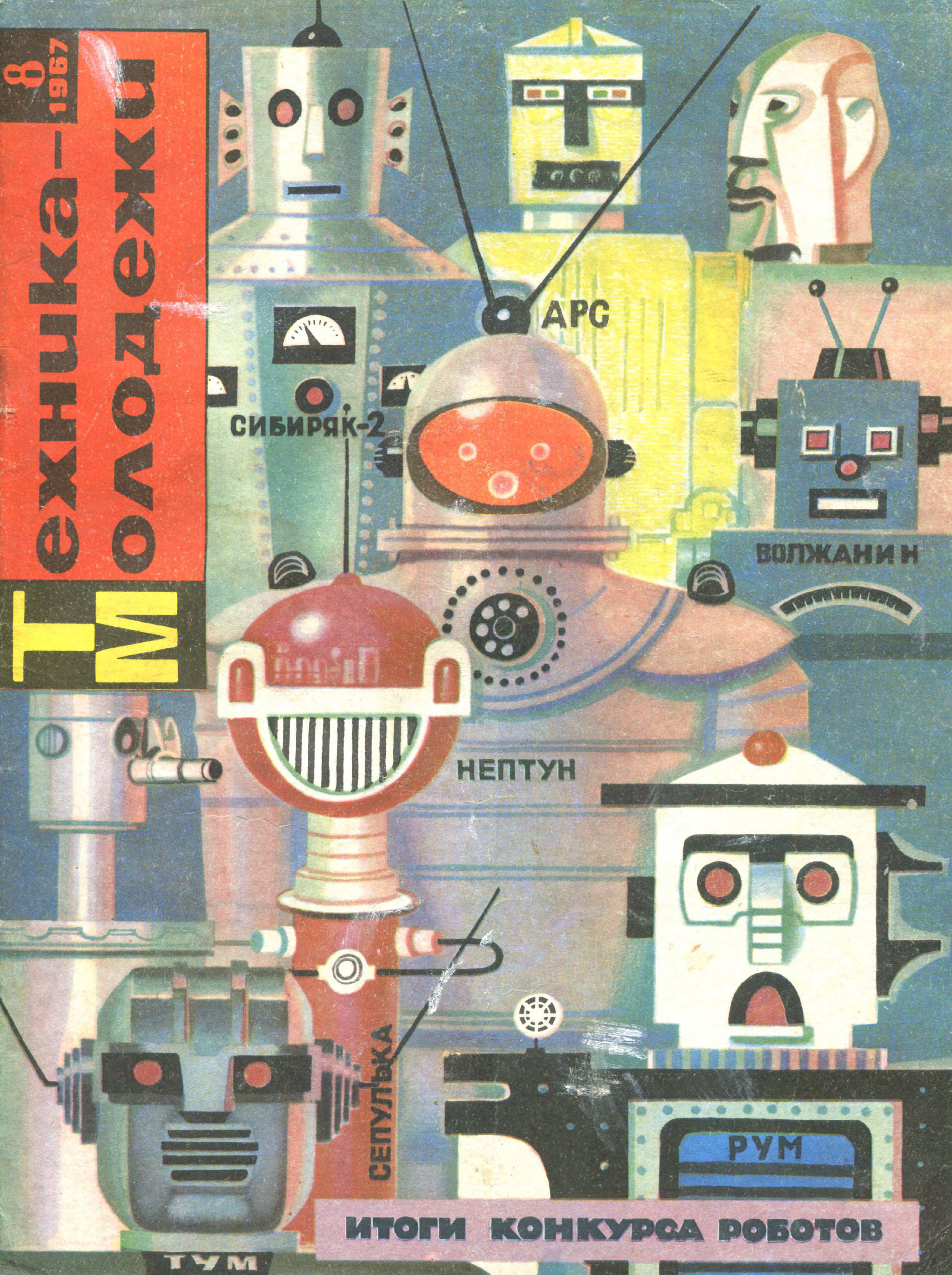
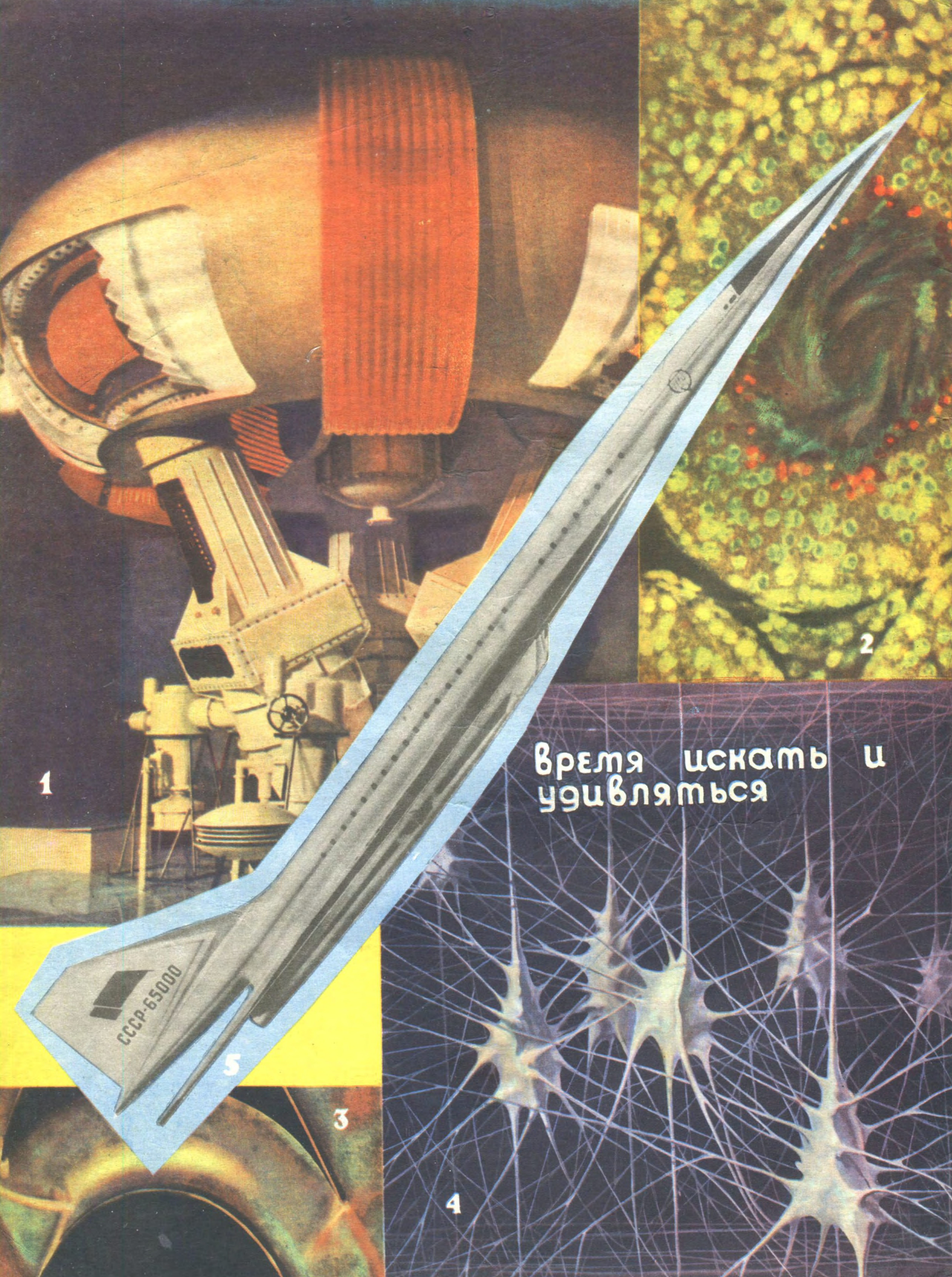


8  
1967  
**Техника — Молодежи**



**ИТОГИ КОНКУРСА РОБОТОВ**





1

2

Время искать и удивляться

3

4

5

СССР-65000



МЫ ВСТУПИЛИ В ГОД  
ВЕЛИКОГО  
ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЯ ОКТЯБРЯ,  
И В ПРЕДДВЕРИИ  
ЭТОЙ СЛАВНОЙ ГОДОВЩИНЫ  
НАШИ КОРРЕСПОНДЕНТЫ  
ОТПРАВИЛИСЬ К УЧЕНЫМ,  
ЧТОБЫ СПРОСИТЬ ИХ,  
ЧТО ОНИ ДУМАЮТ  
О БУДУЩЕМ СВОЕЙ НАУКИ.  
ВЕДЬ ЮБИЛЕЙ —  
НЕ ТОЛЬКО ВЗГЛЯД В ПРОШЛОЕ,  
НО И ПОВОД ПОГОВОРИТЬ  
О ПЕРСПЕКТИВАХ

# У ИСТОКОВ ВЕЛИКОЙ ТЕОРИИ

У НАШЕЙ НАУКИ ТОЖЕ ЕСТЬ СВОЙ  
„ЧЕРНЫЙ ЯЩИК“. РАЗГАДАТЬ ЕГО —  
НАША ЗАДАЧА, НАШЕ БУДУЩЕЕ

Говорит академик

**Андрей КУРСАНОВ**

**Ф**изиология растений стоит сейчас на пороге перехода в новое качественное состояние. Кибернетическое понятие разгадки «черного ящика» вполне применимо к изучению растений. Зная входные и выходные параметры, мы еще весьма посредственно судим о процессах, протекающих внутри растения. Познать их — перейти от классической описательской науки к физиологии, объясняющей эти процессы, — такова наша задача. Вы можете сказать, что этими же проблемами занимается биохимия.

Казалось бы, ее прямая обязанность — изучать химический состав растений и свойственные им реакции. В данном случае не стоит говорить о разделении труда — просто физиология растений очень близко сомкнулась с биохимией. В современных рамках развития наук резкой границы между ними не существует. Можно лишь уточнить, что биохимики изучают, скажем, определенную реакцию до тонкостей и на этом заканчивают исследование. Мы же используем их достижения и определяем место и роль изученной реакции в жизни целого организма. Короче говоря, физиологи подхватывают эстафету успеха биохимиков и несут ее дальше.

Поскольку мы уже заговорили о связи с другими науками, мне хочется нарисовать маленькую схему.

Взгляните, что происходит. Практическая сельскохозяйственная биология задает нам массу конкретных вопросов, скажем, по проблеме повышения урожайности тех или иных культур. Опираясь на достижения биохимии, цитологии (цитология изучает свойства живого вещества, факторы и закономерности его развития, вопросы, связанные с познанием значения элементарных жизненных структур, каковыми являются клетки) и молекулярной биологии, эти вопросы разрешаются.



**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ — ОДНА ИЗ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ОТРАСЛЕЙ БИОЛО-  
ГИИ. ЧТО НОВОГО У ФИЗИОЛОГОВ, КАКИ-  
МИ ОТКРЫТИЯМИ ОНИ ОБОГАТИЛИ ЧЕЛО-  
ВЕЧЕСТВО, КАКОВО БУДУЩЕЕ ЭТОЙ НАУ-  
КИ? С ЭТИМИ ВОПРОСАМИ НАШ КОРРЕС-  
ПОНДЕНТ ОБРАТИЛСЯ К ИЗВЕСТНОМУ СО-  
ВЕТСКОМУ БИОЛОГУ, ДИРЕКТОРУ ИНСТИТУ-  
ТА ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ИМЕНИ  
К. А. ТИМИРЯЗЕВА АНДРЕЮ ЛЬВОВИЧУ  
КУРСАНОВУ**

Так, например, мы прогнозируем продуктивность сельскохозяйственных культур. Мы изучаем количество солнечной радиации, оптимальную величину выпадающей влаги, подбираем минеральные вещества, учитываем оптимальную температуру для данной культуры в данной местности. Причем все сведения собираются в процессе всего цикла развития растения. И наконец, даем рекомендации практикам, утверждая, например, что при выполнении наших пожеланий, скажем, в Н-й области можно получить 60 центнеров пшеницы с гектара. Там, где мы проверяли результаты наших расчетов, данные урожаев поразительно сходились с теоретическими.

Сейчас, когда закладываются основы физиологии будущего, несомненно одно: вся наша наука будет развиваться под знаком создания великой (я не боюсь этого слова) теории саморегулирования живых систем. Необходимо найти своеобразного регулировщика, который чрезвычайно умно

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

**Техника-  
Молодежи** 8  
1967

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





▲ Ближайший сотрудник академика И. В. Курчатова И. С. ПАНАСЮК — участник запуска первого советского атомного реактора.



▲ Лев КРАВЧЕНКО — младший научный сотрудник Харьковского института метрологии. Своему увлечению — кибернетике он отдает все свободное время. Особенно его привлекает теория игр. Вероятно, поэтому сконструированная им кибернетическая машина-робот прекрасно играет в домино.



▲ Новые пути радиоэлектроники, ее перспективы — любимая тема в творчестве инженера и журналиста Л. ГОЛОВИНСКОГО. Статья «Газовые полупроводники бросают перчатку», опубликованная в номере, также посвящена этой теме.

По проектам главного архитектора проектов Центрального научно-исследовательского института зрелищных зданий и спортивных сооружений Юрия Андреевича РЕГЕНОВА построены дворцы спорта во многих других городах страны. В своей статье он знакомит читателей с принципом работы искусственного катка.



управляет всеми процессами в живых организмах. Если в ступке растереть растение, то наступает автолиз, то есть хаос — система разрегулирована. Почему же не распадаются биологические организмы, хотя в них происходит одновременно великое множество процессов? Это проблема макромолекулярной биологии — биологии больших молекул: белков, нуклеиновых кислот и других. Нам уже не хватает данных — недостаточно знать химический состав, химические реакции макромолекул, составляющих биологический мир. Необходимо обладать сведениями об их способности изменяться в пространстве. Надо говорить о конформационных изменениях больших молекул, об изменениях свойств и поведения химически однородных молекул при различной их ориентировке в пространстве. Короче говоря, нужна помощь еще одной науки!

Итак, сейчас ведется атака на святая святых природы. Задача поставлена весьма определенно: изучить механизм саморегулирования и выяснить ход приспособительных реакций, чтобы уметь вмешиваться в этот таинственный пока процесс. И кстати, в этом направлении уже немало сделано. Французские ученые Жакоб и Андре Львов получили Нобелевскую премию как раз за разработку и моделирование теории саморегулирующих систем в биологии. Ее основа — понятие об индукторах и рецепторах, то есть о возбудителях и тормозящих веществах ферментных реакций. Они регулируются конечными продуктами самих реакций.

В системе в определенный момент может наступить ситуация, которая опять-таки в кибернетическом смысле выражается символом «или — или».

Или накопившиеся конечные продукты, становясь репрессорами, прекратят реакцию, воздействуя на фермент до израсходования конечного вещества, или конечные продукты индуцируют репрессивные белки, воздействующие на фермент, ведущий реакцию, прекращая ее. На первый взгляд перед нами чисто схоластические рассуждения, так как результат и в том и в другом случае одинаковый. Но это глубоко не верно. Теория саморегулирования даже в столь упрощенном виде имеет громадное научное и прикладное значение.

Представьте себе, какую роль могут сыграть эти открытия в технологии современных химических процессов, не говоря уже о всепроникающем воздействии теории в медицину.

И кто знает — может быть, сложнейший механизм памяти также основан на принципе репрессорной реакции?

Пока же мы, физиологи, только готовимся к этим крупным преобразованиям. Стремимся, например, понять биологический механизм корневого питания растений. Физиологи говорят в данном случае о теории управления наиболее управляемым элементом, то есть, переводя термин на русский язык, — о теории правильного поступления почвенных продуктов, необходимых для жизни растения. Вы понимаете, конечно, насколько важны подобные сведения, насколько важна в данном случае теория.

Недаром практики сельского хозяйства столь внимательно присматриваются к нашим работам. Речь идет о раскрытии биохимической картины первичной ассимиляции (усвоения) питательных элементов. Раскрывая шаг за шагом сложнейшую систему реакций, разыгрывающихся в корнях в ответ на поступающие в них питательные элементы, мы как бы приоткрываем крышку этого «черного ящика» и подготавливаем почву к тому, чтобы со временем, когда принципы саморегулирования будут лучше изучены, мы могли бы предложить практическому сельскому хозяйству еще более точные и верные средства управления важнейшим процессом питания растений.

## Об этом мы когда-то писали

1917-1967

### АВТОМАШИНИСТ

В распоряжении летчиков находятся широко применяемые, давно уже известные автоматы, называемые автопилотами.

Паровозному машинисту тоже может прийти на помощь автоматический прибор, следящий за всеми действиями локомотива и берущий на себя управление им. Превосходную работу машиниста, умеющего выжимать из своего паровоза все, на что способен, подробно и безупречно запечатлевает небольшой аппарат, похожий на звукозаписывающую установку.

В нем в строгом соответствии с пройденным путем движется кинолента. При прохождении поездом, например, одного километра пути лента перемещается ровно на один метр.

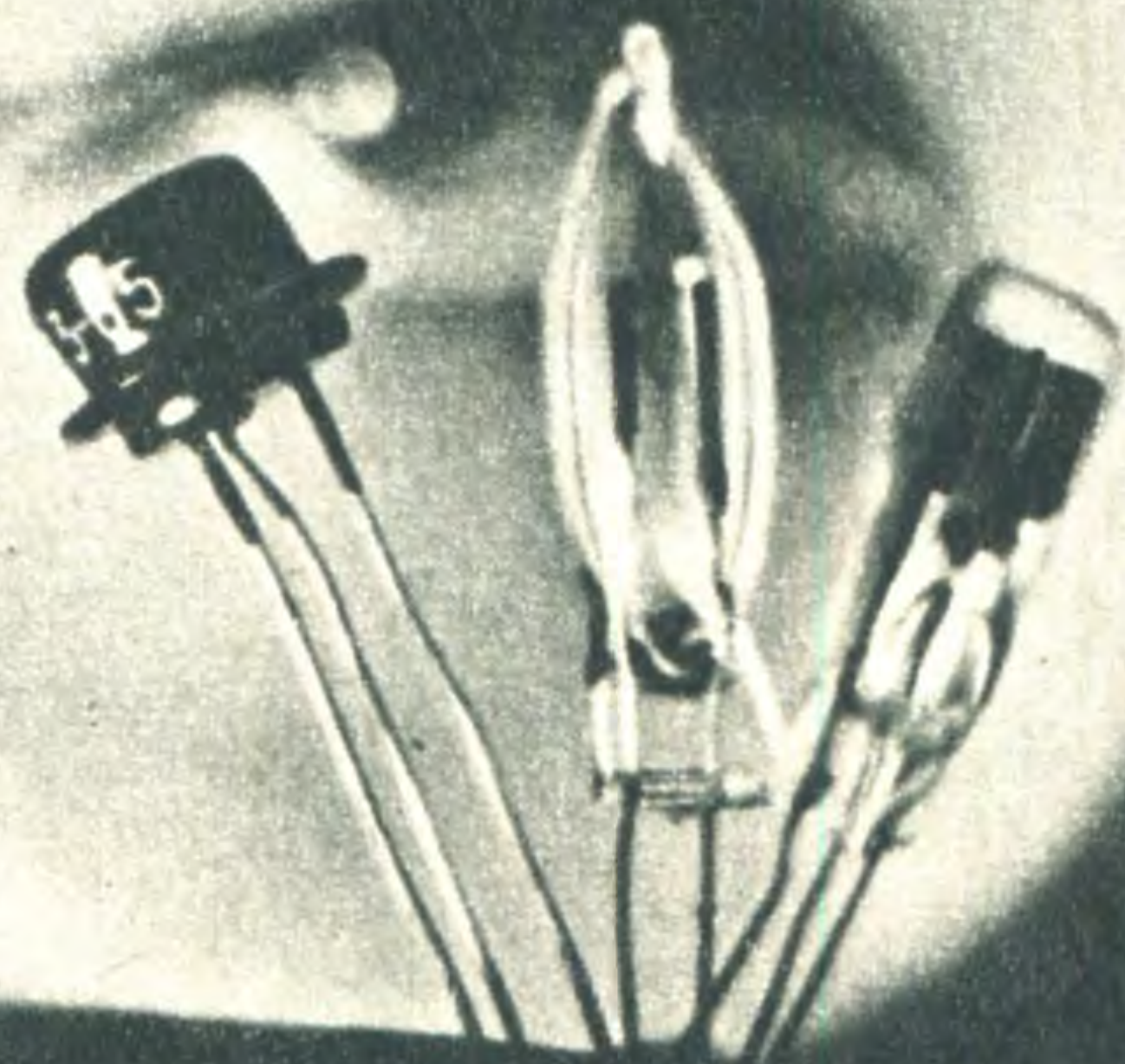
На ленту от маленькой электрической лампочки направлен тонкий пучок световых лучей. Он оставляет на ленте линию, отмечающую отклонения от заданной скорости. При падении или увеличении скорости линия изгибается вверх или вниз.

На ленте будут записаны все режимы движения поезда на данном участке.

После этого машинист вставляет ленту в особый автоматический прибор на паровозе, включает автоматическое управление простым нажимом кнопки — и паровоз точно повторит все, что записано на ленте.



# газовые полупро- водники бросают перчатку



Л. ГОЛОВАНОВ, инженер

**М**олния стояла у колыбели радиосвязи. Искусственно возбуждаемая в опытах Александра Попова, она излучала в эфир сигналы первой в мире радиотелеграммы.

Искровой разряд, а вслед за ним электрическая дуга были «сердцем» первых радиопередатчиков.

Настоящий же триумф беспроводной телеграфии начался с рождения радиолампы.

В первых лампах из-за несовершенства откачки оставалось какое-то количество газа, и крохотная светло-голубая молния участвовала в переносе зарядов между электродами. Радиоинженеры поначалу считали, что она увеличивает диодный ток, «повышает эмиссионные свойства лампы».

Однако в дальнейшем выяснилось: газовый разряд в лампе приносит не пользу, а вред. Положительные ионы непрерывно бомбардировали нить накала, усиленно разрушая ее.

В 1914 году американский ученый Лэнгмюр применил триод с высоким вакуумом. Радиотехника перешла на «жесткие» лампы. Управлять в них электронным потоком оказалось гораздо легче — упростился физический процесс, а КПД и надежность выросли.

„Газовый разряд» или «электрический разряд» — понятие собирательное и по своему физическому смыслу уже устаревшее. Но тем не менее оно широко распространено для обозначения явлений электропроводимости в газах.

Сейчас нам знакомо целое семейство электрических разрядов в газе: темный (тихий), коронный, кистевой, тлеющий (холодный), дуговой, искровой, импульсный, факельный.

Каждому из них нашлось применение. Кто не знает миниатюрных неоновых индикаторов напряжения, или, попросту, «неонов»? В них используется свойство тлеющего разряда зажигаться и гаснуть при определенном напряжении. На этом же принципе основан и газовый стабилизатор напряжения (стабилитрон, или, как еще говорят, стабилонольт) — ведь в определенных интервалах тока вольт-амперная характеристика имеет вид горизонтальной прямой.

Была подмечена и способность газонаполненной лампы порождать в электрической цепи колебания. Это явление применили в некоторых типах приемников. Но колебания зависели от многих случайных внешних факторов (освещения, радиации и т. д.) и были неустойчивы. Кроме того, при определенных условиях в лампе могло не оказаться ни одного свободного электрона, тогда она не зажигалась в течение неопределенного времени (от тысячных долей до нескольких секунд). Печальная слава ламп, как носителей инерционности и нестабильности, вынуждала отказаться от них при конструировании массовой аппаратуры. Газовый разряд потерпел фиаско, электронно-вакуумные приборы, казалось, окончательно взяли верх.

**Н**о безупречными оказались и они. Механическая непрочность, недолговечность, низкий КПД — вот ее основные недостатки.

Пока число ламп в аппаратуре было невелико, это не очень беспокоило. Но с усложнением схем оказалось, что именно лампа стала самым ненадежным элементом в новых сложных схемах. По данным зарубежной статистики, больше половины всех неисправностей приборов управления самолета на советских кораблях электроники.

В вычислительных машинах пришлось иметь дело с тысячами ламп. При сроке службы каждой из них от трех до пяти тысяч часов аппаратура могла бы выходить из строя ежедневно, если не ежедневно.

Как показали исследования, в тридцати лампах из ста сгорает катод. Уже в 20-х годах холодный катод стал мечтой инженеров.

В 1930 году англичанин Ноулз пытался осуществить ее. В его лампе тлеющий разряд между анодом и катодом зажигался третьим электродом. Такие приборы требовали высокого питающего напряжения. Это и ограничило их применение.

Спустя несколько лет американец Ингрэм сконструировал тиратрон (лампу-переключатель) тлеющего разряда. Его пытались применить в телефонии. Скорость срабатывания лампы Ингрэма была невелика, а срок «жизни» всего лишь 300 часов.

Подобную лампу («ТХ-1») создали в 30-е годы и на ленинградском заводе «Светлана». «Тиратрон холодный-1» работал в релейных схемах при очень низкой частоте, повысить которую не удавалось.

Как ни пытались улучшить конструкции такого рода ламп, их применение фактически не сдвинулось с мертвой точки.

**И**зобретение полупроводникового триода (транзистора) совершило подлинную революцию в электронике.

Полупроводниковые приборы во много раз меньше, экономичнее и прочнее ламп. Транзисторы избавлены, наконец, от такого капризного элемента, как нить накала: катод-эмиттер не нуждается в нагреве.

Но беда, полупроводники дороги. Технология их производства требует фантастической, 99,99999999-процентной чистоты! На миллиард атомов германия не более одного атома загрязняющей примеси! В цехах, где изготавливаются транзисторы, стерильность куда выше, чем в хирургическом отделении.

Неудобны транзисторы и в эксплуатации: нет абсолютно никаких внешних признаков их неисправности в работе.

Тем не менее «транзисторизация» продолжается. Стремительно растут суммы, выделяемые на нее. Растет и армия специалистов. Только в США она насчитывает более миллиона человек. Затраты на изучение, производство и использование полупроводников исчисляются десятками миллиардов долларов.

Правда, игра стоит свеч: полупроводники сулят микроминиатюризацию (применение величины с горошинку!). Но только ли с нею связано будущее радиоэлектроники? Той ли ценой добиваемся мы преодоления барьера сложности и громоздкости радиоаппаратуры?



Самым узким местом на 1-м Московском часовом заводе имени С. М. Кирова был до недавнего времени участок, где вручную подсчитывались детали. В каждом часовом механизме их по сто пятьдесят.

Но теперь, придя на завод, вы увидите на поточных линиях настольные электронно-счетные автоматы. Изысканные, компактные, безотказные. Загляните внутрь — в ритм скачущим по лотку деталям загораются крохотные лампочки. Это вспыхивают заключенные в них молнии.

Как, разве газовый разряд не сдан в архив? Не доказано ли всем предшествующим опытом, что наполненные газом лампы «флегматичны», не могут работать в импульсном режиме? Доказано, но...

Вернемся на двадцать лет назад.

На Памире работала научная экспедиция ФИАНа (Физического института Академии наук СССР). Целью ее было изучение космических лучей. Тогда-то инженеру Л. Кораблеву, отвечавшему за состояние радиоаппаратуры, пришла в голову остроумная и простая мысль. Что, если «расщепить» сигнальный ток: часть его в виде подготовительного (начального) разряда установить в газонаполненной лампе постоянно, на грани ее срабатывания, «взвести курок», а оставшейся частью «спускать курок». Сказано — сделано. Лампа стала необычайно чувствительной. Когда же потом применили в качестве заполнителя не привычный неон, а водород, частоту срабатываний довели до одного миллиона в секунду.

В 1948 году в журнале «Доклады АН СССР» появилась статья с описанием необычного применения газоразрядных ламп. Госкомитет по делам изобретений и открытий выдал инженеру Кораблеву сразу шесть авторских свидетельств, подтвердив отсутствие подобных идей в мировой печати.

Итак, молния вновь оказалась в рабочей упряжке.

В чем же секрет успеха Кораблева?

Во всем мире совершенствовали лампы в отрыве от схемы. Советский ученый задумался над работой системы в целом. Лампа и электрическая цепь в его представлении — единый электронный организм. Кораблев избавил газоразрядную лампу от ее основного порока — нестабильности. Более того, в его схемах лампа сама себя(!) стабилизировала. Новый метод поставил новые задачи. Для решения их потребовались и новые конструкции ламп. Одна из них — столь популярная МТХ-90 — настоящий мастер на все руки.

За рубежом лампы с холодным катодом называли «спутником советской радиоэлектроники». Не правда ли, ассоциация не случайна.

Разработчики электронно-вычислительных машин быстро оценили преимущества новых ламп. Руководители одного из отделений всемирно известной фирмы «Филипс» заявили, что уже переходят на новые рельсы.

Сейчас во всем мире ежегодно выпускается 2 миллиона настольных счетных машин (всего в два раза меньше, чем пишущих машинок). Математизация всех отраслей науки, техники и производства припишет к этой цифре один, а то и два нуля.

## Коротко об интересном

Сравнивая электрические разряды через воздух с грозовыми явлениями в атмосфере, М. Ломоносов впервые пришел к мысли о том, что природа молнии — равно как и природа северного сияния — электрическая. Об этом он писал в 1743 году в оде «Вечернее размышление о божьем величии».

Искровой разряд молнии характеризуется следующими примерными числами: напряжение между облаком и землей составляет 100 млн. в, сила тока — 100 тыс. а, продолжительность —  $10^{-6}$  сек., диаметр светящегося канала 10—20 см.

Общая мощность земной «грозовой машины» составляет 2 млн. квт, то есть примерно в два раза больше мощности Куйбышевской или Волжской ГЭС.

Как известно, воздух прекрасный изолятор. Но космические лучи и радиоактивное излучение недр ионизируют атмосферу. Плотность ионов в средних широтах невелика — примерно 700 в куб. см. Это и позволяет воздуху оставаться практически изолятором. К слову, воздух, совершенно лишенный электричества, биологически нейтрален. Избыток отрицательно заряженных ионов кислорода делает его целебным, избыток положительных частиц — вредным.

«Молния», заключенная в лампе с холодным катодом, горящая в режиме тлеющего разряда, имеет ток в  $10^{-4}$  а, минимальное напряжение от 22 до 34 в.

В нашей стране промышленное освоение газоразрядных ламп началось еще в начале 50-х годов. Лампы с холодным катодом работают в машинах «Стрела», «Урал», «Кристалл», «Океан» и других. Одна из машин была разработана и собрана в Московском инженерно-экономическом институте имени С. Орджоникидзе. Она содержит около двух тысяч ламп типа МТХ-90. Ни одна не отказала в течение полутора лет! Такой надежности могли бы позавидовать транзисторы.

В печати сообщалось о разработке в Физическом институте АН СССР счетной машины... весом всего в 1,5 кг, уместящейся в обыкновенном портфеле.

Лампы с холодным катодом нашли применение и в технике связи.

Расчеты показывают: около одной трети электронных ламп в телевизионных приемниках можно заменить газоразрядными.

Каждый вечер в нашей стране зажигается десять с половиной миллионов

голубых экранов. Для этого необходимо около 2 млн. квт. Предлагаемая замена позволила бы сократить расход электроэнергии на одну треть. Новые лампы легко вписываются в известные схемы. Конечно же, способность ужиться с транзисторами облегчает решение задачи. Осуществить замену сразу невозможно, но если взять только новые, осваиваемые заводами телевизоры, эффект будет колоссальным.

Непонятной казалась на первых порах большинству специалистов специфика работы новых приборов. В отличие от линейного и непрерывного изменения в триодах ток в лампах с холодным катодом может меняться скачком, не требуя для этого никаких добавочных связей и трансформаторов. Можно конструировать несравненно более простые кибернетические логические устройства, чем на транзисторах.

Модернизированные газоразрядные лампы пока уступают транзисторам в скорости действия, но примерно на порядок надежнее их. Вспомним, электрический разряд — один из самых скоротечных процессов. Видимо, где-то таятся еще не использованные возможности.

Молния-малютка сигнализирует о рабочем состоянии схемы. Отпадает нужда в высококвалифицированном контроле, ведь неисправность может быть устранена мгновенно, без осциллографов и других вспомогательных приборов. Это очень важно для промышленной автоматики. Сокращение простоев — та же экономия.

Что же, хорошо, скажете вы, но ведь транзисторы не последнее слово в полупроводниковой технике. А интегральные микросхемы?..

Совершеннее становятся и лампы с холодным катодом — появляются микролампы. Если сравнить счетные блоки на газоразрядных микролампах и на интегральных схемах, то окажется, что первые намного проще в изготовлении, потребляемая ими мощность в два раза, а объем и вес в три раза меньше. Наконец, они в 2—2,5 раза дешевле. Да и эксплуатация микроблоков намного проще.

Универсальность ламп с холодным катодом — иными словами, способность выполнять разные функции в зависимости от выбранного режима — ценное свойство, облегчающее и стимулирующее творческую работу инженеров. В советских институтах разработано свыше 500 способов использования новых приборов. Растет и их выпуск.

Лампы с холодным катодом часто называют «газовыми полупроводниками». В этом большой смысл: сами полупроводники вот уже два десятилетия остаются символом будущего электроники. Но будущее им придется делить с газоразрядными лампами, еще не раскрывшими всех своих возможностей.

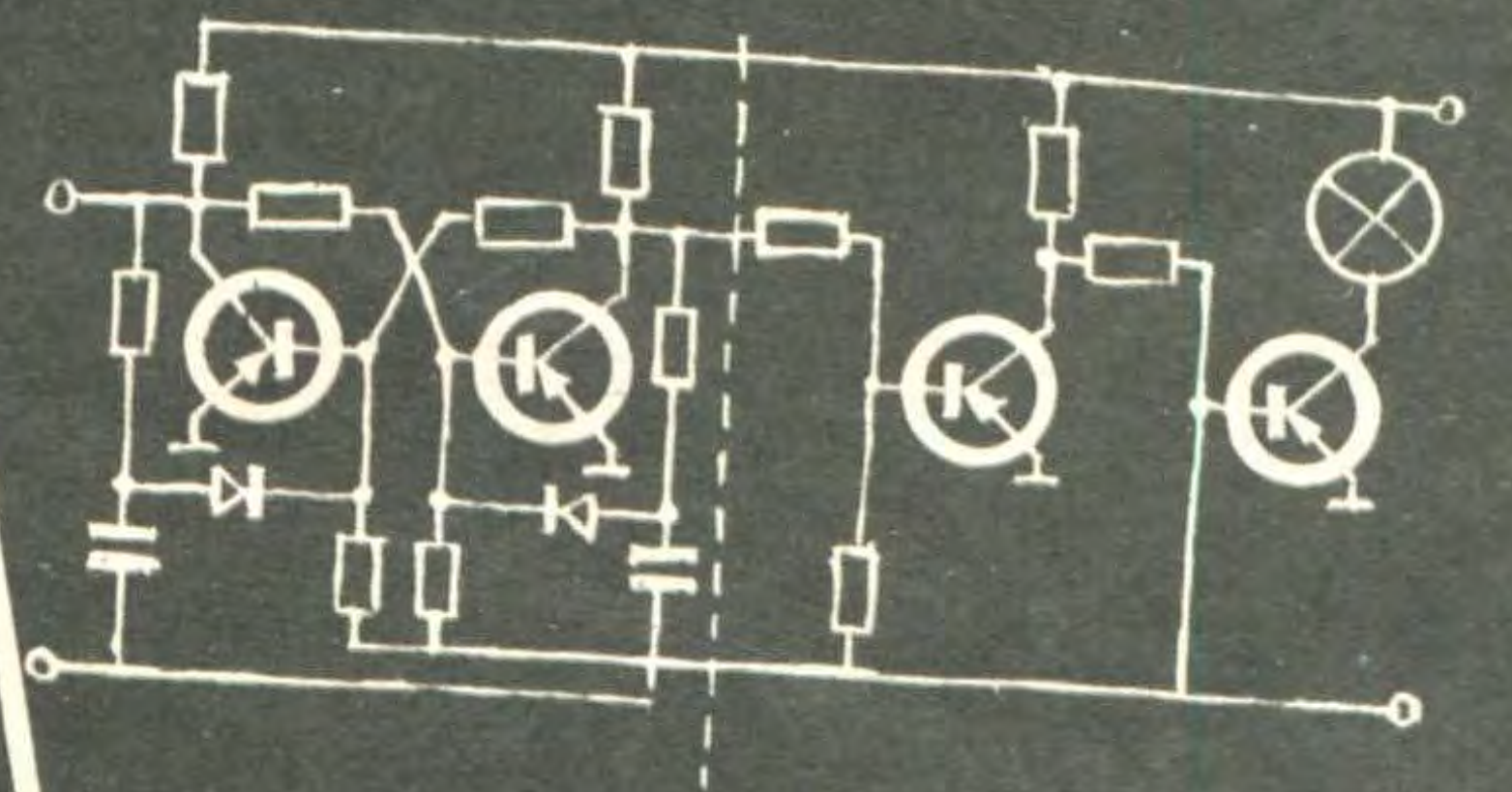
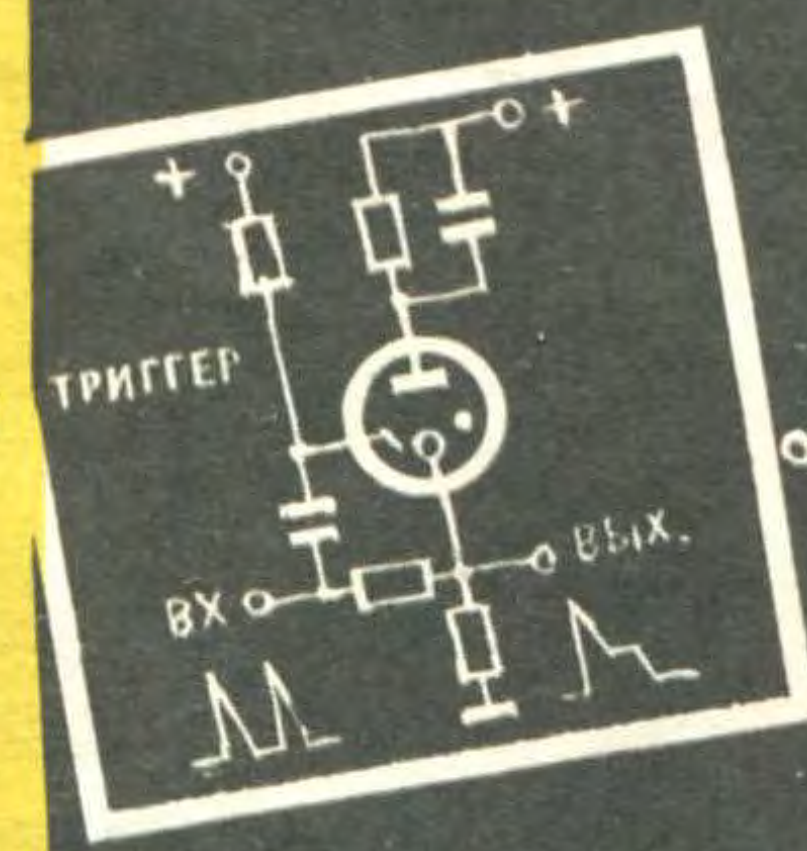
Классическим примером третьего пути электроники может служить широко известная лампа МТХ-90, которую вы видите на снимке вверху. Модернизированный вариант ее — лампа МТХМ — «сердце» сверхминиатюрного триггера, элементарной ячейки счетно-решающих устройств. Рядом с ним фотограф поместил триггер на транзисторах. Комментарий, как говорится, излишен. Стоит только добавить, что для включения в сеть полупроводникового триггера понадобятся еще понижающий трансформатор да еще — система сигнализации (ее, кстати, художник дорисовал на электрической схеме). Собранный на новых триггерах счетчик с емкостью счета 2048 уместяется на ладони. Подобные счетчики вошли в «портфельную» счетно-решающую машину (нижний снимок).

Но лампа оказалась настоящим «мастером на все руки». Посмотрите на схемы, помещенные слева. Универсальность газоразрядных ламп с холодным катодом — их большое преимущество.

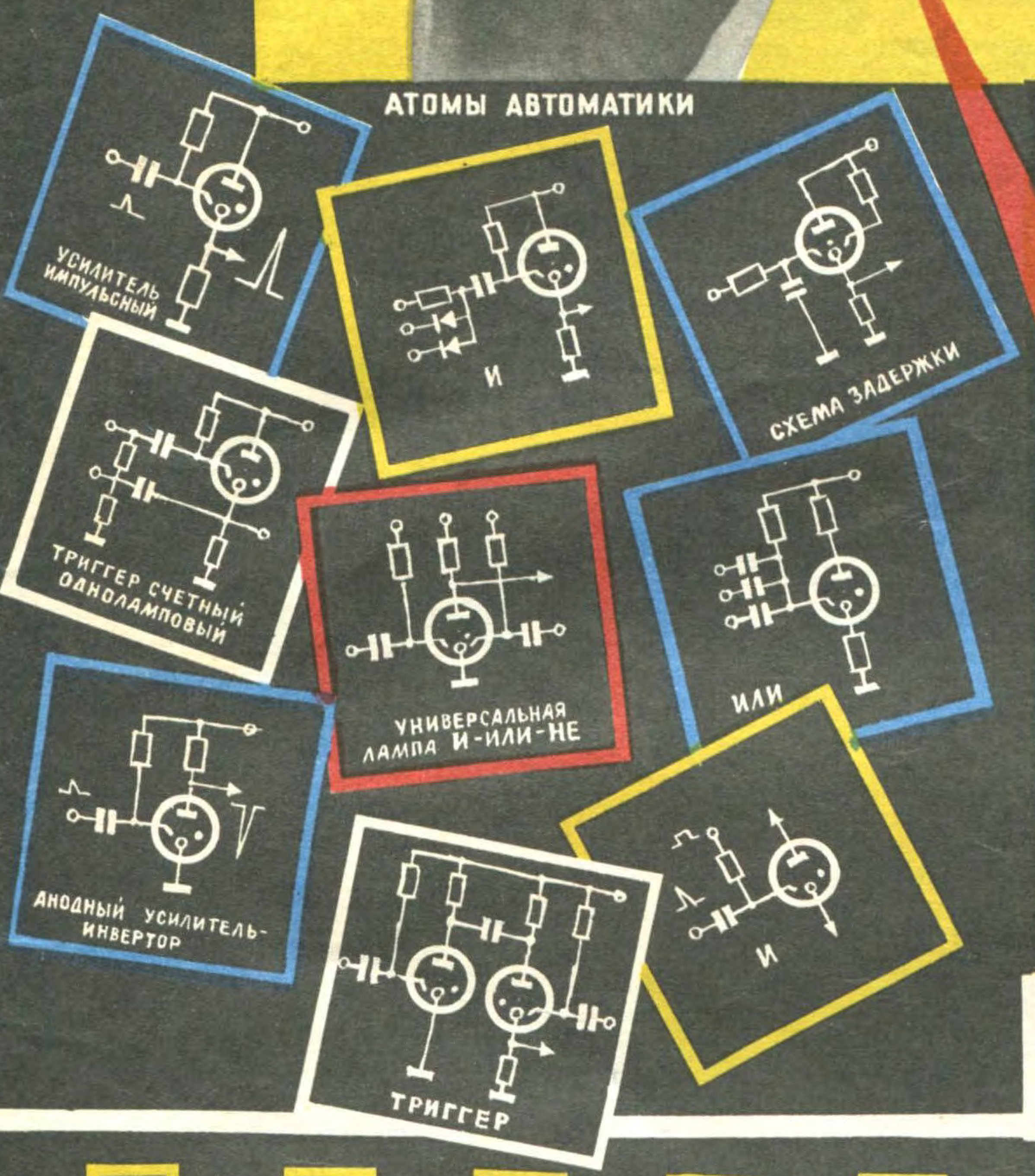




ЛАМПА  
С ХОЛОДНЫМ  
КАТОДОМ



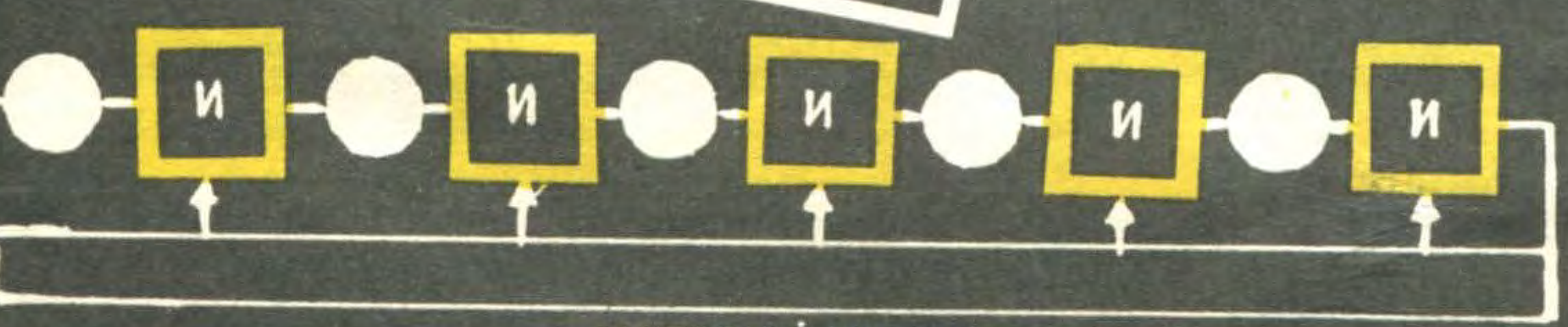
АТОМЫ АВТОМАТИКИ



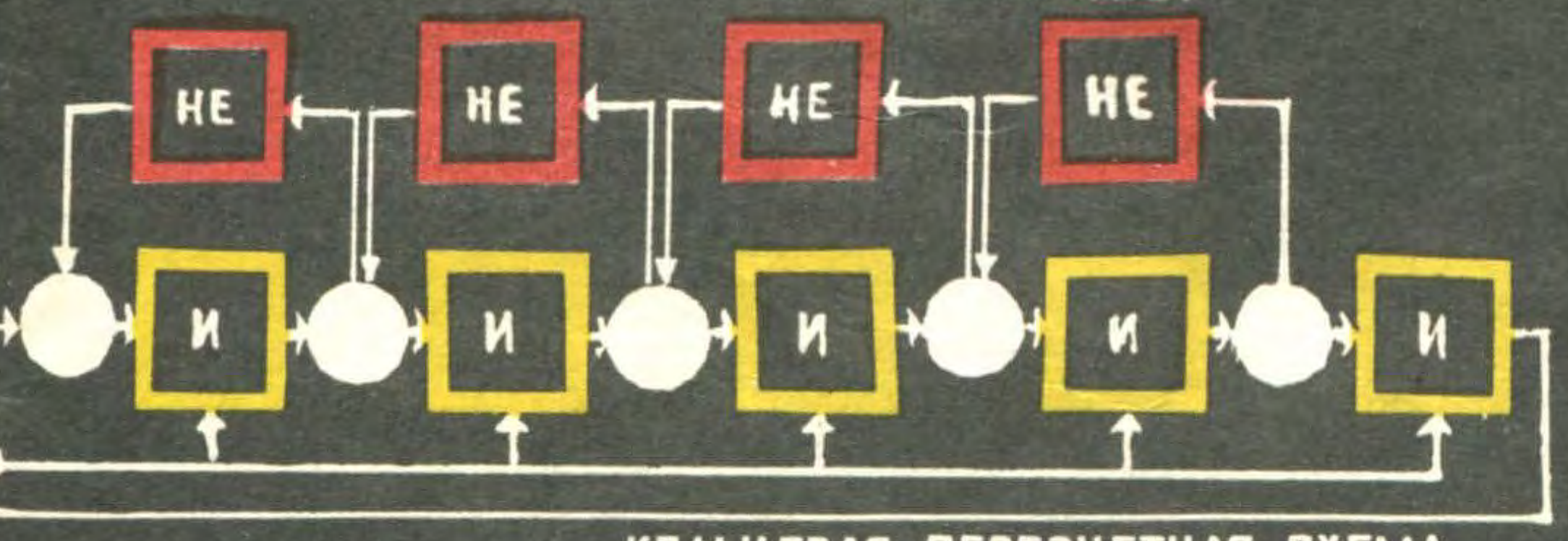
ТРИГГЕР НА ПОЛУПРОВОДНИКАХ



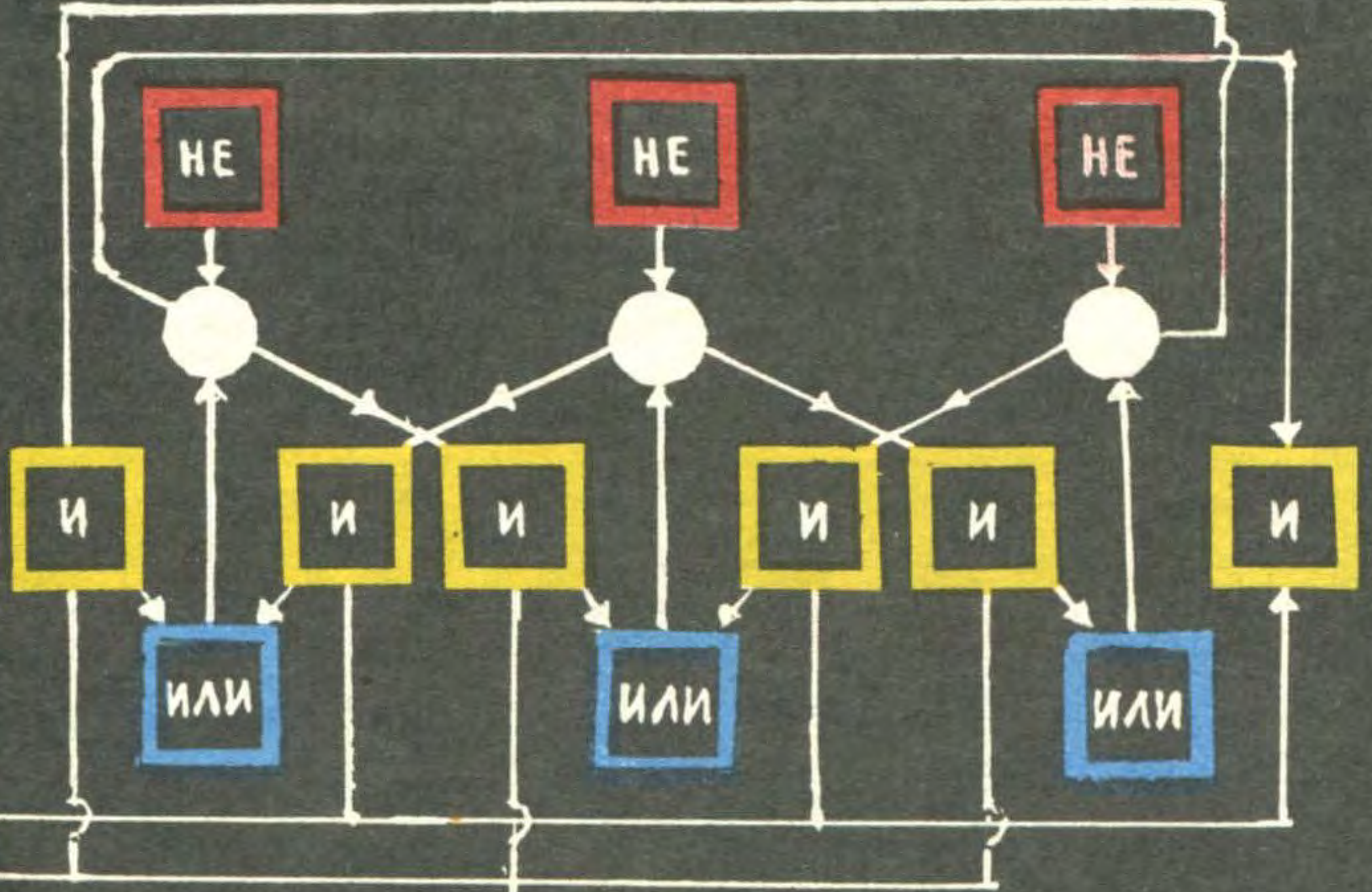
ТРИГГЕР НА ТРИОДЕ  
С ХОЛОДНЫМ КАТОДОМ



ШАГОВЫЙ КОММУТАТОР



КОЛЬЦЕВАЯ ПЕРЕСЧЕТНАЯ СХЕМА



РЕВЕРСИВНЫЙ СЧЕТЧИК



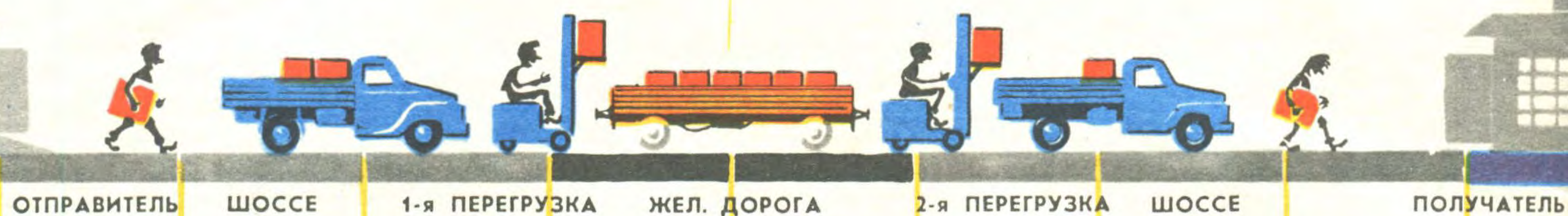
СЧЕТЧИК НА ЛАМПАХ  
С ХОЛОДНЫМ КАТОДОМ



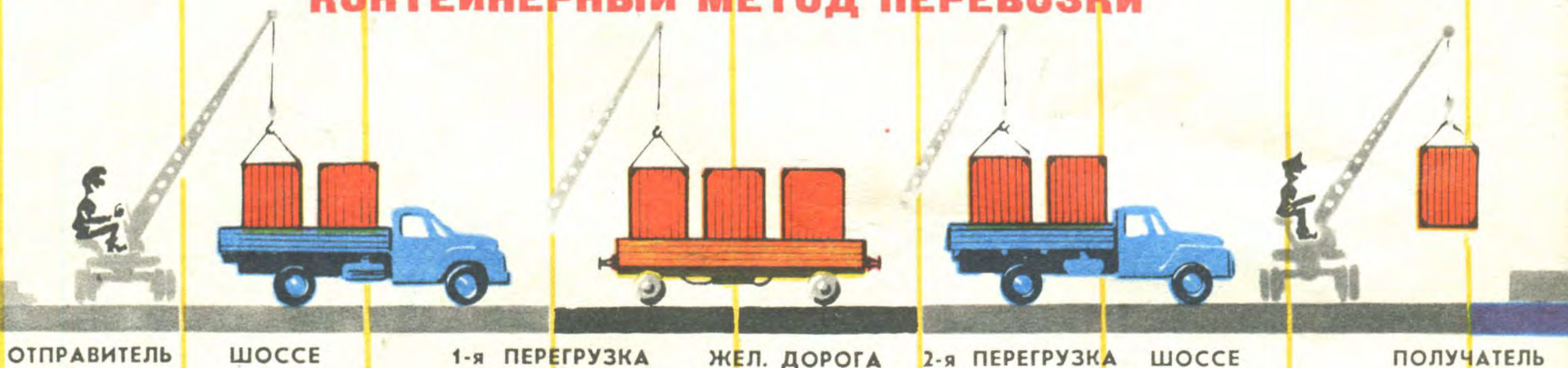
НАСТОЛЬНАЯ СЧЕТНО-РЕШАЮЩАЯ МАШИНА НА ЛАМПАХ  
С ХОЛОДНЫМИ КАТОДАМИ



## ТРАДИЦИОННЫЙ МЕТОД ПЕРЕВОЗКИ



## КОНТЕЙНЕРНЫЙ МЕТОД ПЕРЕВОЗКИ



## КОНТРЕЙЛЕР — ГИБРИД КОНТЕЙНЕРА И АВТОМОБИЛЬНОГО ПРИЦЕПА



## ГИБРИД АВТОПРИЦЕПА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВАГОНА



## ПЕРЕВОЗКА С ПОМОЩЬЮ ТРЕЙЛЕРОВ





# ОТ

# ДВЕРИ

Р. ЯРОВ, инженер

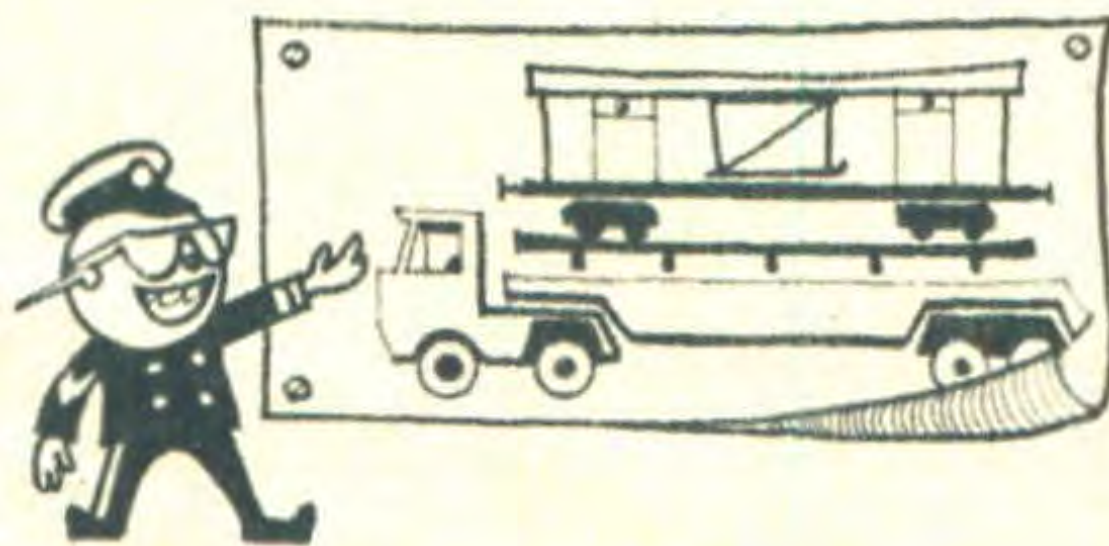
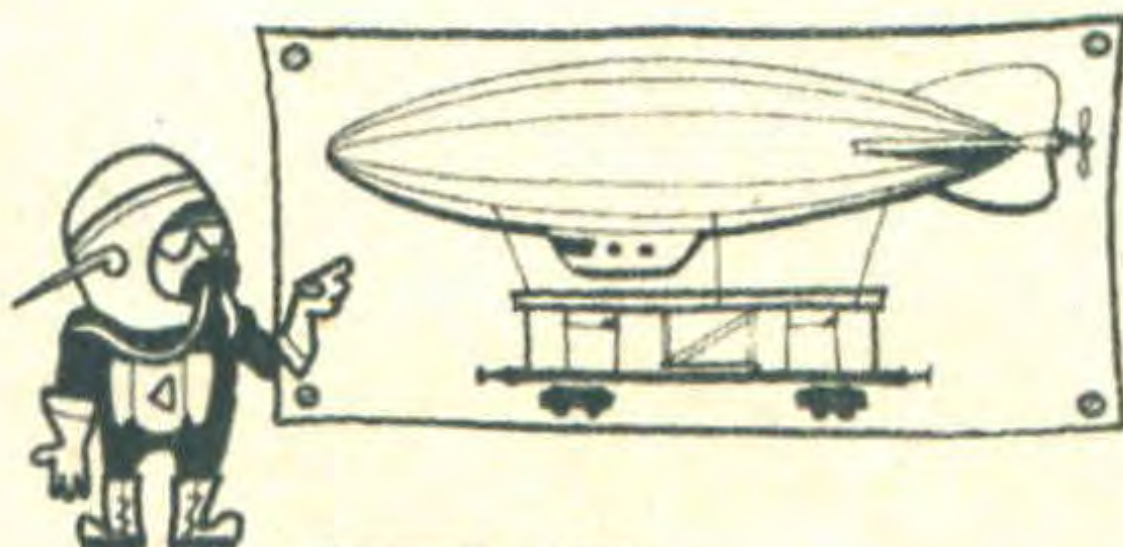
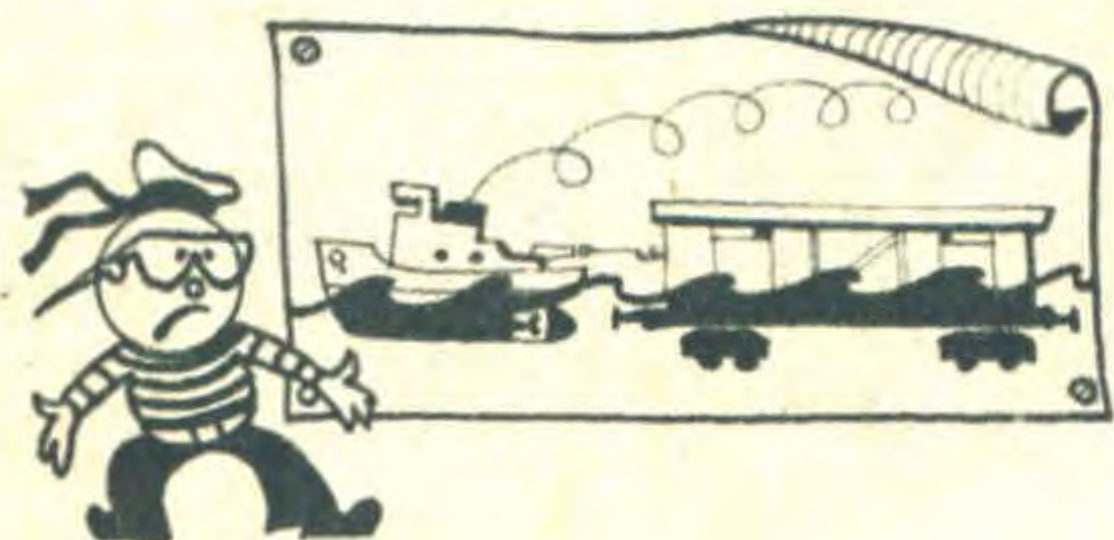


Рис. К. Кудряшова  
и Г. Гордеевой

# К

# ДВЕРИ

**М**осква начинается задолго до того, как поплывет рядом с поездом серый перрон. Еще только покажутся силуэты высоких зданий, начнет увеличиваться количество путей, а уж мимо окон промелькнут надписи: «Москва-первая», «Москва-вторая», «Москва-товарная».

