мили в глубь острова Ява.

Совершенно невероятный случай произошел с английским грузовым пароходом «Эвенгер». В январе 1904 года это судно было выброшено цунами на остров Чанделер в Мексиканском заливе. Пароход простоял на суше двенадцать лет. В июле 1916 года остров, где среди деревьев стоял пароход, подвергся еще более сильному действию цунами. Волны перенесли пароход обратно в море. После этого «Эвенгер» как ни в чем не бывало вышел в плавание.

## Пароход на айсберге

В июне 1893 года канадский пароход «Поршиа» направлялся из порта Сент-Джонс в порт Нью-Брунсуик. Был ясный солнечный день. Вдруг с парохода заметили большой айсберг. Пассажиры попросили капитана подойти поближе, чтобы получше рассмотреть его. Вскоре «Поршиа» подошла левым бортом к ледяной горе и остановилась примерно в 70 м от нее. Длина айсберга была более четверти километра, а высота его составляла почти 70 м. Неожиданно искрящаяся на солнце ледяная громада стала быстро удаляться от парохода. Через несколько секунд судно вздрогнуло всем корпусом, и охваченные ужасом пассажиры и команда парохода почувствовали, как судно поднимается из воды. Еще через мгновение судно оказалось на гладком ледяном поле айсберга.

Произошло роковое совпадение: айсберг начал переворачиваться в тот момент, когда к нему подошел пароход. Известно, что айсберги, оттаивая, теряют равновесие и время от времени переворачиваются в воде. К счастью, окончательно этот айсберг на сей раз не перевернулся. Прошло несколько минут. Корпус парохода дрожал и, как говорится, «скрипел по швам»: винт продолжал рубить воздух.

Постепенно часть айсберга, где находилось судно, начала погружаться в воду, и пароход снова очутился в родной стихии. Его корпус был настолько деформирован, что «Поршиа» с трудом добрался до ближайшего порта.

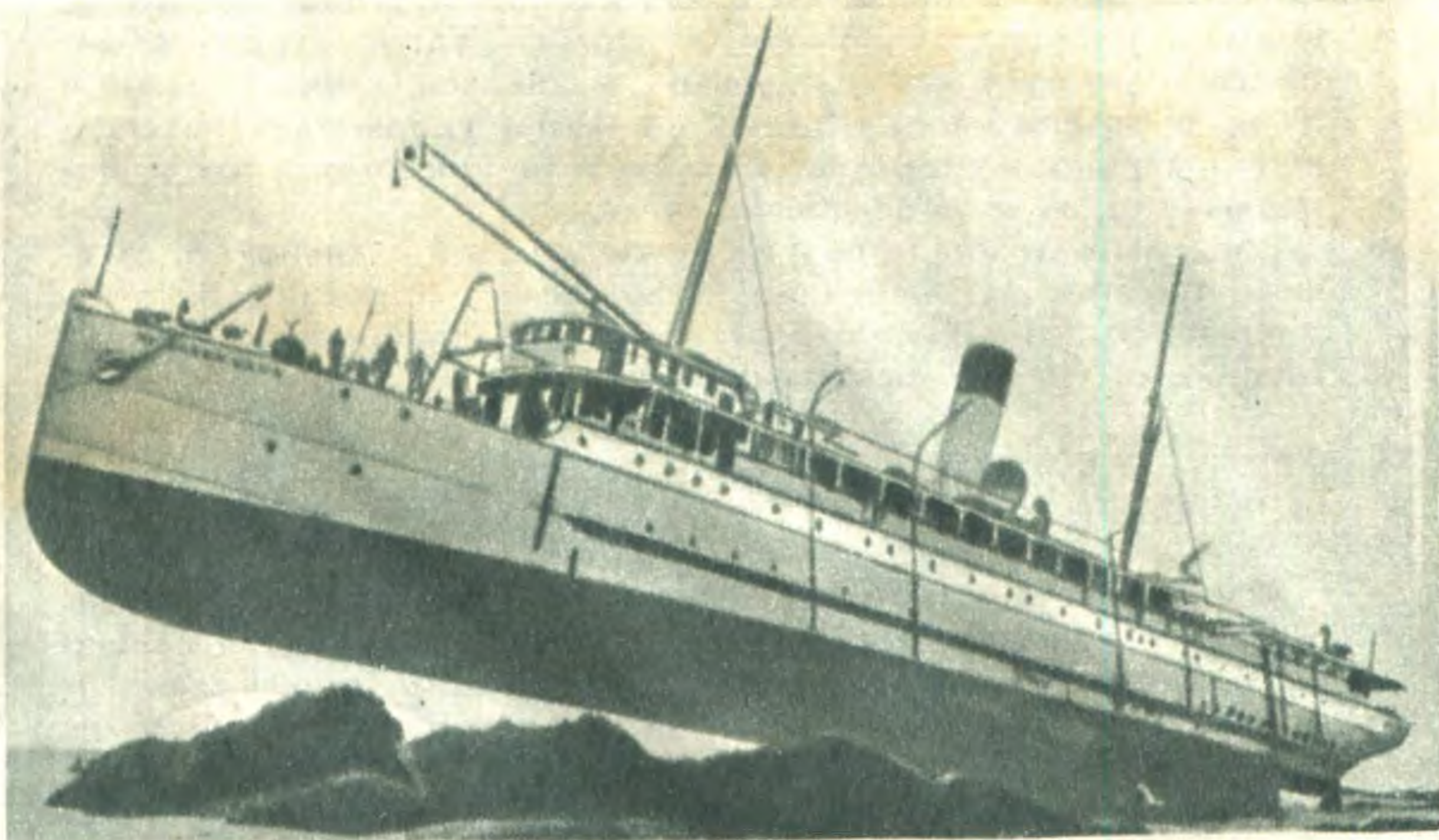
## Десятирукие корсары

Периодически в мировой прессе встречались и встречаются сенсационные сообщения о нападении спрутов на рыбачьи лодки и суда. Огромные морские животные, которые под названием «полипусов» упоминаются еще античными писателями и о которых моряки разных стран рассказывают столько удивительных историй, действительно существуют. Сейчас они хорошо изучены.

Кракены, кальмары, или, как их еще называют, спруты, — это гигантские животные из класса головоногих моллюсков и каракатиц. Только у осьминогов восемь, а у кальмаров десять щупалец. В настоящее время известно более десяти видов гигантских кальмаров. Все они принадлежат к одному роду «архитевтис» и обитают во всех океанах, кроме Ледовитого. До настоящего времени длина самого крупного из известных науке и точно измеренных экземпляров кальмара составляет 18 м. Однако есть сообщения и о 25—30-метровых кальмарах. Известен случай, когда китобой извлекли из желудка кашалота кусок щупальца кальмара «толщиной с тело человека».

Нападают ли гигантские кальмары на современные суда?

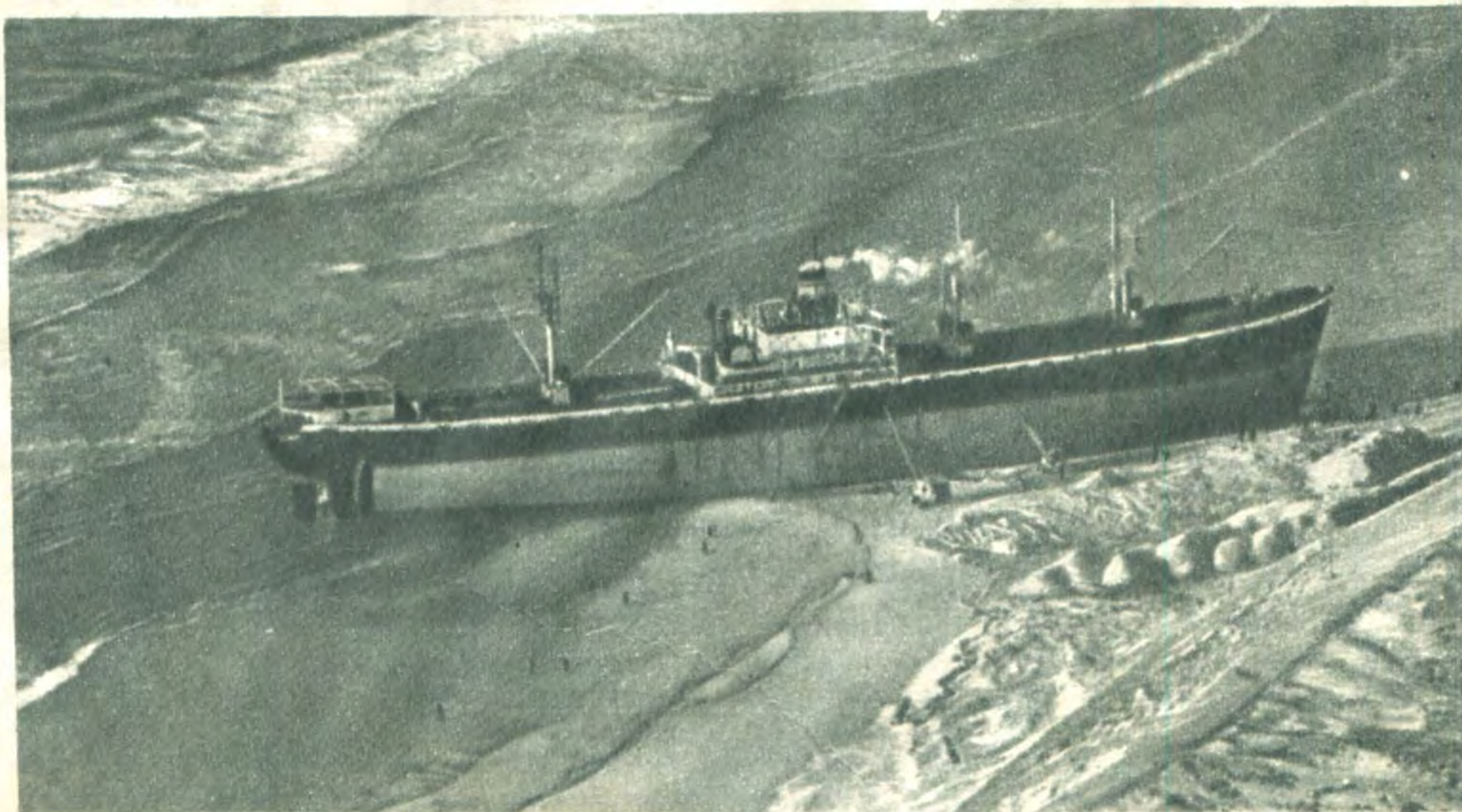
Норвежский танкер «Брунсуик» водоизмещением 15 тыс. т, по словам капитана, трижды подвергался нападению гигантских кальмаров. Во всех случаях спруты действовали одинаково. Они неожиданно появлялись на поверхности океана позади корабля. Затем



Английский пароход «Принцесс Мэй», севший на мель. Это судно удалось спасти.



Разрушительное действие цунами. Японские рыболовные суда, выброшенные на холм близ Миядзи в 1953 году.



Панамский пароход «Катинго», выброшенный штормом на песчаный берег в Голландии в декабре 1954 года, удалось снять с мели только через два месяца.



со скоростью около 38 км в час настигали судно, некоторое время плыли параллельным курсом и вдруг стремительно бросались на корабль. Щупальца, извиваясь, точно огромные змеи, вползали на палубу, но не могли удержаться на гладкой поверхности корпуса. Соскользнув к корме, спруты падали под винт и погибали.

Нападающих кальмаров не смущало, что стальной противник крупнее их. Очевидно, старинные морские легенды о кракенах, самых отважных и сильных хищниках океанских глубин, не так уж фантастичны.

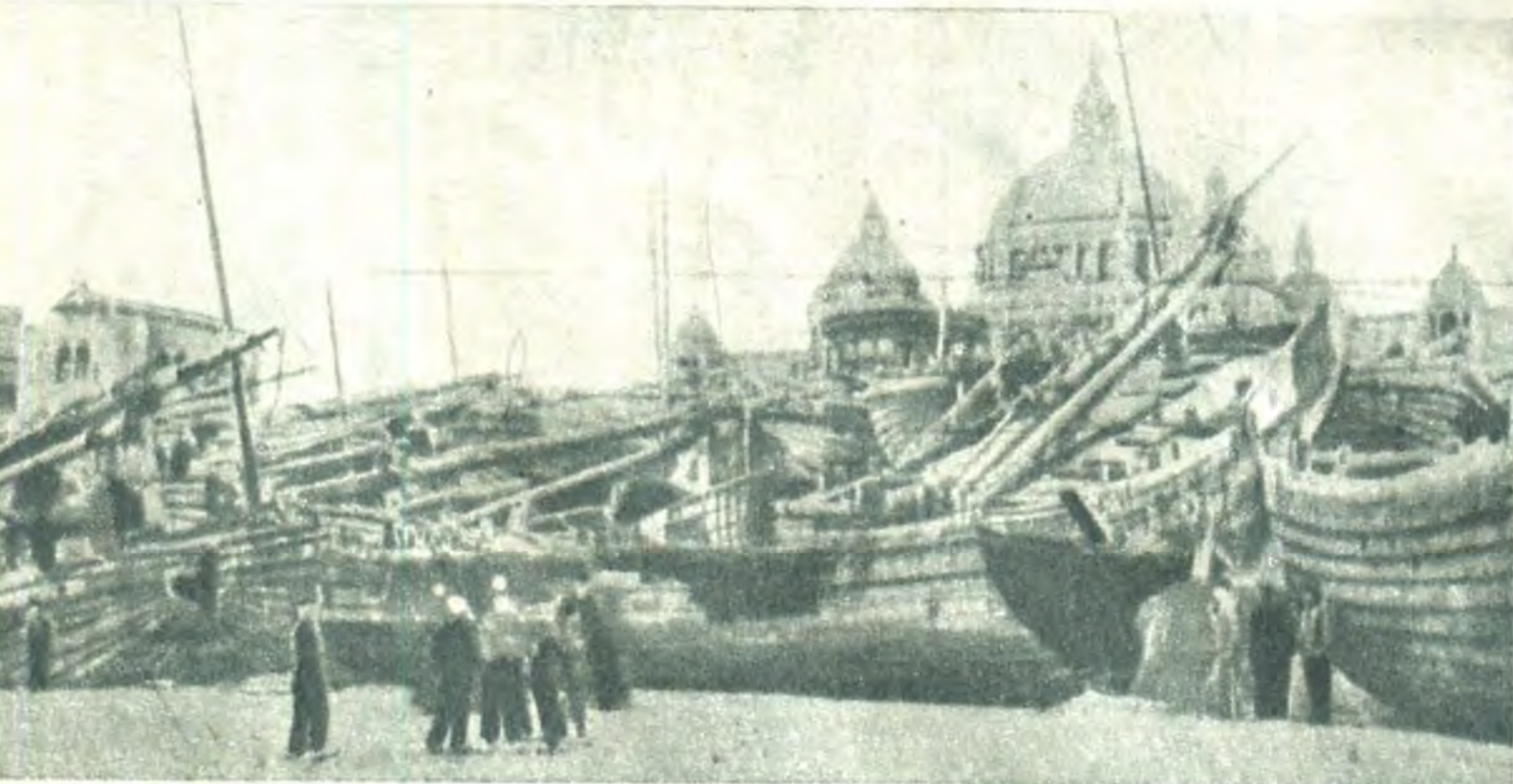
## Свирепые киты

Из всех существующих видов китов самым свирепым считается кашалот. Нападение кашалотов на суда — далеко не редкое явление в истории китобойного промысла.

