

# ТЕХНИКА - 4

## МОЛОДЕЖИ 1958







ПАВИЛЬОН  
ШВЕЙЦАРИИ



ПАВИЛЬОН  
АНГЛИИ



ПАВИЛЬОН  
ФРАНЦИИ



ПАВИЛЬОН  
ЧЕХОСЛОВАКИИ



ПАВИЛЬОН  
С Ш А



ПАВИЛЬОН  
ЯПОНИИ





# ЧЕЛОВЕК И ПРОГРЕСС ВСЕМИРНАЯ ВЫСТАВКА В БРЮССЕЛЕ. 1958 ГОД.

**ТЕХНИКА** 4  
**МОЛОДЕЖИ** 1958

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный  
производственно-технический и научный журнал  
ЦК ВЛКСМ.

26-й год издания

**Сегодня в номере:**

**НАЧИНАЕМ  
ЭКСКУРСИЮ**

**ПО ВСЕМИРНОЙ ВЫСТАВКЕ В БРЮССЕЛЕ**

**ОТКРЫТИЯ В ОБЛАСТИ  
КОСМИЧЕСКОГО ХОЛОДА**

**КОНСТРУКТОРЫ — ЛЕСОРУБАМ**

**ЧТО ВЫ ЗНАЕТЕ О ХИМИИ  
ВИТАМИНОВ?**

**СОВЕТЫ ПОДВОДНОМУ ОХОТНИКУ**

**ШЛАКИ НЕ ОТБРОС, А ЦЕННЫЙ  
МАТЕРИАЛ**

**„МЕЧЕННЫЕ“ АТОМЫ РАСШИФРОВЫВАЮТ ЗАКОНЫ  
ЖИЗНИ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ**

**МЫ БЕСЕДУЕМ С ДИРЕКТОРОМ  
СОВЕТСКОЙ СЕКЦИИ НА ВСЕМИРНОЙ  
ВЫСТАВКЕ В БРЮССЕЛЕ  
А. А. НИКИФОРОВЫМ**

17 апреля 1958 года — день, к которому уже давно готовились тысячи предприятий, фирм во всем мире. Более 50 стран и 7 международных организаций (от ООН до Мальтийского ордена) торопились закончить к этому дню оформление своих павильонов на Всемирной выставке в Брюсселе.

С открытием выставки Бельгия, маленькая европейская страна, на шесть месяцев становится центром притяжения для туристов, инженеров, ученых, для всех любознательных людей, желающих ознакомиться с новейшими достижениями мировой науки, промышленности, культуры. В Брюсселе рассчитывают на 50 млн. посетителей. В среднем выставка ежедневно будет принимать около 200 тыс. гостей. (Напомним, что население Брюсселя составляет меньше миллиона человек.) Это как бы юбилейная, тридцатая по счету крупная международная выставка. Она проходит под девизом «Человек и прогресс». (Парижская выставка 1937 года была официально посвящена «искусству и технике в современной жизни», а Нью-Йоркская всемирная выставка 1939 года — «миру завтрашнего дня».)



Территория выставки — примерно 200 га. Только СССР, США, Бельгии и двум ее соседям — Франции и Нидерландам — на этой территории было отведено примерно по 25 тыс. кв. м. Заявок поступило столько, что всех желавших получить большие и наиболее удобные участки удовлетворить не удалось. Не удалось выдержать до конца и географический принцип размещения участков. Поэтому наряду с Чехословакией и Венгрией соседями СССР по выставке являются Канада, США и Вьетнам. Расположена выставка в предместье Брюсселя — Хейселе. Территорию ее пересекает поднятая на эстакаду автомобильная магистраль. С нее видны почти все павильоны выставки — стеклянный павильон Франции с основанием, имеющим форму кристалла, огромный павильон Ватикана с крестом на вершине, павильон США — большое круглое здание без внутренних колонн.

На международных выставках последних лет, и в частности в Лионе, американские фирмы выступали неорганизованно, разрозненно. От этого страдало оформление павильонов. По сообщению американской печати, на этот раз выставкой заинтересовался сам президент Эйзенхауэр. Он предложил составить ясный, единый тематический план американской экспозиции, с тем чтобы США были представлены в Брюсселе «как подобает».

Разнообразна архитектура павильонов, их инженерные конструкции. Бельгийская печать отмечает, например, что хотя три павильона — советский, американский и французский — имеют подвесные прозрачные крыши, каждая страна избрала свой принцип подвески.

Отовсюду виден советский павильон — гигантский параллелепипед из стали, алюминия и стекла. Как только посетитель минует Ворота Наций, в глаза ему бросается это внушительное и в то же время изящное, легкое здание. Длина его — 150 м, ширина — 72 м, а высота — 22 м. Крыша и стеклянные стены этой гигантской коробки подвешены на вантах — тросах. Тросы тянутся к восьми парам стальных опор, которые, словно мачты радиостанции, поднимаются над крышей здания. Строила павильон бельгийская фирма Жильон по проекту советских архитекторов Ю. Абрамова, А. Борецкого, В. Дубова, А. Полянского и инженеров Ю. Рацкевича и К. Васильева. Многие специалисты считают советский павильон одним из самых интересных по замыслу и решению. Он весь пронизан светом. Залы и лестницы расположены так, что в поле зрения посетителя попадают не только ближайшие разделы, но и павильон в целом. На 60-метровом обелиске перед павильоном — флаг СССР, а над входом в здание — девятиметровый ажурный герб нашей страны.

Масштабы павильона и его оформление вызывают у посетителей мысль о величии социалистического государства, о нашей мощи. Напомним, что советский павильон на Всемирной выставке 1939 года в Нью-Йорке был вдвое больше, чем на Парижской выставке 1937 года. А нынче в Брюсселе сооружен павильон, размерами в несколько раз превышающий наше здание в Нью-Йорке. Вы знаете, что здание известного Манежа в центре Москвы занимает площадь в 6700 кв. м. О большом размахе свидетельствует и количество экспонатов, размещенных в павильоне, и их размеры.

Ведущая тема советской экспозиции в Брюсселе — показ достижений СССР за 40 лет советской власти, результаты мирного труда и жизнь советских людей, которые стремятся жить в дружбе со всеми странами мира.

Обратимся к прошлому. Перед нами книга отзывов о советском павильоне, привезенная с Нью-Йоркской всемирной выставки. Пишет американец: «Пропаганда? Нет, ничего подобного! Россия здесь показала, что можно сделать. Иллюзия? Нет! Перед нами — вот они — здания, искусство, образование и т. д. и т. д. Это предъявлено ими. Почему же не отдать им должное за то, что уже осуществлено? Двадцать лет, а что такое двадцать лет? Ничтожная доля в истории человечества. Дайте им возможность — и они еще покажут себя!»

Это было написано в 1939 году, на пороге второй мировой войны. Нам не дали тогда возможности развернуть всю мощь социалистической экономики. И все же сейчас, через 19 лет после Нью-Йорка, мы пришли в Брюссель как могучая, выросшая держава с быстро развивающейся промышленностью и сельским хозяйством.

«Эти изумительные русские!» — читаем мы в книге отзывов Нью-Йоркской выставки.

«Сочетание ума и силы!» — говорят о советском народе.

«Великая философия и великий показ того, что может быть достигнуто человеком, когда к нему относятся как к человеку».

«Это великая дань гению и искусству народа. Ваш павильон показывает, что может сделать человечество, не одержимое чувством жадности, а вдохновленное надеждой человека на новый, лучший мир. Павильон более чем русский — он человеческий»...

И, наконец, подписанное инициалами «М. С.» пожелание неизвестного друга из Гонолулу: «Продолжайте, и вы победите».

Успехи, достигнутые СССР к 1939 году, помогли нам разбить врага в самой жестокой из войн. Мы победили. И сегодня в мирном, но напряженном соревновании с капитализмом мы побеждаем в самом главном — в борьбе за человека. На службу ему, человеку, поставлены все достижения социализма, наш государственный и общественный строй, природные богатства, экономика, культура. Об этом свидетельствуют, начиная с первого же, вводного, зала, экспонаты выставки. В этом убеждают и разделы павильона — тяжелая индустрия, сельское хозяйство, транспорт, строительство, легкая и пищевая промышленность, народное образование, здравоохранение, искусство, отдых, спорт, туризм.

Сотни советских предприятий прислали свои экспонаты в Брюссель. Станки и моторы, машины и самолеты, первые 40-тонные самосвалы Минского автозавода и семиместный лимузин «ЗИЛ-111» модели 1958 года, развивающий скорость 170 км/час, трехосный грузовик «ЗИЛ-157» высокой проходимости и последний выпуск «Москвича» с мотором в 43 л. с., новые фотоаппараты, телевизоры, часы. На открытой площадке — катер на подводных крыльях. Неподалеку — буровая, присланная нефтяниками, и, в натуре, «кусочек» настоящей шахты. А рядом с павильоном — кинотеатр на тысячу мест. В нем демонстрируют и обычные, и широкоэкранные, и панорамные фильмы. Все это, разумеется, на советской аппаратуре. Нет, не только мастерством оформителей павильона (хотя и здесь у советских людей есть свои добрые традиции) завоевывает симпатии наша экспозиция.

«Мы многому должны поучиться у народа, который делал такой упор на просвещение», — отмечал 19 лет тому назад посетитель-американец.

Интересно, что работники просвещения Швеции воспользовались этим советом и, добросовестно изучив постановку образования во всем мире, пришли к выводу, что лучшая система образования — советская, взяли наши программы, перевели многие учебники на свой язык и используют их в учебных заведениях. Экспонаты и стенды этого раздела раскрывают принципы и детали воспитания и образования молодежи в СССР, объясняют, почему у нас, в отличие от капиталистических стран, система образования «беступиковая». Окончив курсы, школу, техникум, каждый желающий может идти учиться дальше, непрерывно совершенствоваться. Ознакомившись с разделом, посетители поймут многое. Им станет ясно, как удалось, например, за столь короткий исторический срок создать на родном языке письменность для 42 национальностей, не имевших ее ранее.

Французская журналистка Андриенна Лотэр, писавшая в 1937 году о советском павильоне на Парижской выставке, была поражена, когда узнала, что количество грамотных в дореволюционной России (в возрасте от 8 до 50 лет) не превышало 33%, а к 1937 году грамотных в нашей стране было уже больше 80%. Сейчас мы улыбаемся, видя эти цифры. Теперь СССР — страна сплошной грамотности, выпускающая инженеров в два с половиной раза больше, чем США.

Многое из того, что было на выставках в 1937 и 1939 годах, звучит для нас сегодня как история, как пройденный этап. На Нью-Йоркской выставке 1939 года мы демонстрировали действующую модель Днепрогэса и проект (тогда еще только проект) Куйбышевской ГЭС на Волге. А сейчас она дает ток, и мы уже прикидываем, скоро ли будут пущены две величайшие в мире сибирские ГЭС — Братская на Ангаре и Красноярская на Енисее. В 1939 году мы демонстрировали рост 230 новых городов СССР. Теперь их 800.

В Брюсселе посетители увидят образцы наших квартир в новых жилых домах. Может быть, они и не поразят кое-кого за рубежом, но никто не скажет, что здесь недостает комфорта, современной бытовой техники. А самое главное, мы расскажем всем, кто заинтересуется, что такие именно квартиры получают у нас рабочие, трудящиеся и платят они за квартиру не 60% своей зарплаты, как это имеет место в капиталистических странах, а всего 4%. Выставка расскажет о преимуществах планового социалистического градостроительства, о Юго-Западном районе Москвы — новом жилом массиве.

[Окончание см. на стр. 19]



В советском павильоне Всемирной брюссельской выставки среди множества экспонатов будет один необычный прибор. Установленная на полу небольшая стойка из металла и пластмассы поддерживает модель человеческой руки. На той же стойке подвешен на электрическом шнуре металлический браслет, похожий на браслет ручных часов. Консультант, обслуживающий прибор, предложит любому из посетителей надеть браслет на руку и мысленно представить себе, что он сжимает кисть руки, украшенной браслетом, в кулак. Можно представить себе изумление посетителя, когда он увидит, что в ответ на его мысленное приказание искусственная рука на стойке сожмется в кулак. Посетитель сам, не шевельнув и пальцем, может сжимать и разжимать искусственную кисть быстро или медленно; может, например, раздавить орехи или, наоборот, бережно перенести с места на место тонкий стеклянный шприц. Чтобы осуществить любую из этих операций, достаточно только подумать о соответствующем движении. Железная рука «угадает» и выполнит ваше желание!

Это чудо, подчиняющееся мысли человека, было впервые создано в 1957 году в Центральном научно-исследовательском институте протезирования и протезостроения в Москве. Первая модель, изображенная на фотографии, была менее совершенна; управляющий ею человек мог изменять только направление и скорость движения пальцев; усиление сжатия кисти не зависело от его воли и сохранялось неизменным.

Вторая модель руки уже обладает способностью воспроизводить продиктованную волей человека величину усилия. В настоящее время ведется работа по созданию новых моделей рук, обладающих осязанием, то есть способных передавать оператору ощущения температуры, твердости и состояния поверхности сжимаемого предмета. Намечено создание моделей рук, которые по воле оператора будут двигаться также в плечевом и локтевом суставах, то есть приобретут большую пространственную маневренность.

Создание этих моделей, потребовавшее применения достижений многочисленных отраслей науки и техники, осуществлено группой советских специалистов в составе А. Е. Кобринского, А. Я. Сысина, М. Л. Цейтлина, Я. С. Якобсона и авторов этой статьи.

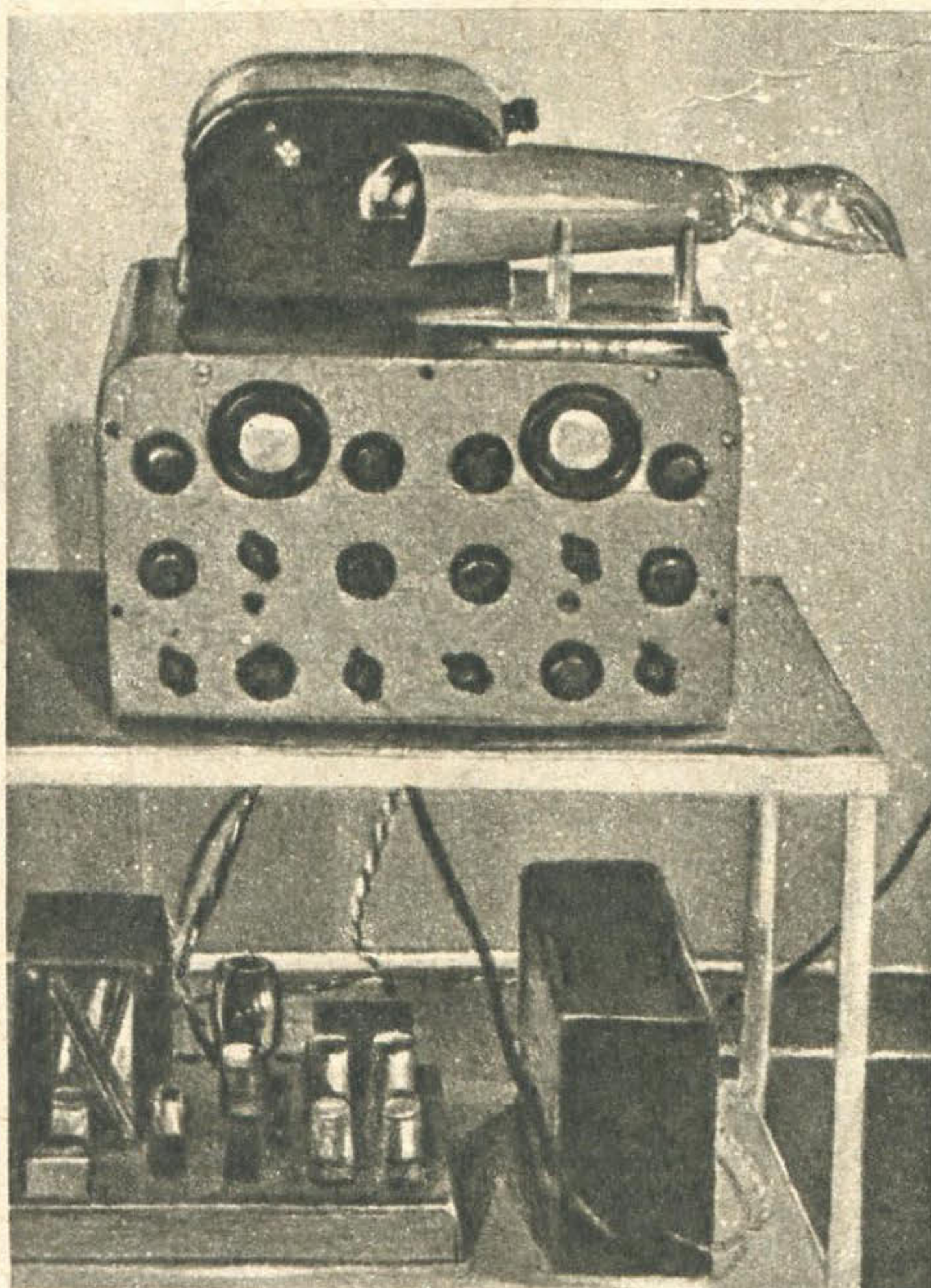
Для чего понадобились эти «волшебные руки»? Созданы ли они только с целью дать занимательный фокус или это важное достижение техники? Для того чтобы ответить на этот вопрос, необходимо разобраться в том, как используется мысль человека для управления механизмами.

Всякая деятельность живой ткани характеризуется, кроме распада сложных соединений, образования новых веществ, теплообразования, еще и возникновением в ткани электрических потенциалов. Так, в человеческом организме, в его центральной нервной системе, сердце, мышцах, желудочно-кишечном тракте и др., возникают характерные изменения электрических потенциалов, которые носят название биотоков.

Если к голове человека приложить две токопроводящие пластинки и соединить их с чувствительным электрическим при-

# МАШИНОЙ УПРАВЛЯЕТ МЫСЛЬ

М. БРЕЙДО, инженер,  
В. ГУРФИНКЕЛЬ, врач



Экспериментальная установка «Железная рука».

бором, то последний будет непрерывно показывать изменения электрического потенциала. Величина и частота колебаний потенциала зависят от того состояния, в котором находится человек. Эти изменения, записанные в виде кривой — энцефалограммы, позволяют судить о некоторых процессах, протекающих в центральной нервной системе. Форма кривой может характеризовать болезненные состояния (опухоль, воспаления и др.). Кривые изменяются, когда человек засыпает или испытывает недостаток кислорода. Однако, вопреки некоторым фантастическим утверждениям, энцефалограммы нельзя еще использовать для расшифровки мысли человека и даже для улавливания простейших команд, посылаемых мозгом к различным органам тела, так как сосредоточенные в малом пространстве миллиарды нервных клеток мозга генерируют одновременно множество весьма схожих по характеру импульсов. Значительно более легким оказался путь использования для этой цели биотоков, возникающих в мыш-

цах в ответ на команды, идущие из мозга. Информация о командах, которые вырабатываются в центральной нервной системе, может быть получена путем улавливания сигналов, возникающих непосредственно в мышцах. Эти сигналы можно также записать в виде кривых, которые называются электромиограммами.

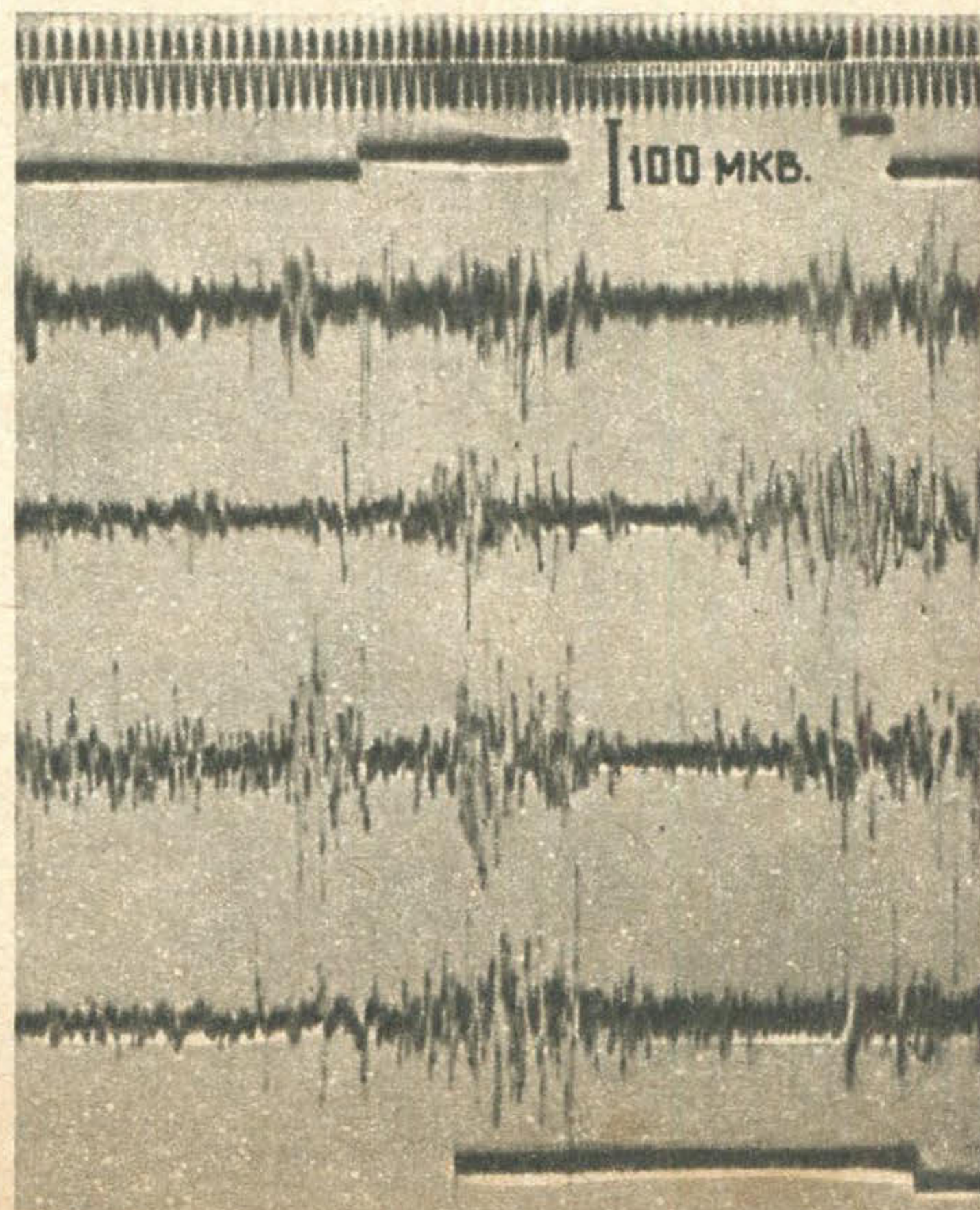
Размеры зубцов электромиограммы характеризуют величину напряжения мышц. Если человек поднимает гирию весом в 10 кг, то величина этих зубцов будет вдвое больше, чем величина зубцов при подъеме гири в 5 кг.

По электромиограмме мы можем судить не только о том, что мышца получила от мозга команду развить напряжение, но и количественно характеризовать эту команду, оценивая величину зубцов электрограммы. Человек может по желанию вызывать появление биопотенциалов в мышце и регулировать их величину, не производя движения. Это отличает биоэлектрические потенциалы мышцы от биоэлектрических потенциалов других органов и тканей, например сердца, желудочно-кишечного тракта, глаза и др., где изменения могут происходить только произвольно, то есть вне зависимости от воли человека. Поэтому для управления наиболее пригодны биоэлектрические изменения, возникающие в мышцах. Но в дальнейшем, когда люди научатся более детально анализировать картину, изображенную на энцефалограмме, можно будет использовать для управления непосредственно и биотоки мозга.

Чтобы через биотоки мышц управлять механизмами и приборами, нужно иметь три следующих устройства: токосъемник, с помощью которого биопотенциалы отводятся от мышцы, электронную установку для усиления и преобразования потенциалов в форму, пригодную для управления, и исполнительный орган, который выполняет команды, приходящие через мышцу от мозга. Каждое из этих устройств может быть выполнено различными способами. В качестве примера можно привести описание того, как это выполнено в упоминавшейся выше модели человеческой руки (см. цветную вставку). В качестве токосъемников применяются небольшие металлические чашечки, заполненные токопроводящей пастой. Эти чашечки укреплены в браслетке, надеваемой на руку.

Чашечки соединены проводами с электронным усилителем, с которого уси-

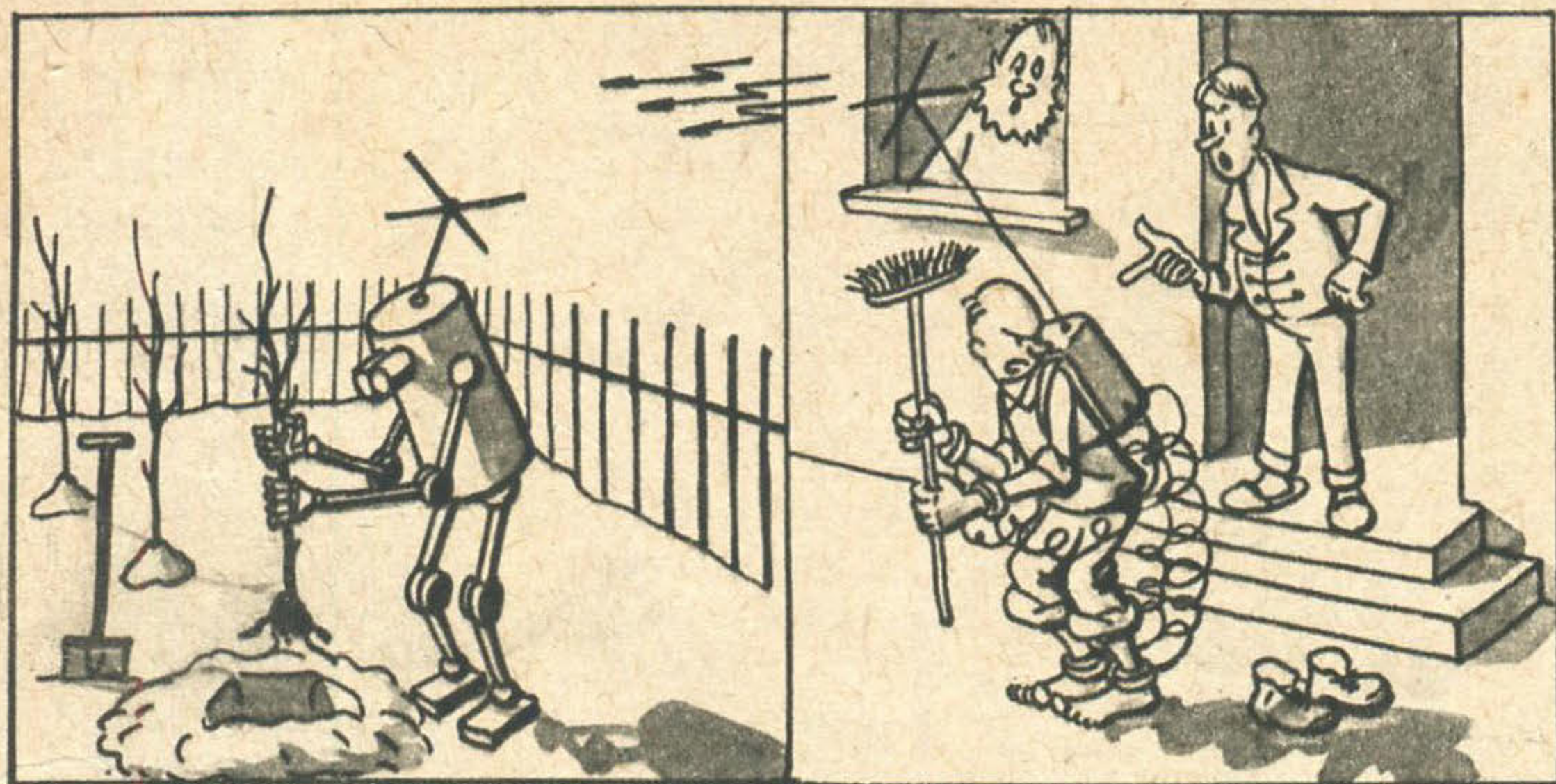
Осциллограммы мышечных биотоков.





## КОГДА БУДУТ УПРАВЛЯТЬ БИОТОКАМИ...

Изошутки Г. Кычакова



— Что ты делаешь тут со щеткой?  
— Сажаю яблоню на загородном участке.

ленные биопотенциалы подаются на вход двухполупериодного выпрямителя. Выпрямленное напряжение поступает в интегрирующий блок, напряжение на выходах которого приблизительно пропорционально значению мощности биотоков. Преобразованные таким образом биотоки подаются на катушку электромагнитов, управляющих дросселями каналов гидропривода.

Гидравлический привод модели руки представляет собой цилиндр с поршнем. В каждую из полостей цилиндра по обе стороны поршня по отдельному каналу подается от насоса масло. Направление движения поршня и развиваемое им усилие зависит от того, сколько жидкости и под каким давлением подается в каждую из полостей. Подача жидкости по каждому из каналов раздельно регулируется одной из двух мышц. Поршень через рычажную систему связан с механизмом искусственной кисти. При движении поршня в одну сторону кисть сжимается, в другую — разжимается.

Поскольку по желанию человека на-

пряжение на мышце может изменяться в сравнительно широких пределах и поддерживаться им на требуемом уровне с достаточной точностью, механическая рука может так же точно выполнять мысленные приказы человека.

Посетители Всесоюзной промышленной выставки имели возможность наблюдать работу манипулятора, известного под названием «механической руки». Этот манипулятор, применяемый в работе с вредными для здоровья человека, в частности радиоактивными веществами, приводится в действие пальцами рук человека, движение которых при помощи системы рычагов и тяг передается исполнительному механизму манипулятора. С помощью системы биоэлектрического управления могут быть созданы значительно более совершенные манипуляторы, более чувствительные и легко управляемые. Так как усиленные биотоки можно легко передавать по проводам или по радио, человек, находясь за тысячи километров от своего рабочего места и ведя контроль за работой с помощью телевизора, может, даже не двигая руками, производить необходимые операции в самых недоступных местах. Такими «биоточными руками» можно оснастить батисферы, опускаемые на большие глубины, космические корабли, атомные лаборатории и др.

Весьма интересно применение биоэлектрических систем управления в целях протезирования. Уже сейчас разрабатывается проект биоэлектрического протеза руки. Этот протез будет надеваться на оставшуюся часть поврежденной руки и управляться биотоками, поступающими из центральной нервной системы через оставшиеся части усеченных мышц. Он будет приводиться в движение сжатым воздухом от помещенного на пояс легкого баллона. Для усиления и преобразования биоточных импульсов можно применить малогабаритный полупроводниковый прибор.

Весьма перспективным может явиться создание управляемой биотоками установки, предназначенной для лиц, лишенных верхних и нижних конечностей. Можно представить себе легкую удобную коляску, приводимую в действие от аккумулятора и оснащенную двумя биоэлектрическими руками. Лишенный возможности самостоятельно передвигаться и обслуживать себя, инвалид в такой коляске сможет подъехать к столу, самостоятельно взять стакан, ложку или вилку, принимать пищу

и совершать другие необходимые бытовые действия.

Многообразны применения биоэлектрического управления для лечебных целей. Тяжелыми последствиями полиомиелита являются параличи рук и ног. Причиной паралича является поражение клеток центральной нервной системы, управляющих мышцами этих конечностей. При этом не все нервные клетки погибают безвозвратно, но биоэлектрический сигнал, создаваемый оставшимися клетками, недостаточен для приведения в действие мышц. В результате бездеятельности в мышце могут наступить необратимые изменения. И наоборот: активная лечебная гимнастика способствует сохранению мышц и частичному восстановлению деятельности нервных клеток. Используя оставшиеся слабые биоэлектрические сигналы, можно создать аппарат для лечебной гимнастики, управляемый самим больным.

Такой аппарат будет помогать больному осуществлять движения в суставах пораженной конечности и тем самым будет способствовать восстановлению функций нервных клеток.

Другим примером использования биотоков в лечебных целях может быть прибор для искусственного дыхания, применяемый при полиомиелите в случаях поражения нервных клеток, управляющих дыхательной мускулатурой. В таких случаях больного помещают в аппарат, носящий название «железные легкие». Он представляет собой металлический цилиндр, в котором периодически создается разрежение воздуха. Голова человека расположена вне цилиндра. При разрежении воздуха в цилиндре происходит расширение грудной клетки, вызывающее пассивный вдох. При повышении давления в цилиндре происходит выдох. В существующей конструкции «железных легких» ритм дыхания задается принудительно и сохраняется постоянным. Между тем человеку в зависимости от его состояния необходимо в разных случаях дышать с различной частотой и глубиной. Если использовать для управления «железными легкими» биотоки, снимаемые с дыхательных мышц, можно сделать их работу близкой к потребностям человека. Еще большее значение имеет то, что при этом дыхание больного становится активным, что должно способствовать более быстрому и более успешному восстановлению нервными клетками утраченных ими функций.

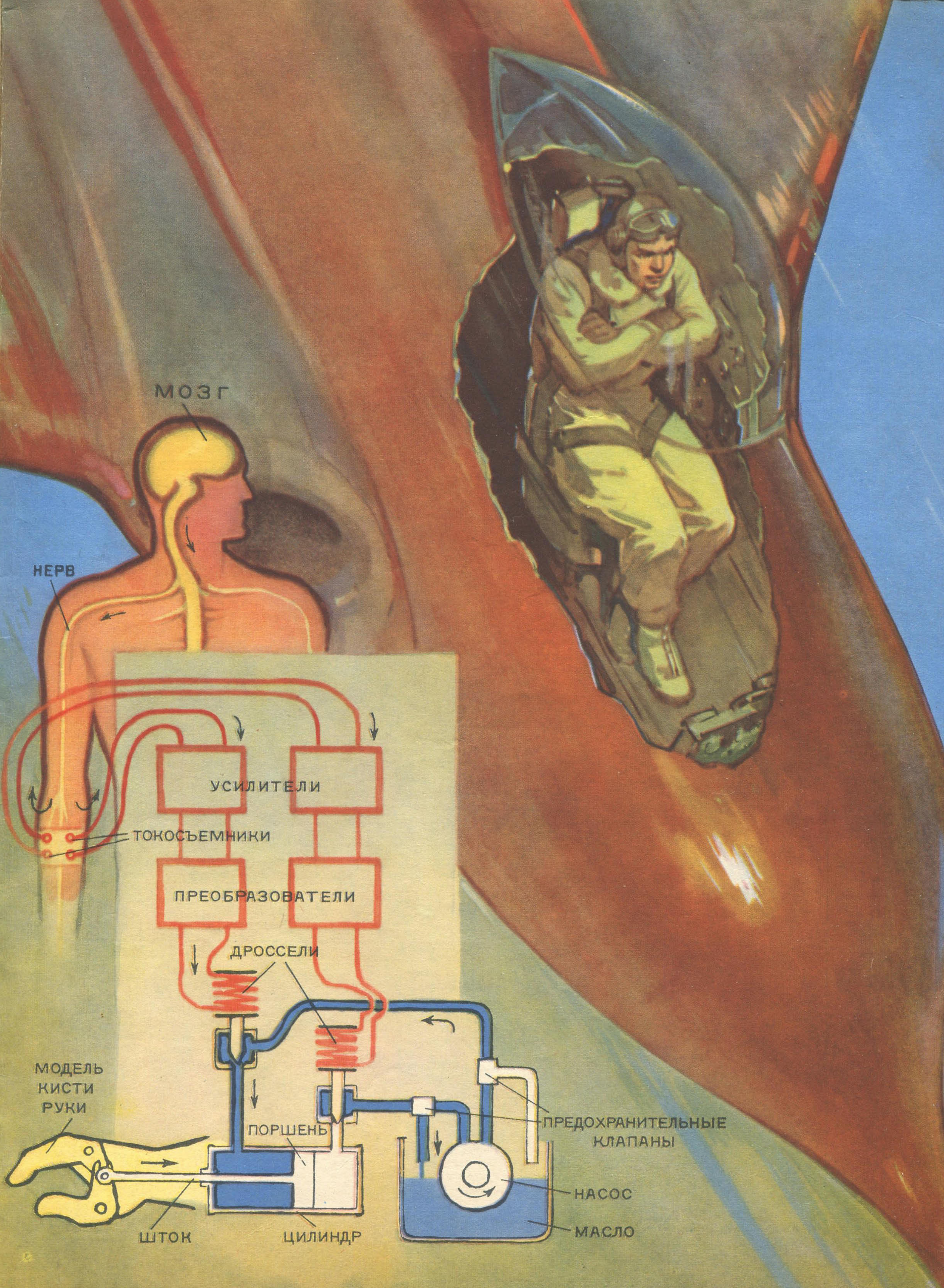
Биотоки дыхательных мышц могут быть использованы не только в лечебных целях. Управляющие сигналы дыхательных мышц могут регулировать работу кислородно-дыхательной аппаратуры, подачу воздуха в скафандр водолаза и др.

Наконец очень заманчивым должно явиться применение биотоков для комплексного управления машинами без участия мышечных движений. Можно представить себе самолет, в котором пилот не держит в руках рукояток управления, а самолет выполняет сложные эволюции, подчиняясь мысли летчика. Преимуществом такой системы должна явиться большая точность и быстрота управления, так как в ней отсутствуют промежуточные звенья в виде мышечных движений, вносящие некоторую задержку и погрешности в реализацию команд, идущих из центральной нервной системы.

— Ой, больно! В палец вцепился краб!