И в это время в окна видны кирпичные стены складов и вагоны, вагоны, вагоны. Это, если можно так выразиться, черный ход большого города. К нарядным перронам пассажирских вокзалов товарным поездом хода нет. Но именно грузовые, а не пассажирские перевозки — главная забота железнодорожников. Простой вагонов под грузовыми операциями на товарных станциях Москвы, Киева, Риги, Смоленска и других больших городов сплошь и рядом превышает и без того немалую норму. А снять груз с вагона — это еще далеко не все. Надо разместить его на складской площадке, потом разгрузить склад и заполнить кузова автомобилей. Подсчеты экономистов свидетельствуют: издержки составляют от двух до четырех рублей (а то и больше) на каждые переработанные десять тонн груза. А чтобы перевезти эти тонны по железной дороге на один километр, требуется всего три копейки. Это означает: каждая перегрузка обходится примерно в ту же сумму, что и перевозка на сто с лишним километров.

В 1951 году Международный союз железных дорог обратился к правительствам, административным органам, общественным организациям с воззванием, в котором для борьбы с конкуренцией рекомендовал установить на железных дорогах принцип автомобильных перевозок: «от двери до двери». И появилось множество самых оригинальных конструкций: гибридов средств подвижного состава различных видов транспорта. Но по порядку.

## ЯЩИК НА КОЛЕСАХ

**В**ящички упаковывают семейные посылки. В них же перевозят разные мелкие торговые и промышленные грузы. Вполне естественно, что людям, впервые столкну-

**ТРАДИЦИОННЫЙ МЕТОД ПЕРЕВОЗКИ.** Это значит не меньше двух перегрузок в пути: с автомобиля в железнодорожный вагон и еще раз в кузов автомобиля. Две перегрузки — это испорченный товар, затраченное время, дополнительные механизмы или просто крепкие рабочие руки.

**КОНТЕЙНЕРНЫЙ МЕТОД ПЕРЕВОЗКИ.** Груз, помещенный в контейнер, гораздо лучше сохранится в дороге, чем если бы он ехал «незащищенный». Однако перегружать все равно приходится...

**КОНТРЕЙЛЕР — ГИБРИД КОНТЕЙНЕРА И АВТОМОБИЛЬНОГО ПРИЦЕПА.** Когда он едет за автомобилем-тягачом на собственных колесах — это автоприцеп. Когда он стоит на железнодорожной платформе — это контейнер. Стоимость перегрузки снижается в несколько раз.

**ГИБРИД АВТОПРИЦЕПА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВАГОНА.** Роудрейлер — так называется эта машина. Ее применение вообще исключает перегрузки.

**ПЕРЕВОЗКА С ПОМОЩЬЮ ТРАЙЛЕРОВ.** При таком способе перевозок в контейнер превращается железнодорожный вагон. Его ставят на прицеп, и он путешествует по шоссе дорогам.

шимся с проблемой бесперегрузочных перевозок, именно ящик прежде всего пришел в голову. Большой ящик, куда может поместиться множество маленьких. Нагрузили его, поставили в кузов автомобиля, привезли на железную дорогу. Там, не разгружая, поставили на платформу, доехали до другого города. Снова автомобиль — и вот уже ворота склада раскрываются. Груз доехал от двери к двери — и ни разу до него в пути не дотрагивались.

Такие большие ящики красного цвета каждый из нас видел неоднократно в кузовах автомобилей... Они называются контейнеры. По объему контейнерных перевозок Советский Союз занимает первое место в мире. У нас в основном применяются универсальные контейнеры, весящие вместе с грузом 2,5—5 т.

Грузы бывают всякие — твердые и сыпучие, жидкие и газообразные. И очень скоро обыкновенных контейнеров со сравнительно малой грузоподъемностью оказалось недостаточно. Появились контейнеры, весящие вместе с грузом 10 и даже 20 т. Один такой «сундучок» может заполнить железнодорожную платформу и кузов большегрузного автомобиля.

Для перевозки угля, цемента, песка, известняка используют контейнеры, в которых все эти материалы прямо с места добычи доставляются в заводские цехи. Контейнеры эти сделаны из стального листа; сверху — люк для погрузки, снизу — для разгрузки. Обе эти операции может выполнить один рабочий. Есть и контейнеры-цистерны — для жидких грузов.

## АВТОПРИЦЕП НА РЕЛЬСАХ

**К**онтейнеры, конечно, изобретение отличное. Но ведь перегружать-то их все равно приходится. Родился гибрид контейнера и автомобильного прицепа — вполне «автономная» тара. Когда автомобиль с таким прицепом (он называется контрейлер) едет, подумаешь: фургон и фургон. Но вот он прибыл на железнодорожную станцию. Крытый кузов отцепляется, заводится, оставаясь на колесах, на железнодорожную платформу и путешествует на ней. Закончив путешествие, он вновь прицепляется к автомобилю — и пожалуйста, продолжайте движение по шоссе. На платформу можно погрузить автоприцеп вместе с задними поддерживающими колесами, шасси и рамой. А можно — только снятый кузов автоприцепа. Получится самый обычный контейнер. Казалось бы, второй способ выгоднее: меньше возить лишнего груза. Однако это не так. Чтобы кузов снять с собственных колес, а потом снова на них поставить, должно существовать довольно сложное соединяющее устройство. Поэтому предпочитают возить не снимая. Особенно широкое распространение автоприцепы на железнодорожных платформах получили во Франции. Там такие перевозки начались еще до войны. Для удобства погрузки и выгрузки у контрейлеров есть не только обычные автомобильные колеса, но и стальные, меньшего диаметра, с ребордами. С помощью этих колес автоприцеп движется по рельсам, установленным на платформе. Если много таких платформ соединить мостиками, то получится непрерывная рельсовая дорожка во всю длину состава. Тогда можно с одной торцевой стороны загрузить его полностью. Преимущество очевид-



но: не нужно всякий раз поднимать прицеп. В итоге время погрузки-выгрузки составляет 1,5—2,5 мин. Правда, с появлением контрейлеров большой грузоподъемности (до нескольких десятков тонн) возникли новые проблемы. Под мостом такой контрейлер не пройдет, на повороте может опрокинуться. Приходится искать новые способы, чтобы как-то снизить общую высоту контрейлера с платформой. Выпускают платформы с пониженным полом. Такая конструкция получила название «Кенгуру». Или же приходится все-таки выкатывать из-под контрейлера колеса и ставить его днищем на платформу. Тогда его даже крепить не нужно — не покатится. Однако стоимость таких контрейлеров высока, кроме того, они требуют почти в два раза больше времени на погрузку и выгрузку, чем контрейлеры обычного типа.

### КОЛЕСА ПОД РЕЛЬСАМИ

**К**онтрейлер неплохо решает проблему бесперегрузочных перевозок. Однако есть случаи, когда применять его неудобно (например, при перевозке сыпучих грузов). Если уставить железнодорожную платформу ящиками с коксом, мукой, сахаром, кофе — сколько места пропадет. Гораздо выгодней насыпать целый вагон. А потом что? Перегружать?

Решили так: если невыгодно ставить автомобильный прицеп на железнодорожную платформу, то надо сделать наоборот. Поставить платформу на прицеп.

По улице идет грузовик, тянет за собой прицеп — необычный, со множеством колес. На прицепе рельсы, а на них установлен железнодорожный вагон. В Америке такой прицеп называется трайлер, в Европе — роллер. У трайлеров упрощенное рулевое управление, что резко снижает радиус поворота; шины выдерживают нагрузку до нескольких сот тонн. Разумеется, чтобы поставить вагон на рельсовую платформу, нужен механизированный тупик.

### И ПО АСФАЛЬТУ И ПО РЕЛЬСАМ

**С**уществует любопытная конструкция, вообще устраняющая перегрузки. Рейлвены — так называются в США вагоны, у которых есть и стальные железнодорожные колеса и резиновые автомобильные. В Англии такие вагоны называются роудрейлерами. Они напоминают мюнхгаузенского зайца с восемью лапами — четыре на животе и четыре на спине. Устав скакать на одних, заяц переворачивался и пускал в ход другие. Роудрейлеры, правда, не переворачиваются. Но колеса можно менять. Ка-

ждая пара висит на отдельной оси под задней частью кузова. Спереди, как и у контрейлеров, опорные катки. Ну и, конечно, устройство для буксировки автотягачами тоже предусмотрено.

У каждого роудрейлера, по существу, одна ось — ведь катки предназначены для опоры. Поэтому роудрейлеры сцепляются друг с другом, и каждая пара образует как бы двухосный вагон. А самый первый, которому сцепляться не с чем, опирается спереди на локомотивную тележку.

Теперь железнодорожные платформы не нужны. Это большое преимущество. И все же широкого распространения роудрейлеры пока не получили. Почему? Основной осевой нагрузкой в нашей стране, например, для железнодорожного транспорта считается 21,5 т, для автомобильного — 6 т. Попробуйте применить роудрейлер — на сколько снизится вес поездов и, следовательно, провозная способность железных дорог. Тут решает экономика: лучше уж снимать и ставить товары, чем возить недогруженные вагоны.

### НА СУШЕ И НА МОРЕ

**Е**сли автомобиль и поезд уже нашли общий язык, то морские и речные суда как-то еще «не охвачены». Но шаги в этом направлении делаются.

Металлургические заводы, как правило, расположены на берегах рек, озер, каналов. Потребляют эти заводы колоссальное количество руды и угля. Перегрузки судов на поезда и сложны и дороги. Поэтому в последнее время появился за рубежом вагон-амфибия. Он может и на колесах путешествовать и по рекам плыть. Плавучесть ему придают поплавки, расположенные по всей длине с обеих сторон и заполненные воздухом. Чтобы снять кузов вагона и опустить его в воду, требуется разгрузочная установка. С ее помощью можно через каждые 8—10 минут опускать в воду или вынимать из нее и грузить на железнодорожные колеса кузов весом 50 т.

Для производства 1 т цемента нужно поднять, переместить, погрузить, выгрузить 11 т. А есть отрасли промышленности, где эти 11 т превращаются в 50. И в итоге 4 млн. человек заняты в нашей стране перетаскиванием различных грузов. Совместная работа всех видов транспорта — в том числе и быстро развивающегося воздушного — должна резко ограничить этот непроизводительный труд. Уже теперь вырисовывается перспектива в большом масштабе планировать перевозки с помощью электронных машин. Наименьшие издержки в пути, наибольшая скорость доставки — если у машин есть эмоции, им приятно, наверное, выдавать такие сведения.

## ЛЕТОПИСЬ ВЕЛИКОГО ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЯ АВГУСТ

**АВГУСТ 1922 ГОДА** — закончен монтаж установок Московской радиостанции мощностью 12 квт — крупнейшей в мире среди подобных радиовещательных станций. С 7 ноября 1922 года она стала называться Центральной радиостанцией имени Коминтерна.

**19 АВГУСТА 1923 ГОДА** — в Москве открылась первая Всесоюзная сельскохозяйственная выставка.

**АВГУСТ 1924 ГОДА** — в Грозном пущен первый в СССР газопроводный завод, производящий газопровод из природного нефтяного газа методом абсорбции.

**1 АВГУСТА 1942 ГОДА** — сдана в эксплуатацию Печорская железная дорога. Строительство велось в военные годы, в труднейших природных условиях.

**16 АВГУСТА 1947 года** — закончено строительство газопровода Саратов — Москва.

**19 АВГУСТА 1960 года** — на орбиту спутника Земли запущен второй космический корабль. Впервые в истории живые существа, в их числе собаки Стрелка и Белка, совершив космический полет протяженностью свыше 700 тыс. км, благополучно возвратились назад. Во время полета также впервые осуществлялась телевизионная передача из космоса.

**2 АВГУСТА 1961 ГОДА** — открылась Академия наук Молдавской ССР. С этого дня в Советском Союзе не осталось ни одной союзной республики, которая не имела бы своей Академии наук и университета.

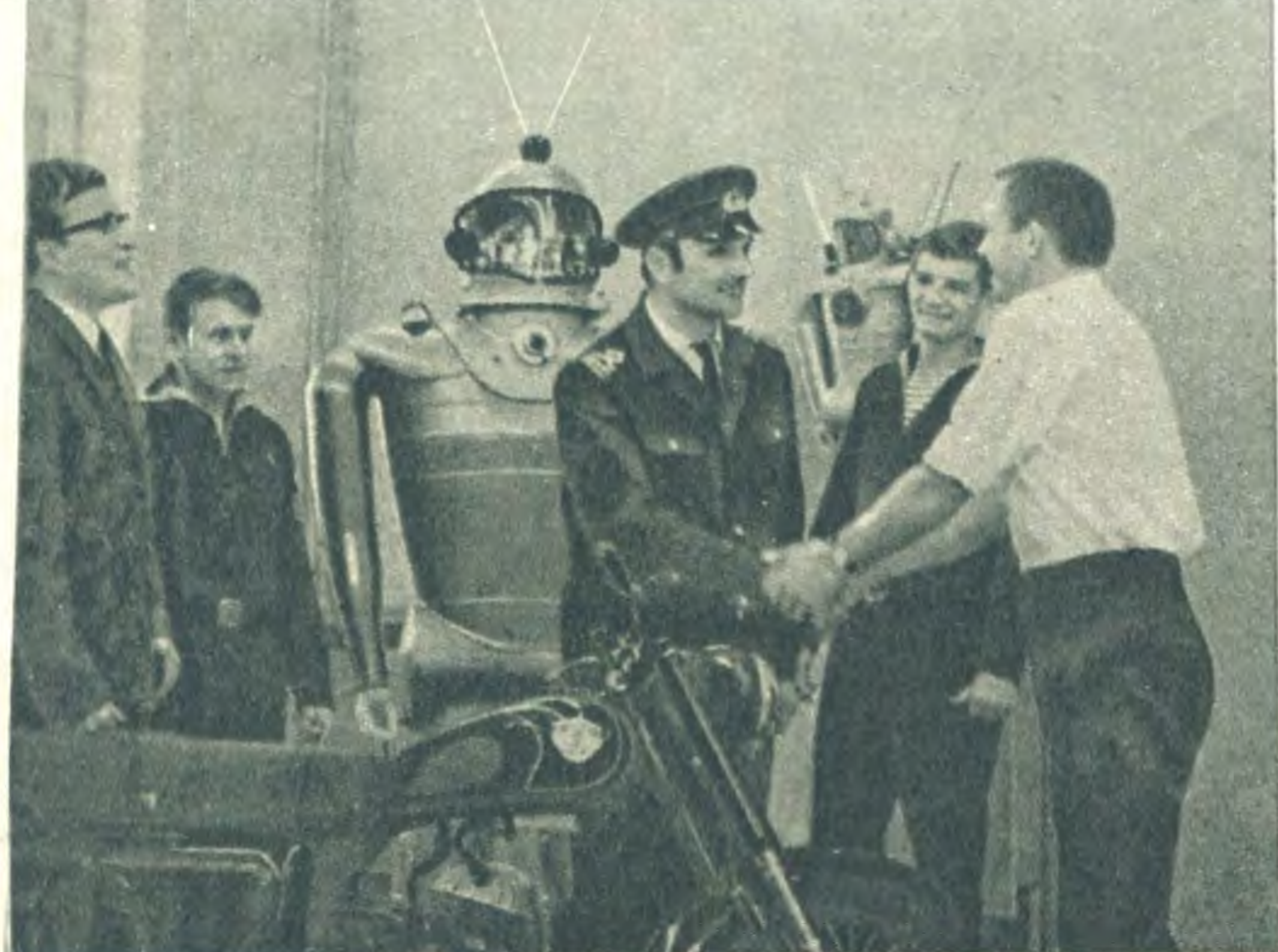
**11 АВГУСТА 1962 ГОДА** — в СССР запущен космический корабль «Восток-3». Ведет его Андриян Григорьевич Николаев.

**12 АВГУСТА 1962 ГОДА** — вышел в космос «Восток-4». Пилот — Павел Романович Попович. «Восток-3» и «Восток-4» были выведены на близкие орбиты, что дало возможность проверить влияние одинаковых условий космического полета на человеческие организмы. Между кораблями была установлена радиосвязь. 15 августа оба они приземлились в заданном районе.

**14 АВГУСТА 1964 ГОДА** — в Институте атомной энергии Государственного комитета по использованию атомной энергии пущен термоэлектрический реактор-преобразователь «Ромашка». На установке осуществлено прямое преобразование тепловой энергии в электрическую.

**15 АВГУСТА 1964 ГОДА** — в Украинском научно-исследовательском экспериментальном институте глазных болезней и тканевой терапии имени Филатова впервые применен в клинической практике прибор, с помощью которого узкий пучок света, излученный оптическим квантовым генератором, можно направить в нужный участок глаза. Луч абсолютно безболезненно, не нарушая целостности глаза, проводит сложные операции по удалению злокачественных новообразований.





Победителю конкурса вручается главный приз «Техники — молодежи» — мотоцикл.

В нашем журнале № 5 за 1966 год был объявлен заочный конкурс на лучшую конструкцию человекоподобного робота. С материалами, поступившими на конкурс, вы могли познакомиться в № 11 за прошлый год и в № 2 и № 6 за этот год. Сегодня мы вновь публикуем статьи участников конкурса, а также подводим итоги. Чей же робот лучше? Кто самый изобретательный роботостроитель страны? Кому достался главный приз «Техники — молодежи» — мотоцикл?

## КОНКУРС ОКОНЧЕН,

# КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

## ИТОГИ КОНКУРСА

В ворота Дворца культуры ЗИЛА медленно въехала грузовая машина. В кузове таинственно поблескивали металлические предметы. Четверо мужчин, сгибаясь под тяжестью ноши, осторожно перенесли их в зал. Здесь должен был пройти заключительный тур конкурса роботов, объявленный нашим журналом (№ 5 за 1966 год).

В зале на удобных креслах расположились роботостроители, приехавшие из разных городов страны. Поодаль, среди колонн, молчаливо сгрудились «железные люди». Они словно прислушиваются к разговору хозяев, готовые «ожить» по первому их сигналу. А еще дальше озабоченно «колдуют» около телекамер операторы. Конкурс роботов будет транслироваться по телевидению.

Посреди зала, за длинным столом сидят члены жюри. Среди них кандидат технических наук В. Мацкевич — первый роботостроитель нашей страны. По крайней мере так утверждали многие газеты и журналы 1937 года. Тогда, будучи еще школьником, он сконструировал робота, которого отправили на Всемирную выставку в Париже. Рядом — начальник лаборатории В. Лукачер. Он еще в довоенные годы конструировал рекламных роботов. Председатель жюри — сотрудник редакции Г. Петров. Хотя конкурс роботов заочный, на заключительном туре мы решили собрать вместе наиболее удачные конструкции и в своеобразном поединке выявить среди них лучшую.

Первым перед жюри выступил робот-экскурсовод Политехнического музея (о нем вы могли прочитать в № 6 за 1967 год). Конструкторы шутливо назвали его «Сепулькой» — именем одного из лемовских героев. Робот рассказал о себе, об истории музея, продемонстрировал уникальные экспонаты.

А его коллега — омский робот «Сибиряк-2» (знакомство с которым состоялось в № 6 за 1967 год), работая на ВДНХ экскурсоводом, решил проинтервьюировать посетителей выставки. Он задавал один и тот же вопрос: «Где могут применяться роботы?» И получил самые разнообразные ответы: в космосе, на земле, под землей, в океанских глубинах. «Таким образом, — заключает «Сибиряк-2», — нас, универсальных машин, ожидает блестящее будущее».

С биографией калужского АРСа — автоматического радиоэлектронного секретаря — наши читатели знакомы («ТМ» № 2 за 1967 год). К сожалению, этого робота не было на телепередаче. За прошедшие полгода у АРСа произошли большие перемены. Он научился самостоятельно вызывать по телефону абонента и разговаривать с ним, слушаться устных приказов, искусно маневрировать среди мебели. Однако из-за усложнения конструкции робот настолько прибавил в весе и габаритах, настолько

сросся с электросетью и бытовыми приборами комнаты, что его трудно было привести из дома. Но при нынешней технике это не проблема. В Калуге сняли фильм об АРСе и показали жюри. А потом преподаватель Б. Гришин рассказал о том, как он создавал автоматического секретаря.

Следующими выступили «Нептун» и маленький «Андрюшка». Они представляют многочисленную семью роботов. Около десяти «железных людей» сделал калининградский преподаватель Б. Василенко. Об одном из них он написал статью, которая была опубликована в журнале («ТМ» № 11 за 1966 год).

«Нептуну» нет и года, а он уже научился ходить и замечать препятствия. Его электронный мозг запоминает 112 команд. Он играет в шахматы и чутко реагирует на рентгеновское излучение. Он даже умеет танцевать.

А радиоуправляемый «Андрюшка» расположился в «детском уголке». Там и куйбышевский «Волжанин», и ленинградский робот-аттракцион (о них вы можете прочитать в сегодняшнем номере), и редакционный «Бип-бип», и даже один иностранный гость. Этот робот-малыш был подарен народной артистке СССР Заре Долухановой в Японии.

Но вот все роботы показали свои способности. Их конструкторы проявили высокое творческое мастерство и большую изобретательность. Ведь им, по сути дела, пришлось работать в совершенно новой области техники, и на чью-либо помощь со стороны они не рассчитывали.

Жюри единодушно объявляет победителем конкурса ВАСИЛЕНКО БОРИСА НИКОЛАЕВИЧА. Присуждая калининградскому преподавателю первое место, члены жюри учли все остальные конструкции автора, а также его активную пропагандистскую деятельность в области роботостроения. Он ведет обширную

переписку, его «почтовый ящик» насчитывает больше тысячи писем.

ВАСИЛЕНКО ВРУЧАЕТСЯ ГЛАВНЫЙ ПРИЗ «ТЕХНИКИ — МОЛОДЕЖИ» — МОТОЦИКЛ. Он, а также двое его помощников — курсанты среднего мореходного училища В. ВРУБЛЕВСКИЙ и А. ВОЛОШАНЕНКО — получают ПОЧЕТНЫЕ ДИПЛОМЫ НАШЕГО ЖУРНАЛА.

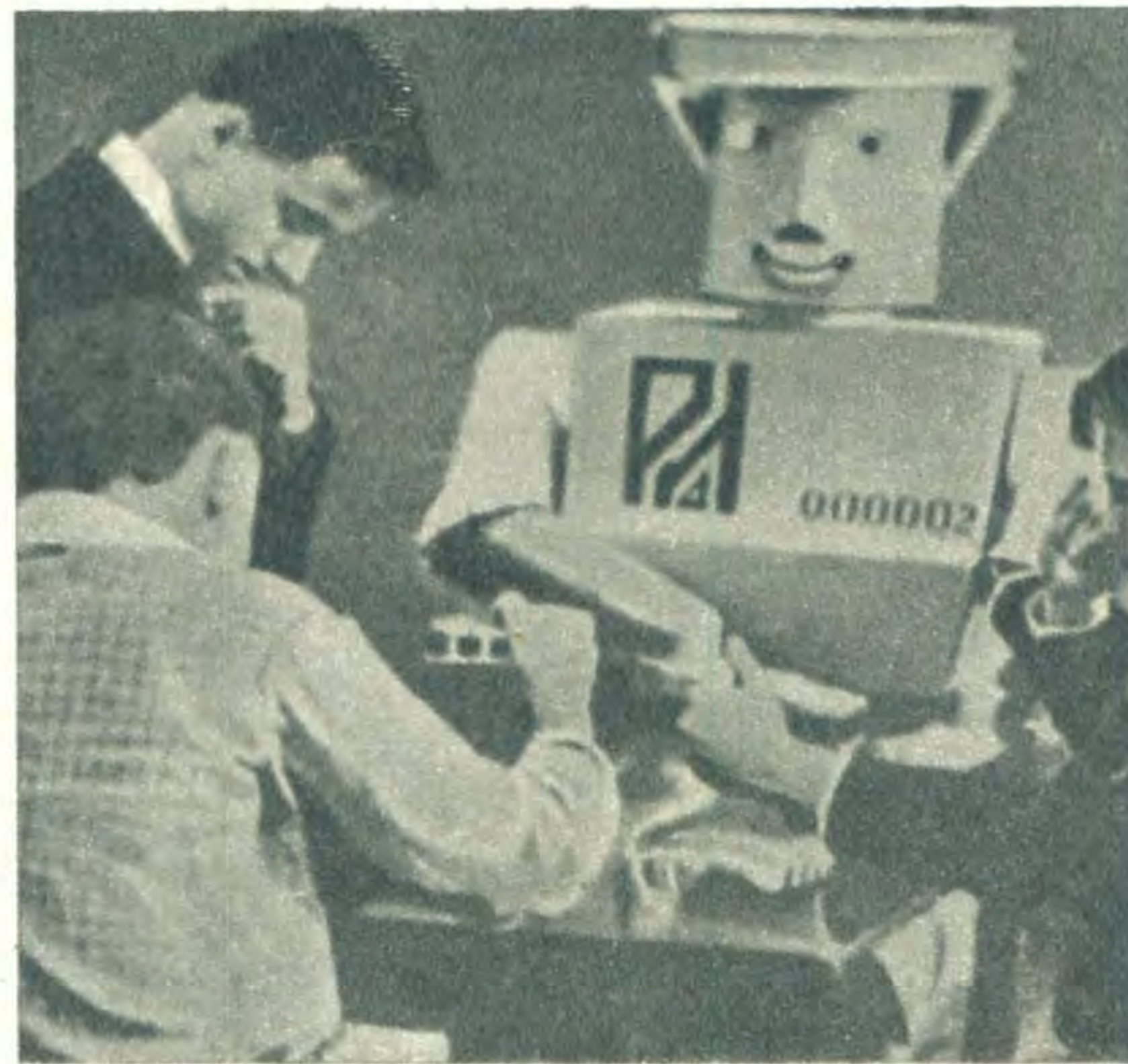
ПОЧЕТНЫЕ ДИПЛОМЫ «ТЕХНИКИ — МОЛОДЕЖИ» присуждаются калужанину Б. ГРИШИНУ за робота АРС, москвичам М. АЛЕКСАНДРОВУ, М. ГОРОХОВУ и В. БОГАТОВУ за робота «Сепулька», омичам Г. КОСЫХ, С. АХРАМОВИЧУ и М. ФАЙЗУЛЛИНУ за робота «Сибиряк-2», харьковчанину Л. КРАВЧЕНКО за РИДа, ленинградцу Б. ФЕДИЧКИНУ за «Джона» (об этом роботе мы расскажем в одном из следующих номеров). ПОЧЕТНЫЕ ДИПЛОМЫ также присуждаются КОЛЛЕКТИВАМ УЧЕНИКОВ 5—6-х классов куйбышевской школы № 141 за «Волжанина» и гатчинской школы № 7 за робота-аттракцион.

Итак, КОНКУРС ЗАКОНЧЕН. Погасли юпитеры, операторы убрали кабели, а роботостроители разъехались по домам. Кажется, все ясно, выявлена лучшая конструкция «железного человека». Но не в этом дело. Роботостроители нашей страны, быть может, впервые получили возможность поделиться своим опытом с коллегами. Многие из них узнали о существовании друг друга лишь благодаря журналу. Конкурс, говоря словами Василенко, также «помог привлечь к нужному и интересному делу много новых людей». Впрочем, это заметно и по нашей редакционной почте. Писем с просьбой рассказать о роботах так много, что нам, видимо, придется еще не раз возвратиться к этой увлекательной теме.

Ю. ФИЛАТОВ, инженер,  
член жюри конкурса

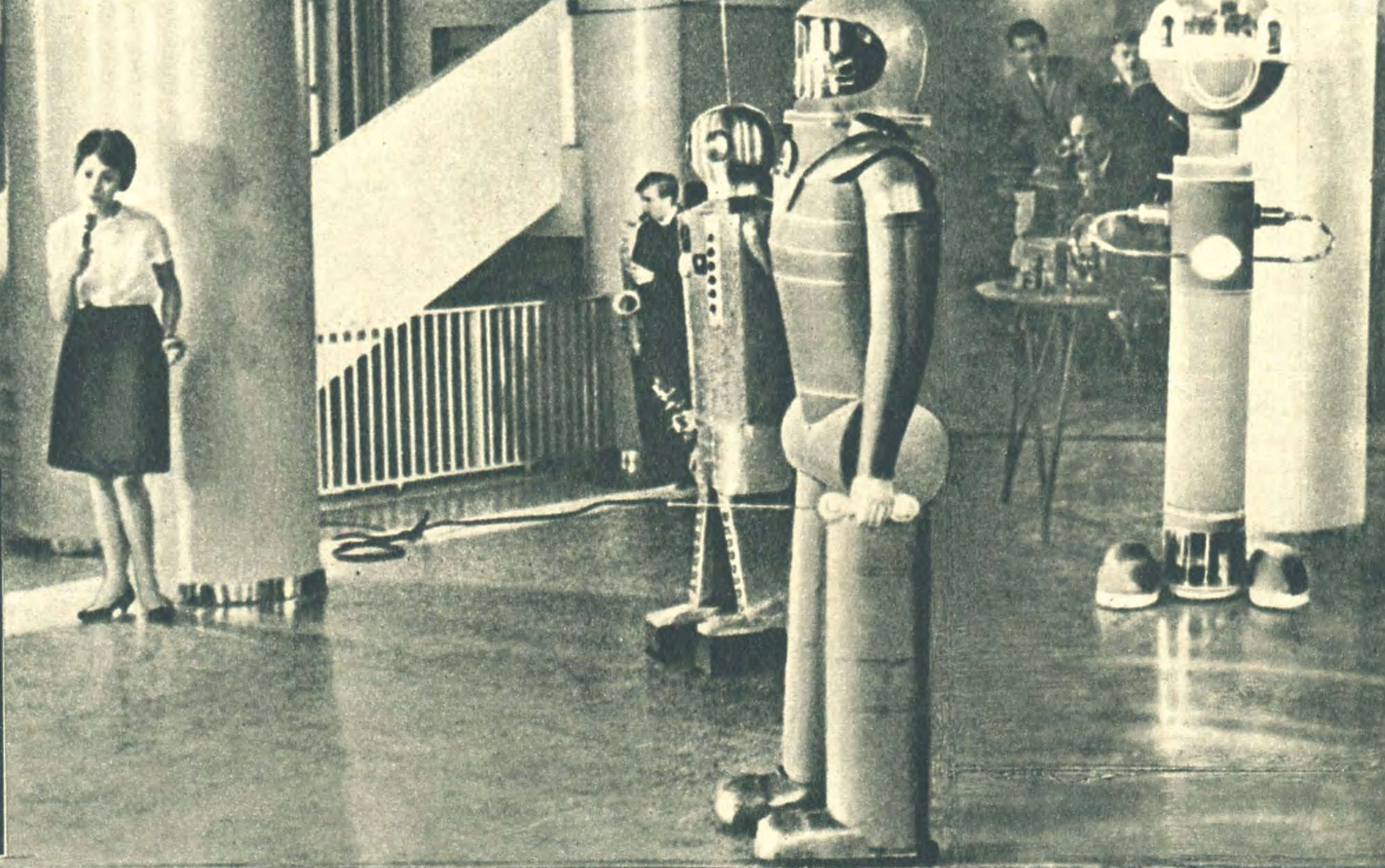
## РИД ИГРАЕТ В ДОМИНО

Разве могли предполагать ученые прошлого века, что теория игр получит какое-либо применение? Ведь долгое время господствовало мнение, что эта теория — своеобразный курьез, детище праздного любопытства, прихоти знаменитого математика. Но как бы там ни было, сейчас при решении многих практических задач (например, при организации производства, при планировании военных операций) широко пользуются теорией игр. Не за-





Заклучите л ь н ы й тур конкурса роботов проводился журналом во Дворце культуры Автозавода имени Лихачева и передавался для миллионов телезрителей Центральным телевидением. Под звуки джаза А. Пугачева исполняет песню «Робот». Ее внимательно слушают члены жюри и роботы «Сибиряк-2», «Нептун» и «Сепулька». Член жюри В. Лукачер осматривает робот-аттракцион и «Волжанина».



быты и чисто игровые задачи — шахматы, шашки, домино, «крестики-нолики» и даже карты. На первый взгляд это может показаться странным. Кому нужна вычислительная машина, увлекающаяся преферансом? Однако любая игра без исключения, несмотря на свою кажущуюся бесполезность, по сути дела, упрощенная модель решения научной проблемы. Вот почему машины-«игроки» неизменно вызывают интерес ученых.

Будучи еще школьником, я решил построить машину, играющую в домино. В 1958 году на заседании научно-технической секции кибернетики при Харьковском доме ученых состоялось первое обсуждение устройства. После длительных споров предложенная схема была отвергнута. Работу пришлось делать заново. Через четыре года на одном из занятий кружка кибернетики областной станции юных техников

произошло второе обсуждение схемы. Теперь уже в роли арбитров выступили школьники. Но и они оказались не менее придирчивыми, чем их взрослые коллеги. Ребята внесли много интересных предложений. В том числе — оформить машину в виде робота. С общего согласия его назвали РИДом.

И вот железный «козлятник» готов. С ним могут играть три человека: один партнер и два противника. Вся схема РИДа — релейно-контактная. Игровые кости закладываются в считывающее устройство. От него сигналы поступают в блок памяти. Для того чтобы РИД смог распознать индекс кости, на лицевой стороне каждой фишки нанесены два дополнительных значка, которые совершенно не мешают игре.

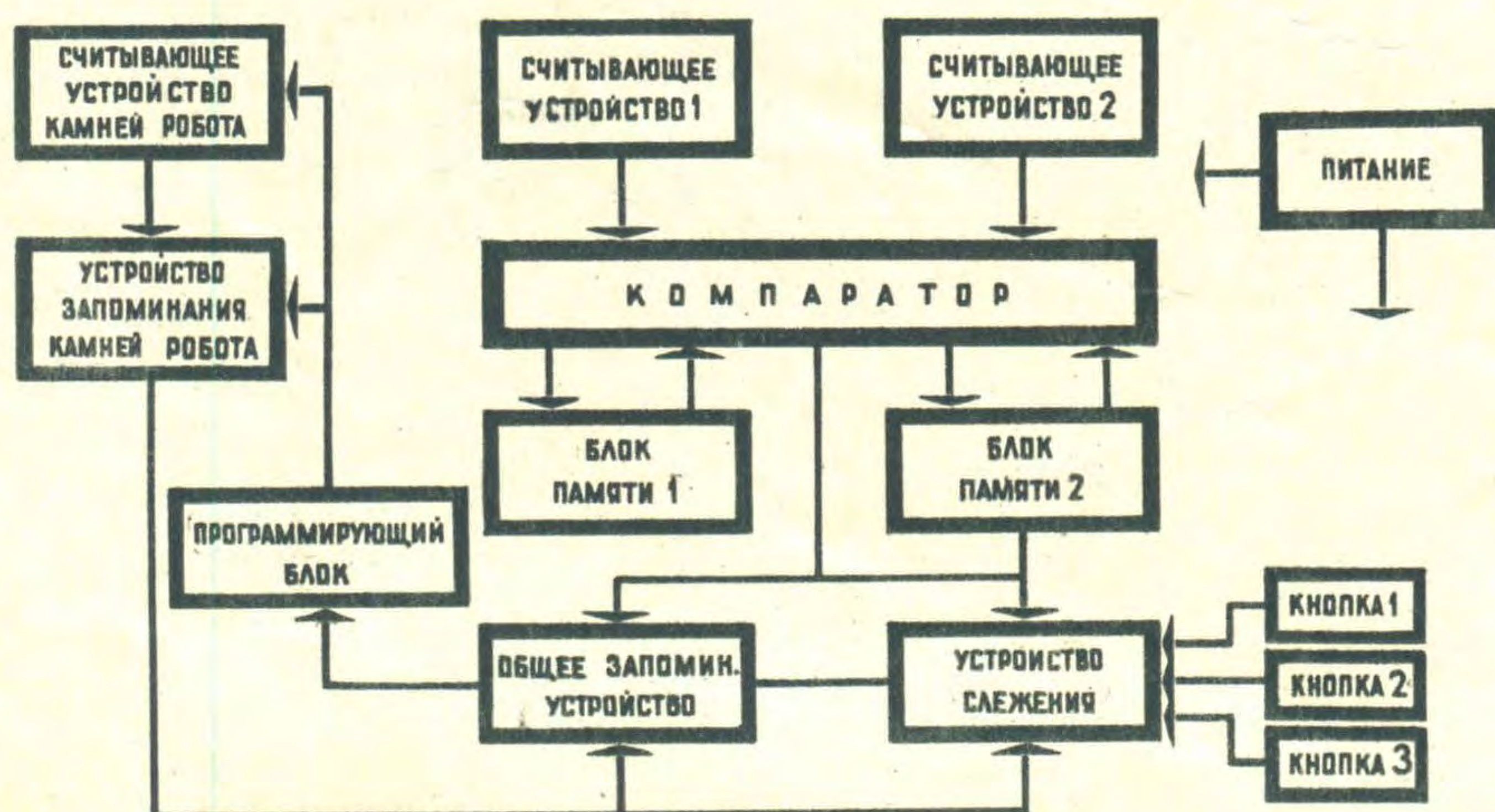
Как известно, кости могут ставиться на кон с двух концов: или спереди, или сзади. Для обоих случаев в схеме

робота предусмотрены считывающие устройства. Они связаны с блоками памяти через компаратор (устройство сравнения), который контролирует поступающие сведения и не пропускает ложную информацию.

С компаратора сигналы поступают в общее запоминающее устройство и устройство слежения. Задача последнего — знать, кто поставил на кон данную фишку. Перед началом игры это устройство настраивается на «заходчика», а затем переключается. Если ходит первый противник (играющий сразу после робота), то РИД непременно «запомнит» индекс его фишки. Причем фиксируется только последняя цифра. Например, на кону стоит «четверка» и ставится кость «четыре-два». Запоминается следующее: первый противник поставил «двойку», и, следовательно, фишка «четыре-два» вышла. После этого устройство слежения переключается на партнера. Если же игрок «проехал», то он должен нажать кнопку, расположенную возле него.

Таким образом, робот запоминает фишки, оставшиеся у него, фишки, которые поставили или на которые «проехали» он, его партнер и противник. Как сказал один заядлый «козлятник», с такой памятью нельзя не выиграть.

Но вот ходит второй противник. С общего запоминающего устройства информация поступает на программирующий блок. (Считаем, что нажатие кнопки тоже ход.) Прежде всего выясняется, есть ли у РИДа кости, которые можно поставить на кон. Если нет или есть только одна фишка, то роботу незачем «размышлять». Если же есть несколько костей, то РИД по особой программе выбирает среди них лучшую и подает команду на электромагниты считывающего устройства выбросить данную фишку. Естественно, эта операция за-



Блок-схема РИДа.





поминается. Программа робота жесткая. Ее можно изменить только перепайкой.

РИД малоподвижен. Он сидит на тумбе, в которой вмонтирован блок питания. Робот пустотелый, так что при желании внутри его можно поставить дополнительные схемы. Левая рука железного «козлятника» покоится на столе, на съемной крышке которого установлены считывающие устройства и кнопки. Под крышкой находятся все остальные блоки: компаратор, запоминающие устройства, устройство слежения, программатор. Правая рука прикрывает считывающее устройство. По команде программирующего блока электромагнит резко толкает ее в момент выброса фишки. При этом создается полное впечатление, что кость выбрасывается именно роботом — пока рука не начнет двигаться обратно, кость находится под ладонью.

Большое впечатление оставляют и глаза РИДа. Они двигаются по команде уже знакомого нам устройства слежения. Глаза подсвечиваются лампочками (по три на каждый зрачок). После каждого хода игроков они попеременно загораются: сначала левые лампочки, затем средние, после них правые. Кажется, что робот смотрит на первого противника, после него на партнера, затем на второго противника. Когда же робот ходит сам, он задумчиво мигает под действием импульс-реле.

Вся работа была проделана тремя школьниками: Виктором Кушнеревичем, Петром Обрезановым и Михаилом Файнгольдом. В 1964 году РИД экспонировался на ВДНХ СССР. Из девяти партий, сыгранных там, робот выиграл пять. Юные техники по заслугам были награждены медалями выставки.

**Л. КРАВЧЕНКО**, младший научный сотрудник ХГНИИМ  
г. Харьков

## РОБОТ-КИНОГЕРОЙ

**В** 1960 году на нашей станции юных техников решили построить радиоуправляемого механического человека — робота.

Для начала ребята посмотрели отечественный фантастический кинофильм выпуска 30-х годов «Гибель сенсации», или «Робот инженера Риппеля». Это был необычный сеанс. Фильм демонстрировали с остановками, повторениями наиболее интересных мест, а зрители, вооруженные карандашами, делали записи и зарисовки. Главного киногероя с его внешностью, ростом и даже походкой решили сделать прототипом будущего робота.

И тем не менее вряд ли кружковцы осуществили бы свою задумку, если бы не помощь шефов — сотрудников одного из авиационных институтов. Трудно было, например, заставить робота двигаться: ведь его рост не мал — два метра, а вес около двухсот килограммов. Здесь нужны мощные и компактные двигатели. Тут-то и помогли шефы — они подарили ребятам рулевые механизмы от самолетного автопилота.

Но вот все трудности позади — робот готов. Он выполнял 18 команд, двигался вперед, назад, направо, налево и т. д. Для этого нужно было лишь набрать программу в виде импульсов телефонным номеронабирателем на пульте управления и передать по радио. Робот мог двигать руками, а с помощью соленоидов даже сжимал пальцы. Если на него направляли луч карманного фонарика, то он, словно

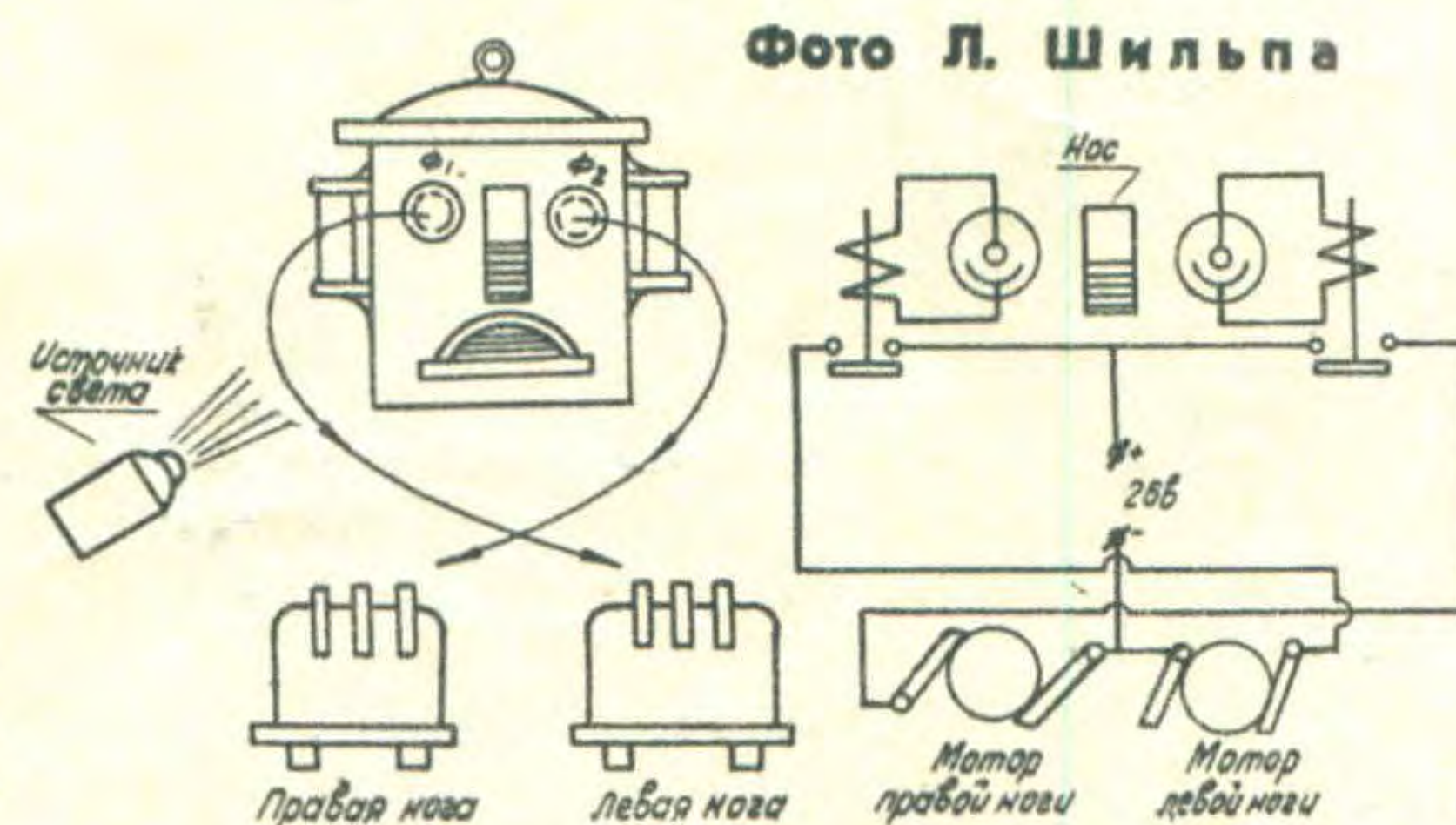
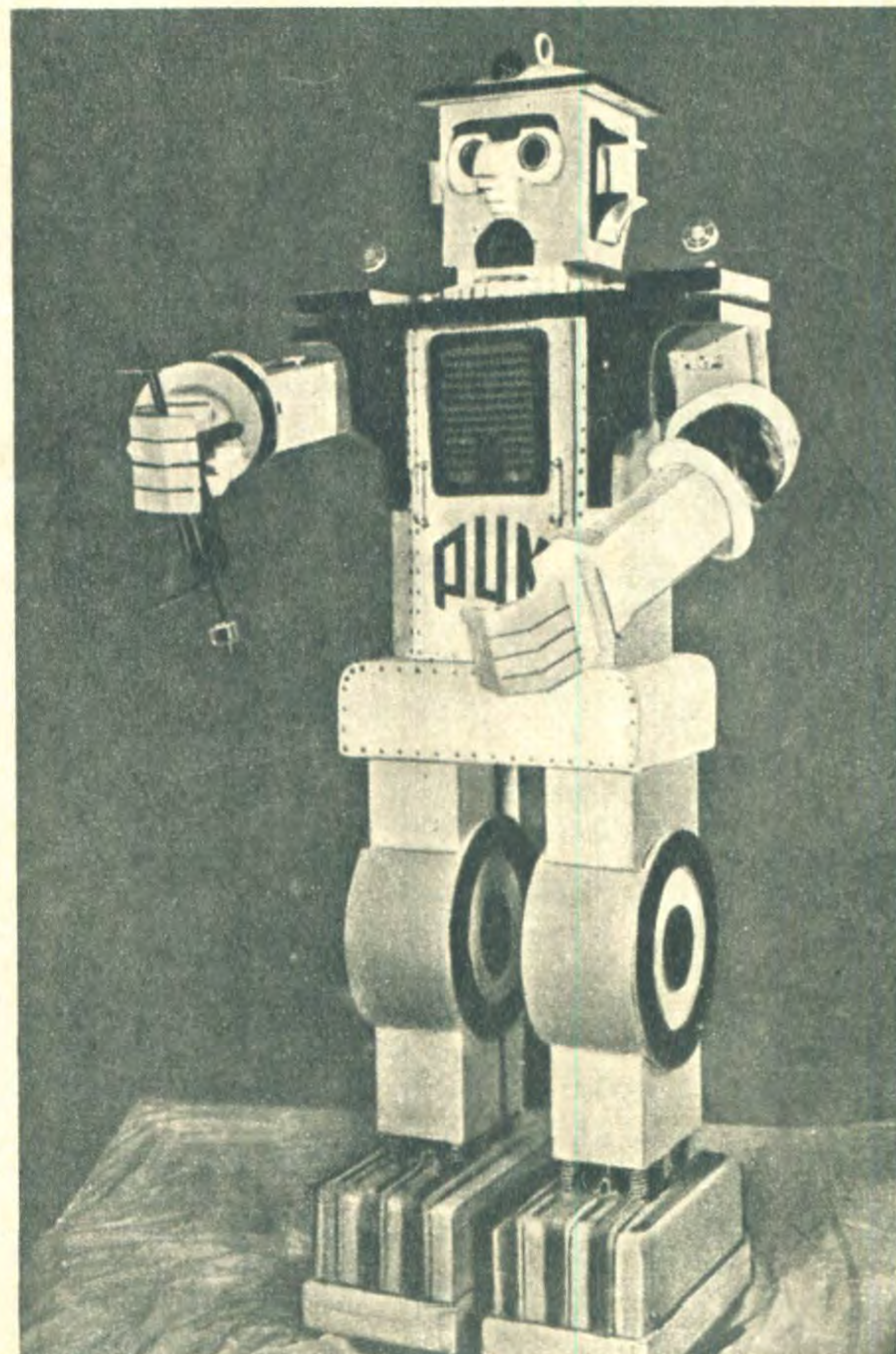


Фото глаза робота.





загипнотизированный, двигался за светом. Это делалось очень просто. Фотоэлементы правого и левого глаз робота, и если свет сбоку попадал только в правый глаз, то фотоэлемент включал мотор левой ноги, и робот начинал поворачиваться в сторону фонарика. Когда же свет попадал в оба глаза, то включался мотор и во второй ноге, и робот шел прямо на свет.

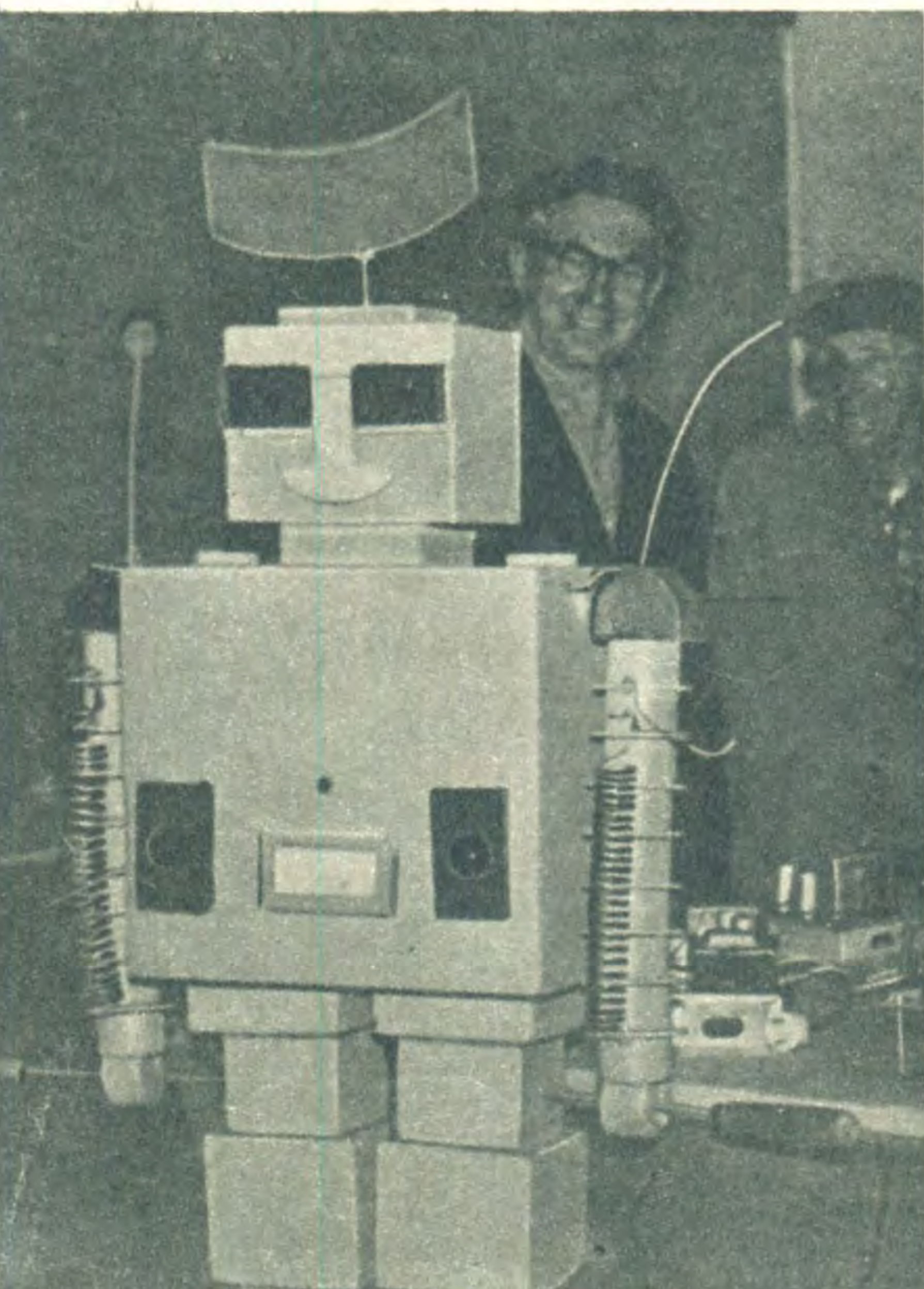
Робот не был глухонемым — он слышал и разговаривал. Его микрофон улавливал команды, в зависимости от числа сигналов — свистков, поступавших на дешифратор, робот шел в том или ином направлении.