В 1819 году американское китобойное судно «Эссекс» в южной части Тихого океана было атаковано гигантским кашалотом. Сначала кит головой ударил в носовую часть судна и, оглушенный ударом, вынырнул на поверхность с другого борта. Через несколько минут он вторично «атаковал» «Эссекс», и опять его удар пришелся в носовую часть судна. В результате в подводной части корабля образовалась большая пробоина. «Эссекс» быстро затонул.

Другой шумевший случай нападения кашалота на судно произошел в 1850 году, когда загарпуненный кит, нырнув на глубину, ударил китобойное судно «Эни Александр». Получив пробоину, судно вскоре пошло ко дну. Экипаж китобоя был подобран проходившим мимо судном. Спустя 5 месяцев после этого происшествия китобойное судно «Рабекка Симс» добыло огромного кашалота. В спине кита было обнаружено два гарпуна с надписью «Эни Александр».

В 1947 году в районе Командорских островов загарпуненный кашалот длиной 17 метров остановил советский китобоец «Энтузиаст». Семидесятитонный кит, мчавшийся со скоростью более десяти узлов, ударил головой под корму советского китобойца, сломал стальной гребной вал, вывел из строя рулевое устройство. Когда кашалота убили и извлекли на поверхность, то оказалось, что на его голове было всего несколько полутораметровых порезов кожи.



Обломки кораблей на набережной одного из голландских городов после шторма в декабре 1894 года.

## Как бабочки потопили пароход

В 1913 году немецкий грузовой пароход «Адлер» следовал Персидским заливом. Курс судна проходил вблизи опасного района, изобиловавшего подводными рифами. Море было на редкость спокойное. К полудню подул легкий ветерок, и вдруг как будто туча заволочла небо. Это была огромная стая бабочек, отнесенная сильным ветром с берега. Словно обрадовавшись случайному пристанищу, насекомые облепили пароход. Огнетушители и гидранты, примененные командой «Адлера» для борьбы с бабочками, не помогли. Смотровые окна ходового мостика были залеплены насекомыми. Рулевой потерял ориентировку и посадил судно на скалы. Пароход, получив большую пробоину, начал заполняться водой. Когда же в рупор прозвучала команда капитана «Покинуть судно!», стая бабочек исчезла так же неожиданно, как и появилась. Удивлению моряков не было предела.

(Окончание следует)

щения для сохранения оживленных органов до пересадки и для выращивания органов. Эта же система может быть использована при лечении ряда заболеваний. Практически это может выглядеть так. В Институт скорой помощи машинами доставляются умирающие или только что умершие от различных причин. Нужно попытаться вернуть им жизнь. Прежде всего надо создать искусственное кровообращение и дыхание с помощью специальной аппаратуры при температуре 37° по Цельсию. Не каждого умершего можно спасти, хотя, повторяем, пытаться спасти нужно каждого. Головной мозг очень чувствителен к нарушению кровообращения и, как правило, уже через 10—15 мин. после остановки сердца трудно поддается оживлению.

Однако минскому профессору Либову удалось в ноябре месяце прошлого года оживить головной мозг человека через 43 мин.

Если удалось оживить головной мозг, то человек останется жить. Но наиболее частым случаем будет так называемое частичное оживление. Все тело оживет, а головной мозг окажется необратимым. В таких случаях можно поддерживать жизнь тела без функции головного мозга, с помощью искусственного дыхания, искусственного питания и в особых стерильных условиях.

К сосудам бедра такого оживленного тела присоединяются протезы кровеносных сосудов. Кровь по ним поступает в термостаты — особые камеры, в которых в ожидании пересадки сохраняются взятые от других трупов здоровые органы. Такое подключение органов к основному организму должно производиться с учетом совместимости групп крови и резаус-фактора. Оживленное сердце и легкие в термостате будут облегчать работу сердца и легких основного организма. Заведомо можно сказать, что к одному оживленному телу можно подключить очень много оживленных сердец, легких, почек, эндокринных желез, конечностей, кровотоков органов и т. д.

К той же системе могут подключаться и мертворожденные дети в тех случаях, конечно, когда у них не удалось оживить головной мозг, а все тело ожило. В этом случае тело ребенка будет расти и своими гормонами роста оно будет стимулировать обмен веществ всей системы. От него впоследствии можно будет брать для пересадок молодые органы.

Перекрестная система кровообращения сыграет еще одну очень важную роль. Протезы кровеносных сосудов могут быть протянуты от нее в соседние палаты и подключены там к разного рода больным. В одних случаях это могут быть люди, желающие «омолодиться». Они подключатся к системе на несколько месяцев.

При длительном перекрестном кровообращении старого организма с очень молодым, растущим можно ожидать явления омоложения. Это предположение основано на многочисленных фактах, которые наблюдаются при выращивании тканей в изолированных от организма искусственных условиях («культура тканей»). Эти ткани также стареют, но после добавления к ним водных вытяжек — экстрактов из растущих зародышевых или эмбриональных тканей — наступает явное омоложение культуры. После многократного добавления таких вытяжек «культура тканей» живет во много раз дольше, чем живут ткани в естественных условиях.

В других случаях к системе перекрестного обращения могут подключаться люди, у которых из-за поражения раком пришлось удалить внутренние органы. Жизнь таких больных будет поддерживаться до тех пор, пока ему не подберут новые органы. Предварительное перекрестное кровообращение между органами и больным организмом предупредит в этом случае реакцию так называемой биологической несовместимости.

Наконец система может подключаться и к операционному столу. Сейчас операции на сердце ведутся с помощью искусственных сердца и легких. Через несколько часов их приходится отключать, даже если оперированное сердце не восстановило полностью свои функции, и тогда через несколько часов наступает смерть. Перекрестное же кровообращение может поддерживаться до полного выздоровления больного или даже до замены сердца новым из числа «запасных» органов.

Но когда все это будет? И будет ли? Такого рода вопросы я предвижу со стороны многих читателей. И в них сомнение, и надежда, и просто любопытство. Неспециалистам описываемая система перекрестного кровообращения может показаться фантастичной. В действительности же все элементы ее проверены экспериментально, строго обоснованы. Можно надеяться, что 1964 год будет переломным в разрешении проблемы пересадки человеку жизненно важных органов.



**Я** медленно листаю страницы научной книги. Она написана всемирно известным ученым В. Гайзенбергом. Она называется «Физика и философия». Нельзя без волнения читать поэтические строки... «В наших представлениях мир раскрывается, как бесконечное многообразие вещей и событий, цветов и звуков. Но чтобы его понять, необходимо установить определенный порядок». Прекрасно сказано... Искать порядок и даже в мире цвета...

# Психология цвета

М. БОБНЕВА, психолог

## ЦВЕТ—ЭТО НЕ ТОЛЬКО ФИЗИКА

**П**ортные хорошо знают, что черное платье «худит» полную женщину, а белое, наоборот, «толстит». Никого не удивляет, что, окрасив стены темной, слабо освещенной комнаты в светлые тона, можно сделать ее как будто просторнее. А если в узкой комнате покрасить противоположные стены разными красками, то она будет казаться шире. Даже эти немногочисленные примеры служат хорошей иллюстрацией к тому, что цвет — это нечто большее, чем просто способность окружающих нас предметов отражать световые лучи той или иной длины волны.

Изучением действия цвета на живые организмы занимается наука цветоведение, опирающаяся на данные физических, психологических и биологических экспериментов.

### ЦВЕТ И ЖИЗНЬ

В старину люди любили выращивать растения в теплицах с цветными стеклами. Позже ученые заинтересовались этим фактом и провели специальное исследование. Оказалось, что для развития и особенно для цветения растений наиболее благоприятны оранжевые и красные лучи. В теплицах с сине-фиолетовыми стеклами растения были хилыми, при зеленом освещении задерживалось цветение. Даже в теплицах с прозрачными стеклами растения развивались хуже, чем при красном освещении. В последнее время биологи часто ставят лабораторные опыты по освещению растений различными цветовыми лучами. Получены поразительные результаты. В луке, выращенном при красном свете, образовались углеводы, а под действием синего света — белки. Был найден путь управления обменом веществ! Воздействуя на живую ткань растений тем или иным цветом, подбирая нужное освещение, мы, возможно, научимся со временем управлять процессами, лежащими в основе жизнедеятельности растений!

А как действует цвет на организм животного? Уже опыты с простейшими показали, что амёбы, например, уходят не только от белого, но и от голубого цвета, но не уходят от красного. Земляные черви не имеют специальных органов для восприятия цвета, однако, как показали опыты, они прекрасно различают цвета. Один экспериментатор поместил земляных червей в два ящика — красный и зеленый. Черви через отверстие могли переходить из одного ящика в другой. Оказалось, что большинство червей перебирается в красный ящик. Земляные черви восприни-

мают цвет с помощью кожи и предпочитают красный.

Физиологические опыты с людьми показали, что все цвета можно разделить на две большие группы. Красный и оранжевый входят в группу активных в биологическом отношении цветов, синие и фиолетовые — в группу пассивных. Активные цвета действуют на живой организм возбуждающе, ускоряют процессы жизнедеятельности, улучшают самочувствие человека. Пассивные оказывают обратное влияние.

В первой четверти нашего века большой популярностью пользовались опыты французского ученого Ферэ. В одной серии своих опытов он измерял силу сжатия руки человека при облучении цветовыми лучами. Один из испытуемых под воздействием оранжевого цвета сжимал руку в 1,5 раза сильнее, а под воздействием красного цвета в 2 раза сильнее, чем в обычных условиях. Еще более интересные опыты поставил в начале тридцатых годов в Германии психоневропатолог Гольдштейн. Человеку завязывали глаза и облучали руки либо красным, либо синим светом. При воздействии красного света человек стремился развести руки в стороны, а при воздействии синего света, наоборот, свести их.

Именно эти опыты натолкнули иссле-

дователей на идею колеротерапии — лечения цветом, — которая усиленно начала разрабатываться в сороковых годах нашего столетия.

### ЦВЕТ—ЛЕКАРСТВО

Действие цвета на человека — тонкий и сложный процесс, и его не всегда удается уловить в обычных условиях. Но в некоторых случаях цветовой эффект проявляется очень наглядно. Слепые от рождения люди, которые после операции получали возможность видеть, красный цвет сразу воспринимают как приятный. Желтый цвет, наоборот, вызывает даже болезненные ощущения. Известны и другие случаи неблагоприятного влияния желтого цвета. Так, у здоровых, тренированных летчиков наблюдались симптомы «морской болезни», головокружение, тошнота, когда они оказывались в кабине самолета, окрашенной в желтый цвет.

Колеротерапия особо интересует психиатров. Еще на рубеже прошлого века психиатры стали использовать цвет для лечения душевнобольных. Сильное возбуждение, приступы буйства у больного легко снимались, когда его помещали в комнату с синими стенами, синим освещением.

Но цветом пользуются, конечно, не только психиатры. Советский ученый С. В. Кравков обнаружил, что действие зеленого цвета снижает глазное давление, способствует нормальному наполнению кровеносных сосудов. Ученики и последователи Кравкова — советские офтальмологи — разработали приемы цветового лечения некоторых глазных болезней.

А уж если цвет может лечить болезни, то не удивительно, что он сильно влияет и на самочувствие человека, на его настроение, работоспособность.

### ЦВЕТ—ТРУД—ИСКУССТВО

Не так давно на одном из подмосковных металлообрабатывающих заводов производительность труда устойчиво держалась ниже нормы. Так было до тех пор, пока стены цехов после ремонта не окрасили в другой цвет. Неожиданным результатом ремонта оказалось... повышение производительности труда. Что же произошло?

Обработка металла требует напряженного внимания рабочего, четкости обработки деталей. Глаз человека может справиться с такой тонкой работой лишь при соблюдении определенных условий. Представьте себе, что в яркий летний день на залитом солнцем пля-

### ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

На космическом эсперанто

И. С. Шкловский. Вселенная, жизнь, разум. М., Академиздат, 1963.

Химия, автоматика, удобрения

В. Бушуев и Г. Уваров. Советская химическая промышленность в семилетии. М., Экономиздат, 1962.

Три богатыря эпохи полимеров

Б. А. Киселев. Стеклопласты — материал будущего. М., Академиздат, 1961.

Б. И. Лосев, М. А. Моиника. Победители металлов, М., «Знание», 1963.

Л. А. Николаев. Полимеры на службе у человека. М., Учпедгиз, 1960.

Страницы чудесных воскрешений

У. Рэ. Консервирование жизни холодом. М., Медгиз, 1963.



## Знаете ли вы, что...

...самый длинный на земле мост был закончен в конце прошлого года в северо-западной части Венесуэлы? Мост проходит над озером Маракайбо, длина его 9 тыс. м.

...самая большая жемчужина выловлена недавно близ архипелага Сулу (южная оконечность Филиппин)? Жемчужина овальной формы, длина ее 9 см, ширина — 6,5 см. Стоимость жемчужины определена в 25 тыс. долларов.

...самое древнее яйцо мира, которому 120 млн. лет, находится в одном из музеев Нью-Йорка? Это гигантское яйцо снесла самка динозавра.

...самый необычный сейсмограф — это цветок королевская примула, растущий лишь вблизи кратеров? Он зацветает всегда перед извержением вулкана, как бы предупреждая местных жителей.

...самое древнее изображение кожаного мяча, относящееся к 2500 году до н. э., было обнаружено недавно на о. Самофрангия (Эгейское море)? Мяч нарисован на глиняной табличке, и из нее явствует, что какие-то спортивные игры, родственные баскетболу и футболу, были известны еще древним грекам. Древний мяч составлен также из отдельных клиньев кожи, как и современный.

...самые необычные для нашего представления часы были изобретены в XVII веке венгерским мастером Томаши? На подставку часов клали горстку пороха, ставили соответствующую стрелку на нужное время, молоточек ударял по пороку, и в нужный момент владельца часов будил оглушительный взрыв.

...самым первым пропагандистом применения мыла в борьбе за чистоту тела и белья человека явился римский врач Гален, живший во II веке? Древним египтянам мыло известно не было, и они использовали вместо него соду с водой. Древние римляне употребляли в качестве мыла смесь мелкого речного песка с оливковым маслом. А галльским племенам мыло было известно (они получали его, смешивая природный поташ с животным жиром), но галлы применяли мыло лишь для протирания волос в косметических целях.

...самое первое упоминание о зубной щетке мы находим в английской печати начала второй половины XVII века? До появления зубной щетки в Англии пользовались специальной водой для прополаскивания рта, которая (как тогда писалось) «благоприятно действует на разум человека и стабилизирует его дыхание».