МОЗГ

НЕРВ

УСИЛИТЕЛИ

ТОКОСЪЕМНИКИ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

ДРОССЕЛИ

МОДЕЛЬ  
КИСТИ  
РУКИ

ПОРШЕНЬ

ШТОК

ЦИЛИНДР

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ  
КЛАПАНЫ

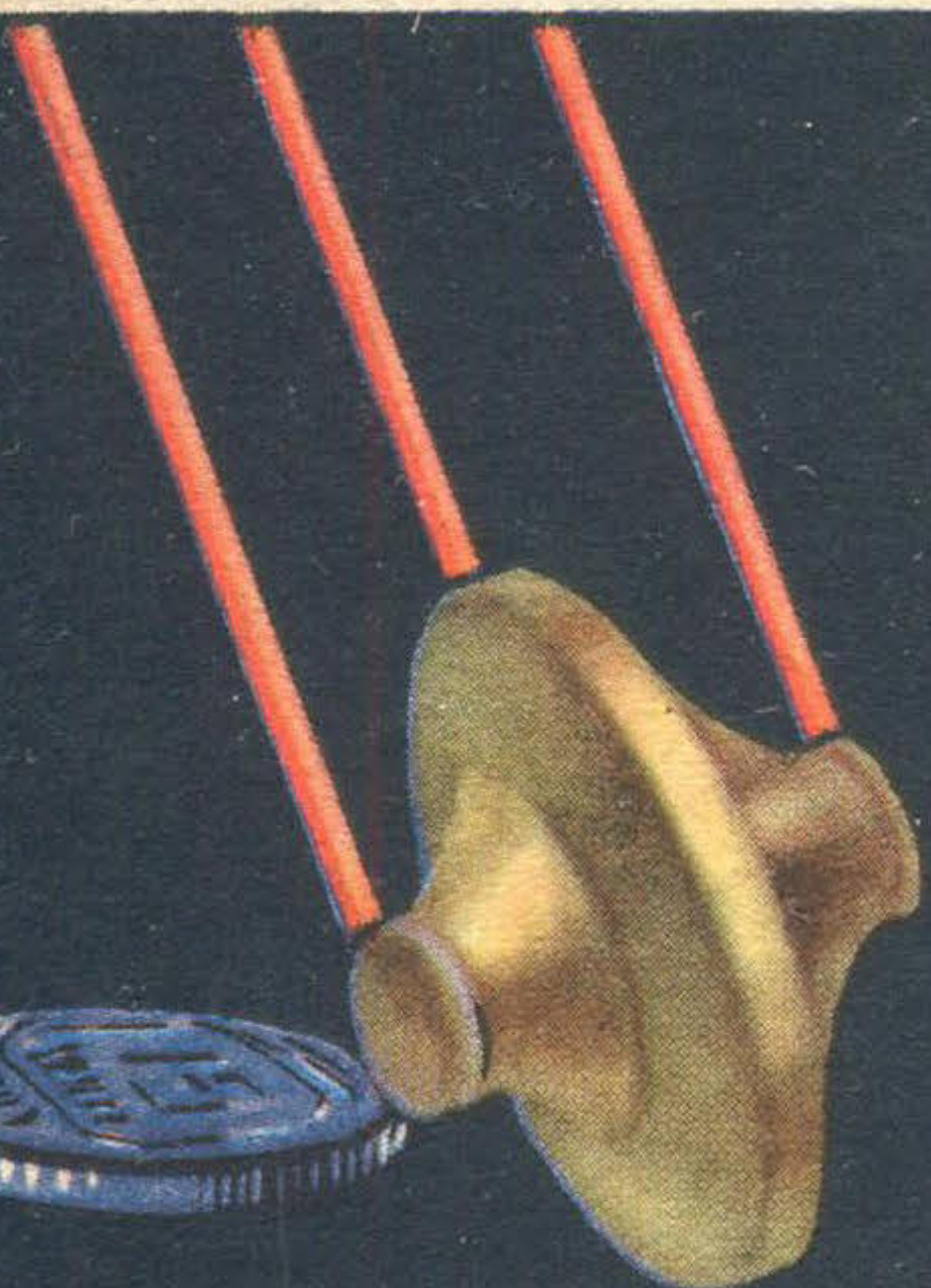
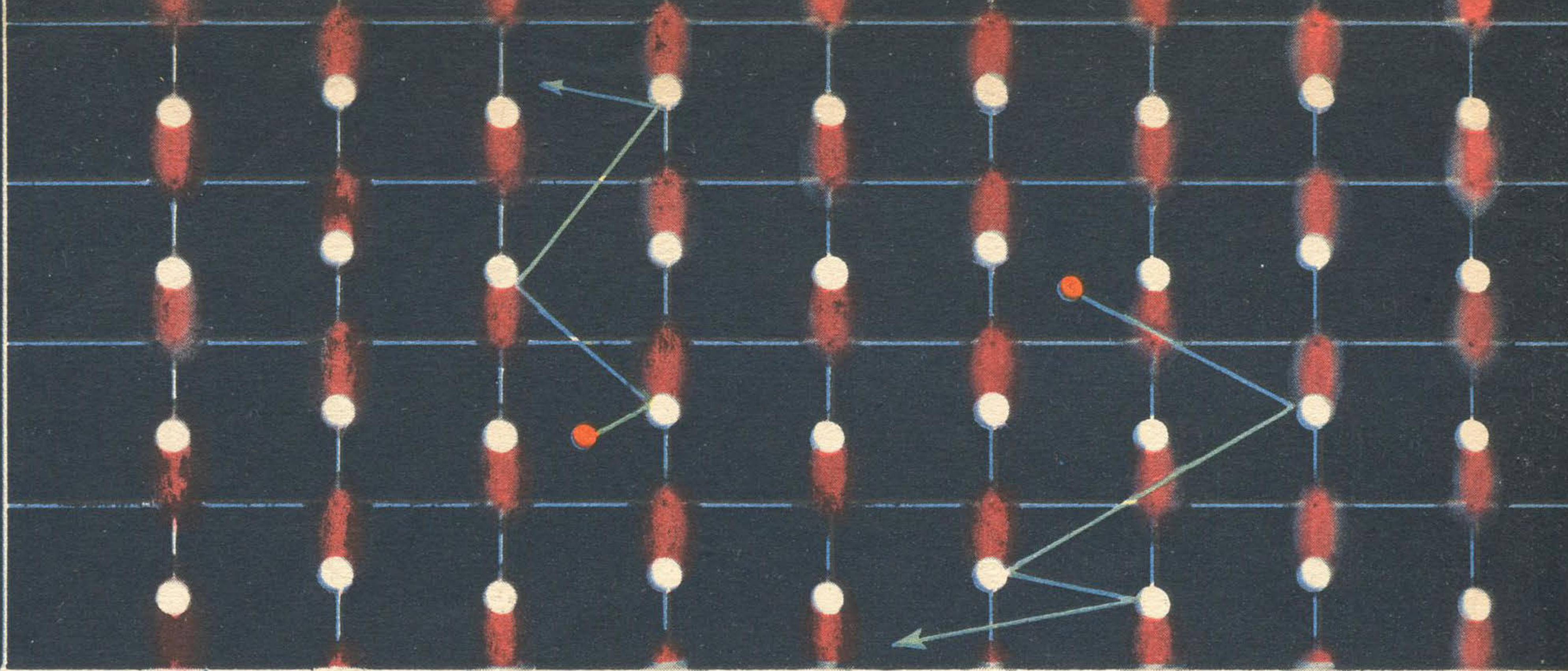
НАСОС

МАСЛО

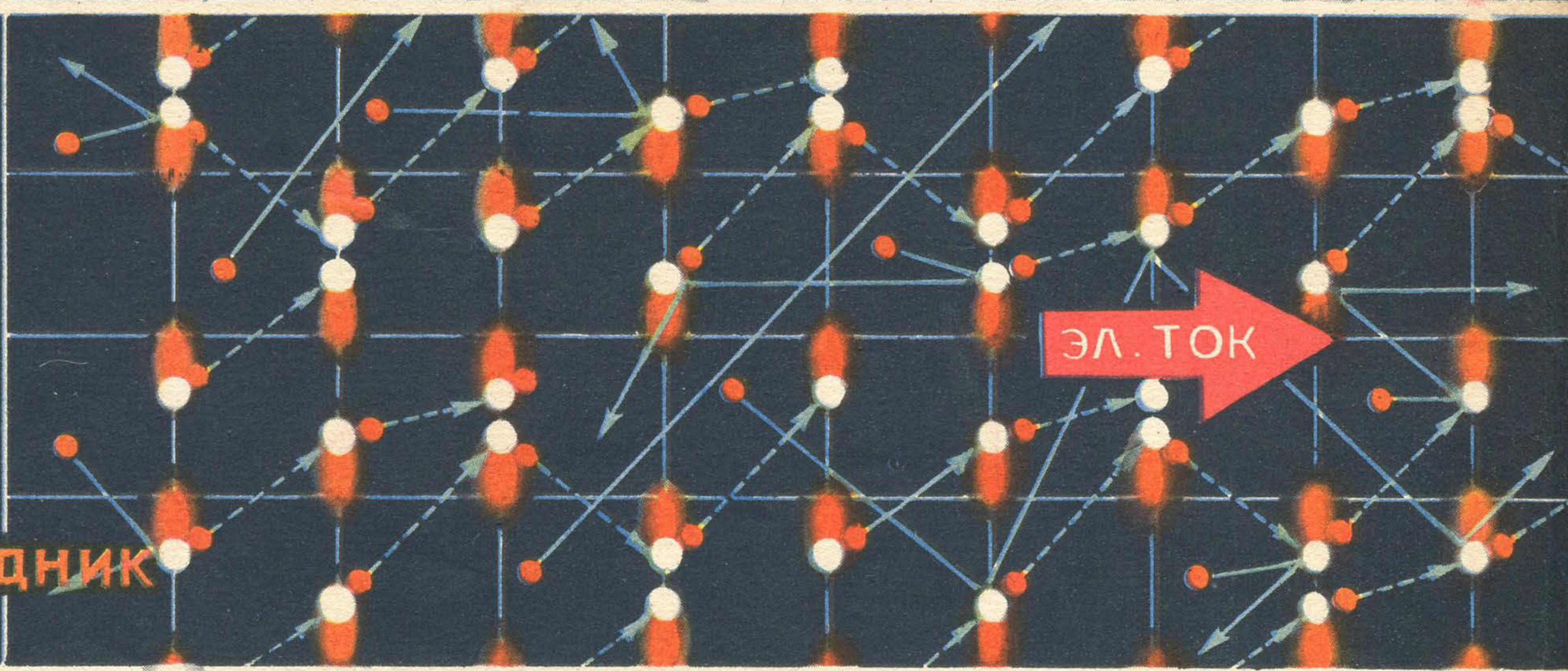




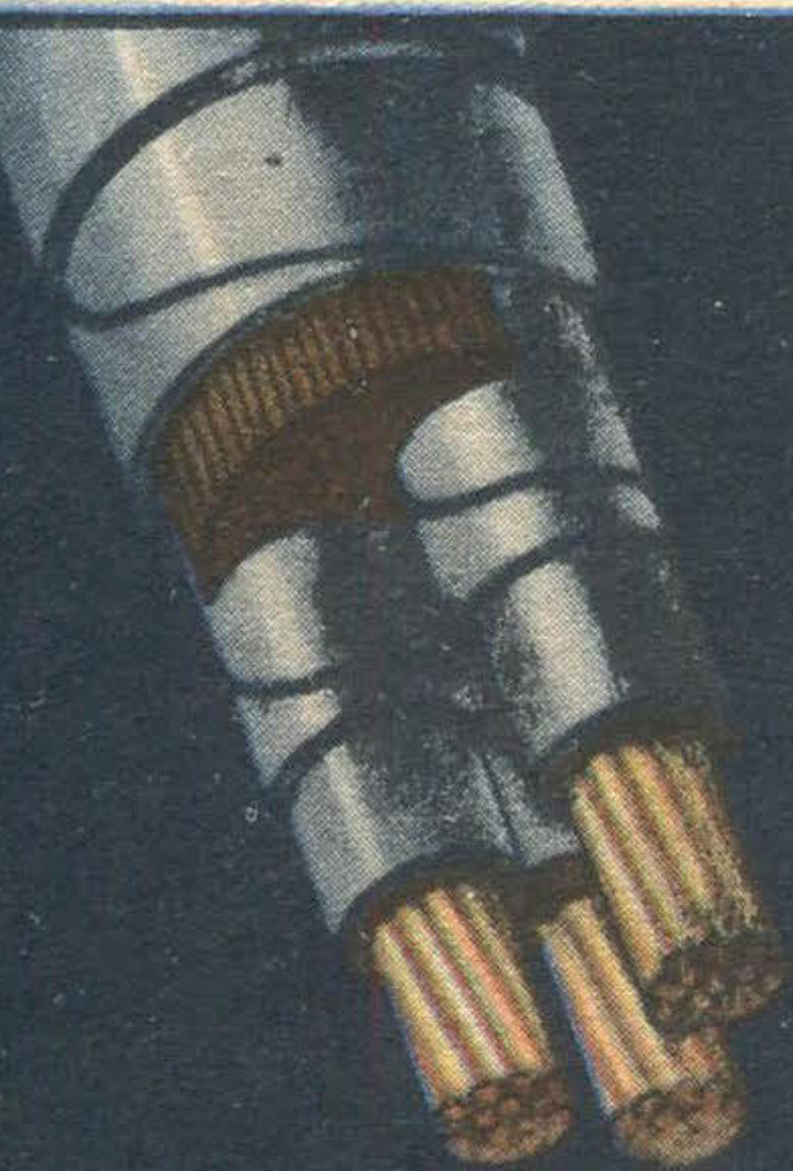
ИЗОЛЯТОР



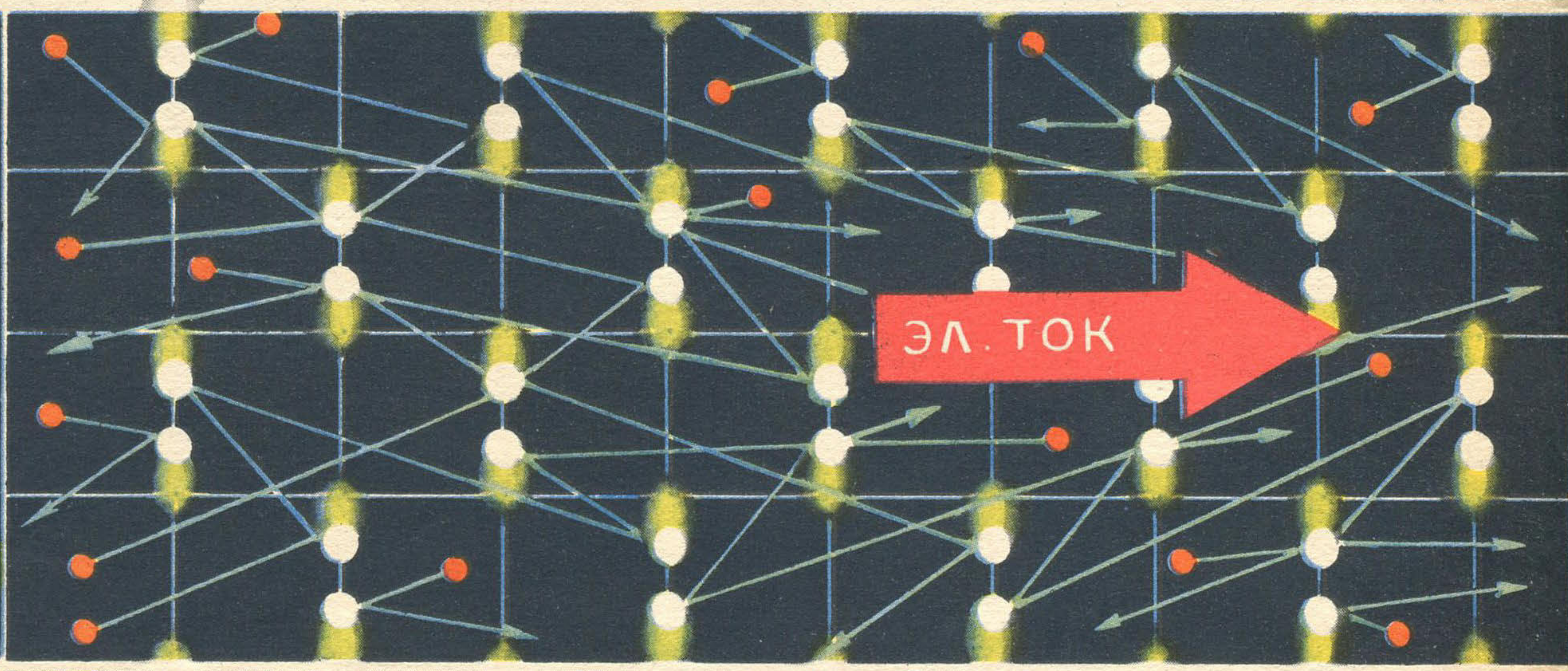
ПОЛУПРОВОДНИК



ЭЛ. ТОК



ПРОВОДНИК



ЭЛ. ТОК

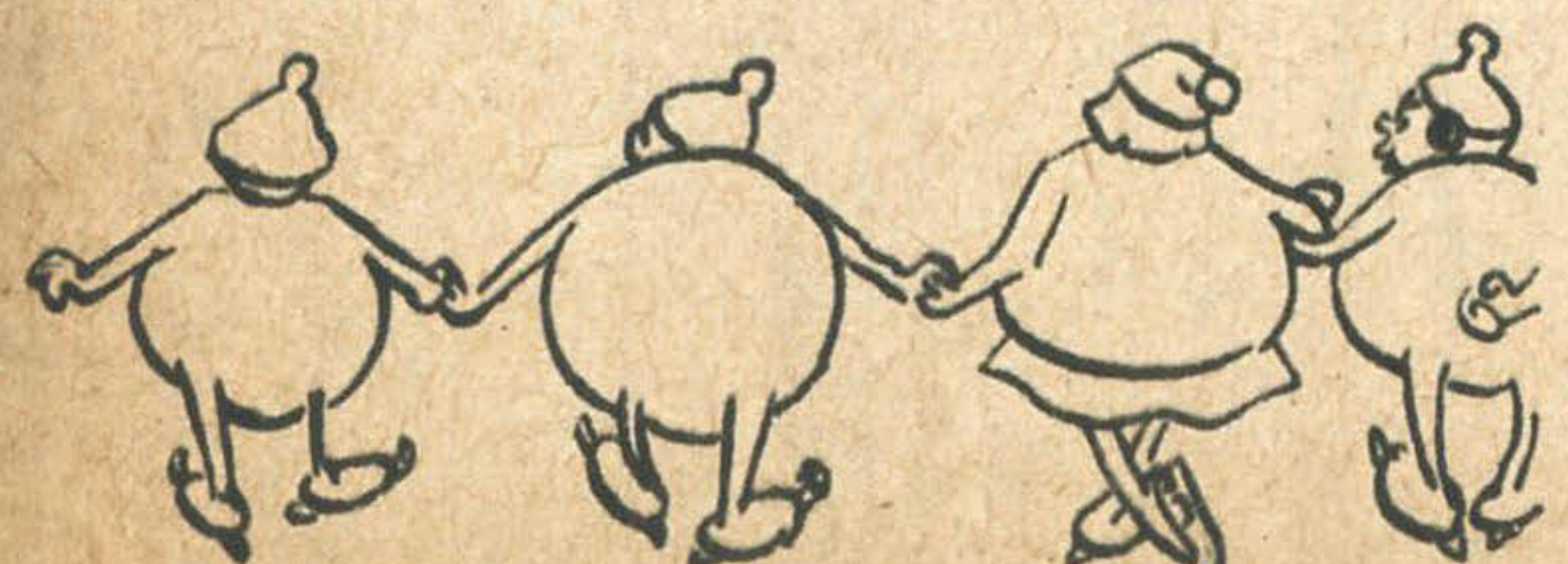
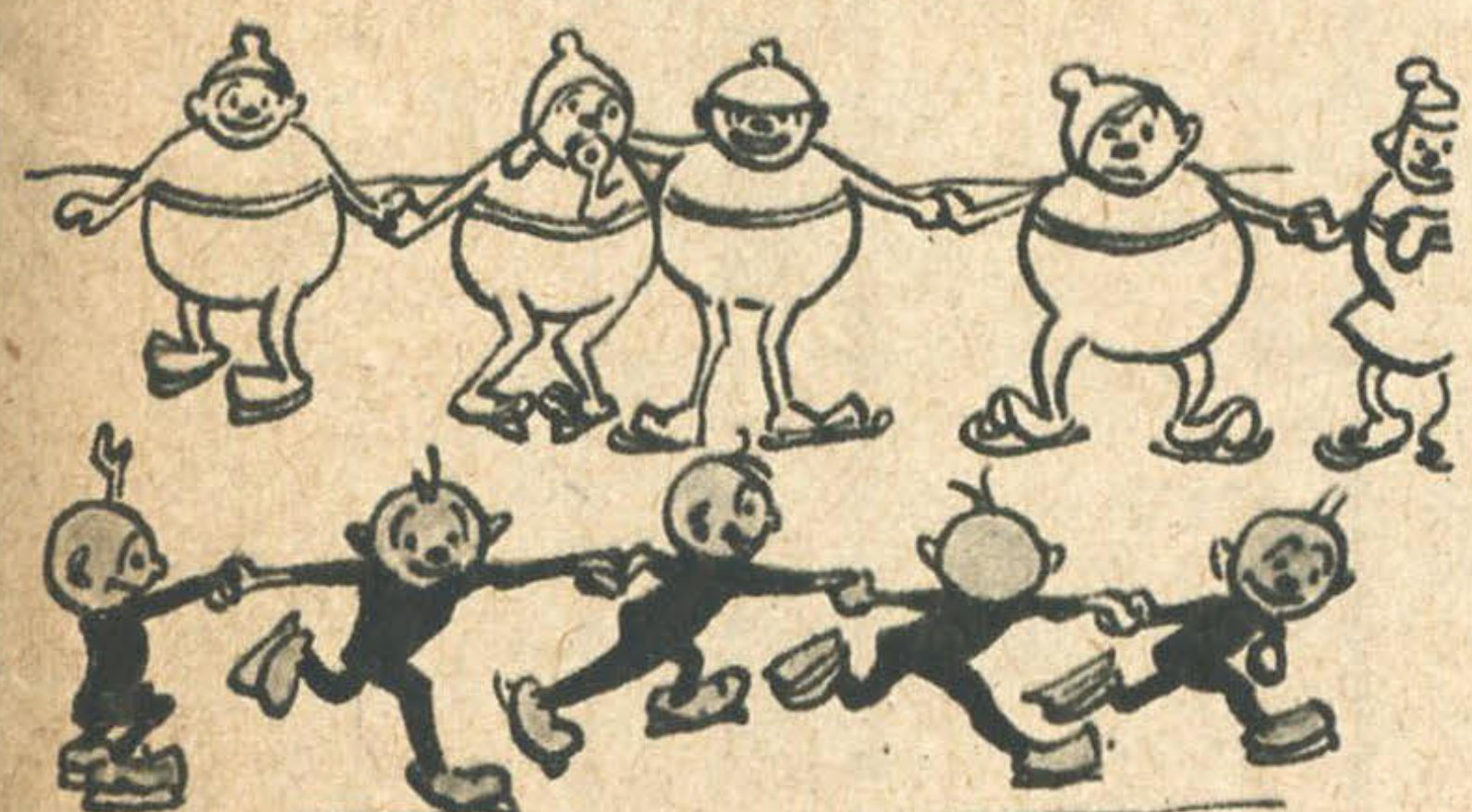
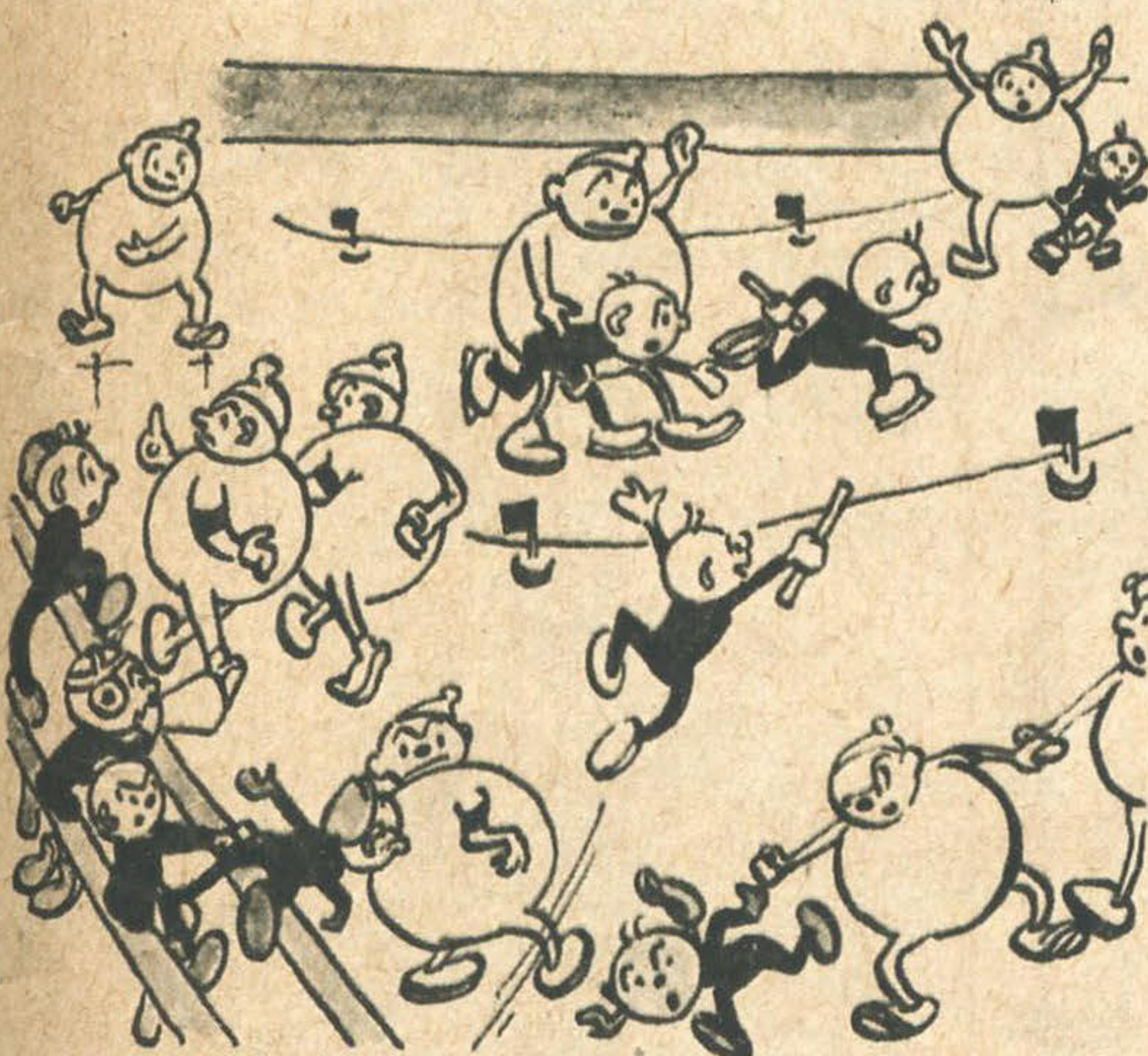
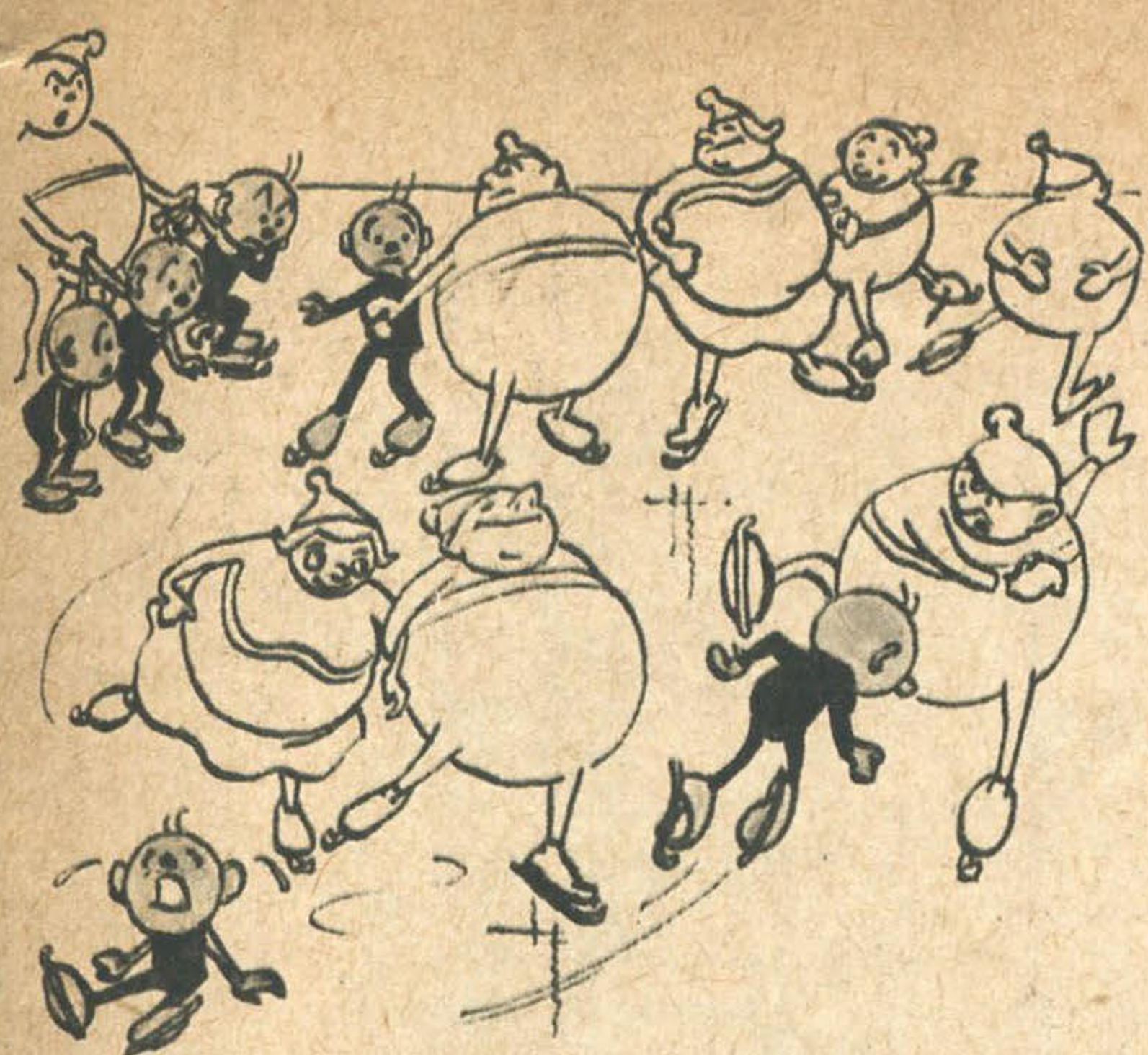


СВЕРХПРОВОДНИК



ЭЛ. ТОК





# РАСКРЫТА ЕЩЕ ОДНА ЗАГАДКА ПРИРОДЫ

## ТЕОРИЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ

Н. БОГОЛЮБОВ, академик

Рис. Б. БОССАРТА

Около пятидесяти лет тому назад голландский ученый Камерлинг Оннес открыл удивительное явление, для объяснения которого с тех пор были предприняты многочисленные исследования. Обнаруженное им явление — сверхпроводимость — состоит в том, что некоторые металлические проводники, будучи охлажденными до очень низких температур, перестают оказывать какое-либо сопротивление проходящему через них электрическому току. Они переходят, как говорят физики, в сверхпроводящее состояние.

Позднее, благодаря работам немецкого исследователя Мейсснера, удалось выяснить весьма любопытные магнитные свойства сверхпроводников.

Определенные успехи в объяснении этого явления были достигнуты зарубежными учеными — Ф. и Г. Лондон. Они свели огромное многообразие явления сверхпроводимости к нескольким аксиомам. Однако и после этого проблема оставалась нерешенной.

Что же это за проблема и почему так важно было ее решить?

Прежде чем ответить на этот вопрос, целесообразно вспомнить о механизме обычной проводимости металлов.

Как хорошо известно, в металлическом проводнике атомы расположены не беспорядочно, а правильными рядами. Они образуют, как говорят физики, кристаллическую решетку металла. Текущий через проводник электрический ток представляет собой поток электронов. Проходя через кристаллическую решетку металла, электроны сталкиваются с атомами этой решетки и тем самым вызывают их колебания, то есть звуковые колебания. Таким образом, энергия электронов, грубо говоря, тратится на возбуждение колебаний решетки. Поток электронов испытывает определенное сопротивление.

Согласно современным представлениям, кристаллическая решетка металла может получать энергию от электронов только определенными порциями — квантами звука (фононами).

Существенный вклад в объяснение явления сверхпроводимости был сделан в 1950 году английским ученым Г. Фре-

### ЧТО ТАКОЕ ПРОВОДИМОСТЬ И СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ?

На цветной вкладке и карикатурах наши художники попытались изобразить физические процессы, происходящие в изоляторах, полупроводниках, а также в проводниках (в нормальном состоянии и при сверхпроводимости).

В идеальном изоляторе, например в алмазе, атомы вещества расположены в кристаллической решетке таким образом, что каждый атом углерода прочно связан с четырьмя соседними атомами углерода. Свободные электроны в таком кристалле отсутствуют полностью или имеются в столь незначительном количестве (за счет посторонних примесей), что электрический ток практически через него не проходит. Электрическую проводимость в изоляторе можно создать, только нагревая его до очень высокой температуры.

Атомы полупроводников, например германия или кремния, связаны со своими соседями менее прочно. Эти связи по мере повышения температуры ослабевают за счет увеличения колебаний атомов кристаллической решетки этих веществ. Колеблющиеся атомы германия или кремния с увеличением температуры начинают терять все больше и больше своих

электронов, как бы стряхивая их с себя. Потеряв свой электрон, атом германия или кремния старается захватить электрон, потерянный таким же путем одним из его соседей. Тот, в свою очередь, стремится приобрести электрон, оторванный от более далеких атомов, и т. д. Такие перескакивающие, как в эстафетном беге, от атома к атому свободные электроны при приложении к кристаллу внешнего электрического напряжения и образуют очень слабый электрический ток, увеличивающийся с температурой.

При нормальной температуре в проводниках всегда присутствует огромное количество свободных электронов, поэтому достаточно приложить небольшое внешнее электрическое напряжение, чтобы через проводники стал протекать значительный ток.

При очень глубоком охлаждении проводника колебания атомов кристаллической решетки, препятствующие движению потока электронов, уменьшаются. В результате электроны не встречают препятствий. Вещество становится сверхпроводником.

**Вещество,  
поле,  
пространство,  
время ...**





Академик Н. Н. Боголюбов.

лихом. Он предположил, что то же самое взаимодействие электронов с фононами, которое в нормальных условиях порождает сопротивление проводников, может послужить основой и для объяснения явления сверхпроводимости.

Вскоре предвидение Фрелиха было блестяще подтверждено экспериментальным путем. Стало ясно, что основное уравнение, написанное им для изучения взаимодействия электронов с фононами, правильно отражает действительность. Однако ни Фрелиху, ни последующим исследователям не удалось разрешить это уравнение ввиду больших чисто математических трудностей.

Новую важную физическую идею ввели английские ученые Шафрот, Батлер и Блатт. Именно они выдвинули и обсудили представление о важности так называемой корреляции — взаимодействии между парными электронами — для объяснения сверхпроводимости.

Американские ученые Бардин, Купер и Шриффер для объяснения явлений сверхпроводимости также исходили из важности взаимодействия электронов с фононами. Однако и им не удалось решить соответствующего уравнения.

Когда вещество переходит в состояние сверхпроводимости, движения атомов кристаллической решетки и свободных электронов согласованы, как движения танцоров в балете, которые подчиняются одной мелодии, исполняемой оркестром.



Они ограничились некоторой упрощенной моделью, в которой фигурирует прямое, напоминающее притяжение, взаимодействие электронов друг с другом. Введя дополнительную гипотезу о том, что электроны группируются парами, эти исследователи получили ряд важных формул, как мы теперь знаем, правильно описывающих связи между главнейшими величинами, характеризующими состояние сверхпроводимости.

Несмотря на то, что в работе Бардина, Купера и Шриффера имеется целый ряд недостаточно обоснованных физических и математических предположений, ее следует считать важным вкладом в теорию, принимая во внимание исключительную сложность проблемы.

В работе «О новом методе в теории сверхпроводимости» нам удалось развить новый метод, который позволяет вполне строго решить проблему не только в первоначальной постановке Фрелиха, но и с дополнительными усложнениями ее, вызванными, например, последовательным учетом электростатического отталкивания электронов. Этот новый метод, в разработке которого важное участие приняли мои сотрудники Д. Н. Зубарев, В. В. Толмачев, С. В. Тябликов, Ю. А. Церковников, ос-

новывается на развитии идей нашей работы по микроскопической теории сверхтекучести, опубликованной еще десять лет тому назад.

Явление сверхтекучести было открыто в 1938 году академиком П. Л. Капицей. Изучая жидкий гелий, он обнаружил, что его вязкость пропадает, когда гелий охлажден до температуры, приближающейся к абсолютному нулю, то есть к минус 273 градусам по Цельсию. Важную роль в объяснении этого явления сыграла теория академика Л. Д. Ландау, основанная на ряде остроумных предположений о микроскопической природе явления, которые принимались в качестве аксиом. Автору этих строк удалось развить последовательную микроскопическую теорию сверхтекучести и разработать особые математические приемы, которые и легли в основу нового метода, позволившего полностью решить вопрос о сверхпроводимости.

При этом выяснилась следующая картина движения сверхтекучей жидкости: в противоположность движению обычной жидкости или газа, в которых отдельные частицы движутся беспорядочно, движение сверхтекучей жидкости проявляет высокую степень упорядоченности. Это обусловлено тем, что ча-

В 1957 году было сделано два фундаментальных открытия в области теоретической физики, раскрывающие закономерности движения и взаимодействия электронов.

Первое открытие сделали китайские физики-теоретики Ли Чжэн-дао и Ян Чжэньнин, показавшие, что при бета-распаде ядер число электронов, вылетевших по направлению спина ядра, меньше, чем в противоположном направлении (см. журнал «Техника — молодежи» № 1, 1958 г.).

Второе фундаментальное открытие было сделано известным советским физиком-теоретиком академиком Николаем Николаевичем Боголюбовым. Ему совместно с его учениками удалось, наконец, построить теорию сверхпроводимости.

Явление сверхпроводимости было открыто экспериментально в 1911 году. Оно состоит в том, что в некоторых металлах, охлажденных до очень низкой температуры, полностью теряется сопротивление электрическому току.

После этого открытия физики-теоретики свыше 40 лет безуспешно пытались объяснить это чрезвычайно интересное явление. Ф. и Г. Лондон удалось получить ряд уравнений для исследования некоторых свойств сверхпроводников. Однако эти уравнения носили формальный характер и совершенно не вскрывали физической сущности сверхпроводимости.

Известный вклад в разрешение физической природы сверхпроводимости был сделан только в 1950 году английским ученым Фрелихом. Он пытался объяснить это явление как результат взаимодействия свободных электронов с колебаниями атомов кристаллической решетки металла.

Его теория носила качественный характер, так как Фрелиху не удалось разрешить полученных им уравнений, не говоря о том, что в теории он не учел взаимодействия между электронами.

С другой стороны, американские физики Бардин, Купер и Шриффер в своей недавней работе (1957 год) явно не рассматривают взаимодействия электронов с колебаниями атомов решетки, а ограничиваются рассмотрением взаимодействия электронов друг с другом. Тем не менее ввиду исключительной сложности проблемы их работы следует считать крупным достижением.

Наконец строгая и полная теория сверхпроводимости была дана Н. Н. Боголюбовым и его учениками в 1957 году (фактически Н. Н. Боголюбов работал параллельно с Бардиным, но независимо от него). Он учел не только взаимодействие электронов при низких температурах, но и взаимодействие электронов с колебаниями решетки. Идея этой работы состояла в установлении глубокой физической и математической аналогии между явлениями сверхпроводимости и сверхтекучести, то есть в установлении связи между поведением частиц при низких температурах, подчиняющихся статистике Бозе (атомы гелия) и статистике Ферми (электроны). Кстати, заметим, что строгая теория сверхтекучести, то есть потеря вязкости жидким гелием при низких температурах, окончательно была построена также Н. Н. Боголюбовым примерно десять лет тому назад. Согласно теории Боголюбова при низких температурах свободные электроны металла образуют сильно связанный «коллектив», который при движении в металле не встречает сопротивления. При повышении температуры электроны начинают постепенно отделяться от этого «коллектива» и металл начинает терять свои сверхпроводящие свойства.

Научная общественность высоко оценила теоретическое разрешение проблемы сверхпроводимости и Ученый совет Московского университета единодушно присудил Н. Н. Боголюбову Ломоносовскую премию первой степени за 1957 год.

А. СОКОЛОВ, профессор МГУ



★ СВЕРХПРОВОДНИКИ УЖЕ НЕ ПРИВИЛЕГИЯ ПРИРОДЫ. ИХ МОЖНО СОЗДАВАТЬ ИСКУССТВЕННЫМ ПУТЕМ. ★ НАУКА ДАЕТ БОЙ ПРИРОДЕ В ОБЛАСТИ АБСОЛЮТНОГО НУЛЯ. ★ КОСМИЧЕСКИЙ ХОЛОД В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЕ НЕДАЛЕКОГО БУДУЩЕГО

стицы сверхтекучей жидкости сильно взаимодействуют друг с другом. Особенно сильно это взаимодействие оказывается для частиц с противоположно направленными скоростями. Именно правильный учет этого взаимодействия и составлял основную трудность при создании теории сверхтекучести. Аналогичную трудность таила в себе и теория сверхпроводимости. Разрешение ее почти такими же математическими методами, которые были развиты для теории сверхтекучести, привело к решающим результатам.

Таким образом, установлена глубокая аналогия явления сверхпроводимости с явлением сверхтекучести и доказано, что сверхпроводимость есть не что иное, как сверхтекучесть электронов в металле.

Установление этой аналогии очень существенно. До сих пор в физике существовало общее мнение, что вряд ли возможно глубокое сходство в поведении системы, состоящей из атомов гелия, и системы, образованной из электронов. Дело в том, что статистические свойства этих частиц, которые и определяют поведение составленных из них систем, весьма различны. Следует ска-

зать, что ядра гелия подчиняются статистике, которая носит имя индийского ученого Бозе, а электроны подчиняются статистике, носящей имя итальянского физика Ферми.