Но слушался он не только свистков. Команды можно было подавать и речью. Зрители никак не могли понять, почему по слову «стоп» робот останавливался, а по команде «направо» поворачивал именно направо, а не налево или не шел назад. А секрет опять-таки прост. Роботу было безразлично, каким образом подается команда, — в его программе указано, что на один сигнал он должен остановиться, на два сигнала — повернуть направо, на три — пойти налево. Поэтому команду направо нужно было давать четко, двумя слогами: «Направо!», а команду налево — тремя: «Налево!»

Речь робота была записана на магни-

## КТО БЫСТРЕЕ?

На фото показан робот, изготовленный умельцами гатчинской школы № 7. Ребята, построившие его, не претендуют на сложную программу. Будучи учениками 5—6-х классов, они не имеют еще достаточных знаний и технической подготовки. «Железный человек» — просто игровой электрифицированный аттракцион. По команде судьи двое ребят одновременно просовывают металлические стержни в руки робота-спирали. Если стержень коснется витка спирали, то на туловище вспыхивает красная лампочка и играющий выбывает из игры. Победителем станет тот, кто достанет кончиком стержня клеммы, расположенные в конце спирали. «Руки» во время игры с помощью противовесов автоматически принимают горизонтальное положение. Из них нужно вынуть стержни и начинать соревнование.



тофоне пульта управления и транслировалась через динамик, установленный в корпусе «железного человека».

Робот демонстрировался на Выставке достижений народного хозяйства. Это было пять лет назад. Сейчас ребята собирают другого. Вместо ламп будут применены транзисторы, фотоэлектронные умножители, печатные схемы.

По замыслу новый робот будет красивее и «разумнее» своего предшественника. Он сможет выполнять до 30 команд. Его восприятие тоньше, чувствительнее. Механический человек будет различать цвета, распознавать музыкальные тона и даже танцевать. А по арифметическим способностям он не уступит дошкольнику. Мозг робота — небольшая электронная вычислительная машина на транзисторных триггерах — позволит ему складывать и вычитать в пределах десяти.

Но не станем раскрывать всех секретов кружковцев, да и не все может получиться — ведь это в общем очень трудное дело. Ребята хотят, например, чтобы робот передавал по телевизионному каналу на пульт управления все, что видит. Хотят, чтобы его руки двигались не от инерционного электропривода, а от быстродействующего гидропривода. Так пожелаем им успеха!

**В. МАЦКЕВИЧ,**  
кандидат технических наук

Робот — одно из многих самодельных автоматических устройств, выполненных в кружках Ленинградской областной станции юных техников.

**М. АКСЕЛЬРОД,** директор  
областной станции юных техников

Ленинград

## Я ДЕЛАЮ РОБОТА

К сожалению, своего робота я еще не успел собрать, но о его способностях можно рассказать и сейчас.

**Управление звуком.** Звуковыми сигналами можно приказывать роботу идти вперед или назад, повернуться налево или направо, остановиться, говорить (через звуковой генератор включается динамик магнитофона). Для этого я выбрал искатель ШИ-11. К его свободным контактам можно подключить фотоглаз, указатель радиоактивности и т. д.

**Управление по радио.** Я применил 6-канальную аппаратуру РУМ-1. При помощи ШИ-2 и ШИ-3 включаются рабочие моторы «рук» и «ног». Думаю снабдить робота электродатчиками, которые позволят ему обходить препятствия.

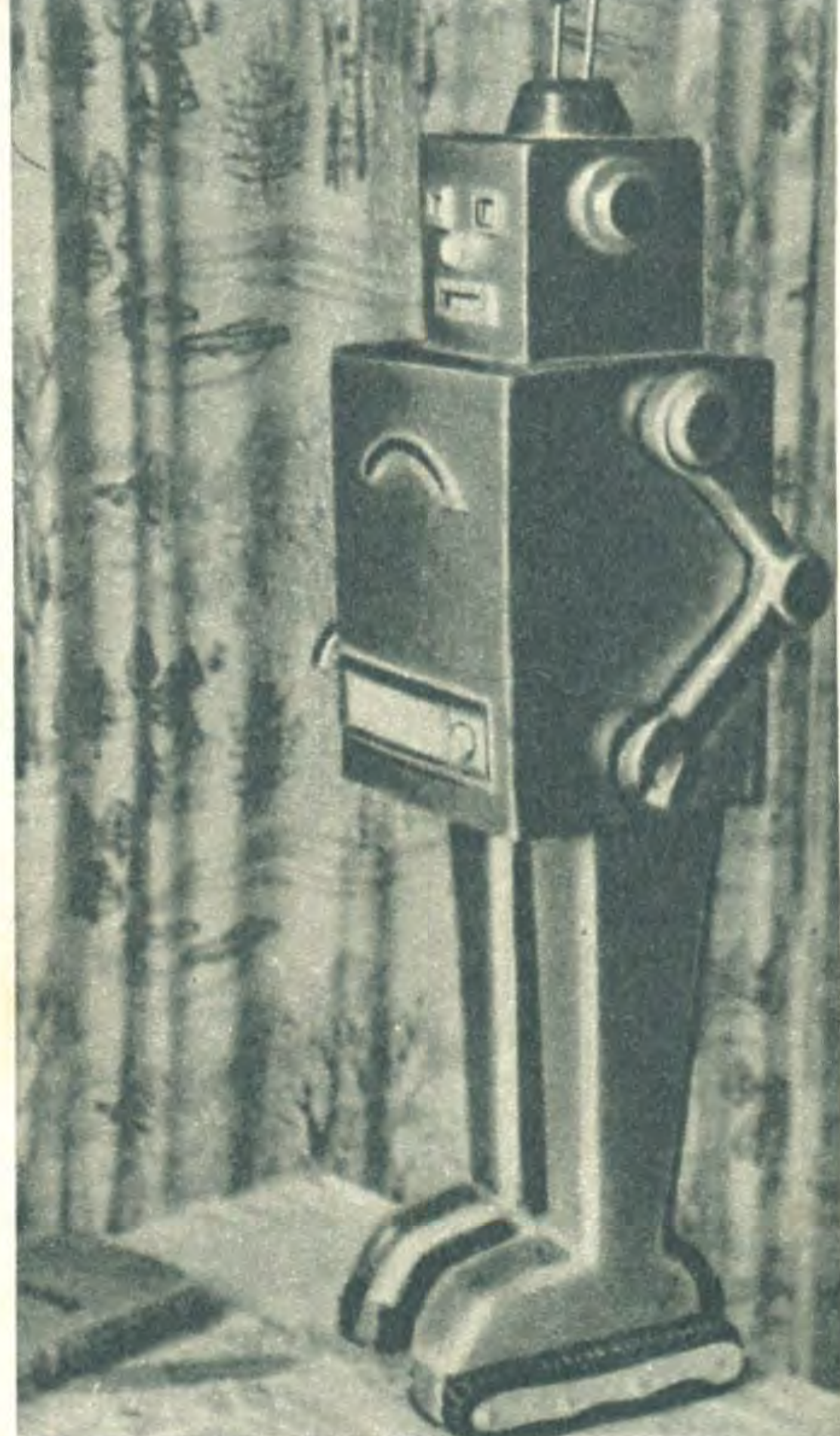
**Управление по кабелю.** Вернее, здесь речь идет не об одном, а о 23 проводниках, скрученных в жгут. Правда, длина жгута несколько ограничивает радиус действия машины. Однако это с лихвой окупается повышенной надежностью управления.

**Программное управление.** Конструкция механизма программирования довольно проста. На валик надевают кольцо, сделанные из металла и изолятора. Электродвигатель протягивает через этот валик бумажную ленту с пробитыми на ней отверстиями. В зависимости от того, окажется или нет под контактом отверстие, происходит включение или выключение электрической цепи. Таким образом, можно заставить робота делать разнообразные операции.

Устройство рук «железного человека» самое обычное. Ноги двигаются одновременно. В дальнейшем я хочу усложнить их конструкцию и заставить робота имитировать ходьбу человека.

**С. СТАНЧЕВ**

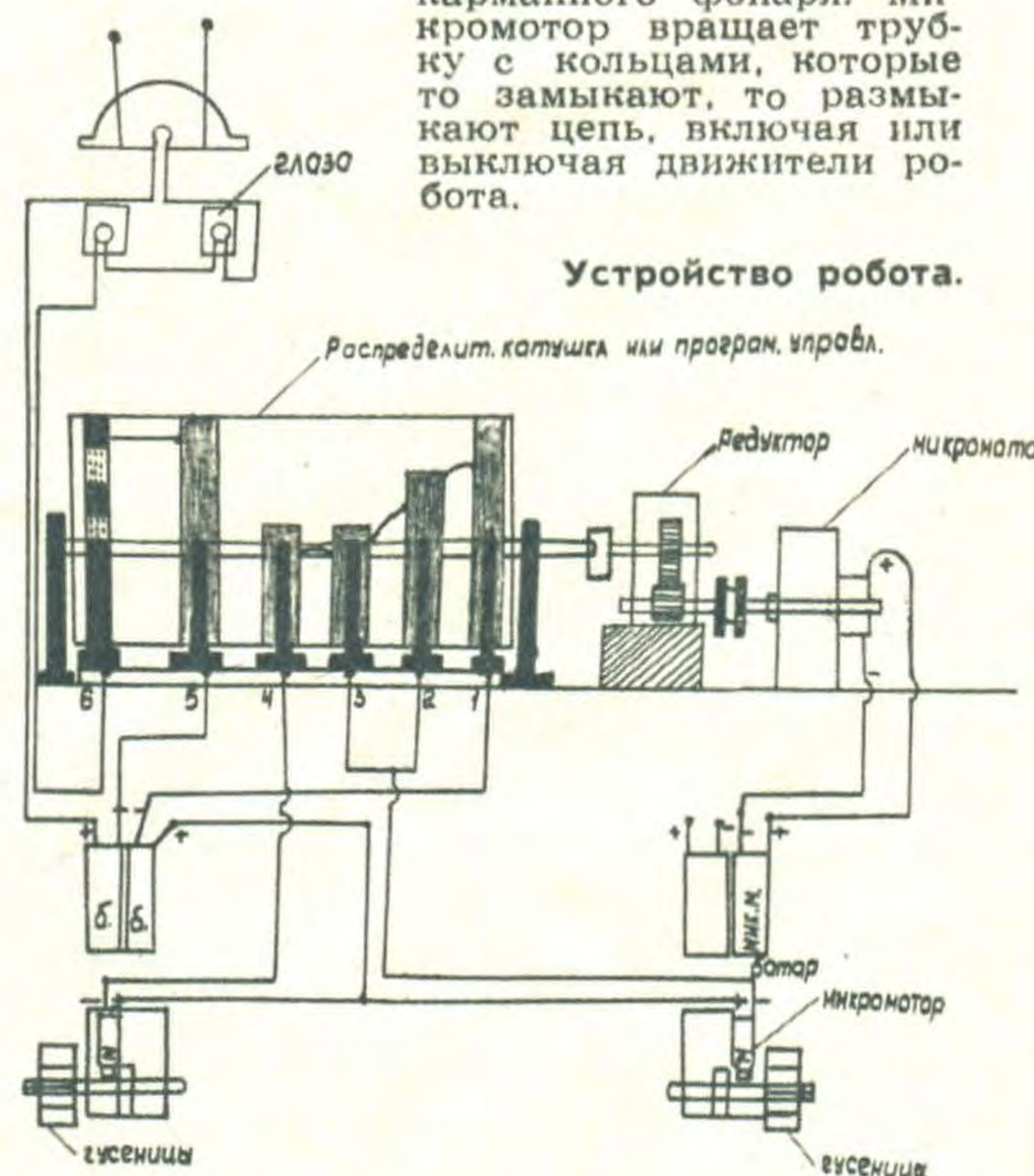
г. Русе (Болгария)



## МАЛ, ДА УДАЛ

Сделать робота-малыша нетрудно.

Для этого нужны лишь две испорченные электрические игрушки: например, трактор и машина «Чайка». На гусеницы ставится полый корпус, сделанный из папье-маше или пенопласта. Внутри устанавливают программное управление. Микромотор «Чайки» соединяют с редуктором и тем самым уменьшают число его оборотов. Затем изготавливают распределительную катушку. На глухую картонную трубку надевают пять латунных колец — два в полный оборот, два впол оборота и один в  $\frac{3}{4}$  оборота. Трубка свободно вставляется в две стойки. Сбоку присоединяют контактные пластины, соединенные с батарейками карманного фонаря. Микромотор вращает трубку с кольцами, которые то замыкают, то размыкают цепь, включая или выключая двигатели робота.



Устройство робота.

Всего нужны три батарейки: одна — для мигающих глаз, вторая — для вращения распределительной трубки, третья — для движения гусениц.

Робот-игрушка был построен учениками 5—6-х классов куйбышевской школы № 141. На районной и областной выставках он получил похвальные грамоты.

**Г. ТРИБЛИНСКИЙ**

г. Куйбышев



# ЕСЛИ НУЖНО УЗНАТЬ...

Представьте, что в коридоре школы стоит робот. На его «груди» множество кнопок, на каждой записаны арифметические задачи. Например, ученик заинтересовался вопросом: «Сколько будет шесть семь?» Он нажимает кнопку с соответствующей надписью и тотчас же получает ответ: «Сорок два!»

Ответ «железного человека» записан на грампластинке. В отличие от обычных пластинок запись тут сделана только на одном витке. Для чего это потребовалось? Посмотрите на блок-схему робота. На осях 1 вращаются диски 2 с закрепленными на них пластинками. Звукосниматель 3 передает электросигнал на вход усилителя низкой частоты 4. На выходе включен динамик 5. Коммутация звукоснимателя осуществляется любой из кнопок 6. При ее включении также зажигается лампочка 7, которая освещает табло 8. На нем записано условие задачи. Одна пара контактов кнопки включает цепь звукоснимателя, другая работает в цепи индикаторной лампочки 9 и в цепи записи. Реле срабатывает при определенном положении выступа кулачка 10, нажимающего на микровыключатель 11. Выступ кулачка строго сориентирован с записью ответа.

Электродвигатель 12 через редуктор

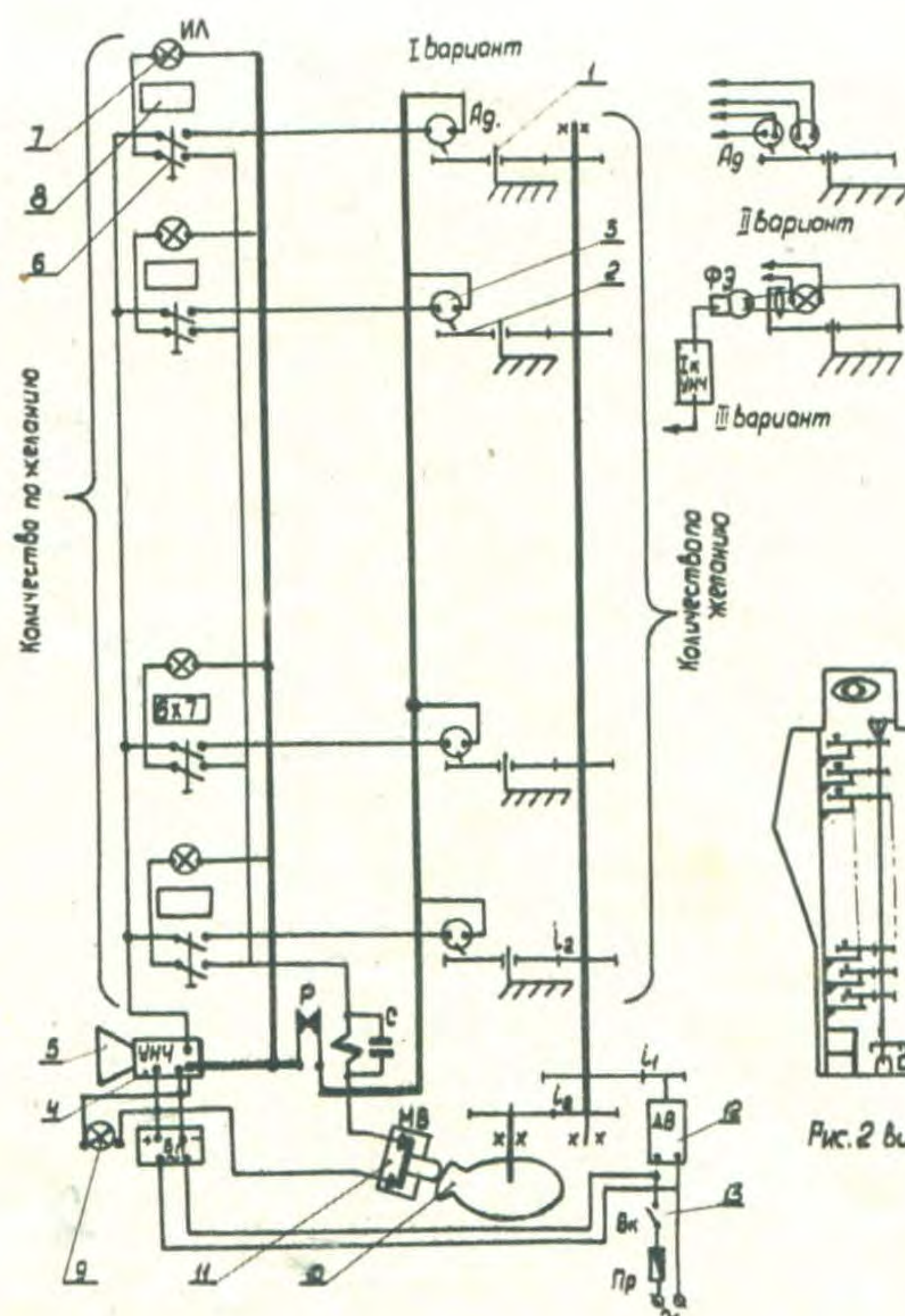


Рис. 2 вид сверху

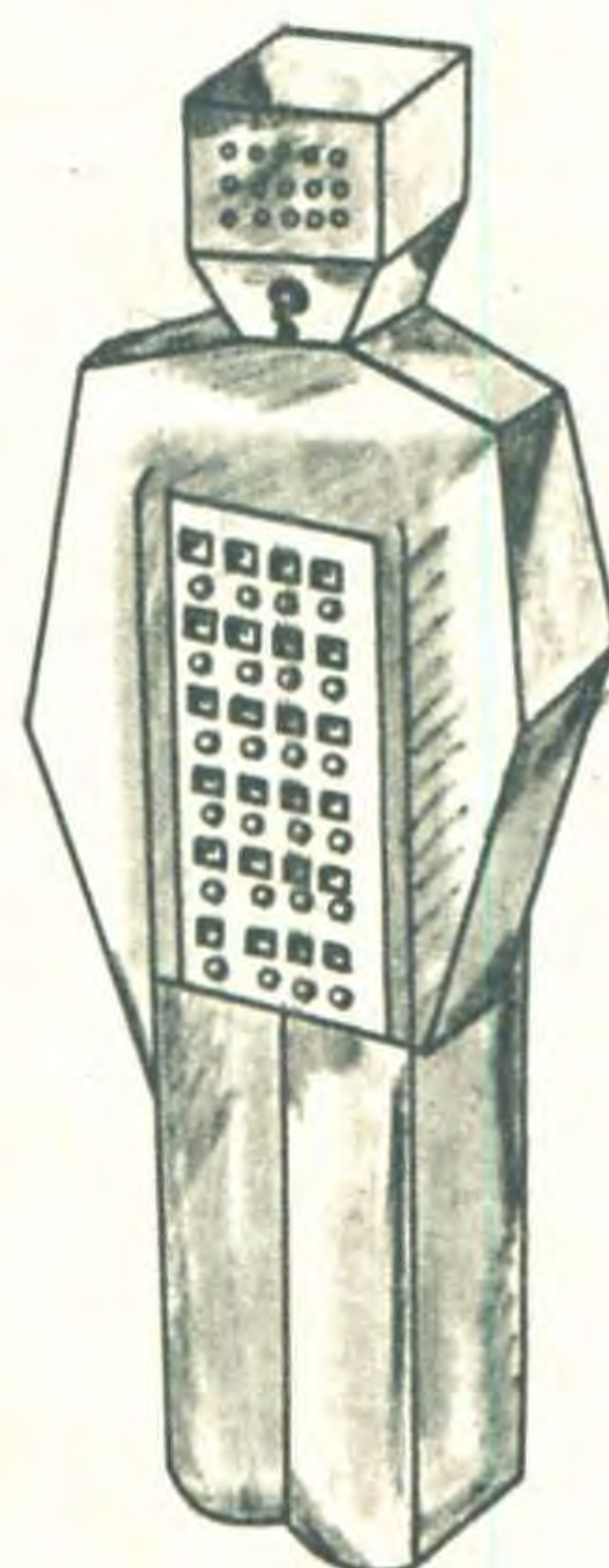


Рис. 3

вращает диски и кулачок. Вращение происходит безостановочно, пока робот включен кнопкой 13.

Конструкция «механического советчика» может быть несколько видоизменена. Например, на пластинке можно записать ответ не только на одну, но и на две-три дорожки (6).

Запись может быть произведена и по

системе звукового кино. Здесь потребуются фотоэлементы и оптика (в).

Конечно, робот способен «запомнить» не только таблицу умножения. Смените табло с вопросами и пластинки с ответами, и он станет знатоком в любой области знания.

Ю. БУЛАТОВ

Ленинград

Об этом мы когда-то писали

## 1917-1967

### 400 ТЫС. ВОЛЬТ

Как много сказано этими короткими словами: 400 тыс. вольт! В них яркое свидетельство нового, еще невиданного научно-технического прогресса нашей Родины.

Совсем недавно, около трех десятилетий тому назад, была построена в нашей стране первая высоковольтная линия электропередачи с напряжением в 110 тыс. в. Всего 10 тыс. квт должна была получить по ней Москва от Каширской ГЭС — первенца электрификации.

И вот мы планируем, а через несколько лет введем в строй высоковольтные линии для передачи из Сталинграда и Куйбышева в Москву, на расстояние до 1000 км, 2 млн. квт! Напряжение этих линий будет

400 тыс. в — самое высокое в мире напряжение промышленного тока!

«ТМ» № 12, 1950 г.

## СОЛНЕЧНАЯ ПЕЧЬ

Необозримые просторы нашей страны получают массу солнечной энергии. О мощи лучевых потоков, устремляющихся только на территорию советского юга, лежащую до 50° северной широты, говорит внушительная цифра: каждый гектар этой части страны получает от солнца в течение 250—300 дней в году энергию, равную работе, которую совершают за такое же время 100 тяжелых дизельных тракторов.

Однако в технике солнечное тепло пока еще используется мало. Между тем существует целый ряд несложных солнечных машин, разработанных и испытанных энтузиастами своего дела — советскими гелиотехниками. Такие солнечные установки, несмотря на простоту устройства, могут принести нашему народному хозяйству огромную пользу.

«ТМ» № 12, 1950 г.

## СУЕВЕРИЕ В ЭПОХУ КОСМОСА

Американский психолог Эдвард Колуэлл вместе с учеными 18 стран исследовал распространение суеверий. Было опрошено 150 тыс. человек. Подсчитали, что в этих странах существует не менее 4 тыс. различных суеверий.

Широко распространены суеверия в современных Соединенных Штатах. Здесь очень многие верят в «счастливые» предметы — монеты и серебряные подковы, кроличьи лапки и т. д., якобы приносящие удачу.

Многие деловые люди в большинстве капиталистических стран заключают важные сделки по вторникам, считая этот день особенно удачным, а вот пятница, да еще приходящаяся на 13-е число, считается крайне несчастливой.

Один из ученых проверил число несчастных случаев, пожаров, автомобильных катастроф, приходящихся на эти пятницы за несколько лет. Не была забыта и погода. И что же оказалось? Погода в эти дни во многих случаях была лучше, а всевозможных несчастных случаев меньше, чем в другие дни недели. Что касается, например, автомобильных катастроф, то они преимущественно падают на субботу, причем на сей счет есть свои (абсолютно реальные) причины.

Любопытно, что в разных странах одни и те же «приметы» расцениваются иногда прямо противоположным образом. Если для европейца черная кошка, перебежавшая дорогу, — предвестник несчастья и всяческих неприятностей, то для австралийца как раз наоборот — доброе предзнаменование.





**В ПЕРВЫЕ У НАС В СОЮЗЕ ПОСТРОЕНА И РАБОТАЕТ ВАГ-РАНКА** с длительным и непрерывным процессом плавки. Выплавляются в ней высокого качества, стабильные по химическому составу чугуны—серый, модифицированный, белый; переплавляется стальной скрап для получения жидкого полупродукта или синтетического чугуна.

Вначале запуск производится обычным образом. А затем на 6 суток вступает в силу новый порядок. Ежедневно в конце вечерней смены выпускается шлак, оставшаяся металлическая шихта тщательно проплавляется, через летку производится кратковременная продувка, металл выпускается, и горн полностью освобождается от расплава. Ночью вагранка переходит на холостой режим: засыпается немного кокса, остается открытой только одна фурма, устанавливается минимальный расход воды. Утренняя смена возобновляет процесс. На 2—3 минуты включают дутье, горение усиливается до рабочего, золу выдувают, летки заделывают, досыпают до нормы кокс, дают вторичную продувку, заваливают шихту, и плавка ведется дальше на оптимальном режиме.

Вагранка работает на холодном или горячем дутье, на дутье, обогащенном кислородом, на твердом или смешанном топливе, на газе, с футеровкой и без нее. Производительность — любая.

Время кампании не менее 6 суток (вместо 14 часов в обычных печах). Непрерывность и длительность действия имеют много преимуществ: плавка идет стабильно, температура перегрева, при прочих равных условиях, у нее на 25—30° выше, а производительность в 1,5—2 раза больше, чем у обычных вагранок, качество металла высокое, потеря от брака почти нет. Подготовительные и ремонтные работы в течение всей рабочей недели практически исключаются. Экономический эффект от внедрения одной печи 22 тысячи рублей в год.

Москва

### ПУЛЬТ-СИГНАЛИЗАТОР СЛЕДИТ ЗА СОСТОЯНИЕМ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Автоматических линий по обработке металлов. Каждый блок программирует работу инструмента какой-либо одной позиции линии. На каждой — задание «режущей стойкости», «поднастройки», «смены». Как только один из показателей подходит к грани, раздается сигнал и производятся соответствующие наладка, настройка или смена инструмента.

Автоматические линии с пультом-сигнализатором работают безостановочно, уход за инструментом производится по заранее разработанной оптимальной программе. Число контролируемых позиций может быть любым. Все блоки легко-съемные и взаимозаменяемые, кроме одного, в котором сосредоточены питание, учет и выдача информации.

Ростов-на-Дону

### СОБАКИ-ПОЛИГЛОТЫ

Три основные команды — «сидеть», «лежать», «стоять», шесть языков — русский, немецкий, английский, французский, венгерский, японский. И тридцать собак, которые усвоили эти 18 слов. Усвоили твердо и надолго.

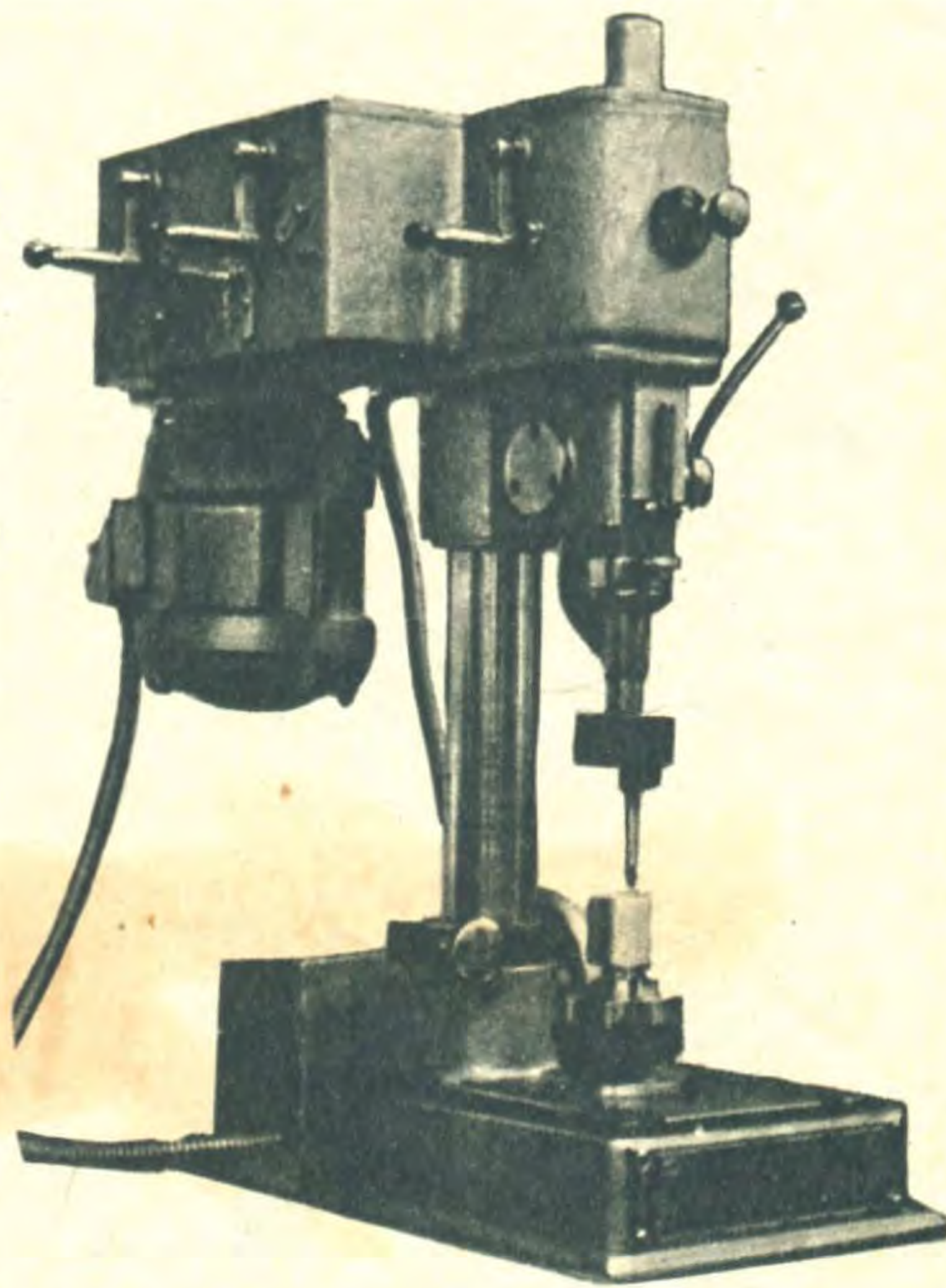
Эксперимент кандидата биологических наук В. Пушкарского, продемонстрированный 24 мая в Московском доме ученых, далек от развлекательных целей. Ученый поставил три вопроса: может ли собака различать, запоминать и правильно выполнять словесные команды на различных языках? Ответ: «да»! Второй вопрос: удастся ли зафиксировать какие-либо объективные физиологические сдвиги, происходящие в процессе запоминания? Вопрос очень важный для физиологов, которым до сих пор не известен механизм памяти. И наконец, третий — польза проводимых исследований с точки зрения кибернетики.

Собака превосходно разбиралась в том, что ей предписывалось делать, отдавался ли приказ шепотом, криком или измененным голосом.

Для безошибочного выполнения задания собаке потребовалось лишь трехкратное повторение слова с подкреплением правильного ответа. А самый лучший самоорганизующийся познающий аппарат, созданный человеком, «Марк-1», в этом смысле гораздо менее понятлив.



Эти два дога подчиняются командам на шести языках (справа — «Вента», слева — «Амур-Олаф»).



### НАЗВАНИЕ ЭТОГО НЕБОЛЬШОГО ИЗЯЩНОГО СТАНОЧКА — «КОМБИНИРОВАННЫЙ ДОЛБЕЖНО-СВЕРЛИЛЬНО-ДОВОДОЧНЫЙ СТАНОК»

— необычайно тяжеловесно и более подходит стационарному крупногабаритному сооружению. И несмотря на желание авторов отразить в названии всю разносторонность своего детища, они этого не достигли. А главное в станке — универсальность. Он заменяет многие другие станки, нужные при обработке мелких деталей. На нем производят расточку, сверление отверстий диаметром от 0,3 до 10 мм, доводку и хонингование внутренних полостей и даже слесарную обработку — вырезку, опиловку, зачистку. По форме наш универсал напоминает настольный сверлильный станок. Но в нем есть кривошипно-шатунный механизм, и поэтому, кроме вращательного, он имеет возвратно-поступательное движение шпинделя. Добавляются процессы долбления и фрезерования. Оригинальный патрон для зажатия заготовок, поворотный столик и продольно-поперечный суппорт еще больше расширяют сферу деятельности станка. Если ко всему этому добавить компактность (станок занимает площадь всего 480 на 270 мм), то основной успех его ждет в небольших мастерских и лабораториях. Технические характеристики — мощность двигателя всего 0,18 квт, число оборотов шпинделя от 74 до 5960 в минуту, длина хода 35 мм. За одну минуту он может сделать от 5 до 397 двойных ходов. Число скоростей — 9.

Пермь

### С ВВЕДЕНИЕМ КАТАФОТОВ — СВЕТООТРАЖАТЕЛЬНЫХ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ

— резко уменьшились аварии на автомобильных дорогах, особенно ночью. Катафоты видны с расстояния 150—200 м, если на них падает свет от фар автомобиля. Отражают свет мелкие стеклянные шарики. Их насыпают на фольгу, покрытую еще не просохшим бесцветным лаком, а затем прокатывают резиновым валиком. Сверху наносится слой бесцветного или цветного лака. Отражатель готов, его можно прикреплять к любому знаку.

Москва



## СУМКА С «ХОЛОДОМ»

(Маленькое интервью)

— ЧТО ЗА СУМКА? — СПРОСИТЕ ВЫ, ВЗГЛЯНУВ НА ФОТОГРАФИЮ. Нас тоже заинтересовал этот вопрос. И вот что рассказал нашему корреспонденту главный инженер проектно-конструкторского бюро Управления химической промышленности при Совете Министров Литовской ССР Р. Миналга:

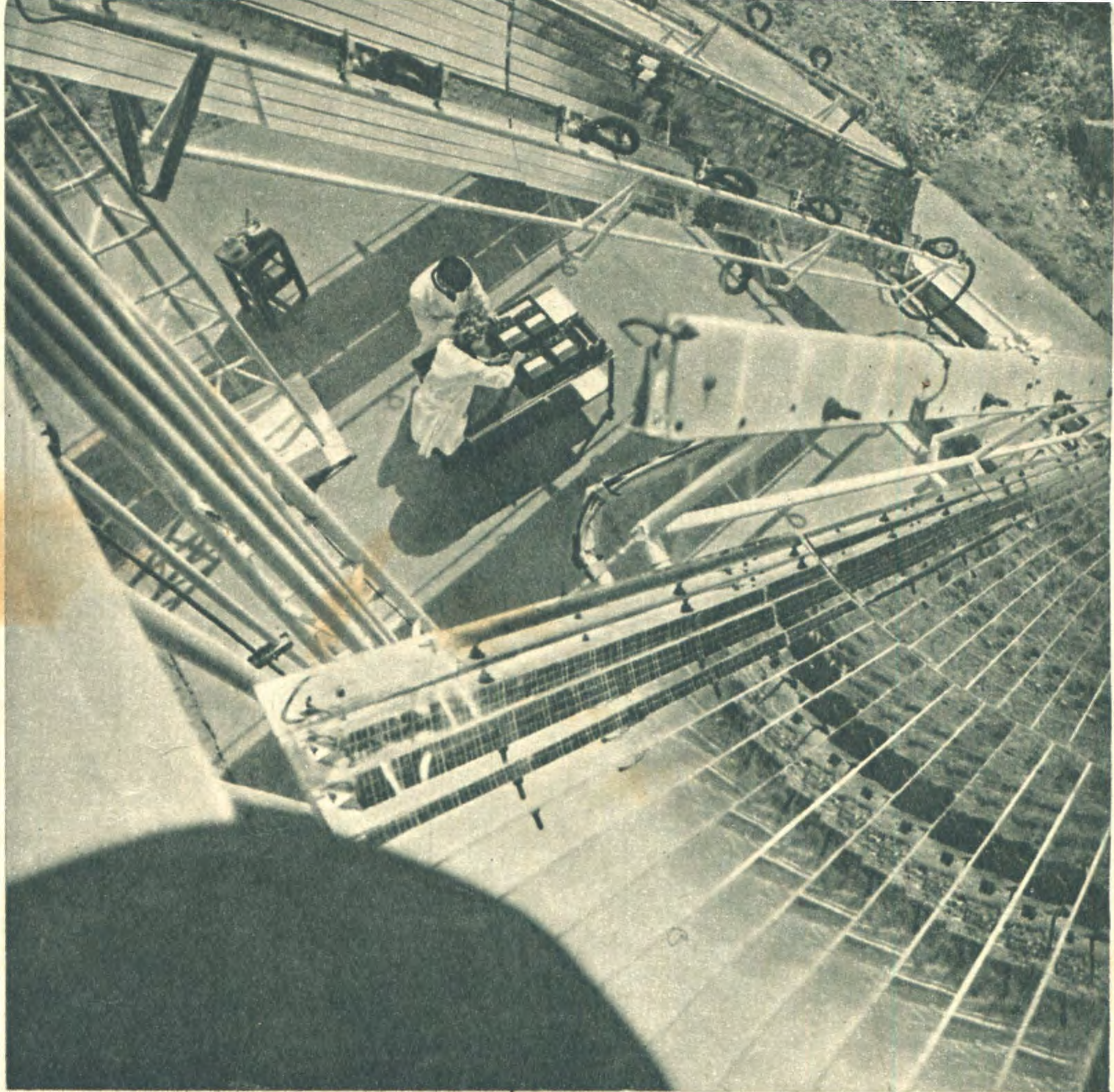
— Представьте себе жаркий летний день. Вы решили провести воскресенье на лоне природы со всем семейством. И, как водится, запаслись провизией — закусками, напитками... Но как в жару сохранить все это в охлажденном состоянии? Проблема!

Случай более серьезный. Донорская кровь. Сегодня без нее не обходится ни одно медицинское учреждение. Но при транспортировке ее в течение длительного времени, то есть до 10—12 часов, специальная тара — контейнер не сохраняет низкой стабильной температуры. При повышении температуры выше 4—6° тепла кровь портится. А ведь от своевременной доставки ее подчас зависит спасение жизни.

Как аккумулировать холод в портативных охлаждающих элементах? Решить этот вопрос взялось наше бюро, где и был спроектирован портативный аккумулятор холода. Охлаждающий элемент представляет собой раствор двух солей, упакованных в мешочек из полимерной пленки, горловина которого заваривается. Для равномерного распределения раствора, а также для сохранения постоянной температуры внутри мешочка помещен поролоновый листок толщиной 6—8 мм.

Прежде чем пользоваться охлаждающим элементом, его надо зарядить: положить в морозильную камеру домашнего холодильника на 4—10 часов, чтобы раствор замерз. Заряженный элемент укладывают в ту самую сумку, которую вы видите на фотографии, в специальный карман. Внутри сумка изолирована поролоном или пенопластом. В ней поддерживается стабильная температура в пределах от 0 до +10° С.

Опытная партия таких элементов в комплекте с сумками-холодильниками уже поступила в продажу.



— Какие работы ведутся в вашем бюро в этом направлении?

— Сейчас разрабатывается конструкция контейнера для перевозки донорской крови, где также будут использованы охлаждающие элементы. Они обеспечат точно заданную температуру внутри контейнера. Кроме того, ведутся работы по созданию универсального аккумулятора, который будет аккумулировать не только холод, но и тепло.

Вильнюс

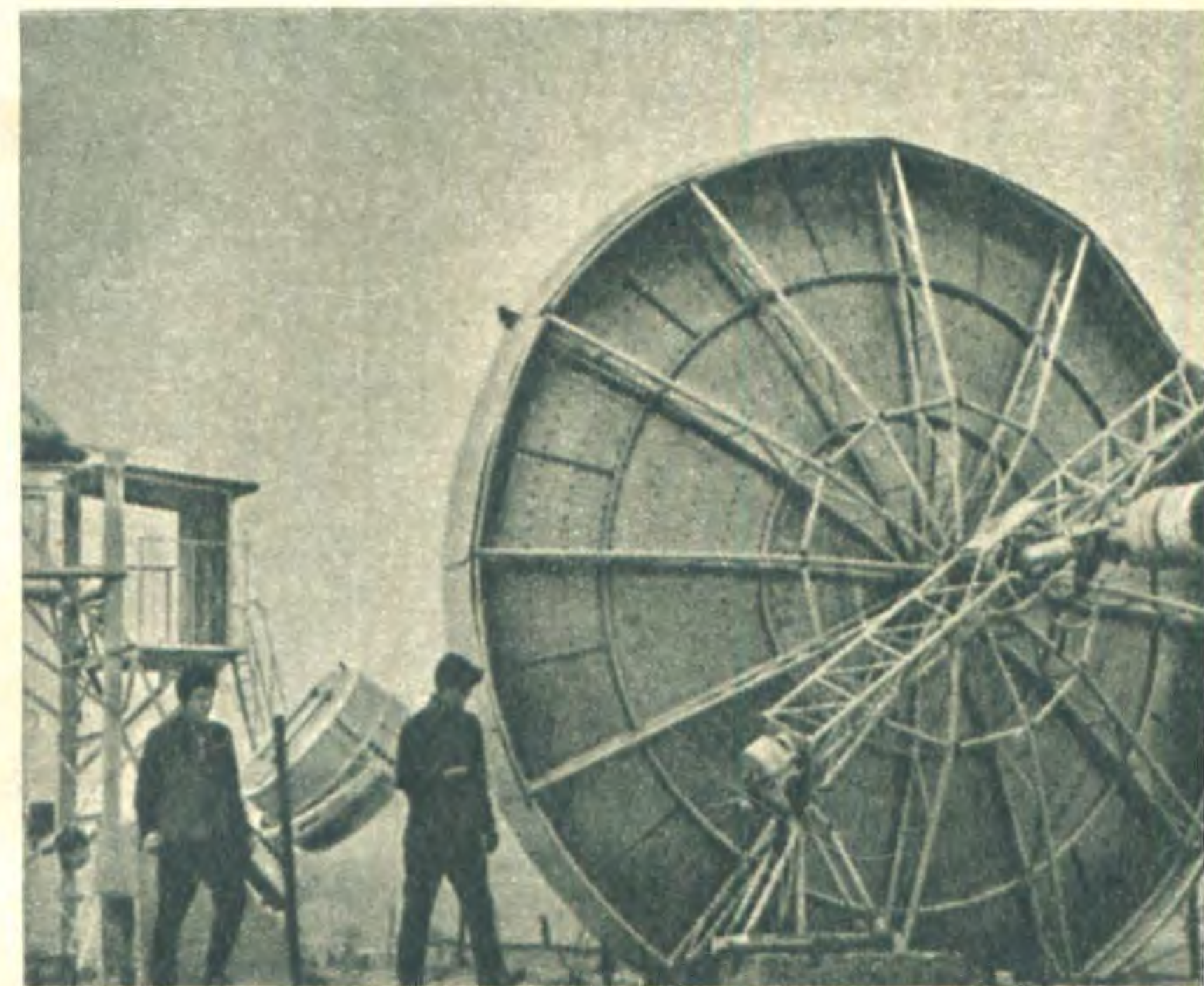
**НА СНИМКЕ ВВЕРХУ «КУСОЧЕК» СОЛНЕЧНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ НА ФОТОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ, КОТОРАЯ ИСПЫТЫВАЕТСЯ В ЕРЕВАНСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИНСТИТУТА ИСТОЧНИКОВ ТОКА. СВЕТ СОЛНЦА ОНА ПРЕВРАЩАЕТ В ДВИЖЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ НАСОСОВ.**

Производительность ее 30 кубометров в сутки. После испытания такие установки разместятся в южных пустынных, полупустынных и степных местностях, где нет рек, прудов, озер. Обычно в этих районах много соленых грунтовых вод. Насосы поднимут эту воду и направят в опреснители. И тут «работают» солнечные лучи. Под их действием вода испаряется, конденсируется и, очищенная от солей, стекает в резервуары. Застекленная поверхность площадью в 2400 кв. м дает 7—8 куб. м пресной воды в сутки.

Солнечные печи, опреснители, холодильники сооружаются и в Туркмении (фото справа). На площади близ Ашхабада разместилось разнообразное оборудование лаборатории гелиоустановок.

В печах, «отапливаемых» Солнцем, получают 3—4 тыс. градусов Цельсия.

Наступит время, когда космос отдаст свои просторы под строительные «площадки». Забрасывать в космос электрическое и газосварочное оборудование и энергию сложно и безрассудно. Работать будут компактные, легкие и простые солнечные печи. Сейчас, как видно, они довольно гро-



моздки и до отказа «набиты» техникой — огромные зеркальные параболические концентраторы, автоматы для неотступного слежения за Солнцем, измерительная и регулирующая аппаратура. Конструктивно они, видимо, будут иными. Опыты по оплавлению и сварке металлов показали их действенность и даже некоторые преимущества: плавка проходит в окружении чистого воздуха или в любой заданной газовой среде, металл нагревается быстро без предварительного подогрева, плавка имеет поверхностный характер.

Ашхабад — Ереван



# ЗАКОНОМЕРНОСТИ В РАЗВИТИИ ЖИВОГО МИРА

Н. И. ВАВИЛОВ, академик

**ПЕРВЫЕ  
ПУБЛИКАЦИИ**



**Б**есконечно разнообразен мир животных и растений. Каждый вид представлен множеством сортов, которые отличаются друг от друга всевозможными признаками. Взять хотя бы пшеницу, овес, ячмень, лен, горох, собранные из разных местностей Сибири, Кавказа, Туркестана, Индии, Бухары, Персии, Алжира, стран Европы. Мы нашли, что у пшеницы хорошо различимых сортов не менее 4000, у овса — более 400, у ячменя — до 300 и т. д. Но эти цифры даже меньше действительных — ведь до сих пор не удалось достать образцы из многих африканских и азиатских районов. Одинаково разнообразны как дикие, так и культурные виды.

Интерес у исследователя здесь не только научный, но и практический, так как из множества сортов удастся найти подходящие для данных условий: засухоустойчивые, урожайные, стойкие к болезням, крупнозерные, с хорошим качеством зерна и т. д. Одна из очередных задач агрономической науки — изучение сортов растений и животных во всем мире, описание этих сортов и выделение из них наиболее интересных в практическом отношении, а также создание хранилищ для них. Хотя сельский хозяин давно возделывает пшеницу, рожь, овес, ячмень и другие растения, нельзя сказать, что он выделил самые лучшие сорта.

До сих пор выбор был случайным, интернационализация сортов произошла еще в слишком слабой степени. Почти совсем не изучены и не использованы хлеба Египта, Алжира, Туниса, Абиссинии, Судана, Китая, Малой Азии. И нет никаких сомнений в том, что в условиях пустынного, знойного климата в этих древнейших очагах культуры найдутся сорта, интересные для хлеборобов юго-востока, сорта, превосходящие по своим качествам наши обычные. В этом направлении и идет работа в нашей лаборатории и на опытном поле под Саратовом, где сравниваются и изучаются тысячи различных сортов, собранных, насколько удалось, из разных стран и из всех местностей России...

Бесчисленное многообразие живого мира, хаос бесконечного множества форм заставляет исследователя искать пути обобщения. На очереди перед наукой стоит основная задача: выяснить закономерности в проявлении разнообразия и установить классы разнообразия. Изучая детально растение за растением, сорт за сортом, всматриваясь в разновидности, которыми представлены все возможные растения, мы заметили, что при всей пестроте сортов процесс формообразования в природе подчинен определенному закону. Для выяснения сути дела рассмотрим ближе несколько примеров сортового разнообразия.

Чечевица широко возделывается в разных странах Европы и Азии и представлена большим числом сортов, отличающихся по цвету и форме семян. Известны сорта краснозерные, розовые, мраморные, от обычной зеленовато-желтой чечевицы до черной включительно. От крупной плоско-тарелочной формы семян в образцах Бухары и Персии тянется целый ряд сортов, замыкаясь разнообразием с мелкими шарообразными семенами. Нашлись формы с белыми, розовыми и синими цветами.

**С** очерком жизни талантливейшего советского биолога, исследователя пяти континентов, академика Николая Ивановича Вавилова читатели журнала познакомились еще в № 2 за 1963 год. В этом году исполняется 80 лет со дня рождения ученого — автора знаменитых работ о законе гомологических рядов и происхождении культурных растений. О первом из открытий прежде других широкому читателю рассказал сам Вавилов в брошюре «Новые идеи в биологии» (Саратов, 1920 г.). С тех пор эта статья, увидевшая свет еще до того, как ученый доложил о законе гомологических рядов на III Всероссийском селекционном съезде, не перепечатывалась. Публикацию подготовил научный сотрудник АН СССР Г. Менделевич. О втором замечательном открытии академика Н. И. Вавилова — теории центров происхождения культурных растений — рассказывают писатель Марк Поповский, а также художник К. Кудряшов, работа которого помещена на 4-й странице обложки.

Чечевица под Саратовом и в других местностях сплошь и рядом сильно засоряется другими растениями из того же семейства, а именно вики. Ее примесь весьма нежелательна, поскольку семена вики плохо развариваются. Изучив детально сорта вики, засоряющие чечевицу, мы нашли, что весь сортовой состав ее в точности повторяет ряд форм, найденных у чечевицы. Сходство сортовых рядов по окраске и форме семян у этих растений настолько велико, что при сопоставлении их на таблице трудно сразу сказать, какой ряд принадлежит чечевице, а какой вике.

Мало того. Изучая сорта гороха, чины, фасоли, клевера, люцерны и других растений, составляющих семейство бобовых, мы нашли и у них повторение тех же рядов по окраске, форме и величине цветов, семян и бобов. То же обнаружилось при детальном изучении сортов пшеницы и ржи. Собрав много образцов ржи из Бухары, Афганистана, Персии, Малой Азии и различных местностей Европейской и Азиатской России и сопоставив их с большой коллекцией пшениц, собранных со всего света, мы увидели, что рожь в своих сортах до самых мельчайших деталей повторяет пшеницу.

Сорта проса составляют ряд, совершенно аналогичный сортам сорго. Как просо, так и сорго бывают комовые, развесистые, пониклые, черносеменные, красносеменные, желтосеменные, белосеменные, пленчатые, голозерные. Сходная картина возникла при изучении бахчевых растений: арбузов, дынь, тыкв, огурцов. Оказалось, что и эти растения имеют параллельные, повторяющиеся ряды сортов. Сопоставление многих диких растений и луговых трав выявило тот же принцип: близкие растения характеризуются тождественными рядами сортов.

Итак, определенно установлен закон повторных (гомологических) рядов в сортовой изменчивости. Этот закон проявляется с такой правильностью, что, зная ряд форм для одного растения, можно предвидеть соответствующий ряд у других растений или возможность получить путем скрещивания сходные формы. Неоднократно мы имели случай предугадывать (с дальнейшим подтверждением)



существование таких сортов у ржи, пшеницы, проса, чечевицы, сои и других растений.

Например, озимые и яровые сорта известны у всех видов пшеницы за исключением твердых (белотурок, кубанок). На основании закона тождества сортовой изменчивости нам казалось неизбежным существование озимых сортов и у твердой пшеницы. Начались поиски, и в 1918 году, получив обширный материал из северной Персии, мы действительно нашли там много озимых сортов твердых пшениц.

У пшеницы, ячменя, овса, кукурузы есть сорта, легко обмолачивающиеся, голозерные (голый овес, голый ячмень, обыкновенная пшеница) и трудно обмолачивающиеся, пленчатые сорта (полба, обыкновенные пленчатые овсы, ячмени). На основании тождества рядов мы были уверены: если поискать среди сортов проса и сорго голозерные сорта, то такие найдутся. И действительно, они нашлись в Горной Бухаре, у Памира. А в суданских образцах нашлись голозерные сорта сорго.

Явления повторной изменчивости проходят широко по всему растительному миру, не ограничиваясь близкими растениями. Сравнение сортов свеклы с сортами моркови, редьки, сельдерея показывает, что при всей отдаленности этих растений и они отливаются в одинаковые формы: удлиненные, ромбические, округлые, сплюснутые. Пестрый ковер цветов можно свести к немногим основным типам изменчивости, одинаково свойственным разным растениям.

Несомненно, тождество рядов проявляется и в животном мире. Законы многообразия общи для животных и растений. Научная мысль XIX века смело вскрыла наличие общего плана в строении самых отдаленных классов и семейств животных. Но и в направлении изменчивости отдельных видов и родов присутствуют общность и параллелизм.

Подчинение растительного многообразия закону тождественных рядов намного облегчает изучение сортов. Вместо случайного пути в отыскании неизвестно каких форм перед исследователем встает задача по установлению тождеств с другими видами и родами, восстановле-

нию рядов недостающих форм. Можно определенно искать и предугадывать формы, которых недостает в системе. Биолог становится на путь химика, который устанавливает место химических соединений и создает их путем синтеза. Путем скрещивания биолог XX века научился синтезировать организмы. Исследование многообразия, описание новых форм и новых сортов становится увлекательным и полным научного смысла. Новые формы должны заполнить пробелы в системах рядов.

В самой существующей ныне системе видов и разновидностей необходимо произвести коренные изменения, построив ее по общему плану. На очередь ставится важнейшая задача — создать общую, выдержанную и однотипную систему названий, в которой тождество форм было бы принято за основу. И это вместо бесконечно путаной номенклатуры сортов, которую не удерживает ни одна память. Вместо названий сортов, дававшихся совершенно случайно, — возможность легкого и планомерного изучения целой системы признаков. Не изучение каждого отдельного растения в его сортовом многообразии, а построение общей системы и введение в нее индивидуальных поправок.

Конечно, понадобится еще огромная коллективная работа ботаников и зоологов в течение многих десятилетий для подготовки общей системы, в основу которой придется поставить явление тождества рядов изменчивости. Но это неизбежный путь при исследовании многообразия живого мира.

Закономерности, бегло намеченные здесь, поразительно напоминают принципы, установленные в химии, в особенности органической. Ряды наследственной изменчивости растений и животных можно сравнить с рядами химических соединений и до известной степени с системами и классами кристаллов. В этом отношении биология становится на путь химии. Ибо живой мир в своем развитии, несомненно, во многом повторяет пути развития неорганического мира. При всей сложности живого мира по сравнению с миром неживым биологу необходимо встать на путь химии в изучении многообразия, путь, намеченный великими исследованиями Менделеева и Бутлерова.

# НАСЛЕДСТВО ГЕНИЯ

Марк ПОПОВСКИЙ

Рис. К. Кудряшова

О сенью 1926 года путешествуя по Ближнему Востоку, профессор Николай Иванович Вавилов узнал, что ему присуждена премия имени В. И. Ленина. «За внимание тронут. Будем стараться», — написал он жене из Иерусалима. В недостатке старательности ученого и прежде обвинить было трудно. Он стал профессором, не достигнув тридцати лет; в тридцать пять возглавлял два института. Ему не исполнилось и тридцати шести, когда Академия наук СССР избрала его своим членом-корреспондентом, а в сорок два Николай Вавилов стал академиком.

Агроном, ботаник, генетик и селекционер, Вавилов получил Ленинскую премию за два выдающихся открытия: закон гомологических рядов и теорию центров происхождения культурных растений.

Оговоримся: Вавилов не был первым, кто задумался над тем, где родина возделываемых сельскохозяйственных растений. Но большинству его предшественников проблема

эта казалась пугающе громадной и почти невыполнимой.