опыты для выяснения того, как внешние условия влияют на измерения, которые осуществляет человек с помощью своих органов чувств. Оказывается, при красном освещении люди менее точно, чем при голубовато-зеленом, определяют величину, объем и вес предметов. Точно так же окрашенные в красный цвет предметы воспринимаются менее четко, чем предметы, окрашенные зеленым и голубым. Очевидно, работу, которая требует точного глазомера, тонких расчетов на глаз, когда человек сравнивает мелкие детали и т. д., лучше делать при зеленовато-голубоватом освещении, в режиме «холодных» цветов.

Конечно, техника и промышленность ставят перед цветоведением гораздо

более сложные задачи, требующие учета многих условий. В поисках наиболее удачных вариантов комплексного использования цвета — «цветовых режимов» — ученые обнаружили, что именно этой проблемой вот уже не одно столетие занимаются художники.

Понятие «цветовой режим» ближе всего подходит к понятию колорита в живописи. До сих пор огромный интерес для специалистов представляют мысли Леонардо да Винчи о цвете в живописи, размышления по этому же поводу Ван-Гога и других художников.

Известный голландский художник первой половины нашего века Пит Мондриан посвятил свою жизнь выявлению принципов сочетания, распределения, уравнивания чистых, основных цветов (основными в теории цвета считаются красный, синий и желтый) и черных белых плоскостей и линий.

Композиции Мондриана широко используются в современной архитектуре при оформлении зданий, в декоративном искусстве, при оформлении выставок, витрин, в оформлении книг.

Для большинства людей можно установить некоторые закономерности в том, какие цвета они предпочитают другим. Над выяснением этого много работали и работают психологи. И не случайно. Оказывается, цвет не только влияет на эффективность труда и самочувствие человека, но позволяет простыми и доступными средствами создать комфортабельную обстановку. А для этого важно знать индивидуальное действие цвета на человека или отношение к цвету определенных групп людей. Так, было отмечено, что женщины предпочитают теплые тона — красновато-желтые, розовые, а мужчины, наоборот, холодные — синеватые, зеленовато-серые. Одни люди лучше чувствуют себя в обстановке, выдержанной в спокойных тонах, другим нужны яркие, сочные, громкие цвета. Для того чтобы правильно использовать цвет в этих целях, следует провести еще большее число опытов, исследований. Мы стоим на пороге использования нового принципа оформления нашей среды — принципа психологического декорирования. Это задача завтрашнего дня.

Объективность законов цветоведения хорошо иллюстрируется тем, что в удачно оформленных интерьерах, витражах, цехах художники приходят, по сути дела, к одним и тем же сочетаниям цветов и линий.

Важная роль цвета в технике. Нельзя, например, произвольно выбирать цвета для дорожных знаков. Попробуйте посмотреть издали на два варианта дорожных знаков, изображенных на вкладке, и вы убедитесь, что знаки в правой части практически неразличимы.

А вот другой эксперимент. Рабочему, вычерчивающему на судостроительном плазу одну и ту же кривую линию, было предложено вычертить ее разными красками: черной, синей и красной. Отмечалось время, необходимое для выполнения этой работы. Выяснилось, что быстрее всего вычерчивается черная линия, медленнее — красная. При люминесцентном освещении работа идет быстрее, чем при обычном.

На вкладке внизу — три типа восприятия цвета: мгновенное восприятие (картина Гогена), продолжительное восприятие (картина Серова) и длительное восприятие (картина Сезанна).

же вы читаете книгу. Через несколько минут буквы начинают сливаться. Чтобы хорошо видеть текст, вы напрягаете зрение, быстро устааете, чувствуете головную боль. Дело в том, что наш глаз приспосабливается к уровню освещенности окружающих нас предметов. Если все вокруг ярко освещено, то чувствительность глаза резко падает, человек перестает различать мелкие темные буквы. То же самое явление возникало и у рабочих на заводе. Стены в цехе были окрашены нарядно, но слишком ярко. Светло-желтый цвет стен просто убивал мелкие и темные детали. Рабочие быстро утомлялись, не замечали мелкие дефекты. Когда же стены перекрасили в более спокойный темно-палевый цвет, зрение рабочего стало меньше утомляться. Причины, вызывавшие брак и простои, оказались устраненными, и производительность труда поднялась.

Этот любопытный пример хорошо показывает, что перед учеными практически неограниченное поле деятельности. Ведь все, с чем мы сталкиваемся в нашей жизни, окрашено в тот или иной цвет. Самую отвлеченную формулу физик записывает СИНИМИ чернилами на БЕЛОЙ бумаге. Не существует в природе ВНЕЦВЕТОВОЙ пусковой кнопки, рычага, цеха, дороги, пульта управления и т. д. Поэтому конструктор должен точно знать, кнопку какого цвета скорее заметит диспетчер, как должен быть окрашен тот или иной рычаг, какое освещение лучше всего применить в цехе при сборке часов. А как правильно окрасить кабину самолета? Какого цвета должна быть лента транспортера и т. д.?

Ответы на эти вопросы дает прикладное цветоведение, инженерная психология, техническая эстетика.

В производственной обстановке человек может столкнуться с цветом как с конструктивным фактором или как с фактором среды. Цвет огня светфора, цвет движущихся частей станка и т. д. выступает в качестве конструктивного фактора. А, скажем, в окраске стен помещения цвет выступает как фактор среды. Иногда цвет может выступать одновременно и в том и в другом качестве, и если этого не учитывать, возможны курьезные ошибки. Например, некоторые американские предприниматели решили «оздоровить» цехи и окрасить станки на предприятиях в зеленый цвет. Надо сказать, что светлые оттенки зеленого цвета вообще рекомендуются для окраски оборудования, как приятные для глаза и физиологически оправданные. Но в данном случае результат получился неожиданный: производительность труда резко понизилась. Проектировщики не учли, что на станках обрабатывали сине-зеленые пластмассовые детали, которые сливались с цветом станка. В этом случае цвет станка выступал не только как фактор среды, но и как конструктивный.

Различение объекта и фона — элементарное требование при использовании цвета. Надо помнить, что плохо смотрятся, например, белый на желтом и красный на зеленом, хорошо — черный на желтом, красный на белом. Эти цвета выбраны для многих дорожных опознавательных знаков и для символических обозначений.

Психологи проводили специальные



# ЦВЕТОВЕДЕНИЕ - НАУКА ТОЧНАЯ



ИНТЕРЬЕР



ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО



ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ПОПРОБУЙТЕ ИЗМЕНИТЬ  
РАСКРАСКУ



ТРИ ТИПА  
ВОСПРИЯТИЯ  
ЦВЕТА

ЦВЕТ-СЛОЖНЫЙ ОБРАЗ



ЦВЕТ И  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА

ОБЫЧНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ



ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ



ДАЛИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ



МГНОВЕННОЕ УЗНАВАНИЕ





# ТРИ БОГАТЫРЯ

ПОЛИФОРМАЛЬДЕГИД

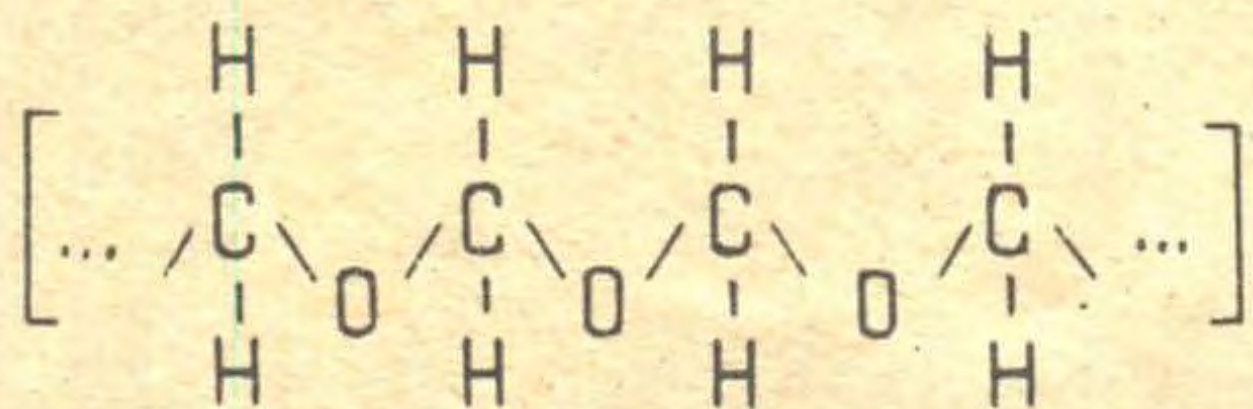
НЕФТЬ

СТЕКЛОПЛАСТИК

СМОЛА + СТЕКЛО

ПОЛИКАРБОНАТ

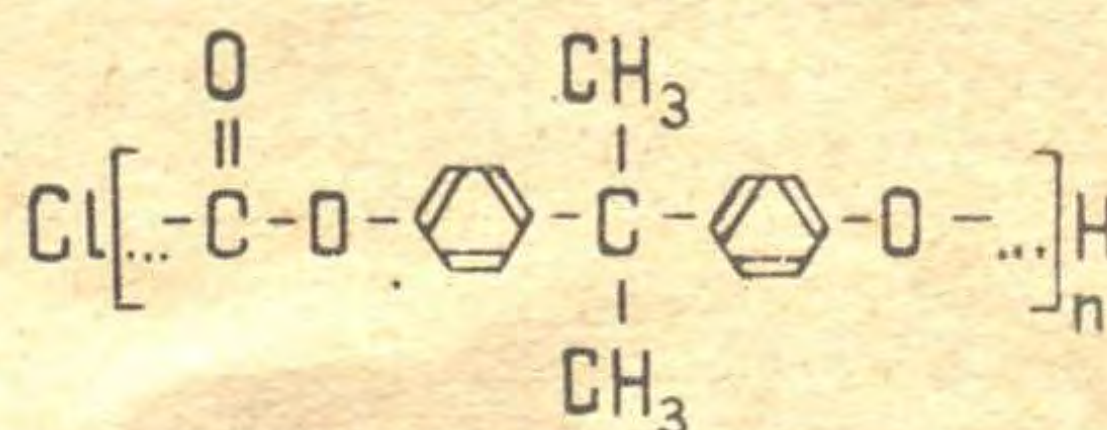
ГАЗ



СТЕКЛОПЛАСТИК

СТЕКЛОВОЛОКНО

СМОЛА



УДЕЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ В КГ/СМ<sup>2</sup>

СТАЛЬ  
1600

ПОЛИФОРМАЛЬДЕГИД  
490

СТЕКЛОПЛАСТИК  
1700 - 4000

ДЮРАЛЮМИНИЙ  
1400  
ПОЛИКАРБОНАТ  
700

Эти шрифты  
дешевле

Эти шрифты  
дешевле

Крылатым «молниям» —  
прочность и легкость

Им не страшна  
ржавчина



Батискаф  
прозрачнее  
хрусталя

Мечта  
домохозяйки:  
небьющаяся  
утварь



Надежная изоляция —  
и нет замыканий



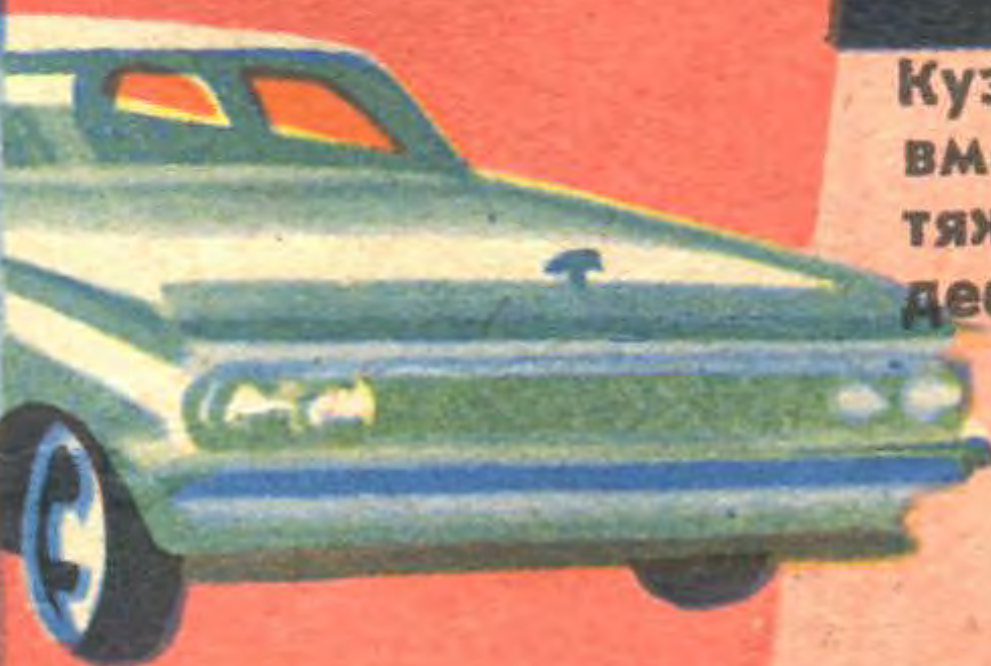
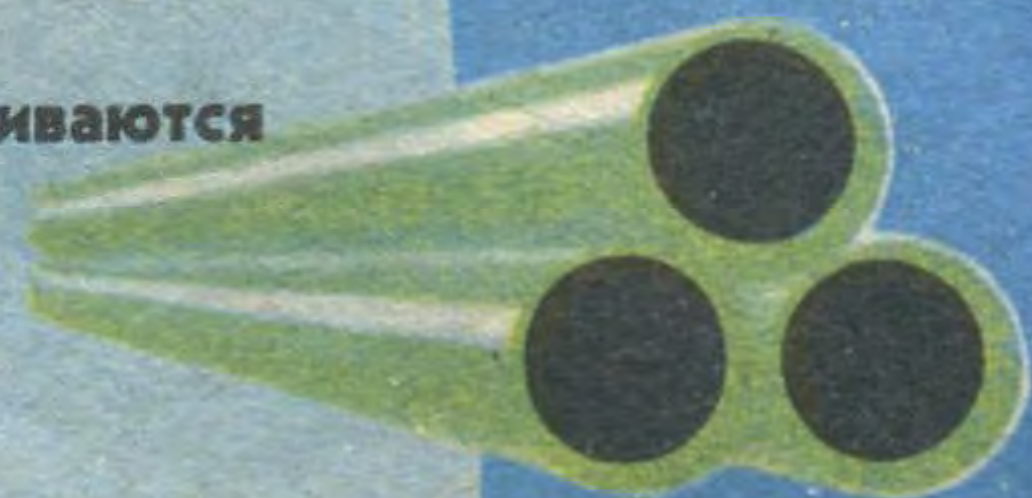
Им не нужна  
смазка