Общую картину поведения электронов в сверхпроводящем состоянии можно представить себе следующим образом. Свободные электроны металла образуют в этом состоянии связанный «коллектив», по своим свойствам подобный тому, который в теории сверхтекучести называется конденсатом. Для того чтобы вырвать электрон из этого «коллектива», необходимо приложить работу порядка тепловой энергии, соответствующей температуре перехода от сверхпроводящего к нормальному состоянию. Благодаря такой связанности движение «коллектива» в целом является устойчивым. При дополнительной стабилизации действием магнитного поля это движение, то есть электрический ток, в металле не встречает сопротивления.

Заметим, что электростатическое отталкивание электронов противодействует образованию такого «конденсата». Однако это отталкивание, как мы теперь знаем, действует значительно слабее,

чем предполагалось в теории Бардина, Купера и Шриффера. Кроме того, наш метод позволил рассчитать колебания «коллектива» электронов и установить существование особого вида возбуждений — электронных волн, энергия которых обратно пропорциональна длине волны и прямо пропорциональна максимальной скорости электронов.

Было бы неправильно думать, что с созданием теории сверхпроводимости ослабнет интерес ученых к этой проблеме. Наоборот, сейчас, когда только что стал понятен основной механизм этого явления, сразу же возникают практически важные новые задачи. Необходимо, например, уметь определять зависимость температуры перехода от структуры металла. Действительно, чрезвычайная малость температуры весьма препятствует практическому использованию сверхпроводников.

Поэтому решение проблемы эффективного повышения этой температуры представляет хотя и трудную, но благодарную задачу для исследователей.

Я надеюсь, что новый метод получит широкое применение и в других областях статистической физики, в первую очередь в теории металлов.

# СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

Б. Т. МАТТИАС

Это случилось почти 50 лет тому назад. Голландский ученый Хейке Камерлинг Оннес, пионер исследований в области поведения веществ при очень низких температурах, пропустив электрический ток через замороженную ртуть, сделал потрясающее открытие. При температуре всего на несколько градусов выше абсолютного нуля (градусов Кельвина — °K) сопротивление ртути прохождению через нее электрического тока полностью исчезло! Физики и сегодня все еще ищут объяснения этому странному явлению — так называемой сверхпроводимости.

Однако, не зная еще сути данного явления, мы все же начинаем познавать его и даже использовать в разных целях. В этой статье приводятся результаты недавних исследований, позволяющие рассчитывать на возможность создания сверхпроводников, которые могли бы применяться для электрических устройств, работающих при сверхнизких температурах.

Рассмотрим сначала нормальные условия прохождения электрического тока в металлическом проводнике. Мы знаем, что электрический ток — это движение электронов через кристаллическую решетку металла под действием приложенного к нему электрического напряжения. В своем движении электроны неизбежно сталкиваются с атомами решетки. Противодействие последних движению электронов и составляет электрическое сопротивление проводника. По мере увеличения температуры сопротивление нарастает ввиду того, что атомы решетки в своих колебательных движениях перекрывают все большее и большее пространство вокруг своего исходного положения и этим еще сильнее мешают движению электронов. Отсюда вполне резонно было предположить, что если бы колебатель-

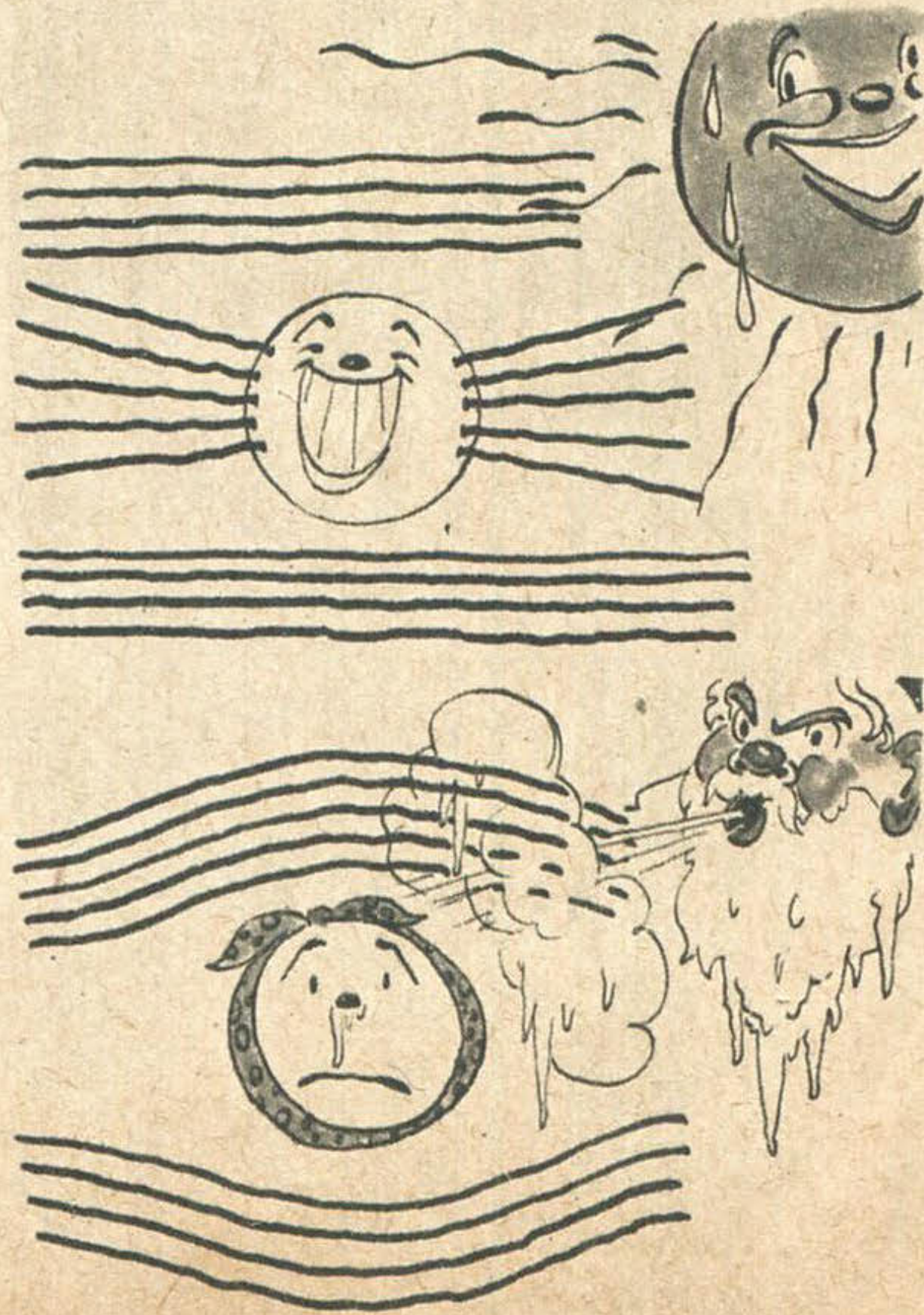
ное движение атомов решетки путем доведения температуры металла до абсолютного нуля было полностью устранено, то его сопротивление движению электронов упало бы до не обнаруживаемого уровня. Однако Камерлинг Оннес нашел,

что это сопротивление исчезает, и притом резким скачком, уже при температурах на несколько градусов выше абсолютного нуля. Ртуть становится сверхпроводимой при 4,2°K (—269,1°С), некоторые другие металлы при температурах этого же порядка, доходящих до 1°K — самых низких, какие Камерлинг Оннес мог получить.

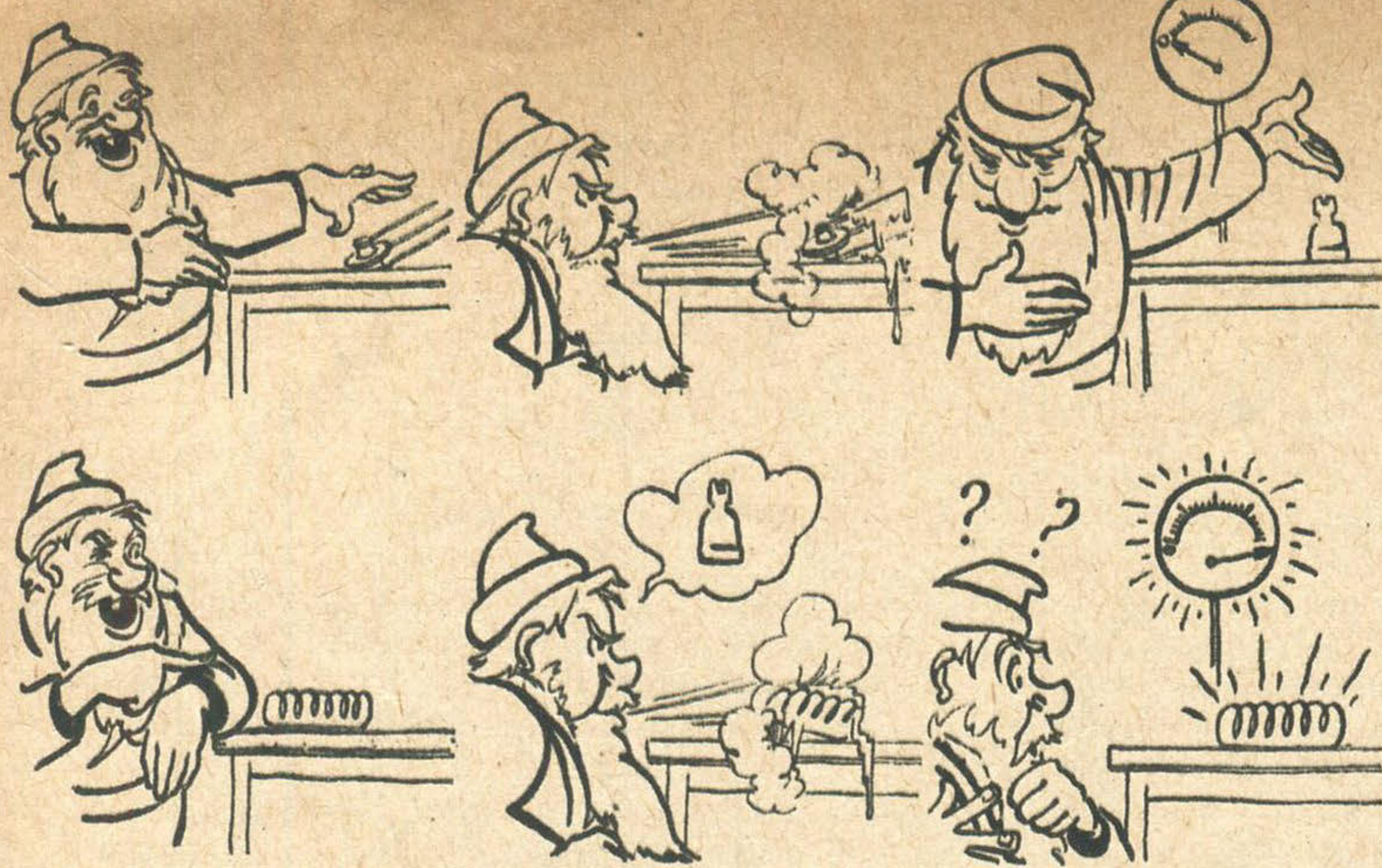
Позднее немецкий физик В. Мейсснер открыл другое интересное свойство металлов в сверхпроводимом состоянии: они становились непроницаемыми для магнитного поля, то есть когда их помещали между полюсами магнитов, они полностью вытесняли силовые линии магнитного поля из занимаемого ими пространства, заставляя их огибать охлажденное вещество.

Примерно 20 лет тому назад немецкий физик Фриц Лондон, работавший тогда в Анг-

В обычных условиях силовые линии магнитного поля концентрируются ферромагнитным веществом (верхний рисунок). Вещество в состоянии сверхпроводимости вытесняет магнитное поле (нижний рисунок).







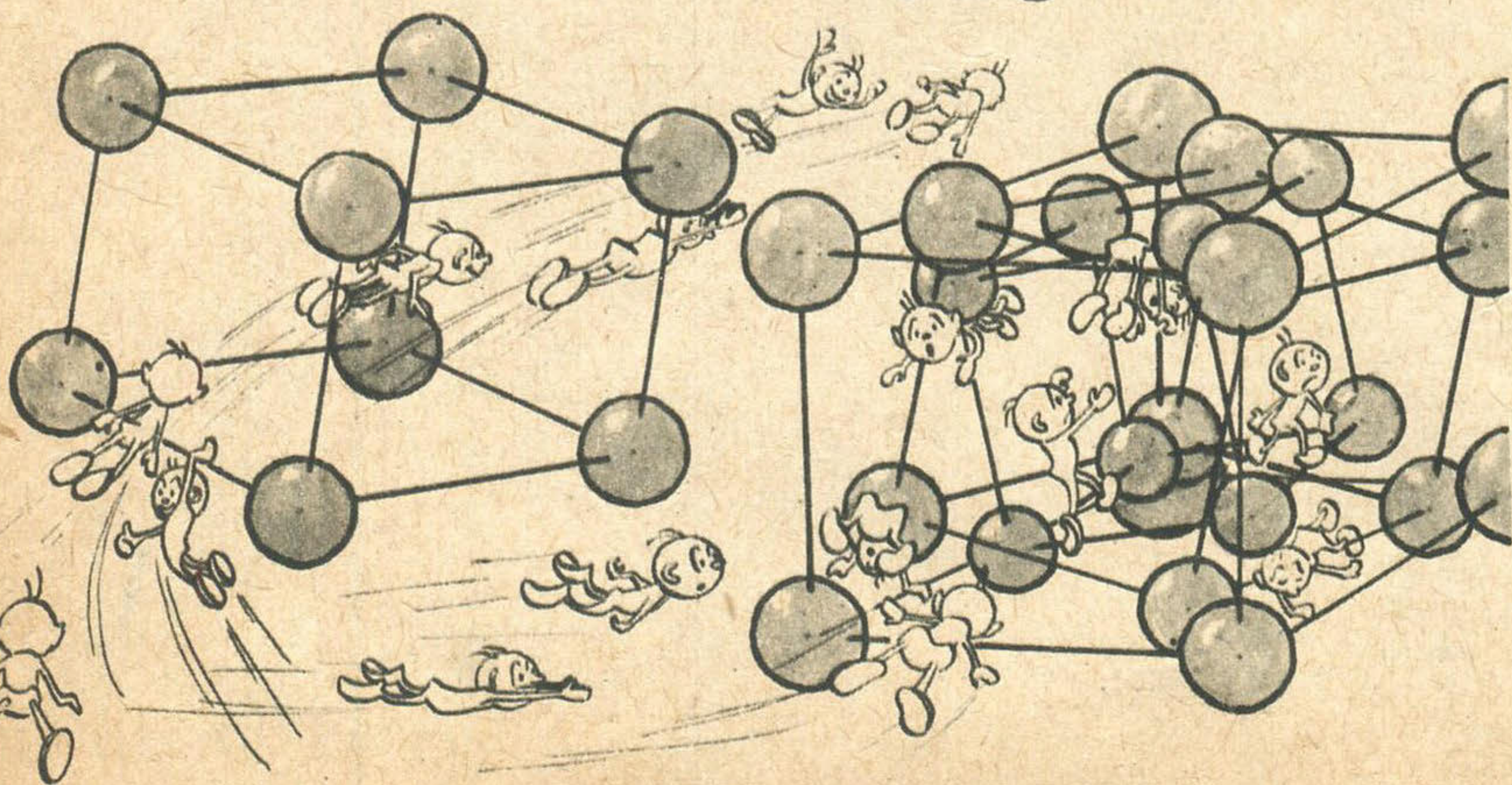
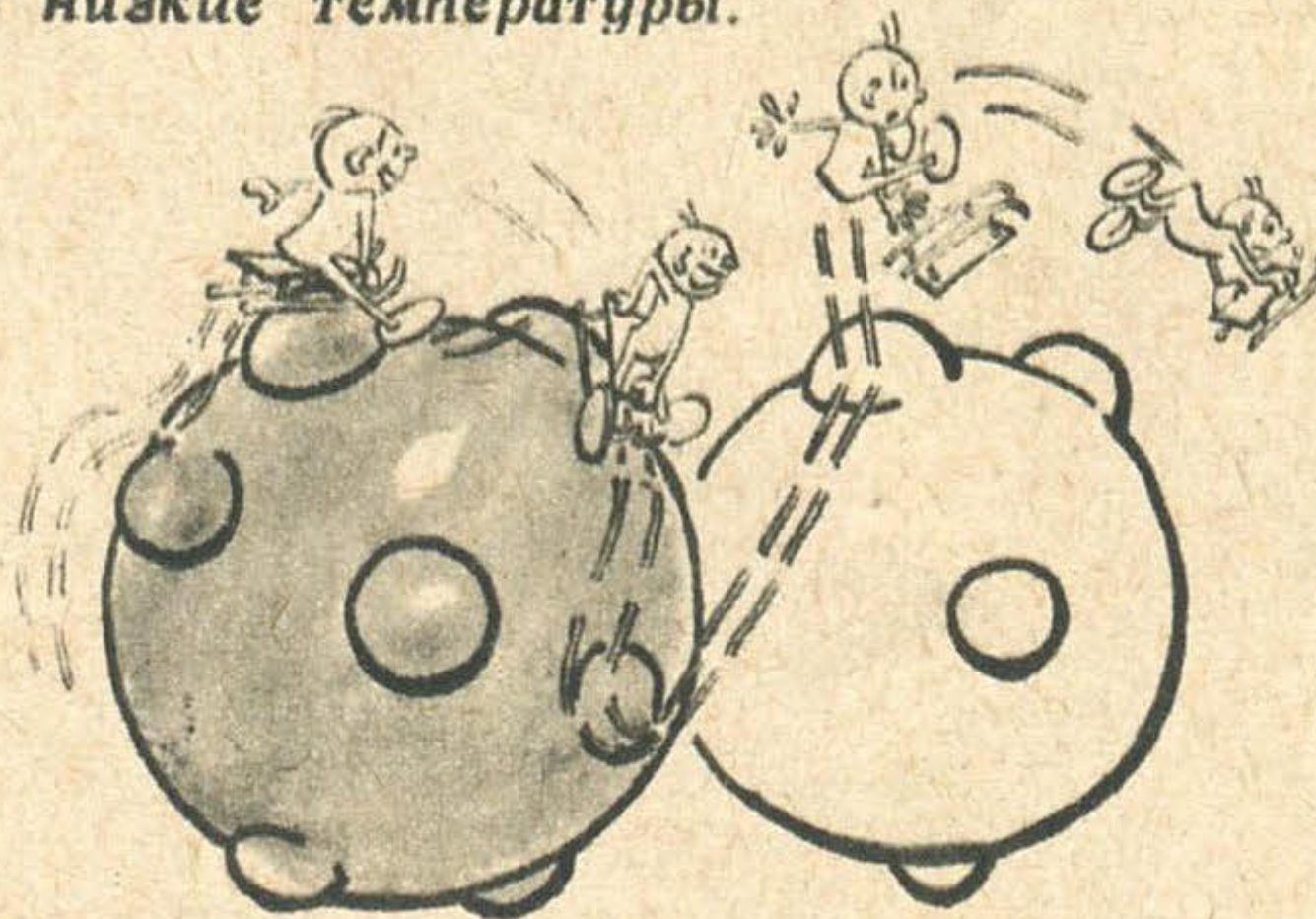
Дед-мороз, властелин холода, взялся выполнить фокус с полупроводником и превратил его в изолятор. Обрадованный, он взялся проделать такую же шутку и с проводником. Но при охлаждении сопротивление проводника не повышалось, а падало и, наконец, достигло исчезающе малой величины.

ли, предложил свою теорию поведения вещества в сверхпроводимом состоянии, согласно которой свободное движение электронов через сверхпроводимый металл напоминает беспрепятственное движение электронов во время вращения их по орбитам вокруг ядер атомов. Лондон предположил, что внешнее магнитное поле не может проникнуть в сверхпроводимое вещество ввиду того, что это поле смещает большие внешние «орбиты» электронов атомов решетки металла. А при вращении электронов по смещенным орбитам они образуют свое собственное противодействующее магнитное поле. Гипотеза Лондона давала наглядную картину явления, но, естественно, не объясняла, почему вся масса вещества проводника должна вести себя как один гигантский атом, то есть почему охлаждение металла до очень низкой температуры заставляет внешние орбиты электронов, вращающихся вокруг атомов, не препятствовать движению потока электронов через кристаллическую решетку проводника.

В 1950 году Г. Фрелих и Дж. Бардин из лабораторий фирмы «Белл Телефон» попытались дать этому более точное объяснение. Согласно их теории при очень низких температурах колеблющиеся атомы кристаллической решетки не только перестают препятствовать движению потока электронов

Если среднее количество электронов, расположенных на внешних орбитах, нечетно (серый атом), свободные электроны скользят легко. Но если оно четное (белый атом), то электроны тормозятся, и для достижения сверхпроводимости нужны более низкие температуры.

Легче становятся сверхпроводниками те вещества, которые имеют более свободное, «рыхлое», строение кристаллической решетки (левая решетка). Движение электронов в «плотных» решетках (правая) затруднено.



через проводник, но, наоборот, неожиданно начинают ему благоприятствовать за счет появления некоторого волнообразного процесса: другими словами, сама вибрирующая решетка становится причиной сверхпроводимости.

В соответствии с принципом неопределенности Гейзенберга в квантовой теории, колебания атомов полностью прекратиться никогда не могут. Даже при температуре, равной абсолютному нулю, атомы в решетке еще сохраняют некоторое, дальше уже не уменьшающееся движение, называемое «колебаниями нулевой точки». Теория сверхпроводимости Фрелиха — Бардина утверждает, что при очень низких температурах эти вибрации атомов и движение электронов через проводник, так сказать, взаимно согласованы (синхронизованы). В результате взаимодействия между атомами и электронами энергия электронов уменьшается, благодаря чему они «скользят» сквозь вибрирующую решетку, как на волнах. Тем самым сопротивление металла потоку электронов исчезает. Такая теория была выдвинута благодаря тому факту, что именно металлы, известные как сравнительно плохие проводники электрического тока при нормальных температурах, наиболее легко становятся сверхпроводниками при низких температурах.

Исходя из этого, вещества, атомы которых сильно взаимодействуют с проходящими электронами, становятся сверхпроводимыми при более высокой температуре в отличие от веществ, атомы которых взаимодействуют с электронами слабо. Отсюда следствие: чем тяжелее элемент, тем менее вероятно, что он станет сверхпроводником, так как его собственные колебания при низких температурах будут весьма медленными.

В 1950 году Джон К. Хулм и автор данной статьи решили попытаться найти совершенно иной подход ко всей проблеме. Так как все ранее предложенные теории не дают надежных средств для предсказания, какие именно вещества могут быть сверхпроводниками или при каких температурах они могут достичь этого состояния, мы решили искать сверхпроводимые вещества строго путем опытов. Мы полагали, что после того как будет исследовано большое число разных веществ, станет возможным подметить какие-нибудь физические или химические закономерности, связанные с явлением сверхпроводимости. Не имея почти никаких данных, где и что искать, мы пробовали одно вещество за другим. Сначала нам казалось, что мы ни к чему не идем. Однако после трехлетних исследований огромного числа веществ начало выявляться некое важное обстоятельство. По-видимому, решающим фактором, определяющим, насколько охотно то или иное вещество становится сверхпроводимым, является число валентных электронов, то есть электронов, находящихся в самой внешней, незаполненной оболочке атомов этих веществ. Мы нашли, что единственными веществами, становящимися сверхпроводимыми, были элементы или химические соединения со средним числом от 2 до 8 валентных электронов на атом. Легче всего становились сверхпроводимыми вещества с нечетным числом валентных электронов — 3, 5 или 7. Это уже была некоторая закономерность, которую мы искали, — конкретная исходная нить для поисков естественных сверхпроводников или создания их искусственным путем.

Стало быть, теперь мы должны искать вещества со средним числом 3, 5 или 7 валентных электронов на атом. К этому правилу мы можем добавить и несколько других полезных фактов: известно, например, что некоторые формы кристаллических решеток, а также избыток пустого пространства в кристалле (то есть пространство, не занятое атомами) особо благоприятствуют наступлению сверхпроводимости. Руководствуясь этими путеводными эмпирическими правилами, мы получили возможность создавать новые сверхпроводники.

Редкий элемент технеций, находимый только как продукт деления урана в атомных реакторах, имеет семь валентных электронов и «пухлую» кристаллическую структуру, благоприятную для сверхпроводимости. Д. Даунт и Дж. Кобл из Огайского университета нашли, что технеций действительно становится сверхпроводимым при относительно высокой температуре  $11^\circ\text{K}$ . Перед технецием и после него в периодической таблице элементов стоят молибден и рутений. Чтобы сделать рутений, имеющий 8 валентных электронов, сверхпроводимым, его надо охладить до  $0,5^\circ$  выше абсолютного нуля. Молибден с его 6 валентными электронами не становится сверхпроводимым совсем, даже при самых низких получаемых температурах (около  $0,1^\circ$  выше абсолютного нуля).

[Окончание см. на стр. 39]



# УЧЕНЫЕ— СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

В. ШИРШОВ, кандидат сельскохозяйственных наук,  
В. КОЧЕРЕЖКИН, кандидат биологических наук

Исключительную важность для человечества составляют проблемы питания и роста растений. Поэтому ученые и практики сельского хозяйства давно пытаются открыть основные пути, по которым идет образование органических веществ в растительном организме.

Почти половина сухого вещества растений состоит из углерода. Такие ценные продукты растительного происхождения, как углеводы, жиры, белки и витамины, в своем составе непременно содержат большое количество углерода. Углерод — один из основных элементов, принимающий наряду с кислородом, водородом, азотом и другими элементами участие в образовании органических веществ в растениях.

Можно считать, что растение имеет две синтетические лаборатории. К первой из них следует отнести листья, в которых усвоенная из воздуха углекислота под влиянием солнечной энергии превращается в углеводы. Это фотосинтез. Детали химизма этого интересного и важного для растения процесса удалось вскрыть с помощью радиоактивного изотопа углерода  $C^{14}$ . Обладая большой чувствительностью, метод «меченых» атомов дал возможность исследовать природу некоторых неустойчивых промежуточных продуктов фотосинтеза и установить, например, что альдегид муравьиной кислоты, считавшийся ранее первичным продуктом восстановления углекисло-

**ПОЛЕЗНА ЛИ НЕКОРНЕВАЯ ПОДКОРМКА РАСТЕНИЙ?**

Да, очень. Это показали «меченые» атомы.

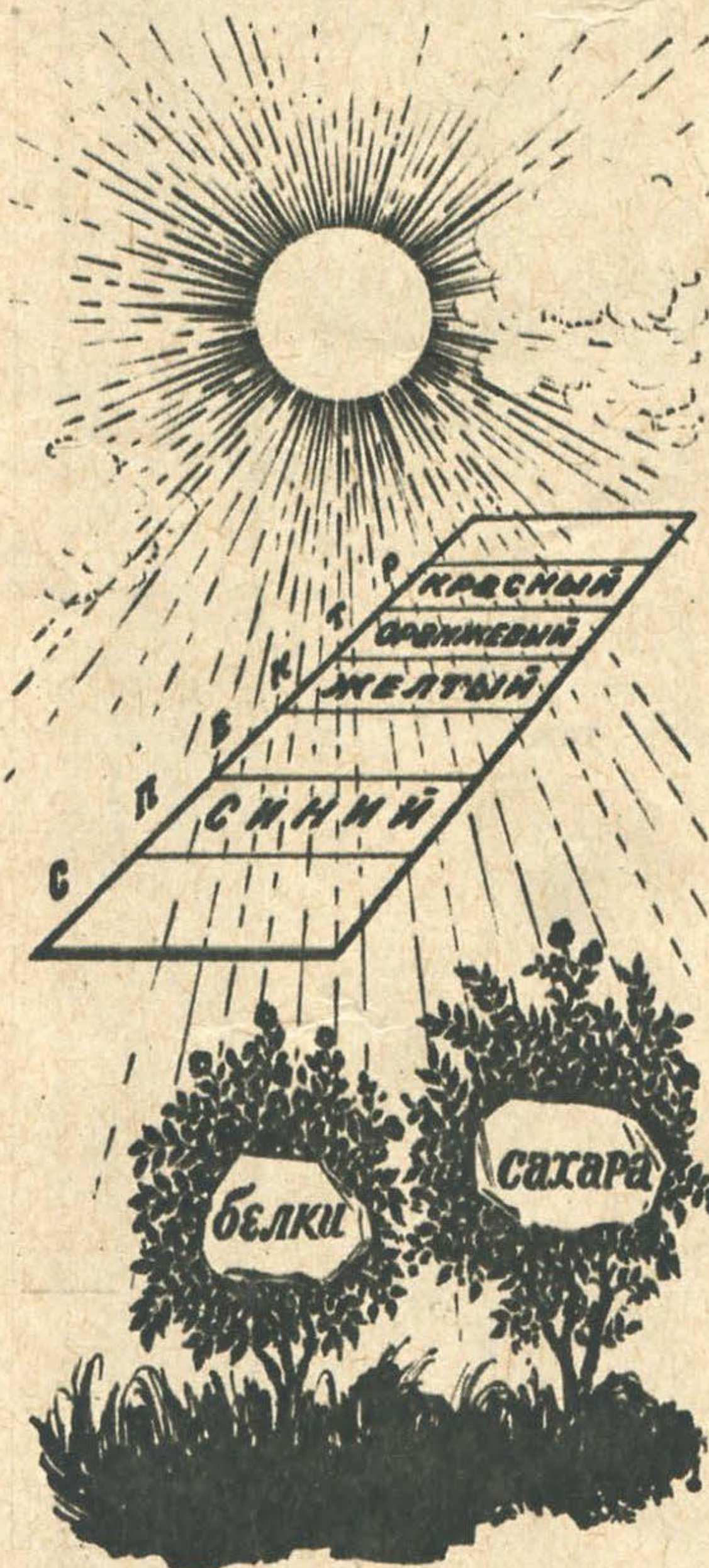


Рис. Д. СМЕРНОВА

ты, в процессе фотосинтеза не образуется, а первичным продуктом фотосинтеза является полиглицериновая кислота.

В опытах с применением стабильного азота  $N^{15}$  и радиоактивного углерода  $C^{14}$  было установлено, что образование тех или иных органических продуктов в растениях в значительной степени зависит от спектрального состава света. При искусственном освещении синим светом в листьях растений образуются преимущественно белки, при красно-желтом освещении — сахара (углеводы).

Ко второй, природной, синтетической лаборатории можно отнести корни растения. С помощью углекислоты, меченой радиоактивным углеродом  $C^{14}$ , было сделано открытие, показывающее, что



**КАК ВЛИЯЕТ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА?**

«Меченые» атомы подтвердили, что при красном свете образуются сахара, а при синем — белки.

корни растений жадно поглощают углекислый газ, причем он не остается в них в виде свободной углекислоты или карбонатов, а быстро входит в состав сложных органических соединений. Эти опыты установили, что через корни может поступать в растение около 25% почвенной углекислоты.

Сказанное совершенно по-новому заставляет оценивать роль углекисло-

ты и карбонатов почвы и дает в руки агрономов мощное средство повышения урожайности сельскохозяйственных культур за счет внесения углекислых и органических удобрений.

Применяя радиоактивные углерод  $C^{14}$ , кальций  $Ca^{45}$ , серу  $S^{35}$  и фосфор  $P^{32}$ , удалось обнаружить и изучить круговорот веществ в растении, в котором корни выполняют весьма ответственную роль. Сейчас уже твердо установлено, что никотин образуется не в листьях растений, а только в корнях.

«Меченый» суперфосфат позволил выяснить наилучшие сроки и наибольшую эффективность удобрений, вносимых в почву под различные сельскохозяйственные культуры. Исследования показали, что в начальный период роста растению требуется много фосфора, что на эффективность усвоения суперфосфата большое влияние оказывает глубина и способ заделки удобрения.

При сравнении глубокой (18—22 см) и мелкой (7—8 см) заделки «меченого» суперфосфата установлено, что в первом случае растения усваивают значительно больше фосфора из удобрения и лучше используют фосфор почвы. При мелкой заделке интенсивное поступление в растение фосфора из удобрения наблюдается лишь в течение первых двух недель после всходов, а затем оно резко снижается.

Наилучшее усвоение растениями фосфора суперфосфата в течение всего вегетационного периода обеспечивается при сочетании глубокой задел-

**ПЕРЕДАЮТСЯ ЛИ ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА ОТ ОДНОГО РАСТЕНИЯ К ДРУГОМУ ПРИ СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ?**

«Да», — сказали атомы радиоактивного фосфора  $P^{32}$ .







#### ГДЕ ХРАНЯТСЯ У КУРИЦЫ ЗАПАСЫ КАЛЬЦИЯ?

«В скелете, — ответил радиоактивный кальций. — Прежде чем попасть в скорлупу яйца, весь кальций проходит через костную ткань птицы».

ки удобрения с внесением его в рядки при посеве овса или в гнезда при посадке картофеля и при посеве кукурузы. Внесение совместно с суперфосфатом еще и перегноя улучшает использование растениями фосфора из удобрения и из почвы. Так, например, когда в опытах с кукурузой на 1 гектар вместе с 3 ц суперфосфата вносилось еще и 3 ц перегноя, наблюдалось положительное действие последнего на использование растениями фосфора из внесенного искусственного удобрения.

В опытах с «меченым» суперфосфатом было отчетливо выявлено значительные размеры гранул удобрения на питание растений в разные периоды его роста. Применение мелких гранул удобрения способствовало лучшему росту растений в начальный период их развития. Внесение же в почву более крупных гранул суперфосфата обеспечивало фосфором растения в последующие периоды вегетации.

Многие сельскохозяйственные культуры, такие, как хлопчатник, сахарная свекла, подсолнечник, помидоры, табак и некоторые плодовые, на определенных фазах своего развития остро нуждаются в дополнительном питании. Однако в этих случаях внесение удобрений непосредственно в почву не всегда представляется возможным. Особенно трудно это делать при суженных посевах хлопчатника в период бутонизации. К этому времени растения в рядках имеют хорошо

развитую крону, что приводит к смыканию рядков. В таких условиях внесение в почву дополнительного удобрения механизированным путем без повреждения самих растений невозможно. Кроме того, во время образования бутонов усвоение питательных веществ через корневую систему понижается. Метод «меченых» атомов позволил открыть возможность внекорневой подкормки растений питательными веществами через листья. Этот новый агроприем сейчас внедряется в сельскохозяйственную практику.

Метод «меченых» атомов используется в разных областях биологии. Наши гидробиологи и рыбоводы, используя этот метод, получили много важных для производства данных.

В 1955 году ими была определена годовая продуктивность фотосинтеза в Рыбинском водохранилище. Она оказалась равной 408 тыс. т сухого органического вещества, что в пересчете на глюкозу соответствует 125 г на 1 м<sup>2</sup>



#### СЛЕДУЕТ ЛИ УДОБРЯТЬ РЫБОВОДНЫЕ ПРУДЫ?

Радиоактивный углерод показал, что следует: он был сначала введен в состав удобрения, а затем обнаружен в рыбах.

площади водохранилища. Оказалось, что процесс фотосинтеза совершается в водоемах не только летом, но и зимой (подледный фотосинтез).

В результате биосинтетических процессов, непрерывно совершающихся в водоемах, происходит накопление органического вещества, что и пополняет запасы пищи водных беспозвоночных. А последние, как известно, являются кормом для рыб. Зная это,



#### КАК УЧИТЫВАТЬ РЫБУ В МОРЕ И РЕКАХ?

Ее можно метить радиоактивным фосфором.

можно регулировать пищевой режим водоема и таким образом повышать его рыбопродуктивность.

Ту же цель — повышение рыбопродуктивности — преследует разработанный с помощью метода «меченых» атомов способ удобрения рыбоводных прудов. Ранней весной (до развития высшей водной растительности) в водоем вносят водные растворы минеральных удобрений. Органические удобрения вносятся несколько раз в течение лета в виде луговой и водноболотной растительности.

В непосредственной связи с определением эффективности рыбоводных мероприятий находится метод «мечения» мальков рыб. Для этого их помещают на некоторое время в водные растворы, содержащие малые концентрации радиоактивных препаратов фосфора, кальция и др. Радиоактивные изотопы, попадая в организм рыб, задерживаются во внутренних органах и тканях. Таким образом, мальки оказываются «мечеными», после чего они выпускаются для роста в пруды или реки. Последующие пробные выловы позволяют с большой степенью достоверности определять рыбонаселенность выращенных прудов и устанавливать процент отхода молоди. Контрольными выловами в устьях рек выясняют выживаемость молоди, выпущенной из рыбозавода. Получаемые сведения способствуют повышению эффективности рыбоводных мероприятий.

Добавка «меченых» соединений в

(Окончание см. на стр. 32)





# НЕИСПОЛЬЗОВАННЫЙ ИСТОЧНИК МНОГОМИЛЛИОННОЙ ЭКОНОМИИ

Ф. ВАРАКСИН,

Министр бумажной и деревообрабатывающей промышленности РСФСР

Под таким заголовком в журнале «Техника — молодежи» № 2 за 1957 год была помещена статья, автор которой правильно поставил вопрос о необходимости использования тростника и других однолетних растений в качестве сырья для производства бумаги, картона и целлюлозы.

До настоящего времени развитие целлюлозно-бумажной промышленности в нашей стране базировалось почти исключительно на переработке древесины. Из общего количества сырья, перерабатываемого на бумагу и картон, около 79% занимает древесина и только 21% составляют однолетние растения (солома), макулатура, хлопчатобумажное и льняное тряпье. Организации производства целлюлозы из однолетних растений и, в частности, из тростника уделялось очень мало внимания.

Известно, что запасы древесины в Советском Союзе огромны, однако большая часть лесных насаждений расположена на Севере, Северо-Востоке Европейской части СССР, в Сибири и на Дальнем Востоке. В то же время в Центральной части СССР леса мало, а в низовьях Поволжья, в некоторых южных районах и в среднеазиатских республиках его почти совсем нет. В связи с этим партия и правительство поставили задачу: всемерно развивать лесозаготовительную промышленность в многолесных районах Севера,

Сибири и Дальнего Востока, значительно сократить объем лесозаготовок в центральных районах и принять меры к резкому сокращению расхода древесины в народном хозяйстве и замене ее другими материалами.

Долг работников целлюлозно-бумажной промышленности наряду со строительством крупных целлюлозно-бумажных предприятий в районах, богатых лесными ресурсами, построить новые целлюлозные заводы и картонные фабрики на базе использования в качестве сырья тростника.

О том, насколько велика эффективность внедрения тростника в целлюлозно-бумажную промышленность, можно судить по следующим данным. Средний прирост древесины на 1 гектар леса составляет примерно 1,5 плотного куб. м в год; из этого количества древесины вырабатывается 300—400 кг бумаги или картона. 1 гектар зарослей тростника в низовьях Волги дает в год урожай примерно 6 т; из этого количества тростника можно изготовить 2 т целлюлозы (а из нее — 2 т бумаги) или 3 т полуцеллюлозы для последующей выработки такого же количества картона. С каждого гектара зарослей тростника ежегодно можно добывать сырья для бумажной промышленности в 6—8 раз больше, чем с 1 гектара лесных насаждений. Вот каким богатым источ-

ником сырья для производства целлюлозы, бумаги и картона являются заросли тростника!