Правда, швейцарский ботаник Альфонс Декандоль сделал в XIX веке попытку найти родину 247 наиболее распространенных домашних растений, но достиг он немногого. Декандоль не снаряжал караванов, а ограничился тем, что изучил обширный гербарий. И в своей книге «Местонахождение возделываемых растений» (1885 г.), в графе «Откуда происходит», ботаник вынужден был проставить 72 вопросительных знака. Происхождение почти трети растений так и осталось для него загадкой.

Декандоля занимало происхождение пшениц вообще, всего овса, всей



ржи. Вавилов напоминает: за минувшее столетие внутри рода Тритикум — пшеница — обнаружено и выделено восемь различных видов. Они так разнообразны по своему строению и физиологии, что едва ли произошли из одной географической области. То же самое — с овсом, ячменем, льном, арбузом. Правильнее даже говорить об овсах, льнах, ячменях, арбузах и искать их родину порознь для каждого вида или группы близких видов. Это во много раз сложнее, но и во столько же раз ближе к истине.

Декандоль был убежден: стоит только найти дикого предка для того или иного из обитателей наших полей и огородов, как уже можно говорить о родине одомашненного потомка. Для ученого район распространения дикора — родина введенного в культуру растения.

— И это сомнительно, — парирует Вавилов. — Во время экспедиций в Среднюю Азию я находил дикую дыню на огромной площади от Аральского моря до Гиндукуша, от Каспийского моря до Ферганы. Но культурные сорта дынь в этом районе очень однообразны. Похоже, что подлинная



ЭТАПЫ  
БОЛЬШОГО  
ПУТИ



родина дыни далека, и в Среднюю Азию попали только две-три окультуренные человеком разновидности. Столь же рискованно определять родину арбуза в Азии, исходя из того, что дикий арбуз-колоцинт захватил не только Африку (откуда, кстати, он родом), но и добрый кусок Азиатского материка.

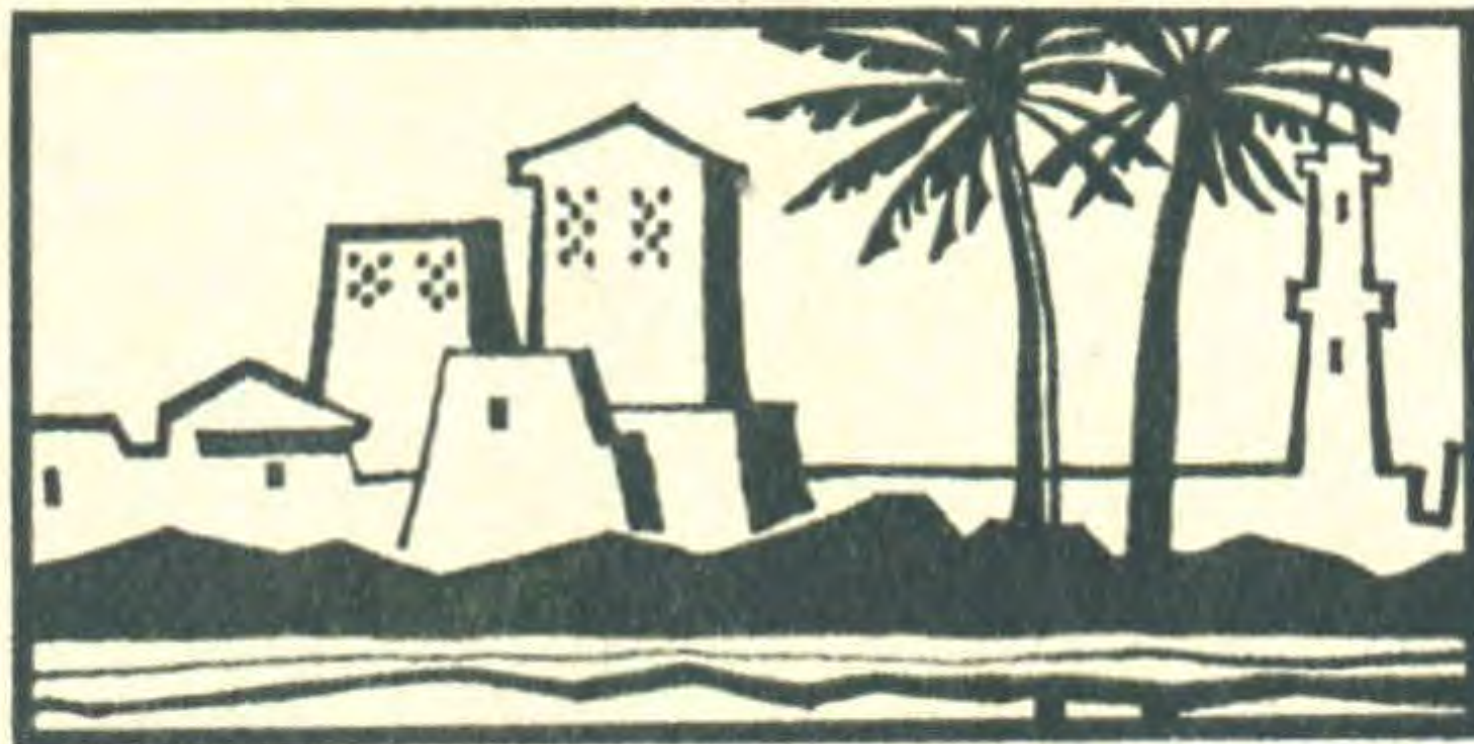
Но допустим, говорит Вавилов, мы обнаружили дикого родича какого-то растения. Сравните его с возделываемым собратом. Окажется, что дикарь похож лишь на некоторые домашние разновидности. Значит, в лучшем случае он предок только одного из культурных видов. Да и предок ли? Декандоль, разыскивая дикие растения, верил, что при длительном уходе в руках человека они непременно станут «домашними», то есть утратят первоначально присущие им черты. Но разве можно в науке принимать что-нибудь на веру? Опыт доказывает: сколько бы мы ни культивировали дикий ячмень, дику пшеницу или овсюг, их ломкий колос, предназначенный природой для свободного рассеивания зерна, никогда не теряет своей ломкости. Дикарь совсем не спешит стать домашним растением. Что это значит для ботаника? А то, что в поисках родины растений вовсе нет нужды кидаться на розыски этой сомнительной родни.

Николай Иванович помнит и о переселении народов, о колонизации, путешественниках, которые перевозят растения с материка на материк и тем окончательно сбивают с толку ботаников и географов. И все же ученый убежден: родину большинства культурных растений, кормильцев человека, можно установить более точно, чем это делал Декандоль. Надо только поискать на земном шаре места, где разные формы интересующих нас растений представлены богаче всего. Родина зеленого питомца — это прежде всего центр его формообразования, место, где представлено наибольшее число его сортов, разновидностей, форм.

Революция призвала ученых-биологов помочь земледелию страны. Друг Вавилова, Николай Петрович Горбунов, в прошлом профессиональный революционер, близкий к семье Ульяновых, очевидно, рассказывал Николаю Ивановичу о настойчивом требовании Ленина заменить на крестьянских полях беспородный малоурожайный посевной материал отборным селекционным. Ленинская идея совпала с устремлениями ученого. Вавилов и сам видел, как засуха 1921 года повредила посевной материал Поволжья.

Итак, центры формообразования — только бы добраться до них — должны стать подлинной сокровищницей для селекционеров. Не поддающиеся болезням, сверхзасухоустойчивые пшеницы, урожайные и сверхурожайные ячмени, льны с крупным масличным семенем и прочным длинным волокном — все это должно где-то быть, нужно только двинуть экспедиции по верному пути!

Но где они, те обетованные страны? Центры формообразования культурных растений, говорит ученый, не лежат на больших дорогах международной агрикультуры. Их надо искать в глуши, в сохранившихся кое-где районах примитивного сельского хозяйства. И конечно, в горах, там, где человек с древнейших пор занимается земледелием. В горах? Но ведь это снова противоре-



чит взглядам Декандоля! И не только Декандоля. Мировая историческая наука давно уже как непреложную истину приняла убеждение, что земледельческая культура зародилась на берегах великих рек. Историки приводят в пример долины Хуанхе и Янцзы, Инда и Ганга, Нила, Тигра и Евфрата, где найдены якобы самые древние поселки земледельцев. На этом же настаивает и наш соотечественник географ Лев Мечников в своей знаменитой книге «Цивилизация и великие исторические реки». Старший брат Ильи Ильича Мечникова, Лев Ильич, ссылается, как и Декандоль, на огромный археологический и исторический материал.

Но Вавилов упорно стоит на своем. Долины рек не колыбель цивилизации. Человечество спустилось в низины лишь в пору своего отрочества. Гроздь винограда, выбитые на камнях египетских пирамид? Но земледелие зародилось несравненно раньше, когда не было и намека на пирамиды, когда наши предки едва обзавелись членораздельной речью. Это произошло в горах, там, где разнообразие природных условий — от пустыни до оазиса, от каменистых осыпей до богатых перегноем альпийских лугов — породило изобилие растительных форм, где бегущие следников ручьи позволяли древнему человеку самым примитивным образом устраивать самотечный полив своих первых маленьких плантаций. Эти районы, по мнению Николая Вавилова, не столь уж широкой полосой простираются от горных систем юго-восточной Азии (Китай) через Гималаи и на их отроги (Индия), они продолжают в гористых плато северо-восточной Африки, тянутся через Кавказ, Балканы, Апеннины и Пиренеи, а на другом берегу Атлантики продолжают по Кордильерам от Мексики до Чили. В общем-то это совсем немного — около двадцати процентов суши. Но в горном поясе, где с давних времен лепится человек-земледелец, и поныне живет более половины населения земного шара. Многозначительная цифра!

В 1924 году Вавилов направился в Афганистан. Полная приключений, экспедиция эта (она подробно описана в книгах «Земледельческий Афганистан» и «Пять континентов») показала, что ученый-теоретик умеет не только тео-



ретизировать. Его караван прошел пять тысяч километров по стране, почти лишенной дорог. Трижды Николай Иванович пересек Гиндукуш и проник в Кафиристан, район, куда никогда прежде не ступала нога европейца. В зимнюю бескормицу, не потеряв ни одного верблюда, прошел он Баквийскую и Гильмендскую пустыни. Семь тысяч образцов полевых, огородных и плодовых культур привез он на родину. Удалось обнаружить центр происхождения мягких пшениц, установить происхождение ржи и ряда других культур. Советские селекционеры получили большой исходный материал для создания новых сортов.

Но, быть может, самым важным итогом похода в Афганистан оказалось подтверждение теории центров. Николай Иванович никогда не считал эту работу окончательно завершенной. Он углублял ее всю жизнь, несколько раз дополнял и изменял первоначальную карту. В первом варианте (1926 г.) она содержала пять, потом шесть, восемь, а в последнем (1940 г.) семь центров. В статье, опубликованной в 1940 году, ученый подвел итоги своих поисков. Из 1500 видов пищевых, технических и лекарственных растений он избрал для исследования примерно тысячу главнейших видов, которые занимают не менее 99% всей возделываемой территории планеты. Как же распределяются они по земному шару?

Континентом, который дал земледельцу больше всего растений, оказалась Азия. Из тысячи наиболее распространенных видов на ее долю приходится около семисот, то есть семьдесят процентов всей культурной флоры. Новый Свет породил примерно семнадцать процентов, а Австралия, если не считать эвкалипта и акации, вовсе не одарила человечество сколько-нибудь ценными видами.

Вот они, основные географические центры происхождения культурных растений (см. 4-ю стр. обложки).

Первый — Южно-азиатский тропический центр. Он охватывает Индию, Индокитай, острова Индонезии и является родиной риса, сахарного тростника, многих плодовых и овощных культур.

Второй — Восточно-азиатский — центр включает часть Китая, Корею и Японию. Отсюда взяли начало соя, многие виды проса и большая часть плодовых.

Третий — Юго-западно-азиатский — центр протянулся от северо-западной Индии через Иран, Афганистан, советскую Среднюю Азию до турецких берегов. Тут Вавилов установил центр таких важнейших культур, как пшеница, рожь, зернобобовые, отсюда же вышел виноград.

Четвертый — Средиземноморский — центр, лежащий по берегам Средиземного моря, породил до 110 видов и среди них маслину, рожковое дерево и различные кормовые травы, несколько видов чечевицы, овощей.

Пятый. Отдельно рассматривает Вавилов сравнительно маленький Абиссинский центр. Пройдя по этой гористой стране 2 тыс. км, Николай Иванович обнаружил тут до сорока оригинальных,

(Окончание см. на 22-й стр.)



# КАК БЫЛ ЗАПУЩЕН ПЕРВЫЙ СОВЕТСКИЙ АТОМНЫЙ РЕАКТОР

И. ПАНАСЮК,  
старший научный сотрудник  
Института атомной энергии АН СССР

## МЫ НАЧАЛИ РАБОТЫ...

**С** января 1939 года по июнь 1941 года в лаборатории атомного ядра Ленинградского физико-технического института АН СССР под руководством И. В. Курчатова интенсивно велись экспериментальные и теоретические исследования деления ядер урана и тория под действием нейтронов. В то время Г. Н. Флеров и К. Т. Петржак открыли самопроизвольное деление ядер урана. Война прервала работу.

Однако уже в конце 1942 года исследования возобновились...

Надо было в кратчайший срок создать ядерный реактор — систему, где происходит управляемая цепная реакция деления ядер урана.

Как это сделать? Создать строгую теорию, а потом на основе ее сконструировать установку? Или идти чисто эмпирическим путем? Оба направления были рискованными. Игорь Васильевич Курчатов избрал единственный правильный путь — разработка четкой теории и непрерывный эксперимент: проверка всех известных констант, многократное определение новых постоянных, опыты, опыты, опыты...

Нам было известно лишь то, что теперь знает любой выпускник средней школы. Управляемая реакция в природном уране возникает, если разместить стержни ядерного горючего в так называемом замедлителе (графите).

Вторичные нейтроны, замедленные при соударениях с ядрами замедлителя, действуют гораздо эффективнее.

Такова была физическая основа конструкции — блоки урана вперемежку с блоками графита — своеобразная уран-графитовая кладка.

Но для того чтобы ее сложить, чтобы в этой безжизненной кладке закипела ядерная реакция, пришлось много по-



## ВЕЛИКИЙ ГРАЖДАНИН

1946 год — год рождения первого в Европе советского атомного котла. Страна только что пережила самую тяжелую войну — схватку с немецким фашизмом. И в самый кратчайший срок в СССР была создана собственная атомная промышленность.

У истоков наших атомных дел — изумительный человек и ученый Игорь Васильевич Курчатов.

И. В. Курчатов возглавил советскую атомную науку в ее наиболее героический период. То было время, когда от решения атомной проблемы во многом зависела жизнь всего советского народа. Эта проблема была успешно решена. Но каких усилий и какого напряжения стоило это решение ее участникам! Успех дела в значительной степени решило руководство И. В. Курчатова.

Он мог взять на себя всю полноту ответственности за гигантские затраты. Он мог указать важнейшие направления, на которых надо сосредоточить максимальные усилия. Курчатов был великим стратегом науки и Великим Гражданином.

Перед ним встала сложнейшая задача — в кратчайшее время создать принципиально новую установку — атомный котел. Курчатов выбрал наиболее трудное направление, избрав уран-графитовую систему. Но именно это направление оказалось технически самым перспективным. Работа была поистине титаническая, недаром она шла круглосуточно. Реактор не раз перебирали, проделывали сотни опытов. Интуицией великого ученого Курчатова во многом предугадывал результаты сложнейших теоретических расчетов.

И вот, наконец, настал великий день, когда в присутствии представителей Советского правительства И. В. Курчатов запустил первый в Европе атомный реактор.

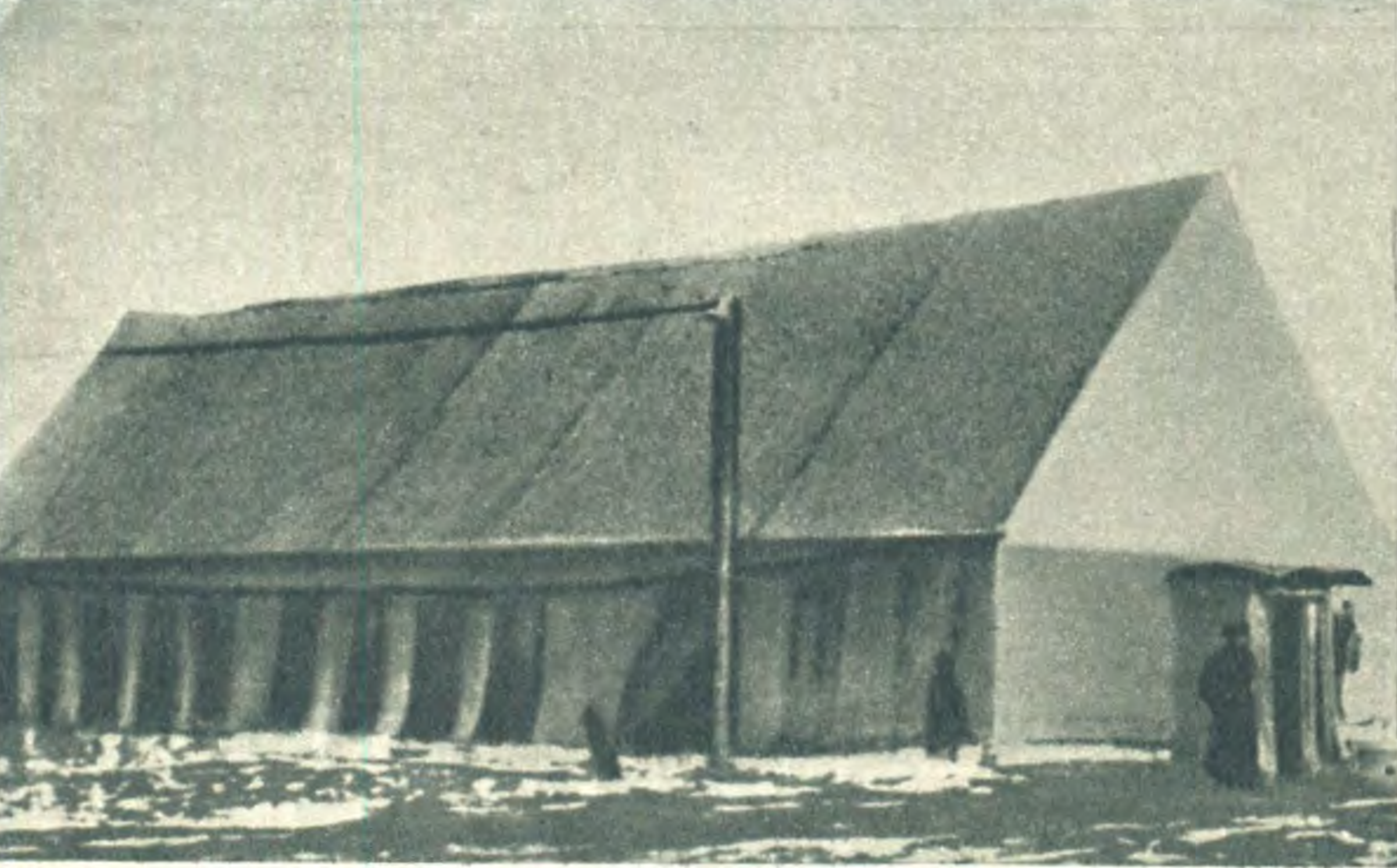
Но об этом впервые рассказано в небольшом отрывке из воспоминаний одного из ближайших сотрудников И. В. Курчатова — И. С. Панасюка.

Полностью воспоминания будут напечатаны в книге «Советская атомная наука и техника», выходящей в Атомиздате в этом году.

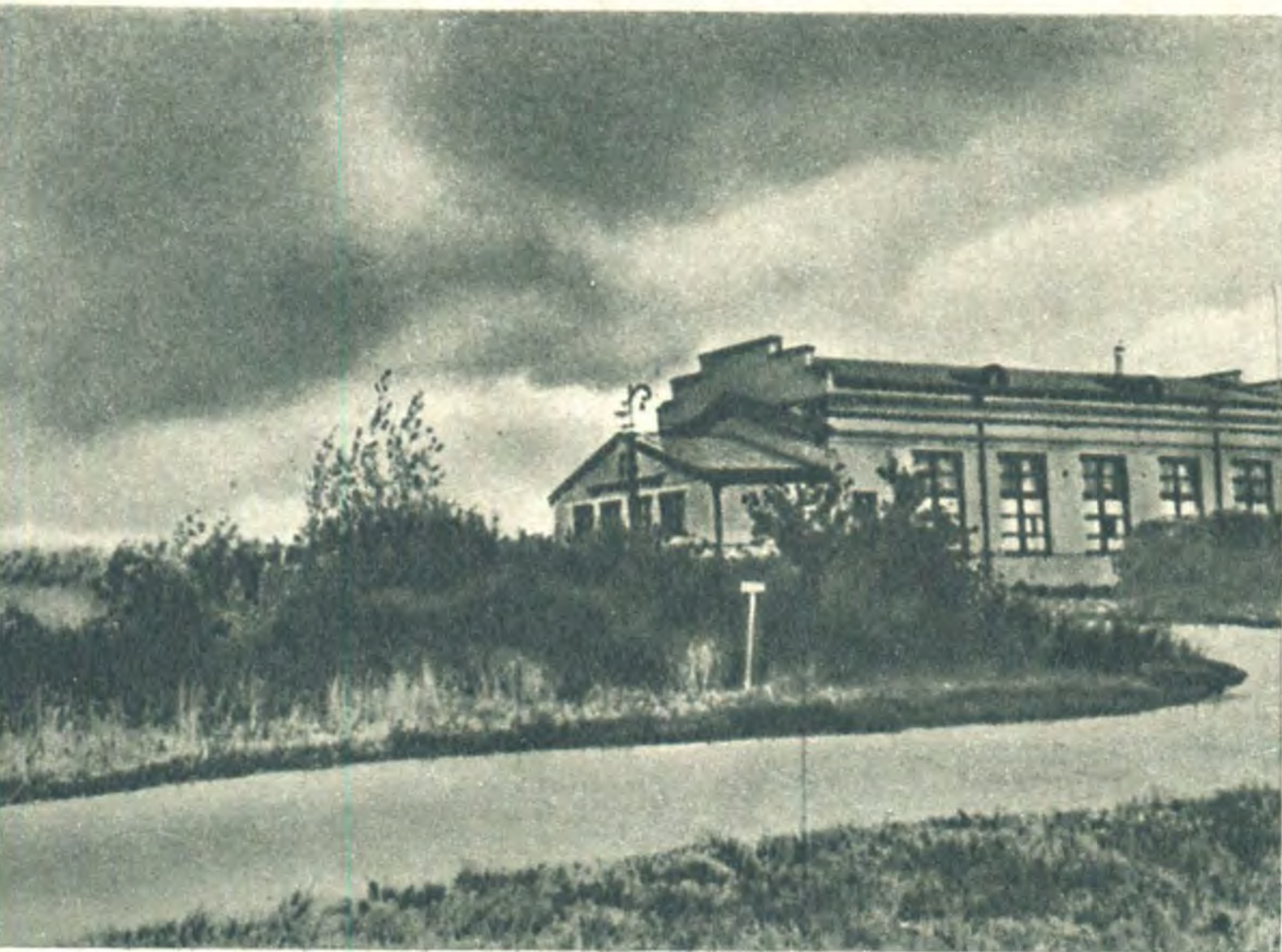
К. И. ЩЕЛКИН, член-корреспондент АН СССР

НЕИЗГЛАДИМЫЕ ДАТЫ





Здесь в открытом поле решались в военные годы научно-технические задачи, связанные с постройкой первого советского реактора.



В этом здании был смонтирован первый советский реактор.

трудиться. Проблемы, которые мы решали, во-первых, были самыми разнообразными, а во-вторых, не имели в прошлом ничего подобного.

## ПЕРВАЯ ПОБЕДА

Итак, нам, экспериментаторам, предстояло определить все физические константы образцов урана и графита, которыми располагает промышленность, проверить все материалы будущего реактора (не поглощают ли они нейтроны), подобрать оптимальную уран-графитовую решетку и измерить в ней коэффициент размножения. И, лишь зная все это, можно было подсчитать размеры будущего реактора.

Я расскажу подробно об одной из этих работ. Мы исследовали поглощение нейтронов в графите и самом уране. Эксперимент был чрезвычайно важный.

В реакторе, как говорится, каждый нейтрон на учете, и графит должен был замедлять нейтроны, ни в коем случае их не захватывая.

И тут мы получили неприятное известие. Во-первых, величина коэффициента поглощения резко менялась от опыта к опыту. Но и, кроме того, неприятным был тот факт, что поглощение нейтронов зачастую оказывалось в сотни раз больше, чем мы предполагали. Размеры ядерной установки зависят от того, насколько эффективно идут процессы деления, зависят от нейтронного потока. А нейтроны гибнут внутри урана и графита еще и за счет примесей.

Известие было весьма тревожным.

Сделали самый тщательный химический анализ всех партий графита.

Однако он не дал ничего утешительного. Химики категорически заявили, что обнаруженными примесями никак нельзя объяснить столь большие значения сечений захвата тепло-

вых нейтронов. Физикам пришлось заняться этим вопросом непосредственно на производстве. Мы предположили, что в партиях, к примеру, графита, непригодных для использования в очень малых количествах, присутствуют химические элементы, сильно поглощающие нейтроны. Методику измерений примесей в графите существенно усовершенствовали и действительно обнаружили в плохих партиях графита ничтожные количества жадных к нейтронам бора и редкоземельных элементов. Через некоторое время в корне изменили технологию, и промышленность стала выдавать спектрально чистый графит.

## ВЕЛИКИЙ ДЕНЬ

Как только в распоряжении лаборатории оказалось около 50 т тщательно проконтролированных чистых урановых блоков и около 500 т графита, мы приступили к монтажу самого реактора — кладке урановых и графитовых стержней. Разумеется, все предварительные работы и эксперименты были проделаны. Монтаж мы вели крайне осторожно.

Каждый последующий слой строили с вдвинутыми в вертикальные каналы тремя кадмиевыми стержнями — поглотителями нейтронов. Это своеобразные часовые цепной реакции.

Напомним: кадмий — элемент, жадно поглощающий нейтроны. Перемещение регулирующих кадмиевых стержней резко изменяет нейтронный поток. Ими регулируется реактор.

Итак, началась кладка. Нейтронный поток быстро возрастает с увеличением числа урановых блоков. И мы уже уверены, что предсказанные теоретические и эмпирические размеры реактора (76 слоев) заметно завышены.

На 58-м слое мы впервые обнаружили быстрый всплеск плотности нейтронов после резкого подъема кадмиевых стержней. Это явление сигнализировало о явной близости к критическим условиям.

Следующие слои реактора укладывали с большими предосторожностями, так как уже наступила реальная опасность случайно достичь таких значений надкритичности, когда реактор стал бы неуправляемым.

25 декабря в 14 часов при трех введенных в объем уран-графитовой решетки кадмиевых стержнях закончен 62-й слой.

В это время И. В. Курчатов находился в другом здании. По телефону ему сообщили, что к пуску ядерного реактора все готово. Он пришел в подвал, где располагался пульт управления.

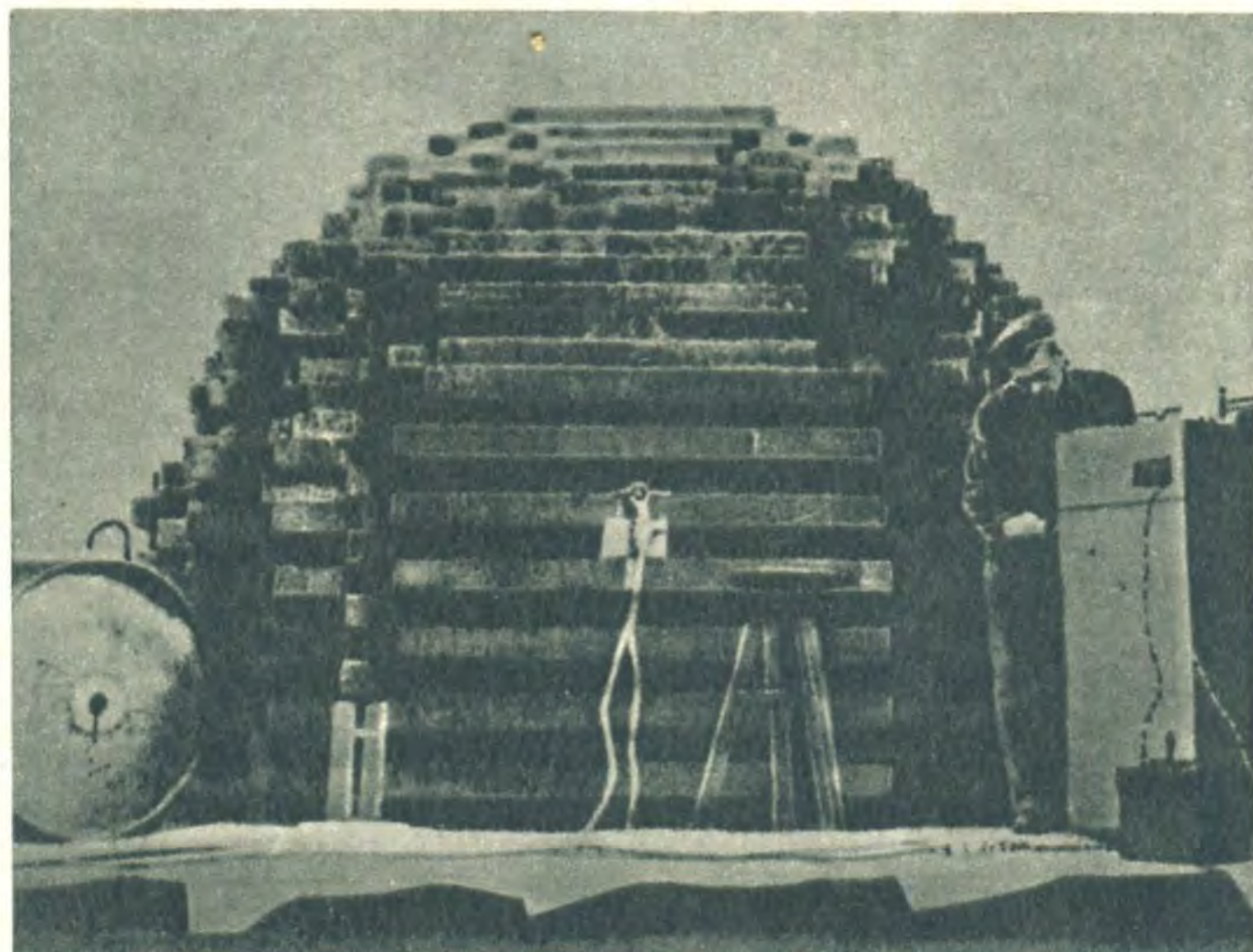
И вот началось.

Включены все приборы, сигнализирующие о радиационной опасности, проверена исправность системы управления и защиты и группы контрольно-измерительных приборов.

Два аварийных кадмиевых стержня находятся во взведенном состоянии: достаточно нажать на кнопку, и они упадут в вертикальные каналы реактора, чтобы моментально погасить цепную реакцию.

И. В. Курчатов поднимает еще находящийся в реакторе кадмиевый стержень (регулирующий). Ранее редкие (фоно-

Одна из моделей реактора (сборка).





вые) звуковые щелчки и вспышки неоновых ламп от гамма-лучевых и нейтронных датчиков, расположенных внутри реактора и на его поверхности, стали все чаще. Частота щелчков и световых сигналов увеличилась, но вот они уже остаются постоянными — пока что реактор не достиг критичности.

После десятиминутного перерыва все присутствующие вновь заняли свои места. И. В. Курчатов на этот раз уже сам быстро вывел из реактора аварийные стержни. Плотность нейтронов возросла быстрее, но приблизительно через час опять стала постоянной — реактор подкритичен.

Процедура повторяется еще раз. Снова опущены аварийные стержни, а регулирующий поднят. И. В. Курчатов быстро выводит аварийные стержни из реактора. График показывает почти линейный рост мощности. Впервые звуковые сигналы становятся воющими. Световые индикаторы уже не мигают, а светятся ярким желтовато-красным цветом. Все присутствующие с волнением обернулись к И. В. Курчатову, который в это время внимательно смотрел на график. Наконец он заявил, что хотя эффективный коэффициент размножения достиг единицы, но это не доказательство того, что реактор создан. Надо еще раз проделать все сначала.

В следующем опыте И. В. Курчатов дополнительно поднял регулирующий стержень уже не на 10 см, как в предыдущих сериях, а только на 5 см. После быстрого подъема двух аварийных кадмиевых стержней все присутствующие с удвоенным вниманием стали наблюдать за световыми и звуковыми сигналами, отражающими развитие цепной реакции деления ядер урана-235. Через 30 мин. все звуковые индикаторы выли, световые ярко светились, гальванометр в цепи токовой камеры уже отклонялся не равномерно, как в предыдущей серии, а все быстрее и быстрее (при  $\text{экp} > 1$  должно было наблюдаться и фактически наблюдалось постепенное возрастание скорости роста мощности реактора). Волнение всех присутствующих достигло предела, когда дублирующая установка, расположенная внутри подземной лаборатории, вместо редких двух-трех импульсов в минуту стала щелкать все быстрее и быстрее. Это означало, что нейтроны, рожденные в реакторе, пронизав большие толщи земли и цемента, попали в подземную лабораторию...

И. В. Курчатов нажал на кнопку аварийного сброса кадмиевых стержней. Частота звуковых и световых сигналов стала быстро снижаться. Саморазвивающаяся цепная реакция, вызванная волею человека, по воле человека погасла.

Так в 18 часов 25 декабря 1946 года И. В. Курчатов с помощниками осуществили управляемую цепную реакцию деления урана. В этот волнующий час впервые на Европейском континенте была реализована мечта человечества о практическом использовании неисчерпаемых запасов ядерной энергии.



Сборка первого реактора: 1—3 — вертикальные каналы; 4 — кадмиевый регулирующий стержень; 2', 3' — кадмиевые аварийные стержни; 5 — ящики с урановыми блоками; 6 — динамик звуковой сигнализации; 7 — вентиляционное устройство.

## С Л О В А Р И К

**Коэффициент размножения.** При реакции деления ядер урана на каждый нейтрон, поглощенный ядром, появляется 2—3 новых нейтрона. Отношение суммы всех этих заново появившихся нейтронов к общему количеству захваченных называется коэффициентом размножения ( $\text{кр}$ ). При коэффициенте размножения, равном 1, в системе поддерживается постоянный уровень реакции, то есть количество энергии, выделенное в единицу времени, будет стабильно (управляемая цепная реакция).

В реакторостроении используется эффективный коэффициент размножения ( $\text{экp}$ ) — величина, учитывающая, что часть нейтронов покидает реактор.

В этом реальном случае условия возникновения цепной реакции  $\text{экp} > 1$ .

**Цепная реакция** — последовательное деление новых ядер системы, происходящее нарастающим темпом.

При коэффициенте размножения, большем единицы, может наступить неуправляемая цепная реакция (атомный взрыв). Контролируемую цепную реак-

цию характеризует постоянный уровень выделяемой энергии — число делящихся в единицу времени ядер постоянно.

**Критические размеры.** Систему, включающую в себя ядерное горючее, характеризуют критические размеры, при которых наступает цепная реакция. Отсюда и термин — «надкритические» и «подкритические» размеры модели. Критические размеры зависят от вида ядерного горючего и способа его расположения в замедлителе.

**Активная зона реактора** — область реактора, в которой происходят основные процессы деления ядер.

Ее можно определить по мощной нейтронной активности.

**Сечение реакции** (полное эффективное сечение реакции) — мера вероятности того или иного взаимодействия ядер в ядерных реакциях (соединение, захват, рассеяние и т. д.). Понятие сечения возникло по аналогии со столкновениями макротел, где возможность столкновения определяется геометрическими размерами (поперечным сечением).

Это понятие перенесено на ядерные

реакции. За единицу сечения в этом случае принят 1 барн =  $10^{-24}$  см<sup>2</sup>.

**Самопроизвольное деление урана.** Советские ученые К. Петржак и Г. Флеров в 1939 году установили, что без всякого внешнего воздействия ядра тяжелых элементов с течением времени самопроизвольно распадаются, как это бывает при их делении. Самопроизвольный (спонтанный) распад происходит очень редко.

**Регистраторы нейтронов.**

Нейтроны — нейтральные частицы. Поэтому они не ионизируют газы, что затрудняет их регистрацию. Нейтронный поток обнаруживают по побочным эффектам.

В реакциях с ядрами бора нейтроны создают  $\alpha$ -частицы, которые в дальнейшем легко обнаружить. На этом принципе сконструированы борные камеры. Соударяясь с ядрами водорода, нейтроны тем самым обнаруживают себя, так как появляется ионизирующая частица — протон. Так устроены водородные камеры и счетчики.

Эти приборы в основном применялись в середине 50-х годов.





из кабины включал двигатель полуприцепа. Такая конструкция положила начало семейству современных активных автопоездов.

Правда, от установки двигателя на каждую платформу сначала отказались. Гораздо выгоднее мощность одного двигателя тягача передавать на оси прицепа. На автопоездах со сравнительно небольшой грузоподъемностью (до 25 т) применяется экономическая механическая передача, состоящая из карданных валов.

Когда жесткая связь между тягачом и прицепом не приемлема, механический привод заменяют гидравлическим: двигатель вращает насос, и жидкость по гибким шлангам подается в гидромоторы. Установленные на прицепе, они вращают его колеса. Гидропередача не столь экономична, как механическая, зато гибкая связь между осями тягача и прицепа надежно защищает двигатель от перегрузок.

Электрический привод незаменим на автопоездах большой грузоподъемности. Если механические и гидравлические передачи идут на одноприцепную машину, то электропривод позволяет довести число прицепов до 10. (Длина такого автопоезда достигает 200 м, а грузоподъемность — 150 т!).

Как устроен электропривод? Двигатель тягача вращает генератор. Он, в свою очередь, питает электромоторы прицепов. Через карданные валы движение передается на оси. Общая грузоподъемность «состава» достигает 30—60 т.

Но самые крупные автопоезда — грузоподъемностью до 150 т — строятся по другой схеме. На них устанавливают мотор-колеса, то есть колеса со встроенными в них электродвигателями. На фотографии, которую вы видите в заголовке статьи, показан как раз такой автопоезд. Два дизель-генератора, по 500 л. с. каждый, питают колеса. Машина свободно передвигается по песчаному грунту, снежному покрову, бездорожью. Если какое-нибудь колесо вдруг забуксует, нагрузка автоматически переключается на другие.

«Вездеходные» способности автопоезда нужны не всегда.



**Д**ороги дороги, это известно. Один километр асфальтированного шоссе шириной 7 м обходится в 80—100 тыс. руб. Бездорожье, «сседающее» топливо и масло, шины и запасные части, еще убыточнее.

К сожалению, создание разветвленной сети дорог на огромной территории нашей страны — дело десятилетий. Исторически получилось так, что большинство автотрасс проложено в европейской части СССР. На Дальнем Востоке, в Сибири, Казахстане их мало. Именно в этих районах, где сосредоточены залежи угля, нефти, железной руды, алмазов, лесные массивы, строительство дорог отстает от темпов освоения колоссальных природных ресурсов.

Вот почему сейчас уделяют пристальное внимание автопоездам. Действительно, там, где нет дорог, можно обойтись автомобилями высокой проходимости (обязательно с большой грузоподъемностью, чтобы снизить себестоимость перевозок).

Проще всего к тягачу-вездеходу присоединить прицепы. Но вот беда: когда вес нагруженного «состава» больше веса тягача, он начинает буксовать.

А что, если сделать оси прицепа ведущими? Эта идея и была реализована в 30-х годах на машинах, работавших в горных штатах Америки. На затяжных подъемах водитель прямо

Скажем, на шоссе один тягач вполне обеспечивает нужную скорость. Но когда на пути встречается затяжной подъем или бездорожье, необходимо «подключить» дополнительные ведущие оси. В таких случаях делают комбинированный привод: механический — для движения по обычной дороге, электропривод — для бездорожья.

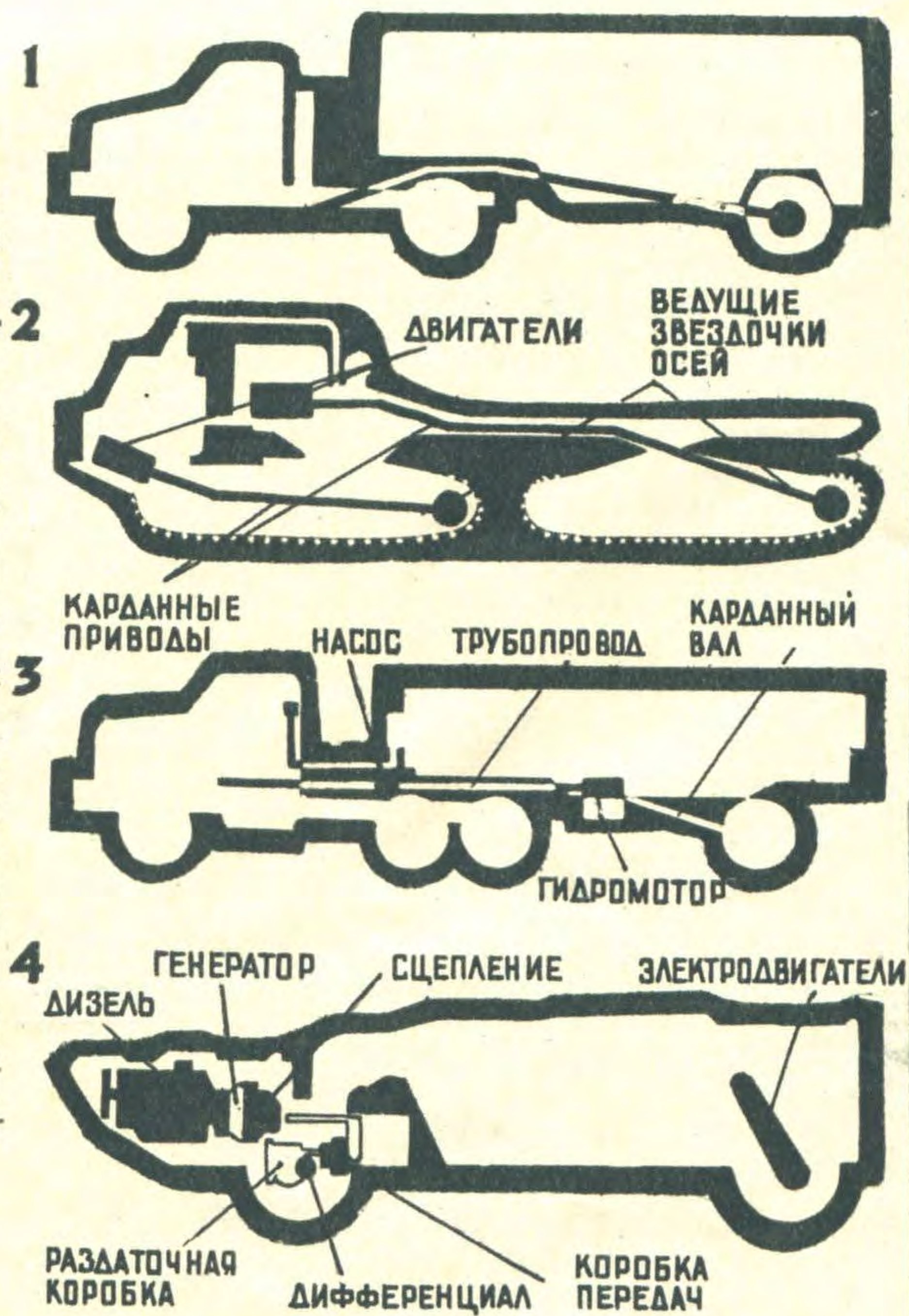
Как ни парадоксально, сейчас вновь возвращаются к идее, от которой отошли 30 лет назад. Для быстрой езды на шоссе мощность тягачей крупных трехзвенных автопоездов недостаточна. Поэтому некоторые фирмы начали выпускать «самоходные» подкатные тележки. На каждой из них установлены двигатель и передача. Такие тележки закрепляются под прицепом или полуприцепом и, когда нужно, включаются водителем. Чтобы шестерни передачи не вращались при неработающем двигателе, в ступицах колес ставят обгонные муфты. При торможении автопоезда двигатель тележки автоматически переходит на холостой ход.

Автомобильные исследовательские институты и автозаводы нашей страны разрабатывают новые конструкции автопоездов. Их широкое применение сейчас так же необходимо для освоения богатств нашей Родины, как и строительство разветвленной сети автомобильных дорог.

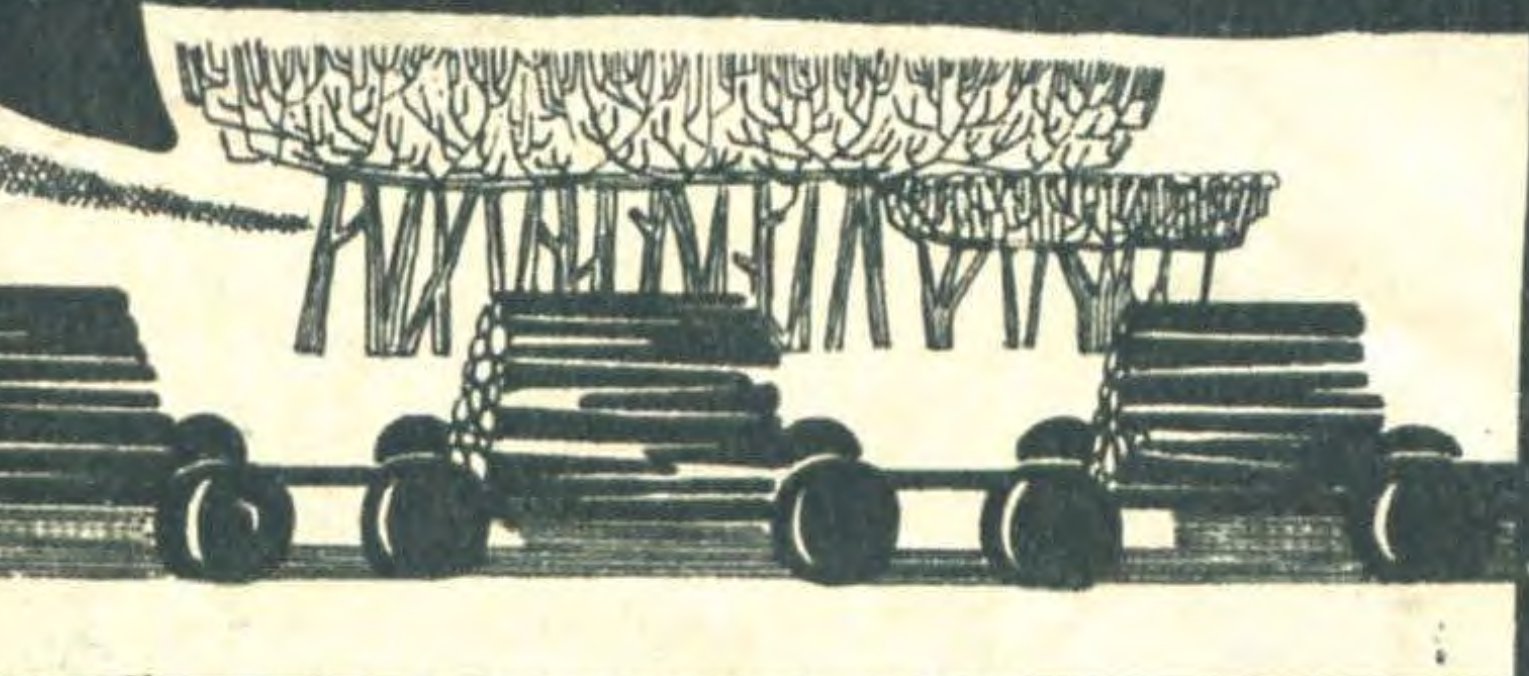
**Ю. СОРОЧАН, инженер**



1. Автопоезд с механическим приводом. 2. Гусеничный автопоезд. 3. Гидравлический привод на задние колеса прицепа. 4. Схема автопоезда с электрическим приводом.



		Активные приводы		
		механический	гидравлический	электрический
Число прицепов (полуприцепов) в автопоезде		1	1	От 1 до 10
Мощность двигателя тягача, л. с.		До 500	До 250	До 3200
Максимальная грузоподъемность автопоезда, т		25	25	150
Максимальный полный вес автопоезда, т		45	45	260
Кпд активного привода		85—92	73—77	65—70
Целесообразная область применения активного привода		Короткобазный двухзвенный автопоезд	Длиннобазный двухзвенный автопоезд	Двухзвенные и многозвенные автопоезда любой длины (до 200 м)
Преимущества привода	активного	Высокий кпд, простота конструкции	Гибкая связь между осями прицепа и тягача, автоматическая защита гидродвигателя от перегрузки	Возможность установки на любом автопоезде
Недостатки привода	активного	Жесткая связь между осями тягача и прицепа	Невысокий кпд, трудности в обслуживании гидросистемы в полевых условиях	Малый кпд, сложность системы управления



# АВТОПОЕЗДА

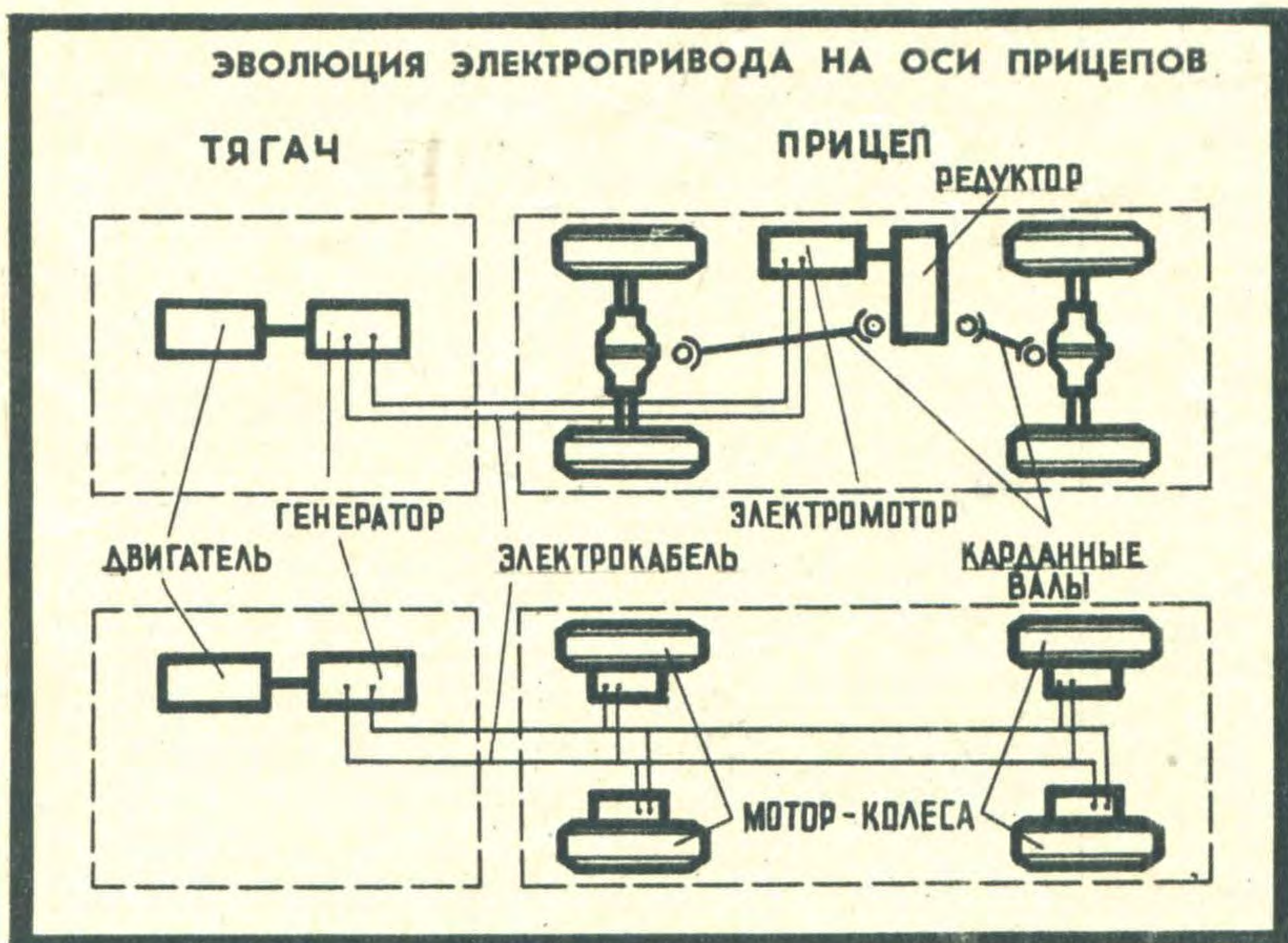


СХЕМА МОТОР-КОЛЕСА

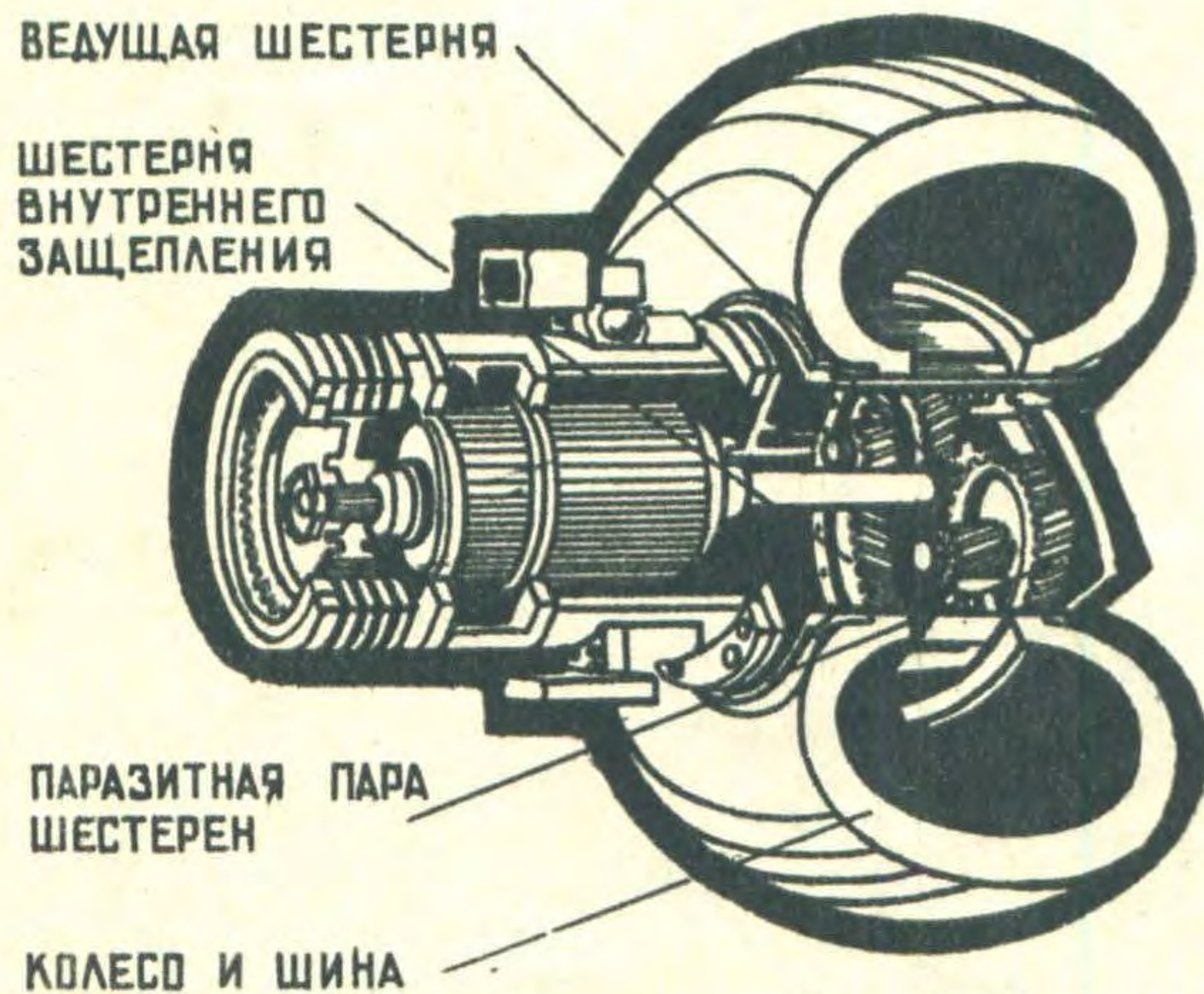


Рис. Е. Ковыковой



[Окончание статьи

«Наследство гения», см. стр. 16]

вошедших в земледельческий обиход растительных видов. Здесь, в частности, родина хлебного злака тэфф, масличного растения нуг, кофейного дерева. Близок Абиссинскому центру Горно-аравийский (Йеменский) очаг, который дал начало скороспелым хлебным злакам, бобовым и люцернам.