Вечные  
подшипники



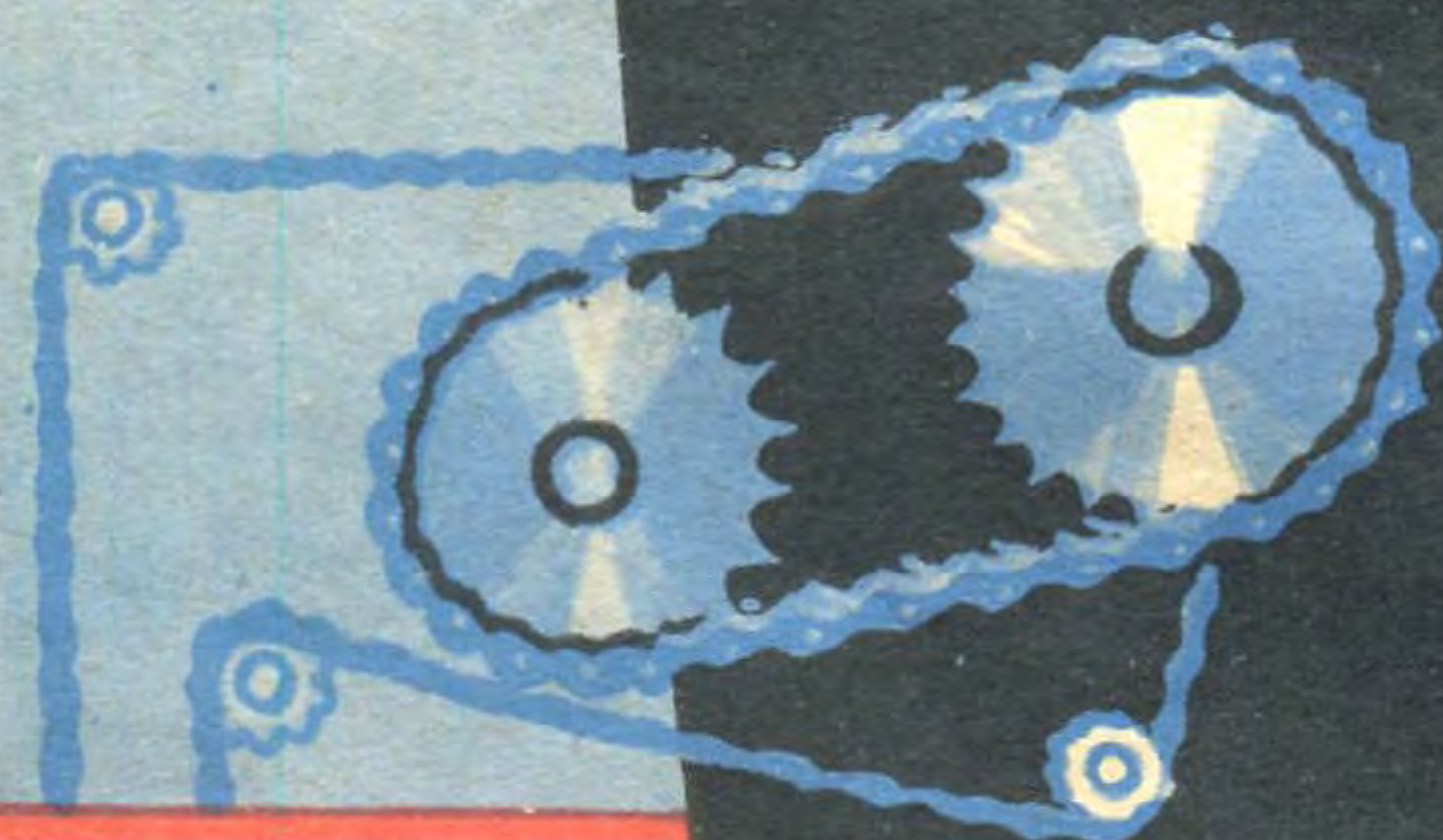
Подземные артерии,  
которые  
никогда  
не закупориваются



Кузова —  
вместо  
тяжелых и  
дефицитных стальных



Гулливеры  
с весом  
лиллипута



СВОЙСТВА (СТРУКТУРА

ПРИМЕНЕНИЕ

НАШ УНИВЕРСИТЕТ



Мы открываем новый факультет нашего университета — факультет Большой химии. В течение года известные ученые и специалисты — химики расскажут вам о самом главном этой богатой и многообещающей науки.

СЕГОДНЯ ЗАНЯТИЯ ВЕДУТ

профессор Б. ЛОСЕВ  
и кандидат технических наук  
М. МОНИНА

# ЭПОХИ ПОЛИМЕРОВ

Тридцать лет и три года сидел Илья Муромец, прежде чем отважился на ратные подвиги. Зато уж не было супостата, который смог бы одолеть былинного витязя. Нечто подобное произошло и с полимерами.

Первые полимеры давным-давно созданы и испытаны самой природой.

Древесина — не что иное, как высокомолекулярное соединение углерода, водорода и кислорода. То же самое относится к волокнам хлопка, агавы, джута, к сухожилиям и коже, к натуральным шелку и шерсти, наконец, к каучуку и гуттаперче. А первые искусственные полимеры появились чуть ли не сто лет назад. Но лишь в последние десятилетия началось наступление полимеров на всех фронтах техники. Материалы-ветераны сдают одну позицию за другой.

«Было время, — говорил Н. С. Хрущев, — когда мощь государства определялась количеством производимого металла. Для своего времени этот критерий был правильным. Но сейчас, когда созданы другие материалы, конкурирующие с металлом, этого критерия уже недостаточно. Именно химия дает материалы более дешевые, более стойкие и более доступные. Эти материалы — полиэтилен, стеклопласты, синтетические смолы и волокна, пластмассы — находят широкое применение и в промышленности, и в строительстве, и в производстве бытовых вещей».

Разумеется, век стали еще не ушел в прошлое. Но законы диалектики неминуемы: мы вступаем в век полимеров. Около 20 миллионов тонн синтетических смол и пластмасс — такова будет продукция большой химии к 1980 году. Уже сегодня мировой выпуск синтетических полимеров в два раза превосходит производство меди, алюминия, титана.

Да, армия конкурентов медленно, но верно теснит старую гвардию ветеранов.

Прочен и красив гранит, но его трудно обрабатывать. Просто обрабатывать дерево, но постройки из него боятся малейшей искорки, быстро гниют. Стойкостью к сырости и огню отличается железобетон, но он очень тяжел. Легок и долговечен алюминий, но сквозь него ничего не увидишь. К тому же он легко растворяется в щелочах и кислотах. Прозрачно и стойко к химическим воздействиям стекло, но недаром же его хрупкость вошла в пословицу!

Между тем есть материалы, которые подлинно универсальны. Сочетая в себе достоинства материалов-ветеранов, они обладают к тому же невиданными преимуществами.

ВETERАНЫ СТАРОЙ ГВАРДИИ МАТЕРИАЛОВ ПОДАЮТ В ОТСТАВКУ ВО МНОГИХ ОБЛАСТЯХ ТЕХНИКИ, УСТУПАЯ НАТИСКУ ПОЛИМЕРОВ. НО ОСОБЕННО БОЛЬШИЕ НАДЕЖДЫ ВОЗЛАГАЮТ ИНЖЕНЕРЫ НА ПОЛИКАРБОНАТЫ, ПОЛИФОРМАЛЬДЕГИДЫ И СТЕКЛОПЛАСТИКИ.

Взять, к примеру, стеклопластики. Предел прочности на разрыв составляет у них от 4 до 7 тыс. кг/см<sup>2</sup>. У стали марки Ст-3 он равен 3 800—4 700, у дюралюминия — 500—2 500. При этом стеклопластики в 5 раз легче стали, в полтора раза легче дюралюминия. Более того: стеклопластики благодаря своей анизотропности имеют более целесообразную внутреннюю структуру, чем металлы (смотрите «Технику — молодежи» № 11 за 1961 год). Такая структура получается специальным технологическим приемом: тонкие стеклянные нити, выдавливаемые сквозь фильеры из расплава стекла, протягиваются через синтетическую смолу. Готовый материал отдаленно напоминает железобетон, разве что роль металлического каркаса играют стеклянные нити, а роль цемента — смола. Диапазон применения стеклопластиков необозримо широк — начиная от автомобильных кузовов и кончая антимагнитными радарными колпаками ракет.

Материалы с прочностью танковой брони и прозрачностью стекла... Эта давняя мечта инженеров осуществилась сегодня. Поликарбонаты — вот еще один богатырь века полимеров. В глубоководном батискафе из такого материала можно будет беспрепятственно рассматривать царство Нептуна сквозь стены, пол и потолок.

Первые попытки получить поликарбонат относятся к 1898 году, но практическое использование пластика началось лишь лет десять назад. Производство этого пластика имеет неограниченную сырьевую базу.

В чем же характерные особенности поликарбоната, сразу выделившие его из ряда других пластиков? Прежде всего поликарбонат относится к термопластам. Иными словами, изделия из него способны на переплавку. Этим поликарбонат выгодно отличается от равного по прочности стеклопластика, относящегося к классу термореактивных полимеров, которые не допускают вторичной термообработки. А от других термопластов (того же полиэтилена) поликарбонат отличается высокой механической прочностью. Это связано с упорядочением расположения боковых ответвлений и отсутствием обычных двойных связей в молекуле. Изделие из фенолформальдегидных смол выдерживает на удар 5—8 кг/см<sup>2</sup>, а то же изделие из поликарбоната — до 180 кг/см<sup>2</sup>. Вот цена упорядочения!

Но это еще не все. Многие полимеры отличает «старение» — постепенное

ухудшение свойств под действием химических веществ, света или тепла. Наименее стойки полимеры, содержащие в молекулярной цепочке двойные связи, скажем, каучук или поливинилхлорид. У поликарбонатов такие двойные связи отсутствуют.

В отличие от молекулы поливинилхлорида хлор в структуре поликарбоната намертво закреплён на конце цепочки — опять-таки благодаря отсутствию двойных связей. И в то время как поливинилхлорид при нагреве и воздействии химических веществ легко окисляется, выделяя хлор, поликарбонат остается неприступным. Предел прочности на разрыв у поликарбонатов составляет около 600—800 кг/см<sup>2</sup>.

Тепло- и хладостойкость поликарбоната, позволяющие использовать материал в широком диапазоне температур, объясняются наличием в формуле фенольных групп  $C_6H_4$ . Эти же группы значительно улучшают диэлектрические свойства полимера.

Упорядочение молекул обуславливает не только высокую механическую прочность, но и прозрачность. А жесткая спиралевидная структура полимера устраняет хладотекучесть. Поэтому размеры изделия, изготовленного из него, остаются строго постоянными. В формуле отсутствуют гидроксильные группы  $OH$  — этим вызвана водостойкость пластика.

Наконец еще один перспективный материал — полиформальдегид.

Сырьем для него служит доступный и дешевый продукт — формалин. Он получается из газа, угля или древесины. По сравнению, например, с цинком полиформальдегид вдесятеро прочнее. Этот материал допускает шестикратную переработку, его легко точить, сверлить, фрезеровать, полировать.

Особое место занимает полиформальдегид в трубостроении. Такие трубы работоспособны в широком интервале температур. Им не страшен мороз до минус 40°, они прочны, стойки к колебаниям напора. Хранить их можно свернутыми в мотки. Бригада из трех рабочих собирает трубопровод диаметром 50 мм со скоростью 180—240 м/час.

На суше, в облаках, на море — где только не встретишь полиформальдегиды, стеклопластики, поликарбонаты!

И они не одиноки, эти материалы-богатыри, кладущие сталь и цветные металлы на обе лопатки. С каждым днем растет и крепнет могучая рать полимеров.



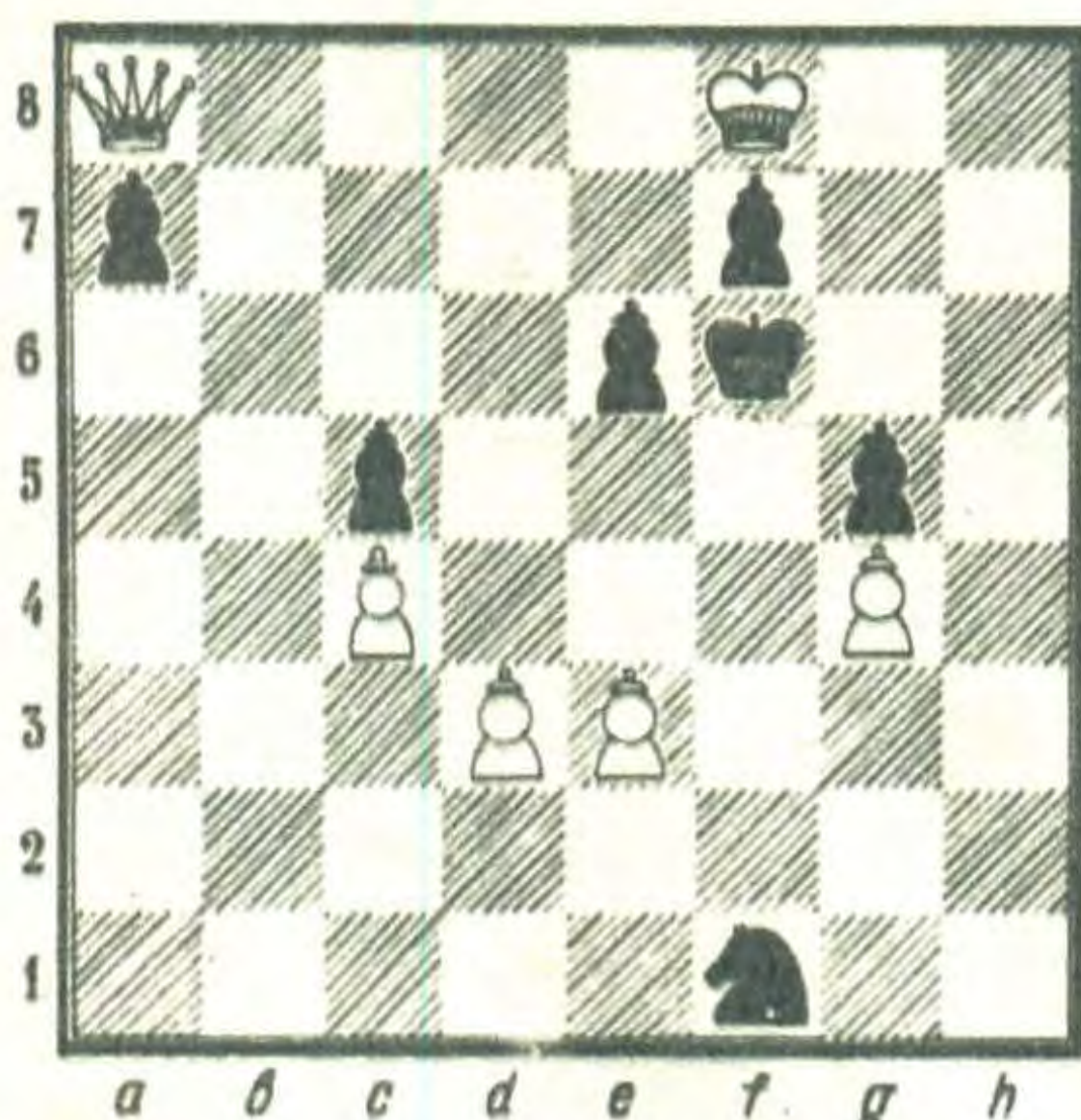


# КЛУБ • ТМ



## ШАХМАТЫ

### Задача



МАТ В 3 ХОДА

В юные годы я с увлечением занимался решением шахматных задач и этюдов и даже пытался сам составлять шахматные проблемы. Помимо эстетического наслаждения от решения этюдов, где глубокий замысел облечен в красивую художественную форму, эти занятия сослужили мне в дальнейшем немалую пользу в практической игре, повысив технику проведения эндшпиля.