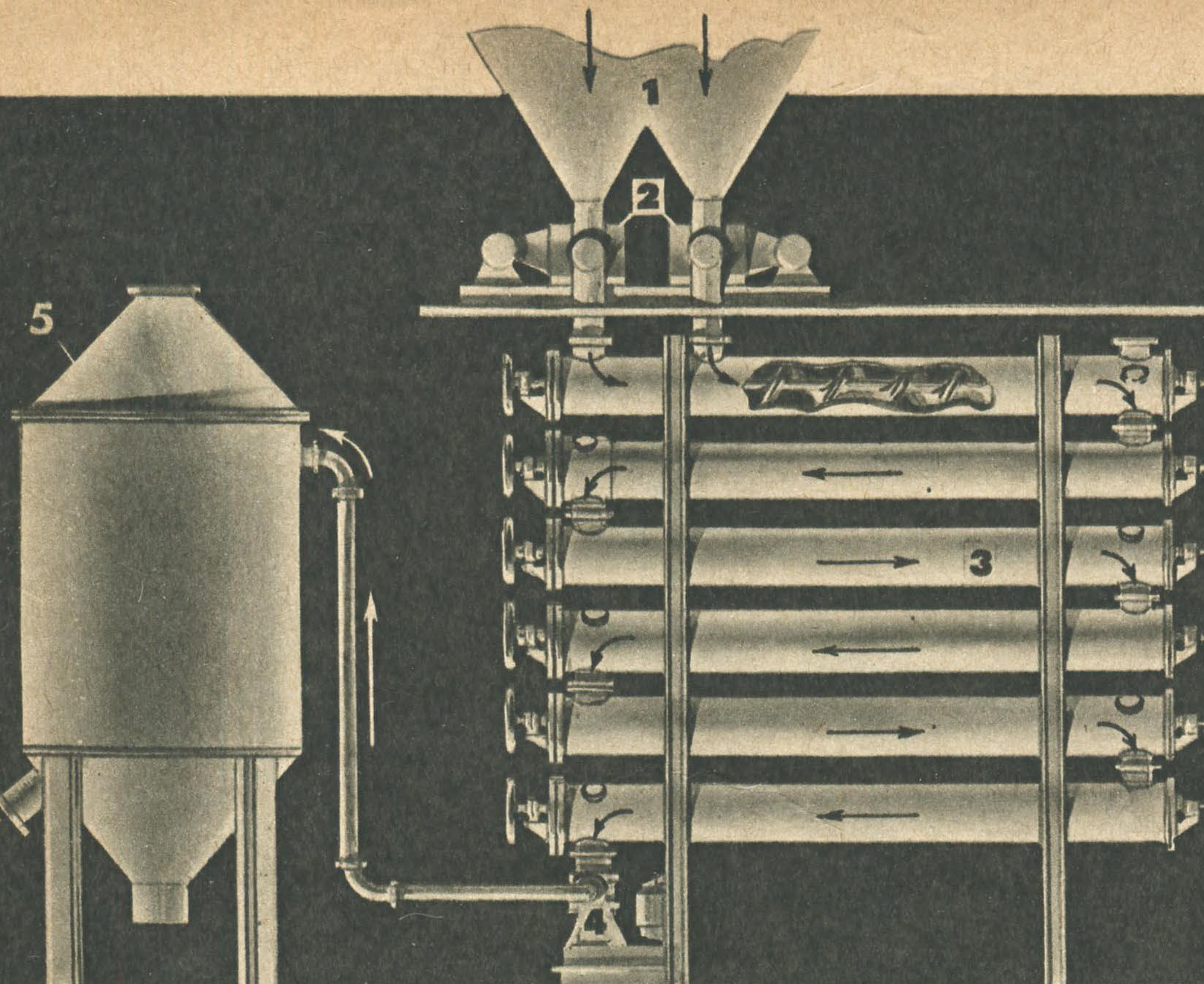
В Китайской Народной Республике тростник уже давно широко применяется целлюлозно-бумажной промышленностью. Там ежегодно около 400 тыс. т тростника перерабатывают в печатные, писчие и другие сорта бумаги.

В Румынской Народной Республике в прошлом году начато строительство целлюлозного завода и картонной фабрики, рассчитанных на использование в качестве сырья тростника, произрастающего в дельте Дуная. Из тростника здесь будут вырабатывать не только полуцеллюлозу и картон, но и целлюлозу для искусственного шелка.

Ежегодный урожай тростника в нашей стране определяется примерно в 30 млн. т. Заросли тростника в дельте Волги (Астраханская область) дают ежегодный урожай в 1,8 млн. т; в истоках и среднем течении Иртыша — урожай в 2,3 млн. т, в Казахстане в пойме рек Сыр-Дарья и Или (у озера Балхаш) — урожай в 15,6 млн. т; в Узбекистане, по реке Аму-Дарья, — 1,35 млн. т; в Украинской ССР, в низовьях Днепра, Днестра и в устье Дуная — урожай в 0,5 млн. т. Немалый урожай

В заголовке: панорама Астраханского целлюлозно-картонного комбината.





Установка для непрерывной варки целлюлозы и полуцеллюлозы из тростника: 1 — бункеры для тростниковой сечки; 2 — шнековые питатели; 3 — трубчатый варочный аппарат; 4 — выгрузочное устройство; 5 — резервуар для полуцеллюлозы.

тростника может ежегодно собираться также на Кубани, в Дагестане и в ряде других районов страны. На базе этих массивов могут быть построены предприятия по производству из тростника целлюлозы для бумаги и полуцеллюлозы для картона, а в дальнейшем и заводы для производства вискозной целлюлозы.

Что же практически предпринимается для использования тростника?

За прошедший год были проведены необходимые изыскания и разработаны проекты строительства двух крупных картонных комбинатов в районе Астрахани и Кзыл-Орды (Казахстан) мощностью каждый по 62,5 тыс. т тарного картона в год и двух целлюлозных заводов в районе Херсона и Измаила для производства из тростника по 25 тыс. т товарной беленой целлюлозы в год.

К строительству Астраханского картонного комбината приступлено в конце 1957 года. В 1958 году начнется сооружение Кзыл-Ординского комбината и Херсонского целлюлозного завода. Проектируется также вторая очередь Астраханского ком-

бината, которая доведет его мощность до 140 тыс. т тарного картона в год. В ближайшие годы будет начато строительство еще ряда заводов по производству целлюлозы и полуцеллюлозы из тростника, а также смежных картонных и бумажных фабрик.

На Астраханском и Кзыл-Ординском картонных комбинатах из тростника будет вырабатываться полуцеллюлоза, то есть волокнистая масса, лишь частично освобожденная от так называемых инкрустирующих веществ. Выход полуцеллюлозы составляет 60—70% от веса тростника.

Процесс производства полуцеллюлозы из тростника на этих комбинатах принят непрерывный, в многотрубчатых аппаратах, что полностью отвечает современному уровню техники. Кратко опишем технологию непрерывного получения полуцеллюлозы.

Измельченный в сечку длиной 25—30 мм тростник после удаления пыли и примесей смачивается химическими реагентами (едкий натр,

сульфит натрия и др.) и с помощью шнековых питателей загружается в варочный аппарат. Он состоит из последовательно соединенных труб диаметром около 1000 мм и длиной по 10 м, внутри которых расположены тростниковую сечку по трубам сверху вниз к выгрузочному устройству. В трубы подается пар давлением 10—12 атмосфер и дополнительное количество химикатов. При температуре до 165—175° инкрустирующие вещества частично растворяются и тростниковая сечка превращается в кашицеобразную волокнистую массу — полуцеллюлозу.

Из выгрузочного устройства полуцеллюлоза через промежуточный резервуар поступает в стальные дисковые мельницы, где размалывается на отдельные волокна. Затем ее отмывают от прореагировавших химикатов на вакуум-фильтрах, сортируют (удаляют непрореагировавшие частицы тростника), еще раз размалывают на дисковых мельницах, после чего перекачивают на машины для производства картона.

На Астраханском и Кзыл-Ординском комбинатах будут установлены мощные картоноделательные машины производительностью по 200 т картона в сутки, или 70 тыс. т в год. Из такой машины со скоростью до 200 м в минуту будет выходить полотно картона шириной 4,2 м. Длина каждой машины составляет 130 м, а вес — 1500 т. Мощность электродвигателей привода такой картоноделательной машины превышает 1000 квт. Указанные комбинаты в ближайшие годы станут самыми крупными предприятиями картонной промышленности.

Изготавливаемый ими картон частично на месте, а частично в пунктах потребления будет перерабатываться в картонные ящики.

Изготовление из тростника картонных ящиков и замена ими деревянной тары даст большую экономию. Каждая тысяча таких картонных ящиков средней емкости позволяет высвободить из тарной промышленности примерно 25 плотных куб. м деловой древесины, которую можно использовать в жилищном

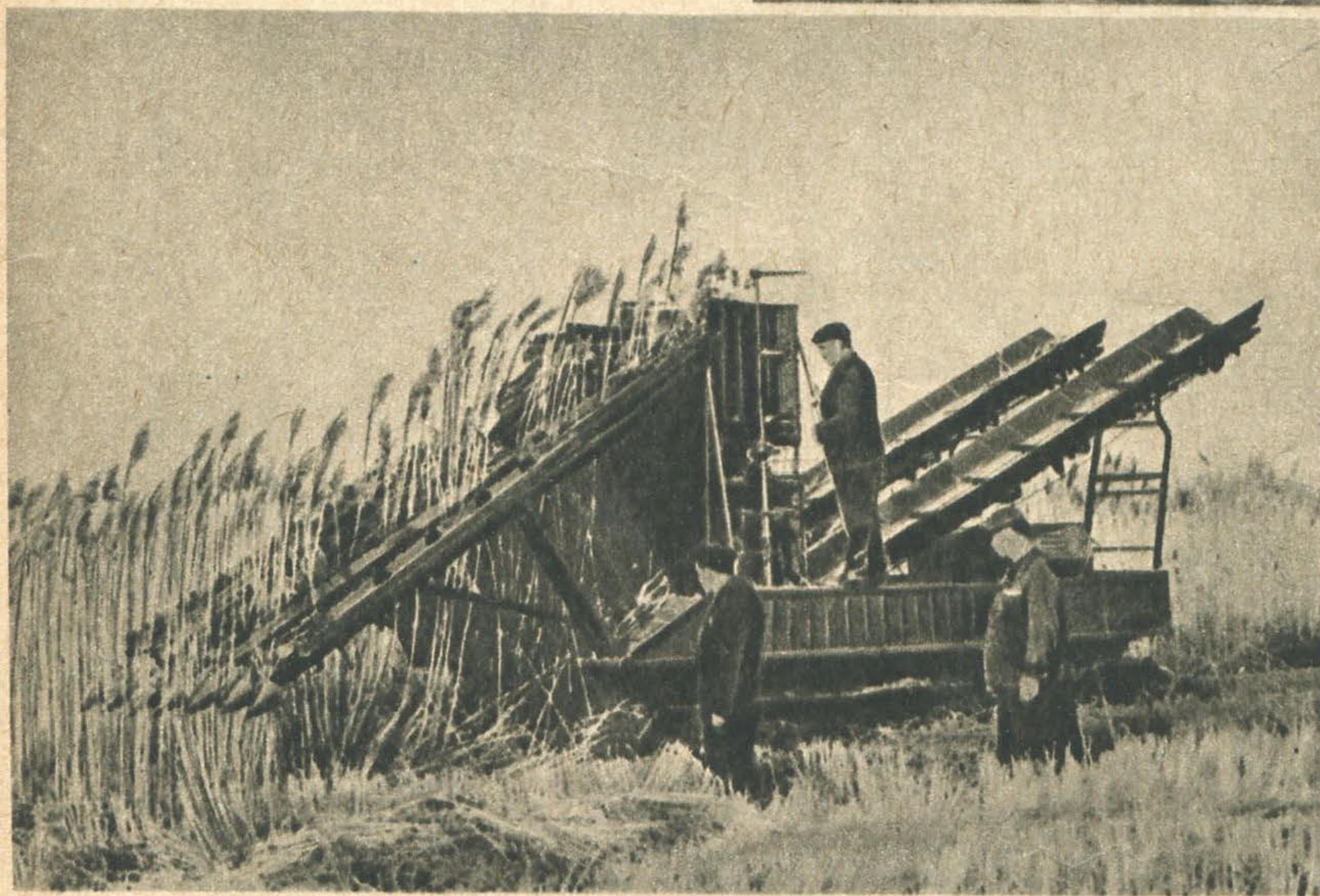
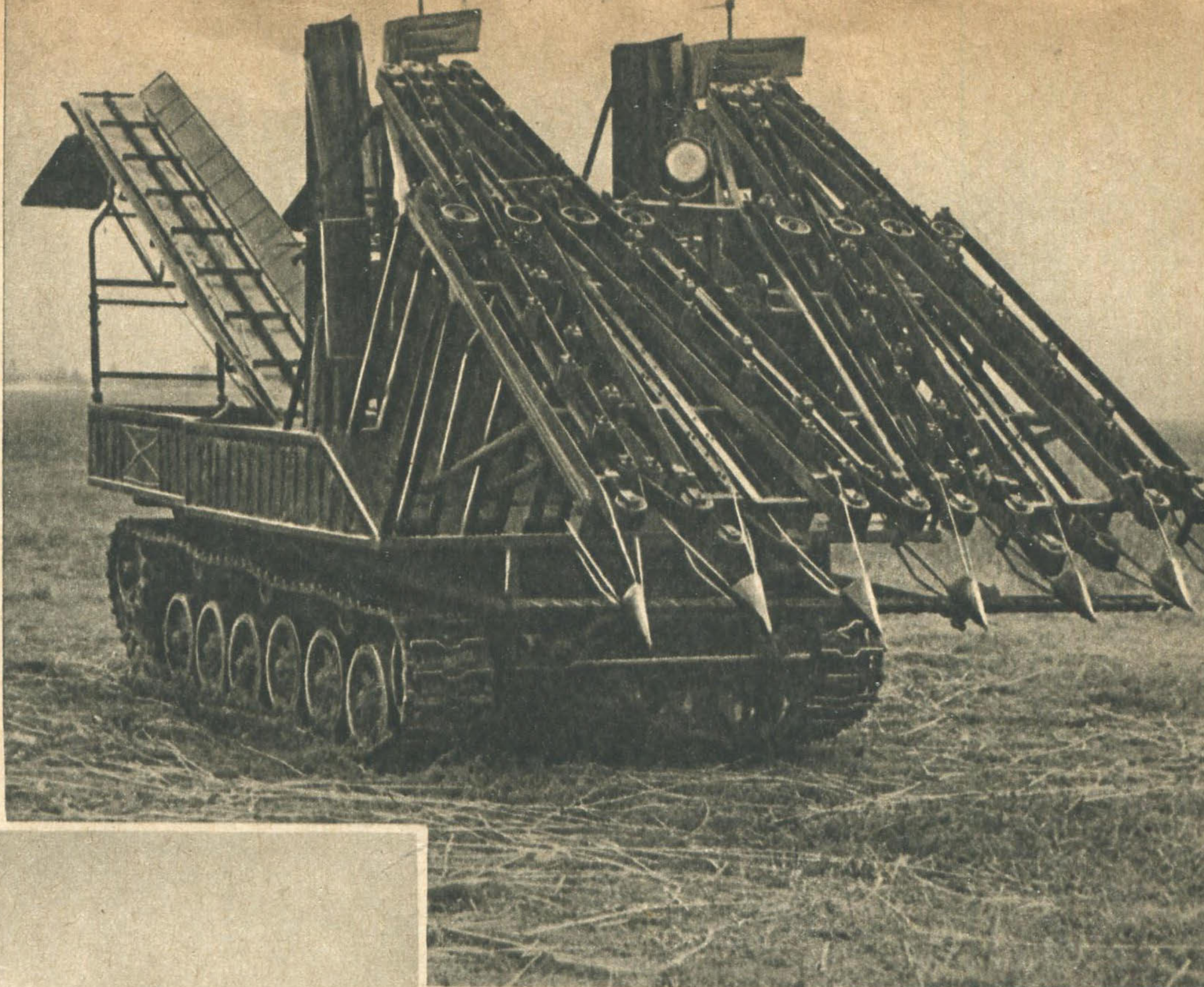
**ТРОСТНИК — ЦЕННЕЙШИЙ ИСТОЧНИК СЫРЬЯ  
НОСТИ. ЕГО УРОЖАЙ В НАШЕЙ СТРАНЕ СОСТА  
ИЗГОТОВИТЬ 10 МЛН. ТОНН**



строительстве, в производстве мебели и для других нужд народного хозяйства. Кроме того, себестоимость одного картонного ящика в три раза дешевле деревянного.

Картон, который будет вырабатывать за год из тростника один только Астраханский комбинат (первой и второй очереди) позволит изготовить 80 млн. ящиков для упаковки 800 тыс. т разной продукции и сэкономить 2 млн. куб. м деловой древесины. Годовая экономия от замены деревянной тары картонной составит около 250—300 млн. рублей. Затраты на строительство Астраханского комбината окупятся менее чем за один год его работы.

Этот пример наглядно показывает, как велико народнохозяйственное значение массового производства из тростника картонной тары для замены деревянной. Технологичес-



*Тростниковая косилка-вездеход, сконструированная специальным конструкторским бюро по сельхозмашинам Госплана СССР.*

кий процесс производства целлюлозы и полуцеллюлозы, бумаги и картона из тростника в настоящее время разработан полностью. Одновременно изыскиваются пути дальнейшего совершенствования непрерывного технологического процесса варки целлюлозы.

Наиболее сложной является проблема организации механизированной заготовки и транспортировки тростника. В сухих местах или там, где реки зимой замерзают, заготовка тростника не встретит особых препятствий. Гораздо труднее

заготавливать тростник в плавнях и поймах незамерзающих рек. Но над решением и этих вопросов сейчас в нашей стране упорно работают конструкторы-машиностроители в содружестве с бумажниками. Уже сконструированы и выпущены специальные жатки для механизированной заготовки тростника, которые работают в Астраханской области и в Казахстане.

На Украине сконструирован и проходит опытные испытания первый образец самоходной тростниковой косилки, которая косит трост-

ник, вяжет снопы и передает эти снопы по транспортеру в движущуюся за ней самоходную транспортную машину.

Большая группа конструкторов в настоящее время добивается дальнейшего усовершенствования тростниковых косилок и трудится над созданием агрегатов для комплексной механизированной заготовки и транспортировки тростника. В Цюрупинске (УССР) в 1956—1957 годах организовано опытное тростниковое хозяйство, где всесторонне изучают биологию тростника и механизмы для его заготовки и транспортировки.

Чем быстрее будут решены учеными и инженерами эти проблемы, тем в больших масштабах сможет быть развернуто строительство десятков новых предприятий по производству целлюлозы, бумаги и картона из тростника. Тем быстрее этот неиспользованный источник многомиллионной экономии будет поставлен на службу народу нашей страны!

**ДЛЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ВЛЯЕТ 30 МЛН. ТОНН В ГОД. ИЗ НЕГО МОЖНО  
РАЗЛИЧНОЙ БУМАГИ!**



## ПОСЛУШНЫЕ МОЛЕКУЛЫ

**М**ы живем в век химии. Она, словно воздух, окружает нас во всей нашей повседневной жизни. Металл, каучук, стекло, цемент, горючее для моторов и тысячи других веществ — все это продукты химической промышленности.

Химики — искуснейшие мастера-специалисты. Воздух они превращают в удобрения, дающие народному хозяйству дополнительно многие миллионы тонн сельскохозяйственных продуктов. Глину перерабатывают в фарфор или добывают из нее алюминий. Из песка создают стекло, из известняков — цементы, позволяющие в сочетании со сталью строить такие грандиозные сооружения, которые невозможно было бы сделать из другого строительного материала.

Химики берут самую обыкновенную древесину, расчленивают ее на составные части — молекулы — и делают из них: прозрачную пленку — целлофан, искусственные шелковидные и шерстеподобные волокна, разнообразные сорта бумаги и сотни других, совершенно не похожих на исходную древесину веществ.

Молекулы в умелых руках химиков — послушнейшие частички.

Оперируя ими, химики производят из глины прочнейшие камни — рубины, из опилок — спирт, из песка — красивые ткани. Каучук они сделали прозрачным, стекло — небьющимся, камень — плавающим, хлопок — взрывающимся... И нет предела этим чудесным превращениям вещества.

Практически такие превращения одних веществ в другие осуществляются сейчас в огромных производственных масштабах — на многочисленных наших фабриках и заводах.

## ТРУДОЛЮБИВЫЕ ПОМОЩНИКИ

Вспомним детскую сказку о Золушке. Злая мачеха требовала от бедной девушки непосильной работы — быстро разделить смешанные в мешке зерна красной и белой фасоли. Если бы не голуби, которых позвала на помощь Золушка, ей, конечно, ни за что бы не удалось справиться с этой задачей.

Природа иногда ставит человека в более затруднительное положение, чем мачеха Золушку. Мельчайшие зерна ценных металлов и минералов рассыпаны в толщах земной коры и так перемешаны с окружающей их породой, что, например, в тонне медной руды едва наберется несколько килограммов меди.

Правда, минералы, содержащие редкие металлы, отличаются друг от друга размерами кусков, формой кристаллов, цветом, блеском, твердостью, удельным весом, теплопроводностью, электропроводностью, растворимостью и многими другими физическими свойствами. Но ни одно из них не позволяет создать простого и экономического способа отделения ценных ископаемых от пу-

А. БУЯНОВ, инженер

стой породы. А вот химии под силу и это.

Возьмем, к примеру, ту же медь. Чтобы выплавить 1 т этого металла, нужно переплавить около 100 т медной руды. Но при таком способе выплавки меди она стоила бы во много раз дороже золота и даже платины.

И ведь не одна медь так рассеяна в земной коре. Молибден, цинк, свинец и многие другие металлы содержатся в рудах тоже в малых концентрациях. Поэтому выбирать руду из размельченной смеси ее с породой химии заставляют своих мельчайших и трудолюбивейших помощников — молекулы.

Как они это делают?

В природе существуют минералы, смачиваемые и не смачиваемые водой. Это своеобразные «гуси» и «куры» минерального царства. Сера и сернистые металлы, например, словно гуси, «выходят» из воды сухими, а вот силикаты и окиси металлов подобны курице, которая из воды выходит мокрой. Поэтому, когда требуется отделить от породы сернистый металл, то в воду, куда высыпана порошкообразная руда, добавляют вещество, образующее пену. Таким веществом может быть, например, сосновое масло.

Частицы породы обладают хорошей смачиваемостью водой, а к частицам руды вода не присоединяется. При продувании через такой раствор воздуха сосновое масло образует обильную пену. Молекулы этого масла окутывают каждый пузырек воздуха в воде в молекулярную «рубашку». При перемешивании всей массы зерна сернистого металла прилипают к такому пузырьку и всплывают на нем, как затонувший груз на понтоне, после чего руду легко отделить.

Работа, которую выполняют пузырьки воздуха на обогатительных фабриках, огромна. Например, на такой фабрике, которая перерабатывает за сутки 10 тыс. т руды, подводные пузырьки-аэростатики ежесекундно извлекают из раствора около полутора миллиардов минеральных зерен!

А как же быть, если ценная окись металла смачивается водой?

Но химики и здесь нашли выход. Они подбирают две несмешивающиеся жидкости: например, воду и олеиновую кислоту. В воде находится размельченная руда. И если сюда же добавить олеиновую кислоту, то она, соприкасаясь с погруженными в воду минеральными зернами, разрушает на них оболочку, состоящую из молекул воды, и обволакивает их поверхность устойчивой пленкой, состоящей из молекул олеиновой кислоты. Эти молекулярные «скафандры» и обеспечивают прочное прилипание минеральных зерен к пузырькам вспенивателя, которые и поднимают их на поверхность. В верхнем слое, таким образом, концентрируется ценная руда, а в нижнем, водном, слое остается пустая порода.

В чем же секрет действия молекул-

собирателей, окутывающих зерна металла, и молекул-вспенивателей, сооружающих оболочку вокруг пузырьков воздуха?

В масле всегда содержатся вещества, которые называют поверхностно-активными. Это прежде всего жирные кислоты, к которым относится и олеиновая кислота. В своеобразном строении молекул жирных кислот и кроется секрет их поверхностной активности.

Головная часть молекулы такой кислоты с большой силой притягивает молекулы воды, а хвостовая почти совсем их не притягивает. Головная часть этой молекулы-собирателя способна взаимодействовать с атомами, находящимися на поверхности частиц минерала, а хвостовая часть при этом обращена в сторону воды, но с нею не реагирует. Так кусочки минерала обрастают молекулярным ворсом и при встрече с пузырьком воздуха прилипают к нему.

Молекулы вспенивающих веществ закрепляются на поверхности воздушного пузырька хвостом внутрь, а головой в воду. Возле головных частей группируются молекулы воды, образующие вокруг пузырька своеобразную броню. В теории процесса прилипания минеральных зерен к пузырькам многое сделано советскими учеными А. Н. Фрумкиным, П. А. Ребиндером и другими.

Изучив особенности строения и свойств молекул-собирателей и молекул-вспенивателей, химики сумели создать новые поверхностно-активные вещества — так называемые ксантогенаты. Молекулы ксантогенатов имеют некоторое сходство с молекулами жирных кислот. Они тоже состоят из цепочки углеводородных атомов.

Сера, как известно, имеет сродство с металлами. Поэтому молекулы ксантогенатов легко группируются возле атомов металлов, находящихся в зернах минералов, одевая их в молекулярную рубашку. Требуется такого вещества весьма немного. В тонне размельченной руды насчитываются миллиарды зерен, общая поверхность которых составляет около одного гектара. Чтобы одеть эти зерна молекулами, необходимо добавить 50—100 г ксантогената на кубометр раствора. Насколько мало это количество, можно судить хотя бы по тому, что сладость сахара при растворении 100 г в кубометре воды едва почувствуется.

Так невидимые мельчайшие частички веществ — молекулы — по воле химиков пришли на помощь людям и прилежно трудятся во многих областях современной техники.

## СИНТЕТИЧЕСКИЕ САНИТАРЫ

**Жиры** — один из ценнейших и необходимых продуктов питания. Но из общего количества ежегодно добываемых во всем мире растительных и животных жиров на питание расходуется только 47%, а 53%, то есть больше половины всех потребляемых жиров, рас-



ходуется на технические цели. Причем из этой большей половины всех жиров, в свою очередь, около 60% тратится на приготовление мыла и моющих порошков. Иными словами, миллионы тонн этих ценнейших продуктов питания ежегодно расходуются на одни только моющие средства.

Наша мыловаренная промышленность поглощает чуть ли не треть всех вырабатываемых в стране растительных масел. Но ведь всем известно, что, например, подсолнечное масло не только весьма ценный, но и любимый продукт питания. И для того чтобы добыть 300 тыс. т этого масла, требуется занять под подсолнечник свыше миллиона гектаров плодородной почвы. К тому же при выращивании этой культуры, на уборке ее и переработке семян на масло ежегодно должно быть занято примерно 100 тыс. человек и десятки тысяч машин — тракторов, комбайнов, автомобилей, а также машин и станков на маслобойных заводах.

Зачем тратить на мыло пищевые жиры? Нельзя ли заменить их синтетическими?

Кстати сказать, сами жиры-то и не нужны для производства мыла. Жир — это сложное органическое соединение. Он состоит из глицерина и органических, так называемых жирных кислот. В производстве же мыла требуются только жирные кислоты. Их можно получать не только из пищевых жиров, но и из отходов нефтяной и коксохимической промышленности. И сейчас эти жирные кислоты в больших количествах получают синтетическим путем.

Но химики не ограничились только тем, что экономят в процессе мыловарения ценный продукт — глицерин. Задом они решили проверить и то, как расходуются органические кислоты в процессе потребления самого мыла, то есть при мытье и стирке.

Советский специалист Д. А. Рождественский установил, что при стирке основная часть мыла уходит не на процесс очищения ткани от загрязнений, а на побочные реакции. Оказалось, что на нейтрализацию кислотности грязи и воды, а также на поглощение тканью расходуются около половины мыла. Кроме того, на умягчение воды тратится еще четверть его. Значит, около трех четвертей общего количества мыла расходуются не на мытье, а, по существу, впустую — на побочные процессы.

Исследовав процесс стирки, химики нашли в нем крупный недостаток, заключающийся не только в перерасходе мыла. В воде, особенно «жесткой», есть соли кальция и магния. Эти соли образуют нерастворимые соединения с органическими кислотами, которые, оседая на стираемой ткани, затрудняют ее очистку. Больше того, находясь в порах ткани, эти соединения затем окисляются и служат причиной преждевременного износа ее.

Некоторые хозяйки пользовались обычным мылом при стирке шелковых и шерстяных изделий. Когда же эти изделия начинали «ползти», то хозяйки обвиняли в этом текстильщиков, якобы вырабатывающих слабые ткани. На самом же деле виновато было мыло, которое в воде выделяет щелочь, разрушающую шелковые и шерстяные изделия.

Как оказалось, износ ткани, происходящий в результате стирки, можно со-

кратить вдвое, если применять новые моющие средства.

Что же это за средства?

В отличие от мыла их вырабатывают не из жирных кислот, а из спиртов, производство которых гораздо проще. Такие спирты, содержащие в молекуле до 18 атомов углерода, дают прекрасные моющие вещества. Приготовленные из этих веществ порошки одинаково хорошо моют и в кислой, и в щелочной, и в нейтральной воде. Выпускаются они под разными названиями: «Новость», «Балтика» и другие. Примеси солей в воде не нарушают очищающей способности указанных порошков.

Синтетические моющие средства применяются в самых разнообразных областях. Например, есть специальные препараты для мойки скота, а также сельскохозяйственного инвентаря, молочной аппаратуры, оборудования пищевых предприятий, стекла, фарфора, керамики, автомашин, для дезинфекции помещений и т. д.

Раскрыт теперь и секрет моющей способности мыла. Он оказался весьма простым. Грязь на ткани или на поверхности кожи — это не что иное, как прилипшие к жировым веществам частички пыли или других загрязнений. Смыть жир водой не удается, так как он даже не смачивается ею. Молекулы же мыла в воде расщепляются на свободную щелочь и жирную кислоту. Щелочь омыливает, то есть переводит в мыло жировые вещества и, таким образом, отделяет грязь, а жирная кислота, плавающая в воде в виде эмульсии, связывает и уносит эту грязь.

Таким образом, химики не только решили проблему замены пищевых жиров в производстве мыла на синтетические вещества, но и раскрыли «секреты» самого процесса стирки. Синтетическим путем они создали надежнейших «санитаров» и поставили их на службу народу.

## ЖИЗНЕННЫЕ АМИНЫ

«Пища богов» — так называли герои уэллсовского научно-фантастического романа открытый ими продукт, который они стали в крохотных дозах добавлять к корму подопытных живых существ. В результате цыпленок приобретал размеры страуса, кошка вырастала величиной с тигра, крыса достигала роста медведя, а осы, случайно наевшись «пищи богов», превращались в существа, подобные орлам. Рядом с обыкновенными людьми выросли гиганты. Люди, животные, травы, питаемые «пищей богов», росли с поразительной быстротой.

В основу этой фантазии знаменитый английский писатель Г. Уэллс положил достижение науки своего времени: открытие витаминов — веществ, без которых нарушается развитие и жизнедеятельность животного и человеческого организма.

Витамины получили название от латинского слова «вита» — жизнь. Роль этих жизненных аминов в биохимических процессах живого организма очень велика. Когда витаминов не было в пище жителей Севера, они гибли от трудноизлечиваемой болезни — цинги. Когда их не хватало в пище детей, они болели и умирали от другой страшной болезни — рахита.

От недостатка витаминов в продуктах незаметно для себя страдают сотни миллионов людей: у них нарушается питание клеток, снижается сопротивляемость организма к заболеванию, падает работоспособность, задерживается рост, расстраивается нервная система, организм быстро изнашивается и преждевременно погибает.

Жиры, белки и углеводы — основные элементы пищи. Выделяющаяся при химическом изменении этих веществ в организме энергия необходима для поддержания жизни.

Жиры и углеводы потребляются организмом в качестве «горючего» материала. Белки идут главным образом на постройку новых клеток. Но есть еще три категории веществ, крайне необходимых для организма, — это вода, соли и витамины.

Количество витаминов, потребляемых человеком в течение жизни, измеряется не кубометрами, как напитки, и не тоннами, как продукты, а буквально граммами. Они активно участвуют в тех химических превращениях, которые принято называть обменом веществ.

Витамины играют огромную роль в жизни людей и животных. С ними связаны важнейшие жизненные процессы: обмен веществ организма, деятельность органов чувств, работа нервной системы, процессы формирования новых веществ в организме, явления роста, размножения и многие другие.

Сейчас известно около двух десятков витаминов. В науке принято обозначать их буквами латинского алфавита. Витамин А, как таковой, в растениях не содержится. Однако он образуется в организме человека или животного из вещества каротина, постоянного спутника моркови, томатов и других растений, которым каротин придает красную окраску.

К группе витаминов В относятся пять витаминов. Их обозначают следующим образом: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>с</sub>.

Витамин В<sub>1</sub> — его же называют тиамин — найден был впервые в рисовых отрубях. Витамин В<sub>2</sub>, или рибофлавин, широко распространен в природе, причем больше всего его содержится в дрожжах. Витамин В<sub>6</sub> — пиридоксин — выделен был сначала из дрожжей. Витамин В<sub>12</sub> получен из грибов и бактерий. Витамин В<sub>с</sub> содержится в листьях растений — это органическая кислота, называемая фолиевой, — от латинского слова фолиум, то есть лист.

Витамин С представляет собой аскорбиновую кислоту, ее выделяют из многих растений; в 1927 году она впервые была выделена из капусты венгерским химиком Сцент-Георги. Витамин Д — антирахитический витамин, то есть витамин, излечивающий от болезни рахита. В растениях этого витамина нет. Он обнаружен лишь в некоторых грибах. Но в растительном организме содержится вещество, которое при воздействии на него ультрафиолетовых лучей превращается в витамин Д. Витамин Е содержится в разных растениях. Он есть в пыльце, в зародышах пшеницы и в зернах разных злаков. В организме животного этот витамин участвует в формировании важных клеток.

В растениях содержится еще витамин К, витамин Р, витамин РР, то есть никотиновая кислота, витамин Н — биотин, пантотеновая кислота и другие витамины, жизненно необходимые как для ра-



стительных, так и для животных организмов.

Какую же роль выполняют витамины в организмах?

Обмен веществ, например, протекает в животном организме при непосредственном участии ферментов и витаминов. Разрежьте яблоко, и белая мякоть его буквально на ваших глазах приобретает коричневатый оттенок. Отломите от гриба-подосиновика кусочек шляпки, и вы увидите, как свежая мякоть этого кусочка делается сначала синеватой, а потом совсем почернеет. Поместите кусочек дрожжей в сладкую воду, и через некоторое время вы заметите, как из воды начнут выделяться пузырьки углекислого газа. Все эти внешне наблюдаемые процессы — результат химических реакций, протекающих под влиянием ускорителей процессов — ферментов, которые иногда называют еще энзимами. Ферменты — это биологические катализаторы, ускорители, а витамины представляют собой органические соединения, по большей части органические кислоты.

Ферменты имеют строение более сложное, чем витамины. Они участвуют в разнообразных превращениях веществ в живом организме. Без ферментов невозможна жизнь, поскольку без них организм животного и человека не в состоянии ни усваивать, ни перерабатывать питательные вещества.

Сами же ферменты, во всяком случае большинство из них, образуются в живых организмах при содействии витаминов. Академик Н. Д. Зелинский высказал в 1922 году предположение, что витамины представляют собой строительный материал для ферментов. Его предположение подтвердилось опытами. Установлено, например, что одна — активная — часть фермента, так называемый кофермент, состоит из витамина, а другая, выполняющая роль переносчика, — из белкового вещества.

В зависимости от того, с каким белком-носителем соединен витамин, образуется тот или иной фермент. Так, например, витамин B<sub>2</sub> может соединяться более чем с 10 белками, давая ферменты с разными физиологическими свойствами. Витамин B<sub>1</sub> образует фермент карбоксилазу, широко распространенный в растительном и животном мире. Этот фермент участвует в превращении углеводов.

В растительных и животных организмах углеводы претерпевают глубокие изменения, прежде чем из них образуются белки или жиры. Сначала при содействии ферментов из углеводов образуется пировиноградная кислота. Эту кислоту фермент карбоксилаза превращает в белки или жиры. Когда в организме не хватает витамина B<sub>1</sub>, то в первую очередь задерживается образование карбоксилазы, что вызывает нарушение углеводного обмена. Получающаяся пировиноградная кислота не расходуется на построение белков и жиров, а накапливается. От этого страдает у людей нормальная жизнедеятельность и, кроме того, расстраивается нервная система.

Как мы видим, без витамина B<sub>1</sub> невозможны превращения углеводов.

Не менее тонны дрожжей расходовалось раньше на добычу одного грамма витамина B<sub>1</sub>. Как массовое лекарственное средство он был недоступен. Сейчас советские химики разработали и

внедрили в промышленность метод производства синтетического витамина B<sub>1</sub>. Добавляя этот витамин в готовую пищу, мы компенсируем разрушившийся при варке природный и делаем безвитаминовую пищу полноценной для организма.

Раньше около 5 500 л молока нужно было переработать, чтобы выделить из него один только грамм рибофлавина — витамина B<sub>2</sub>. Сейчас этот витамин вырабатывается синтетическим путем. В нем, кроме рибофлавина, необходимого для усвоения жиров и белков в организме, содержатся еще никотиновая кислота, а также пиридоксин — витамин B<sub>6</sub>, регулирующий накопление железа в крови. С помощью витамина B<sub>6</sub> в организме происходит перестройка молекул аминокислот и создаются условия для синтеза необходимых белковых молекул.

## ВИТАМИНЫ-КИСЛОТЫ

Среди витаминов есть целый ряд органических кислот. Одну из них химики называют пантотеновой, от греческого слова «пантос» — вездесущий. Она обнаружена в растительных и животных организмах. От недостатка ее в пище может произойти, в частности, поседение волос.

Чтобы добыть один грамм пантотеновой кислоты из природных продуктов, требовалось раньше переработать более 100 кг бычьей или бараньей печени. Сейчас эту кислоту производят синтетическим путем.

Интересна роль пантотеновой кислоты в организме. Молекулы белков и жиров расщепляются в желудочно-кишечном тракте на составные части: белки — на аминокислоты, а жиры — на глицерин и органические кислоты. Когда же эти разукрупненные молекулы поступают из кишечника в организм, то здесь с помощью пантотеновой кислоты из них снова строятся молекулы белков и жиров.

Процесс, происходящий в живом организме, подсказывает, какими путями можно идти при синтетическом получении белков и жиров на производстве.

Прежде тысячи людей страдали от цинги. При отсутствии в организме аскорбиновой кислоты — витамина C — появлялась болезнь десен, портились и выпадали зубы.

Витамин C содержит кислая (квашеная) капуста, хвоя и шиповник. Можно было бы обеспечить население Советского Союза необходимым количеством этого витамина путем разведения плантаций шиповника. Но для этого потребовались бы огромные площади плодородной земли.

Химики нашли иной путь производства витамина C. По разработанному ими способу этот витамин вырабатывают сейчас из глюкозы.

Много человеческих жизней отнимала распространенная в мире болезнь пеллагра. Начинается она с головных болей, забывчивости, мрачных предчувствий, рассеянности, раздражительности и утомляемости. В 1937 году химики и врачи нашли вещество, излечивающее эту болезнь. Оно оказалось не чем иным, как открытой уже 70 лет назад никотиновой кислотой. Досадно было, что за это время много тысяч людей страдали, а исцелитель — никотиновая кислота (витамин PP) — лежал на полках лабораторий.

Красные и белые кровяные шарики быстро «стареют» и, просуществовав не более 40 дней, гибнут. На их место должны поступать «молодые». Они рождаются в костном мозге. Фолиевая кислота, найденная в зеленых листьях и получившая свое название от латинского слова «фолиум» — лист, оказалась тем витамином, который способствует дозреванию кровяных шариков.

При отсутствии фолиевой кислоты костный мозг не в состоянии выдать в кровь накопившиеся кровяные шарики, а обеднение ими крови приводит к тяжелому заболеванию, к злокачественной анемии.

Пути синтеза фолиевой кислоты так же, как и ряда других важных витаминов, ныне тоже найдены химической наукой.

## ЧУДЕСНЫЕ ИСЦЕЛИТЕЛИ

Давно известно, что тресковый жир излечивает рахит — тяжелую болезнь детей, в результате которой кости ребенка становятся мягкими и искривляются, а зубы развиваются медленно. Как выяснили ученые, тресковый жир содержит витамин D, который регулирует в организме обмен кальция и фосфора.