Шестой и седьмой центры культурной растительности (по ту сторону Атлантического океана) выстраиваются вдоль горных цепей с севера на юг. Вавилов посетил эти места в 1930-м, а затем в 1932—1933 годах. По его расчетам, Центрально-американский географический центр, включающий юг Мексики, породил не менее 90 пищевых, технических и лекарственных видов растений. Здесь родина кукурузы, перца, сладкого картофеля — батата, какао и таких оригинальных плодовых, как гваява и авокадо.

Седьмой — Андийский — центр замечателен главным образом своими многочисленными видами клубненосных



растений, и прежде всего картофеля. Именно здесь советские ботаники (кроме Вавилова, в Южной Америке работали его сотрудники Букасов и Юзепчук) обнаружили вместо одного известного европейцам вида картофеля восемнадцать новых культурных видов. Это дало право советским специалистам писать впоследствии о «революции в селекции картофеля».

Кроме картофеля, Андийский центр дал человечеству хинное дерево, корнеплод аракача, кокаиновый куст и другие растения.

Уложилась ли вся культурная флора планеты в вавиловские центры? Николай Иванович признает, что около трех процентов растений остается пока «без-

родными». Неизвестно, откуда происходит конопля, сорго, яблоня, груша. Очевидно, человек вводил их в свое хозяйство в разное время, в разных частях земного шара.

Созданная Вавиловым и его сотрудниками уникальная коллекция растений, содержавшая перед войной 200 тысяч образцов, дала потом материал для выведения 250 новых сортов культурных растений. Эти залежи мирового генофонда по сей день служат селекционерам Советского Союза. Но не только пшеницей одарил свою Родину великий путешественник. Не будь у нас вавиловских коллекций, СССР не имел бы того разнообразия и богатства хлопчатника на своих полях, наши селекционеры не сумели бы так высоко поднять урожай волокон.

Точнее других роль Вавилова в науке определил его учитель академик Дмитрий Николаевич Прянишников: «Николай Иванович — гений, и мы не признаем этого только потому, что он наш современник». Мы, потомки, без сомнения приемлем оценку академика Прянишникова. И как наследство гения наука шестидесятих годов принимает нестареющую теорию центров.

## БИОГРАФИИ, РОЖДЕННЫЕ ОКТАБРЕМ



### СЕКРЕТАРЬ ГОРКОМА

Х съезд комсомола, состоявшийся в 1936 году, приветствовала делегация ученых: президент АН СССР Карпинский и доктор наук Б. вул. Для молодого физика это была привычная аудитория, ибо сам он был воспитанником и сыном комсомола. В семнадцать лет — доброволец 1-й конной армии, секретарь городского комитета комсомола города Белая Церковь, а затем по партийной путевке студент Киевского политехнического института.

Эти дни и сейчас вспоминает член-корреспондент АН СССР лауреат Ленинской премии Б. М. вул, один из крупнейших в мире специалистов по физике полупроводников.

Вопросы электрической прочности диэлектриков, сегнетоэлектричество (открыт новый материал титанат бария), работы по физике полупроводников и полупроводниковых лазеров — вот круг проблем, интересующих Б. М. вула.

Диэлектрики, сегнетоэлектрики, полупроводники — такова последовательность сложной, интереснейшей науки о проводимости. Последняя работа ученого — полупроводниковый лазер.

Нелегко было заставить засветиться полупроводники. Но недаром Б. М. вул и его группа занимаются ими добрых 20 лет! И в 1965 году первый полупроводниковый лазер на арсениде галлия дал первый луч света. Работа отмечена Ленинской премией.

Мог ли до революции думать о такой блестящей научной карьере сын бедного рабочего из глухого местечка Украины!



# ПРАВДА И ВЫМЫСЕЛ О Б У Ф О

ОТ МИСТИФИКАЦИЙ  
К СЕРЬЕЗНЫМ  
ИССЛЕДОВАНИЯМ

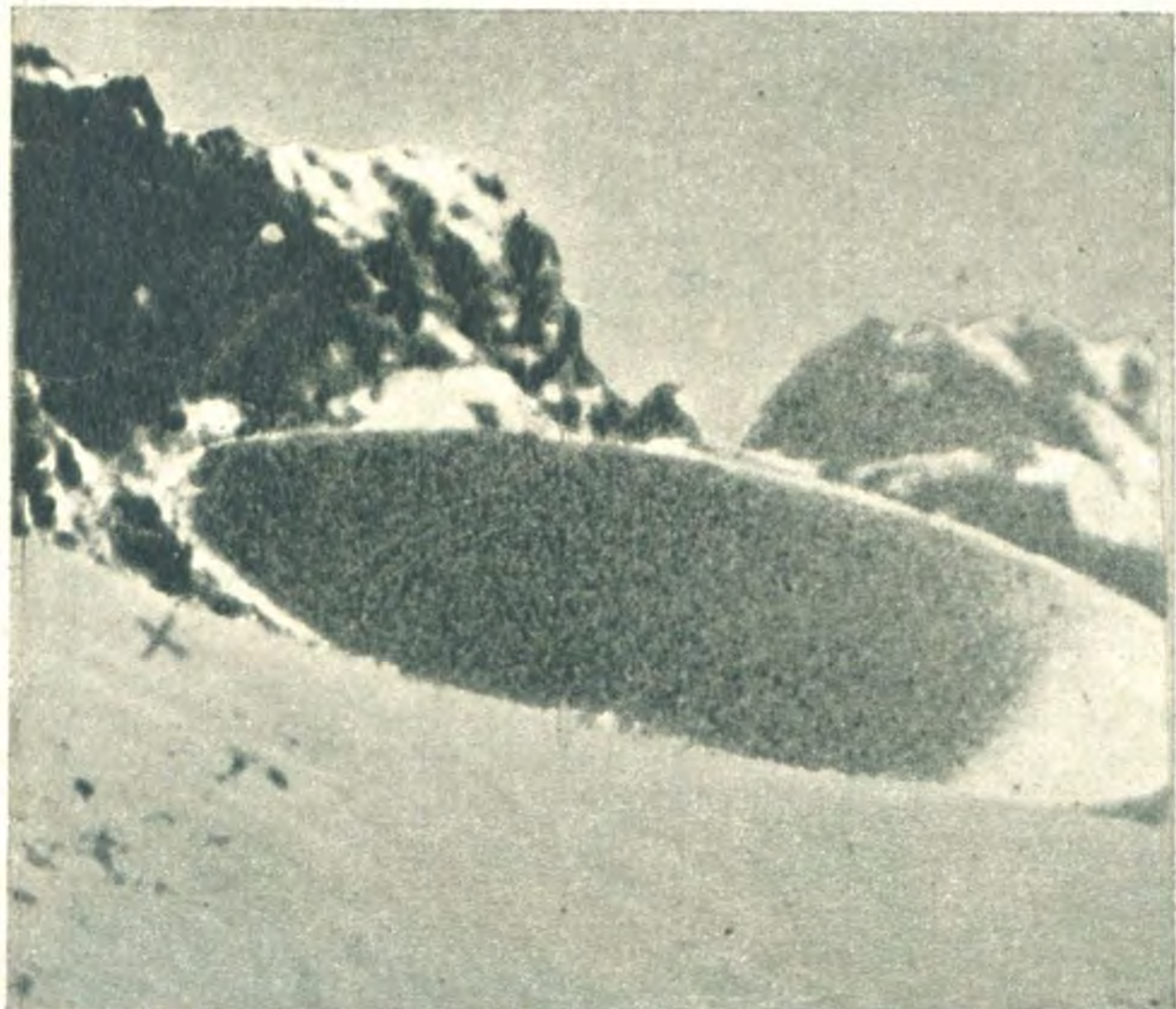
АНТОЛОГИЯ  
ТАИНСТВЕННЫХ  
СЛУЧАЕВ

ЭТИ ФОТОГРАФИИ —  
ФАЛЬСИФИКАЦИЯ



Шляпа, висящая на дуле невидимого наблюдателя ружья, имитирует UFO. Пример фотообмана.

Так создавались мистификации. К якобы приземлившейся на Пиренеях «летающей тарелке» впечатывается фигурка марсианина (см. слева).



## Странное UFO

**UFO** (UFO) — «неопознанные летающие объекты»<sup>1</sup>. Так называют явление, которое в свое время приняло обличье пресловутых «летающих тарелок». Газетный шум, показания «очевидцев», спекуляции западных поджигателей войны, всякого рода мистификации — вот что в результате осталось в памяти с тех времен. Сейчас, похоже, наступила пора своеобразного второго рождения — снова проснулся интерес к этому феномену, но теперь уже на научной основе.

Сегодня мы даем слово, во-первых, сторонникам космической гипотезы происхождения UFO — советскому фантасту А. П. Казанцеву и американскому ученому д-ру Жаку Валле, выступающим авторами общей статьи, и кандидату физико-математических наук Ю. В. Макарову, стоящему в этом вопросе на сугубо «земных позициях». Пусть этот спор поможет прояснению вопроса.

Мы показываем несколько широко известных фотографий UFO. Среди них предметы мистификации и те, в подлинности которых не сомневаются самые заядлые скептики.

Что же такое UFO?

Выслушаем спорящие стороны.

Д-р Жак ВАЛЛЕ (США)

Александр  
КАЗАНЦЕВ (СССР)

## ЧТО ЛЕТАЕТ НАД ЗЕМЛЕЙ?

СЕРЬЕЗНО ИЛИ НЕТ

До самого последнего времени солидному ученому считалось просто неприличным всерьез говорить об UFO. Однако сейчас положение изменилось. Видный американский астроном доктор Дж. Аллен Хайнек почти двадцать лет был научным консультантом ВВС США по UFO. И хотя по долгу службы ему почти всегда удавалось объяснить UFO (их было не меньше 3 тыс.), несколько так и остались неопознанными. Вот один из случаев, который он анализирует.

«25 августа 1966 года офицер военно-воздушных сил из команды ракетчиков Северной Дакоты внезапно заметил, что его радиоприемник прекратил работу. Он находился в бетонной камере на глубине 60 футов под землей. Наблюдатель с поверхности сообщил, что видит UFO высоко в небе. Радарная команда засекла UFO на высоте 100 тыс. футов. Затем на небе показался второй UFO, существование которого также подтвердили радарные установки.

Другой случай произошел вблизи той же базы несколькими днями раньше. Полицейский офицер — надежный человек — при полном дневном свете увидел, как по низу холма на высоте 10 футов над землей, переваливаясь из стороны в сторону, плывет таинственный светящийся объект. Он парил около минуты, потом двинулся к небольшому полю и, наконец, быстро исчез в облаках.

Д-р Хайнек задает вопрос: может ли наука отмахнуться от наблюдений, которые не могут быть объяснены? И настаивает на строго научном изучении всего, что связано с UFO. Действительно, сейчас нельзя пренебречь и солидной информацией компетентных наблюдателей, зачастую заслуженных ученых. В последние годы большая группа ученых — физиков-теоретиков, астрономов, математиков и психо-

<sup>1</sup> Так по-английски звучит сокращенно «неопознанные летающие объекты».



логов разных стран начала собирать факты и обмениваться отчетами, чтобы изучить их объективно в тиши лабораторий.

Таинственность — благодатная почва для спекуляций, которыми не преминули заняться люди, хорошо понимающие, насколько обыватель падок на сенсации. Но отметим еще раз, жульническая шумиха не имеет ничего общего с научным подходом, которого ждет разгадка тайны УФО.

Итак, прежде всего:

### НАДЕЖНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Уже сейчас установлено, что многие отчеты базируются на подлинных фактах. 16 января 1958 года вблизи острова Тринидад более ста матросов и офицеров бразильского военного корабля наблюдали над морем и берегом появление и стремительное передвижение УФО. Экспертиза снимков, сделанных с борта профессиональным фотографом, отвергла подозрение в подделке.

Вечером 3 мая 1957 года две автоматические камеры одного американского астронома-любителя всю ночь фотографировали небо. Анализ фотографий показал, что какой-то светящийся объект с характерными световыми выступлениями оказался в поле зрения инструментов в 22 часа 38 минут. Другой объект (или тот же самый) появился в 22 часа 41 минуту. След, оставленный неизвестным источником, не совпадает со следами метеорита, светящегося шара или самолета. Этот феномен остался необъясненным.

8 ноября 1957 года многие жители Тулузы наблюдали таинственный светящийся объект в виде яркого оранжевого диска с подобием купола наверху. Диск вращался и быстро двигался по небу. Астроном Тулузской обсерватории И. Л. Шапю увидел объект в телескоп. Вот что он записал: «Светящееся желтое пятно второй звездной величины, эллиптической формы, абсолютно не мерцающее, с краями, очень отчетливо видимыми на небе и оставляющими за собой короткий след». Сопоставив все наблюдения, удалось установить, что объект двигался со скоростью один километр в секунду, почти мгновенно «трогаясь с места».

Еще об одном совершенно фантастическом случае сообщили ВВС США. Этот феномен относится к числу 700, которые до сих пор числятся в американских архивах в категории «неопознанных», то есть непонятных.

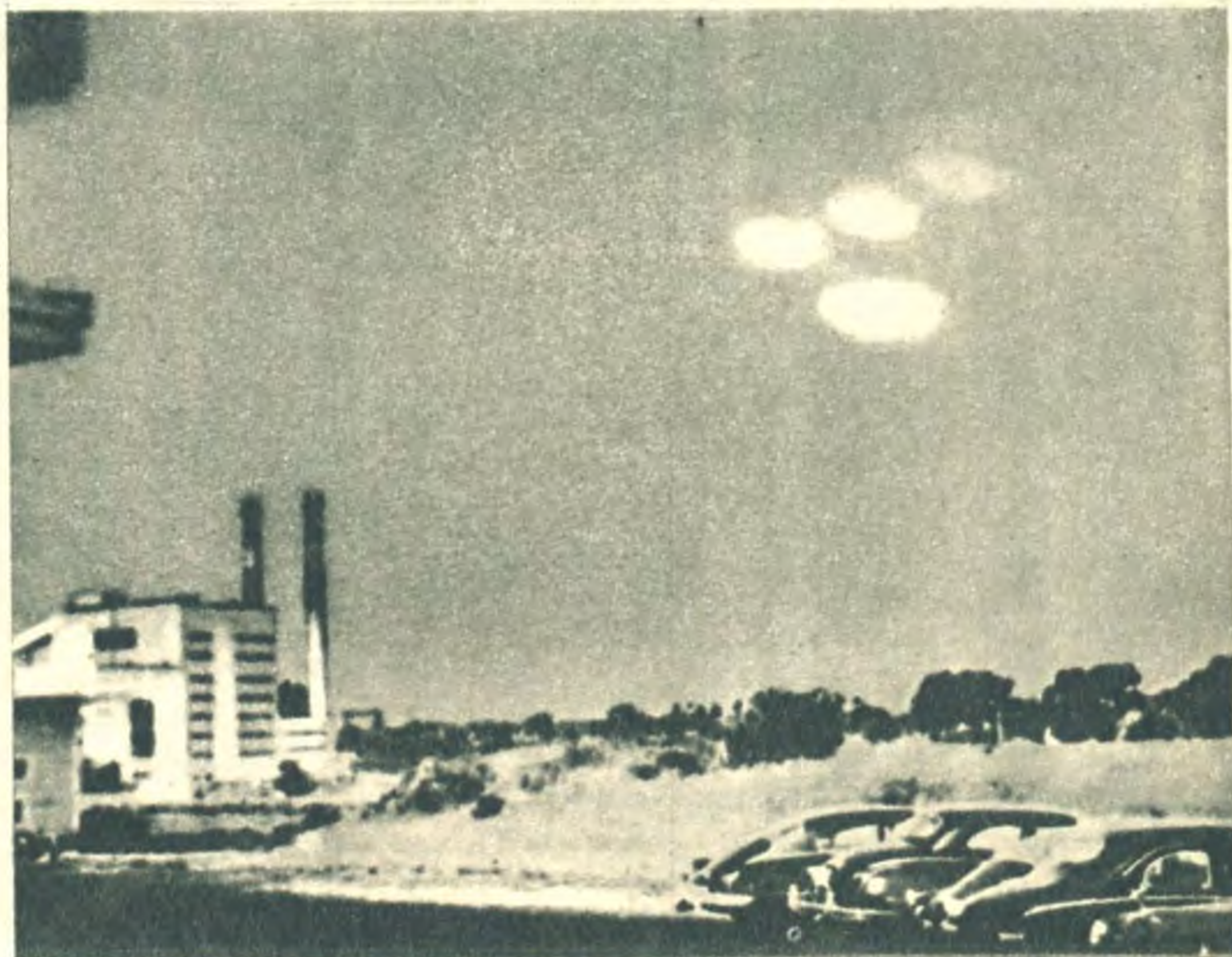
Два американца около 22 часов 30 минут 26 октября 1958 года увидели неизвестный неподвижный объект, паривший на высоте около 50 м над металлическим мостом около озера Раввен Дам севернее Балтимора (штат Мериленд). Объект казался большим, плоским, светлым, эллиптической формы. Наблюдатели решили подвести свой автомобиль поближе. Но когда они подъехали примерно на 30 м к мосту, МАШИНА ВНЕЗАПНО ОСТАНОВИЛАСЬ, словно в ней отказала вся электрическая система. Даже фары и лампочки на пульте потухли, мотор заглох. Шофер попытался завести машину, но безрезультатно. Казалось, будто аккумуляторы вообще исчезли. Тогда пассажиры вышли из автомобиля и около тридцати или сорока секунд наблюдали за объектом.

После яркой вспышки послышался громкий шум, похожий на удар грома. Люди ощутили дуновение теплого ветра. Объект с огромной быстротой начал подниматься вертикально и исчез из виду за несколько секунд. Свидетели вернулись к своей машине и без всяких затруднений завели ее...

Таковы некоторые наблюдения.

### ТЕОРИИ И ГИПОТЕЗЫ

Теперь мы можем обсудить вопрос всесторонне. Серьезный исследователь должен помнить, что в науке нет места слепому доверию и слепому отрицанию.



Таинственный летающий объект плывет над городом.

В течение последних пяти лет при участии американского автора статьи собрано и систематически изучено около шести тысяч наблюдений УФО.

Явление можно разделить на четыре категории.

1. Объект виден очень близко от земли.
2. Большой объект порождает малые.
3. Объект неподвижен, он парит над землей или маневрирует над определенной точкой земной поверхности.
4. Объект перемещается без остановок.

На базе такой классификации можно проводить статистические исследования, которые, несомненно, помогут разработке гипотез о сущности явления. Скажем, общее количество наблюдений за период между 1947—1962 годами ЦИКЛИЧНО, то есть бывают периоды подъемов (много наблюдений) и спадов.

Что касается наблюдений, то, как мы уже говорили, первых, УФО иногда удается сфотографировать (и даже заснять на кинопленку!). Нередко получают фотографии, сделанные бесстрастными приборами. УФО часто прослеживают радары, и во многих случаях их появление регистрируют станции слежения за искусственными спутниками Земли во всех частях мира.

Уместно вспомнить странные неопознанные спутники Земли, по крайней мере один из которых движется в ПРОТИВОПОЛОЖНУЮ СТОРОНУ, чем все запущенные в СССР и США.

Подобные объективные наблюдения очень трудно интерпретировать как обычные явления природы.

Даже американский астроном Мензел, объяснивший все явления УФО атмосферными эффектами и иллюзиями, вынужден признать, что ИМЕЮТСЯ СЛУЧАИ, КОТОРЫЕ И ОН С ПОМОЩЬЮ СВОЕГО МЕТОДА ОБЪЯСНИТЬ НЕ МОЖЕТ.

Что же все-таки такое УФО? Плазма шаровой молнии? Однако этим объясняется не более 2% надежных наблюдений. Может быть, новое явление природы? Тогда его нужно изучать. Может быть, пресловутое «тайное оружие»? Но нельзя же 20 лет испытывать его чуть ли не во всех странах. Наконец, еще одна гипотеза: УФО связаны с посещением Земли инопланетными кораблями, зондами или автоматическими аппаратами. При всей экстравагантности этого предположения и о нем стоит подумать.

Нам хочется сослаться на вышедшую в Нью-Йорке книгу, написанную американским и русским учеными, «Разумная жизнь во вселенной» Карла Сагана и Иосифа Шкловского. Авторы этой книги признают не только существование внеземных цивилизаций, но и возможность многократного (10 тысяч раз!) посещения Земли космическими пришельцами за время ее истории, в том числе и за время существования человеческой цивилизации (кстати сказать, весьма малое сравнительно со всей историей Земли).

Можно согласиться с авторами этой книги. И если сомнения в отношении «вещественных следов» звездных пришельцев всегда уместны (сомнение — метод исследования!), то нельзя пройти мимо многочисленных преданий и письменных памятников человеческой культуры, где в той или иной форме упоминаются сыны неба, сыны солнца, летающие драконы, огненные колесницы и другие символы или образы возможных гостей из космоса. Такие ссылки можно найти в сказаниях Японии, Китая, Индии, древнего Вавилона, древней Греции, Египта, Израиля и древних латиноамериканских народов.

Следовательно, вполне допустима мысль о посещении Земли космическими пришельцами и в наши дни. Все еще до конца не разгадана тайна Тунгусского метеорита. Последние



данные говорят за то, что он перед взрывом совершил маневр, напоминающий действия летчика, пытающегося сбить пламя. Кто знает, не случись катастрофы, может быть, вопрос о космических пришельцах уже не был бы гипотезой? Например, президент Академии наук Белорусской ССР В. Ф. Купрович высказывается довольно определенно: «Кто знает, может, они (инопланетяне) и сейчас посещают Землю, но не вступают в контакт с нами. Почему? Я, например, сомневаюсь в том, что современный уровень интеллектуального развития человека не может быть превзойден в такой степени, что мы, современные люди, с этого нового уровня выглядели бы не выше наших предков — пещерных жителей...»

Авторам этой статьи кажется, что сейчас при отсутствии ясных физических теорий настало время серьезно обсудить и космическую гипотезу УФО, допустив, что рассматриваемые объекты являются космическими зондами из других миров. Возможно, их пилотируют разумные существа или «мыслящие» кибернетические устройства.

Как бы то ни было, ответ на предлагаемое научное исследование, коснись оно космической темы или новых явлений природы, будет не прост. Но только смелость мысли порождает революционные открытия в науке.

## ЕЩЕ ОДИН ВЗГЛЯД НА ВОПРОС

Ю. МАКАРОВ, кандидат физико-математических наук

А не высосана ли вся история о «летающих тарелках» из пальца? Подобный вопрос возникает часто. Но ответим мы на него отрицательно. За 20 лет, прошедших с момента первого сенсационного сообщения Арнольда, бизнесмена из штата Айдахо, о «летающих тарелках», картотеки отдельных лиц и организаций, интересующихся по долгу службы или из любопытства этими явлениями, значительно пополнились. Нездоровый интерес общественности вполне понятен, поскольку в наш век, когда запуск спутника стал уже рядовым делом и способность удивляться осталась только у детей и ученых, все экстраординарное, не укладывающееся в рамки привычных научных представлений, вызывает бурю. Как бы то ни было, сейчас можно сказать, что некоторые явления, которые пока трудно объяснить, реально существуют. А раз это так, то ни один ученый не может отказать



Но в подлинности этой фотографии никто не сомневается.

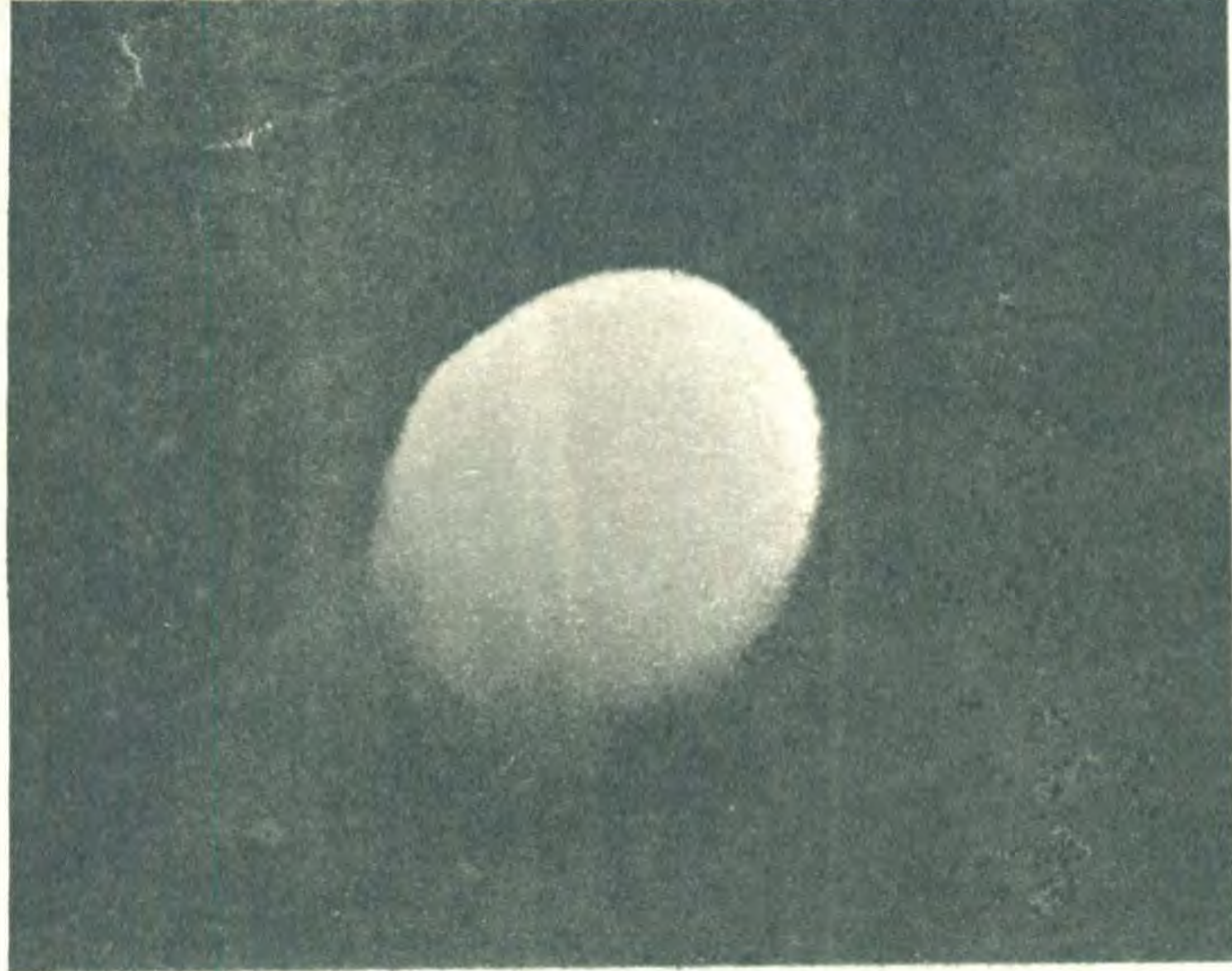
себе в удовольствии высказаться по этому поводу. Это уже было блестяще сделано Д. Мензелом в его книге «О летающих тарелках». Подойдя к вопросу с добросовестностью опытного исследователя, он последовательно и остроумно объясняет многочисленные случаи наблюдений «летающих тарелок». Казалось бы, поставлена хорошая точка над «и», а все дальнейшее следует отдать на откуп фантастам или оставить на совести любителей мистификаций. Но положение несколько сложнее. Если всю информацию от намеренно наэлектризованных капиталистической прессой домашних хозяек, юных граждан, оказывающихся для убедительности отпрысками известных ученых, и других столь же надежных свидетелей можно отбросить, то ведь существуют данные радарных установок, показания летчиков, а иногда и ученых, в чем здравом смысле или честности не приходится сомневаться. Поэтому сейчас выработаны некоторые категории, позволяющие обрабатывать информацию об УФО с целью выяснения общих закономерностей поведения, возможности выделения классов явлений. К сожалению, чаще всего информация крайне ненадежна даже в случае, когда она исходит от компетентных лиц. Поэтому крайне важно установить факторы, по которым может быть восстановлена объективная картина явления, пригодная для статистической обработки. Этот метод позволил полностью исключить подавляющее большинство наблюдений УФО ввиду их тривиального происхождения — отражения света от облаков, тумана и т. п., миражи, астрономические объекты (включая спутники), различные необычные атмосферные явления, видимые в солнечном или лунном свете, радарные сигналы и

### УФО, НАБЛЮДАВШИЕСЯ В АВСТРАЛИИ в первой половине 1965 года (Достоверность наблюдений неизвестна)

Тип	Наблюдатель увидел	Дата
4)	Два светящихся желтых огня. Объект быстро поднялся и исчез	2/I-65
3)	Яркий сигарообразный объект, двигался под облаками намного быстрее звука	5/III-65
3)	Дискообразный, ярко светящийся объект, медленно двигался над облаками	17/IV-65
4)	В течение минуты наблюдалось ослепительно зеленое свечение, переходящее в красное. Объект перед началом движения издавал громкий свистящий звук	22/V-65
1)	Металлический 9-метровый диск с лучами света и тремя треугольными конструкциями под ним парил и двигался, издавая свистящий звук.	23/V-65
2)	Металлический серый объект в форме тарелки передвигался со скоростью самолета в течение 10 сек. на высоте 600 м.	25/V-65







Наблюдатели склонны считать этот снимок изображением шаровой молнии.

миражи и т. п. Многие случаи отброшены как имеющие малую надежность по какому-либо признаку. И после всего этого остаются загадочные объекты, которые с полным правом и называются УФО. Относительно размеров УФО, наблюдаемых будто бы фантастических скоростей передвижения, сопровождающих их каких-то магнитных явлений не существует полной и надежной информации. Утверждение о том, что УФО — твердое тело, попросту ни на чем не основано, за исключением желания сторонников их внеземного происхождения. Отмахнуться от УФО — легкий выход, но он вряд ли достоин Человека, который получил право так называться благодаря своей любознательности. Итак, что же можно сказать об УФО? Новое физическое явление или инопланетяне, захотевшие увидеть свое далекое прошлое, одну из ступенек в развитии Разума?

Прежде всего разберем второе предположение.

Можно ли считать, что УФО — межпланетные корабли неизвестных пришельцев? Конечно, любая гипотеза, непротиворечиво объясняющая ряд фактов, может быть привлекательной, несмотря на свою экстравагантность (например, гипотеза И. Шкловского об искусственном происхождении двух спутников Марса). Сейчас уже почти не осталось скептиков, отрицающих разумную жизнь в нашей Галактике. Философски эта мысль была выражена так: «Если незрелые умы посредственной планеты какого-то третьестепенного Солнца станут утверждать, что они единственные повелители космоса, это вызвало бы новое серьезное сомнение: существует ли разумная жизнь на Земле?»

Не исключено, что и на некоторых из наших планет существует жизнь. Но какая? Можно почти наверняка отбросить все, за исключением Марса. Множество указаний свидетельствуют о том, что примитивные формы жизни там есть. И наблюдались некоторые явления, которые могут оказаться порождением активно действующего разума. Но вряд ли эти существа настолько разумные, что в состоянии создать межпланетные корабли, окажутся столь нелюбопытными и не попытаются с нами связаться, на каком бы низком уровне мы, по их мнению, ни находились. Даже если это просто автоматические станции, обмен информацией с посланной их планетой был бы немедленно зарегистрирован на Земле. Однако многочисленные радиослужбы, день и ночь прослушивающие эфир, ни разу не приняли упорядоченных сигналов. Данные же локаторов, которые, казалось бы, с легкостью должны обнаружить корабль таких размеров (до 12 м в диаметре!) дают информацию, которую с легкостью можно объяснить турбулентностью ионосферы или различными метеофакторами.

Наблюдавшееся свечение объектов или даже «красный выхлоп двигателя» довольно просто понять, немного познакомившись с оптикой. Если бы УФО был твердым телом, то при гигантских скоростях, оценивавшихся из наблюдаемых траекторий и времени полета, их движение сопровождалось бы столь мощной ударной волной у переднего края и таким свечением, что, право, удивительно, как этого не заметили.

Внесолнечное происхождение кораблей еще менее вероятно. Если минимальное расстояние до ближайшей предполагаемой зоны обитаемости около 10 световых лет, то из каких соображений надо лететь к Земле, которая еще никак себя не проявила в Галактическом клубе. Предполагают, что Землю посещали и в прошлом. Расцвет шумерской культуры — яркое тому свидетельство. Но как можно повлиять на культуру эпохи, стоящей где-то на первой ступени косми-

ческой лестницы развития? Вряд ли, посетив сейчас неандертальца, мы сумели бы привить ему любовь к философии. Достаточно вообразить на минуту масштабы Галактики, чтобы понять, что случайно встретиться с Землей невозможно, а идти в гости за тридевять земель, будучи почти уверенным, что хозяина нет дома, неразумно. Очень жаль, что существует слишком много доводов за то, что около Земли летают только спутники, созданные нами, а мы будем рады, если окажется, что это не так. В последнее время делались попытки объяснить некоторые УФО явлениями, аналогичными шаровой молнии. Ее причудливые свойства, таинственность самого существования и отсутствие теории достаточно интересны, чтобы конкурировать с космической гипотезой. Часто наблюдаемое слабое свечение, незначительные звуковые эффекты типа свиста или шипения, а иногда и взрывы с исчезновением в облаке легкого свечения, порождение большим объектом серии малых, необъяснимые маневры в пространстве — все это достаточно знакомые детали биографии шаровых молний. А относительно протяженности УФО надо просто помнить, что человеческий глаз видит только угловые размеры и может сильно ошибаться в определении расстояний и величины объектов. Любопытно, что большинство УФО появляется вблизи линий передач высокого напряжения. Весьма вероятно, что УФО — форма шаровой молнии, возникающая в коронных разрядах в электрических линиях передач. Механизм явления еще не понят, но такие факторы, как пыль, кристаллики соли, насекомые и перенапряжения электрического поля, весьма существенны для образования коронного разряда. Некоторые наблюдатели специально располагались под линиями передач сверхвысокого напряжения и во многих случаях видели УФО. В связи с увеличением количества высоковольтных линий и сильного загрязнения атмосферы, естественно, растет число наблюдений УФО. Очевидно, что любое «земное» объяснение УФО, не противоречащее всем наблюдениям, хотя бы для одного класса предпочтительнее космической гипотезы, включающей слишком много «если предположить, что...». Но все-таки, как быть с теми УФО, которые явно не «лезут ни в какие ворота»? Найти ответ поможет только добросовестный сбор и обобщение информации от наблюдателей, заслуживающих полного доверия.

Дж. КЭМПБЕЛЛ

## ЛЕТАЮЩИЕ КРЕСТЫ

Недавно я прочел захватывающее сообщение о природе шаровой молнии. Автор — ученый Бюро прогнозов США — собрал более двух тысяч наблюдений различных людей — домохозяек, профессиональных ученых, охотников, шоферов, фермеров, — и проанализировал все это самым тщательным и объективным образом.

Одна из самых интересных идей, к которым он пришел, был эффект «светящейся совы». Сова проводит целый день в дупле дерева, полном светящихся бактерий, а ночью, вылетев оттуда, она кажется раскаленным шаром, бесшумно плывущим в воздухе.

Все пестрые свидетельства очевидцев объединяет один секрет, который, видимо, сотрудник Бюро прогнозов так и не сумел разгадать. Его можно сформулировать так:

«Наблюдатели не были компетентными людьми. Доказательством их некомпетентности служит то обстоятельство, что все они говорят о явлении, которое, как я наверняка знаю, не может существовать!»

Одна из наиболее широко обсуждаемых сейчас загадок — «неопознанные летающие предметы». Однако я думаю, что термин «неопознанные летающие предметы наблюдения» будет более приемлемым, поскольку в этом и заключается основная трудность. Наблюдения, как правило, случайны, очень кратки, неожиданны и поэтому трудно описываемы. Наблюдаются-то за чем-то летящим.

Отсюда и чаще всего встречающиеся возражения со стороны людей, не наблюдавших такие феномены: «Если уж так много этих «летающих блюд», то как могло получиться, что их никто не сфотографировал?»

Для забавы я провел небольшой эксперимент. Не имея возможности ходить и высматривать «летающие блюда», я попробовал нечто иное в известной степени эквивалентное этой «охоте». Я мог сфотографировать «летающие кресты». Таинственные «летающие кресты», о которых сообщали мно-



гие... Условимся, мы проводили анализ этой проблемы в 1888 году.

Раскроем тайну с самого начала — «таинственные летающие кресты» — это, конечно, современные пассажирские транспортные и военные самолеты. Условимся и о правилах наблюдения: я далеко от любого аэродрома; условия наблюдения такие же, как и в случае с «летающими блюдами». То есть фотограф не готов, наблюдение случайно, неожиданно и ошеломляет.

Подобное эмоциональное состояние, пожалуй, самое худшее для того, чтобы сделать хорошую фотографию.

Итак, наблюдения...

«Говорят, что «таинственные летающие кресты» необычны. Иногда их можно слышать задолго до появления. Одни очевидцы уверяют, что «кресты» издают необычайно громкий шум, напоминающий барабанную дробь. Другие говорят, что они движутся со сверхъестественным воющим звуком. А третьи сообщают одну из самых сбивающих с толку особенностей: иногда «кресты» появляются, тут же исчезают, и только после того, как они пролетают, слышен звук!»

Совершенно очевидно, что наблюдатели просто-напросто ошибаются. Всем известно, что если звук слышен только после того, как предмет удаляется, это значит, что машина передвигается быстрее, чем звук. Передвижение быстрее звука — нелепое предположение. Расчет сопротивления воздуха для машин, движущихся с околосветовой скоростью, ясно показывает, что мощность двигателя должна быть около 100 тыс. л. с. Как вообще можно предположить, что «нечто», обладающее подобной мощностью, будет не слишком тяжелым для полета. Это не научно!

Говорят, что шесть или восемь человек видели «крест» на сравнительно небольшом расстоянии. Он летел чуть выше холма, что позволило определить его гигантские размеры. Сообщают, что скорость его была по крайней мере 800 миль в час.



## НА ГРЕБНЕ ВОЛНЫ

«Волна, несущая нас, еще только начала свой бег... Она едва начинает пениться, выгибая гребень все выше и выше над морем...»

А что впереди?

Мы не можем сказать: мы еще слишком далеко от берега, нам не видны его очертания. С нас достаточно того, что мы летим вперед, вперед на гребне волны».

Так пишет английский ученый, писатель-фантаст и популяризатор Артур Кларк в своей книге «Черты будущего», где он пытается «определить границы, в пределах которых лежат все мыслимые варианты» нашей цивилизации до 2100 года.

Быть профессиональным предсказателем — занятие рискованное. Даже великие ученые и мыслители, потеряв способность к дерзанию или воображению, жестоко ошибались при попытках прогнозировать. И Кларк задорно формулирует «закон Кларка»: когда выдающийся, но уже пожилой ученый заявляет, что какая-либо идея осуществима, он почти всегда прав. Когда он заявляет, что какая-либо идея неосуществима, он, вероятнее всего, ошибается! Этот полемический зазор во многом определяет тон книги, в которой Кларк обсуждает самые еретические проблемы, например, возможность достижения субсветовых скоростей и личного бессмертия, создания мирового мозга, искривления времени и пространства и управления гравитацией. Но он убежден, что перед лицом реальных чудес природы есть смысл проявить скептицизм и по отношению к самому скептицизму.

Характер книги Кларка, ее напряженную интеллектуальную атмосферу хорошо передают главы, посвященные космосу.

Последовательно разрушая идеи о возможности существования микромира, Кларк показывает, что в обратном направлении такого тупика нет, и напоминает о предположении, что вся Галактика

в целом эволюционирует в направлении к сознанию, если это уже не совершилось. Впрочем, замечает с ироническим смирением писатель, для сохранения спокойствия нашего духа будет неплохо, если мы никогда не узнаем об этом.

Изменяя своему решению не касаться социальных проблем, Кларк говорит, что структура западного мира, возможно, сама по себе исключает завоевание космоса, поскольку это требует коллективных усилий всего человечества. И больше того, он задается вопросом, не переживает ли Запад «крах дерзновения», который служит одним из первых признаков отрыва цивилизации от будущего.

Конечно, многие идеи Кларка носят дискуссионный характер. Но он и не претендует на титул непогрешимого пророка, исходя из того, что истинное будущее не поддается логическому предвидению. Недаром он заявляет: «Если эта книга покажется совершенно разумной, а все мои экстраполяции — убедительными, значит, мне удалось заглянуть в достаточно отдаленное будущее. Единственное, в чем мы можем быть уверены, рассматривая будущее, — это в том, что оно будет предельно фантастичным».

Ю. МОИСЕЕВ

Москва

## БИБЛИОТЕКА ИНТЕРЕСНЫХ КНИГ

Горбовский А., Загадки древнейшей истории. Книга гипотез. Изд-во «Знание», М., 1966.

Клаус Г., Кибернетика и общество. Перевод с немецкого. Изд-во «Прогресс», М., 1967.

Наука и человечество 1966, Доступно и точно о главном в мировой науке. Изд-во «Знание», М., 1966.

Петров Р., Сфинксы XX века. Серия «Эврика». Изд-во «Молодая гвардия», М., 1967.

Брэдли Р., Вино из одуванчиков. Повесть. Перевод с английского. Серия «Зарубежная фантастика». Изд-во «Мир», М., 1967.

## ЗОЛОТИСТЫЙ ДИСК

Двое двенадцатилетних мальчишек — Гарри Швендт и Роберт Крий из города Блумфилд, штат Нью-Джерси, 19 октября 1966 года отправились в лес поохотиться с фотоаппаратами на животных.

Вернувшись из леса, Роберт Крий рассказал:

— Я смотрел на верхушку дерева, чтобы подстеречь и снять прячущуюся там белку, и вдруг увидел предмет, летящий прямо на меня. Предмет повернул направо, потом переместился влево, взмыл вверх и исчез из виду. Я все время щелкал моей камерой.

Мальчишки представили семь снимков. Три из них очень резкие и достаточно документальны в «техническом» смысле. На них хорошо виден плоский диск с закраинами... Мальчишки утверждают, что на расстоянии примерно 50 м диск казался шириной почти 1 метр. Они не слышали никаких звуков и не видели огня. Диск, как они говорят, был золотистого цвета.

Правда, может быть, это объясняется отражением солнечных лучей — в этот день была прекрасная погода.

Давайте заглянем в папку с фотографиями «летающих крестов». Впечатление очень неопределенное. Мы пропустим фотографии, изображающие аэроплан, вылетающий из правого уха молодого человека в купальном костюме, или веселую красотку с вылетающими из ее саквояжа «дугласами-8». К фотографиям приложены объяснения, как все это случилось и как трудно было снимать.

Но, к счастью, как бы то ни было, «летающий крест» виден на фотографии ясно...

Итак, фотографий много, а вот существуют ли «летающие кресты» в действительности? До объяснений этой загадки еще очень далеко...

(Перевод с английского)

## Об этом мы когда-то писали



## ЛЕДЯНЫЕ СКЛАДЫ

Лед издавна используется в качестве строительного материала. Эскимосы, например, делают снеговые хижины куполообразной формы, называемые углу. В 1740 году на Неве был выстроен «с потешными целями» целый ледяной дом в 8 сажень длиной. Однако все эти постройки существовали только зимой, в морозы. Весной они таяли.

Советский ученый, старший научный сотрудник Института мерзлотоведения имени В. А. Обручева Академии наук СССР Михаил Матвеевич Крылов впервые создал долговременные сооружения из льда — ледяные склады.

Обычно считают, что сухие материалы служат лучшей тепловой изоляцией, чем влажные, так как вода хорошо проводит тепло. Однако это не всегда так. Геологи знают, что под толстым слоем мокрого торфа почва почти не оттаивает, потому что сам торф, промороженный зимой, не успевает прогреться за лето. Крылов использовал эту закономерность. Он выяснил, что если зимой смочить торф или опилки, покрывающие лед, то они промерзают и летом оттаивают лишь постепенно. Таким образом, до наступления следующей зимы наружное тепло едва успевает дойти до ледяной постройки.

«ТМ» № 12, 1950 г.





**ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО ДЫХАНИЯ.** Все ранее применявшиеся способы искусственного дыхания для спасения задохнувшихся или утонувших людей по своей эффективности значительно уступают самому древнему способу «изо рта в рот». Так как этот способ не всегда удобен и приятен, разработан ряд конструкций легких переносных приборов для врачей и спасательных служб. На снимке один из таких приборов, весящий всего 60 г. Он состоит из трубки с запирающимся клапаном, выпускным отверстием и маски (США).

**СУХОПУТНЫЙ БУЕР.** Студенты колледжа в городе Лонг-Бич (США) создали быстросходный наземный буер новой конструкции. Аппарат представляет собой шасси с тремя легкими колесами. Заднее колесо на длинной шарнирно закрепленной штанге — управляемое.

Все элементы буера — из алюминиевых сплавов, в том числе и парус. Конструкторы отвергли парус из мягкой ткани, так как на больших скоростях он выгибается и аэродинамические характеристики аппарата изменяются. Металлический парус действует как крыло.

Высота — 3,7 м, ширина по низу — 0,9 м; он склеен из полос плакированного дюралюминиевого сплава толщиной 0,3 мм. Рама шасси со-



бирается из труб диаметром 51 мм и 114 мм с толщиной стенок соответственно 1,6 и 3,2 мм; мачта — труба диаметром 152 мм, лонжероны паруса — из листов толщиной 1,6 мм. Трубчатые элементы соединяются с помощью гелий-дуговой сварки. Все части аппарата анодируются. Длина готового буера — 7,5 м, расстояние между передними колесами — 4,9 м, высота до верха паруса — 4,9 м, вес — 113,4 кг, скорость — 80 км/час и выше (США).

**В ТЫСЯЧУ РАЗ БОЛЬШЕ.** Первые ганзейские торговые суда могли транспортировать 200 т груза, имея команду примерно в 20 человек. Следовательно, на каждого члена экипажа приходилось 10 т грузов.

Пятьсот лет спустя на одного представителя команды парусного судна приходилось уже примерно 20 т грузов. Здесь имеются в виду быстросходные клиперы грузоподъемностью до 1500 т с экипажем до 75 человек.

На крупных судах, которые курсировали по морям и океанам до 1939 года, соотношение между весом груза и численностью экипажа судна составляло 100 т груза на одного моряка.

Резкий скачок произошел в 1954 г. на первом супертанкере грузоподъемностью в 45 тыс. т — на одного моряка приходится уже 1000 т груза.

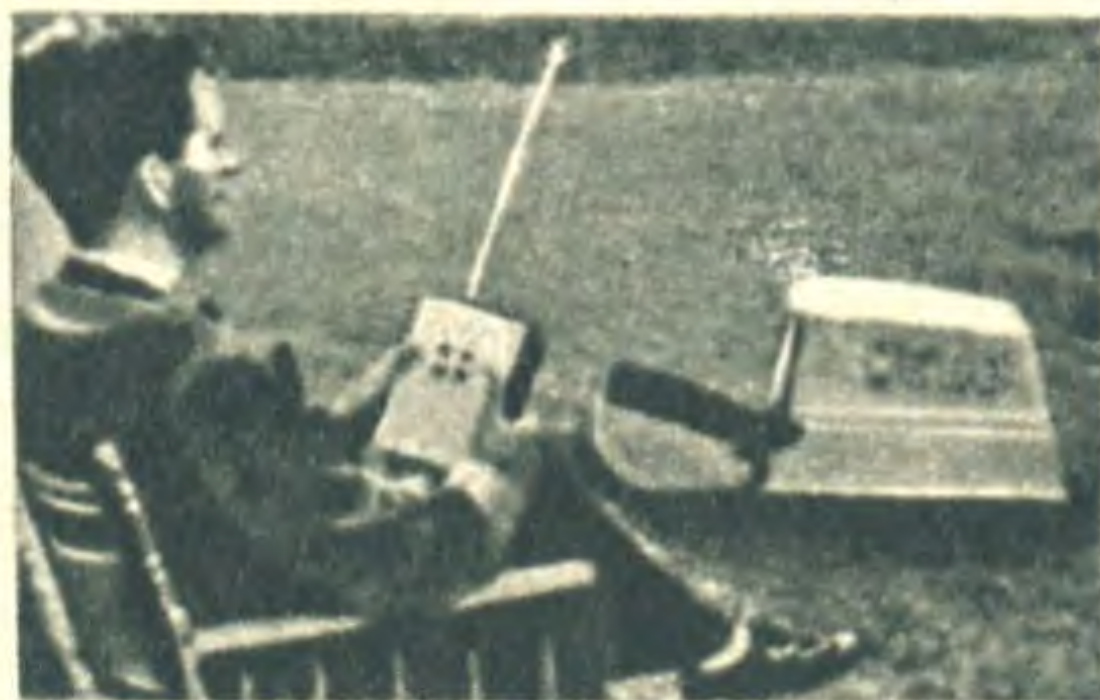
Прошло всего 13 лет, и теперь на двухсоттысячном танкере «Идемицу-Мару» на каждого члена экипажа приходится 10 тыс. т груза — в тысячу раз больше, чем на судах средневековья (Япония).

**ПОДВОДНОЕ УЩЕЛЬЕ.** Р. Харли составляет карту Большого Багамского подводного ущелья, которое начинается у берегов Флориды и проходит между Багамскими островами.

Это ущелье самое глубокое и длинное в мире — глубиной 4,5 км и длиной 320 км (США).

**РЫБЫ РАЗГОВОРЫ.** Японским ученым удалось записать на акустический аппарат звуки, издаваемые некоторыми рыбами во время еды. Воспроизводя эти звуки, можно заманить в сеть косяки рыб данной породы. Ученые сообщили об этом на Международном симпозиуме по морской биоакустике в Нью-Йорке (Япония).

**КОСИЛКА-РОБОТ.** Англичане любят устраивать перед своими домами аккуратные цветочные газоны и клумбы. Для этой цели некоторые из них пользуются косилками-роботами, управляемыми с небольших расстояний при помощи радиоволн (Англия).



**НОВОЕ В БОРЬБЕ С СОРНЯКАМИ.** В течение ряда лет английские ученые осуществляли эксперимент, который опроверг мнение, будто частая культивация спасает почву от сорняков. Пахотные участки опытного поля аккуратно пропалывались и перекапывались раз в месяц, раз в три месяца и т. д. Некоторые же участки пропалывались и перекапывались всего раз в год или не культивировались вовсе. И что же, чем чаще и тщательнее обрабатывалась земля, тем больше появлялось на ней сорняков, причем наиболее опасных! Нашествию сорных трав меньше всего подвергались участки, где культивация была наиболее редкой (Англия).

**ДАЖЕ КУХОННЫЙ СТОЛ.** Эта фотография, взятая из рекламного объявления американской фирмы, лишний раз подтверждает, что при правильно выбранной мощности двигателя можно заставить скользить по воде даже... кухонный стол! Фирма выпускает подвесные моторы мощностью 4, 6, 10, 20, 35, 50, 65, 85 и 110 л. с. (США).



**ЧЕРЕЗ САХАРУ.** Несколько стран Северной Африки проектируют совместную постройку большой транспортной магистрали через центр Сахары. Автострада длиной 2 тыс. км должна вести из Алжира в Нигерию и Мали (Северная Африка).

**БЕЗ ЗАДЕРЖКИ ДВИЖЕНИЯ.** Чешские специалисты построили монтажный поезд с подвижными платформами, позволяющими монтировать электропровода над соседней колеей, не прерывая движения на ней. Поезд применяется для электрификации железнодорожных линий и работы в туннелях (Чехословакия).

**КОРМ ИЗ... ПЕРЬЕВ!** Найдено, что мука из мелко размолотых и распаренных перегретым паром перьев является прекрасным кормом для цыплят. Такой препарат, по данным анализа, содержит до 85% усвояемых белков (США).

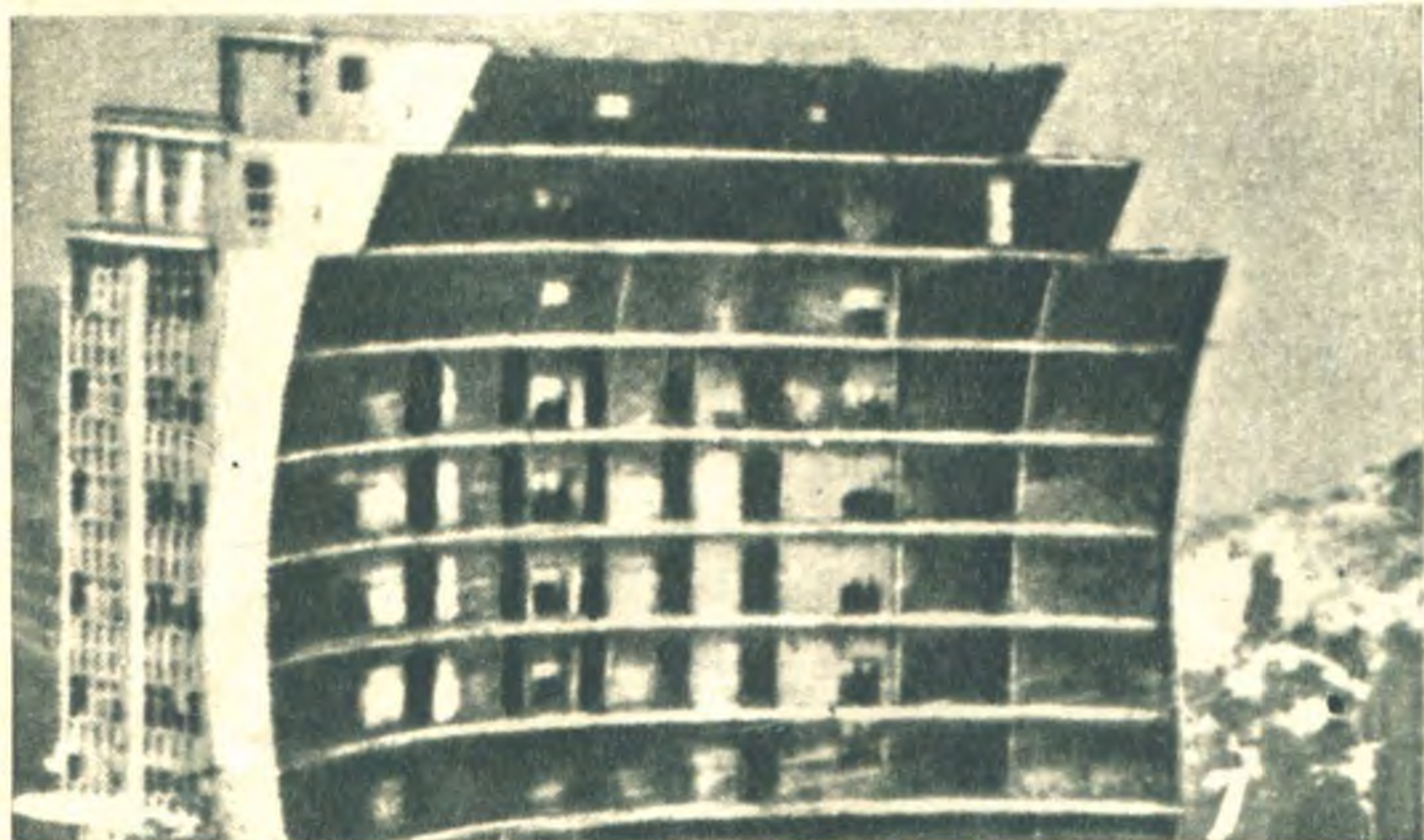
**ИСКУССТВЕННАЯ ОСОКА.** В одной из курортных местностей успешно испытаны искусственные «водоросли» — пучки из пластиковых полосок длиной до 120 см. Высаженные на дне водоема, они превосходно защищают его берега от эрозии (Англия).



**В РУЧКЕ КРЕСЛА.** На выставке мебели в Лондоне демонстрировалось кресло, в ручку которого был встроен миниатюрный телевизор для индивидуального пользования. Удобство отдыха дополняется здесь интересным времяпрепровождением (Англия).

**ОБЕД ЗА 20 СЕК.** В Англии построены автоматы для продажи горячих обедов, упакованных в пластиковую фольгу. Порции хранятся в холодильнике рядом с автоматом и по опускании монеты разогреваются микроволнами за 20 сек. (Англия).





**СОЛНЕЧНАЯ ПЕЧЬ-ГИГАНТ.** К концу этого года должно быть закончено строительство гигантской солнечной печи. Это огромное параболическое зеркало площадью в 2500 м<sup>2</sup>, составленное из зеркал, каждое площадью по 45 м<sup>2</sup>. Предполагается, что печь будет способна давать энергию в тысячу киловатт (Франция).