Каждому молодому шахматисту, желающему добиться мастерства в трудном искусстве шахматных окончаний, можно только рекомендовать глубокое изучение композиции. Привожу одну из моих задач, составленную в период 1935—1938 гг. и не представляющую трудностей для решения, но интересную геометрически четким движением белого ферзя.

Василий СМЫСЛОВ,  
гроссмейстер, экс-чемпион мира

## ВПИШИТЕ ТРАПЕЦИЮ

Пользуясь только линейкой, впишите в один из кругов, касающихся друг друга, трапецию. Точка касания *A* дана.



## КРУГЛОЕ ПОЛЕ

Садовнику понадобилось разделить круглое поле на 4 равные части тремя заго-родками равной длины. Как он сделал это?



## ВОДОПРОВОДНЫЙ КРАН

Обыкновенный водопроводный кран. Поворот ручки, и побежала тоненькая струйка. Но чтобы открыть кран «на полную мощность», приходится делать несколько оборотов. Нельзя ли все устроить проще, поставив кран типа самоварного? Пол-оборота — и кран открыт полностью. Подумайте, почему подобное рационализаторское предложение недопустимо.

## «ПОЛЮСА СУШИ»

Каких только полюсов нет на Земле! Магнитные полюса, полюс холода, полюс ветров, наконец, известные всем Северный и Южный полюса. Экватор — ли-

НЕ ОТВЕЧАЙ,  
НЕ ПОДУМАВ



нии, все точки которой равно удалены от этих полюсов, делит, как известно, земной шар на северное и южное полушария. Мы предлагаем отыскать на



Земле еще одну пару полюсов, так называемые полюса суши — такие две диаметрально противоположные точки земного шара, чтобы соответствующий им «экватор» делил Землю на два полушария, обладающих замечательным свойством: в одном из них процент суши наибольший, в другом — наименьший.

## СПРУТ „ПО-ГОЛЛИВУДСКИ“

Рабочий момент подготовки спрута к нападению на судно.



## Полезные СОВЕТЫ

Толстая резина легко режется обыкновенным ножом. Нужно только время от времени намазывать нож жидким мылом.

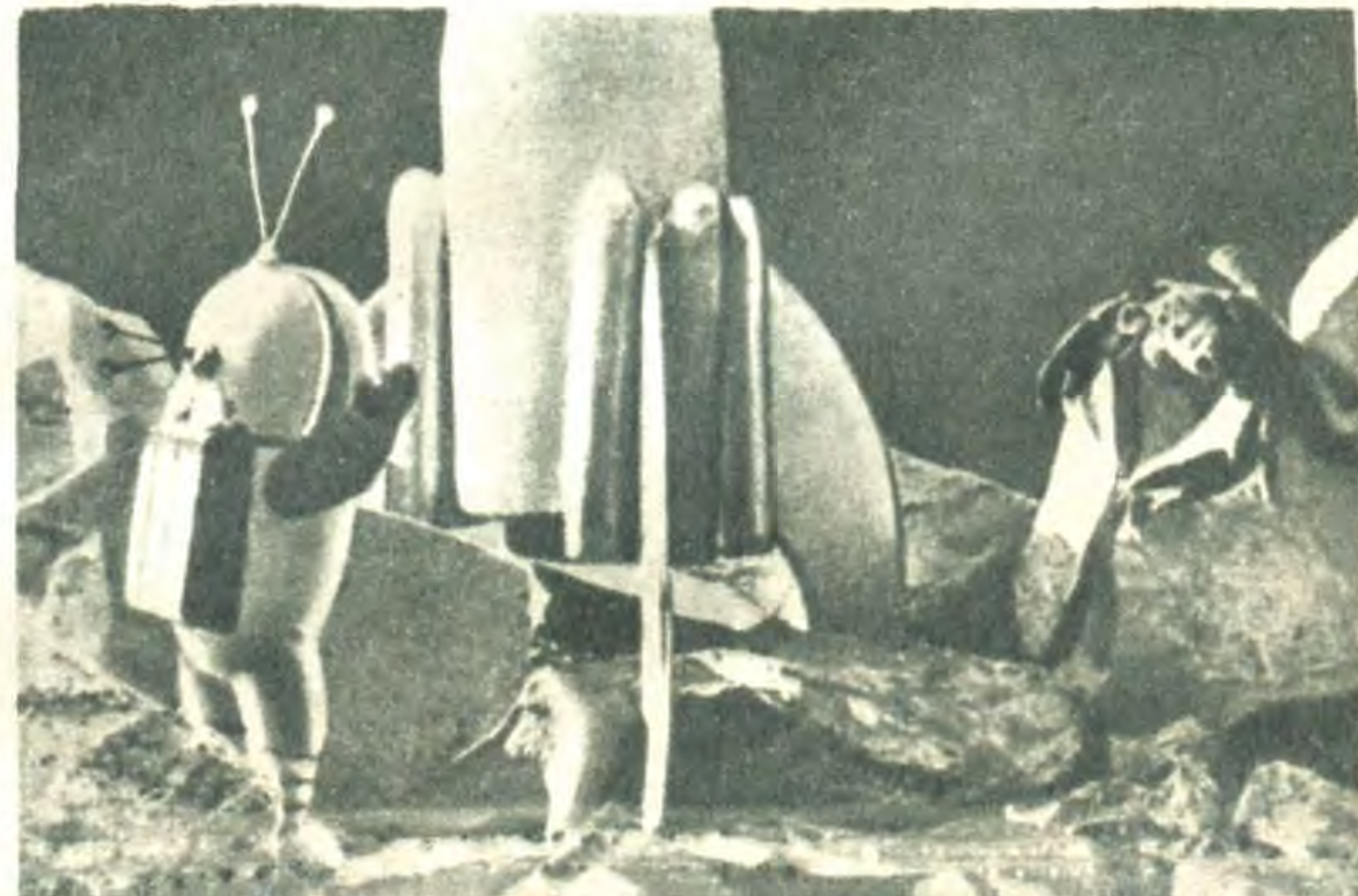
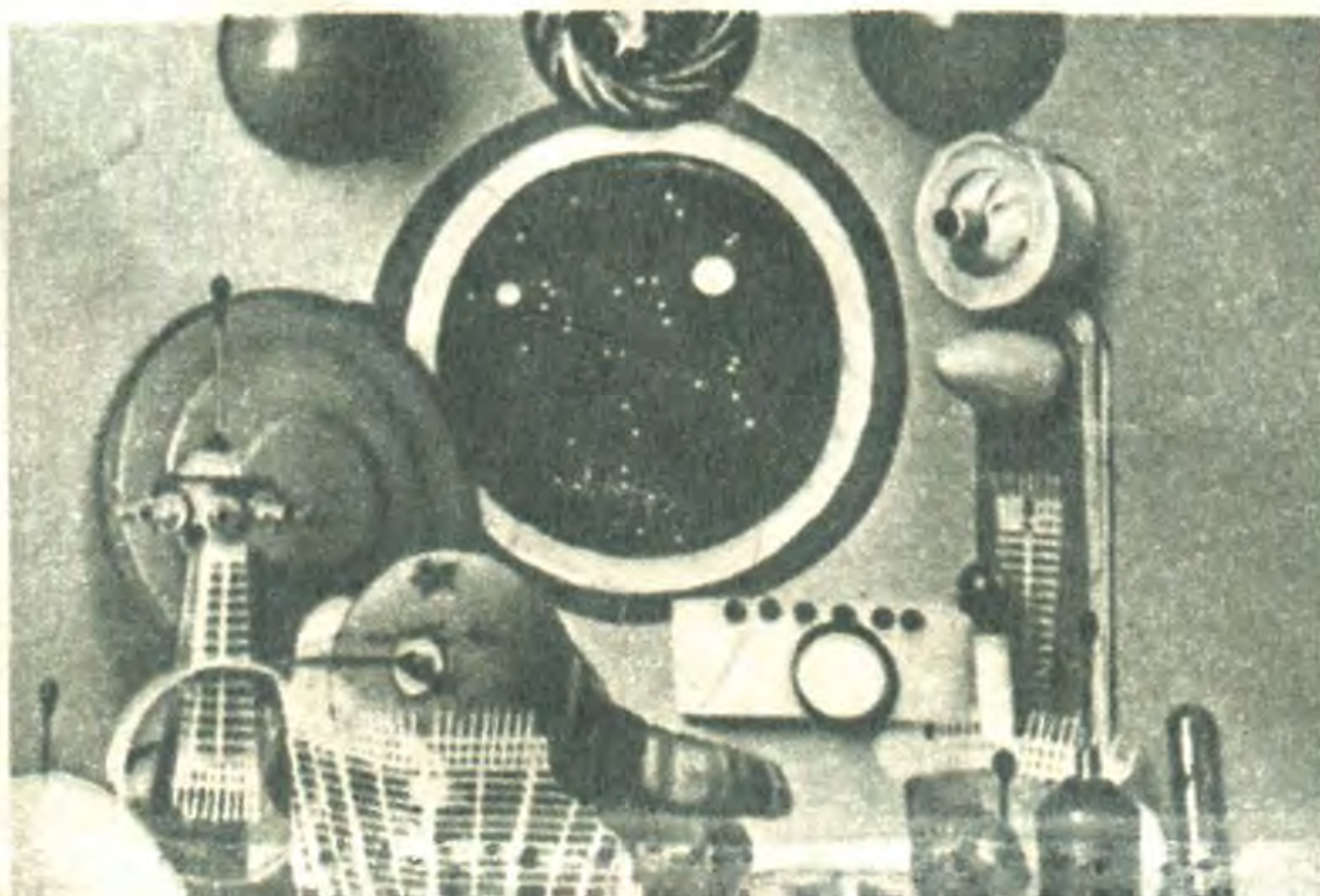
Все может случиться в туристском походе или экспедиции. Может срочно понадобиться грелка. Для этого запаситесь следующим химическим составом: хлористая медь в порошке 3—5 г, столько же алюминиевых опилок и несколько столовых ложек сухих древесных опилок. Перемешайте хорошо и высыпьте смесь в пакет из парафинированной или промасленной бумаги. Чтобы грелка начала действовать, влейте в пакет 3—4 ложки воды. При реакции хлористой меди с алюминием выделяется тепло. Древесные опилки нужны как «разбавитель», чтобы реакция не шла слишком быстро.

1. Ракета на старте. Еще секунда, и она умчится в космос.

2. Полет протекает нормально. Луна... Луна... какие сюрпризы ты нам приготовила?

## Космический репортаж

3. О торжество жизни! Этот «космо-краб» похож на своих земных собратьев. Как, однако, он обходится без атмосферы?





## ЛИХА ВЕДА НАЧАЛО

Эрнст Резерфорд пользовался следующим критерием при выборе своих сотрудников. Когда к нему приходили в первый раз, Резерфорд да-



вал задание. Если после этого новый сотрудник спрашивал, что делать дальше, его увольняли. Такой принцип отбора позволил ученому окружить себя талантливой молодежью.

## НА КРАЮ ГИБЕЛИ

Шведский химик Шееле, описывая свойства новой, только что открытой жидкости, отметил не только ее удельный вес, запах, цвет, но и характерный вкус и то ощущение теплоты, которое она вызывает во рту. Ученый был на краю гибели: он открыл сильнейший яд, получивший впоследствии название «синильной кислоты».



Рис. Н. РУШЕВА



Рис. В. БРЮН

Малыш сидит в ванне. Ему нравится купанье... пока в глаза не попало мыло. И сразу плач, никакие уговоры не помогают. Вырежьте круг из резины, например, старой грелки с отверстием посередине, чтобы проходила голова. С полей такой «шляпы» мыльная вода будет стекать, не попадая в глаза.

Капелька туши вылилась из рейсфедера и растеклась у края линейки. Этого не случилось бы, если бы линейка чуть отстояла от бумаги. Для чертежных работ рекомендуем «оснастить» линейку и треугольники маленькими ножками из кусочков резины.

## БУДИЛЬНИК ДЛЯ ГЛУХИХ

В конце прошлого века один изобретатель пытался получить патент на... огненные часы. На длинную свечу он наносил метки. От одной метки до другой свеча горела четверть часа. Эти часы легко превращались в будильник. У соответствующей метки прикреплялся



бумажный кружок. В нужный момент кружок вспыхивал, сигнализируя, что час пробил, вернее прогорел. Однако (только ли из противопожарных соображений!) широкого применения это изобретение не нашло.

## ПИСАТЬ НА ВОДЕ МОЖНО

Писать вилами на воде — работа довольно неблагодарная. А вот сероводородом писать на воде можно. Его нужно подать к поверхности воды по тонкому шлангу и



поджечь. Образующаяся при этом сера тонким порошком оседает на поверхности воды, и надпись получается не хуже, чем на бумаге.

## КАПРИЗНАЯ РЕКА

Удивительная река протекает в Греции. Это река Авар. Шесть часов она течет к морю и шесть — обратно, то есть в сутки река четыре раза меняет направление. Ученые объясняют



этот «наприз» колебаниями уровня Эгейского моря в результате приливов и отливов.

## ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ И СЫР

В Швейцарии существует вуз, в котором готовят высококвалифицированных сыроваров. Успешно защитившие диплом специалисты



получают назначение за границу, где умножают славу швейцарского сыра.

## ВКУСНЫЕ МАРКИ

Во Франции выпустили в продажу новые почтовые марки, в клей которых добавлена мята. Инициаторы этой затеи считают, что



клей обычных марок хоть и безвреден, но неприятен на вкус тем, кто перед наклейкой марки деловито лижет ее языком.

## ЕСЛИ БРАТЬ, ТО СКОЛЬКО?

Если зима запаздывает на швейцарские курорты, расположенные около французской границы, владельцы туристских баз вынуждены ввозить из-за границы... снег для лыжных трамплинов.

Швейцарские таможенные чиновники пришли в смутные. Ведь на любую статью импорта существует пошлина. И встал вопрос: каким налогом облагать снег? Они обратились к правительству, которое в конце концов пришлось к решению ввозить снег беспошлинно.



## ОДИН В ВОДЕ НЕ ВОИН

Один немецкий ученый, изучая животный мир африканского побережья, обнаружил морского ежа. Какое же было его удивление, когда «еж» вдруг рас-



пался, а каждая его игла оказалась морским сомом! Ученый продолжал наблюдение. Вот показалась тень большой хищной рыбы, и маленькие сомы мгновенно образовали большой клубок. Они сошлись головами внутрь, а заостренными хвостиками наружу: настоящий морской еж! Такая «коллективная» мимикрия встречается в природе чрезвычайно редко.