В 1925 году химики открыли новое вещество — холестерин, которое также излечивает от рахита. Однако у холестерина оказались примеси. От них решили избавиться, так как в чистом виде он обещал дать именно то, что могло заменить витамин D. Вскоре исследователи торжествовали — получен был чистый холестерин.

Нетерпеливые медики немедленно стали испытывать его на животных. Но то, что прекрасно делал «грязный», не мог сделать очищенный холестерин. Он не давал никакого эффекта. Пришлось начать поиски неизвестного вещества. И на сей раз его нашли в примесях, от которых с таким трудом удавалось освободиться.

Новое вещество обладало значительно большей активностью, чем тресковый жир или холестерин. Но когда стали его изучать, снова столкнулись с неожиданностью. Оказалось, что все труды и изобретательность были потрачены на открытие уже давно известного химического вещества — эргостерина. Искали, как говорится в таких случаях, вчерашний день. Больше 20 лет пролежало оно на полках лабораторий, а ведь доли миллиграмма его оказывают действие, равноценное целому литру свежего трескового жира.

Эргостерином снабжали нас раньше растения, и уже в организме человека он под влиянием солнечных лучей переходил в витамин D. Получаемый сейчас синтетическим путем витамин D не требует дополнительного облучения в организме.

Каждый витамин выполняет в человеческом организме только свою, строго определенную роль. Несвертывание крови считалось раньше неизлечимым заболеванием. Небольшая царапина долго кровоточила, отчего человек сильно ослабевал. А когда на операционном столе хирурга появлялся такой больной, то он мог умереть даже после прекрасно проведенной операции. Исследования показали, что такая болезнь вызывается отсутствием в организме витамина K.



Свертывание крови — это процесс превращения вещества вибронагена, содержащегося в кровяной плазме, из растворимого в нерастворимое состояние. Такой процесс происходит при наличии витамина К.

Сходства в строении и химических свойствах витамина К с другим известным веществом, называемым бетаметилнафтохиноном, подсказали нашим химикам, что оно тоже должно обладать подобными же кровоостанавливающими свойствами. Медики не замедлили проверить новое средство на животных. И предположение химиков оправдалось. Так удалось найти витаминоподобное вещество, действующее сильнее того, которое накапливает природа в печени различных рыб.

Совсем недавно считали, что принимать витамины необходимо только при заболеваниях. Но это неправильно, так как некоторые, почти незаметные изменения в состоянии организма — в виде утомления глаз, слабой головной боли и других недомоганий — могут быть результатом недостатка витаминов в пище.

Организму необходимы все витамины, правда, в различных количествах, в зависимости от вида работы. Максимально они нужны при большом нервном и физическом напряжении, при инфекционных заболеваниях, ранениях и т. п.

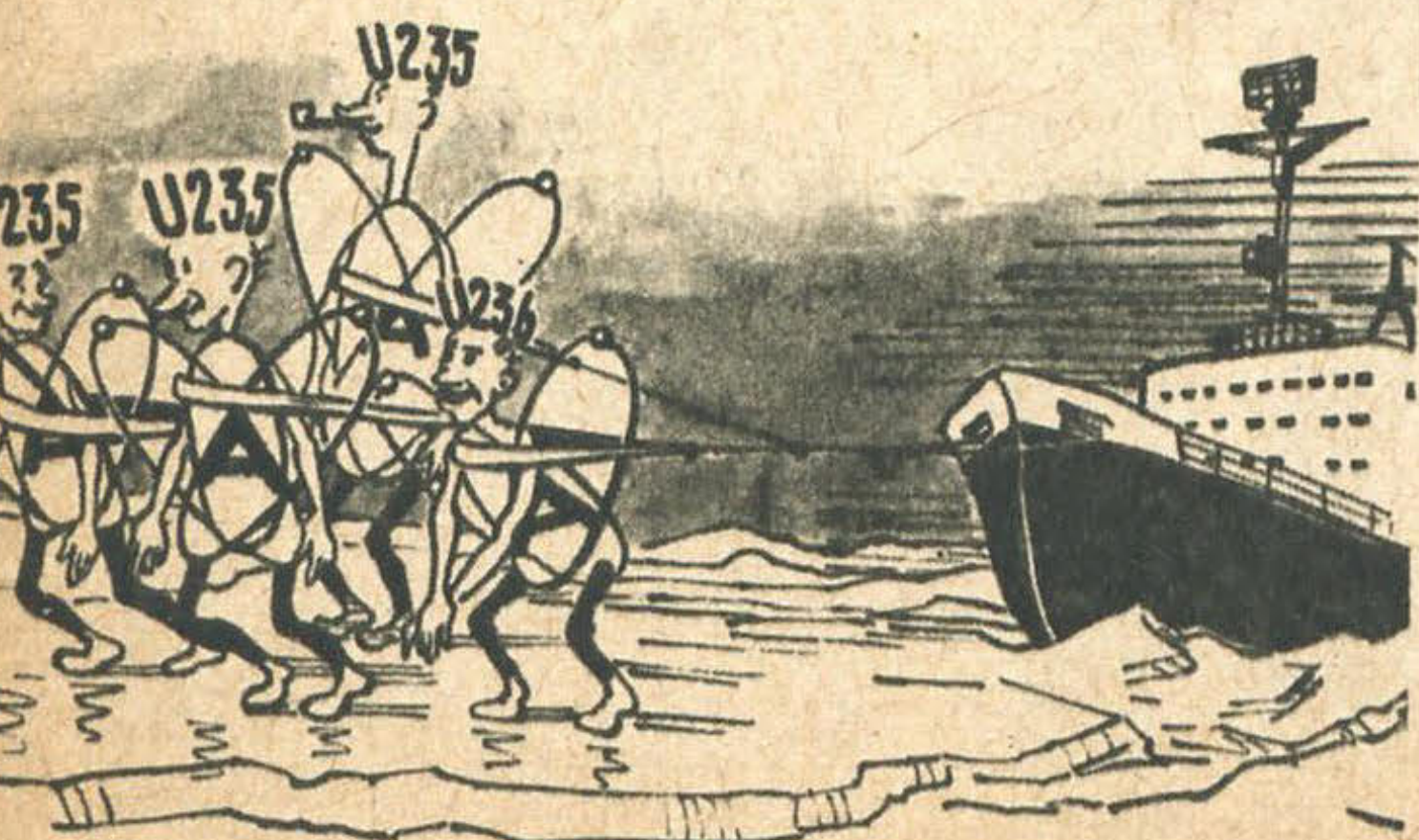
Но не все пищевые продукты содержат нужные организму витамины. Белый хлеб, например, в отличие от черного почти совсем не содержит важнейшего витамина В. Очень обеднены витаминами очищенные крупы — рис, пшено, перловая и другие. Особенно ощущается недостаток витаминов в пище зимой, так как количество их в свежих овощах и фруктах с каждым месяцем лежания резко снижается. Поэтому неоценимую услугу оказывают людям витамины, вырабатываемые на наших заводах. Они одинаково необходимы организму ребенка и взрослого. Синтетические витамины в чистом виде каждый советский гражданин может получить везде, они крайне дешевы.

В Советском Союзе витамины рассматриваются как важнейшее средство в достижении цветущего здоровья всего населения страны, поэтому и наука о витаминах и витаминная промышленность одинаково служат здоровью народа.

Мы рассказали только о небольшой части практического применения достижений наших химиков. А они поистине неисчислимы. Поэтому современную химию и называют по полному и законному праву — всемогущей!

## АТОМНЫЕ БУРЛАКИ

Изошутка В. Кащенко



# ШТАМПОВКА

И. САВИН, инженер

Рис. С. ВЕЦРУМБ

## ЖИДКОЙ СТАЛИ

Почти во всех машинах имеются кованые детали. Они составляют значительную долю: примерно 45% общего веса машины. Для их изготовления у нас ежегодно производится около 35 млн. т поковок.

Сейчас весь металл, предназначенный для поковок, проходит стадию предварительной разливки его на слитки. Если проследить путь металла от разливки до готовой детали, то окажется, что из каждой тонны жидкой стали получается только 100 кг изделий, а 900 идут в отходы (на переплавку) и на безвозвратные потери (угар, окалину).

Можно ли сократить путь стали от ее выплавки до получения заготовок, максимально приблизить их по конфигурации, размерам и чистоте к готовой детали? Можно ли одновременно улучшить механические свойства металла и снизить его потери?

Над этими вопросами уже давно задумывались ученые, инженеры и практики.

Сотни лет готовили грубую форму, заливали в нее металл, извлекали отливку для повторного нагрева и механической обработки ее в какое-либо изделие. Такого же принципа придерживаются и на современных металлургических заводах, оснащенных крупными мартеновскими печами, где разливка стали производится обычно в слитки. В дальнейшем слиток проходит целый ряд технологических операций: нагрев в специальных колодцах, прокатку на крупных обжимных станах — блюмингах или слябингах, затем на крупносортовых и сортовых станах. Перед каждой операцией прокатки,ковки, штамповки расходуется большое количество топлива на подогревание слитков или заготовок.

Около 80% металла в слитках повсюду разливается в изложницы сверху. При такой технологии возможно ограничение развития усадочной раковины в слитке, но при этом образуется плохая пленчатая поверхность с заливами, пузырями, структура металла становится химически неоднородной, с рыхлостями, неметаллическими включениями. Иногда в центре слитка пористость занимает до 70% его высоты.

Снижение веса металла в верхней — прибыльной — части (являющейся обязательным отходом) ниже допустимого предела зачастую приводит к распространению усадочной раковины в теле слитка, что вызывает большие потери металла при его прокатывании.

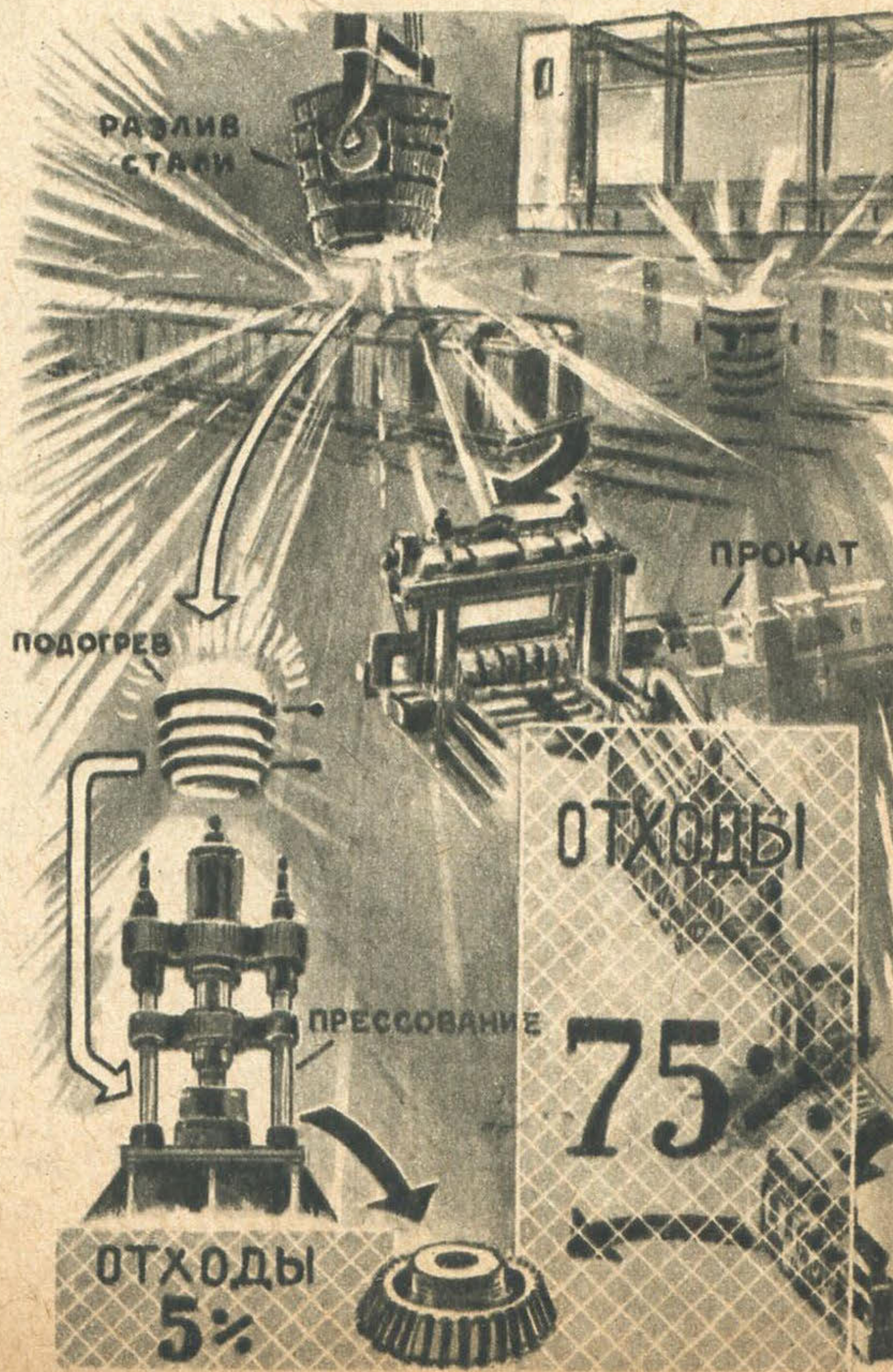
На изготовление изложниц для разливки стали в слитки ежегодно расходуется около 1500 тыс. т чугуна. Вес чугунных поддонов для

крупных слитков достигает 40% веса самого отливаемого слитка. Это огромный расход металла!

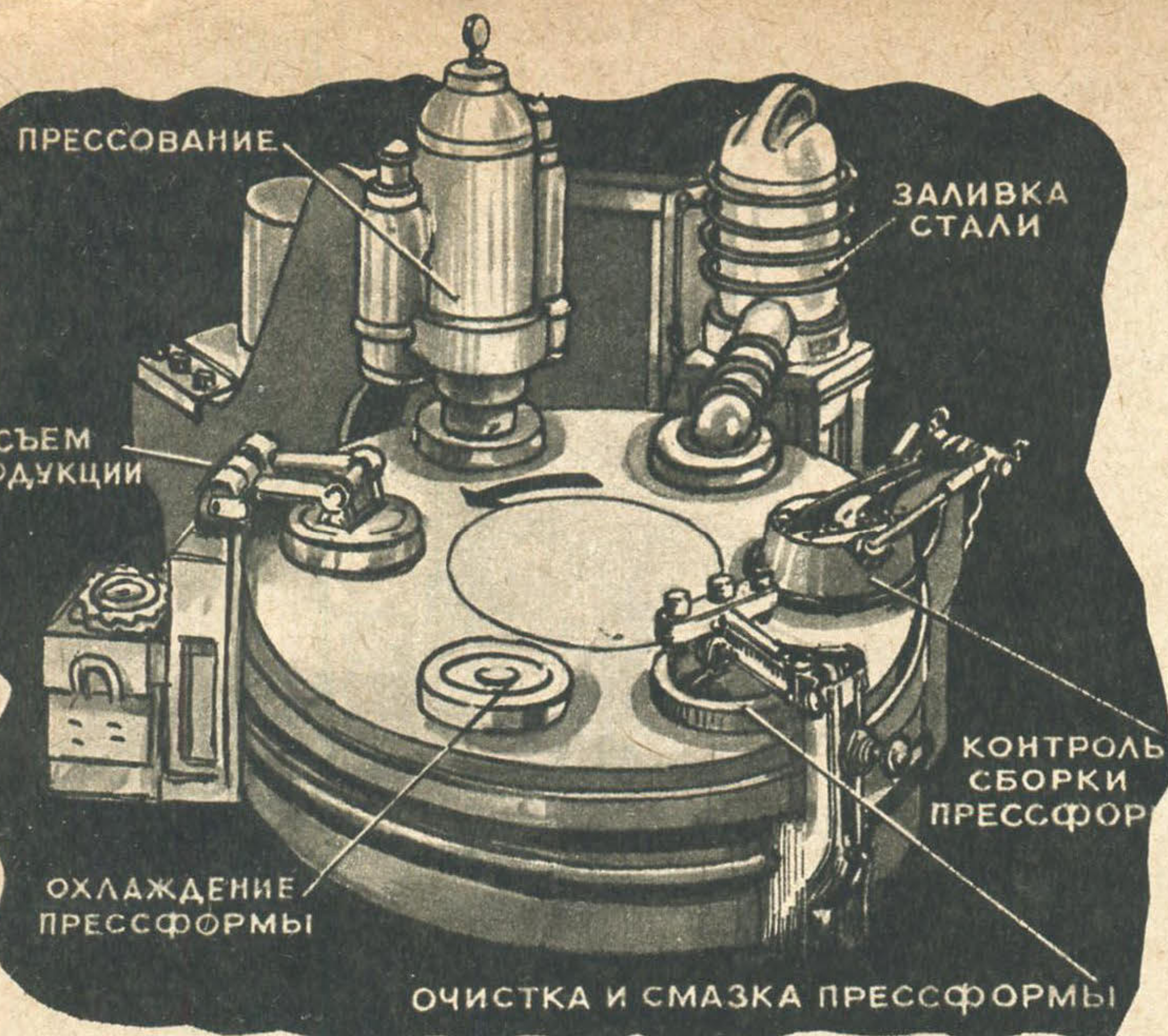
При незначительной экономии чугуна, в пределах 20—25% от количества, идущего на изложницы для разливки стали, мы смогли бы из этого металла в течение года изготовить дополнительно около 200 тыс. токарных станков типа «ДИП-200». Если бы удалось хоть наполовину сократить потери стали только от удаления пороков с поверхности слитков перед прокаткой, то из сэкономленного металла смогли бы изготовить примерно 25 тыс. штук гусеничных тракторов типа «С-80». Кроме того, сэкономили бы примерно 20 тыс. т условного топлива и 250 тыс. человеко-часов труда рабочих, занятых только удалением пороков с поверхности слитков пневматическими зубилами.

Перед тем как слиток поступит на прокатный стан, его поверхность очищают, а потом нагревают. Как известно, при нагреве происходит окисление металла, образуется пленка окислов — окалина. Угар металла получается не только при нагреве слитка перед прокаткой, а и во вре-

На этой схеме показаны два способа изготовления шестерни. При существующем способе, когда из жидкого металла производят слитки, прокат, штамповку и обрабатывают затем на станке, отходы составляют 75%. При штамповке же из жидкой стали отходы сокращаются до 5%.







Примерно так будет выглядеть автоматическая установка для штамповки заготовок из жидкой стали. Металл из сталеплавильного агрегата заливается в пресс-форму с помощью дозирочного механизма с подогревом. Затем производится штамповка детали в процессе кристаллизации жидкой стали в пресс-форме пуансоном, укрепленным на траверсе плунжера гидропресса. Вращающаяся платформа с пресс-формами совершает прерывистые движения синхронно с движениями пуансона и действием дозирочного механизма. Готовая деталь изпод штампа по транспортеру направляется на термическую обработку.

мя самой прокатки, а также при ковке и штамповке.

Необходимо также отметить, что при нагревании слитков происходит обезуглероживание поверхностного слоя металла, что значительно ухудшает его качество. Подсчитано, что в окалину ежегодно превращается около 1 млн. т стали, из которой можно было бы изготовить 80 тыс. тракторов «С-80» или 50 тыс. четырехосных железнодорожных платформ грузоподъемностью 60 т каждая. Из них могли бы сформировать 1 тыс. составов по 50 платформ. Общая длина железнодорожных составов из этих платформ составила бы примерно 650 км.

На образование такого количества окалины расходуется около 55 тыс. т мазута, перевозка которого занимает более 1 тыс. цистерн емкостью 50 т каждая.

Вот во что обходятся кованые детали при существующей технологии производства стали.

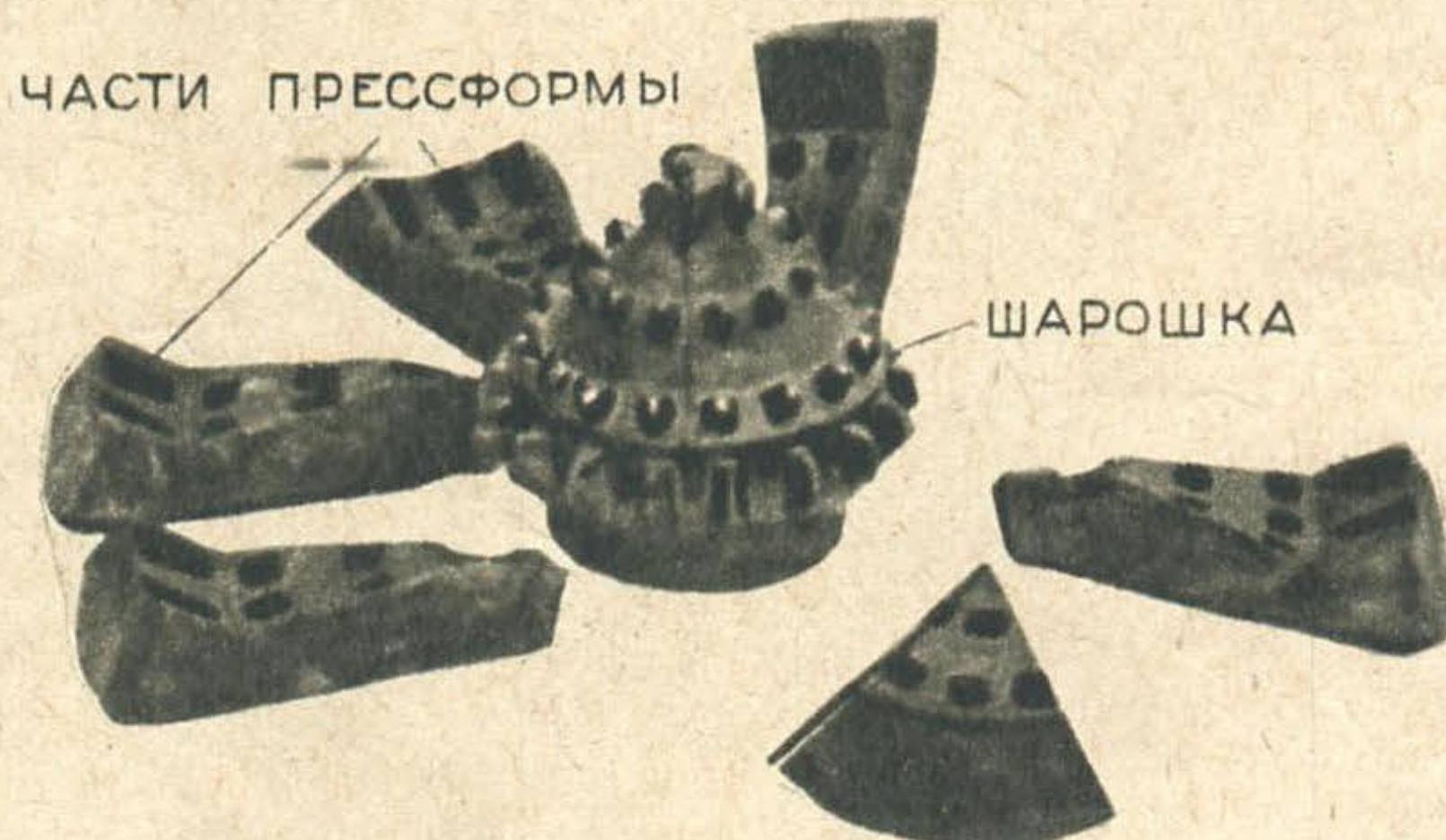
После долгих поисков технологии пришли к выводу, что при современной технике можно изготавливать детали непосредственно из жидкой стали путем бесслиткового прессования. Для этого не потребуется больших капиталовложений. При наличии кузнечных гидравлических прессов можно достичь высокой производительности. Выход стали в готовых деталях составляет около 90—95% от веса жидкого металла.

Бесслитковое прессование значительно увеличивает способность твердого железа при высокой температуре растворять газы по мере повышения давления, в результате пористость его уменьшается. К тому же под большим давлением происходит усадка металла в жидком и переходном состоянии. Заготовки получаются плотными. Удельный вес бессемеровской стали в твердом состоянии повышается с 7,6 до 7,81 г/см<sup>3</sup>.

Внедрение этого процесса позволяет не только в несколько раз сократить сложный и длинный путь производства стали, но и ликвидировать многочисленные отходы металла.

В отличие от литья в металлические формы, а также от литья под

давлением или горячей штамповки прессование жидкой стали, залитой в форму с помощью пуансона, является принципиально новым технологическим процессом. Процесс осуществляется без применения при-



На фотографии показаны шарошка бурового долота, изготовленная методом штамповки из жидкой стали, и части пресс-формы.

былей и литников, обязательных для слитков в литье, без облоя в штамповках и без лишнего припуска на обработку резанием.

Новая технология получения литых деталей способом прессования жидкой стали проста. Жидкий металл при оптимальной для каждой марки стали температуре без давления заливается в открытую полость пресс-формы, подогретой до 150—200° и укрепленной на столе гидравлического пресса. Металл после заливки его, тесно соприкасаясь со стенкой, охлаждаемой воздухом пресс-формы, быстро остывает, и уже через долю секунды у стенок ее образуется тонкая кристаллическая корка. Такое же захлаживающее действие на жидкую сталь производит и пуансон.

После заливки стали в неподвижную пресс-форму, через некоторое время, необходимое для образования тонкой твердой корки, на залитый металл опускается пуансон и сдавливает его. Под давлением жидкая сталь заполняет всю рабочую полость пресс-формы, и образуется требуемая фасонная заготовка (деталь).

Следует отметить, что в деталях, отливаемых при атмосферном давлении, образуется усадочная раковина.

на. При давлении в 200 кг/см<sup>2</sup> обнаруживаются остатки усадочной раковины, а при давлении 500 кг/см<sup>2</sup> она целиком устраняется.

Давление, оказываемое на прессуемую сталь, не может быть снято до конца кристаллизации. После полной кристаллизации, которая длится в зависимости от толщины заготовки несколько секунд, пресс переключают на движение траверсы с пуансоном вверх. Первым от заготовки отрывается пуансон. Одновременно нижний толкатель выталкивает заготовку из матрицы. Далее цикл штамповки повторяется.

Время прессования детали непосредственно из жидкой стали по сравнению с горячей штамповкой из проката, не считая затраты времени на разливку, прокат и транспортировку, сокращается в 15 раз (с 3 мин. при штамповке на трехтонном штамповочном молоте, до 12 сек. при прессовании под гидропрессом небольшой мощности). При этом расход жидкой стали и топлива снижается больше чем в 4 раза, а строение прессованного металла отличается более высокой физической однородностью, чем литой, кованый или даже катаный. Повышенная прочность, пластичность и ударная вязкость стали, прессованной во время кристаллизации, объясняется тем, что при новой технологии меньше получается прослоек между зернами металла.

Метод штамповки деталей из жидкой стали может быть успешно освоен на всех машиностроительных заводах, располагающих агрегатами для получения жидкой стали (мартены, электропечи, конверторы и т. д.).

Производство бесслитковой штамповкой деталей позволит в масштабах нашей страны экономить огромное количество металла, так необходимого для нашей промышленности, а также значительно снизить стоимость самих изделий.

## ЦИФРЫ. ФАКТЫ. ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

Исполинской древовидной злаковой травой на земном шаре считают бамбук. В течение часа он вырастает на 2 см, а за 5—6 недель достигает высоты 18 м. Старый бамбук достигает высоты 38 м и 30 см в поперечнике.

Самой дальней планетой в нашей солнечной системе является Плутон. Планета находится от Солнца на расстоянии около 6 млрд. км, то есть почти в 40 раз дальше, чем Земля. На реактивном самолете, летящем со скоростью 2 тыс. км в час, до Плутона можно было бы добраться через 350 лет.



Центральное место в советском павильоне по праву занимает наука. Неподалеку от входа посетителям открывается первый советский искусственный спутник Земли — вершинный результат советской и мировой науки и техники. 1957 год был триумфальным в истории советской науки. Многие из ее отраслей подвели в этот год итоги своих исследований, поразили мир запуском гигантского синхрофазотрона, полетами баллистических ракет и новейших самолетов, спуском на воду первого в мире атомного ледокола.

Из 45 научных стендов Советского Союза 36 расположены в Международном павильоне — Дворце науки.

Новинок в мировой науке так много, что показать их все было бы невозможно. Поэтому устроители выставки предложили остроумную, необычную схему для экспозиции. Дворец науки разбит на 4 сектора: «Атом» (атомная физика), «Молекула» (химия), «Кристалл» (физика твердых тел), «Живая клетка» (биология). Эта схема необычайно «емкая». Например, в секторе «Атом» мы демонстрируем не только теоретические итоги, результаты изучения звездных систем и космических лучей, начатого в СССР академиком Д. В. Скобельцыным, но и примеры практического применения энергии атома в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и т. д. Здесь представлены модели реакторов, макеты новых, строящихся в СССР атомных электростанций, в том числе и на 420 тыс. квт. Рассказывается о работе члена-корреспондента АН СССР Б. С. Желепова «Ядерная спектроскопия», которая посвящена исследованиям формы и свойств ядра; демонстрируется открытие советских физиков — так называемое свечение Черенкова.

Сектор «Молекула». Одна из самых видных работ здесь — исследования цепных реакций в химических процессах, проведенные лауреатом Нобелевской премии академиком Н. Н. Семеновым.

На одном из стендов — резервуар для демонстрации цепных реакций. Наглядная схема помогает посетителю понять, зачем нужны новейшие оригинальные приборы, расположенные здесь же. Например, «лупа времени», фиксирующая процессы, протекающие неуловимо, сверхбыстро, или так называемая трубка Стекольниковой, успевающая «засечь» электроискровой разряд.

В секторе «Живая клетка» советские ученые показывают работы, говорящие о стремлении управлять тонкими жизненными процессами. Совместная работа советского ученого А. Виноградова и чехословацкого исследователя Б. Немеца раскрывает, например, тайны микроэлементов, ничтожных пылинок веществ, без которых не может нормально развиваться ни одно животное или растение. На выставке демонстрируется пробирка с золотом, полученным из... кукурузы. Ни один геологоразведчик не мог бы обнаружить эти крохи в почве, настолько они ничтожны. А. Виноградов и Б. Немец нашли способ, позволяющий с помощью растений определять, какие элементы находятся в почве.

Гости разглядывают рукописи, книги, макеты ракет основоположника астронавтики К. Э. Циолковского, любуются полетом спутников на действующем макете. Приборы, помещенные в спутнике, образцы советской ракетной техники — все это находится в национальном павильоне. Здесь же новейшие советские телескопы, особый стенд о проблемах автоматики и телемеханики. Макеты дрейфующей станции «СП-4», полярных кораблей. Геологическая карта Советского Союза в масштабе 1 : 2 500 000 (уникальный труд лауреата Ленинской премии академика Д. В. Наливкина). Упомянем еще о нескольких стендах по древней истории нашей страны (археология и этнография), о работах советских ботаников и лесоводов — и вам станет ясно, как насыщена экспозиция советского павильона, как много у советских людей есть такого, чем они гордятся.

Особое место на выставке занимают международные павильоны — инженерного дела, угля и стали, стекла, керамики и гончарного дела, туризма и путешествий и всегда людный Дворец элегантности. Эйфелева башня в Париже служит как бы памятником выставке 1889 года. Подобный памятник воздвигнут нынче и в Брюсселе. Это нашумевший Атомиум — увеличенная в 160 миллиардов раз схема молекулы железа.

В непроглядной глубине веков затерялось время, когда человечество сделало первые шаги в своей истории. Иногда людям кажется, что история эта невообразимо длинная, а само человечество, словами поговорки, старо как мир.

Так ли это?

Представим, что вся жизнь нашей «старушки Земли» со времени ее возникновения (около 5 млрд. лет) изображена в виде большого, долгого пути, столь же протяженного, как, скажем, 40 000-километровый земной экватор.

Сколько же существует человечество? Какой длины путь оно прошло по нашему воображаемому «экватору»? Всего 4 км, полмиллиона лет. И если придерживаться нашего условного масштаба, какие-нибудь полтора метра, символизирующие последние два века, отделяют нас от 1761 года, когда в Лондоне открылась первая в мире промышленная выставка. На ней человек продемонстрировал результаты своего опыта, ума, труда — земледельческие машины. А в 1767 году, на второй выставке, были показаны только что изобретенные ткацкие и прядильные машины.

Всего двести лет назад... Изобретение паровой машины, открытие и использование электричества, десятки других открытий... Нет, человечество еще удивительно молодо! Посмотрите, как оно быстро набирает силы!

В 1851 году, снова в Лондоне, состоялась, наконец, первая всемирная выставка, открывшая человечеству глаза на его достижения и возможности во всех отраслях хозяйства. И вот уже, как верстовые столбы при быстрой езде, замелькали годы новых всемирных выставок. С 1851 по 1914 год их состоялось 18 (не считая крупных международных).

Каждая из них обходилась в десятки миллионов рублей и занимала площадь в сотни гектаров. Выставки не только создавали рекламу товарам, но и обогащали страны, где эти выставки проводились. Постепенно росла их роль в демонстрации завоеваний культуры и технического прогресса. Рос и интерес к выставкам: первую всемирную выставку в Лондоне посетило 6 млн. человек, Парижскую всемирную 1855 года — 12 млн., Парижскую 1889 года — 25 млн. (посетителей особенно привлекала построенная для выставки знаменитая Эйфелева башня); на Чикагской выставке 1893 года, посвященной 400-летию открытия Америки Колумбом, побывало уже 27 млн. человек. До 50 млн. посетителей ожидается в этом году на выставке в Брюсселе.

Наша страна выступала на многих международных и на всемирных выставках, в том числе на всемирных выставках в Чикаго (1893) и в Париже (1900). На последней, между прочим, среди экспонатов были выставлены и первые русские телеграфные аппараты, рассказывалось об изобретениях Яблочкова и Лодыгина. («Участие России на Всемирной Парижской выставке 1900 г. Отчет Генерального комиссара Русского отдела», СПб, 1901, стр. 23.)

С 1924 года СССР выступает на всех важнейших международных выставках. Наиболее значительными из них были Парижская 1937 года и Нью-Йоркская 1939-го. В Париже советский павильон был украшен знаменитой 34-метровой высоты скульптурной группой В. Мухомой из нержавеющей стали «Рабочий и колхозница».

Огромен был успех советского павильона в Нью-Йорке, рассказавшего об итогах двух социалистических пятилеток. По количеству посетителей (16,5 млн. человек за 5 месяцев) павильон занял первое место на выставке. Но тогда СССР был единственной в мире социалистической страной. Брюссельская всемирная выставка даст нам возможность еще раз продемонстрировать преимущества социализма, победившего в целом ряде стран.

С. ГУЩЕВ

Девять полых шаров, изображающих атомы (каждый — 18 м в диаметре), связаны между собой металлическими трубами. По ним движутся эскалаторы и лифты. Они поднимают посетителей в рестораны, расположенные в Атомиуме и в верхний «атом» — на обзорную площадку, откуда с 110-метровой высоты открывается панорама Брюсселя — города Всемирной выставки 1958 года.

Мир в наше время — первое условие человеческого счастья, условие мирного прогресса на земном шаре. И Брюссельская выставка — убедительное тому свидетельство.



Рис. А. КАТКОВСКОГО  
и Б. ДАШКОВА

Наши художники А. Катковский и Б. Дашков позволили себе «снять» с Советского павильона в Брюсселе сверкающие стеклянные стены, чтобы читатели могли лучше рассмотреть конструкцию здания и расположение экспонатов.

Вот они — вертикальные фермы, на которых подвешена крыша. Такая подвеска позволила сделать стены очень легкими. А теперь зайдём внутрь павильона.

Через парадный вход мы попадаем в центральный дворик, который уступами поднимается к статуе В. И. Ленина. «Государственное устройство СССР» — первая тема экспозиции. Статуи — рабочий и колхозница — открывают вторую тему — «Свободный труд в социалистическом обществе». Между ними виден летящий искусственный спутник Земли.

По сторонам — машины, станки, автомобили. И вдоль всего павильона — гигантские волны прокатанного металла. В углублениях — макеты промышленных новостроек, гидроэлектростанций. Дальше — макеты советских самолетов и гигантский механизированный макет стадиона в Лужниках.

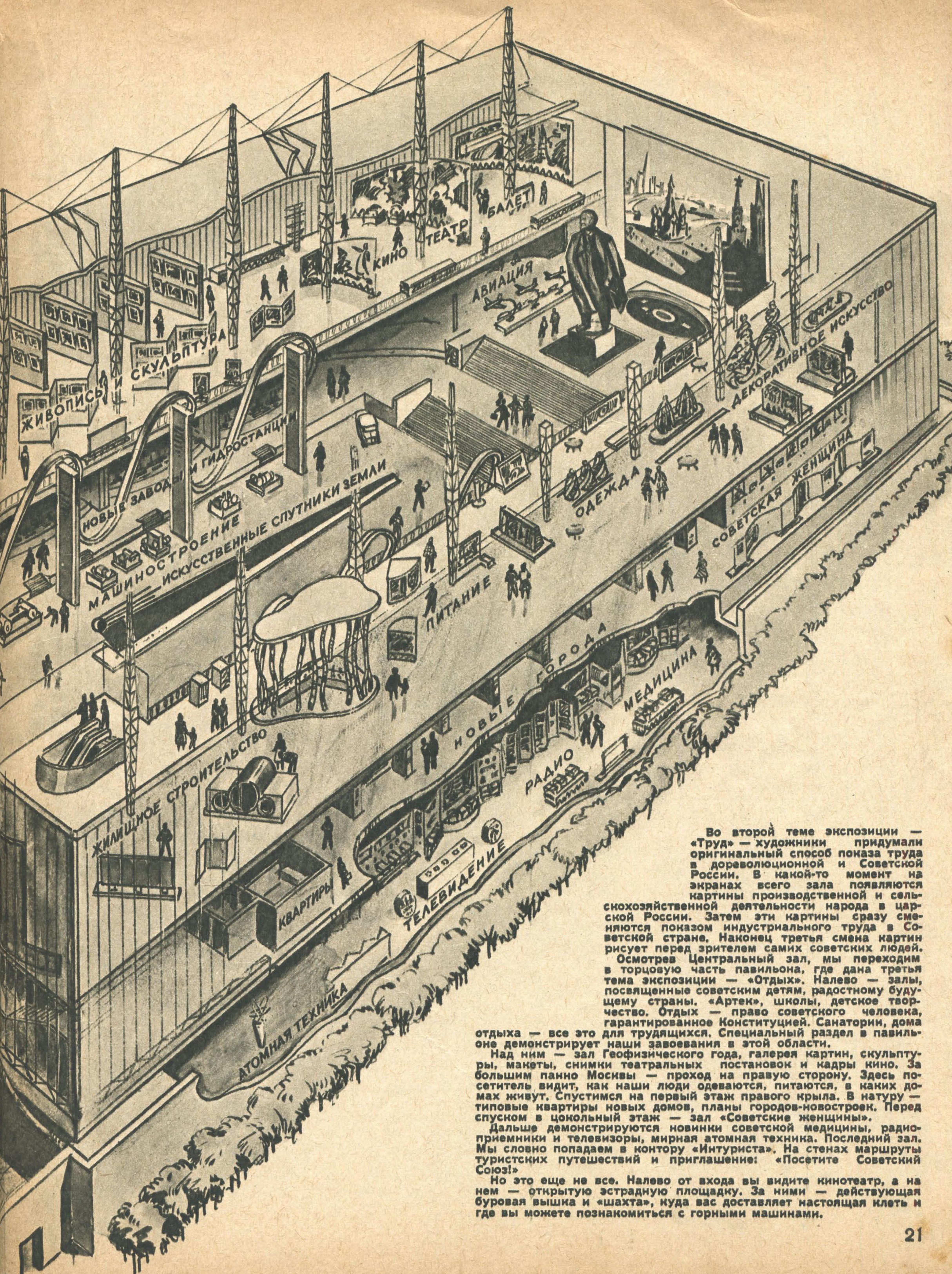


# ПАВИЛЬОН СССР

НА ВСЕМИРНОЙ ВЫСТАВКЕ В БРЮССЕЛЕ

1958





Во второй теме экспозиции — «Труд» — художники придумали оригинальный способ показа труда в дореволюционной и Советской России. В какой-то момент на экранах всего зала появляются картины производственной и сельскохозяйственной деятельности народа в царской России. Затем эти картины сразу сменяются показом индустриального труда в Советской стране. Наконец третья смена картин рисует перед зрителем самих советских людей.