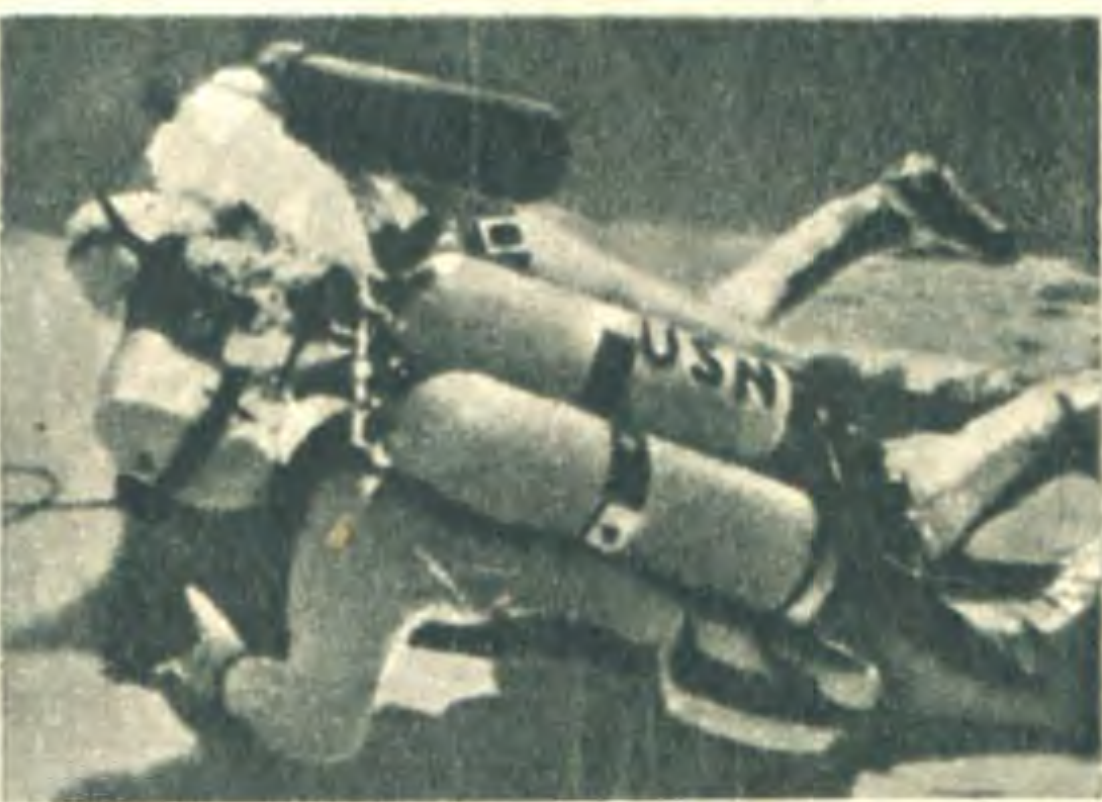
**АЭРОВОКЗАЛ БУДУЩЕГО.** В 1972 году в Париже будет открыта первая очередь нового гигантского аэропорта. О его размерах говорят такие цифры. Имея пять взлетно-посадочных полос длиной до пяти километров, он будет ежедневно принимать до тысячи самолетов. После завершения строительства, которое намечено к 1985 году, аэропорт станет целым городом со своей телефонной станцией на 30 тыс. номеров. Общая площадь аэродромных ангарных помещений составит около 200 тыс. м<sup>2</sup>. Посадка пассажиров в самолеты будет осуществляться одновременно с пяти различных пунктов (Франция).

**СЪЕДОБНАЯ ПЛАСТМАССА.** На основе экстракта кукурузы получена тонкая съедобная пленка для упаковки продуктов питания, которая растворима в воде. Она рекомендуется для упаковки майонезов, рыбы, копченостей, мороженого мяса и т. д. (США).

**СЕНЕГАЛЬСКАЯ ХИМИЯ.** Начал давать продукцию первый в стране завод сложных искусственных удобрений производительностью 65 тыс. т в год и с возможностью удвоения этой цифры в дальнейшем. Так как потребность самой страны пока невелика, то около 40% продукции вывозится в Мали и Нигерию в обмен на сырую нефть (Сенегал).

**ПОД ВОДУ С ОБОГРЕВОМ.** Американские подводники недавно получили новые комбинезоны, в которых мож-

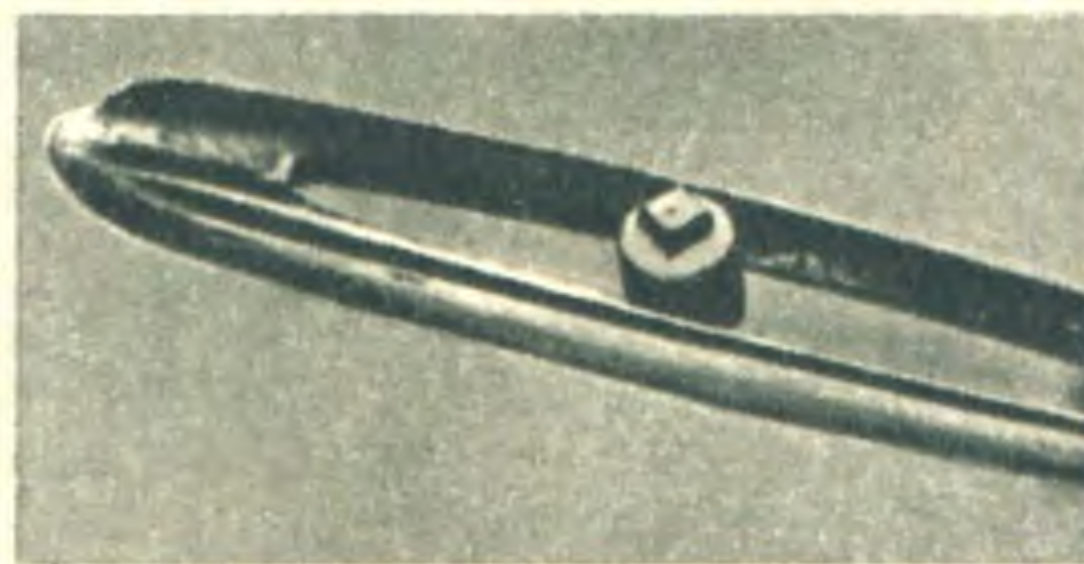
но находиться в холодной арктической воде в течение трех часов. Комбинезоны обогреваются электрическим током. Для этого между двумя слоями ткани вплетена сетка из высокоомной изолированной проволоки, а источником электрического тока служат аккумуляторы, прикрепленные к курткам аквалангистов (США).



**МОТОЦИКЛ В ПОЛЬШЕ.** Популярность мотоциклетного туризма и спорта в стране растет из года в год. На май 1967 года зарегистрировано уже 1 600 000 мотоциклов и мотороллеров (Польша).

**БЕЗ ДЫМА.** Коксовые заводы страны выпускают особый сорт угля, сгорающего без дыма, так как из него удалены все смолистые вещества. Бездымный уголь может успешно конкурировать с жидким горючим в промышленности и бытовых установках (Англия).

**ПЛАСТМАССОВЫЕ ШАХТНЫЕ ВАГОНЕТКИ.** В некоторых шахтах Рурского бассейна успешно прошли испытания негорючие рудничные вагонетки из полиэфирного стеклоламината. Они производят гораздо меньше шума, чем стальные, и на 30% легче их (ФРГ).



**СКВОЗЬ ИГОЛЬНОЕ УШКО!** Английские инженеры спроектировали батарейную миниатюрную радиолокационную установку, вес которой всего полкилограмма. Главная деталь радара — генератор колебаний высокой частоты, настолько маленький, что он может свободно пройти через ушко иглы. Миниатюрный радар используется для автоматического выдерживания предписанного расстояния между автомобилями на дороге, в качестве сигнального сторожевого устройства, в помощь слепым и т. п. (Англия).

**ОВЦАМ — ИСКУССТВЕННЫЕ ЗУБЫ.** Научные исследования показали, что целесообразно лечить и вставлять искусственные зубы овцам. При плохих зубах они плохо пережевывали корм, что приводило к снижению потомства, теряли в весе. И приходилось забивать животных в возрасте 3—4 лет вместо 8—9 (Англия).

**РЕКОРДСМЕНЫ ВЫСОТЫ.** Мода на купола, шпили, колокольни и пожарные каланчи кончилась где-то в середине XIX века, когда мерилом величия столиц стали биржи или железнодорожные вокзалы.



Но еще не кончился XIX век, как архитекторов снова потянуло ввысь. Начали строить небоскребы.

Апогеем высотного городского строительства явился «Эмпайр стейт билдинг», небоскреб в Нью-Йорке высотой 448 м. Прошло время, и потребовались телевизионные башни — высотные сооружения иного типа. Большинство из них не отличаются изысканностью стиля — они часто похожи на гигантские заводские трубы.

Первыми стали строить башню-гигант японцы. В 1958 году в Токио появилась копия Эйфелевой башни. От своей старшей сестры она отличается ростом и весом. Высота токийского «Эйфеля» — 333 м, вес стальной конструкции всего — 7 тыс. т (благодаря применению высокопрочной стали).

Высота башен-«игл», возводимых в Европе, непрерывно увеличивалась. В Роттердаме построили башню высотой 110 м, в Лондоне — 188, в Штутгарте — 213, в Дортмунде — 217 м.

Сейчас заканчивается строительство телевизионной башни в Гамбурге. Ее высота составит 217 м. Вслед за этим будет завершено строительство 290-метровой «иглы» в Мюнхене. В 1969 году в ГДР построили башню высотой 361 м. В ФРГ проектируют башню-трубу высотой 400 м. Но самой высокой в мире является «Останкинская игла». Уже сейчас она выше Эйфелевой и токийской «сестер»! Ее высота 536 м. Это на 88 м выше самого высокого нью-йоркского небоскреба «Эмпайр стейт билдинг».



ГАМБУРГ



КАИР



ЛОНДОН

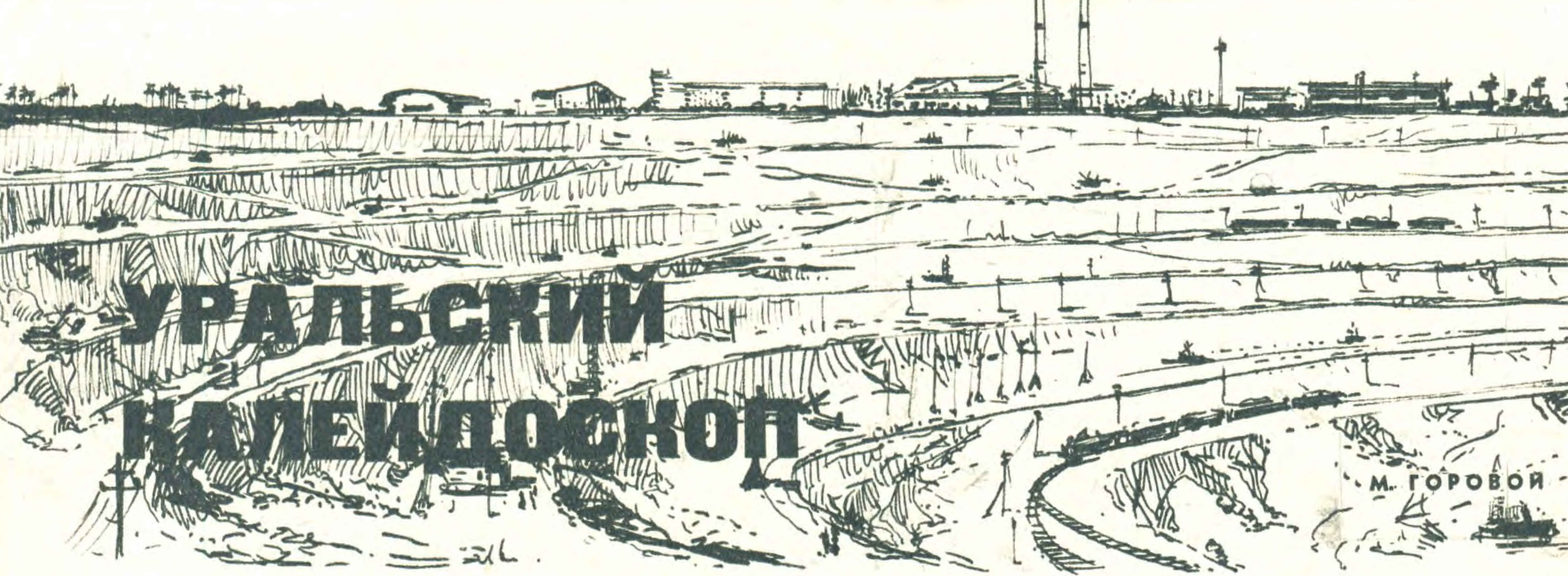


ШТУТГАРТ



БЕЛГРАД





# УРАЛЬСКИЙ КАЛЕЙДОСКОП

Асбест. Нижний Тагил. Челябинск. Качканар. Знаменитые уральские карьеры. Это не только горная сокровищница страны, могучая техника, грандиозные масштабы производства. Это еще и сложное переплетение эпох, колоритная и неповторимая мозаика истории.

Урал «играет» столетиями, как самоцвет своими тончайшими оттенками. Петровская эпоха и первые заводы, легендарные рабочие династии и прославленные ученые, молодость трех комсомольских поколений и участники трех революций, первые русские экскаваторы и первые советские гидромониторы, карьеры древние и карьеры юные, танки, штурмовавшие Берлин, и направленные взрывы, штурмующие недра.

Все это особенно интересно сегодня — в канун великого

50-летия, когда переплетение и взаимопроникновение эпох рельефно рисует перед нами ступени, по которым шел народ к своему славному юбилею. Мы видим ту героическую народную энергию, ту красную нить истории, которая зарождалась в далеком прошлом, пронизывает настоящее и с фундамента полувекна Советской власти, как со стартовой площадки, устремляется в будущее. Древний седой Урал, много повидавший на своем веку, никогда не свертывал знамени «переднего края». Здесь история комсомольской юности 30-х годов. Здесь творит историю комсомол 60-х...

Поездка по уральским карьерам — это путешествие не столько в пространстве, сколько во времени, это калейдоскоп. Но не просто калейдоскоп — особый, УРАЛЬСКИЙ.

## КАМЕННЫЙ ЦИРК

Три часа по железной дороге или по шоссе от Свердловска — и мы в Асбесте. Здесь один из самых больших карьеров мира.

Название городу дал «горный лен», «каменная куделька» — минерал асбест («асбестос» по-гречески «негорящий»), очень редкий и ценный, из тончайших волокон, идущих действительно на ткань; асбестоволокно сечением в 1 мм<sup>2</sup> может выдержать нагрузку до 300 кг.

Когда-то крепостные Никиты Демидова вязали из ткани с горы Шелковой перчатки, дамские сумочки, кружева; асбестовое полотно бывало порой лучше льняного. А сейчас из «горного льна» делают больше трех тысяч изделий для химии, машиностроения, строительства — асботкань, асбошифер, асбоцемент, асбокартон, асбобумага, которая идет на особо важные исторические и государственные документы и дензнаки.

Карьеров и обогатительных фабрик в Асбесте несколько. За один час тут вырабатывают 200 т горного волокна семи сортов. Почти весь свой асбест страна берет здесь. Он идет в тридцать одно государство мира. Раньше были ямки, закопушки, а сейчас говорят: «Юг», «Север»... Вот-вот сольются два карьера, Северный и Центральный, потом придет очередь Южного, и будет одна колоссальная чаша с большим диаметром за десять километров.

Сойди сейчас вниз по лестнице — это триста ступеней. В трех карьерах 250 км железнодорожных широких путей; электровозами из диспетчерской командует женщина по радио. Сверху, с перешейка между карьерами, в колоссальном обзоре ей видно все. Радиоголос ее гремит в чаше, словно небесный глас с вышины.

Мощь и простор... Планета тут как бы нараспашку перед вами, она откровенна: слои, уступы, чистота и четкость линий. Природа и человеческое умение здесь заодно. Над вами небо, а уступы-горизонты тут кругом — и под ногами и в далах. Их концентрические кольца — ряды, низ чаши — арена... Цирк. Но зрителей нет, по «рядам» работники — экскаваторы, самосвалы, буровые станки.

Прадедов современных экскаваторов на строительстве Николаевской дороги от Петербурга к Москве называли механическими землекопами и просто «ложками». Именно с этой стройки сто пятнадцать лет назад доставили на Урал несколько таких «ложек», которые стали трудиться недалеко отсюда, у Демидова, в Нижнем Тагиле, рядом с Благодатью. До революции в России было двести экскаваторов, большей частью иностранных. Сейчас даже на одном и том же карьере их,

самых разных, немало: и малютки, и гиганты, «прямые» и «обратные лопаты», одноковшовые и многоковшовые, шагающие, роторные, с телекамерами.

На иных карьерах есть машины, которые ведут... стрельбу землей. Это землестрельный скрепер, струг-метатель. Помимо вездесущих самосвалов (их скоро будут поднимать с подошвы карьера на бровку в специальных лифтах), тут и троллейбусы и дизель-электровозы. Перлоновые ручки ленточных конвейеров с породой бегут от забоев; этим тускло поблескивающим лентам не нужны ни дороги, ни траншеи, они взбираются кверху, словно по пересеченной местности, соревнуясь с самосвалами. Ленту многоприводных конвейеров из отдельных секций с самостоятельными приводами можно укорачивать и удлинять. Эти «плоские змеи» изгибаются в горизонтальной плоскости, некоторые могут и в вертикальной, причем движутся они сами, вместе с продвижением забоя. Чего только не увидишь тут, не узнаешь!

## ТАГИЛЬСКАЯ ЦИФРЬ

В 1709 году император-мастерской Петр Алексеевич повелел открыть Никите Демидову в Невьянском заводе цифирную школу, ибо надо было «...работников добрых и смысленных тому делу у домен, и у молотов, и руд, и угольного жжения учить, чтобы и впредь за оскудением людей остановки и никаких вредных причин не учинилось».

В школе стали учиться тридцать детей крепостных — служащих Демидова; два-три учителя готовили тут персонал для его заводов.

Потом школу перевели в Тагил, она стала горнозаводским училищем, где, в частности, обучали геогнозии, ведению конторских бумаг, правоведению, пению и музыке, а способных — иностранным языкам. Священники и приказчики били учеников, штрафовали, старшие секли младших. Хозяйство школы ученики содержали сами.

В конце XIX века Демидовы, ссылаясь на оскудение (это Демидовы-то, миллионщики!), отказались от училища, а потом то же самое сделали земство и правительство. Тогда уральские рабочие и служащие стали сами содержать его — ведь здесь учились их дети, — регулярно отчисляя в Тагил деньги от своих невеликих заработков. Так училище продержалось до Октябрьской революции.

Это старинное учебное заведение было в период крепостничества единственным в России, где крепостной человек мог получить технические знания. Специальности тут обучали пря-



мо на заводах, в рудниках и в конторах сами их работники, тоже крепостные, такие, как, например, механики-изобретатели братья Черепановы, преподававшие в училище. Большинство учителей были его же выпускниками, причем из поколения в поколение. Некоторые счастливчики проторили себе «вольную» и тропу в науку, продолжив учебу в университетах России и Европы. Отсюда, из Нижнего Тагила, вышли большие ученые, горняки и металлурги Г. А. Тиме, В. Е. Грум-Гржимайло, К. П. Поленов. Воистину это был светоч культуры на Урале.

В 1905. и 1917 годах учащиеся-горнозаводцы были с большевиками, устраивали сходки, демонстрации и, как доносила полиция, «...говорили противоправительственные речи, в которых выражали мысли о свержении монархии и устройстве республики». В гражданскую войну колчаковцы разрушили училище, расстреляли его преподавателя А. Попова, первого комиссара народного просвещения в Тагиле. В 1920 году Советское правительство, лично Дзержинский помогли многое восстановить и улучшить. В трудные для народа годы Отечественной войны по решению Государственного комитета обороны здание Нижне-Тагильского техникума имени Черепановых было расширено. В минувшем учебном году техникум выпустил около 1000 специалистов девяти специальностей. В нем будут учиться 6000 человек. Здесь больше полусотни современных лабораторий и кабинетов, классы программированного обучения. В ряде групп курс читается на иностранном языке. Есть университет общественных профессий с факультетами журналистики, фотоискусства, английским и т. д.

Такой стала теперь демидовская цифирная школа. О выпускниках Нижне-Тагильского техникума идет добрая слава. Где только их сейчас не встретишь!.. Это академик Н. В. Мельников, доктора наук М. Г. Новожилов и А. Е. Малахов, директор Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината Н. Ф. Сандригайло, руководители и инженеры крупнейших карьеров страны. В техникуме продолжают учиться семьи потомственных уральских горняков и металлургов — Огарковы, Душечкины, Пастуховы, Евдокимовы.

## СИЛАЧ-ЮВЕЛИР

Через два года после Октября, 15 ноября 1919 г., в огне гражданской войны Предсовнаркома

В. И. Ленин написал: «Предлагается коллегии Главугля принять безотлагательные меры к доставке в Челябинск двадцати экскаваторов для всемерного усиления открытой разработки каменноугольных копей еще этой зимой. Каждые две недели присылать Совету обороны краткий письменный отчет о ходе дела отправки в Челябинск экскаваторов».

Это были слабосильные, маленькие машины. По заданию Владимира Ильича в феврале следующего, 1920 года, к челябинским горнякам приехал М. И. Калинин, который оказал им помощь в увеличении добычи угля.

Двинемся и мы на Южный Урал, к Челябинску. Здесь есть уникальное по мощности пластов (их тринадцать) и глубине открытой разработки огромное Коркинское месторождение угля. Глубина Коркинских карьеров сейчас 290 м, а проектируется 500—700. Тут будет глубочайший в мире карьер.

Основному карьере — тридцать два года. Когда-то по форме залежи он звался «Малой шляпой». Был еще «Утюг», пласт «Борода», походивший на мефистофелевскую. Начать карьер не так просто. Здесь, в Коркине, чтоб открыть его, маленькие экскаваторы (больших у нас в 30-е годы не имелось) делали для этого траншею восемнадцать месяцев. А стране нужен был быстро дешевый уголь. В Коркине появился молодой инженер Г. П. Демидюк и, откинув ходкие тогда наветы во вредительстве, предложил отставить экскаваторы, заложить в колодцы аммонит, чтобы удалить миллион кубометров вскрышных пород одним взрывом. Рискую головой (не при взрыве), Демидюк с помощниками начинил 36 минных камер аммонитом и скомандовал: «Взрыв!»

Когда рассеялись тучи породы и облака пыли, все увидели километровую траншею шириной в 100, а глубиной до 20 м, уходившую вдаль. Так самым мощным по тому времени в мире взрывом на выброс были обнажены челябинские угли и сэкономлено почти два года. Сейчас Демидюк — доктор технических наук.

Взрыв на карьерах производит точную, нередко ювелирную работу. В горном деле им стали впервые пользоваться в Словакии в 1627 году. Сейчас он на карьерах повседневно. Он более спор и дешев, чем какой-либо другой способ отделения породы от массива. Ее куски при этом имеют нужный размер. Этого добиваются, управляя взрывом. Точно рассчитывают, где, в каких скважинах и сколько заложить ВВ. Сила и мощь взрыва послушны воле горняка.

Взрывное дело многогранно и сложно. Возможности тут далеко не исчерпаны. Есть сотни формул для расчета зарядов. Взрывную задачу решает электронная машина. Но одной математики мало, ибо есть обстоятельства и признаки, не поддающиеся математическому анализу, когда опыт и глазомер перерастают в искусство.

Уголь можно брать и водой. Именно здесь, под Челябинском, на Батуринском разрезе, в войну, в 1943 году, впервые в СССР применили на угле гидромеханизацию вскрышных работ. Вода тоже может быть рудокопом. Современный гидромонитор на собственном ходу прост и работящ, он похож на самоходное орудие. Тугая струя из водометной «пушки» бьет в забой со скоростью 150 м/сек, подрезает и рушит породу; та глыбами сползает в мутное черное озерко. Водяной меч может перерубить человека (давление струи на выходе из ствола бывает до 20 атм). Гидромониторами — несколькими стволами сразу — управляют дистанционно.

## ВРЕМЯ РАСПАХНУТЫХ НЕДР

Когда говорят о Качканарском горно-обогатительном комбинате, то вспоминают обычно величественные корпуса его обогатительных фабрик и другие сооружения рядом с городом. Однако основа силы и мощи этого гиганта не здесь, а в нескольких километрах отсюда, там, где вздыблась к небу гора Качканар.

Даже вблизи ее вершина в дымке. Под лесом и небольшой вскрышей тут руда. Но ее еще не разрабатывают. Главный карьер сейчас на соседней высоте — «Большая Гусева», и только с одной ее стороны. Будут еще карьеры Северный и Западный, где руды лет на сто (при теперешних высоких объемах добычи). Ее здесь невероятно много.

Верхушка «Большой Гусевой» оставлена как есть, в гору врезались рабочими уступами пониже. Их на Центральном карьере семь. На вершину и за нее ходят по грибы, по бруснику и малину. Тут пасутся козы из поселка; они ходят сюда каждое утро, как на работу, привыкли к гуду МАЗов и взрывам. Зимой в развале взорванной породы, в камнях, спасаются от ветра и врагов своих зайцы-беляки. Уже почти десять лет Качканарскому карьере, а все еще такая романтика. Нет-нет где-нибудь рядом, за другой, за третьей горой, глядишь, и поднимут медведя (охотники — сами же ребята-горняки). Здесь мужаают быстро. Почти все уже женаты, стали отцами и живут не в палатках, а в отдельных квартирах.

Качканарский карьер молод и не так глубок пока. Карьер же, который в годах, похож на впадину, сделанную титанами; по ее уступам не едут, а плывут, всплывают с ревом кверху, к бровке, самосвалы под многотонным рудой, камня. И вправду думаешь, что это о карьере писал Блок:

...Где пригнулись к земле ковыли,  
Тянет гарью горячий, свободной,  
Слышны гуды в далекой дали.

Лет через пятнадцать три четверти всех ископаемых у нас будет добываться именно в карьерах — под солнцем, под небом. Производительность труда в них может быть гораздо выше, чем на шахтах: при добыче железной руды — в 3 раза, угля — в 5 раз, руд цветных металлов — почти в 7 раз, а себестоимость продукции ниже — соответственно в 2, в 3,5 и в 3 раза.

Завтра, послезавтра горизонты комплексно автоматизированного карьера уйдут на большие глубины — до 800 м. Отвалов не будет — в дело пойдет весь минеральный набор: металлургам одно, строителям другое, химикам третье.

Горняками станут трудиться лишь автоматы разных специальностей, взрыв и химия. Для скальных пород Качарского железорудного карьера в Казахстане проектирован единый разрушающе-погрузочный агрегат, где руду станут крошить токи высокой частоты. А лет через тридцать открывать карьер будет прирученный атомный направленный взрыв, сотворяя, как запев, рабочую, уходящую в глубины выемку. Действовать в ней придется машинам — роботам по заданной программе, управляемым дистанционно.

Вероятно, будут тут и термобур на плазменной струе, и облучатели пород (для их разрушения), и пульсирующие, самособирающиеся самоходные конвейеры. Рассчитывать, управлять и контролировать операциями станет электронный диспетчер, получающий информацию от всех машин.

Идет Время Распахнутых Недр. На карьеры, друзья!

**РЕПОРТАЖ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ**

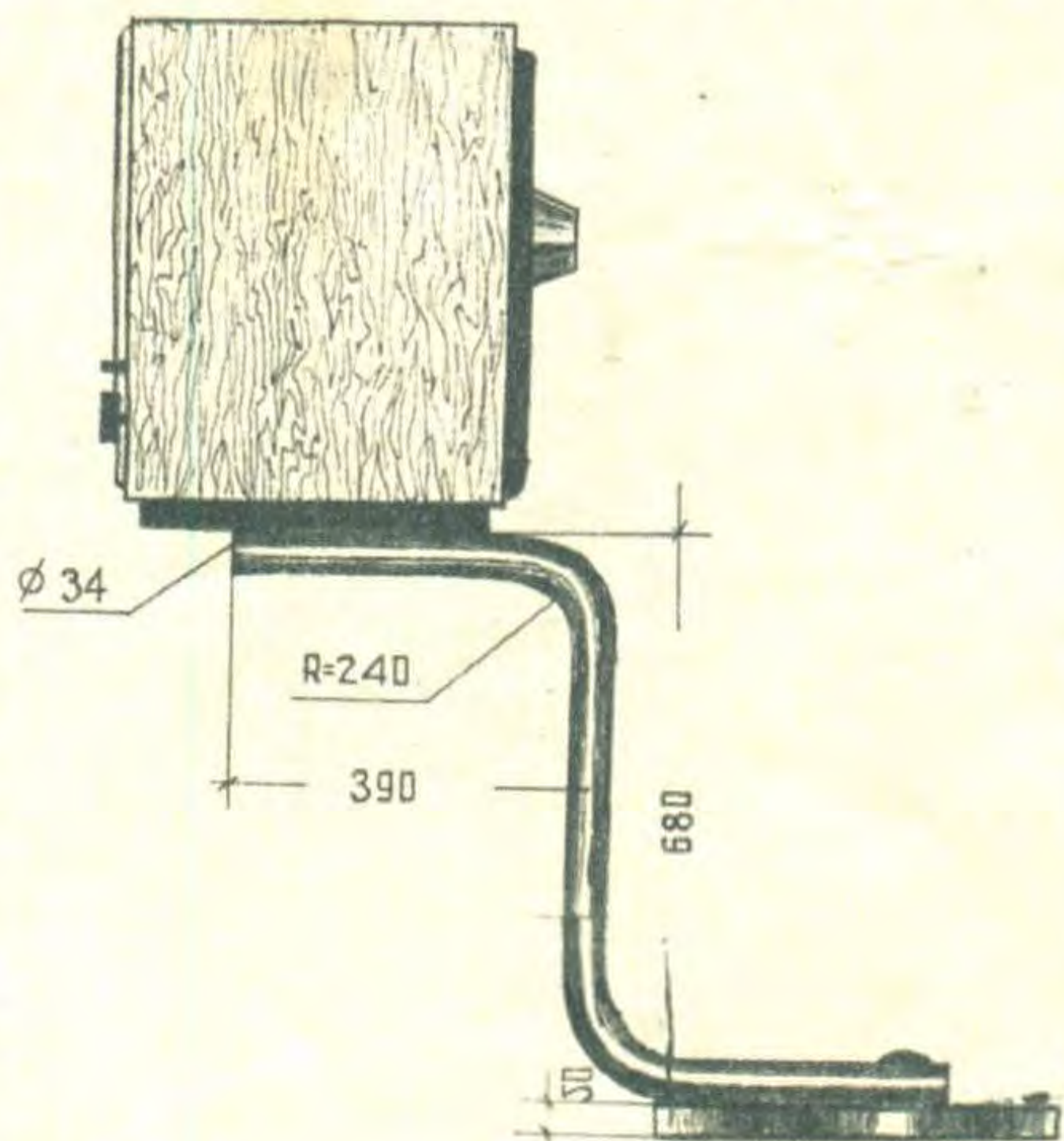


**РАЗДЕЛ ВЕДУТ  
ЧЛЕНЫ СОВЕТА  
ПРОБЛЕМНОЙ ЛАБОРАТОРИИ  
«ИНВЕРСОР»**

**инженеры К. АРСЕНЬЕВ и  
С. ЖИТОМИРСКИЙ**

## ТЕЛЕВИЗОР НА КРОНШТЕЙНЕ

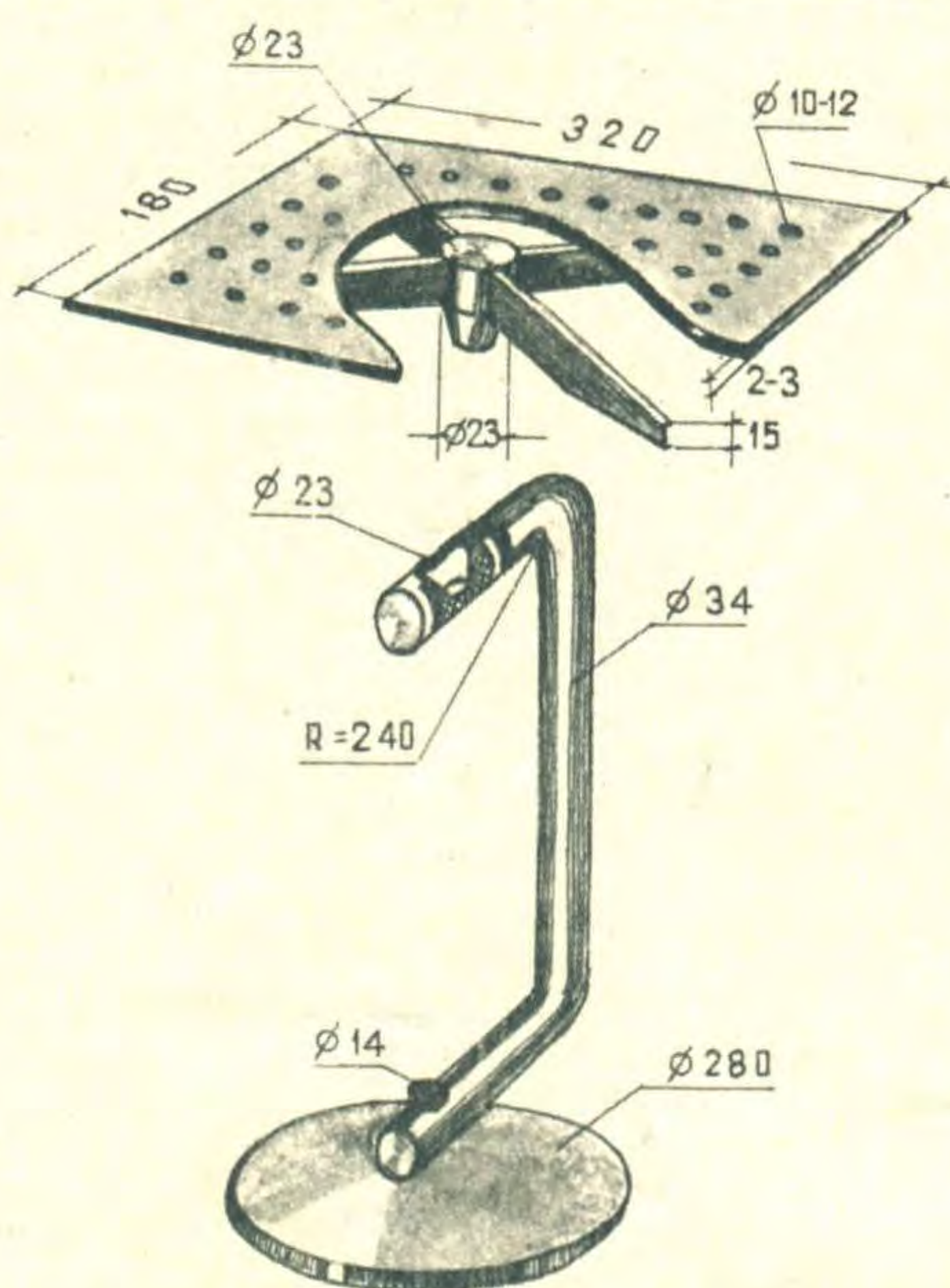
Если вы живете в небольшой или малогабаритной квартире, появление у вас телевизора неизбежно связано с роковым вопросом: а куда его (телевизор) поставить? И тогда вместе с телевизором в комнату въезжают различные тумбы и тумбочки, столы и столики и прочие полированные пьедесталы. Иногда, впрочем, для экономии места телевизор водружают на этажерку, отнюдь не приспособленную для такой тяжести. И каждое движение членов семьи, гостей или ребятишек заставляет настороженных домохозяев вздрагивать и немедленно убеждаться в целостности столь



хрупкой конструкции. Что же касается расположения телевизора с пьедесталом, то обычно избирается угол комнаты, причем все это сооружение, как правило, устанавливается поперек угла, экраном к центру комнаты.

Такая телетумба имеет малопривлекательный и громоздкий вид и занимает много места. Пустующие углы за телевизором становятся неприступными для домохозяек — в смысле уборки. Настраивать же телевизор приходится ощупью, перебирая по порядку все ручки настройки, что неудобно и не всегда безопасно.

Вот я и решил обойтись без тумб и тумбочек и установил телевизор на кронштейн. Мои знакомые одобрили эту конструкцию, снимали эскизы, и, как говорят в таких случаях, «идея получила широкое распространение».



Как сделать кронштейн, хорошо видно на рисунках. (Размеры характерны для телевизоров с экраном 270×360 мм.)

**А. МОНШ, электросварщик  
рудника «Угольный ручей»**

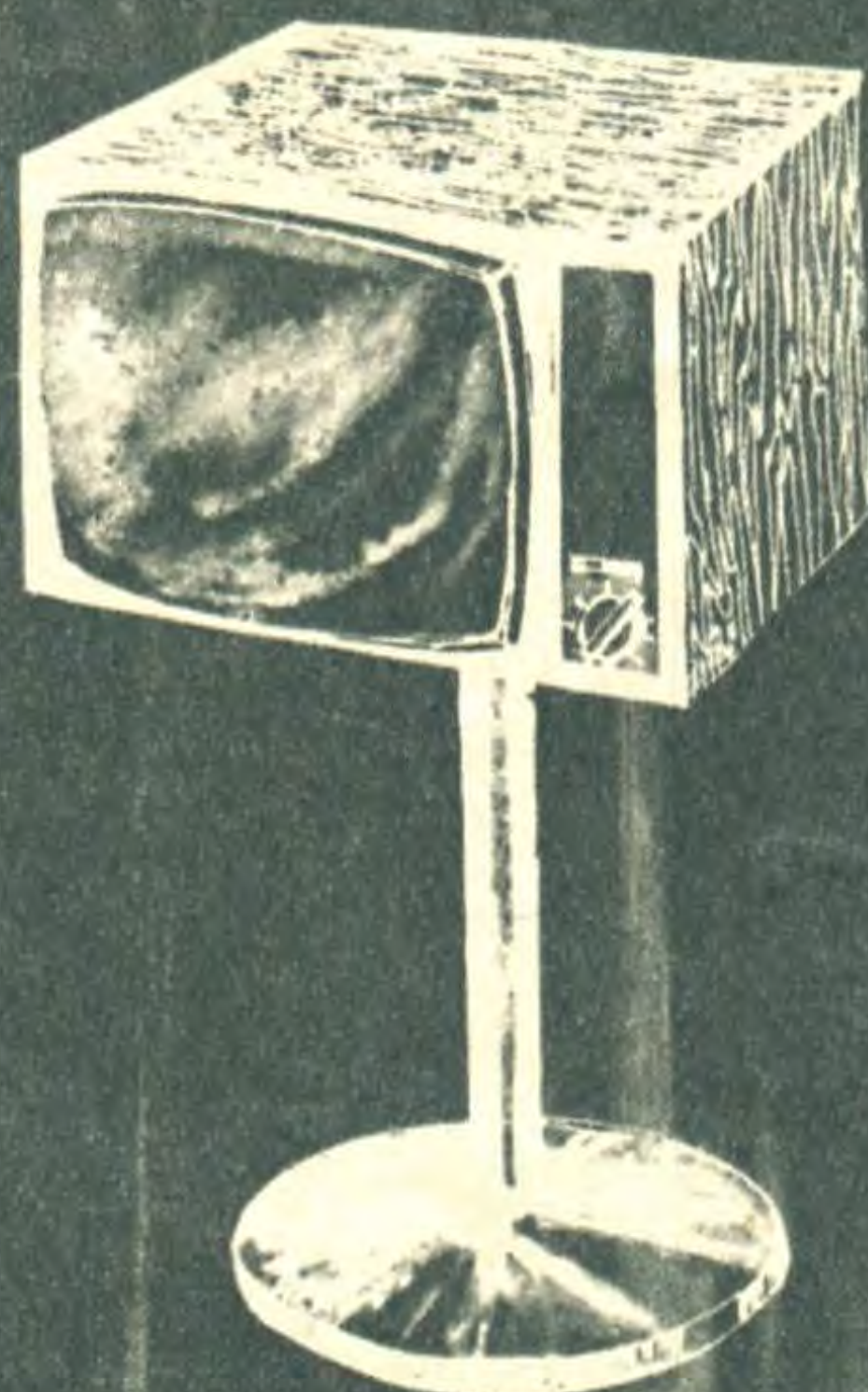
г. Норильск

—Идея действительно достойна того, чтобы получить широкое распространение, — заметил Корней Степанович Арсеньев, прочитав письмо из Норильска. — Телетумбы, помимо всех неудобств, описанных автором письма, вообще не гармонируют с обликом современного телевизионного приемника. Впрочем, это мое личное мнение...

Но у меня есть замечание более делового характера. Предлагаемый кронштейн для телевизора крепится к полу. И следовательно, пол должен быть дощатым. Если же он паркетный, то целесообразнее применить модификацию кронштейна...

Корней Степанович набросал схему, которую мы также предлагаем вниманию читателей.

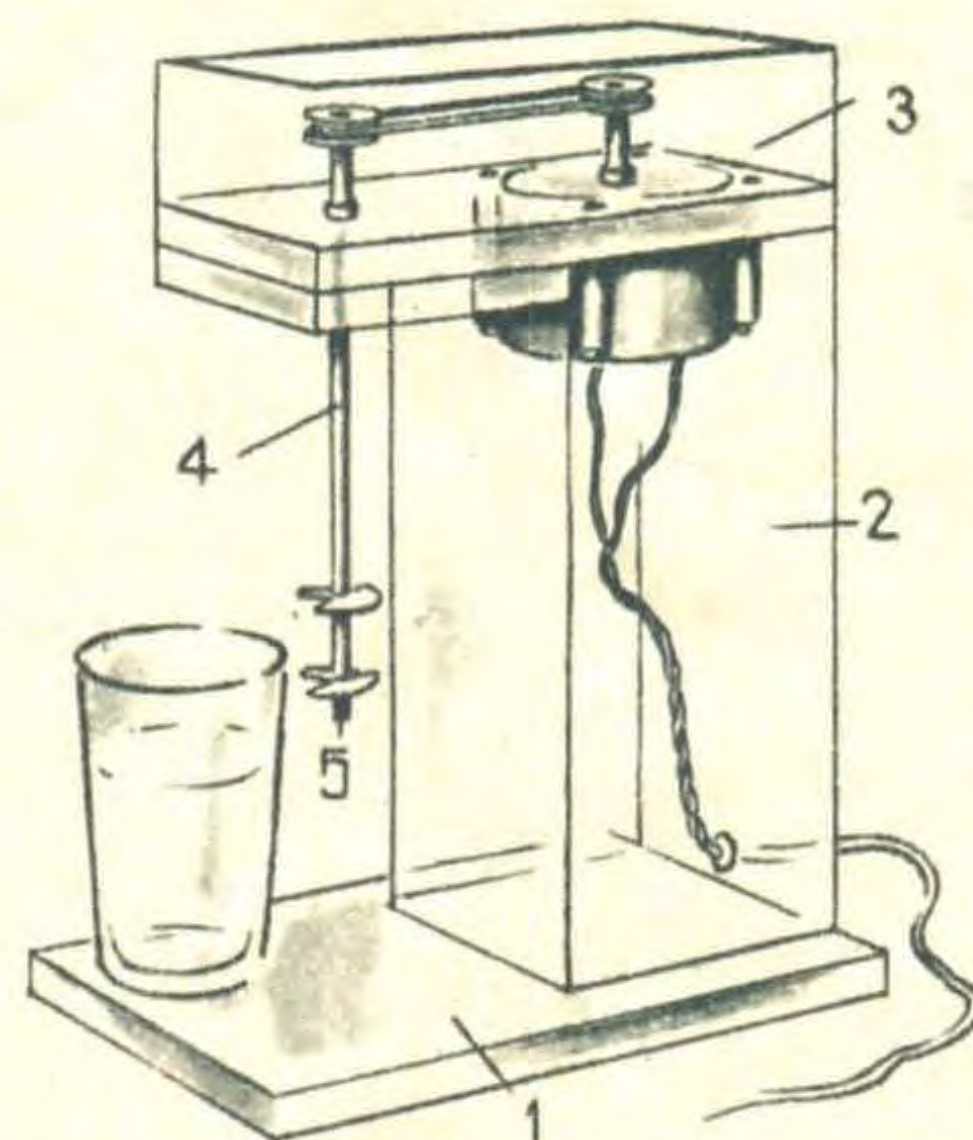
— В этом случае нет надобности привинчивать что-либо к полу. На основание, соприкасающееся с паркетом, я бы посоветовал наклеить кусочки фетра. От шляпы, например.



## МИКСЕР ДОМА

Странное название — не так ли? Ну и что? А то, что хоть и нехитрая это штука — коктейль, а приготовить его дома — проблема. И миксер-то для этого требуется простейший, да ведь не купишь его. Вот я и решил изготовить его своими руками и поделиться со всеми...

Все ясно из рисунка. Основание машинки — пластина из оргстекла (1) и стойка (2) коробчатой формы, склеенная из четырех пластинок. Размеры стойки должны быть таковы, чтобы можно было установить мотор ЭДГ — I (3). Вся система склеивается дихлорэтаном. С вала мотора вращение передается на другой вал (4), в нижней части которого насажен диск (5) — он-то и сбивает коктейль. В качестве переда-



чи можно использовать ниппель от велосипеда.

Вот и все. Сделайте и пейте коктейль себе на здоровье.

Ленинград

**Н. ВИНОГРАДОВ**



## ЭНЕРГЕТИКА АКВАЛАНГИСТА

Аквалангисты для движения под водой используют энергию электроаккумуляторов, между тем энергия сжатого воздуха, идущего для дыхания, пропадает даром. А энергия эта не так уж мала. Если давление в баллонах равно 150 атм, а человек расходует около 0,1 л/сек, то пропадает мощность порядка 2 л. с.

Если построить пневматический двигатель, не загрязняющий проходящего через него воздуха, то баллоны акваланга будут выполнять двойную роль — давать воздух для дыхания и энергию для передвижения аквалангиста.

**И. ЧЕРНЯВСКИЙ**

Омск



# ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ



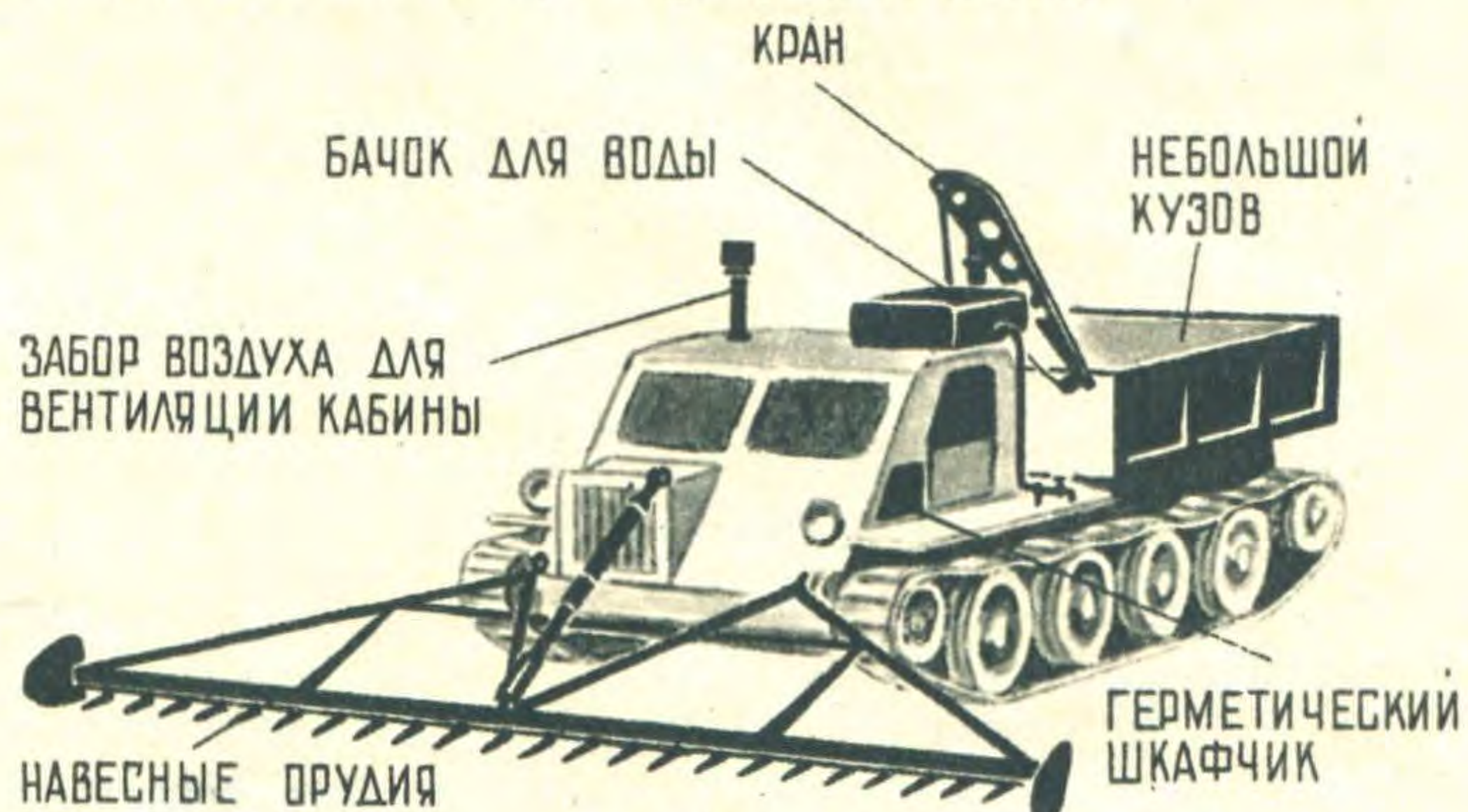
## КАКИМ БЫ Я ХОТЕЛ ВИДЕТЬ ТРАКТОР

Больше всех тракторов мне нравится «Трелевочный ТДТ». Только вот не делают их для сельского хозяйства.

Хорошо было бы сделать трактор на базе такой конструкции, но с некоторыми усовершенствованиями.

1. Оборудование. Должна быть возможность на передок крепить все жатки, бульдозер и т. д., сзади ставить небольшой кузовок для перевозки груза и людей, подъемный кран, различные сельхозорудия.

2. Ходовая часть. Гусеницы надо снабдить резиновыми подушками, чтобы трактор мог ходить по автодорогам, а то сейчас приходится совершать большие объезды, от гусениц страдают мосты.



3. Бачок для воды, чтобы перед обедом в поле можно было помыть руки. Резервуар можно поставить на крыше кабины и подумать об охлаждении воды днем и о ее подогреве к концу смены.

4. Два герметических недоступных для пыли шкафчика, один для аптечки, мыла, полотенца, другой для продуктов. Его тоже хорошо бы сделать по желанию обогреваемым или охлаждаемым.

5. Вентиляция с забором воздуха сверху, из места, куда еще не добираются пыль и отработанные газы.

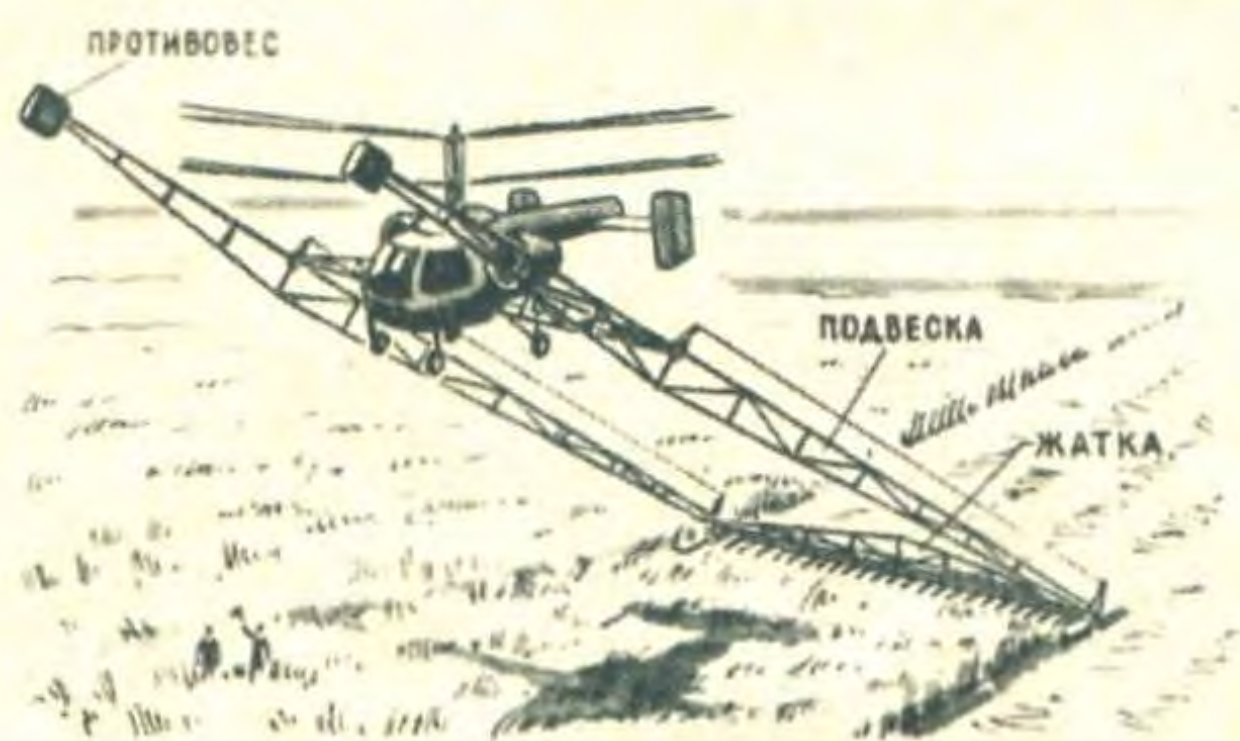
г. Минусинск Красноярского края

В. КУЗНЕЦОВ

## ЛЕТАЮЩАЯ ЖАТКА

В период косовицы часто идут дожди, почва раскисает, и уборочная техника стоит на приколе в ожидании, пока просохнут поля. А время не ждет, и созревшее зерно осыпается на землю.

Я думаю, хозяйству был бы очень полезен легкий летательный аппарат, снабженный навесной жаткой. Для такой жатки я разработал и проверил на модели режущий аппарат, позволяющий срезать стебли колосовых культур на любой поступатель-



ной скорости. Трудность заключается в том, что «летающий трактор» не должен создавать большого воздушного потока, который может разбросать скошенный валок.

г. Смоленск

Н. КОРОЛЬКОВ

## ЦЕЛЕБНАЯ ПОСУДА

Если правда, что серебро и магнитное поле оздоравливают воду, то почему бы не начать выпуск посуды с напыленным внутри слоем серебра и со встроенными в доньшко стакана или в ручку кружки небольшими постоянными магнитами?

г. Казань

Л. МЯСКОВСКИЙ

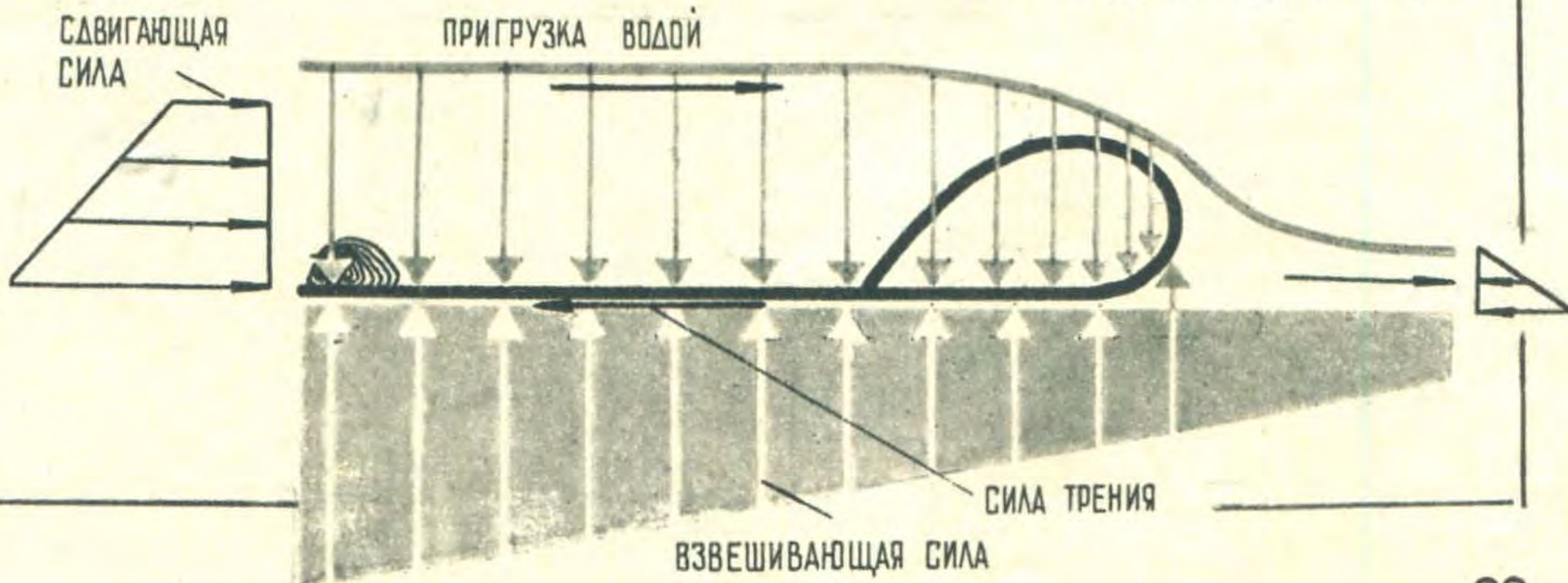


## ПЛОТИНА ИЗ МЕШКОВИНЫ

Можно ли построить на речке плотину высотой 1 м, пользуясь только мешковиной? Как ни странно, но дело это абсолютно реальное. Такую плотину предложили ленинградские инженеры. Ее можно возвести за полчаса. Взгляните на схему. Один конец мешковины сшивается кольцом. «Плотина» раскладывается на дне речки. Длина полотнища подбирается с учетом устойчивости «плотины» — так, чтобы сила трения полотнища по дну удерживала горизонтальную силу, сдвигающую ее. Когда плотина возведена, конец полотнища крепится грузом, чтобы его не скручивало течение. Теперь можно накопить воду, чтобы напоить стадо или оградить котлован...