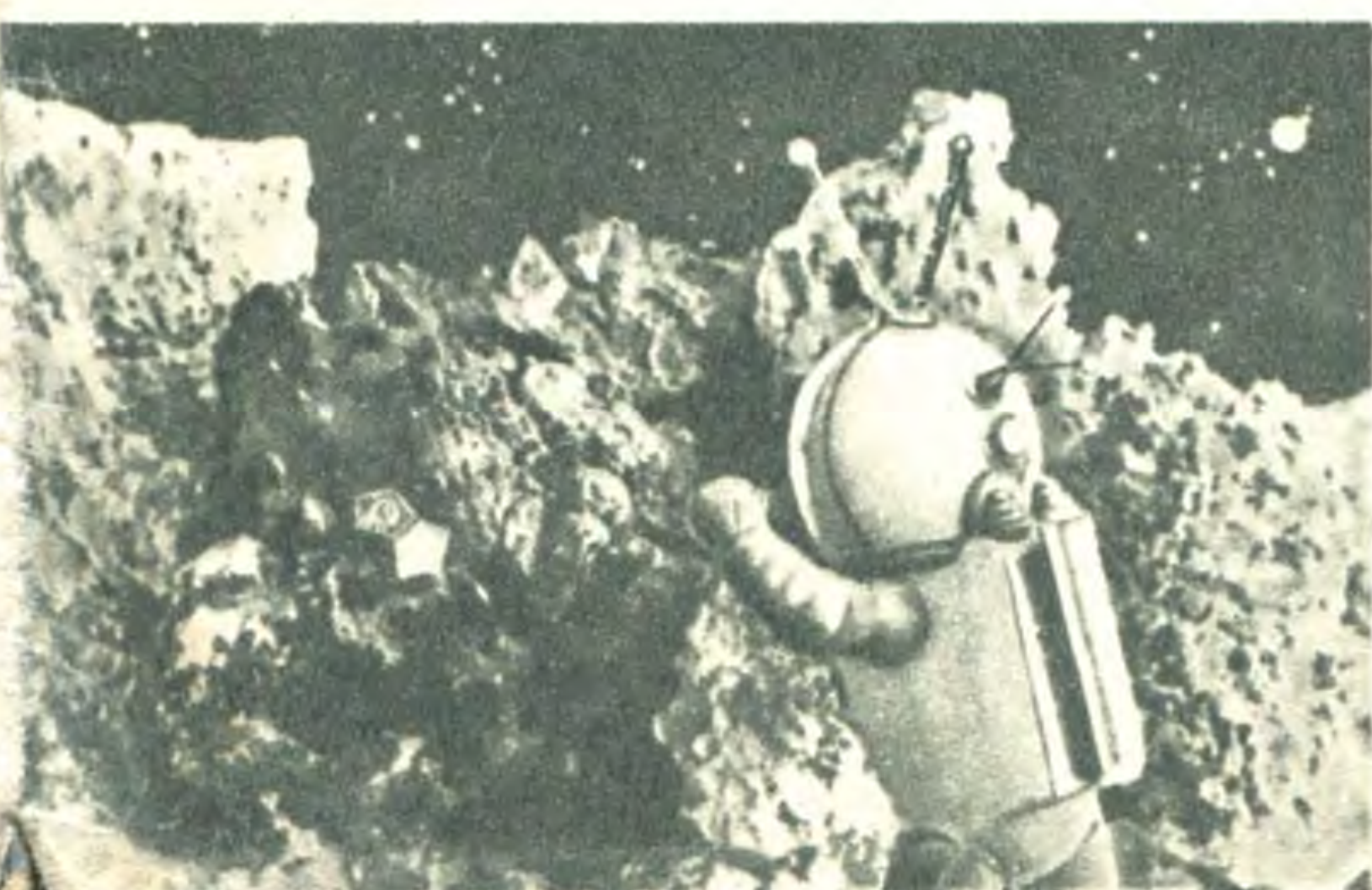
Рис. Ю. МАКАРЕНКО

Этот фоторепортаж прислал в редакцию наш читатель Николай ШЕГЛОВ из Ростова-на-Дону. Из обыденных вещей — песка, камней, детских игрушек, предметов обихода он создал мир удивительный и своеобразный. Талант фотографа сочетается здесь с остроумной изобретательностью человека, интересующегося проблемами науки.

4. Наши выпелы! Дождись-таки своих хозяев! Возьмем один из них обратно на Землю.

5. Вода??? Впрочем, некоторые ученые предсказывали и ее на Луне. Да здравствуют смелые гипотезы! Следами какой трагедии является эта огромная кость?

6. Никакие горы не страшны, если ты хороший альпинист. Но что это: вулканы или распад радиоактивных веществ?





«Коварная задача древних геометров» — так называлась опубликованная в № 3 нашего журнала за 1963 год статья о трисекции угла. Редакция получила более 60 писем. Некоторые читатели просили рассказать и о других задачах, оставшихся нам в наследство от античных математиков. Причина необычайной популярности этих задач состоит, по-видимому, в предельной ясности их формулировки и кажущейся простоте решения. Так было с трисекцией угла, так обстоит дело и с квадратурой круга.

Используя циркуль и линейку, построить квадрат, площадь которого равна данному кругу. Число операций должно быть конечным».

Египтяне, например, полагали, что сторона квадрата, равновеликого данному кругу, равна  $\frac{1}{2}$  его диаметра. Древних индусов вполне удовлетворяло  $\frac{1}{4}$ .

Но только Архимед, глубоко осмыслив задачу, впервые дал ей строгую формулировку. Он изложил доказательство, что площадь круга равна площади треугольника с высотой, равной его радиусу, и с основанием, равным длине окружности. Радиус окружности известен. Ну, а как построить «спрямленную» окружность или хотя бы какую-либо ее часть? Во сколько раз длина окружности превосходит ее диаметр?

С легкой руки Архимеда поиски квадратуры круга свелись отныне к поискам отношения длины окружности к ее диаметру.

Эта величина оказалась столь важной для математики, что впоследствии для ее обозначения была выделена специальная буква из греческого алфавита —  $\pi$ . Мода давать отдельным величинам буквенные обозначения появилась в математике не раньше XIII века. Каждый автор придумывал свои символы, поэтому обозначений отношения длины окружности к диаметру накопилось великое множество. Порядок навел, опираясь на свой огромный авторитет, Леонард Эйлер, введший это обозначение в 1748 году. Но вернемся к Архимеду.

Свои довольно точные приближения для числа  $\pi$  Архимед получил с удивительной ясностью и безупречной строгостью: вычислил периметры вписанного и описанного многоугольников и взял их отношения к радиусу. На этом — весьма нехитром — пути и устроили современники средневековые вычислители. Виет дал 9 знаков, Романус 17, и, наконец, ван Цейлен довел рекорд до 20. Разделавшись с 20-м знаком, ван Цейлен произнес знаменитую фразу: «Кому охота — пусть идет дальше!» Однако, видимо, боясь упустить из рук пальму первенства, он снова принялся за работу, добавив к рекорду еще 12 знаков.

Приближался век дифференциального и интегрального исчисления. Новые веяния коснулись и древней задачи о квадратуре круга. Появляются формулы Валлиса, Вроукнера, Грегори. Первые формулы были еще довольно неудобны для счета. Их «доводкой» занимались многие крупные умы, в том числе Ньютон, Эйлер, Гаусс... Правда, их личные достижения в счете были невелики (Ньютон — 14 знаков, Эйлер — 20), но когда их формулы попали в руки вычислителей-профессионалов, все прежние рекорды померкли. Мэшин (1706) получил 100 знаков, Дазе (1844) — 200 знаков, Рихтер (1855) — 500 знаков, Шенкс (1874) — 707 знаков...

## КВАДРАТУРА КРУГА

А тайна не давалась,  
скрыта круто...  
И кровь стучала у седых висков.  
О, где решение квадратуры круга?  
Его искали множество веков.

А тайна на поверхности лежала,  
Своею очевидностью маня.  
Она своих Колумбов ожидала.  
А может быть, она ждала меня.

И пусть не я.  
Пусть мне пока что трудно...  
Другой откроет квадратуру круга.  
Но не исчерпать тайн земного шара:  
За мной осталась кубатура шара.

Вадим РАБИНОВИЧ

В 1882 году Ф. Линдеман показал, что число  $\pi$  трансцендентно, то есть не может быть корнем какого-либо алгебраического уравнения. Все встало на свои места. Математики вынесли строгий и безоговорочный математический приговор: «дуга круга, хорда которой, измеренная радиусом круга, выражается алгебраически, не может быть выпрямлена посредством геометрических построений, пользующихся лишь алгебраическими кривыми и поверхностями» (К. Вейерштрасс).

Тем не менее на новом, так сказать, «машинном» уровне уже из чисто спортивного интереса ученые продолжают вычислять значения числа  $\pi$  с умопомрачительной точностью. Расчеты, проведенные в 1945 году на электронной машине, выявили ошибку в вычислениях Шенкса.

Оказалось, что он ошибся, и все знаки от 528-го до 707-го в его вычислениях не верны. В 1949 году  $\pi$  было вычислено с точностью до 2 тыс. знаков, затем до 3 тыс.

В 1957 году были вычислены 10 тыс. десятичных знаков числа  $\pi$ .

Выяснилось, что в значении числа  $\pi$ , вычисленном Шенксом, каждая из цифр встречалась примерно по 70 раз. Исключение составила лишь семерка, которая встречалась 51 раз. Счетная машина «восстановила справедливость»: все цифры в числе  $\pi$  совершенно «равноправны». Интересно, что несколько раз попадаются четыре семерки подряд, а один раз даже подряд шесть девяток. Но никакой закономерности в чередовании цифр обнаружить не удалось: они следуют одна за другой совершенно беспорядочно.

Приближенных способов квадратуры круга к нашему времени накопилось великое множество. Здесь приведены лишь более или менее оригинальные «способы-рекордсмены».

1. В середине XV века немецкий кардинал Николай Кузанский удивил мир своим решением квадратуры круга. Надо отдать ему должное: способ отличался большой универсальностью. Он позволял спрямлять не только окружность, но и любую ее часть, находить равные по длине дуги разных по радиусу

окружностей и даже... годился для трисекции угла! В самом деле: взяв  $\angle O, A = \angle 30^\circ, A$  получим

$$\angle E, O, A = \frac{1}{3} \angle E, O, A,$$

2. Гениальный итальянский ученый Леонардо да Винчи, склонный более к механике, чем к математике, поступил по принципу «не мытьем, так катаньем». Катаясь в данном случае цилиндр, в основании которого лежал данный круг, а высота равнялась половине его радиуса. За один оборот цилиндр оставлял прямоугольный след, по площади равный данному кругу.

3. Придворный математик польского короля Адам Коханский обрадовал своего повелителя проектом решения квадратуры круга. Основное достоинство метода: при всех построениях не нужно менять раствор циркуля, что позволяет избежать ошибок при его настройке. Способ знаменит также и тем, что его слишком часто «изобретали» заново.

4. Итальянец Фонтанья в 1784 году предложил спрямление дуги методом последовательных приближений. В пределе при бесконечном числе «шагов» метод точен; на практике же он используется как приближенный.

5. Соавторы следующего способа спрямления дуги — Ньютон и Ламберт. Первый дал формулу для приближенного

$$\text{го метода } \frac{x}{\sin x} \approx \frac{14 + \cos x}{9 + 6 \cos x}; \text{ второму при}$$

надлежит ее графическая реализация. Между этими событиями лежит... примерно полтора века.

6. Вот два очень популярных в свое время метода. Они применялись настолько часто, что имена авторов были утрачены. Их популярность — прямое следствие необычайной, прямо скажем, рекордной простоты.

7. В противоположность им метод, предложенный совсем недавно, в 1947 году, С. Шомерусом, намного сложнее. Однако он поражает непревзойденной до сих пор теоретической точностью (пять верных знаков после запятой!)

В заключение приведем способ, не требующий при использовании ни циркуля, ни линейки, а только лишь хорошую память, достаточную для того, чтобы запомнить стишок: «Это я знаю и помню прекрасно, и многие знаки мне лишни, напрасны». Каждое слово в стишке соответствует десятичному знаку, число букв в нем равно этой цифре.

## СОДЕРЖАНИЕ

Жизнь — это прекрасно! . . . . .	1	Семейство микролитражных машин . . . . .	18
Сегаль Г. и Тростников В., аспирант — На космическом «эсперанто» . . . . .	2	Короп П. — Мечтатель (поэма) . . . . .	23
Ошеломляющая находка радиоастрономии . . . . .	3	Демихов В., врач — Запасные органы — человеку . . . . .	24
Асс М., канд. техн. наук — Высший пилотаж у насекомых . . . . .	4	Вокруг земного шара . . . . .	26
Лефтерев С. — Утро в Астрограде . . . . .	5	М. Куни. — Возможности человеческой памяти . . . . .	28
Писатель о своей работе . . . . .	5	Мякушков В., — Кибернетика мозга . . . . .	30
Косогоров М., — Можно ли сделать амебу? . . . . .	6	Сирягин Л., инж. — Из истории великих кораблекрушений . . . . .	32
— Нет, амебу сделать нельзя! . . . . .	7	Бобнева М. — Психология цвета . . . . .	35
Короткие корреспонденции . . . . .	8	Знаете ли вы, что... . . . . .	36
Страница чудесных воскрешений: Жиро Ж. — Воскреснуть после смерти? . . . . .	10	Лосев В., проф., Моница М., канд. техн. наук — Три богатыря эпохи полимеров . . . . .	37
Мальцев Ю. — Пришельцы из тьмы веков . . . . .	11	Клуб Т. М. . . . .	38
Ему 5 тысяч лет? . . . . .	12		
Окаменевшие бактерии? . . . . .	12	О В Л О Ж К А художников: 1-я и 4-я стр. А. Александрова и В. Брюн 3-я стр. Ю. Макаренко	
Репин Л. — Визитная карточка нового мира . . . . .	13	В К Л А Д К И художников: 1-я стр. С. Наумова, 2-я стр. С. Лефтерева 3-я стр. А. Шумилина, 4-я стр. Р. Авотина.	
Кичатов А., — Химия, автоматика, удобрения . . . . .	14		
Пекелис В. — Да, жизнь на Марсе! . . . . .	16		

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: И. И. АДАВАШЕВ (ответственный секретарь), М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. М. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