Осмотрев Центральный зал, мы переходим в торцовую часть павильона, где дана третья тема экспозиции — «Отдых». Налево — залы, посвященные советским детям, радостному будущему страны. «Артек», школы, детское творчество. Отдых — право советского человека, гарантированное Конституцией. Санатории, дома отдыха — все это для трудящихся. Специальный раздел в павильоне демонстрирует наши завоевания в этой области.

Над ним — зал Геофизического года, галерея картин, скульптуры, макеты, снимки театральных постановок и кадры кино. За большим панно Москвы — проход на правую сторону. Здесь посетитель видит, как наши люди одеваются, питаются, в каких домах живут. Спустимся на первый этаж правого крыла. В натуре — типовые квартиры новых домов, планы городов-новостроек. Перед спуском в цокольный этаж — зал «Советские женщины».

Дальше демонстрируются новинки советской медицины, радиоприемники и телевизоры, мирная атомная техника. Последний зал. Мы словно попадаем в контору «Интуриста». На стенах маршруты туристских путешествий и приглашение: «Посетите Советский Союз!»

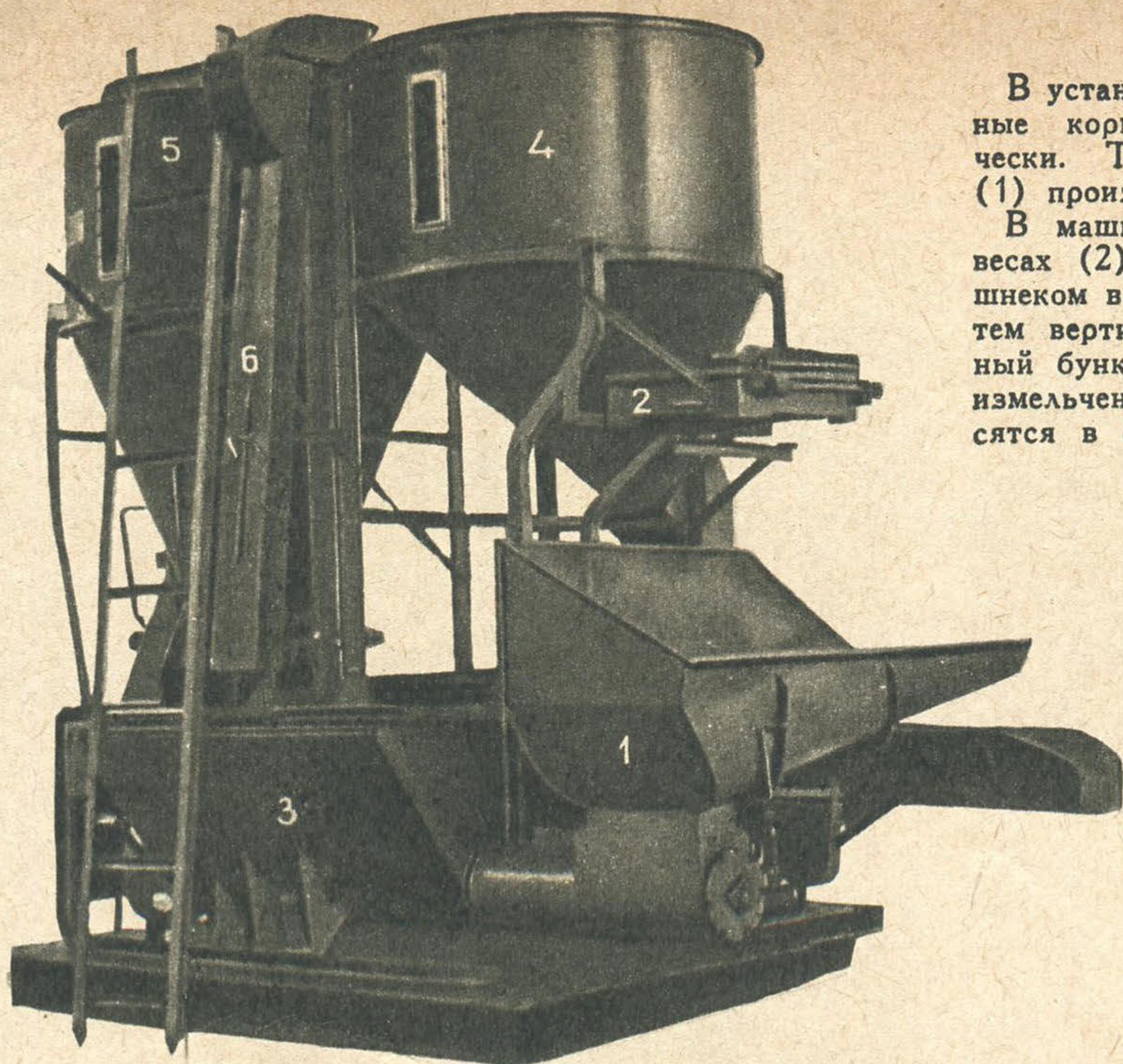
Но это еще не все. Налево от входа вы видите кинотеатр, а на нем — открытую эстрадную площадку. За ними — действующая буровая вышка и «шахта», куда вас доставляет настоящая клеть и где вы можете познакомиться с горными машинами.



Бердичев

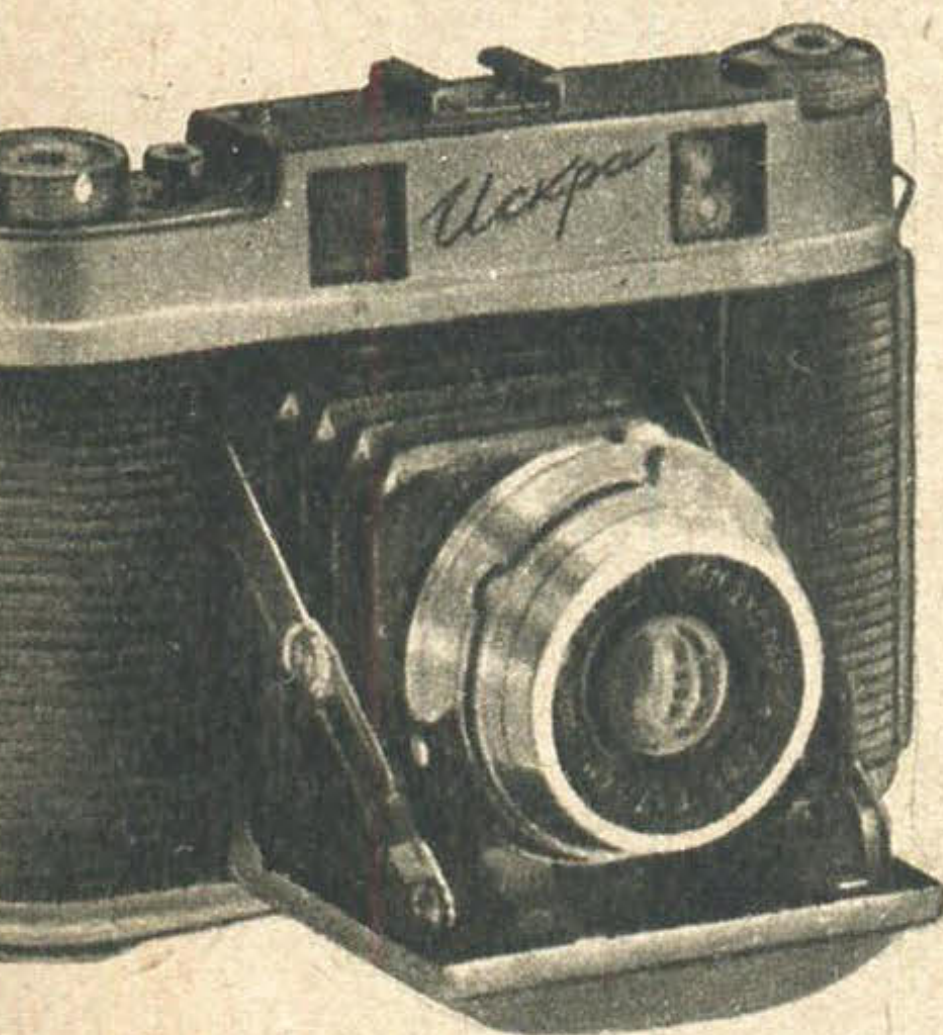
## КОРМОПРИГОТОВИТЕЛЬНЫЙ АГРЕГАТ

В решении задачи догнать США по производству мяса, молока и масла на душу населения принимают участие не только работники полей, но и конструкторы машин. Чтобы поднять продуктивность животных, необходимо снабжать их высококалорийными и разнообразными кормами. Особенно полезны комбинированные корма, состоящие из сена, жмыха, различных видов зерна и минеральных солей. Приготовление их — дело кропотливое. Их измельчают в дробилках, затем взвешивают и вручную готовят смесь.



В установке «АКК-1,2» комбинированные корма готовятся автоматически. Только загрузку их в дозатор (1) производит рабочий.

В машине корма взвешиваются на весах (2), передаются горизонтальным шнеком в загрузочный бункер (3), а затем вертикальным шнеком — в приемный бункер (4) дробилки. Отсюда уже измельченные корма по трубам переносятся в смеситель (5). Сено и солома после взвешивания направляются в резательный механизм дробилки, откуда попадают в смеситель. Приготовленный комбикорм через отверстие в смесителе сыпается в тару. За час агрегат готовит от 300 до 1 200 кг кормов. Если корм готовится из веществ, не нуждающихся в дроблении, то составные части перемещаются в загрузочном бункере, затем поднимаются и через подвижной желоб (6) сыплются в тару.



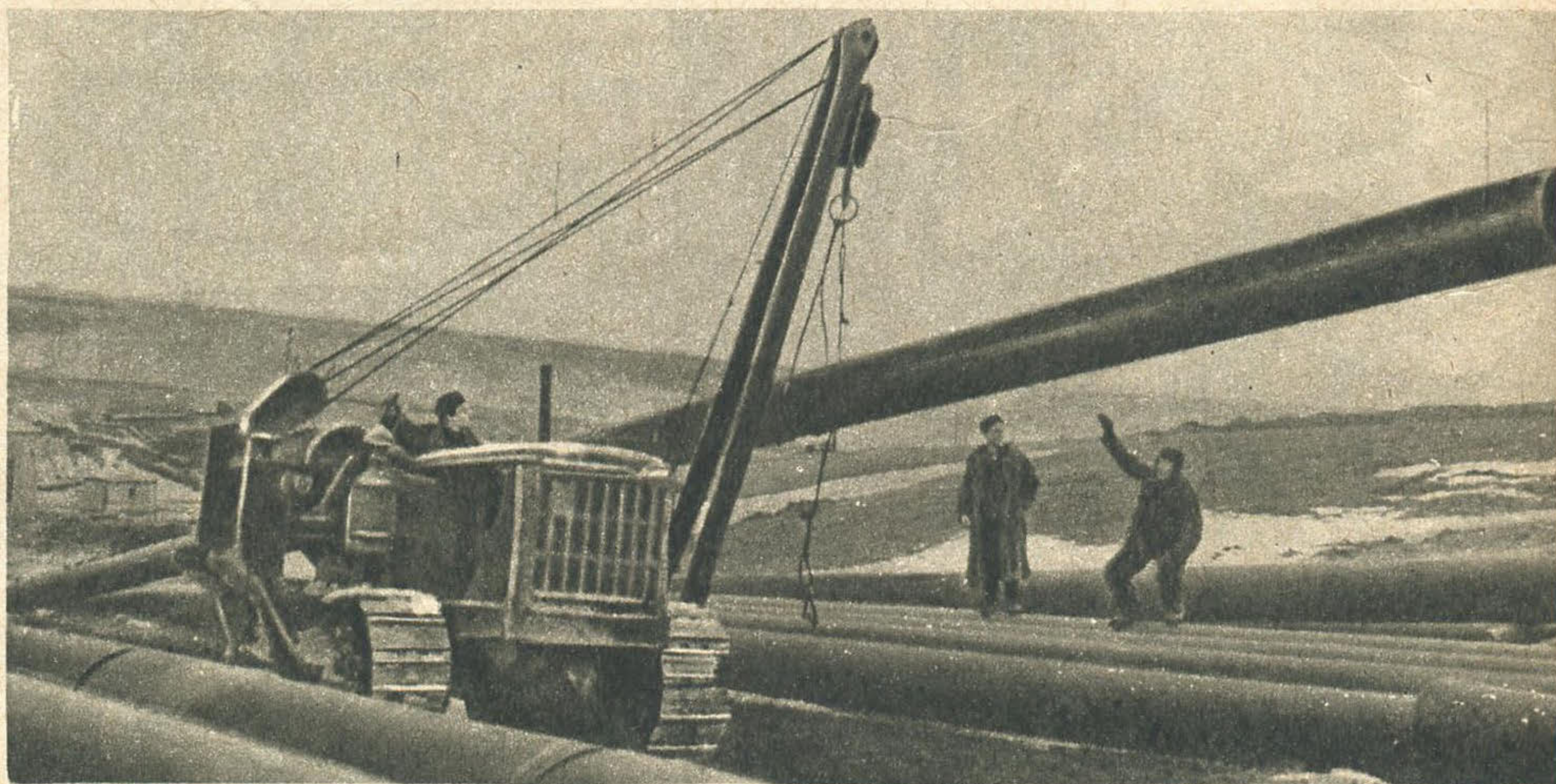
Красногорск

## „ИСКРА“

Так называется крупноформатная камера высокого класса, предназначенная для съемки на роликтовую пленку шириной 61 мм. Размер кадра 6х6 см.

Фотокамера „Искра“ имеет механизм, который не позволяет фотографу по оплошности снять на один кадр два раза или пропустить не заснятый кадр. Объектив — просветленный, с относительным отверстием 1:3,5. Дальномер с базой 55 мм совмещен в одном поле с видоискателем. Центральный затвор имеет выдержку от 1 до 1/1000 сек.

Шкала световых чисел дает возможность при изменении выдержки одним и тем же движением изменять установку диафрагмы, сохраняя тем самым условия равной освещенности пленки при различных выдержках. Затвор имеет автоспуск, синхронизацию для ламп однофазного и импульсного действия. Аппарат „Искра“ экспонируется на Брюссельской всемирной выставке.



## КУРСКАЯ МАГНИТНАЯ...

Белгородская область

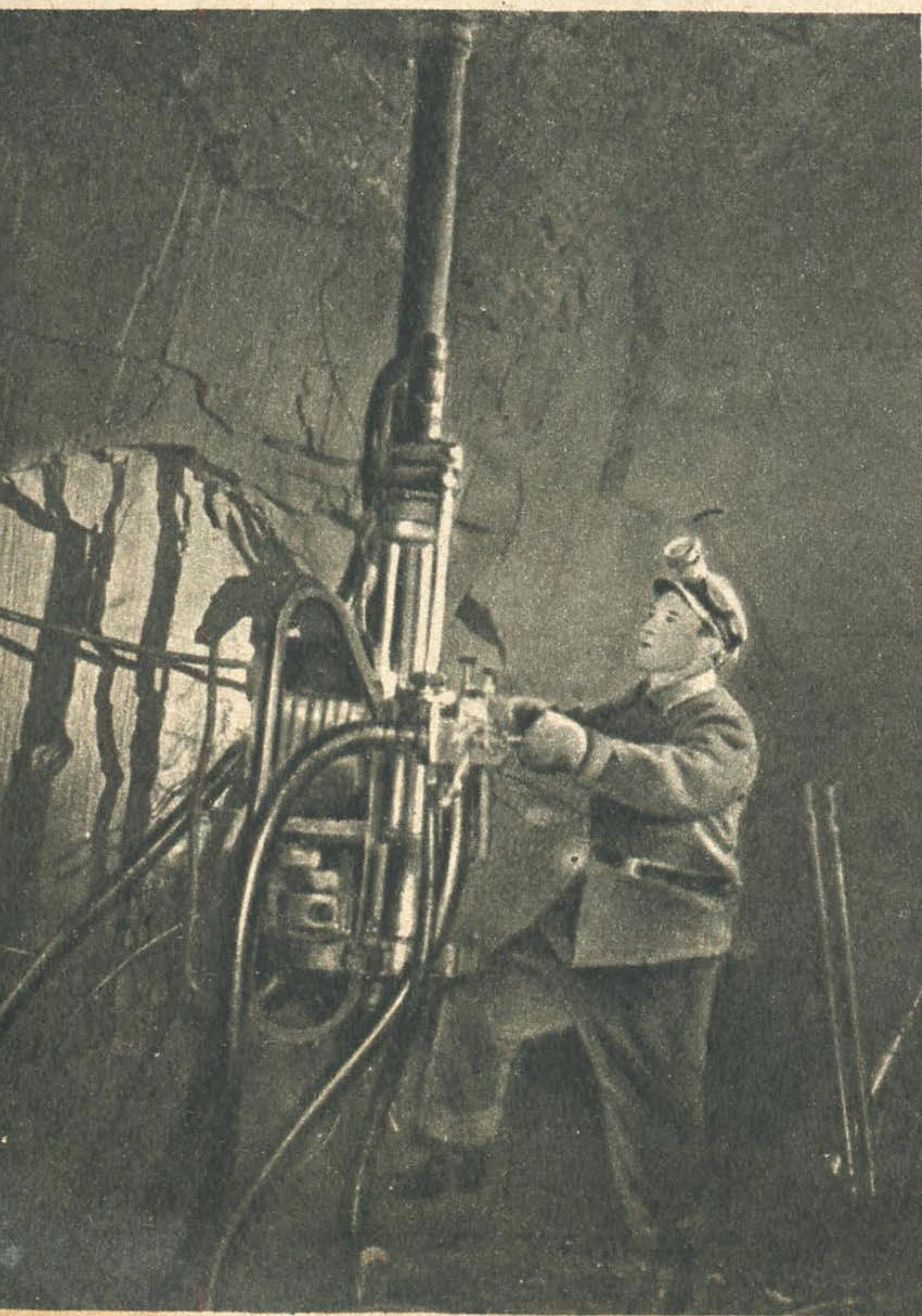
Почти 50 лет назад, в 1910 году, в Стокгольме на Международном геологическом конгрессе выяснялся вопрос о мировых запасах железных руд. По подсчетам вышло, что их на всем земном шаре очень немного и хватит примерно на 60 лет, то есть до 1970 года. Позднее, в 1922 году, вторично проверялись мировые ресурсы, и опять пришли к тревожному выводу, что скоро наступит мировой железный голод.

В эти подсчеты не входили тогда еще неизведанные залежи железных руд в Курской области. Цифры, полученные по первым предварительным изысканиям, ошеломили весь мир. Количество железной руды Курской магнитной аномалии (КМА) намного превзошло общие запасы крупнейшего в мире Трансваальского месторождения в Южной Африке, которые определялись в 4,5 млрд. т. Более детальные изыскания и подсчеты показали, что курские руды могут обеспечить сырьем всю мировую металлургическую промышленность в течение нескольких сотен лет.

Обнаружена Курская магнитная аномалия очень давно, более полутора столетия назад. Но изыскания начались только в годы советской власти. Освоение же месторождений наталкивалось на большие трудности, преодолеть которые технике того времени было не под силу из-за сложных гидрогеологических условий залегания руд.

Переломным этапом в истории освоения КМА явился 1953 год, когда возле Белгорода были обнаружены огромные залежи богатых железом руд. Наиболее перспективными сейчас считаются Яковлевское, Лебединское и Михайловское месторождения, где руды залегают на сравнительно небольшой глубине. В этих районах сейчас работают геологоразведчики, гидрогеологи, строители-монтажники. Руда будет добываться открытым способом. Сначала район разработок будет освобожден от подземных вод, а затем могучие экскаваторы и мощные гидромониторы снимут породы, покрывающие пласты железных руд и откроют доступ к железорудным богатствам земных недр.

На снимках: вверху — укладка пульпопровода на Лебединском железорудном разрезе; слева внизу — бурение глубоких скважин новой бурильной установкой «БА-100».





## БЛОК-ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

Фотоаппаратом зафиксирован момент, когда курсант пожарно-технического училища тов. Фомичев сделал прыжок из окна четвертого этажа. Прыжок не удался,

так как блок сработал, трос остановился и падение прекратилось.

Рядом с этим снимком показано устройство блока в заряженном состоянии (1) и в рабочем (2). При рывке за трос половинки шайб раздвигаются, трос проскальзывает в образовавшуюся щель между шайбами и движение затормаживается. Так как трос защемляется на большой длине, он совершенно не деформируется.

При работе один конец троса прикрепляют к поясу (пожарному или монтажному), а на другом конце подвешивают груз, служащий для натягивания троса, который свободно перекинут через блок-предохранитель и свободно скользит по нему, не мешая рабочему подниматься вверх или опускаться вниз. Если же человек сорвется и начнет падать, то блок надежно защемит трос, благодаря чему падение остановится. Вообще блок может быть отрегулирован на любую скорость падения или на полную мгновенную остановку.

Конструкция блока разработана инженером П. Тарановым. Им же изготовлены два опытных образца.

Ленинград

Ленинград

## 200 ТЫСЯЧ КИЛОВАТТ

В крупных паротурбинных генераторах с воздушным охлаждением потери на трение ротора о газовую среду и потери на вентиляцию составляют 50% от всех потерь. При применении водородного охлаждения эти потери уменьшаются в десять раз.

До сих пор в советской энергетике самыми крупными были турбогенераторы с водородным охлаждением ротора мощностью 150 тыс. квт. Дальнейшее повышение мощности турбогенераторов потребовало решения новых, весьма сложных технических задач. Была разработана совершенно оригинальная система охлаждения ротора турбогенератора. При этом давление водорода увеличено в три раза. Пришлось создать новую конструкцию аппаратуры для системы питания водородом и внести некоторые изменения в конструкцию отдельных узлов турбогенератора.

Первый сверхмощный турбогенератор мощностью 200 тыс. квт в начале текущего года подвергся всесторонним испытаниям на специальном стенде. На этом же стенде проводилась балансировка ротора новой конструкции.

На приведенной фотографии мы видим ротор турбогенератора мощностью 200 тыс. квт.

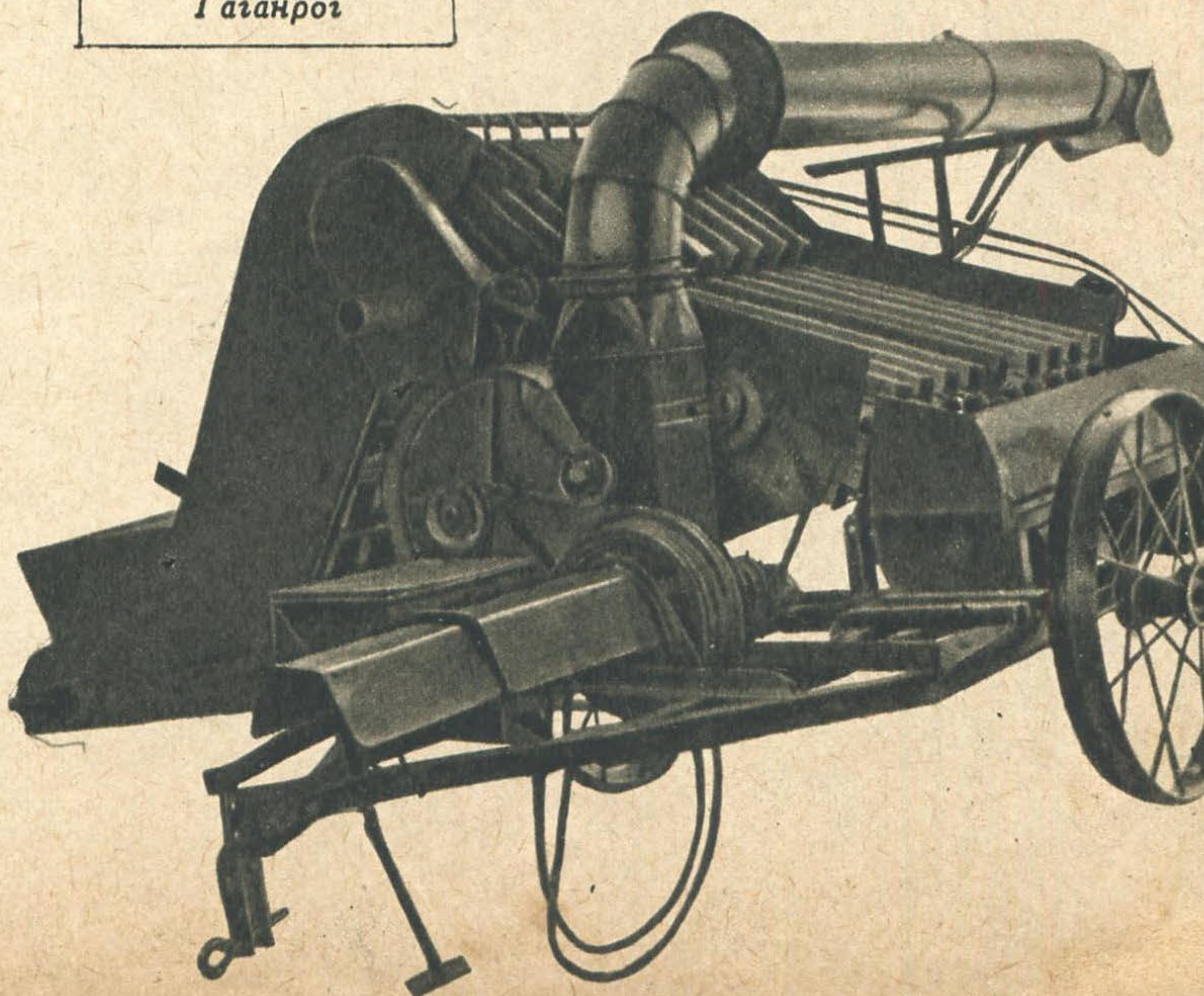
## „ОП-4“

Кукурузоуборочные комбайны выполняют три операции: срезают стебли, измельчают их на силос и собирают початки. Кажется, механизация полная. Однако механизмы комбайна «забывают раздеть» початок — снять с него «рубашку». Это выполняет специальная машина — очиститель початков.

Из приемного ковша очистителя початки движутся по наклонному транспортеру вверх. Затем переваливаются через «хребет» машины и спускаются к группе обрывных валцов, расположенных по всей ширине машины. Чтобы початки попадали между каждой парой обрывных валцов, ковш и транспортер разделены на желоба. Валцы вращаются навстречу друг другу и захватывают своими выступами обертку початка, срывают ее и уносят внутрь машины. Подхваченная воздушным потоком, создаваемым вентилятором, обертка поднимается по трубе и выбрасывается в поле. Очищенные же початки скатываются в ковш и транспортером выносятся из машины.

Все механизмы «ОП-4» приводятся в действие от вала отбора мощности трактора или от собственного электродвигателя. Производительность машины — 2 т початков в час.

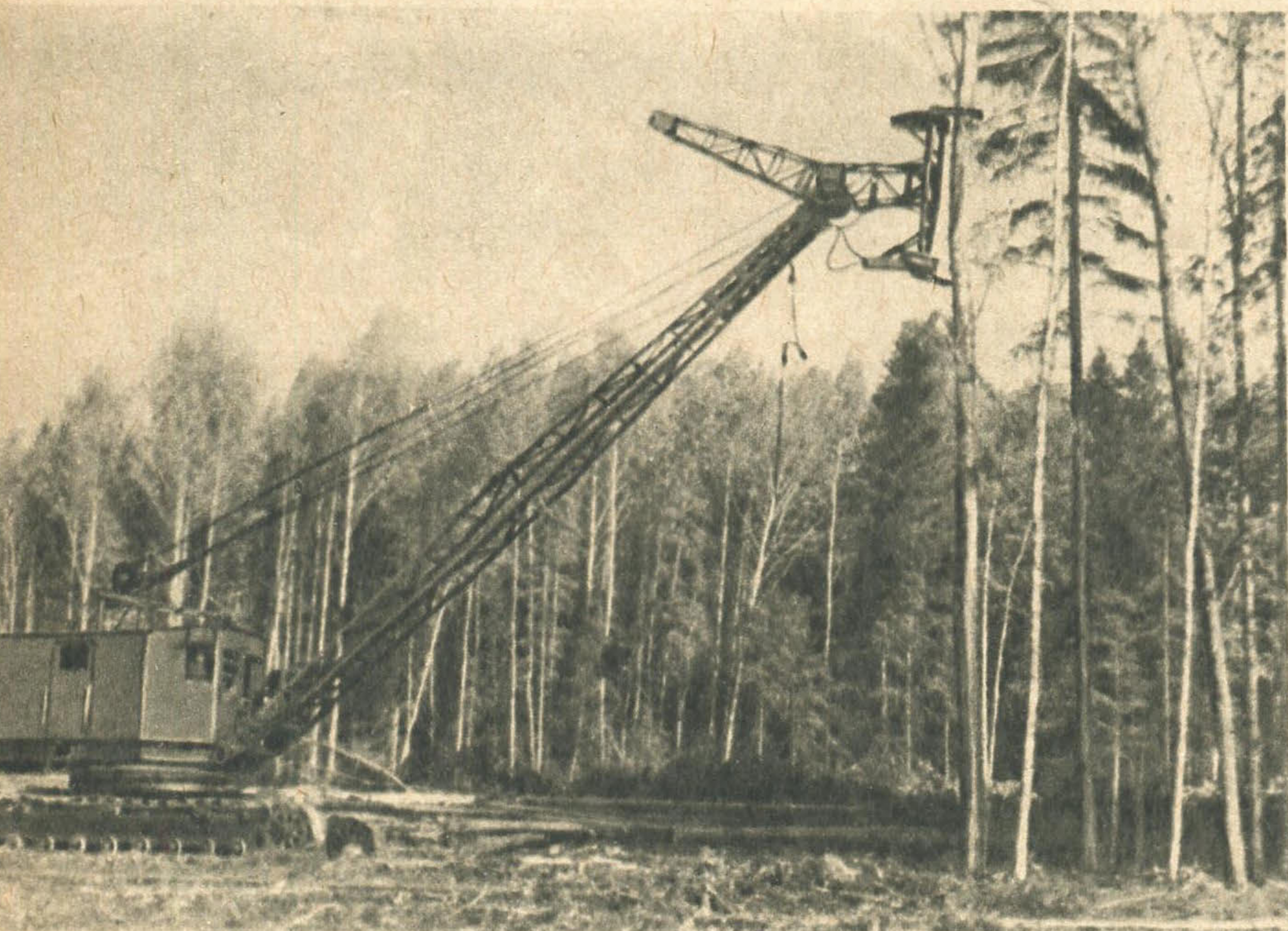
Таганрог







Этот трактор «ТДТ» может везти сразу 8 куб. м древесины.



Первый опытный образец валочно-погрузочной машины.

# МАШИНЫ В ЛЕСУ

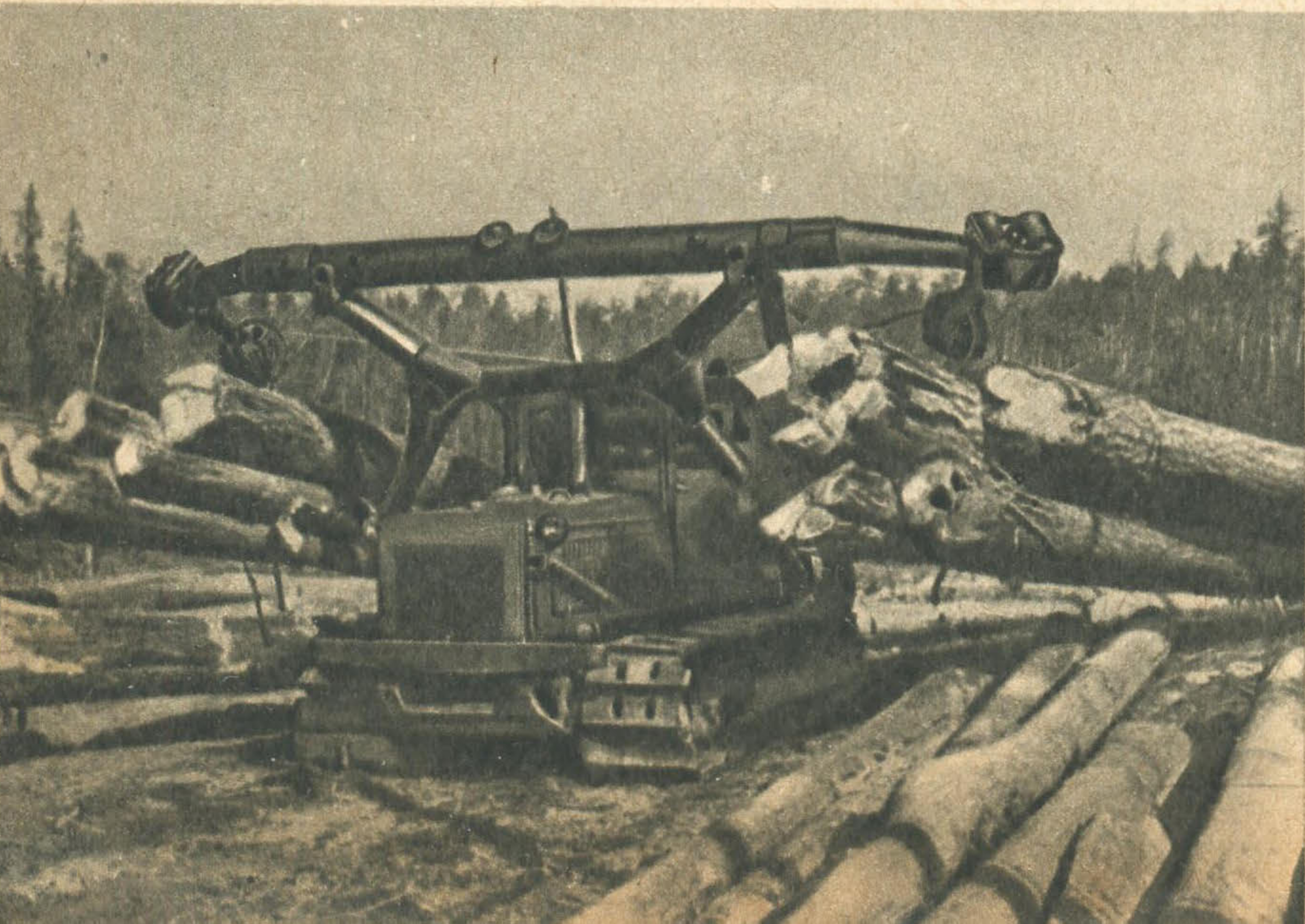
Н. АЛКЕЕВ, инженер

Если вы увидите идущие железнодорожные составы с лесом или плоты из бревен, плывущие по реке, вспомните, что у лесозаготовителей есть многочисленные помощники — ученые, изобретатели и рационализаторы заводов. Они создали много новых машин и превратили лесопромышленность в механизированную отрасль индустрии. О некоторых из этих машин мы сейчас и хотим рассказать.

В Лужском леспромхозе успешно работает самоходная валочно-трелевочная машина конструкции Ленинградской лесотехнической академии. Машина, двигаясь по лесосеке, принимает на себя деревья, которые спиливает рабочий бензиномоторной пилой. Дерево валят при помощи троса и лебедки, установленной на машине. Машина набирает 10 — 12 куб. м древесины и отвозит ее на склад. Но недалек день, когда и последняя операция, которую теперь выполняет рабочий, будет делать машина.

Конструкторы создают валочно-пакетирующую машину высокой производительности (см. рисунок и схемы). Сначала она захватывает и спиливает дерево, а затем опрокидывает и укладывает его на себя. Набрав достаточное для пакета количество деревьев, машина погружает их на лесовозную машину. Если древесину отправляют по узкоколейке, то валочно-пакетирующая машина работает вместе с трелевочным трактором. В этом случае пакет опускается на землю, его тут же забирает трелевочный трактор и доставляет на погрузочную площадку. При этом способе производительность работы трактора увеличивается в 2,5 — 3 раза.

Разработана также валочно-погрузочная машина. Такая машина спиливает и укладывает деревья на себя или же на автомобильный прицеп и увозит их из разрабатываемой полосы. Потом возвращается и продолжает валку и пакетировку. Доставляемый ею лес транспортируется дальше тягачом с седельным устройством. Расчетная производительность машины при обслуживании ее одним рабочим равна 120 куб. м в смену.



## ТРАКТОР „С-140Л“

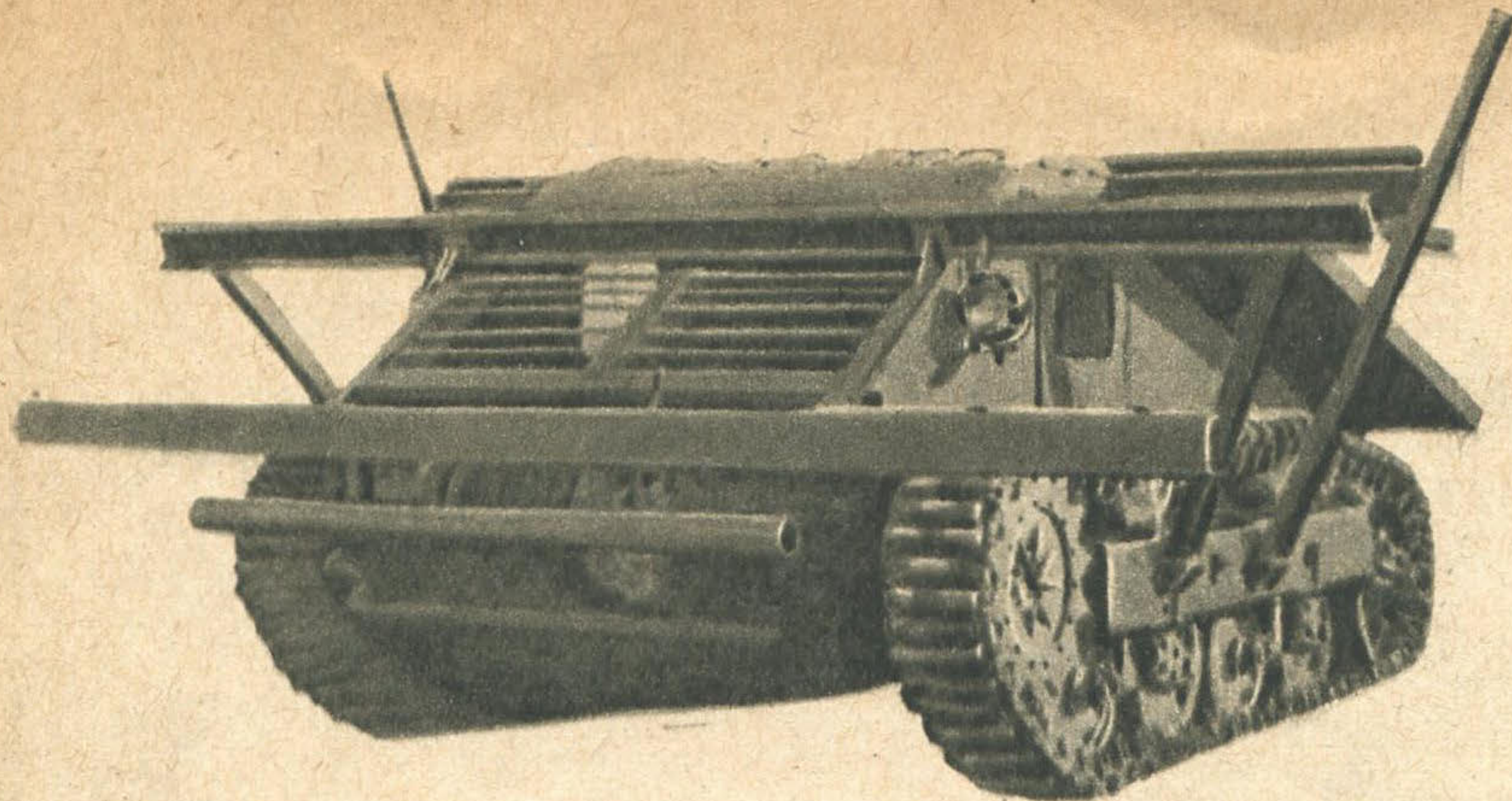
Переваливаясь через пни и поваленные деревья, на лесосеку вышел необычный трактор: над ним возвышалась мощная арка, а сзади на нем была установлена двухбарабанная лебедка.