г. Москва

Б. ФЕДОРОВ, инженер



— Автор письма, отрывок из которого я предлагаю поместить, затрагивает очень интересную проблему, — сказал инженер С. Житомирский. — Действительно, мы все привыкли к тому, что сельскохозяйственные орудия должны перемещаться по земле, а это не всегда удобно. Н. Корольков подошел к задаче чрезвычайно смело и совершенно по-новому. Однако основные свои усилия он сосредоточил на разработке схемы авиетки, не отбрасывающей вниз большого потока воздуха, причем автору здесь не удалось достичь заметного успеха.

Я думаю, центр тяжести этой идеи лежит в новом принципе транспортирования сельхозорудий, а не в создании нового вида самолета. Можно, например, использовать обычный вертолет, но для того, чтобы избавиться от воздушного потока, расположить жатку на достаточно большом расстоянии от машины.

Если бы удалось сделать такую жатку, то повышение ее производительности, вероятно, привело бы к увеличению расхода топлива и затрат на амортизацию, не говоря уже о возможности работы на размокших полях.



# ЗАОЧНАЯ ВСТРЕЧА КИНО

В 1965 году журнал «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ», объединение «КИНОЛЮБИТЕЛЬ» и отдел по работе с кинолюбителями Центрального телевидения объявили конкурс на лучшую кино- и фотосамоделку.

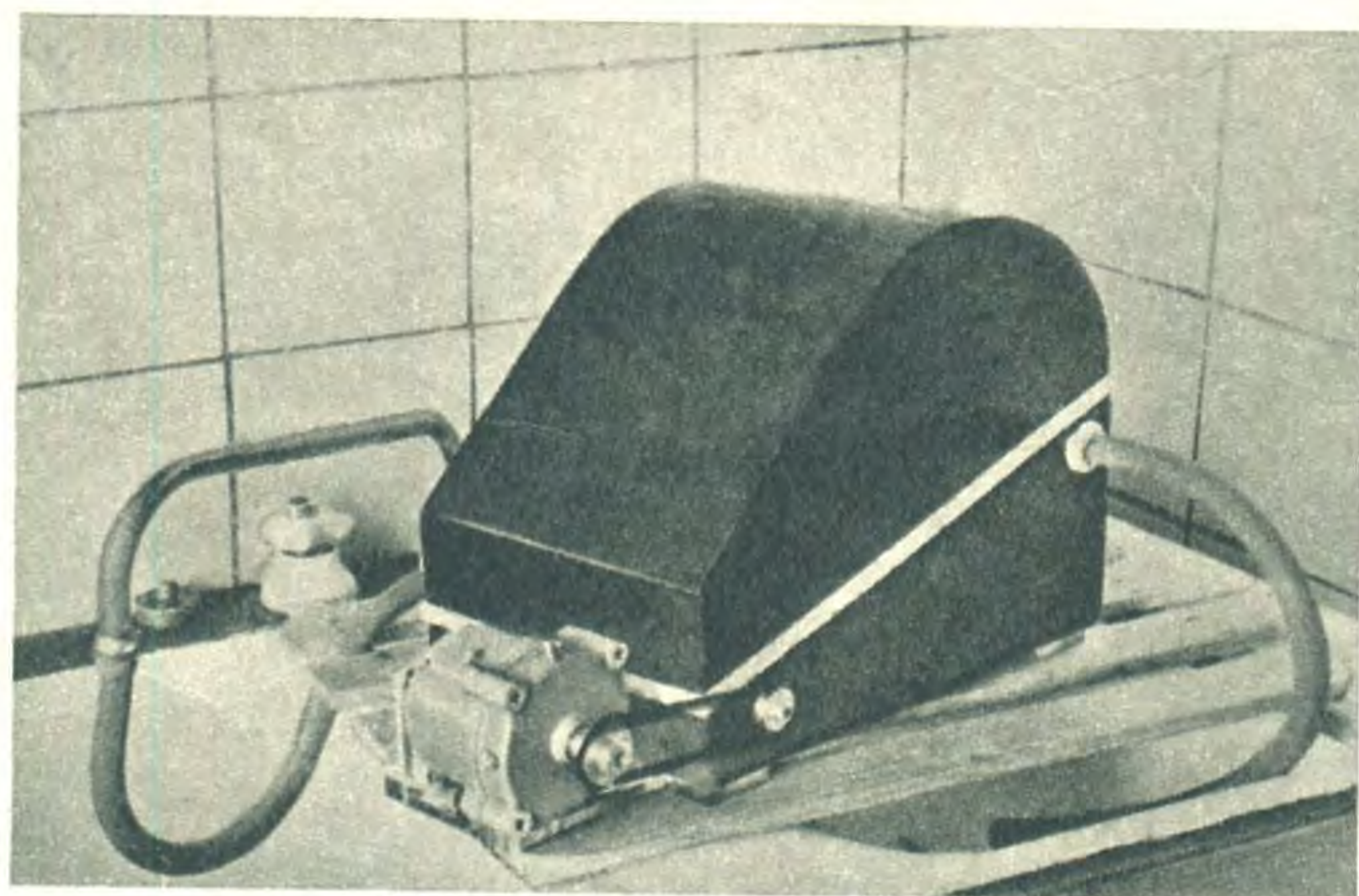
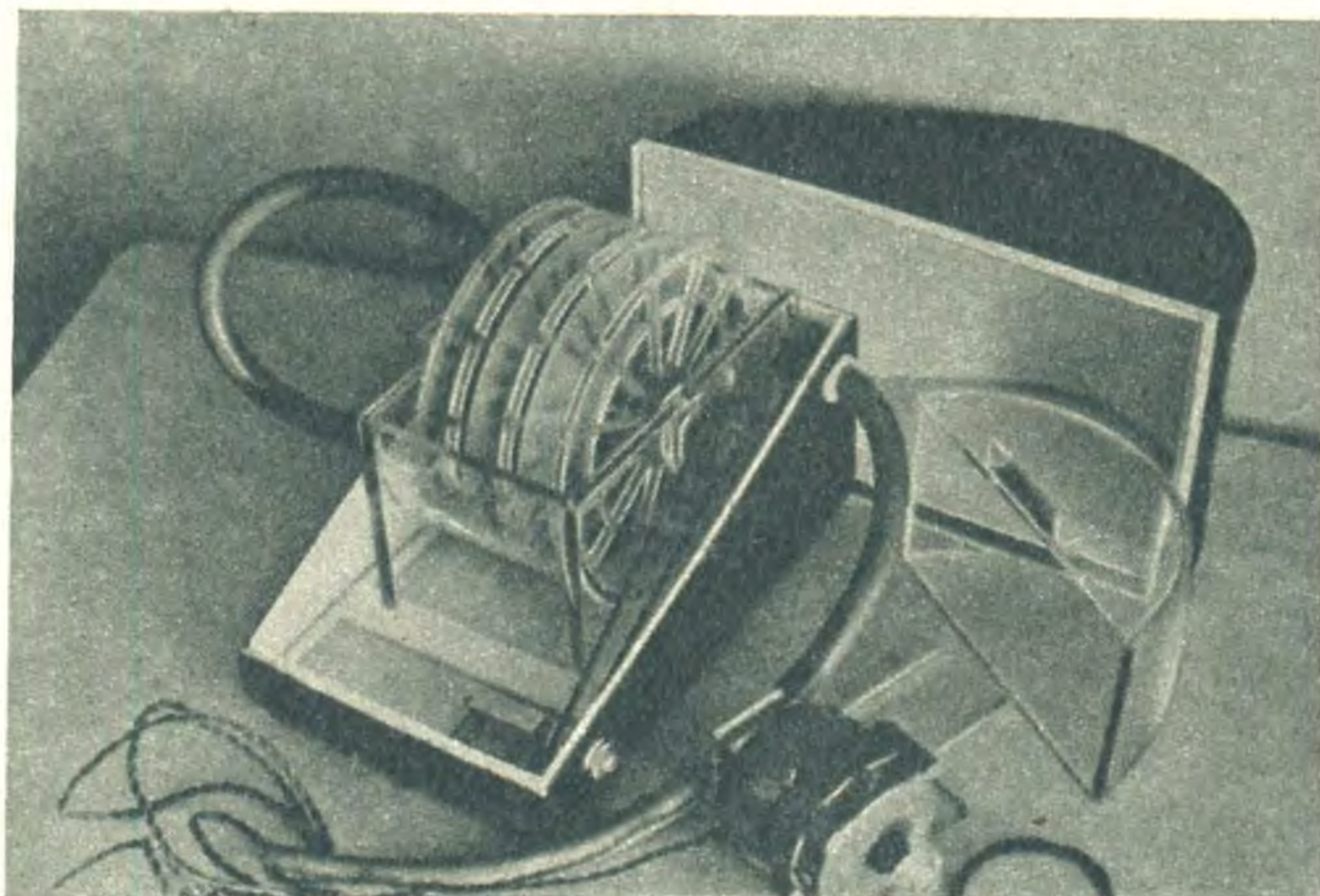
Конкурс закончился. Из 200 работ, поступивших на конкурс, жюри отметило около 60 самоделок, интересных для всех кинофотолюбителей. Итоги конкурса были опубликованы в 12-м номере за 1966 год. В 5, 8 и 12-м номерах за 1966 год читатели познакомились с некоторыми из этих работ.

В этом номере мы продолжаем публиковать лучшие кино- и фотосамоделки.

## ПРОЯВОЧНЫЙ ПРИБОР ППМ-4

Четырехспиральный проявочный прибор предназначен для проявления цветной и черно-белой обратимой, негативной или позитивной киноплёнки формата  $2 \times 8$  и 16 мм. Емкость проявочной ванны 1 л раствора. Одновременно в приборе может быть проявлено до 40 м пленки.

Каждая пленка заряжается в темноте в отдельную спираль (улитку) от ленинградского бачка с решетчатой крышкой. Все



четыре спирали надеваются на общую ось из нержавеющей стали и зажимаются от руки круглой гайкой и с рифленой поверхностью. На другом конце оси неподвижно закреплен пластмассовый шкив. По обе стороны от спиралей на ось насажены шайбы из фторопласта, служащие подшипниками и помещающиеся в карманах из органического стекла.

Блок спиралей помещается в горизонтальном барабане, склеенном из оргстекла, с разъемом по образующей цилиндра. Барабан закреплен в корпусе из светонепроницаемой пласт-

массы. Верхняя часть корпуса должна быть съемной. После того как блок спиралей вставлен в барабан, крышка корпуса закрывается и остальные операции производятся на свету.

Через верхний резиновый шланг на правой боковой поверхности корпуса в барабан с помощью воронки заливается проявитель. Свободный конец нижнего сливного шланга в это время закреплен в кольце, прикрепленном к левой стороне корпуса.

После заливки проявителя верхний шланг может быть зажат зажимом или обычной бельевой прищепкой. Внизу корпуса есть паз, в который вдвигается основание электромоторчика РД-09 мощностью в 9 в, скоростью 30 об/мин, работающего от сети.

Через резиновые пассики и два промежуточных шкива мотор, находящийся снаружи корпуса, приводит во вращение блок спиралей с пленкой со скоростью 15 об/мин. При отсутствии электроэнергии блок спиралей можно вращать и вручную. Отработанный проявитель сливается через нижний шланг. Для промывки свободный конец этого шланга насаживается на водопроводный кран. Промывная вода вытекает из барабана через верхний шланг.

Операции обращения, осветления, второго проявления, фиксирования производятся аналогично операции первого проявления.

Засветка перед вторым проявлением производится при снятой крышке корпуса, внутренняя поверхность которого оклеена оргстеклом белого цвета.

С. МАКЕЕВ

## ШИРОКАЯ ПЛЕНКА В КИНОКАМЕРЕ „СПОРТ“

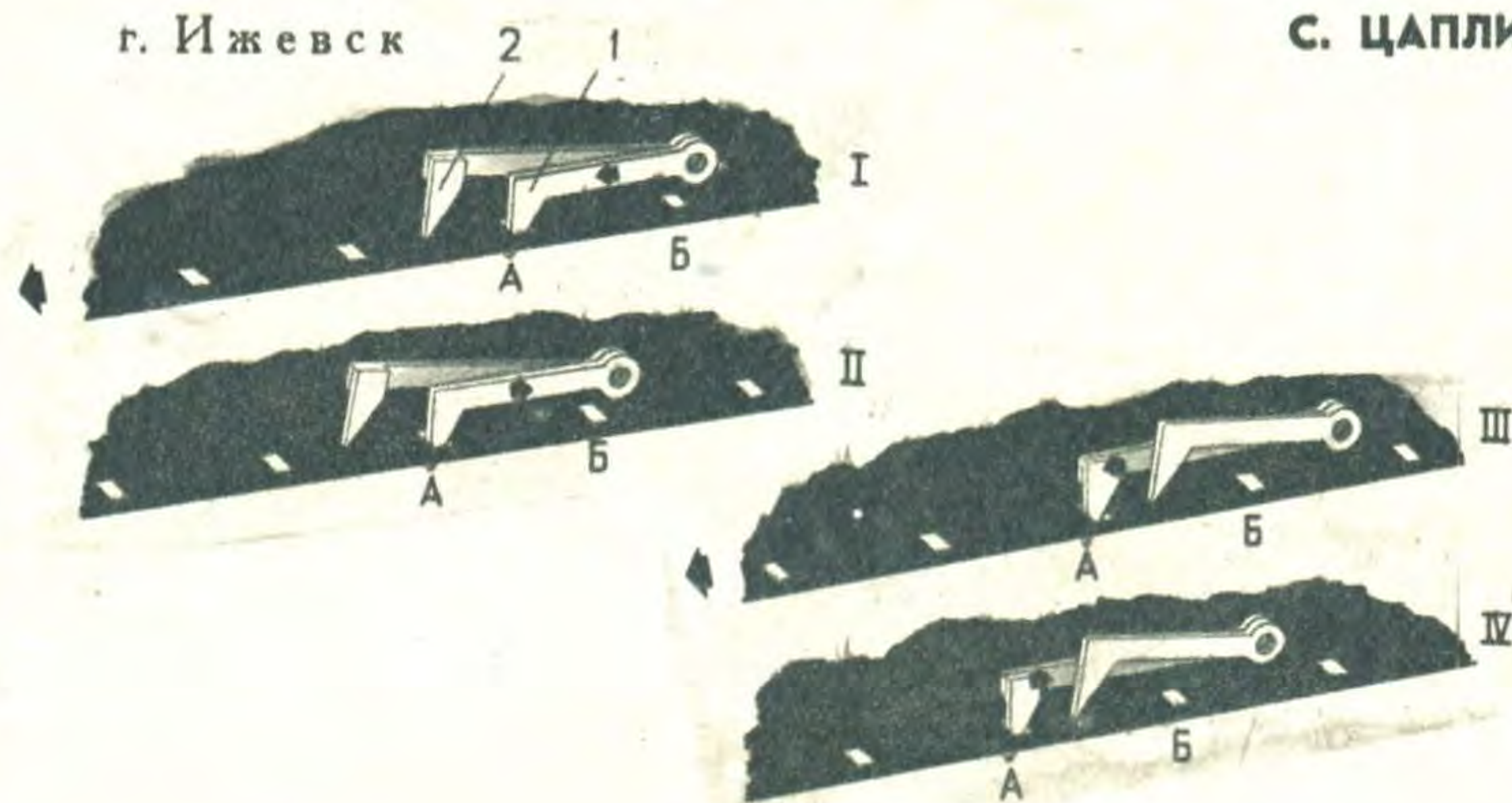
Популярная кинокамера «Спорт» рассчитана на пленку  $2 \times 8$  мм. Некоторые кинолюбители, стремясь использовать также и 16-миллиметровую пленку, делают самодельные машинки для вырубki в ней дополнительной перфорации. Я предлагаю решить эту задачу иначе. Достаточно поставить в камере второй рейсфлер, и она будет работать с пленкой шириной и 16 мм и  $2 \times 8$  мм.

Приспособление показано на рисунке. Здесь изображена пленка шириной 16 мм. Расстояние между двумя соседними отверстиями перфорации А и Б равно 7,64 мм. Рейсфлер 1, который уже есть в кинокамере, поступательным движением продвигает пленку на половинное расстояние 3,81 мм (на рисунке — влево).

Затем при обратном холостом ходе отверстие А освобождается и в действие вступает изготовленный мною рейсфлер 2, зубец которого удален ровно на 3,81 мм от зубца первого. В конце обратного хода зубец рейсфлера 2 попадает в отверстие А и при повторном движении вперед продвигает пленку еще на 3,81 мм. При этом рейсфлер 1 движется вхолостую. В дальнейшем весь процесс повторяется. Приспособление работает хорошо и надежно. Понятно, что такую же переделку надо осуществить и в проекционном аппарате.

г. Ижевск

С. ЦАПЛИН



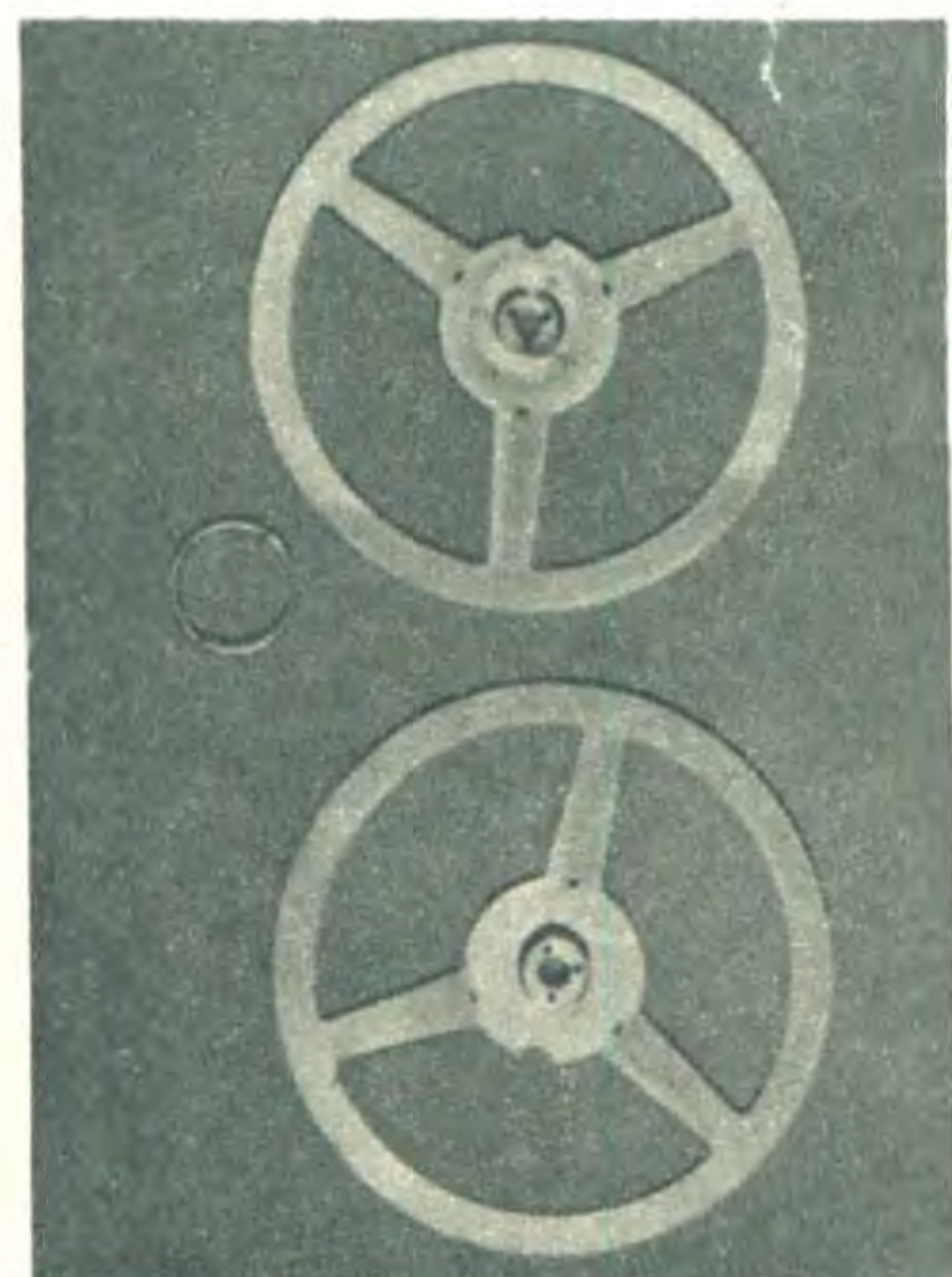
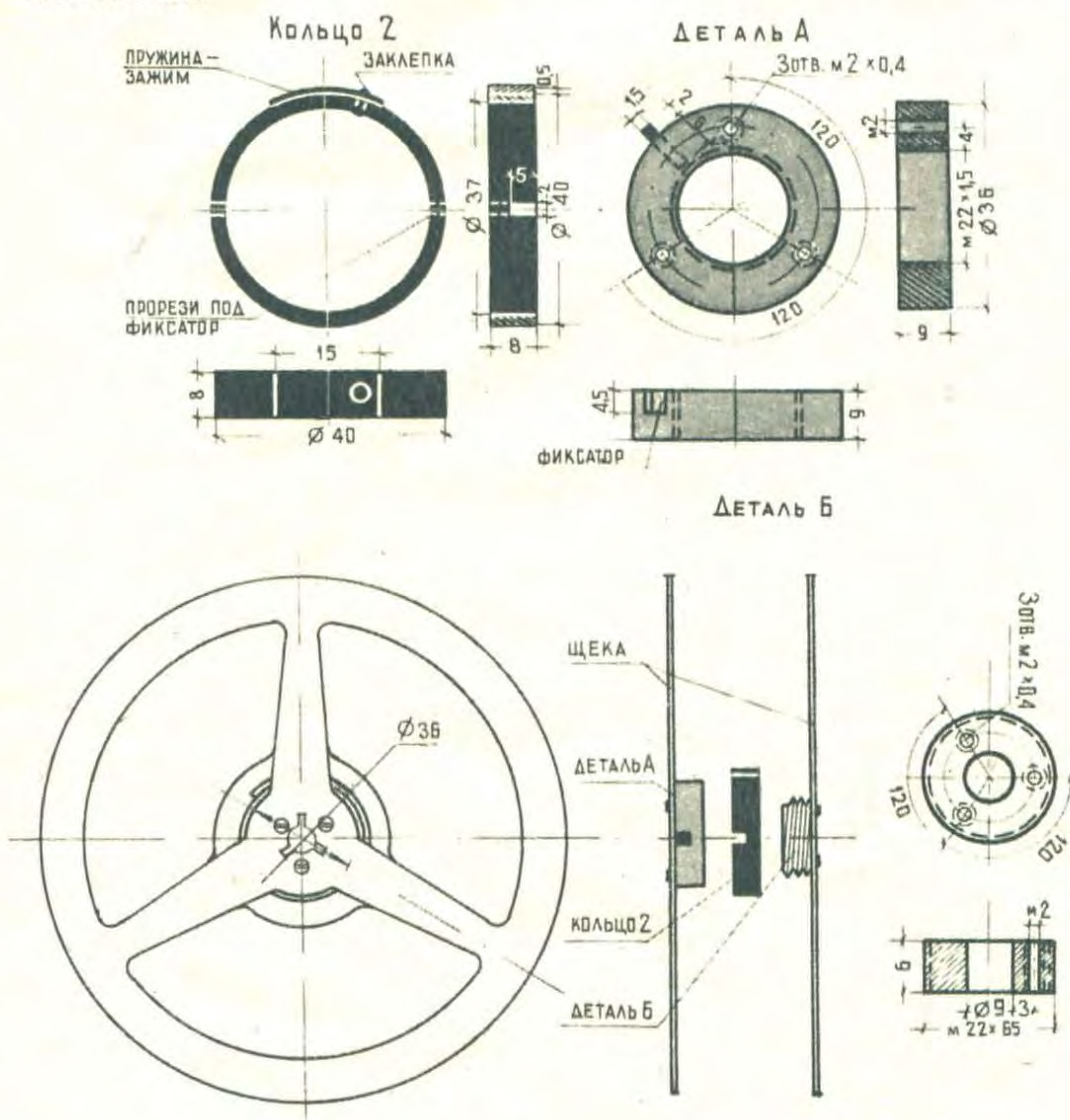


# ФОТОЛЮБИТЕЛЕЙ

## КАТУШКА-КАССЕТА

**С**тарые кинолюбители знают, что хранить фильмы на стандартных кассетах не совсем удобно — уж очень много занимают они места.

Предлагаемое устройство избавляет кинолюбителей от лишних перемоток и от использования громоздких дополнительных катушек. Состоит это устройство из двух катушек-кассет (подающей и приемной) и колец, служащих как бы втулкой для намотки киноленты и для последующего хранения этой же пленки.



Катушка-кассета отличается от обычной катушки тем, что щеки ее разъемные. Осуществляется это при помощи замка, состоящего из деталей А и Б, которые крепятся к щекам винтами, как показано на рисунке.

Детали А и Б изготавливаются из легкого, прочного материала, например дюралюминия.

В детали А — три резьбовых отверстия для винтов, крепящих ее со щекой катушки, отверстие с резьбой для соединения с деталью Б и фиксатор для удержания киноленты от прокручивания. Наружный диаметр детали на 1 мм меньше внутреннего диаметра кольца 2, то есть кинолента должна свободно вставляться и сниматься с катушки.

Фиксатор изготовлен из легкого металла.

У детали Б — наружная резьба для соединения с деталью А, три крепежных резьбовых отверстия и отверстие для посадки катушки на вал кронштейна кинопроектора.

Кольцо 2 можно изготовить, например, из алюминиевой трубки. С обеих сторон кольца протачиваются по одной прорези, в которые входит фиксатор детали А.

К кольцу на заклепке крепится пружина (пластина из жести) для зажима киноленты. Ширина кольца равна ширине киноленты, но может быть и меньше.

Для просмотра фильма в подающую катушку-кассету вставляется кинолента, предварительно намотанная на кольцо, а в приемную катушку — кольцо для приема киноленты. Зарядка ленты в кинопроекторе производится как обычно.

Приемная катушка-кассета отличается от подающей тем, что у нее диаметр средней части щеки, к которой крепится деталь Б, равен наружному диаметру детали А. Это упрощает заправку ленты в кассету. Катушки можно сделать взаимозаменяемыми.

Просмотренный фильм снимается с катушки. Чтобы лента не раскручивалась, конец ее подклеивается пластырем. Освободившееся кольцо с подающей катушки переставляется на приемную. Кассеты готовы к следующему просмотру.

С. КАЛАШНИКОВ, Е. КАРАБАН

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. Дельфийская техника

Предание гласит, что древнегреческие оракулы города Дельфы могли предсказывать будущее. Поэтому современные ученые термином «дельфийская техника» назвали один из методов научного прогнозирования. Так можно назвать и результаты современного предвидения, если речь идет о технике. Посетители Советского павильона на Всемирной выставке «Экспо-67» могли заглянуть в будущее термоядерной энергетики, рассматривая макет гипотетического реактора для синтеза атомных ядер. Такие примерно установки, работая на изотопах водорода, позволят одним литром обыкновенной воды заменить 300 л бензина.

### 2. Макромир отражается в микромире

Можно подумать, что на цветном снимке запечатлена далекая спиралевидная звездная туманность. Но на самом деле фотограф воспользовался не телескопом, а микроскопом. Витки спирали составлены молекулярными цепочками клеточных тканей организма. Цепочки можно окрашивать. Например, в белковых молекулах есть электрически заряженные группы: аминокислоты — положительные, карбоксильные — отрицательные. Водные растворы красителей также имеют заряженные ионы разных знаков. Процесс окрашивания идет как закрепление ионов красителя определенной полярности на молекулярных группах с зарядом противоположного знака.

### 3. Цветовая симфония ветра

Увидеть исследуемые микропроцессы стремятся не только биологи, но и конструкторы турбин. Как узнать, не возникают ли при обтекании турбинных лопаток ударные волны, не отрывается ли воздушный поток от стенок канала? Здесь лучше всего воспользоваться методом так называемой визуализации движущегося потока. Метод предложен чехословацкими специалистами и основан на зависимости между плотностью потока и показателем преломления света. Цветовая картина позволяет быстро вычислить значения плотности, а за ними и все другие параметры обтекания.

### 4. Архитектура мозга

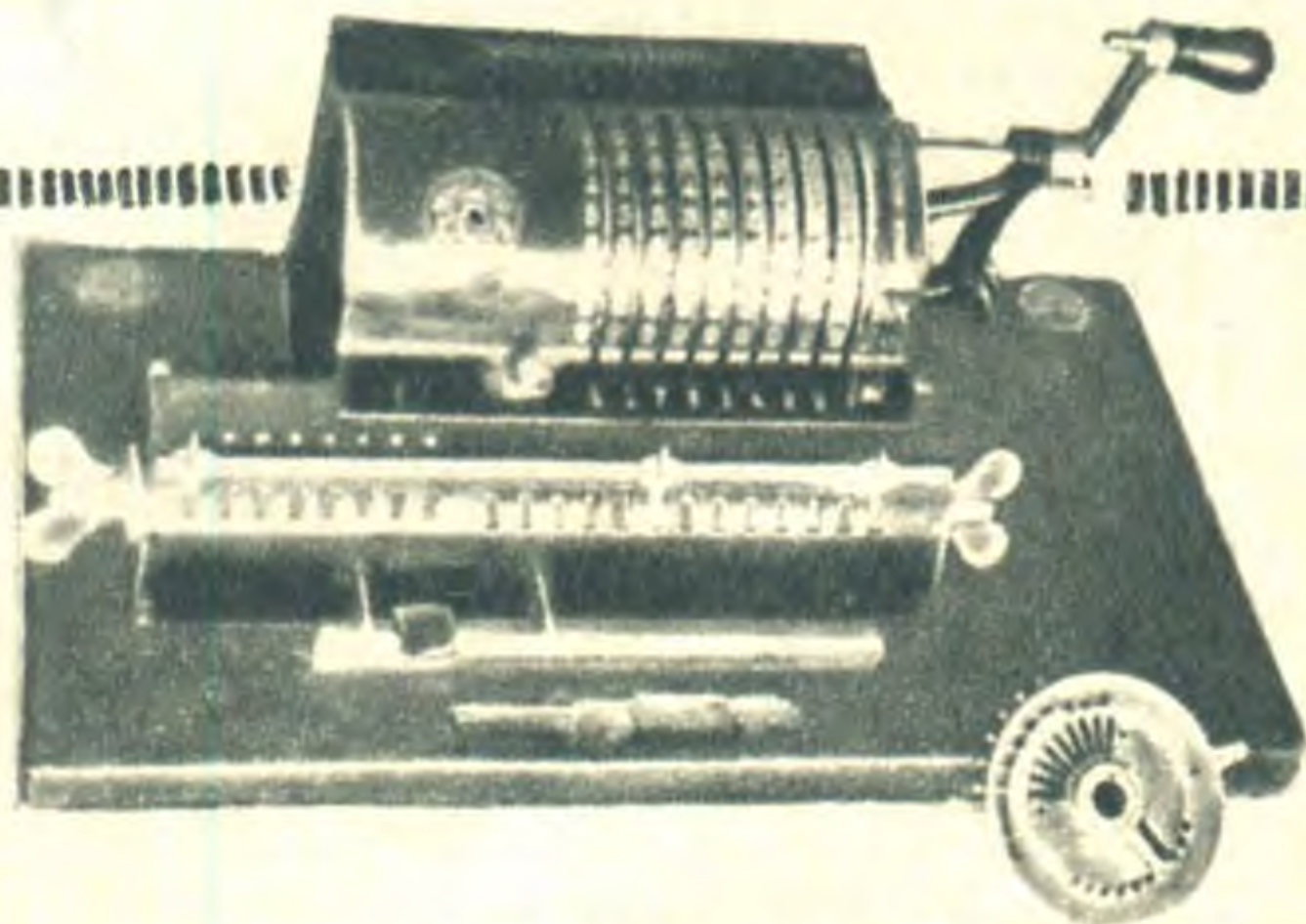
Изучение мозга уже сегодня позволяет судить о строении и взаимном пространственном расположении гигантских (по сравне-

нию с другими) пирамидальных клеток коры. На рисунке видно, что от острых вершин клеток отходят ветвящиеся волокна — дендриты, которые служат путями для приема сигналов внешнего мира. Вниз идут волокна к моторным клеткам в нижней части спинного мозга, а от них — к исполнительным органам, например мускулам.

### 5. На ТУ-144 быстрее звука

Острый вытянутый корпус, откинутые назад могучие стреловидные крылья, помещенные под фюзеляжем двигателя сверхзвукового полета — таков облик нового советского пассажирского лайнера ТУ-144. С моделью этого самолета, на борту которого смогут разместиться более 120 пассажиров, уже познакомились посетители очередного салона авионавтики и космоса на парижском аэродроме Ле Бурже.





## СУДЬБА РЕЛИКВИЙ

В № 4 журнала мы обратились к участникам поиска с просьбой о помощи в освещении некоторых страниц истории вычислительной техники. Для этого надо было разыскать экземпляры арифмометров системы инженера В. Т. Однера. И вот теперь, после обращения нашего журнала, ученые зарегистрировали вместо двух арифмометров Однера целых двенадцать! И это благодаря сообщениям читателей С. Сапрыкина, Б. Чуелова, О. Латышева, В. Польевко (Москва), А. Невежина (Волгоград), В. Якубова (Дагестанская АССР), С. Пикуннова (Новосибирск) и других товарищей. Они отмечают удивительную надежность арифмометров Однера (все найденные аппараты исправно работают по сей день).

Часть находок уже осматривали научный сотрудник Института истории естествознания и техники АН СССР, член международной комиссии по учету приборов и инструментов исторического значения Л. Е. Майстров и заведующий кафедрой счетных машин Московского финансового института В. Рожнов. Вот их комментарии.

Изобретение инженера Однера было простым, но оно произвело переворот в механической счетной технике. Вместо прежнего валика Однер предложил использовать для набора цифр в арифмометре колесо с механизмом выдвижения произвольного (от 1 до 9) числа зубцов. Идея оказалась настолько удачной, что нашла применение в известном арифмометре «Феликс», клавишных вычислительных машинах ВК-1 и ВК-2, во многих зарубежных конструкциях.

Основные узлы арифмометров Однера делали из сплавов цветных металлов, а подгонка деталей при сборке проводилась вручную. Этим и объясняется надежность и долговечность аппаратов. Интересно, что арифмометры Однера всех разновидностей имели единую заводскую нумерацию. Поэтому сообщения читателей помогли установить, что до революции выпустили 25 тыс. таких аппаратов, а после революции, до перехода на модель «Феликс» — 10 тыс.

На обращение клуба «Поиск» откликнулись сотрудники Политехнического музея Москвы. Они просят участников всесоюзного поиска технических реликвий помочь в отыскании первых советских мотоциклов. К ним относятся: мотоцикл «Союз», построенный в 1924 году на московском заводе «Авиахим» инженером П. Н. Львовым; пятерка опытных машин, созданных в 1928—1929 годах на заводе «Ижсталь» группой ижевских конструкторов под руководством П. В. Можарова; модель ИЖ-7, которая выпускалась на том же заводе с 1933 по 1937 год; мотоциклы ПМЗА-750 Подольского машиностроительного завода выпуска 1935—1938 годов.

О находках сообщите нам.

Вы, конечно, знаете об огромных преимуществах открытого способа разработки полезных ископаемых. Дешево и просто. Труд добытчиков легче и безопаснее шахтерского. Драглайны, шагающие и едущие экскаваторы, думпкары и силачи-самосвалы — все эти мастодонты техники, которым не уместиться ни в каком подземном забое, перетаскивают горы породы. Титаническая работа. Но если поразмыслить, колоссальное количество энергии тратится впустую. И приходишь к такому выводу в результате нехитрых рассуждений и расчетов, доступных любому школьнику.

Представьте себе, что пласт руды мощностью (толщиной) 50—150 м залегает на 200—300-метровой глубине. Предположим, нам удастся извлечь ценное сырье, не затронув покрывающей породы. Естественно, через некоторое время порода обрушится, иными словами, растратит энергию, которая прямо-таки выскользнула из наших рук. Мы старались, подняли, например, 100 млн. т руды, а на ее место опустился без всякой пользы почти такой же груз! В нашем воображаемом карьере высвободилась энергия, способная произвести работу примерно в  $2 \times 10^{13}$  кгм!

Но вы, надеюсь, не забыли: мы лишь условились, что не тронем пустой породы. Ведь на сегодняшних рудниках перелопачивается вся вскрышная порода. Она поднимается на десятки, а порой и сотни метров могучими механизмами, а потом свободно падает из экскаваторных ковшей или скатывается по отвалам. На практике цифра, означающая энергетические потери, возрастает более чем в два раза.

Неизбежно ли это? Может быть, хватит пустой породе кататься просто так? Не пора ли ей взяться за дело?

Мне кажется, время такое пришло. Можно добиться компенсации энергии, затраченной не только на вскрышных работах, но и по крайней мере наполовину облегчить саму добычу полезных ископаемых. Для этого не обойтись без коренной ломки традиционной технологии, без нового оборудования.

Идея проста. Разрежем породу и руду на кубики («игрушки» весом 250—300 т стороной основания в 5 м под силу лишь мощным механизмам.) Часть кубиков удалим так, чтобы образовался карьер, напоминающий яму, в которую с двух сторон спускаются гигантские лестницы. Вдоль «лестничных» маршей установим конвейер (по моим подсчетам, его производительность составляет 15—20 тыс. м<sup>3</sup> в час). Предположим, направление разработки месторождения — слева направо. Ставя кубик с одной из верхних ступеней правой «лестницы» рабочего фронта на конвейер, мы заставим породу трудиться. Наверху по левой «лестнице» — отвалу поднимется такой же груз. Кубики руды отправятся на обоганительную фабрику, кубики породы займут свои места на уступах отвала.

У новой технологии немало достоинств. Перечислю лишь некоторые. Не нужно дробить породу. Это немаловажная статья в экономии энергии. Отвалы из блоков окажутся в полтора-два раза ниже прежних, рыхлых. А взбежать, например, на второй этаж с увесистым чемоданом куда легче, чем на четвертый, не правда ли? «Штучный товар» — кубики — позволит шире применить автоматизацию.

А если месторождение находится на склоне горы (к слову, это не редкость)? В этом случае энергии, производимой главным гидравлическим конвейером, хватит для того, чтобы заработали все механизмы не только на руднике, но и на обоганительной фабрике.

Почему выбраны именно кубики, а не блоки какой-нибудь другой формы? Мне кажется, иметь дело с кубами будет удобнее. Впрочем, главное — чтобы тело было достаточно массивным и правильным.

Как быть, когда в работе слабый, рассыпчатый грунт? Рационально, на мой взгляд, применить самозагружающиеся контейнеры. Из крепкой породы блоки «вырубаются» взрывчаткой, а из слабой — горизонтально- и вертикально-врубными машинами.

Многие вопросы, связанные с технической стороной дела, требуют еще разрешения. Но конструкторам они вполне по силам.

Каким представляется гигантский карьер? На каждом его уступе по обе стороны конвейера работают всего три типа машин: бурильная установка, козловой кран-грузчик, шагающие самоходные платформы для перевозки блоков породы и руды.

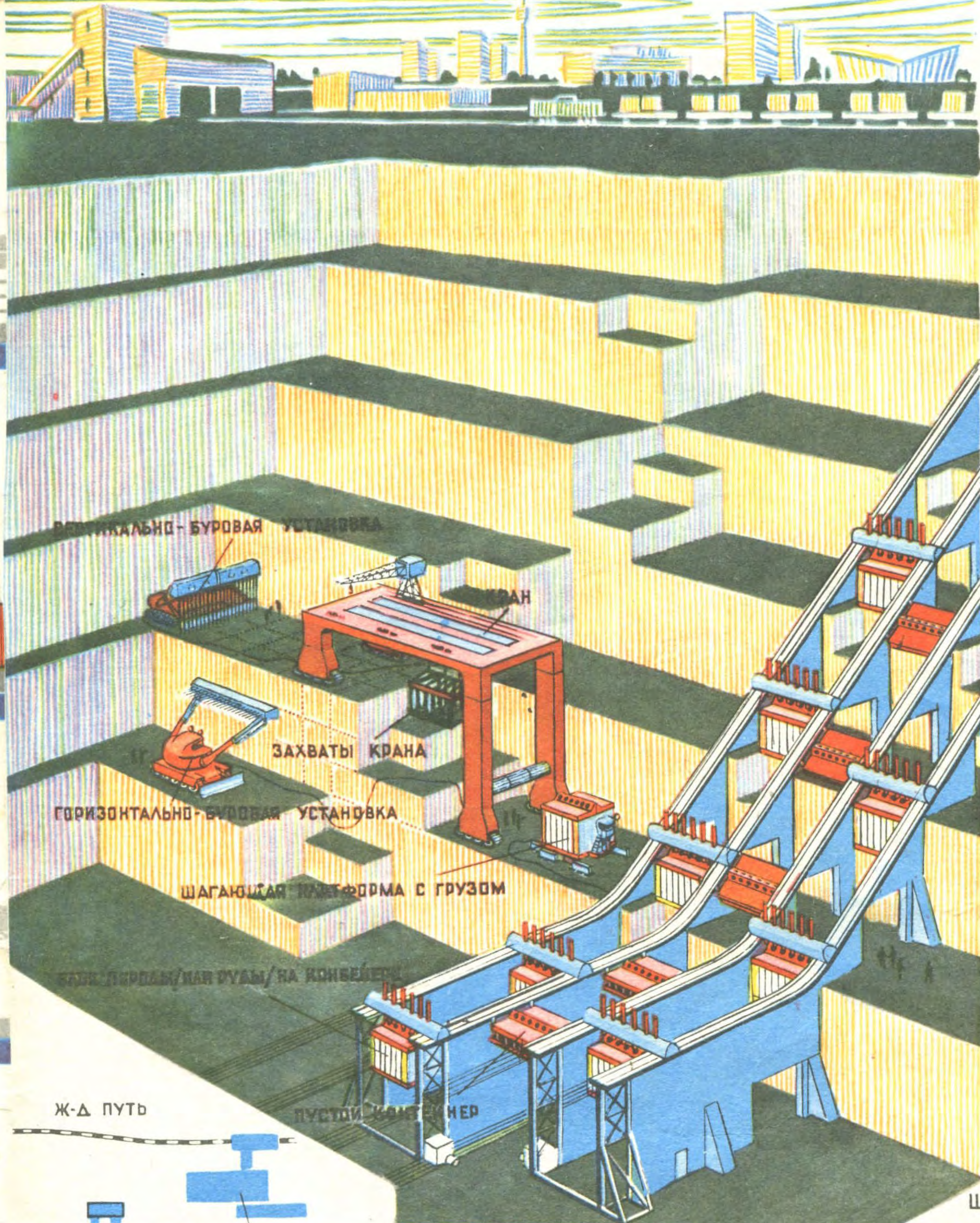
Производительность рудника возрастет до 50—75 млн. т в год. Управлять этим потоком дешевого сырья смогут двадцать-тридцать инженеров и рабочих.

А ведь принцип «кубики» применим для разработки любых полезных ископаемых, залегающих более чем на полукilометровой глубине.

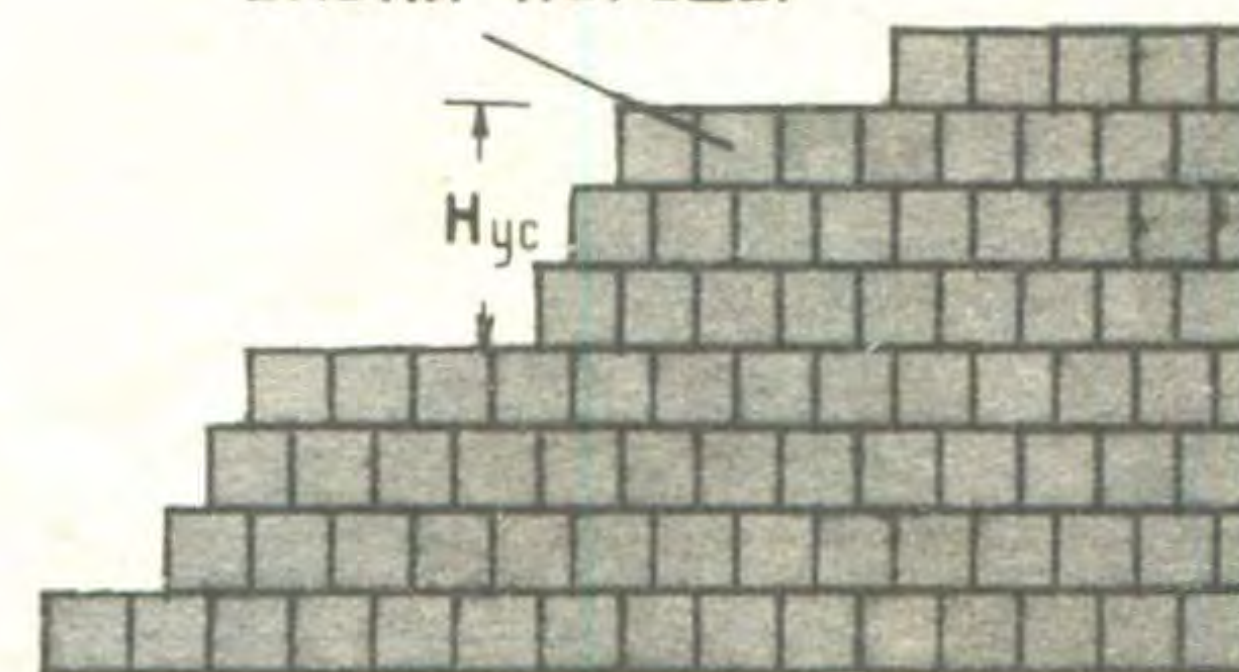
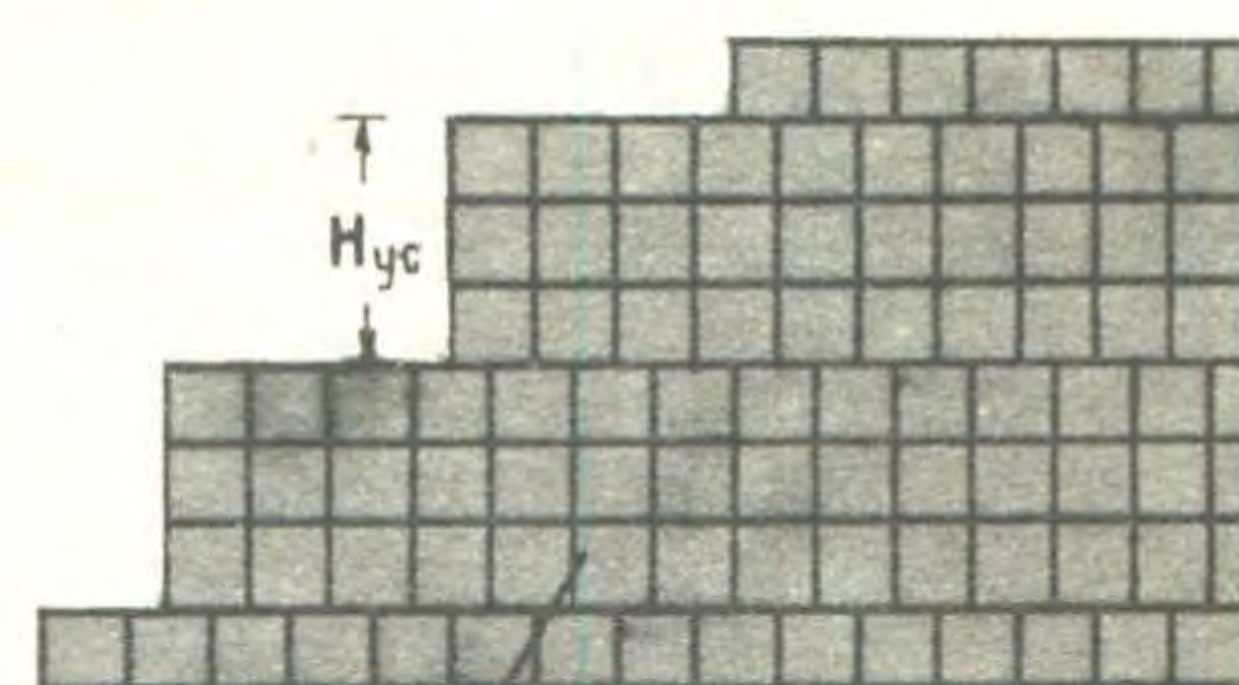
А. ЕФРЕМЕНКО, горный инженер





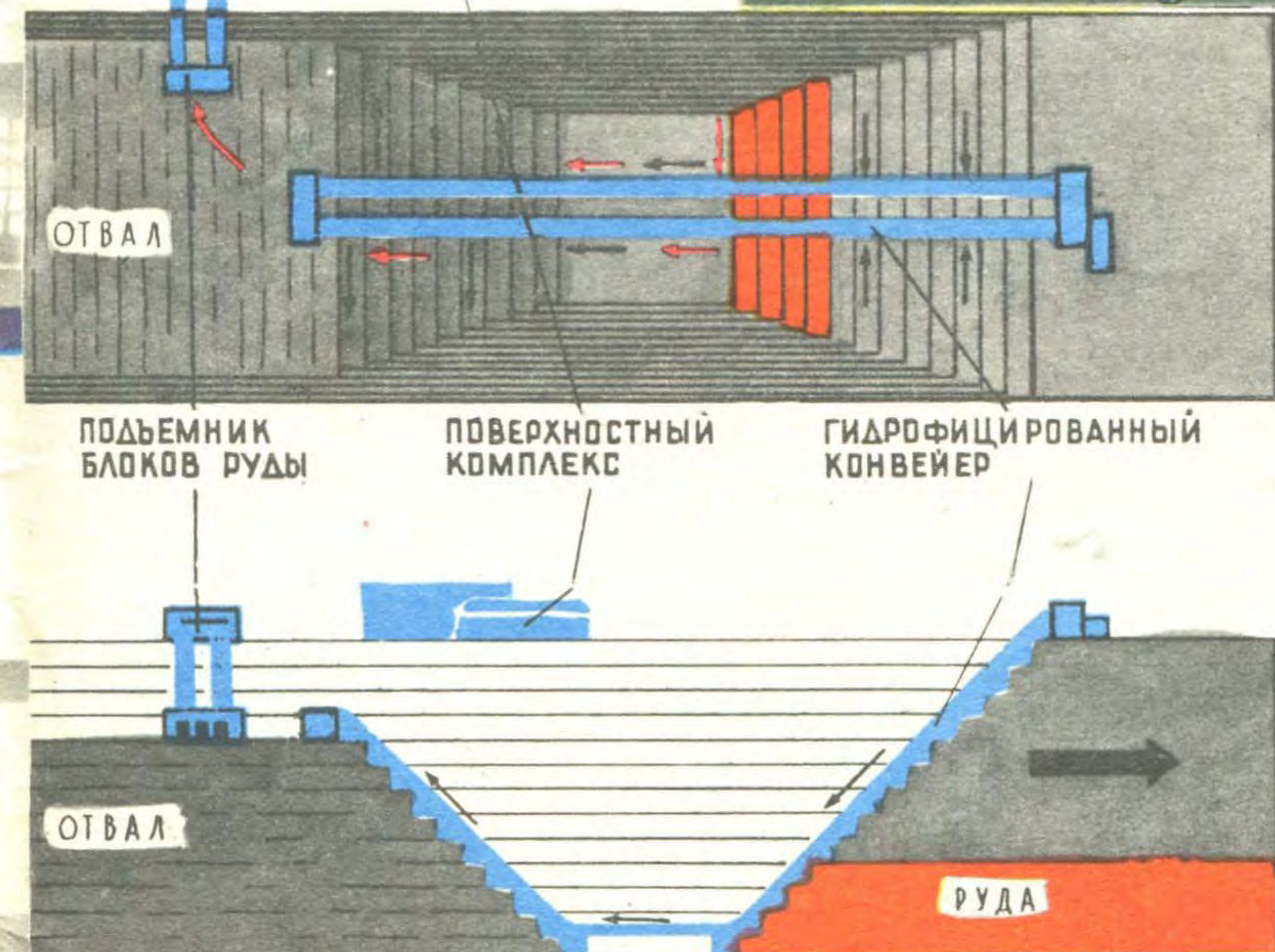
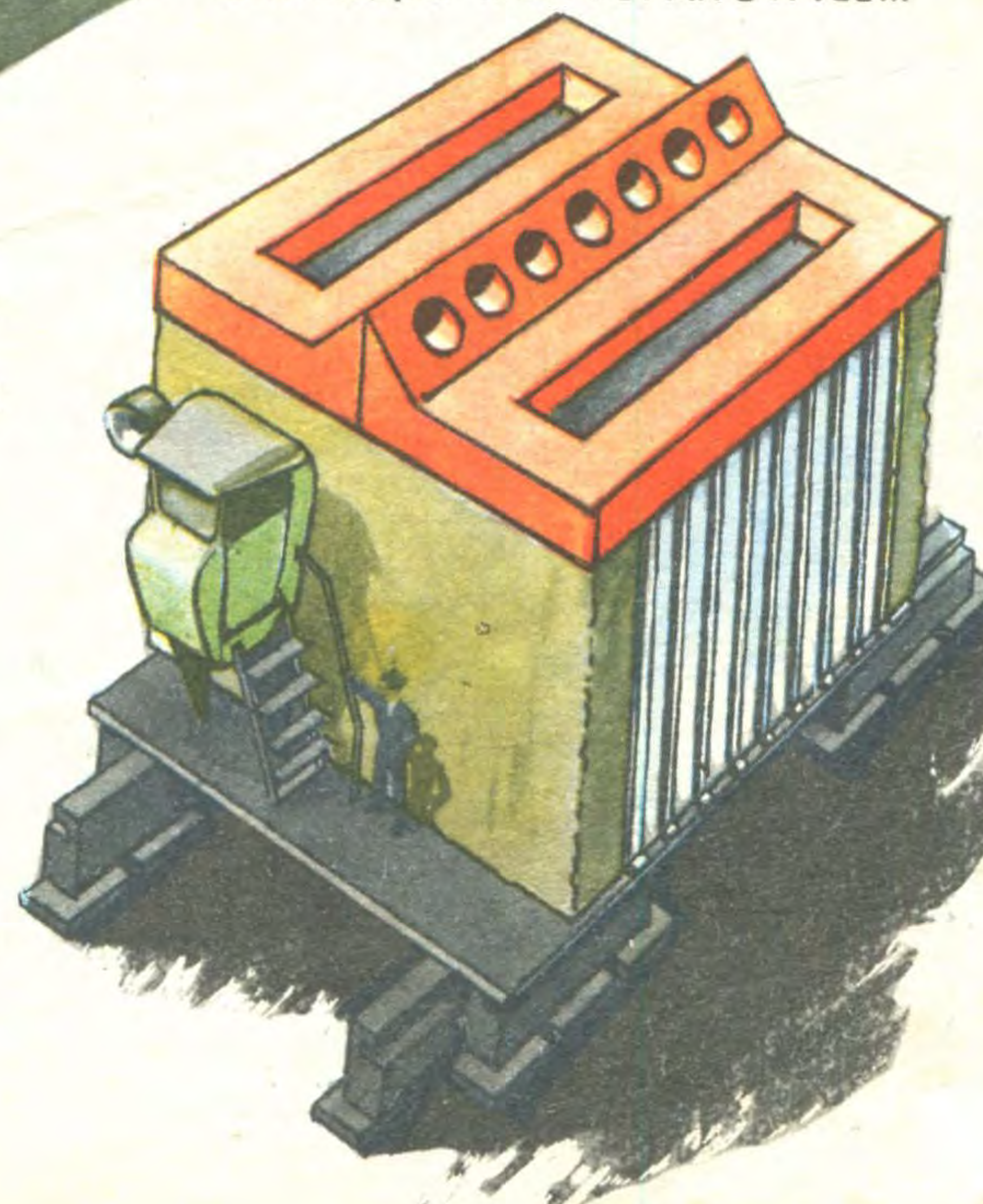


ВОЗМОЖНЫЕ СЕЧЕНИЯ КАРЬЕРА  
ВКРЕСТ ПРОСТИРАНИЯ



ВОЗМОЖНЫЕ  
СТРУКТУРЫ ОТВАЛОВ

ШАГАЮЩАЯ ПЛАТФОРМА С ГРУЗОМ



ПЕРЕМЕЩЕНИЕ  
ПОРОДЫ  
ПЕРЕМЕЩЕНИЕ  
РУДЫ

НАПРАВЛЕНИЕ  
РАЗВИТИЯ  
РАБОТ  
НАПРАВЛЕНИЕ  
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ  
РУДЫ И ПОРОДЫ

ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ ПО ПРОСТИРАНИЮ



ИСПАРИТЕЛЬНО - КОНДЕНСАТОРНЫЙ АГРЕГАТ

ТРУБЫ ЛЕДЯНОГО ПОЛЯ / ШПИЛЬКИ /

РАССОЛЬНЫЙ НАСОС

КОМПРЕССОР

ВОДЯНОЙ НАСОС

БРЫЗГАЛЬНЫЙ БАССЕЙН

# КОНЬКИ

ТРУБЫ  
ЛЕДЯНОГО  
ПОЛЯ  
/ ШПИЛЬКИ /

ТЕПЛООБМЕННИК

КОРИДОР УПРАВЛЕНИЯ  
С ПОДАЮЩИМ И ОТВОДЯЩИМ  
КОЛЛЕКТОРАМИ

ИСПАРИТЕЛЬНО -  
КОНДЕНСАТОРНЫЙ  
АГРЕГАТ

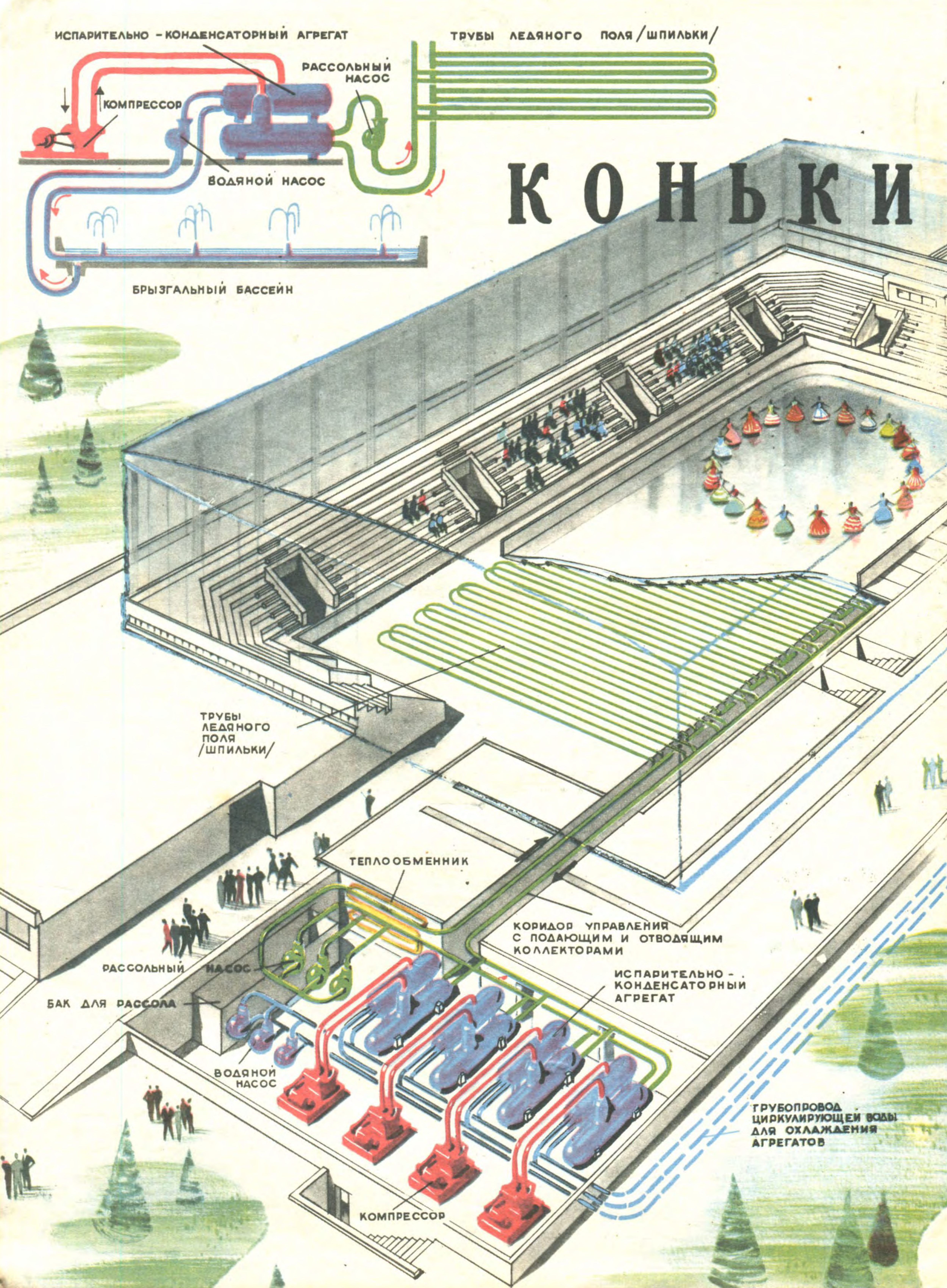
БАК ДЛЯ РАССОЛА

РАССОЛЬНЫЙ НАСОС

ВОДЯНОЙ НАСОС

КОМПРЕССОР

ТРУБОПРОВОД  
ЦИРКУЛИРУЮЩЕЙ ВОДЫ  
ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ  
АГРЕГАТОВ







# ЛЕТОМ

БРЫЗГАЛЬНЫЙ БАССЕЙН  
ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДЫ ДЛЯ АГРЕГАТОВ

**П**редставьте себе такую картину. В жаркий солнечный день на трибунах стадиона сидят болельщики и с интересом наблюдают за ходом хоккейного поединка. А неподалеку, на корте, окруженном зелеными деревьями, состязаются теннисисты.