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

Художественный редактор Н. Вечканов

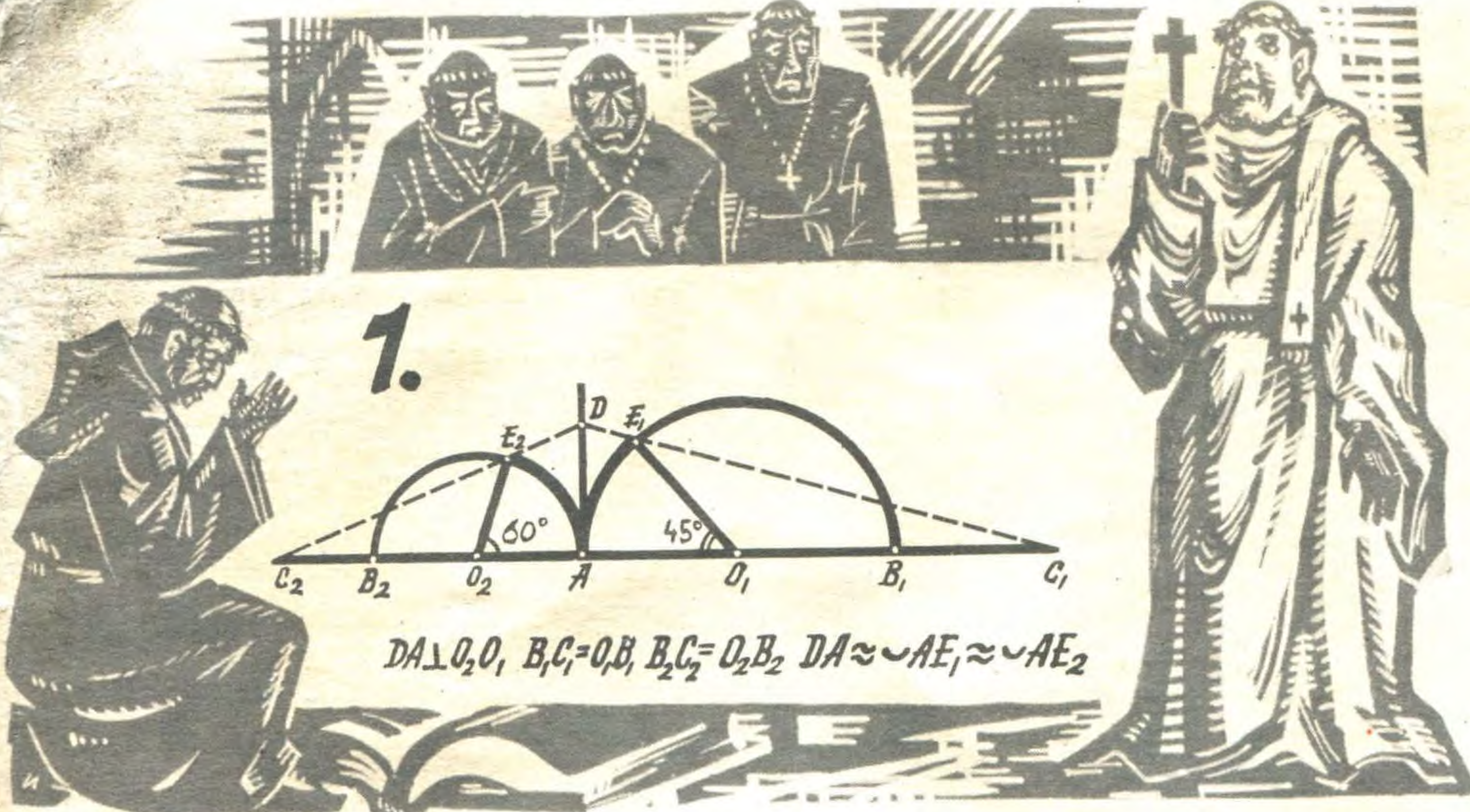
Технический редактор М. Шленская

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

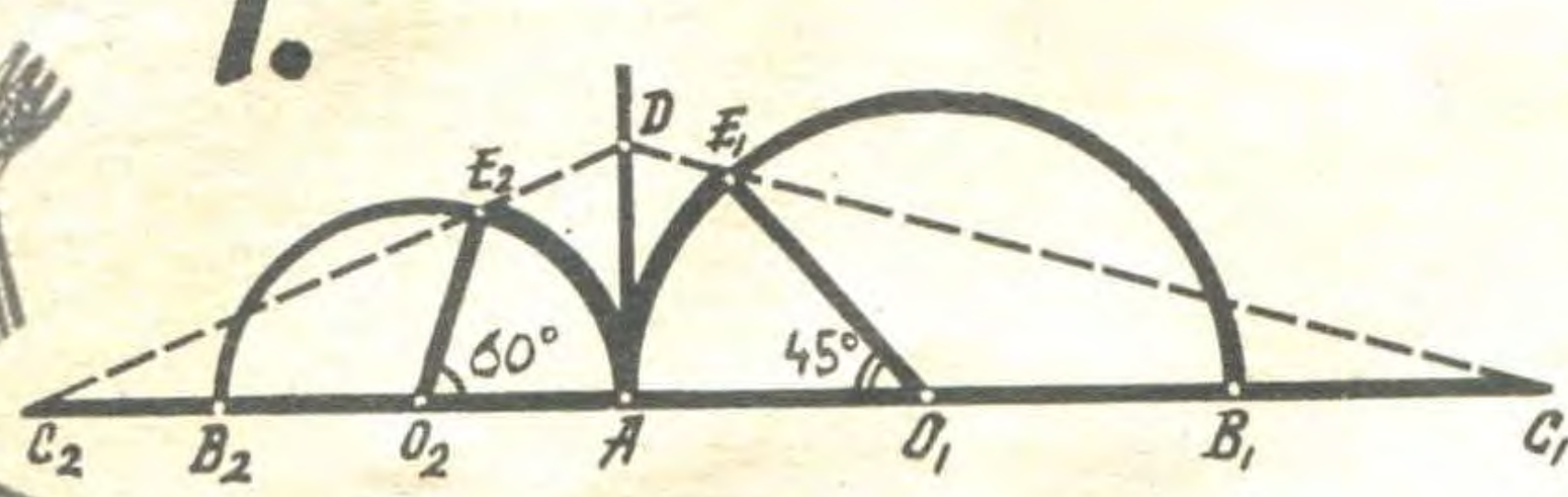
Т01914. Подп. к печ. 10/1 1964 г. Бумага 61×90 $\frac{1}{8}$ . Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 200 000 экз. Зак. 2156. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 1074. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-30, Суцевская, 21.





**1.**



$DA \perp O_2O_1, B_1C_1 = O_1B, B_2C_2 = O_2B_2, DA \approx \sim AE_1 \approx \sim AE_2$



**2.**




$A_1A_2 = \frac{1}{2}OA$



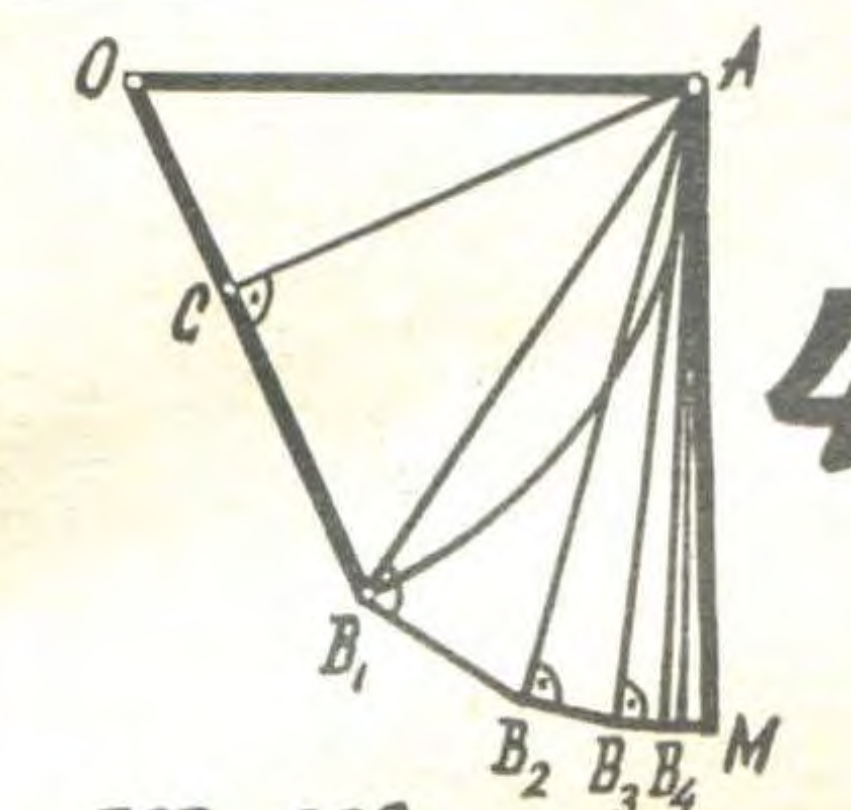
**3.**



$\angle DOA = 30^\circ, DE = 3 \cdot OA, \frac{CE}{OA} = 3,141533$



**4.**



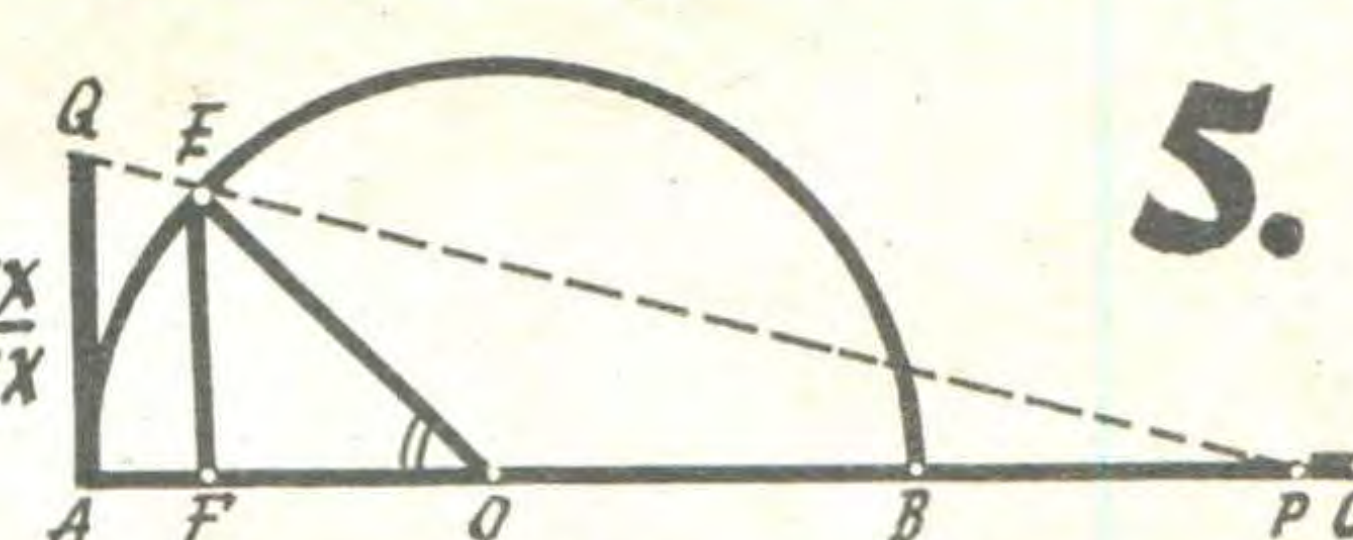
$\angle ACB_1 = 90^\circ$   
 $\angle CAB_1 = \angle B_1AM = \frac{1}{2} \angle AOB$   
 $\angle AB_2B_1 = 90^\circ, \angle B_2AM = \frac{1}{2} \angle B_1AM$   
 $\angle AB_3B_2 = 90^\circ, \angle B_3AM = \frac{1}{2} \angle B_2AM$   
 $\angle AB_4B_3 = 90^\circ, \angle B_4AM = \frac{1}{2} \angle B_3AM$   
 $\dots AB_n \approx \sim AB$