Трактор остановился. К тросам лебедки рабочие прицепили несколько десятков деревьев с кронами. Лебедка подтянула их через блоки арки к трактору. Когда комли деревьев повисли в воздухе, трактор отправился в путь.

Этот новый трактор «С-140Л», созданный коллективом Челябинского завода, за один рейс вывозит из лесосеки до 36 куб. м древесины. Ширина его гусениц равна 75 см. Его кабина и радиатор надежно защищены.

Трактор «С-140Л» имеет пять передач скоростей. Скорость его движения до 10 км/час.





Самоходная валочно-трелевочная машина.

На базе мощных отечественных автомобилей типа «ЗИЛ-157», «МАЗ-502» и «ЯАЗ-214» создаются лесовозные автопоезда повышенной проходимости. Минский автомобильный завод выпустил образец колесного лесовозного тягача «ЛТ-1» мощностью 165 л. с. Скорость его движения — от 2 до 45 км/час. Тягач может тащить волоком до 12 куб. м леса, а при погрузке древесины на прицеп — 22 куб. м.

Трелевочный дизельный трактор «ТДТ» мощностью 60 л. с. может везти сразу 8 куб. м древесины.

На лесовозных узкоколейных дорогах в ближайшие годы паровозы будут заменены тепловозами. При новой технологии валки и вывозки деревьев с кронами на нижних складах должно производиться до 60—70% работ. Это позволяет широко внедрить не только комплексную механизацию, но и автоматизацию значительной части производственных операций. В первую очередь будет осуществлена автоматизация раскряжевки стволов деревьев, так называемых хлыстов, сортировка и учет древесины.

В одном из леспромхозов в настоящее время испытываются полуавтоматические линии. Одна из них действует так: бракер-раскряжевщик при помощи кнопочного управления устанавливает сортаменты, какие необходимо выпилить из проходящего мимо него хлыста. Работа пил и движение транспортера, на котором находится хлыст, регулируются автоматически. Сбрасывание бревен с сортировочной бревнотаски в штабеля производится также при помощи автоматов.

Учет бревен в штабелях по кубатуре и по количеству производит специальный автомат-учетчик. Помимо этого, разработана и уже испытана автоматическая пила по раскряжевке хлыстов для разделки рудничной стойки, балансов и дров. Придуман и колун, который раскалывает крупные чуряки сразу на четыре части. Внедряется высокопроизводительная спирально-петлевая сучкорезка, а также разрабатываются сучкорубно-окорочные машины, которые будут удалять сучья и очищать стволы от коры.

Для комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ, штабелирования и внутрискладского перемещения древесины внедряется консольно-козловой кран «ККУ-5/7». Он может обслуживать склад шириной 45 м. Под одной его консолью установлены формирующие станки у сортировочной бревнотаски, а под другой имеется погрузочный железнодорожный путь и формировочные места для создания запаса древесины у фронта погрузки.

Внедрение всей этой первоклассной техники позволит одному рабочему вырабатывать до 1 тыс. куб. м древесины в год, то есть почти в 3 раза больше, чем он вырабатывает в настоящее время, и почти в 2 раза больше, чем вырабатывает лесопромышленный рабочий в США и других странах.

Схема работы валочно-пакетирующей машины.

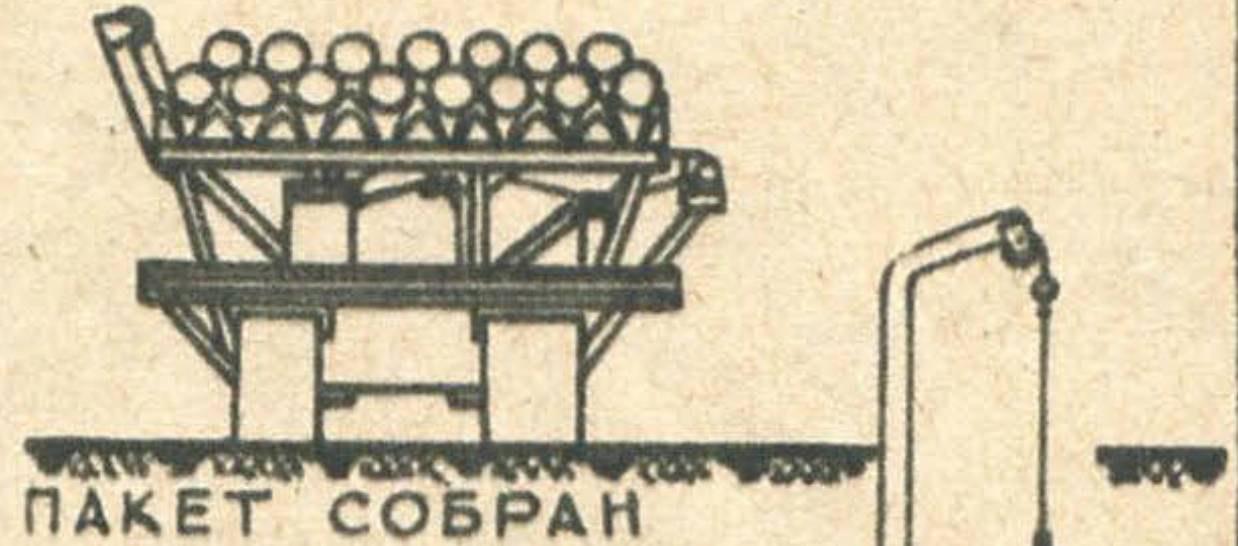
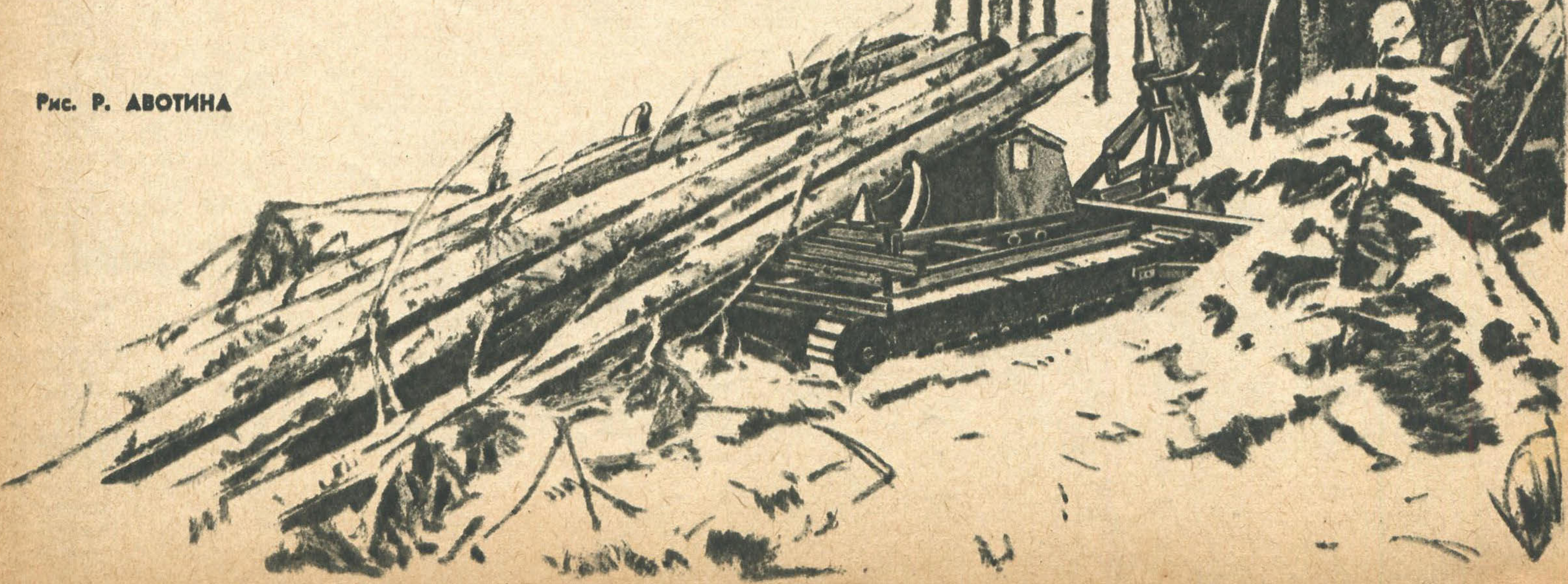
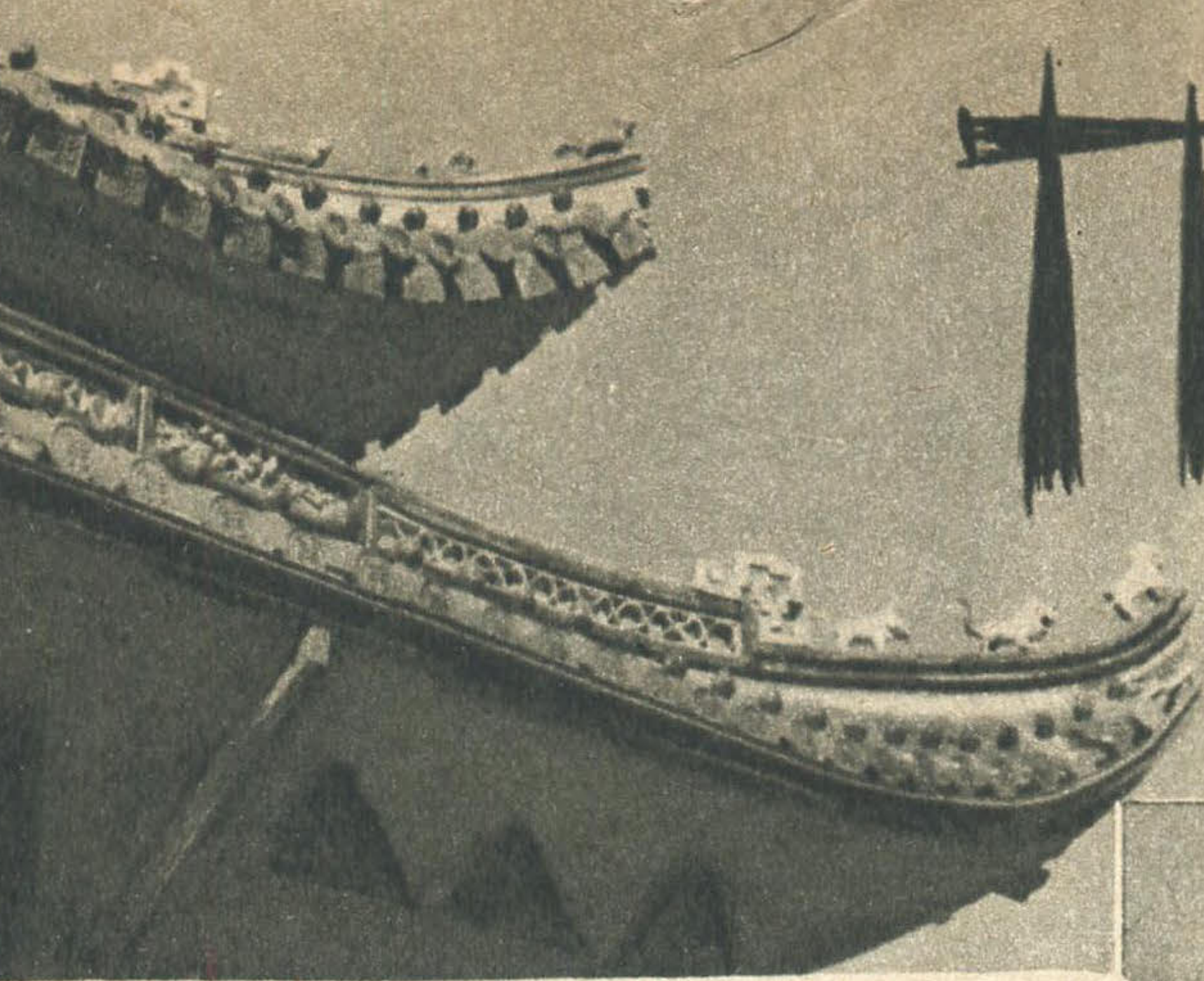


Рис. Р. АВОТИНА

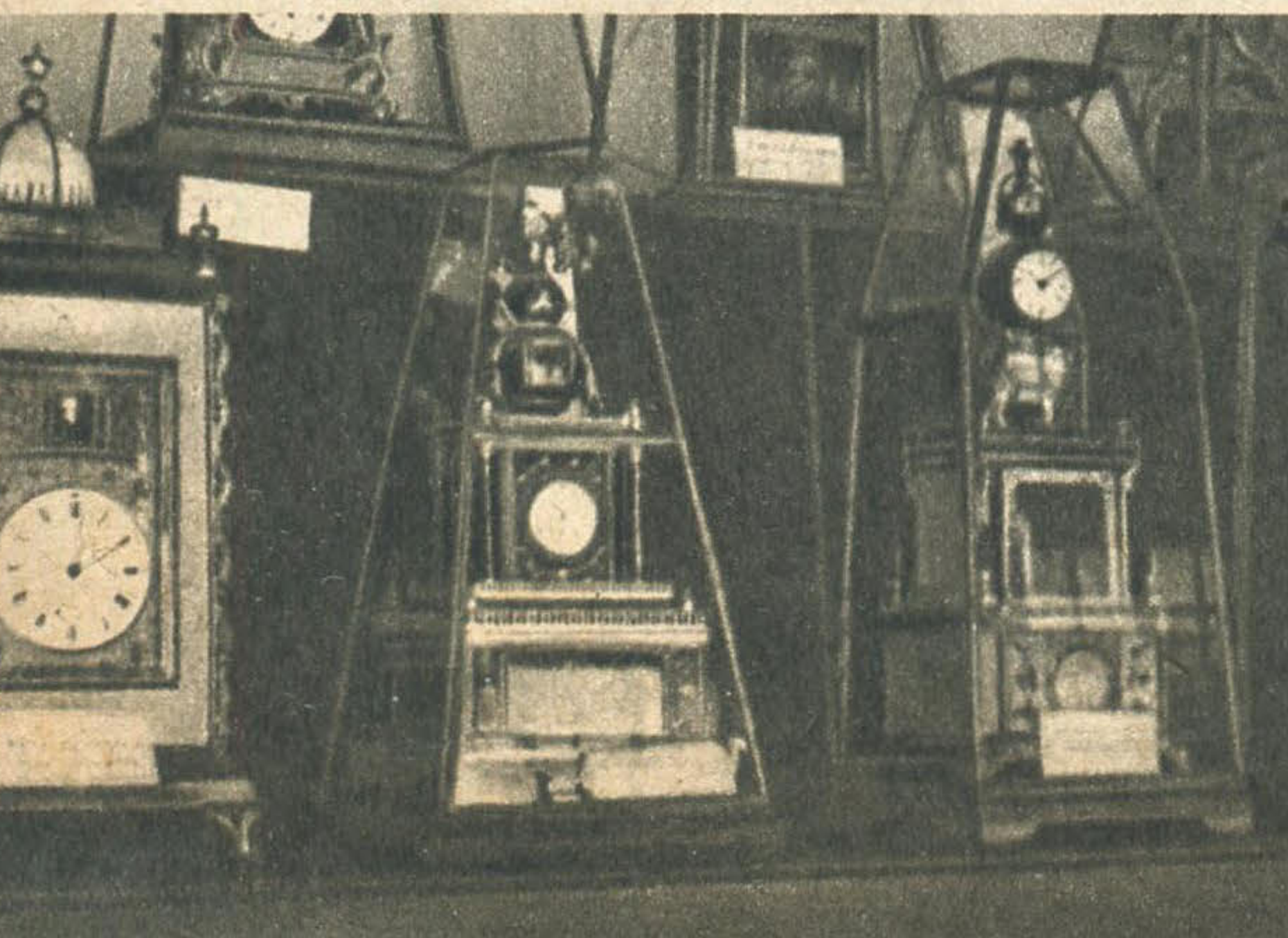
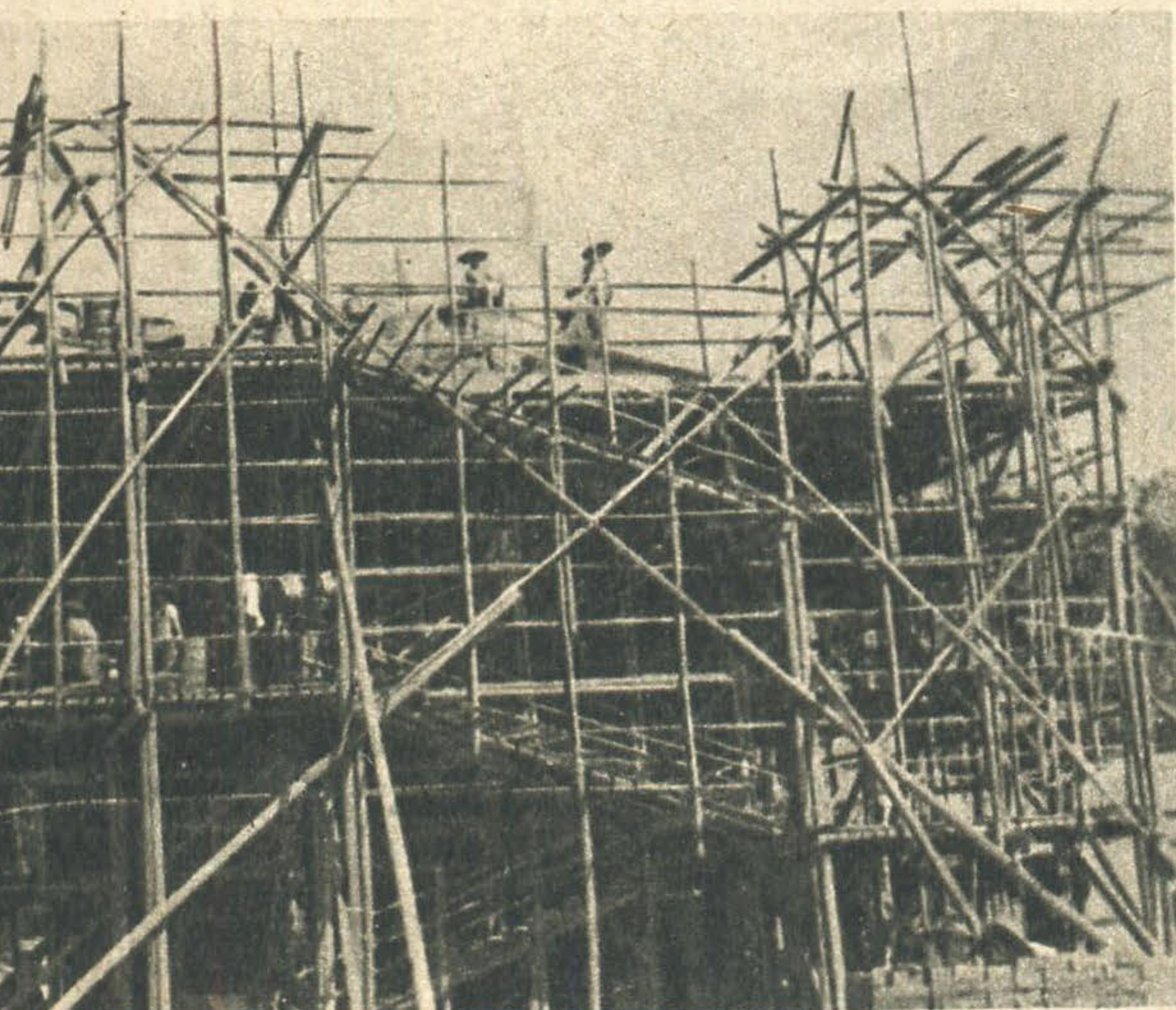






# ПО КИТАЮ

Из путевого блокнота



Народный Китай — прекрасная могучая страна с самым большим населением — свыше 600 миллионов человек. Это страна с древнейшей культурой. Освободившись от многолетнего империалистического гнета, народ Китая строит новую жизнь, черты которой зримо встают перед глазами.

❖ Шанхай — крупнейший и один из красивейших городов Востока. Здесь проживает свыше 6 млн. человек.

❖ Повсеместно идет строительство. На снимке (слева): строительство нового цеха машиностроительного завода в городе Ухани.

❖ Мастерство китайских умельцев безгранично. В одном из многочисленных залов «Зимнего дворца» — музея в городе Пекине — выставлено более 70 древних часов, представляющих исключительный интерес. Время на часах сообщается пением птиц, звоном колокольчиков, низвержением водопадов и сопровождается целыми представлениями и мелодичной музыкой (нижнее фото слева).

❖ Привлекает взор красотой, изяществом, оригинальной окраской и необычными узорами на стенах и крышах «Храм источника доброты» (тысячеруного и тысячеглазого Будды) в Пекине. Он построен в конце XVIII века (фото внизу).

❖ Молодежь неутомима. Юноши и девушки трудятся, учатся и отдыхают с увлечением. На снимке (справа внизу): комсомольцы Ханьжоу после работы.

❖ Китайцы замечательные садоводы. Более 1800 видов хризантем с поэтическими названиями украшают города и парки страны. На снимке (справа вверху): рекордный куст хризантемы «Серебряный дракон», имеющий 614 цветков, показанный на выставке в городе Гуанжоу.

❖ Территория Китая огромна. На севере суровая природа и суровый климат, на юге — тропики. За Гуанжоу мы попали в мир с кокосовыми пальмами, плантациями ананасов, чая, кофейного дерева, агавы (новозеландского льна), каучуконосных фикусов, многолетнего хлопка, плодоносящего 8 лет, дынного дерева, папайи и сахарного тростника. На снимке (справа вверху): председатель сельскохозяйственного кооператива и женщина-бригадир в поле.

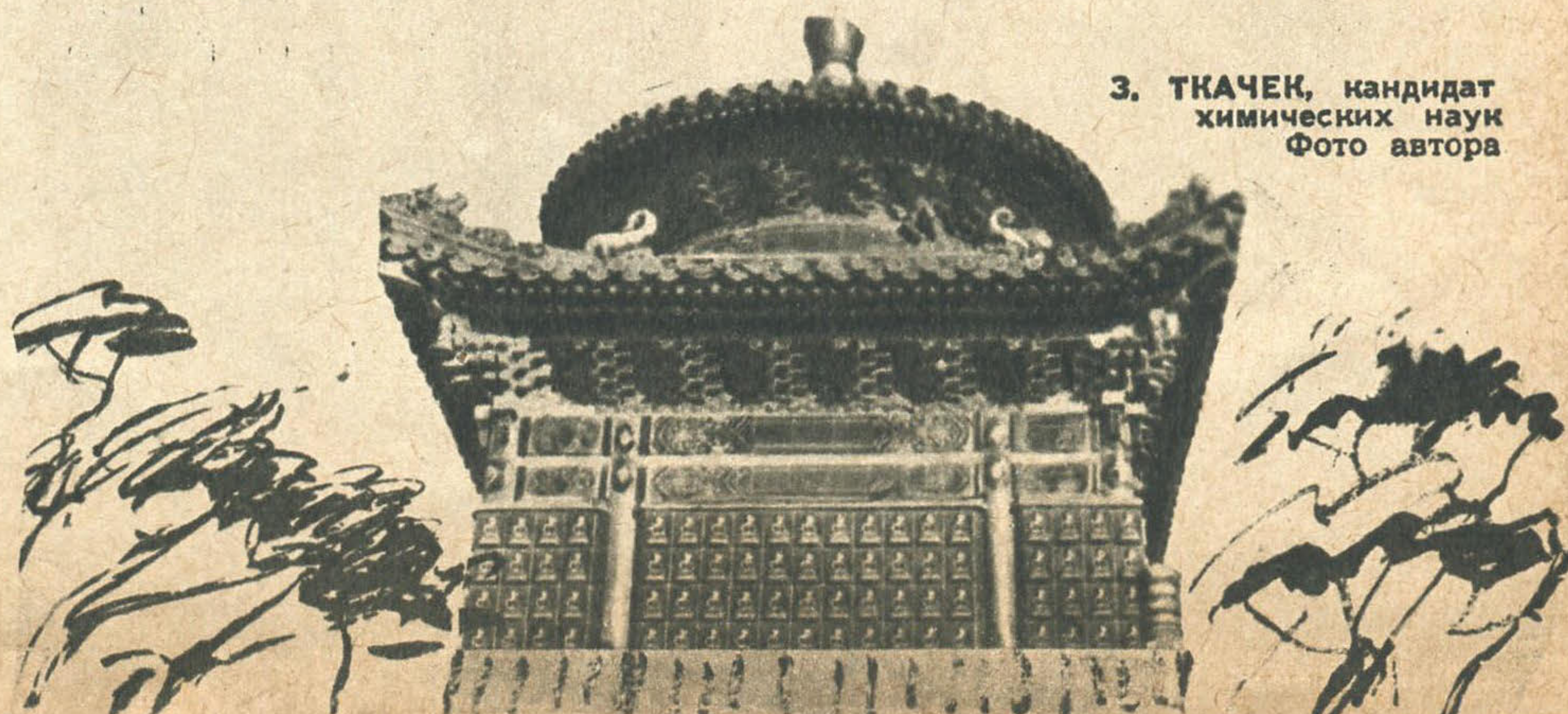
❖ Дети Китая — гордость страны. На каждом шагу видна забота о них, им отданы лучшие дворцы, сады, площадки. На снимке (справа): так транспортируются из детсада домой маленькие граждане города Пекина.

❖ Неповторима древняя архитектура Китая. Это специфические черты зодчества, художественной росписи и отделки широко распространенного среди памятников древней китайской архитектуры стиля «Дяньши» (фото в заголовке).

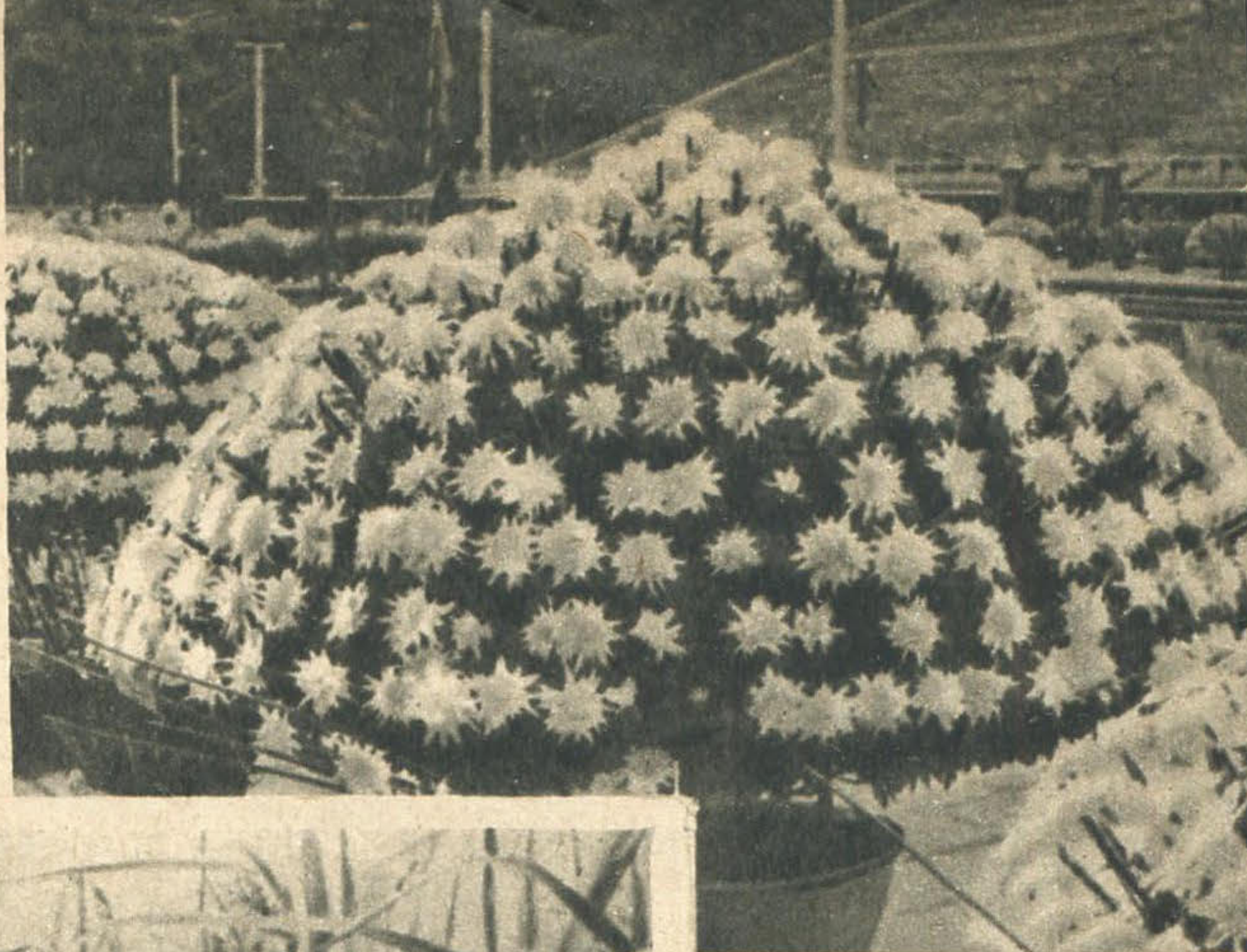
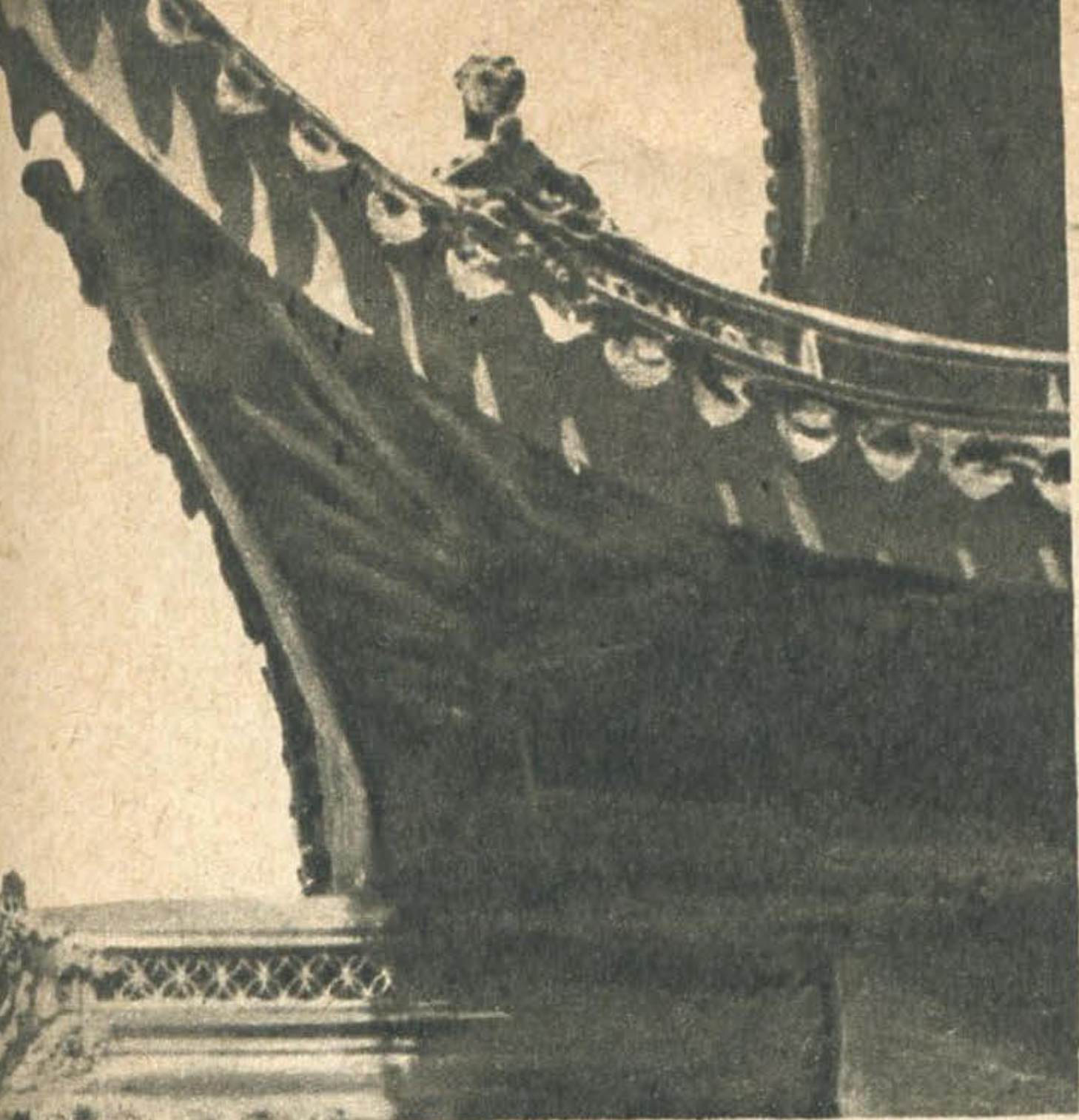
❖ Перед древними храмами и дворцами всегда устанавливались бронзовые и каменные изваяния различных мифических животных, символизирующих могущество, силу и защиту от злых духов. Эти изображения вошли и в народные постройки как охрана дома от всех бедствий. Почти у каждого дома в Пекине можно встретить эти уменьшенные изваяния (см. рисунки).

Крепнут и упрочаются дружеские связи советских людей с братским китайским народом. Тысячи лет жизни этой горячей дружбе!

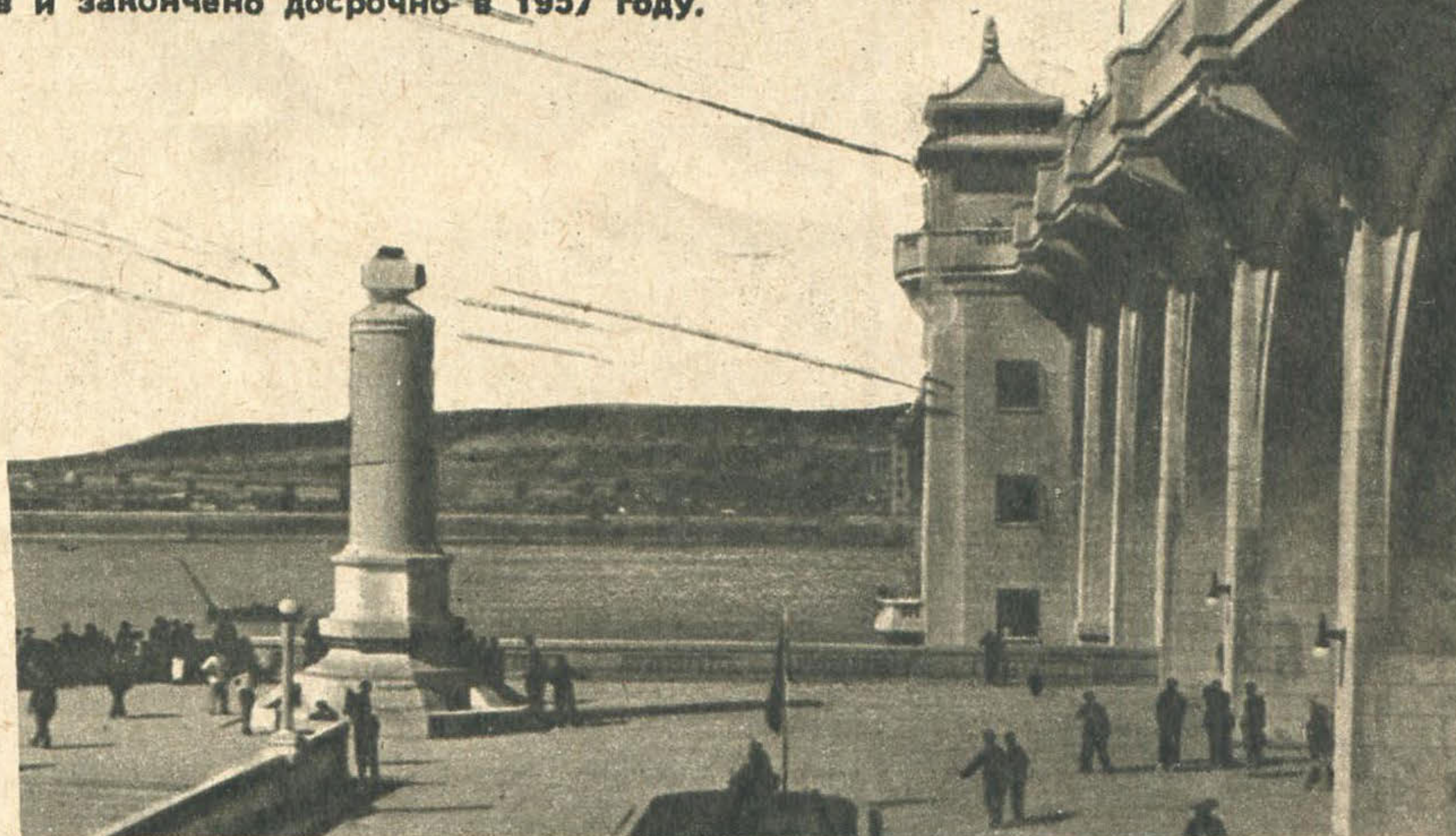
3. ТКАЧЕК, кандидат химических наук  
Фото автора







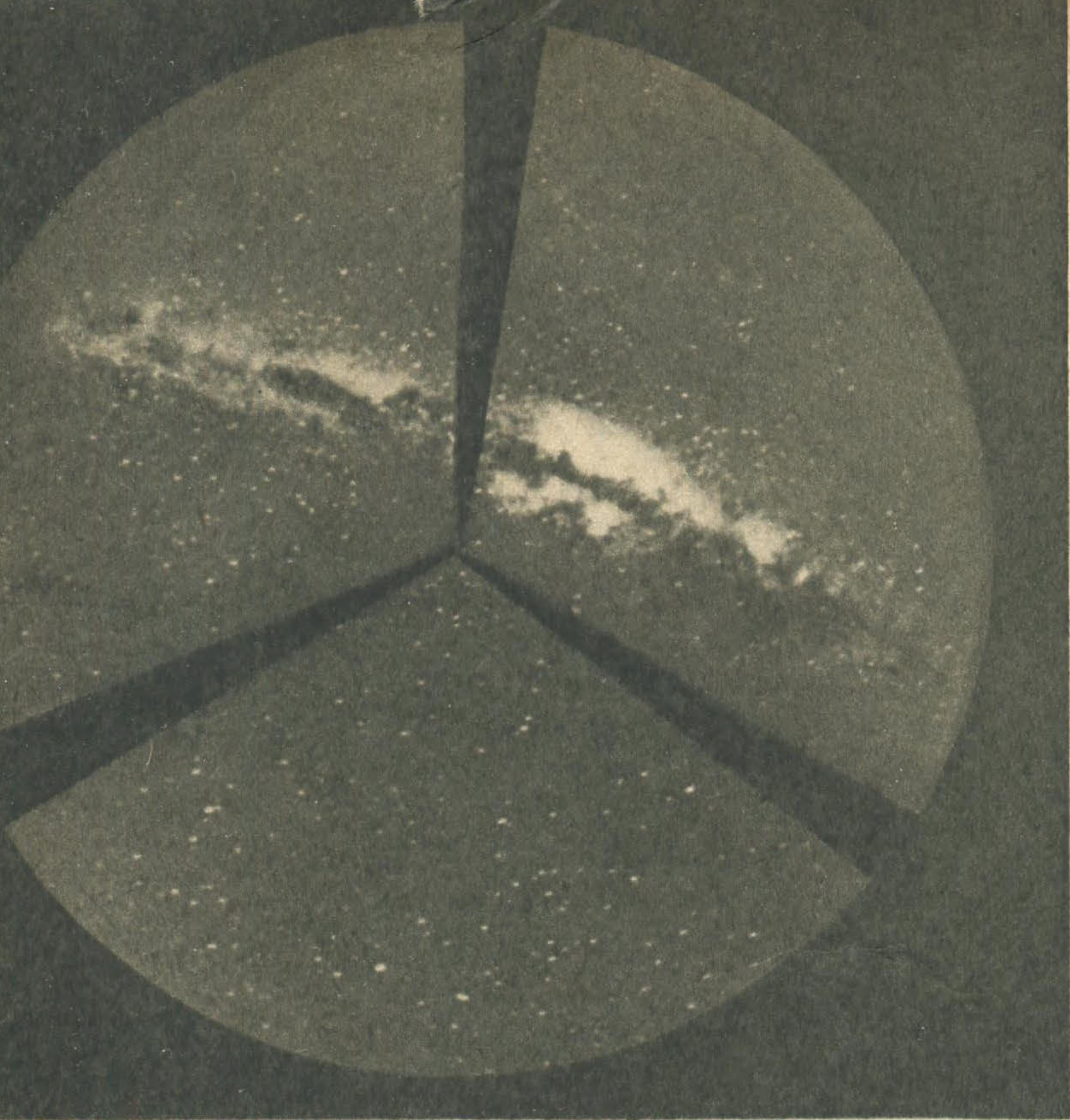
❖ «Легче взобраться на небо, чем построить мост через непокорную Янцзы», — гласила когда-то китайская пословица. На снимке: гордость китайского народа — Большой Уханьский мост через Янцзы длиной 1670 м и шириной 22 м. Строительство моста велось с помощью советских специалистов и закончено досрочно в 1957 году.