Задумывались ли вы, почему произошел такой сдвиг во времени? Летом и — вдруг коньки...

Мы во дворце спорта «Химик» в городе Воскресенске. Это современное по архитектуре, простое по композиции сооружение из железобетона и стекла. В центре здания спортивная арена, на которой проводят тренировки и соревнования по хоккею, фигурному катанию, волейболу, теннису и многим другим видам спорта. Пол арены бетонный. В нем в виде шпилек уложены стальные трубы (их общая длина около 18 км). В коридоре управления они соединяются с коллекторами.

А теперь спустимся в цокольный этаж дворца. Здесь в машинном отделении находится холодно-технологическое оборудование искусственного катка. Получение льда начинается с приготовления рассола.

Рассол — водный 26-процентный раствор хлористого кальция — приготавливается в резервуаре емкостью 50 м<sup>3</sup>.

Затем, отфильтрованный, содержащий антикоррозионные вещества и охлажденный в холодильном агрегате до —12°, подается в систему трубопроводов ледяного поля.

Для получения искусственного льда на охлажденную бетонную поверхность из установленных по продольным сторонам катка колонок набрызгивается вода. Продолжительность приготовления льда на площади 1800 м<sup>2</sup> толщиной 4 см — около 10 часов.

После того как проведены соревнования по хоккею, предположим, нужно быстро подготовить арену для тенниса. Для этого рассол пропускают через теплообменник, где он подогревается до +40°С и вспомогательными насосами направляется в трубную систему. Талая вода и лед с поверхности поля убираются в дренажный канал.

Брызгальный бассейн, расположенный перед главным фасадом дворца в виде каскадов с большим количеством фонтанов, — хорошее декоративное украшение, но основное его назначение — охлаждение компрессоров и конденсаторов.

Мы кратко познакомились с принципом работы искусственного катка «Химик». Подобные катки построены в Москве, Горьком, Барнауле, Казани, а к пятидесятилетию Советской власти их будут иметь еще многие города нашей страны.

**Ю. РЕГЕНТОВ,**  
главный архитектор проектов  
ЦНИИЭП зрелищных зданий  
и спортивных сооружений





## ЗАДАЧИ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

1) Некто решил купить десять лотерейных билетов. В каком случае у него больше шансов на выигрыш: когда номера билетов случайны или когда они идут подряд?

2) Какие номера чаще встречаются в тиражной таблице: такие, как 77777, 88888 и т. п., или номера, цифры которых различны?

3) Какой лотерейный билет имеет больше шансов на выигрыш: № 77777 или № 58694?

4) Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна 0,1. Какова вероятность выигрыша по двум лотерейным билетам?

5) В некотором городе каждый пятый мужчина — Иван, а каждый десятый — Петр. Кого в этом городе больше: Иванов Петрович или Петров Иванович?

6) (Задача Паскаля). Двое игроков сделали одинаковую ставку и стали играть в азартную игру. Они условились, что тот из них, кто раньше наберет десять выигранных партий, будет считаться победителем и получит все деньги. (Каждая партия кончалась выигрышем одного и проигрышем другого, то есть не допускала ничейного исхода.) Игра была прервана при счете 9:8 и не могла быть продолжена. Как должны игроки разделить деньги?

(Ответы см. на стр. 40)

## ИЗ СТАРЫХ ЖУРНАЛОВ

Основатель учения о газах алхимик ван Гельмонт как-то решил выяснить наболевший вопрос: откуда произошли мыши? Он проделал ряд экспериментов и в конце концов объявил, что их (мышей) можно получить, если одновременно положить в сосуд грязную рубашку и пшеничную муку.

Вселенная и человечество, т. 5, Санкт-Петербург, 1910, стр. 273.

Рис. Ю. Филатова



## Честная аномалия

Странное поведение стрелки компаса в районе Курска заставило специалистов искать объяснение необычному явлению. Профессор Лебединский представил доклад, где утверждал: причина отклонения стрелки — безусловно, железо, содержащееся в... чесноке, который обильно растет в этих местах.



## УГОЛОК НУМИЗМАТА

### „БАВИЛОНСКОЕ СТОЛПОТВОРЕНИЕ“

Установлено, что в период гражданской войны было выпущено свыше трех тысяч различных денежных купюр, каждая из которых могла иметь хождение на территории нашей страны.

Это были порой совершенно невероятные купюры...

И чего тут только не увидишь! На деньгах Юденича — портреты свергнутого царя Николая II. Деникинские «колокола» отпечатаны в Англии. На «моржовках», предназначенных для оккупированного Мурманска, одно время красовалась царская корона, но в силу непопулярности среди населения была снята в последующих выпусках. Деньги атамана Бермонт-Авалова напечатаны по-немецки и украшены железным крестом. Дагестанские «Узум Хаджи» — на тетрадной, линованной бумаге. Печать изображает горы, море и кинжалы. Купюра в 50 карбованцев «Украинской державы» — на ней несколько десятков подписей. В устойчивость купюры никто не верил, и на всякий случай требовалась подпись того, кто ею расплачивался. Деньги Семиреченской области, как явствует из надписи на них, «обеспечиваются запасами опиума, хранящимися в местном банке». Японец Симада, владелец лавки в Николаевске-на-Амуре, выпускал деньги с собственным портретом. В Пятигорске выпуском бон занималось почему-то трамвайное управление. Денежные знаки «Вольного острова Котлина» штамповали какие-то проходимцы, сплавляя западным коллекционерам...

### „УМЕЕТ ДЕЛАТЬ ДЕНЬГИ ИЗ БУМАГИ“

Путешественник Марко Поло писал: «В городе Камбуле есть монеты великого хана, о котором можно сказать, что он владеет тайной алхими-

ков, потому что умеет делать деньги из бумаги. Большой лист режут на куски разной величины: самый маленький кусок — грош, вдвое больший — два гроша и так далее до двух, трех и даже десяти золотых «византинов». Бумажки такой великолепной и тонкой работы как будто сделаны из настоящего литого серебра или золота. Специальные чиновники выставляют поочередно свои имена и прикладывают свои печати. Когда все сделано, главный монетчик опускает свою печать в кино-варь и ставит большую красную печать...»

Во всей Китайской империи ходил денежный знак «Тай-мин династии». Один кван равнялся тысяче моммов или десяти монетным связкам, которые были нарисованы на бумажных деньгах.

В Европе бумажные деньги были выпущены спустя четыре века после путешествия Марко Поло, в 1668 году Стокгольмским банком.

### „ONE ARMED BANDIT“

В конце XVIII века по России разъезжал некто Кемпелен с «шахматным автоматом». Каждый раз перед началом партии изобретатель показывал публике механическую начинку своего детища — колеса, пружины, рычаги — и заводил огромным затылком ключом главную пружину. Автомат кивал головой, брал фигуру, переставлял ее на другую клетку и клал руку на лежащую возле него подушку. Если автомат наклонял голову трижды, это значило шах королю, дважды — гарде королеве.

Первую свою партию автомат выиграл в Варшаве 10 октября 1776 года. Спустя два года шахматный автомат был в зените славы, и императрица Екатерина II пожелала купить его. Но Кемпелен ловко отклонил это предложение.

И вправду, если бы изобретатель продал игрока, то этот, с позволения сказать, «автомат» в самом скором времени помер бы с голоду.

Дело в том, что внутри автоматического шахматиста был очень ловко замаскирован человек маленького роста, потерявший во время войны обе ноги и руку. Известна фамилия этого человека — Воронский. Вся мистификация была его выдумкой, а Кемпелен, мнимый изобретатель и владелец, — простым помощником...

Сейчас по всей Америке распространены игральные автоматы. Они очень похожи на те кассовые аппараты, что стоят в магазинах, но только с длинной ручкой. Опустив монету и дернув за ручку, можно набрать соответствующую комбинацию цифр и выиграть деньги, а можно и не выиграть. Их называют «ONE armed bandit» — однорукие бандиты.

Рис. Н. Рушева





## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...один из самых популярных строительных объектов в наши дни — дороги: в СССР начато строительство автострады Москва — Волгоград (1000 км); в Индии строится дорога от Дера-Дана до Амингаона (2090 км), которая пройдет параллельно Гангу почти на всем его протяжении; в ФРГ строится туннель под Эльбой (в обход Гамбурга), рассчитанный на движение в три ряда (1,6 км); в Монголии уже закончены дороги протяженностью 1930 км?

...по сообщению американских астрономов, Юпитер излучает тепла в два раза больше, чем получает от Солнца?

...в Пиренеях во Франции создается новый национальный парк площадью 125 000 акров: южнее Лурда он будет расположен вдоль границы с Испанией?

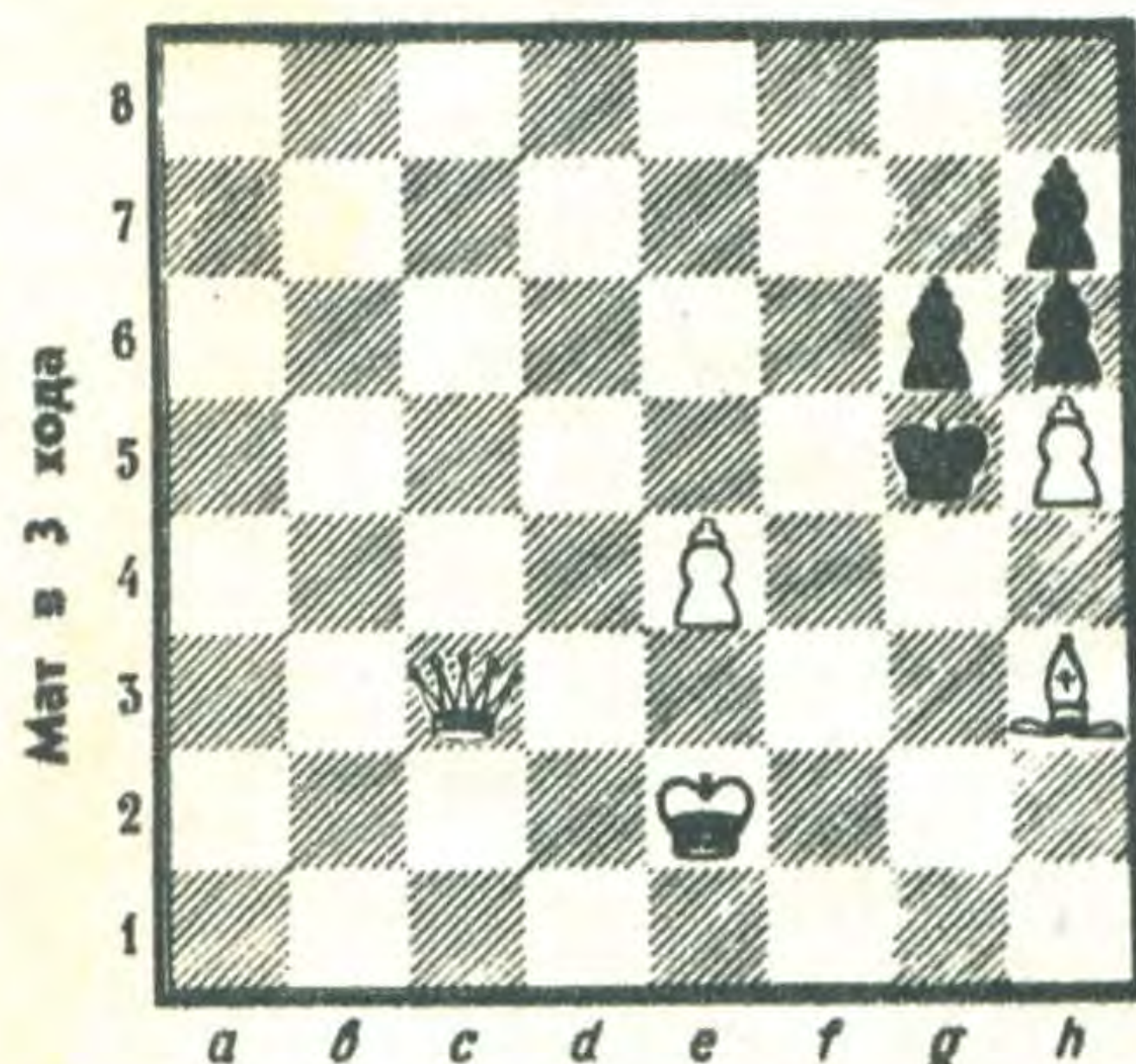
...шесть основных языков Западной Африки получают единый — латинский — алфавит?

## ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер Василий СМЫСЛОВ

ЗАДАЧА НАШЕГО ЧИТАТЕЛЯ

**В. НИКТЕНКО**  
(Краснодарский край)



Решение задачи, помещенной в № 7

1. Фg6—a6! Kd2 ∞ 2. Фc4×  
1. . . . . Kd2: e4 2. Фа2×  
1. . . . . Ле5 ∞ 2. Фе6×  
1. . . . . Ле5: e4 2. Фb5×

## Колодезных дел ветеран

За 33 года Йосип Шулигой из югославского города Заечара вырыл 1200 колодезей общей глубиной в двенадцать километров.

Интересно, что Йосип ни разу не ошибся в выборе места: все его колодези полны воды.



## Антиподы

Некто Вергилий, епископ Зальцбургский, был обвинен перед лицом папы Захария святым Бонифацием в ереси. Тезка знаменитого поэта высказывал предположение о существовании антиподов, жителей противоположной части Земли.



Это было в VIII веке, за семь веков до открытия Америки!



## Украли „подъемный кран“

Зачарованный «красивой игрушкой», один 10-летний мальчуган проник в помещение выставки строительных ма-

териалов и оборудования в Бале (Англия) и унес макет подъемного крана. Макет весил 10 кг, а по своей высоте превосходил рост похитителя.

## Кассир о мухой

Среди племени цыган, кочевавших в давние времена по Румынии и дающих представление, избирался «кассир», который собирал пожертвования. С шапкой в руках он обходил зрителей. Доверяя «кассиру», соплеменники на всякий случай заставляли его в одном кулаке осторожно удерживать живую муху. И горе ему, если после обхода жертвователей муха оказывалась хотя бы слегка помятой.



Рис. Ю. Макаренко

## МУДРОСТЬ ВЕЛИКИХ ФОРМУЛА МИРОЛЮБИЯ

«...И чем дальше будут стрелять ружья и пушки, тем, без всякого сомнения, войны будут реже, а когда, что ныне уже очень близко — по времени, ружья будут бить на расстояниях, при которых не видно и не слышно выстрела, тогда с одной стороны каждому будет виднее, чем до ныне, лотерейность войны, а с другой стороны станет нагляднее выступать и в этом деле значение знания, разумности, предусмотрительности и гуманности, которые прекратят войны».

Эти слова, написанные более 80 лет назад, принадлежат Д. И. Менделееву. Далее он пишет: «Имея надобность вникнуть в этот предмет и случай узнать в этом отношении мнение многих передовых людей, и будучи сыном своей страны, которой нельзя не пожелать вечного мира, я не обинуясь говорю: ...что охота воевать обратно пропорциональна, по крайней мере, квадрату (если не кубу или еще высшей степени) расстояний или дальности боя оружия...»

Энциклопедия Брокгауза и Ефрона. Статья «Взрывчатые вещества». Т. 11, стр. 206—207.

А что, если попробовать зарядить батарею? На мое счастье, в деревне оказалась прялка. Я у прялки снял ремешок с цевки. Генератор с мотора снял и подвесил его к бревну. Веребочку перекинул через генератор и к другому ее концу привязал половинку кирпича, чтоб ремень между прялкой и шкивом генератора был все время натянут.

Поставил рядом аккумуляторную батарею и соединил провода генератора с клеммами. Крутил колесо прялки, наверное, около часа. Наконец-то появилась искра! Я поставил на место генератор и батарею и рукояткой завел мотор...

Москва

П. ПОЛИТОВ

## ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКЕ, помещенные в № 7

1) Это могло получиться, например, так: произведя вычитание  $100 - 99 = 1$ ,

учащийся ошибся на 1% в числах 100 и 99 и получил результат:

$$101 - 98 = 3.$$

В итоге он ошибся на 200%.

2) Например,  $\frac{26}{65} = \frac{2}{5}$  («сокращение» на 6) или  $\frac{49}{98} = \frac{4}{8}$  («сокращение» на 9). Интересно, что наряду с этими равенствами имеют место и следующие:

$$\frac{266}{665} = \frac{2}{5}; \quad \frac{2666}{6665} = \frac{2}{5};$$

$$\frac{499}{998} = \frac{4}{8}; \quad \frac{4999}{9998} = \frac{4}{8}.$$

и т. д. (В первом случае — «сокращение» на 66, во втором — на 666, в третьем — на 99, в четвертом — на 999.) Легко убедиться в том, что каждое из этих «сокращений» приводит к верному результату.

3) Так как  $\sqrt{7+4\sqrt{3}} = 2+\sqrt{3}$  (в чем легко убедиться, возводя написанное равенство в квадрат), то

$$\sqrt{7+4\sqrt{3}} - \sqrt{3} = 2.$$

Следовательно, это число четное.

4) Так как

$$8^8 \approx 16,8 \cdot 10^6,$$

$$\text{то } 8^8 \approx 8^{16,8 \cdot 10^6} \approx 10^{15 \cdot 10^6}$$

Следовательно, в этом числе около пятнадцати миллионов цифр. Для его напечатания понадобится книга среднего формата объемом в 6000 страниц.

## Шоферские БАЙКИ

В 1947 году меня послали в командировку на машине ГАЗ-АА по Брянской области. Переночевав в одной деревушке, я утром стал заводить мотор. Не заводится. Аккумуляторная батарея разрядилась... В деревушке и поблизости — ни машины, ни трактора, ни лошадей. Все смела война... До большака далеко. Положение пиковое.



# ЗАБЫТЫЕ ПРОЕКТЫ

1. Немец В. Дайкер из Варшавы незадолго до первой мировой войны призвал сапожников покончить с ошибками при снятии мерки. Сделанный им прибор точно фиксировал очертания ступни, охватывая ее со всех сторон металлическими планками, перпендикулярными опорной плоскости. Каждый сапожник должен был обзавестись двумя зеркально похожими друг на друга приборами — один для правых ног, другой — для левых. Заказчик ставил ногу на прибор таким образом, чтобы пятка упиралась в неподвижную планку НП 1, а внутренняя сторона ступни легла вплотную к неподвижной планке НП 2. Подвижная планка ПП 1, скользя поворотным концом ОБП вдоль планки НП 2, подходила этим концом к основанию большого пальца ноги. Подвижная планка ПП 2, перемещаясь с помощью взаимно перпендикулярных направляющих, прилегал к наружной стороне ступни вместе с подвижной планкой ПП 4. При этом поворотная ось подвижной планки ПП 3 устанавливалась у конца мизинца, а сама планка прижималась к концам пальцев. Подвижная планка ПП 5 отмечала внешнюю сторону пятки, а вынос большого пальца вперед фиксировался подвижной планкой ПП 6. Затем подвижные планки закреплялись зажимными винтами. Заказчик вынимал ногу, и по планкам, как по линейкам, на заранее подложенном листе бумаги сапожник вычерчивал геометрический контур ступни. Оставалось закруглить углы полученного многоугольника — и шаблон для стельки был готов.

## ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, помещенные в этом номере

1) Шансы на выигрыш одинаковы.  
3) Номера, цифры которых различны.  
3) Шансы на выигрыш одинаковы.  
4) Вероятность того, что первый билет не выиграет, равна 0,9. Вероятность того, что второй билет не выиграет, также равна 0,9. Вероятность того, что оба билета не выиграют, составляет  $0,9 \cdot 0,9 = 0,81$ . Следовательно, вероятность выигрыша по двум лотерейным билетам равна:  
 $1 - 0,81 = 0,19$ .

5) Одинаково: на каждые пятьдесят мужчин приходится один Иван Петрович и один Петр Иванович.

6) Вот решение, данное Паскалем. Пусть игрок А выиграл 9 партий, а игрок В — 8. Посмотрим, как сложится ситуация, если будет сыграна еще одна партия. Если она закончится победой А, то деньги будут принадлежать ему, а если победит В, то счет станет 9:9 и деньги надо будет разделить пополам. Так как в каждом из этих случаев А получает по крайней мере половину всех денег, то эту половину он имеет право взять сразу. Что касается второй половины, то ее получит А либо В, в зависимости от исхода предстоящей партии. А так как шансы на выигрыш у игроков одинаковы, то вторую половину денег следует разделить между ними поровну. Таким образом, игрок А должен получить  $\frac{3}{4}$  всех денег, а игрок В —  $\frac{1}{4}$ .

2. Избежать постоянных сотрясений при ходьбе, а заодно свести на нет износ каблучков и подошв предложил врач Н. Рукавишников. Он изобрел ботинки для эластичной ходьбы. Под подошвой укреплены особые пластинки, через которые пропущены стержни, отжимаемые при ходьбе пружинами. По мнению изобретателя, в такой обуви нога получает правильную опору даже на неровной дороге и, кстати, лучше защищается от сырости.

3. Вильгельм Нелле из города Грейца решил, что утомление от долгой ходьбы можно отсрочить, если обычные каблучки заменить вертящимися.

4. Идея стандартизации каблучков возникла у рижанина Э. Мюнделя. Гибкие каблучки его типа имеют продольный вырез к центру, позволяющий каблучку менять форму соответственно очертанию пятки.

5. «Стенолазки», изобретенные лесничим из Оренбургской губернии Ф. Дергинтом, надевались не только на ноги, но и на руки и предназначались для прогулок по отвесным стенам. На металлическом диске с отверстиями укреплены гуттаперчевые подушечки — эластичные тонкие посередине и более грубые по краям. Диск — стенка резервуара, соединенного с мехами. Сжимает и раздувает мехи штанга, приводимая в движение рукояткой (ручной вариант) или стремени (ножной вариант). При растяжении мехов подушечки на дисках прилипают к стене и удерживают ползущего по ней человека.

6. Аттракцион «Женщина-муха». Его техническая основа — пневматическая конструкция обуви. Резиновый диск диаметром 4,5 дюйма и толщиной  $\frac{5}{8}$  дюйма скреплен с ботинком костыльком К, продетым через ось диска. Пружина П меняет притяжение диска к потолку, а штырек Ш при подъеме

пятки оттягивает край диска и позволяет сделать очередной шаг. Нажим носка ботинка на пружину П выпускает из-под диска воздух и заставляет его плотно прилипнуть к потолку. Такой диск может выдержать нагрузку до 100 кг. Для безопасности длина каждого шага не должна превышать 20 см.

7. Граф фон Таксис из австрийского города Инсбрука в 1911 году получил патент на трость, которая позволяет, не нагибаясь, снимать и надевать галоши. Внутри трости спрятана пружина П, связанная с выступающим наружу подвижным зажимом ПЗ, под которым на трости прикреплен неподвижный зажим НЗ. Стержень с крючком для пальца, сочлененный с зажимом ПЗ, скользит по трости в направляющих кольцах и может удерживаться в поднятом положении зубцом, который входит в зарубки З на трости. Реализация идей графа Таксиса требовала не только модернизации тростей, но и снабжения всех галош шпорами.

8. Беспечно пропадающую энергию при ходьбе изобретатель А. Г. Прудников советовал употребить на обогрев ног идущего и на освещение дороги. Под пяткой и носком сапога размещаются пластины. При нажиме на них Г-образные рычаги Р поворачиваются вокруг оси в вершине угла. Рычаги перемещают гибкие тяги, навитые на барабаны Б ротора, при вращении которого генератор в нижней части каблучка вырабатывает ток. Стопорные собачки дают ротору возможность вращаться только в одном направлении. Пружины П у задней стенки каблучка регулярно возвращают гибкие тяги в прежнее положение после очередного снятия давления с пластин при ходьбе.

В. ПЛУЖНИКОВ

## СОДЕРЖАНИЕ

А. Курсанов, акад. — У истоков великой теории . . . . .	1
1917—1967 . . . . .	2, 11, 27
Л. Голованов, инж. — Газовые полупроводники бросают перчатку . . . . .	3
Р. Яров, инж. — От двери к двери . . . . .	5
Летопись великого пятидесятилетия . . . . .	6
Конкурс окончен, конструирование продолжается . . . . .	7
Короткие корреспонденции . . . . .	12
Н. Вавилов, акад. — Закономерности в развитии живого мира . . . . .	14
М. Поповский — Наследство гения . . . . .	15
И. Панасюк — Как был запущен первый советский атомный реактор . . . . .	17
Ю. Сорочан, инж. — Автопоезда Биогрфии, рожденные Октябрем . . . . .	20
Анталогия таинственных случаев . . . . .	22

Правда и вымысел об УФО . . . . .	23
Книжная орбита . . . . .	27
Вокруг земного шара . . . . .	28
М. Горевой — Уральский калейдоскоп . . . . .	30
Вскрывая конверты . . . . .	32
Заочная встреча кинофотолюбителей . . . . .	34
Время искать и удивляться . . . . .	35
Судьба реликвий . . . . .	36
А. Ефременко, инж. — Как научиться порождать работы . . . . .	36
Ю. Регентов, арх. — Коньки летом . . . . .	37
Клуб «ТМ» . . . . .	38
В. Плужников — Забытые проекты . . . . .	40
ОБЛОЖКИ художников: 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — В. Плужникова, 4-я стр. — К. Кудряшова.	
ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — О. Яковлева, 2-я стр. — П. Ефименко, 3-я стр. — Н. Рожнова, 4-я стр. — В. Иванова. Макет Н. Перовой.	

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

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

Адрес редакции: Москва, А-30, Суцеская, 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 Л. Брауде.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т09946. Подп. к печ. 10/VII 1967 г. Бумага 61×90 $\frac{1}{8}$ . Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 550 000 экз. Заказ 1212. Цена 20 коп.

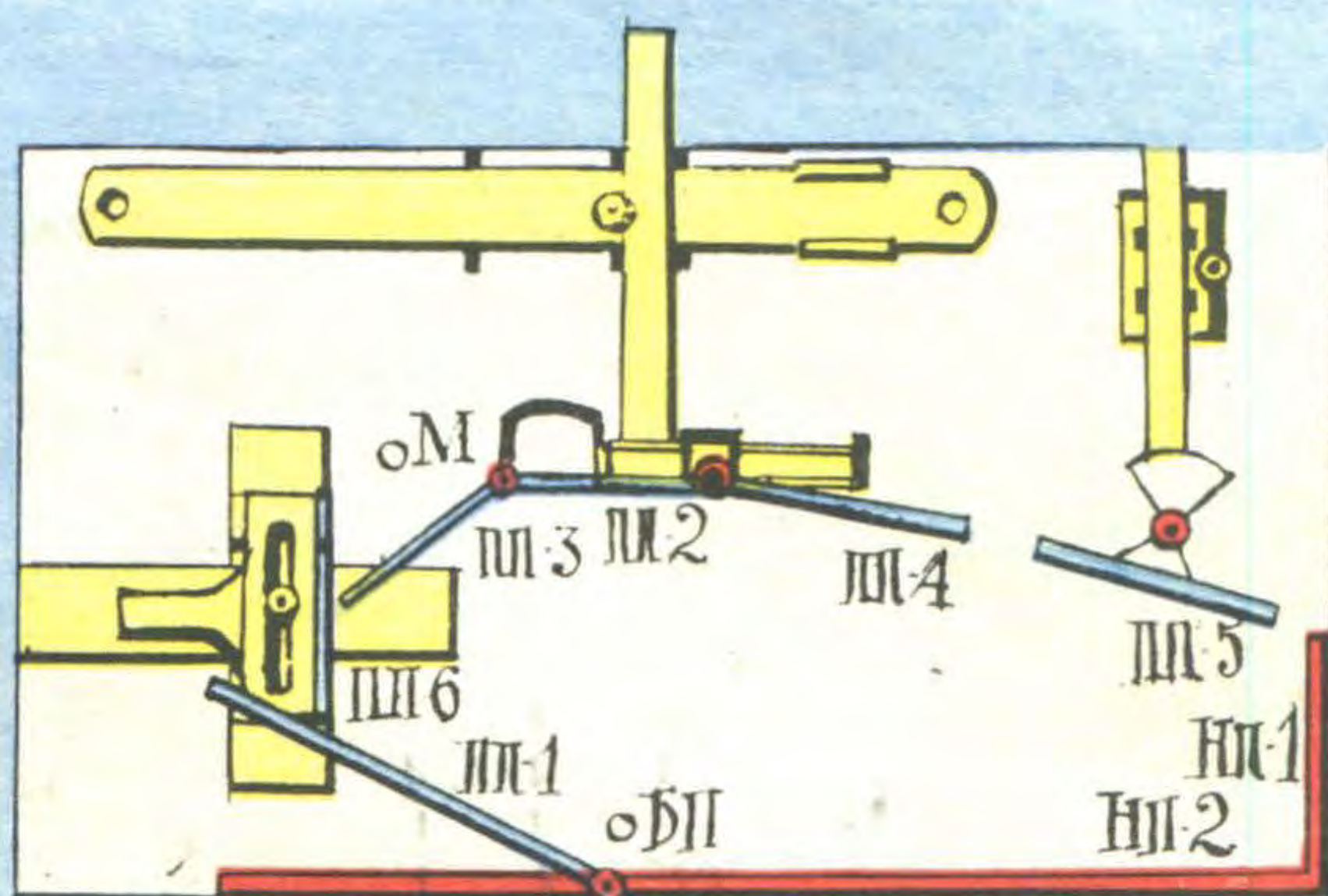
С набора типографии ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 1667. Вклады отпечатаны на Чеховском полиграфкомбинате Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Чехов Московской области.



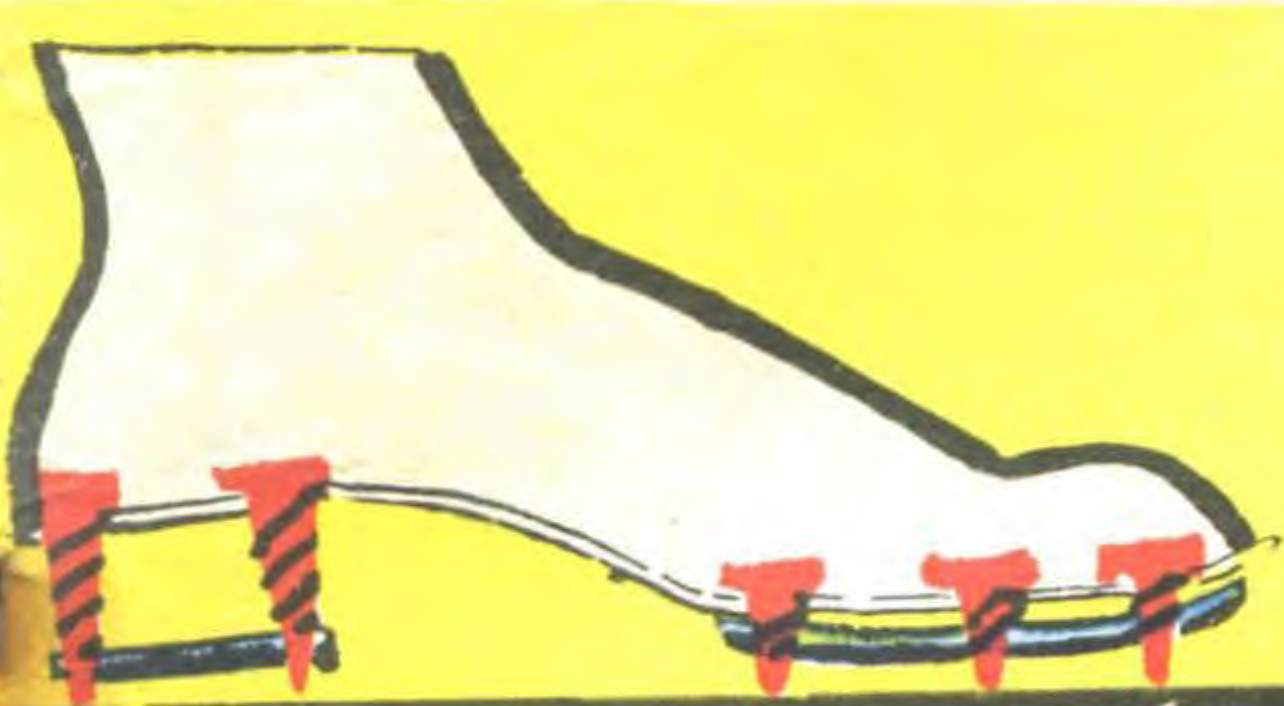
# ЗАБЫТЫЕ

ПРОЕКТЫ

## ОБУВЬ

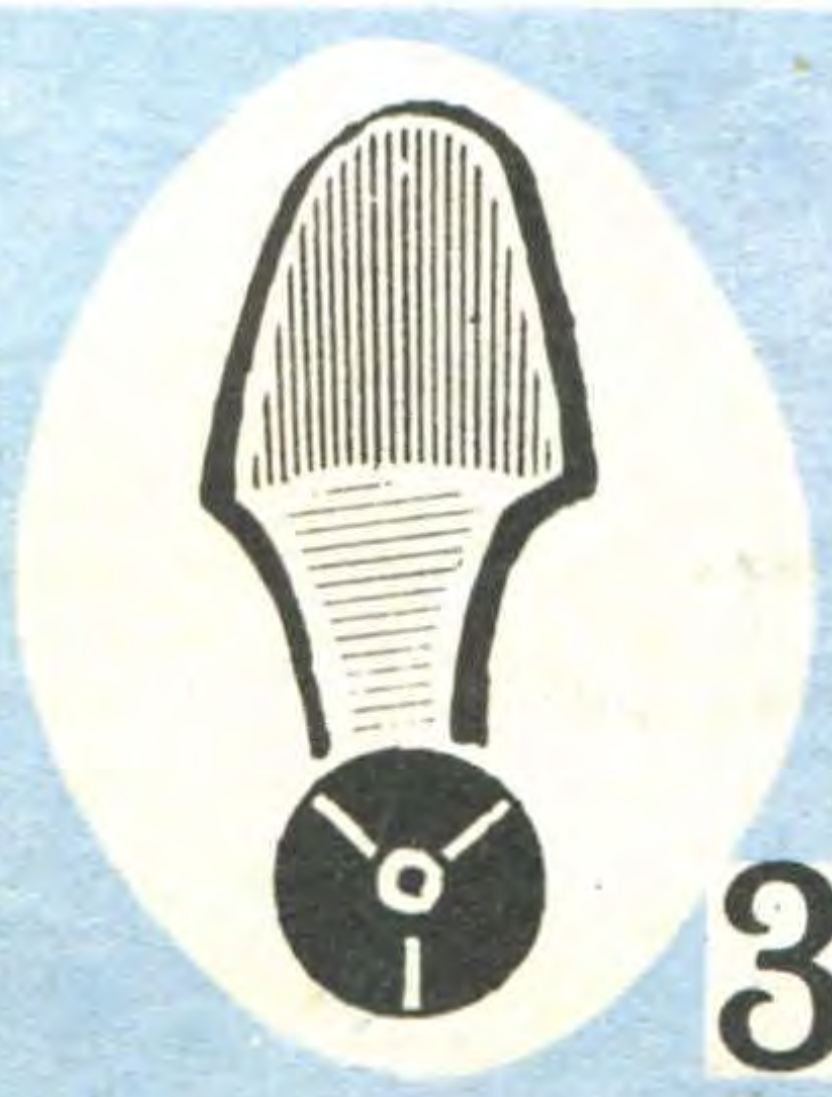


1



2

рессорный ботинок



3



ОБРИСОВЩИК

ПРАВОЙ

НОГИ

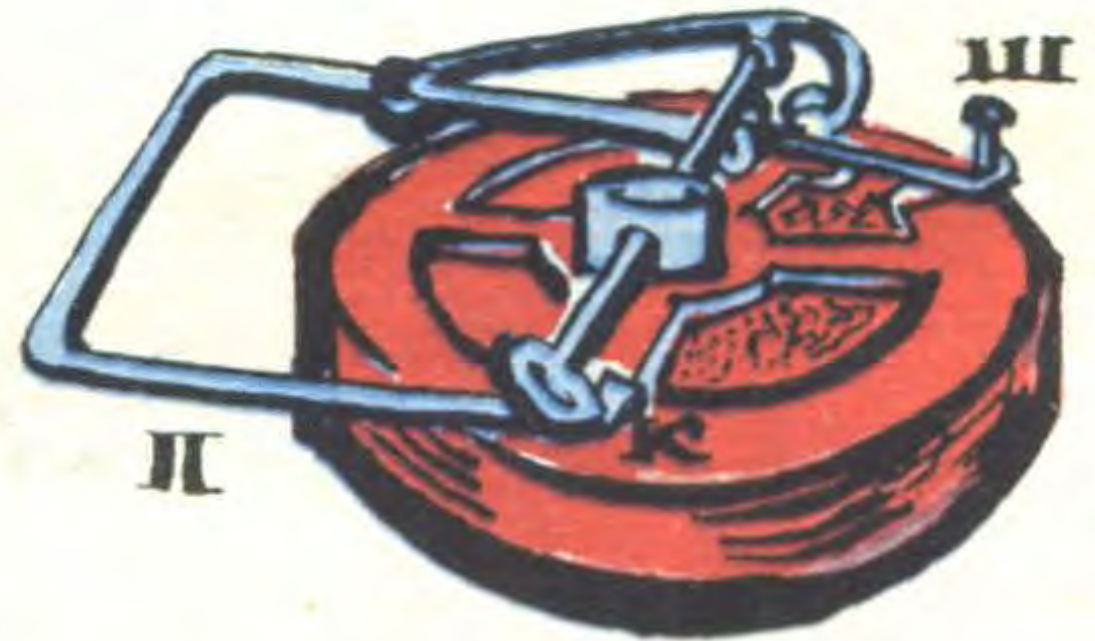


безразмерный каблук

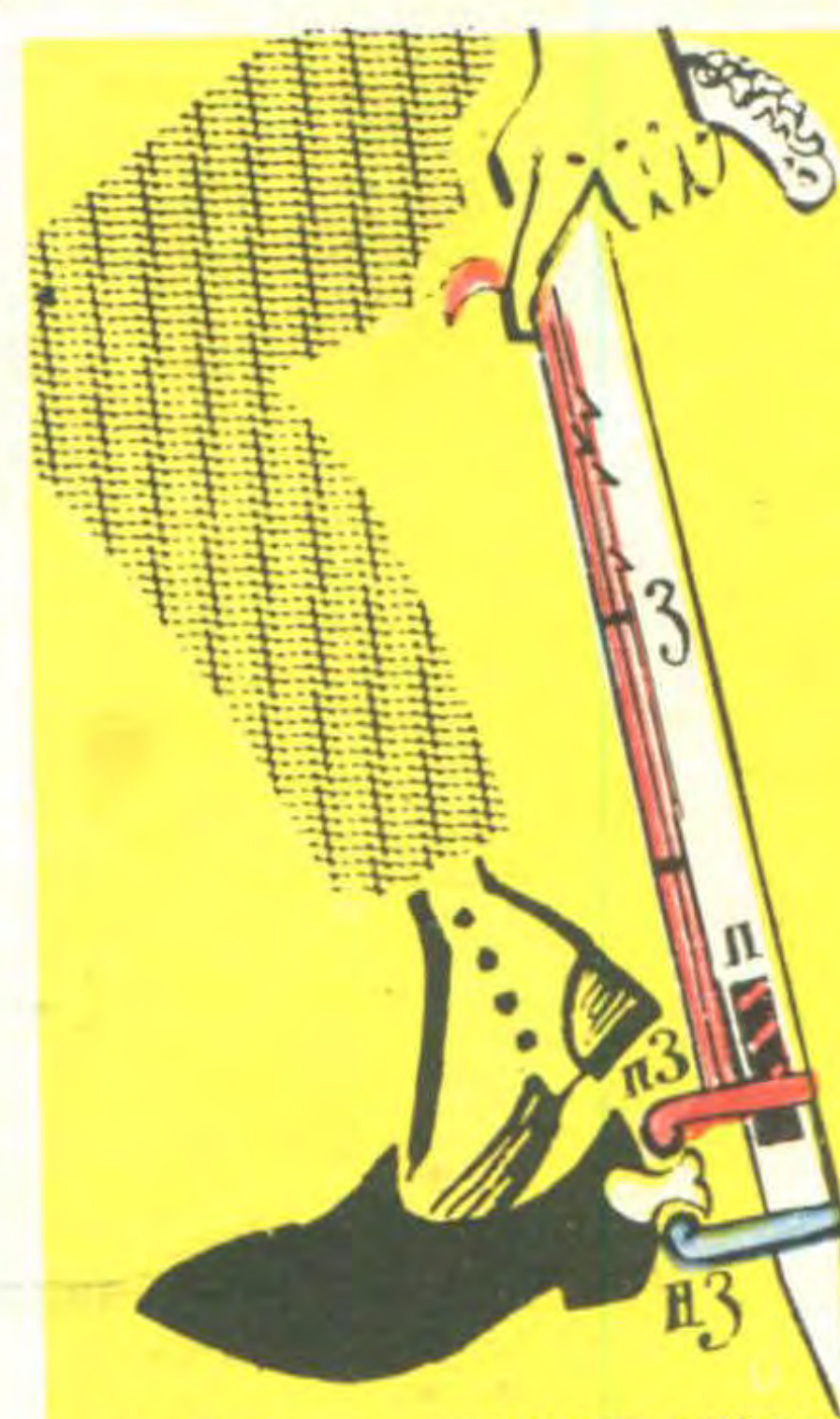
4



СТЕНОЛАЗКА



6



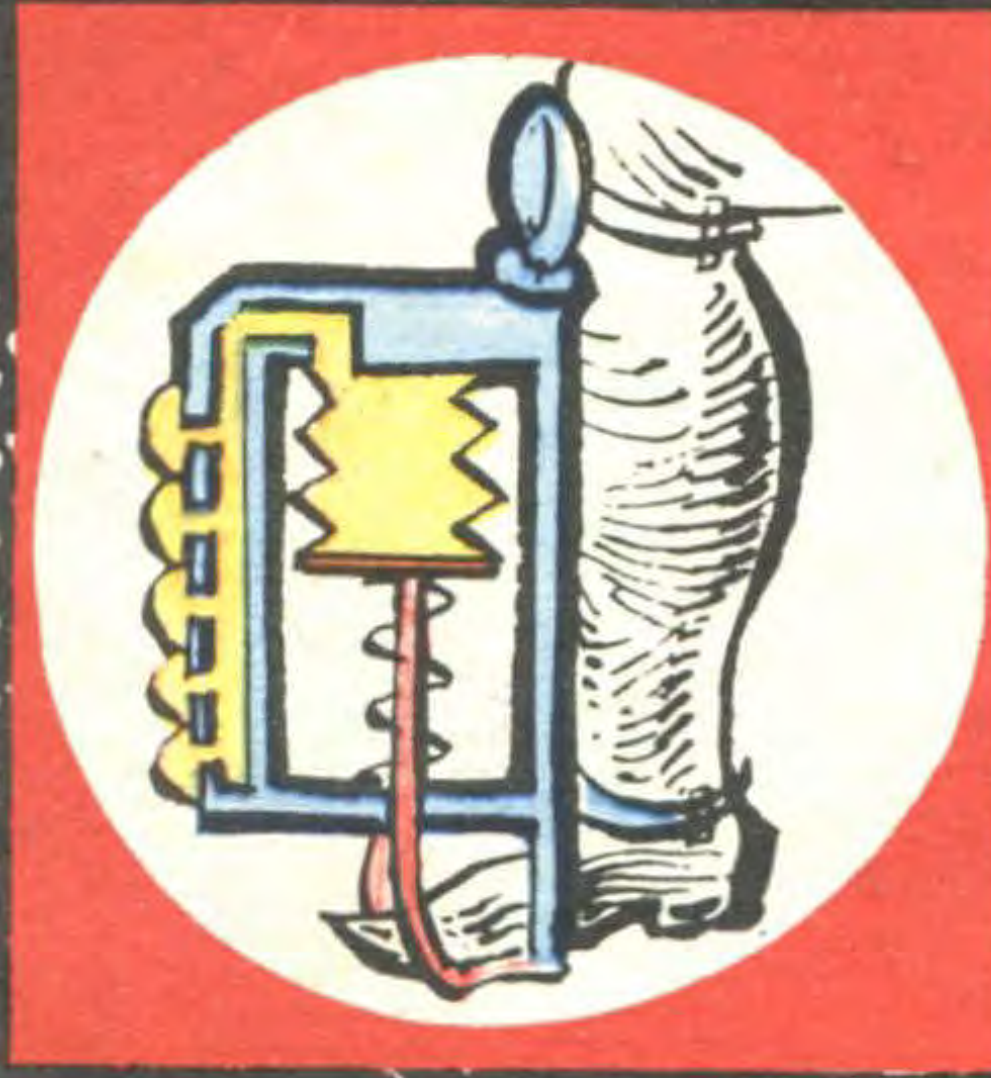
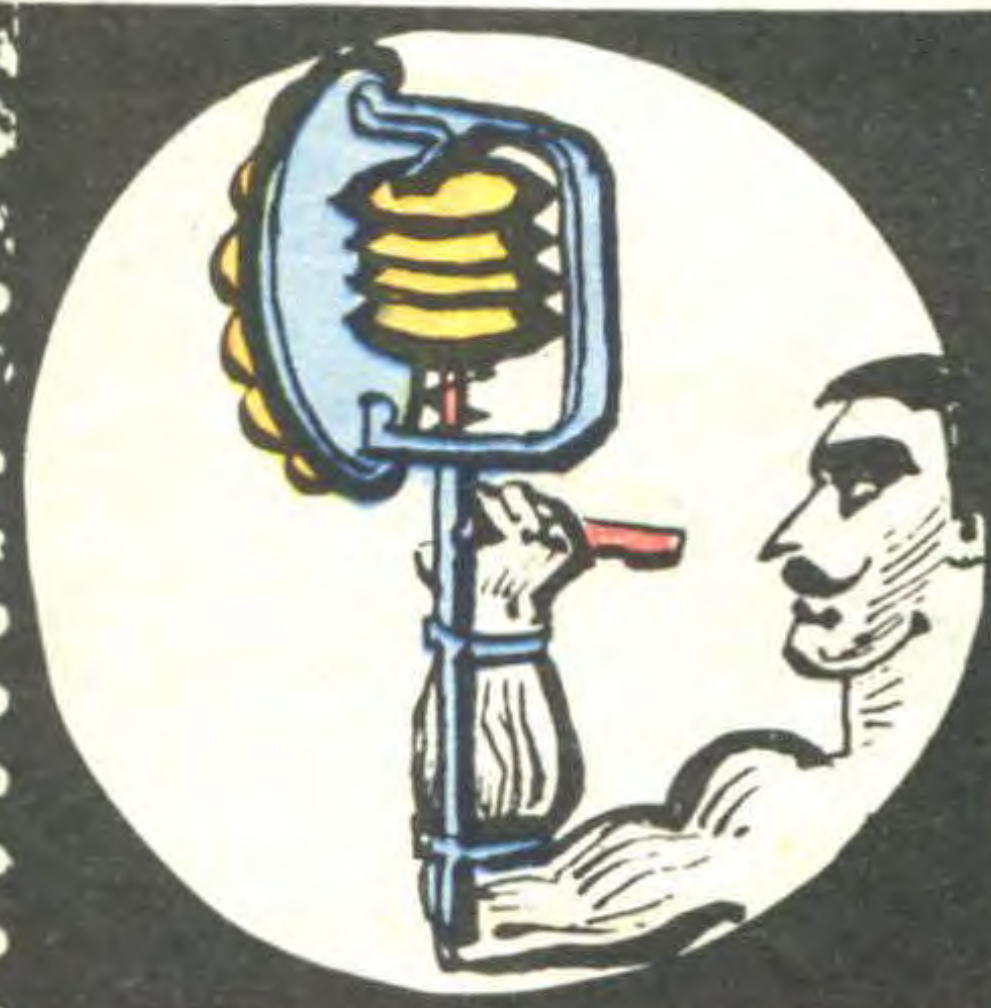
7

калошесниматель

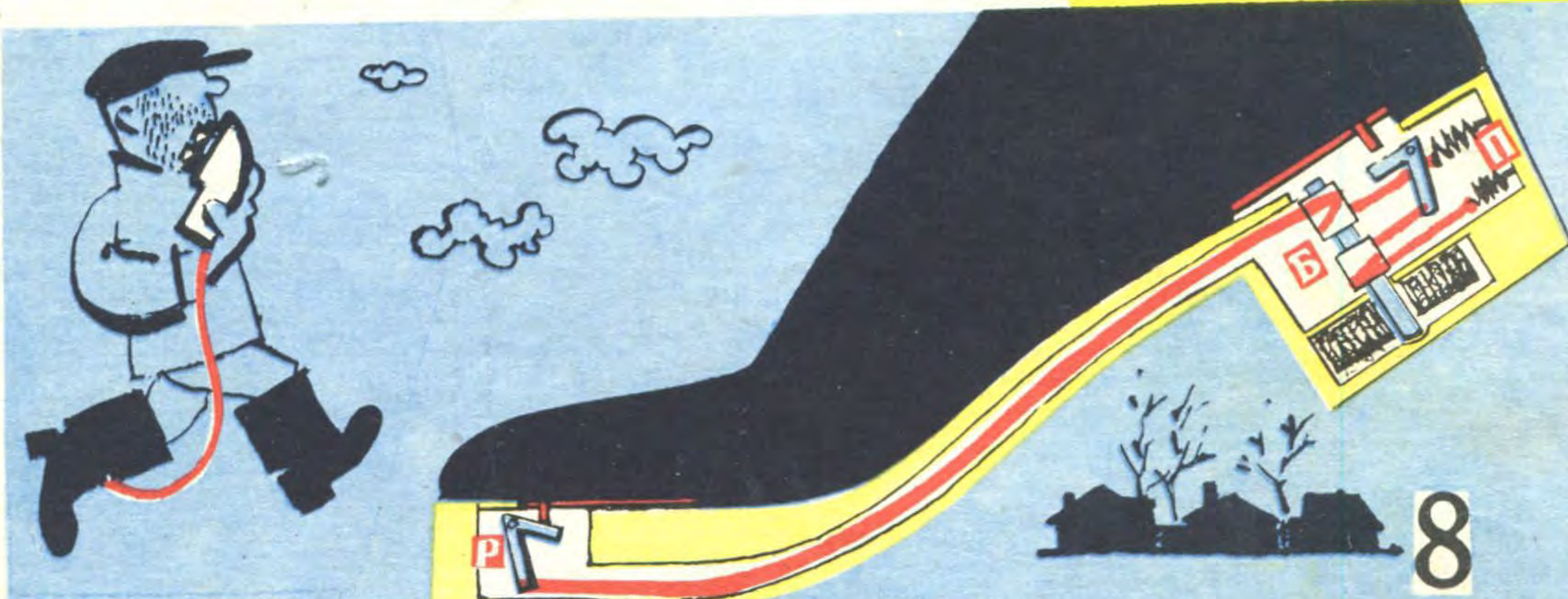
СМ.



№5-1963



5



8

САПОГ - ДИНАМО - МАШИНА



Цена 20 коп.  
Индекс 70973

# В ПОИСКАХ СЕМИ ЧУДЕС СВЕТА



ОТКРЫТИЕ ЦЕНТРОВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

- САХАРНЫЙ ТРОСТНИК
- СОЯ
- ПРОСО
- ПШЕНИЦА
- РОЖЬ
- РОЖКОВОЕ ДЕРЕВО
- КОРМОВЫЕ ТРАВЫ
- КОФЕЙНОЕ ДЕРЕВО
- ЛЮЦЕРНА
- КУКУРУЗА
- БАТАТ
- КАРТОФЕЛЬ

Техника-Молодежи

8 1967