# КВАДРАТУРА КРУГА

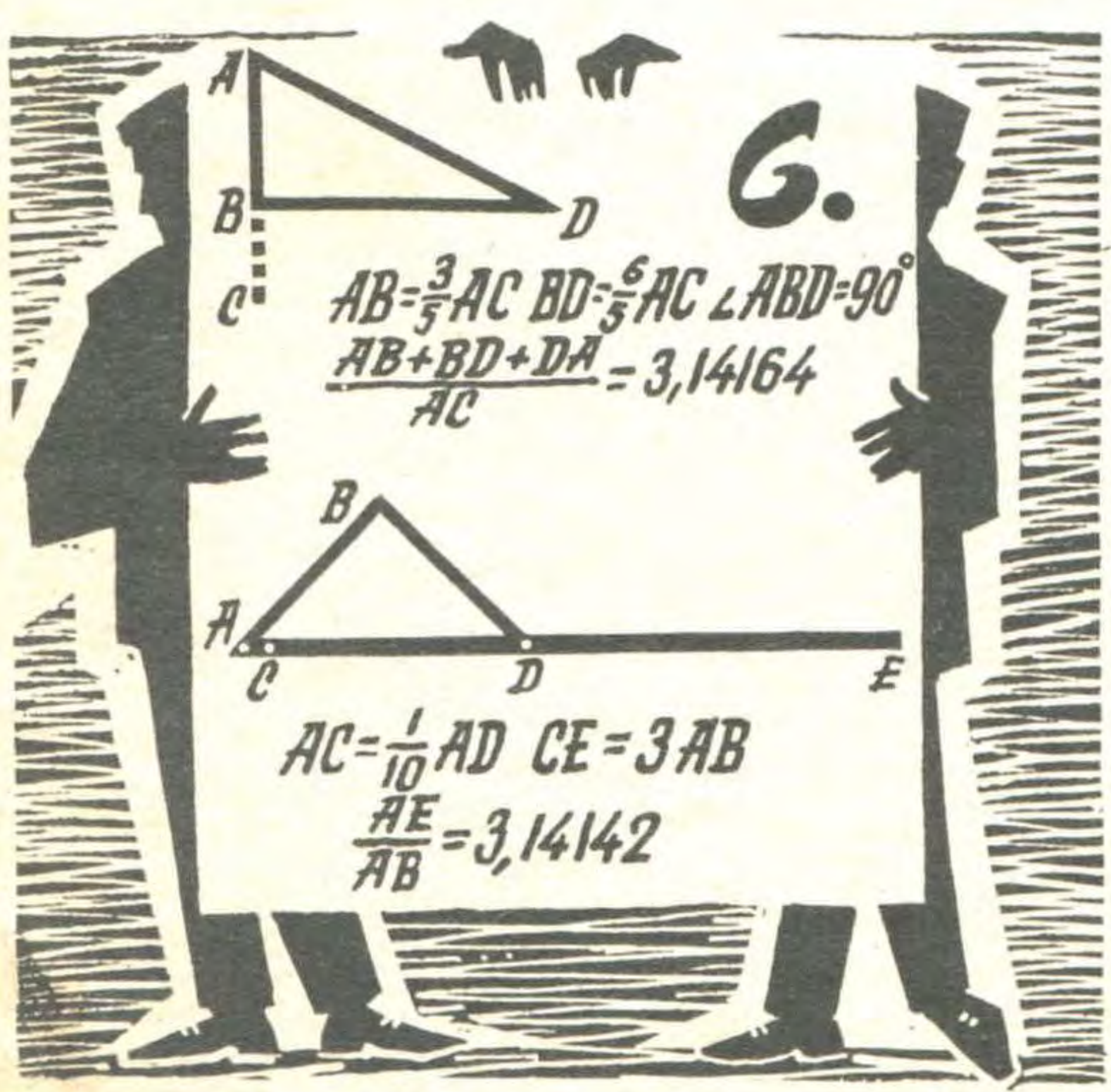


$\frac{x}{\sin x} \approx \frac{14 + \cos x}{9 + 6 \cos x}$

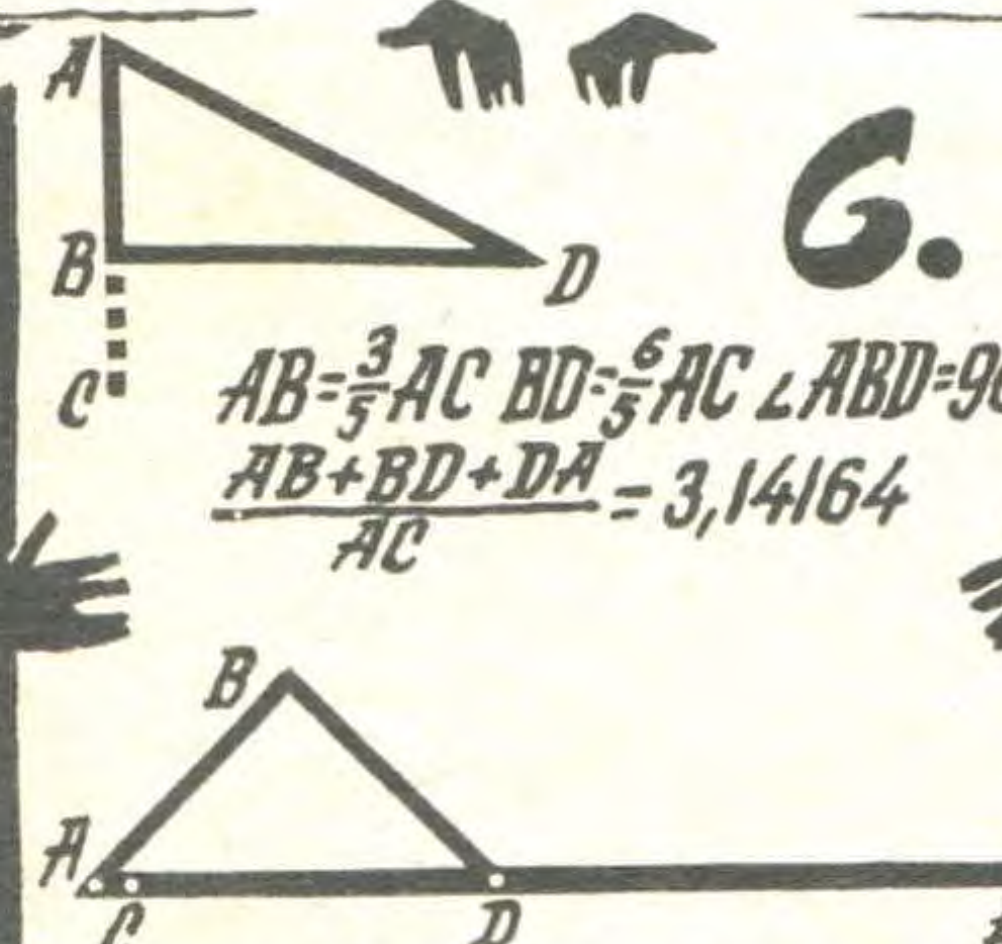
**5.**



$BC = OB, PC = \frac{1}{5}AF, AO \approx \sim AE$

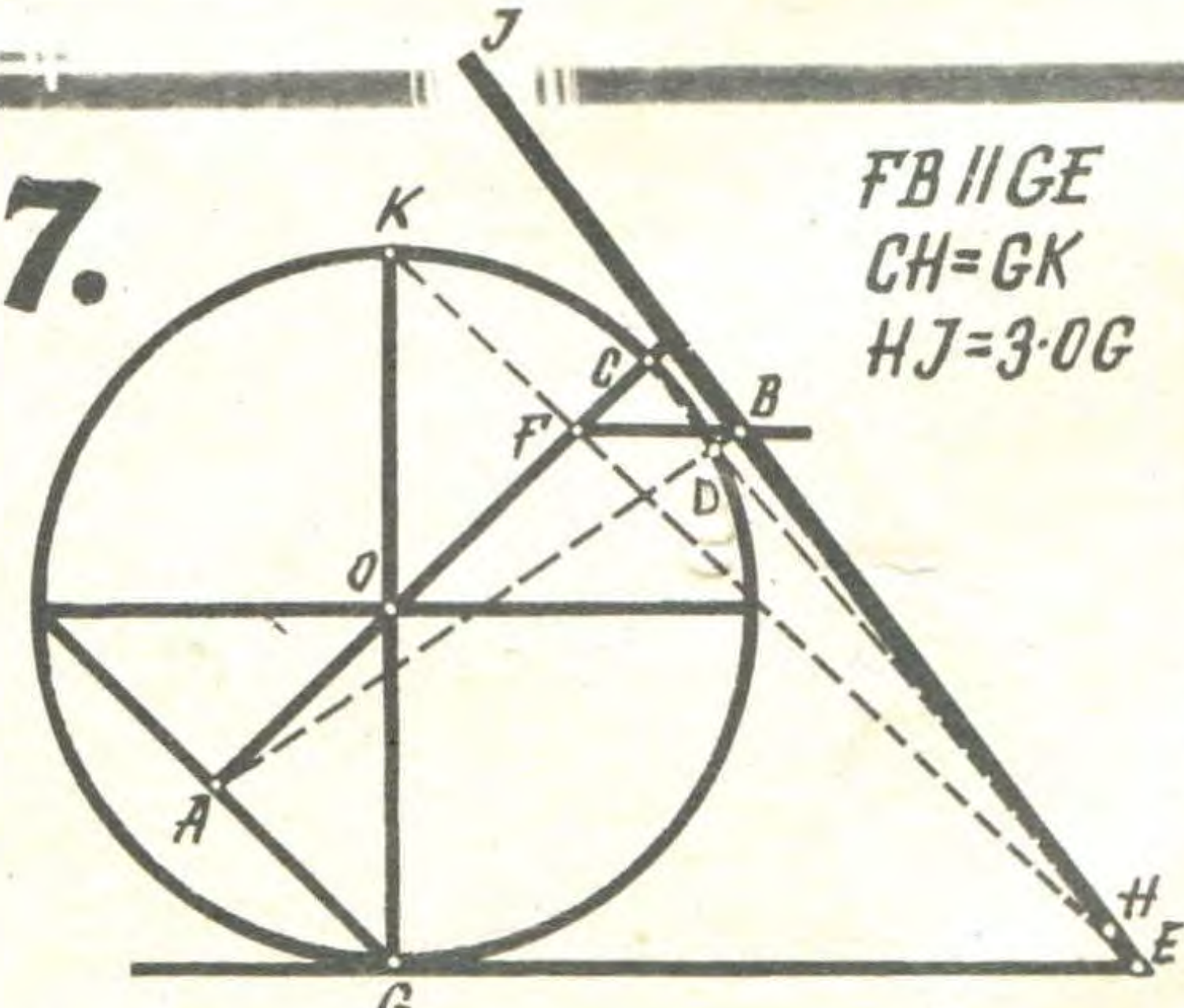


**6.**




$AB = \frac{3}{5}AC, BD = \frac{6}{5}AC, \angle ABD = 90^\circ$   
 $\frac{AB + BD + DA}{AC} = 3,14164$   
 $AC = \frac{1}{10}AD, CE = 3AB$   
 $\frac{AE}{AB} = 3,14142$

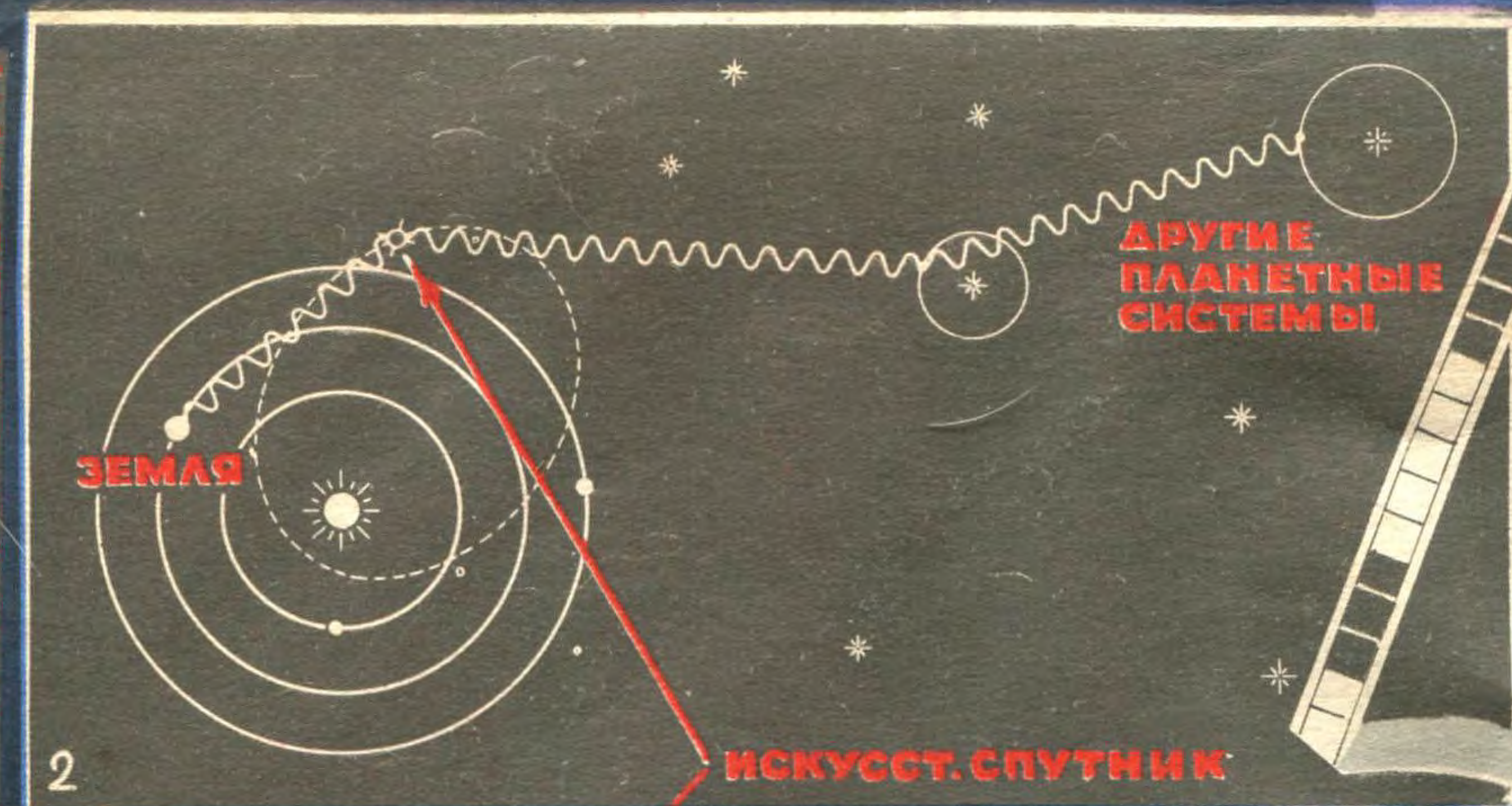
**7.**



$FB \parallel GE$   
 $CH = GK$   
 $HJ = 3 \cdot OG$   
 $\frac{FJ}{KG} = 3,14159139...$



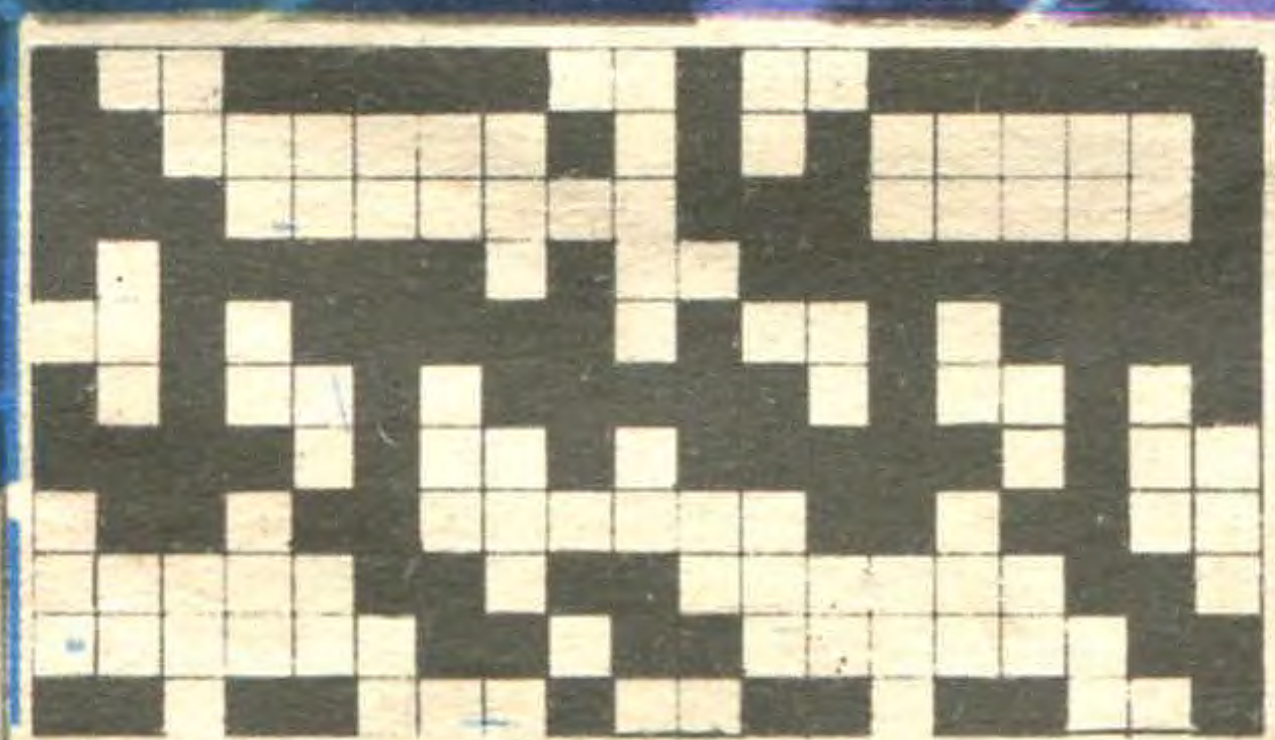




ПЕРЕДАЧА  
РАДИОИЗОБРАЖЕНИЙ



ПРАВИЛЬНОЕ



НЕПРАВИЛЬНОЕ



ДЕКОДИРОВАНИЕ РАДИОИЗОБРАЖЕНИЙ