❖ Возведенная вокруг Храма Неба (г. Пекин) кирпичная стена замечательна тем, что она удивительно передает звук. Произнося звуки почти шепотом, можно переговариваться с человеком, находящимся в противоположном конце стены. Последний слышит слова отчетливо и громко.



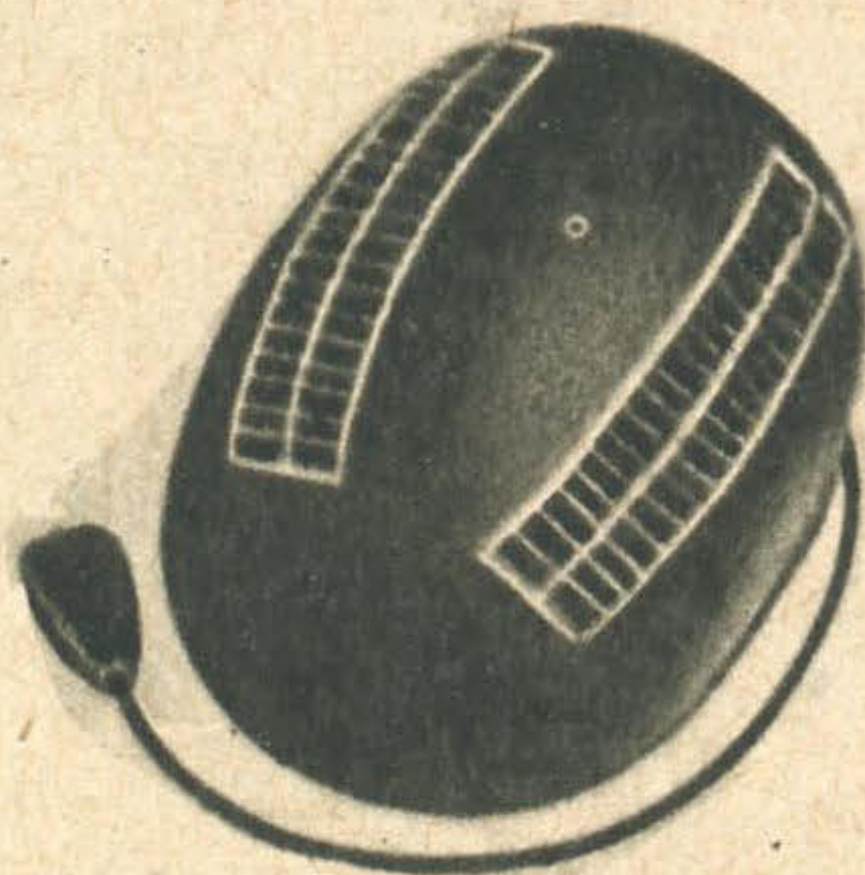
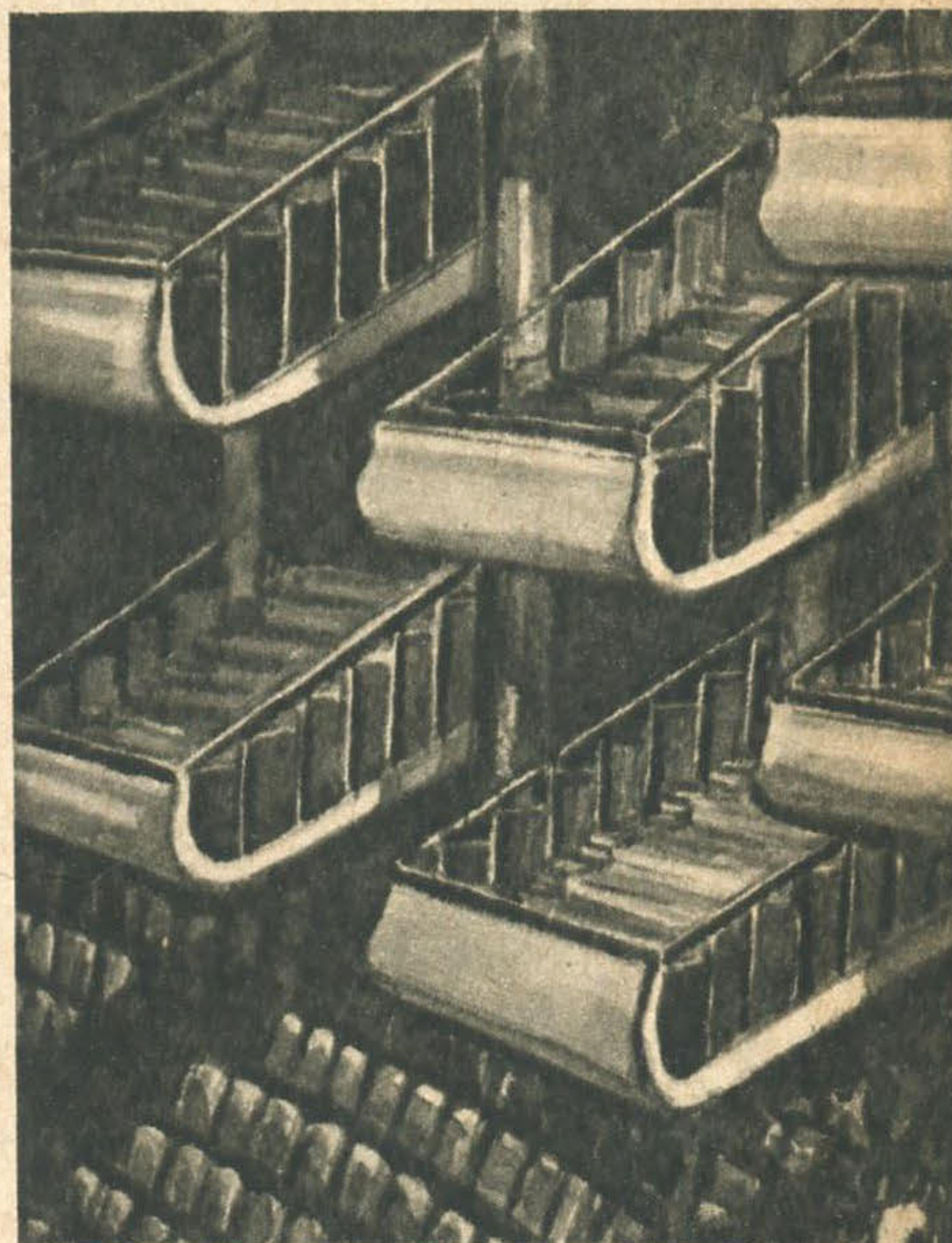




**ТЕЛЕФОННАЯ СВЯЗЬ АНГЛИЯ—ЮЖНЫЙ ПОЛЮС.** Недавно один из членов английской антарктической экспедиции, находящейся на базе «Скотт» вблизи Южного полюса, доктор Марч, разговаривал со своей родственницей, живущей в деревне в Англии, через Новую Зеландию и Лондон. Собеседники находились друг от друга на расстоянии 26 500 км (Англия).

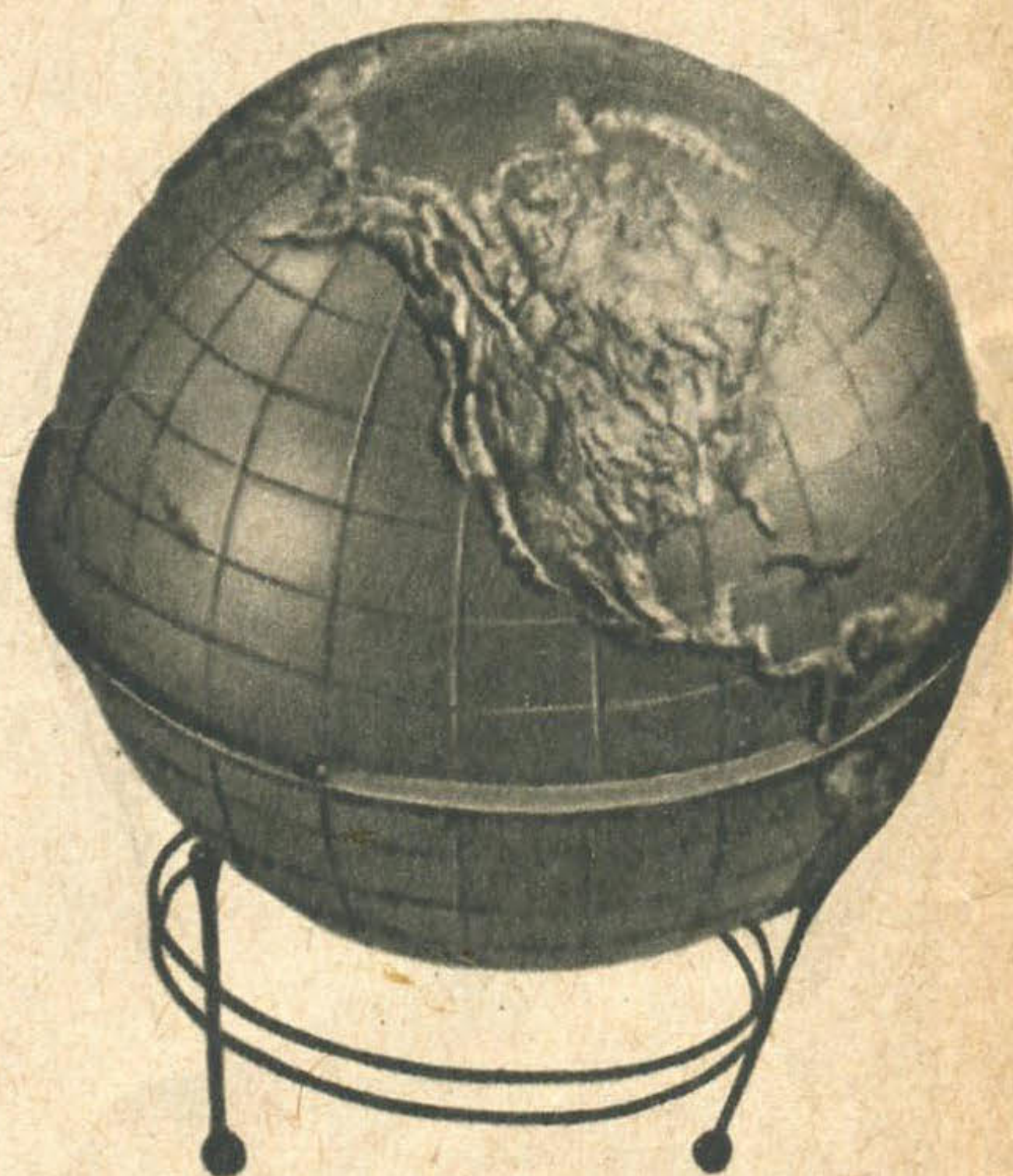
#### ВИСЯЩИЕ ЛОЖИ.

В Кельне недавно открылось новое здание оперного театра, в котором нет галерей и ярусов. Вместо этого на задней стене зрительного зала укреплены 22 висящие ложи на 22 зрителя каждая. Специалисты считают акустику зала великолепной. Автор проекта — Вильгельм Рифан (ФРГ).



↑ **ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ... НА ГОЛОВЕ!** Солнечная батарея из кремниевых полупроводниковых фотоэлементов, обеспечивающая питание миниатюрной приемно-передающей станции для двухсторонней радиосвязи, использующей полупроводниковые усилители, легко размещается на стальной каске. В промежутках, когда станцией не пользуются, солнечная батарея заряжает 4 маленьких никель-кадмиевых аккумулятора, позволяющих пользоваться станцией в течение ночи («Популяр механикс» № 9, 1957 г. США).

**РЕЛЬЕФНАЯ КАРТОГРАФИЯ.** С помощью вакуумного формования пластмассы (твердого хлористого винила) в США начато изготовление рельефных глобусов и географических карт. Материал допускает раскраску в 10 различных цветов. На нем можно писать цветными мелками, так как написанное легко удаляется влажной тряпкой. Карта размером 105 × 155 мм весит менее 1 кг («Роббер Эйдж», январь, № 4, 1957 г. США).



#### ТЯЖЕЛАЯ ВОДА В...

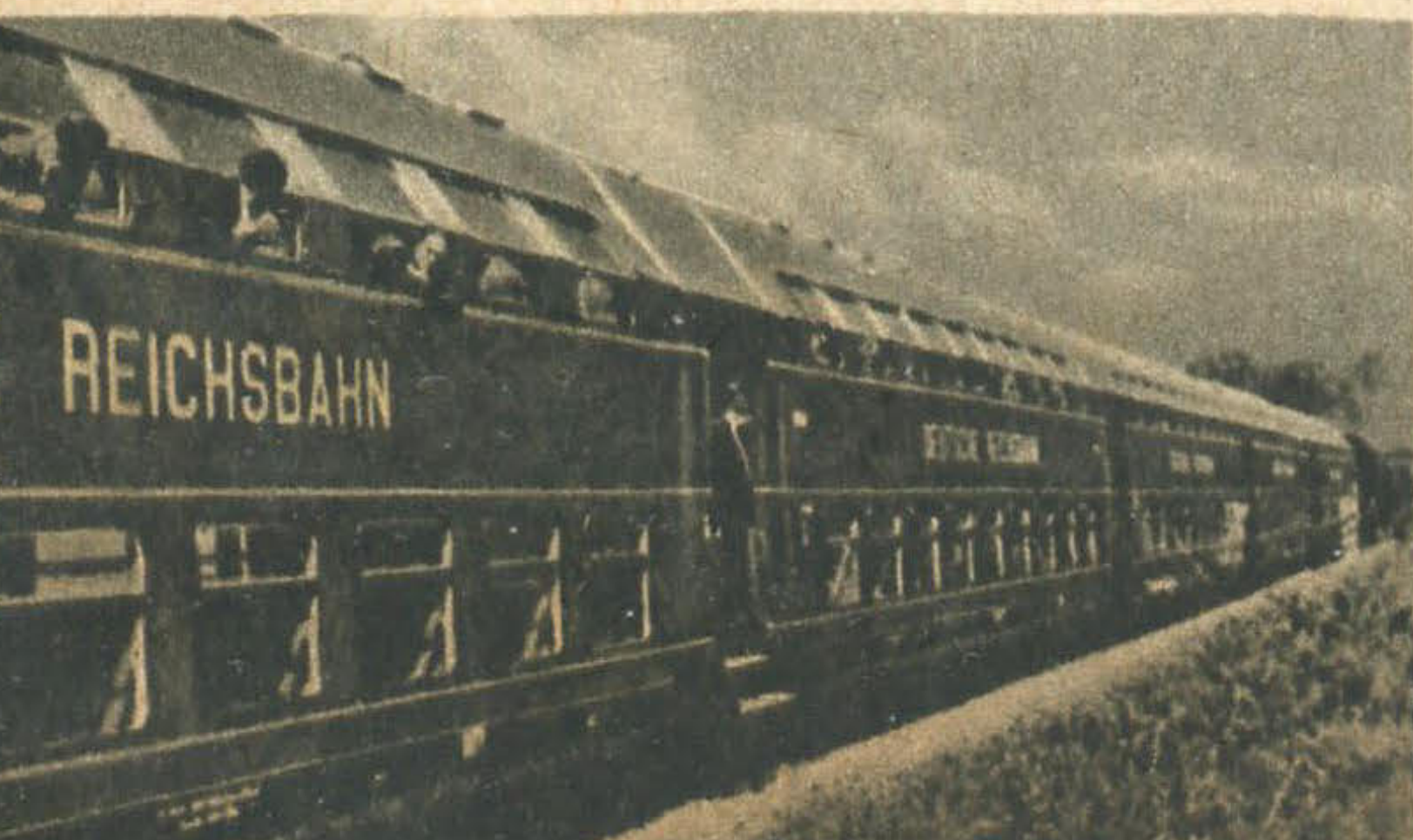
**ПИВЕ!** Шведские ученые Карлбом, Скульдебран и Нильсен открыли, что в воде, в которой замачивался ячмень при производстве пива, увеличивается содержание тяжелой воды, ибо ячмень гораздо хуже впитывает молекулы тяжелой воды, чем молекулы простой воды. Производя замачивание ячменя в одной и той же воде несколько раз, они получали все большую и большую концентрацию тяжелой воды. Достигнутая ими в конце концов концентрация тяжелой воды 1:1 000 дает возможность на три четверти уменьшить количество воды, которая должна подвергнуться электролизу на заводах при получении чистой тяжелой воды (Швеция).

**«ДОМ, В КОТОРОМ МЫ ЖИВЕМ».** О том, что наша собственная Галактика имеет форму плоской спирали, примерно такую же, как популярная «туманность Андромеды», астрономы вплоть до недавнего времени могли догадываться, базируясь лишь на косвенных данных, а в последние годы — на основании «прощупывания» Млечного Пути при помощи радиотелескопов. Дело в том, что хотя наша солнечная система и находится на  $\frac{3}{4}$  расстояния от центрального ядра Галактики, вблизи поверхности одной из ее спиралей, это ядро закрыто от наших взоров и оптических инструментов плотными скоплениями межзвездного газа и пыли. Недавно астрономам Еркской обсерватории, пользуясь фотопластинками, особо чувствительными к инфракрасным лучам, удалось все же сфотографировать эту таинственную часть нашего собственного «дома». Приводимый снимок показывает южную часть Млечного Пути с центральным ядром нашей Галактики, видимым с ребра — со стороны хвоста спирали, где расположена наша солнечная система, примерно так же, как на повороте пути с заднего или переднего вагона можно видеть весь состав поезда (США).

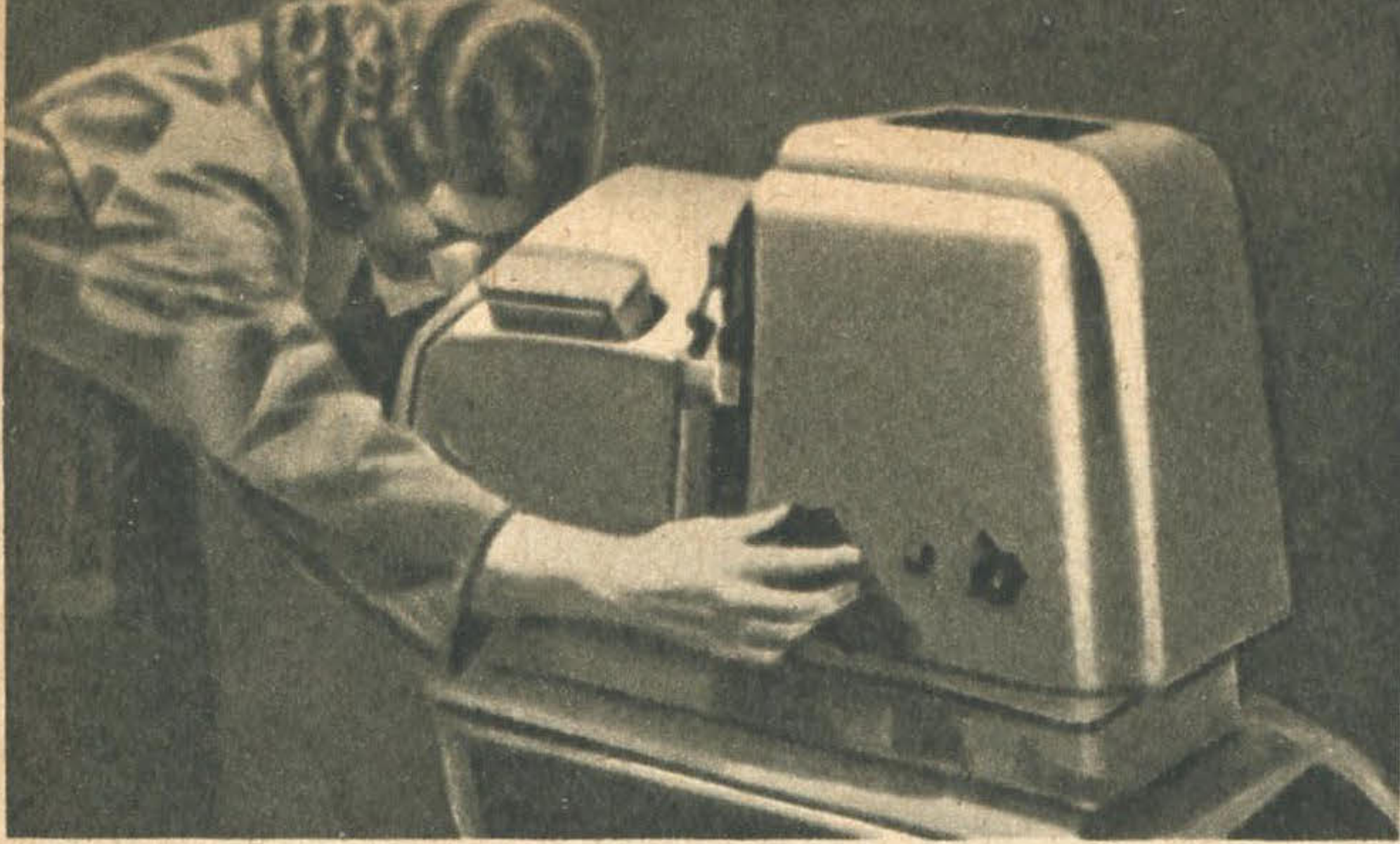
**ДВУХЭТАЖНЫЙ ПОЕЗД.** В 1957 году на железных дорогах Германской Демократической Республики начали регулярно ходить пассажирские составы нового типа.

Этот двухэтажный секционный поезд построен на предприятии ЛОВА в городе Гарлиц. Длина поезда 210 м. Он имеет 1 300 сидячих мест, то есть вдвое больше, чем в обычном скором поезде, который к тому же на 20 м длиннее двухэтажного.

В новом поезде на одно пассажирское место приходится 202 кг веса состава против 600 кг у обычного поезда. Колесные оси новых поездов монтируются не под кузовами вагонов, а под короткими промежуточными вагонами-тележками, служащими опорой и одновременно входом. Основные мосты — секции висят с двух сторон на этих промежуточных тележках. Упразднены лобовые стенки, а с ними и шаткие связующие переходы, что превратило весь поезд в один сплошной вагон (ГДР).







**ОБ ОДНОЙ МЕЧТЕ ФОТОГРАФОВ.** Любительской фотографией занимаются миллионы людей, но немногие из них, взглянув даже на хороший негатив, могут уверенно сказать, какой получится снимок: удачный или некрасивый. Неизбежно приходится делать пробные отпечатки или увеличение.

Поэтому давнишней мечтой фотографов было какое-то устройство, которое позволяло бы рассматривать негатив сразу как позитивное изображение.

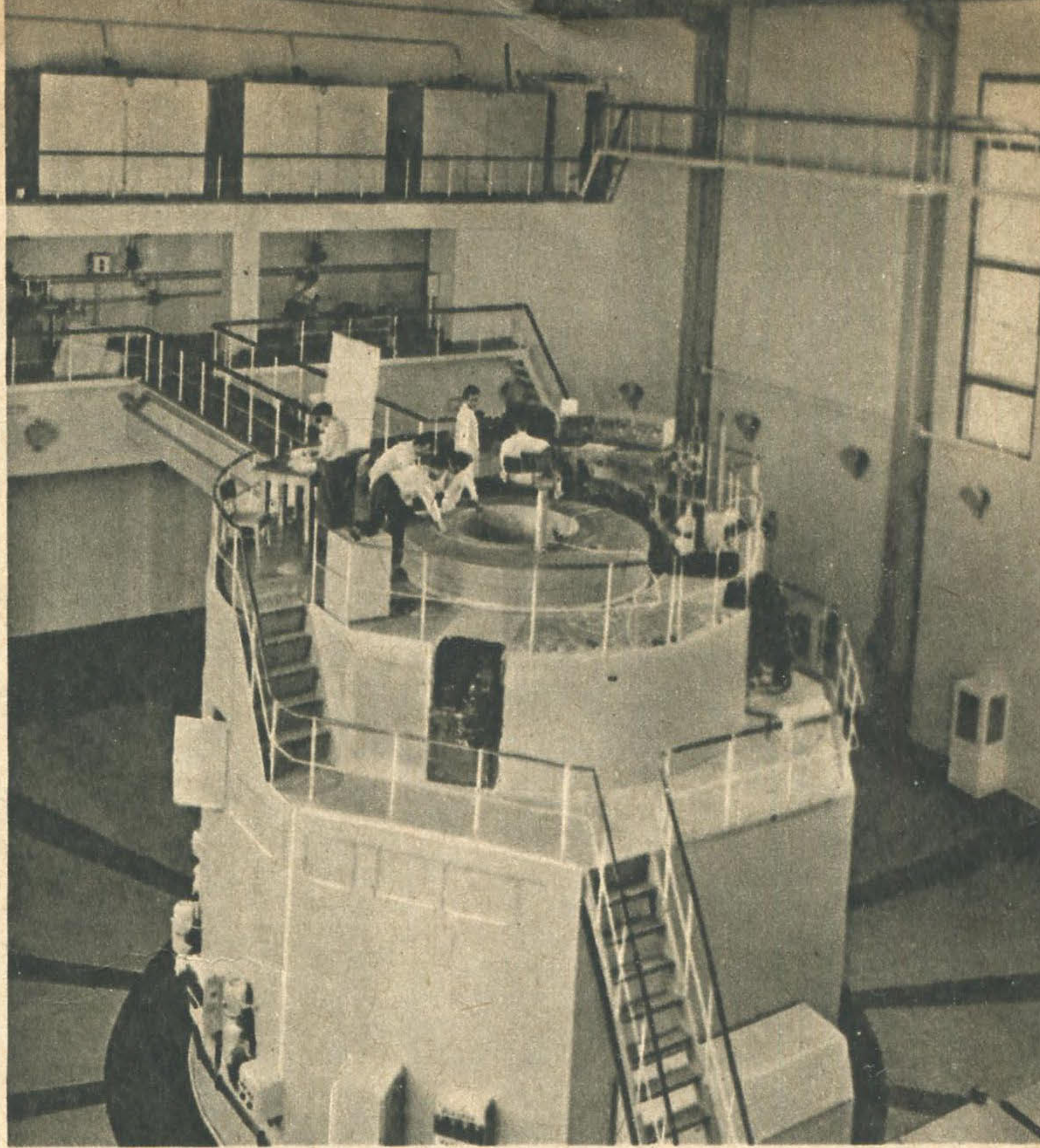
Сейчас, в век электроники, эта мечта нашла свое воплощение в виде прибора, демонстрировавшегося в конце 1956 года на Германской фотографической выставке в Кельне (Западная Германия). Прибор основан на давно известном физическом явлении «тушения» флуоресценции.

Если слой флуоресцирующего вещества освещен (возбужден) ультрафиолетовыми лучами и одновременно на него воздействует еще и инфракрасный свет, слой вещества остается темным — инфракрасный свет тушит флуоресценцию. Однако если при помощи соответствующей оптической системы на поверхность слоя флуоресцирующего вещества спроектировать изображение негатива, освещенное инфракрасным светом, то на ней появится светящееся позитивное изображение снимка. Различные участки флуоресцирующего вещества будут тушиться по-разному — в зависимости от яркости падающего на них инфракрасного света, пропускаемого светлыми и задерживаемого темными участками негатива. Изображение остается видимым все время, пока на экран действует возбуждающее ультрафиолетовое и гасящее — инфракрасное излучение (ФРГ).

**НИКЕЛИРОВАНИЕ БЕЗ ТОКА.** Работники научно-исследовательского института защиты материалов имени Г. В. Акимова в Праге сделали сообщение о методе никелирования без тока, который устраняет ряд недостатков гальванического нанесения металлических покрытий. В растворе ванны содержатся хлористый никель и фосфористокислый натрий. В результате химической реакции между ними получается фосфорная кислота и металлический никель, осаждающийся на поверхности погруженных в раствор изделий. Процесс может происходить в кислой и щелочной среде, однако в кислой среде никель выделяется более интенсивно. Реакция происходит лишь при температурах выше 95° Цельсия и только тогда, когда в ванну опущен предмет, предназначенный для нанесения покрытия. Весьма скоро на его поверхности образуется тонкая пленка никеля, которая в дальнейшем, в свою очередь, способствует более интенсивному осаждению покрытия. Раствор в ванне надо постоянно пополнять основными компонентами и нейтрализовать едким натрием. Для этого в течение всего процесса покрытия раствор из ванны откачивается в особый чан, в котором он охлаждается до 45—50° Цельсия. Затем он поступает в другой чан, где его обогащают хлористым никелем и фосфористокислым натрием. Одновременно определяется кислотность раствора и в случае необходимости раствор нейтрализуется. После фильтрации раствор через подогреватель перекачивается обратно в ванны.

Достоинством этого способа является то, что возможно наносить металлические покрытия на предметы со сложной поверхностью, с отверстиями и выступами равномерным слоем. Кроме того, таким путем можно никелировать и неметаллические предметы. Однако никелирование без тока обходится пока еще дорого (Чехословакия).

**МОЛОКО В КУЛЬКАХ.** В Швеции в молочных магазинах начали продавать молоко в бумажных кулечках в форме тетраэдра, выложенных изнутри полиэтиленом. Новая упаковка весьма практична и гигиенична. Слой полиэтилена способствует герметичности. Для того чтобы перелить молоко, надо надрезать или надорвать один из углов тетраэдра. Стоит такая упаковка очень дешево (Швеция).



**РУМЫНСКИЙ АТОМНЫЙ РЕАКТОР.** В институте ядерной физики Академии наук Румынской Народной Республики более года действует ядерный реактор мощностью в 2 тыс. квт. Недавно в том же институте пущен в работу циклотрон, ускоряющий частицы до энергии 12,5 млн. электроновольт. На этих агрегатах будут изготавливаться радиоактивные изотопы, необходимые для научных, производственных и медицинских исследований, а также вести широкие исследования в области самых актуальных вопросов ядерной физики и атомной техники (Румыния).

**ПЕНА ПРОТИВ ОГНЯ В ШАХТЕ.** В Англии недавно испытана новая система борьбы с пожарами в угольных шахтах. Она заключается в перекрытии галерей, охваченных огнем, «пробками» пены из обычных стиральных средств. Пламя гаснет, когда содержание кислорода в воздухе опускается ниже 15%, а упомянутая выше пена, испаряясь при пожаре, снижает содержание кислорода до 10,5%. Чтобы получить большое количество пены, на наклонную перегородку из редкой ткани, например мешковины, отделяющую целую секцию галереи, направляется струя раствора стирального мыла. Под действием потока воздуха шахтной вентиляции пена наполняет галерею и направляется со скоростью около 1 м/сек к месту пожара. Сейчас ведутся исследования более эффективных пенообразующих составов, чем применяемые в настоящее время (Англия).





**Н**едавно на основании китайских документальных материалов установлено, что первое упоминание о бумаге относится к 12 году до н. э. В 76 году н. э. на ней уже писали книги, а спустя сто лет впервые был описан способ изготовления бумаги.

Почти две тысячи лет бумага выступала только в одной роли — на ней писали и печатали. И лишь за последние несколько десятилетий она стала выступать в новой роли...

### ● ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ СВЕЖЕСТИ ХЛЕБА

Почти ежедневно в нашей стране отправляются в горы, в тайгу и пустыни всевозможные экспедиции изыскателей и ученых. Много людей на Крайнем Севере занято промыслом пушного зверя, ловлей рыбы в открытом море. Иногда они месяцами живут вдали от населенных пунктов, не имея свежего хлеба, и питаются сухарями. Вот об этих людях и позаботились сотрудники Центрального научно-исследовательского института бумаги. Совместно с работниками Института хлебопекарной промышленности они создали специальную бумагу, предназначенную для сохранения свежести хлеба.

...Однажды в багаж экспедиции, отправлявшейся в Сибирь, положили несколько свежих булок и черный хлеб, завернутые в такую бумагу. Свертки развернули только через несколько месяцев. Булки и хлеб были столь свежи, что казалось, они только поступили из пекарни.

Чем же объяснить длительную сохранность хлебных изделий?

Весь «секрет» заключается в том, что бумага, в которую завернули булки и хлеб, была пропитана парафином и полиэтиленом. Кроме того, она имела подкладку из алюминиевой фольги, поэтому воздух через нее не проникал. Наша промышленность уже начала выпускать такую бумагу.

### ● НЕ БОЯТСЯ ВОДЫ, НЕ НУЖДАЮТСЯ В КЛЕЙСТЕРЕ, УБИВАЮТ МИКРОБОВ

Не так давно в магазинах хозяйственных товаров появились обои. Внешне они ничем не отличаются от обычных тисненых. Особенность их заключается лишь в том, что они не боятся воды.

Эти обои — продукция одной из московских фабрик. Сотрудники ее лаборатории, используя олифу, разработали состав эмульсии, очень прочно удерживающей краску, которой покрываются обои. Чем больше служат такие обои, тем прочнее становится эмульсия. Их можно протирать мокрой тряпкой до тех пор, пока они вообще могут служить.

Недавно созданы обои, которые на обратной стороне имеют слой клеящей эмульсии. Достаточно приложить такие обои к стене, как они крепко прилипают.

Интересно еще и то, что в массу, из которой делают бумагу для обоев, добавляют вещество, убивающее насекомых.

# БУМАГА ВЫСТУПАЕТ В НОВОЙ РОЛИ

Я. КИСЕЛЕВ

### ● СКАТЕРТИ, ТАРЕЛКИ, СКОВОРОДКИ

На столе лежит скатерть. По виду она не отличается от льняной, хотя и сделана из бумаги. Стоит она очень дешево, а когда загрязнится, то ее просто выбрасывают.

Предприятия бумажной промышленности освоили производство тарелок и розеток из картона. Бумажная и картонная посуда дешева. Такая посуда гигиенична, а потому особенно необходима в больницах. После употребления ее выбрасывают в утиль.

Из картона, на обе стороны которого напрессован слой алюминия, можно делать сковородки. Они выдерживают нагрев до 250 градусов. Эти сковородки очень удобны в путешествиях.

Обычная бумага легко воспламеняется, так как состоит главным образом из волокон древесины. Однако путем химической обработки ее делают несгораемой. Из нее изготавливают украшения для новогодней елки и карнавалов. В одежде из такой бумаги можно пройти через костер или работать вблизи огня.

### ● АНТИКОРРОЗИЙНАЯ, ЭЛЕКТРОПРОВОДНАЯ, СВЕРХПРОЧНАЯ

На заводах, изготавливающих часы и точные приборы, страшным бичом является коррозия, которая губит огромное количество продукции. Чтобы предохранить детали от коррозии, их хранят в различных составах. Особенно это неудобно при перевозке деталей. И вот недавно создано несколько сортов антикоррозийной бумаги. В качестве пропитывающего материала применяется, например, безонат натрия. Для человека он совершенно безвреден, что очень важно, так как в антикоррозийную бумагу приходится завертывать металлические товары широкого потребления: иглы, бритвенные лезвия и т. д.

Бумага, как известно, не пропускает электрического тока. Но в некоторых случаях необходимо, чтобы она обладала электропроводностью. Работники одной из лабораторий бумажной промышленности создали электропроводящую бумагу с различным сопротивлением. Причем лучшей оказалась та, в которую примешивали сажевый и графитный порошок, равномерно осаждающийся на волокнах.

Прочность бумаги зависит от длины волокон и их расположения. Когда для электротехнической промышленности потребовалась сверхпрочная изоляци-

онная бумага, советские ученые разработали специальный способ производства. По новой технологии волокна равномерно располагаются как вдоль полотна, так и поперек. В одном из ленинградских институтов уже работает установка, которая изготавливает особо прочную бумагу из волокон хлопка, асбеста, стекла и других материалов.

### ● БИНТЫ, ПРОСТЫНИ, БЕЛЬЕ

Несколько лет тому назад начали вырабатывать перевязочные бинты из бумаги. По качеству они ничуть не уступают марлевым.

Потом из бумаги стали делать простыни, наволочки, пеленки. Теперь уже успешно ведутся опыты по изготовлению нижнего белья. Такое белье очень дешево. Современная бумагоделательная машина работает со скоростью несколько сот метров в минуту, то есть во много раз быстрее, чем ткацкий станок. Не исключено, что уже в ближайшие годы предприятия бумажной промышленности начнут выпускать швейные изделия: рубашки, блузки и т. д.

Уже сейчас есть, например, летние бумажные юбки, которые можно не только гладить, но даже стирать. Дешевизна высокопрочной бумаги может привести к тому, что женщины станут шить выходные платья только для одного концерта или бала...

### ● НЕШЕЛЕСТЯЩАЯ И НЕПОРТЯЩАЯСЯ

Владельцы некоторых зарубежных театров разрешили зрителям есть во время спектакля шоколад и конфеты. Однако артисты вскоре запротестовали: им мешал шелест бумаги. Тогда владельцы этих театров обратились за помощью к специалистам. И через некоторое время была создана... нешелестящая бумага. Она очень мягкая и поэтому не издает никакого шума. Этим заинтересовались работники радио и телестудий. Их просьба была тоже удовлетворена. Конечно, нешелестящая бумага для радио и телепередач выглядит несколько иначе, чем та, из которой делают обертку для конфет.

А вот еще одна зарубежная новинка — бумага, пропитанная углеродистым составом. На вид она ничем не отличается от обычной. Но если заложить в печатную машинку одновременно семь листов такой бумаги и начать печатать даже без ленты и без копирки, то на всех листах появится четкий отпечаток. Когда буква касается бумаги, в этот же момент начинает «работать» углеродистый состав.

В некоторых странах существуют карты, отпечатанные на бумаге, которая не портится, если даже по ней пройдет танк, пусть даже карта перед этим мокла в луже.

Хозяйки знают об удобстве больших мешков из прочной бумаги: в них на лето укладывают теплую одежду. Есть и еще более прочные мешки, в которые можно класть овощи и длительное время оставлять на снегу или под дождем.

Ученые разных стран продолжают эксперименты с бумагой. Это позволяет надеяться, что в ближайшие годы она найдет новые применения.



## ЛАУРЕАТ КОНКУРСА

В производственной жизни часто бывает так: внедрили рационализаторское предложение, получили при этом огромный экономический эффект, а писать о новом, воплощенном в металл приспособлении нечего, так как его конструкция необычайно проста. В таких случаях, чтобы представить всю сложность кажущейся на глаз простоты, прибегают к подробному описанию всех недостатков приспособления, применявшегося ранее.

\*\*\*

Посмотрите на первую фотографию. Как спокойно работает полировщица Московского 2-го часового завода Нина Кузина. Она надела на небольшой металлический стерженек двадцать одно корпусное кольцо наручных мужских часов «Старт» и полирует их одновременно. Эту простую оправку Нина сконструировала сама в период Всесоюзного молодежного конкурса машиностроителей на лучшее рационализаторское предложение, проведенного ЦК ВЛКСМ в прошлом году.

Применение новой оправки в девять раз повысило производительность труда и ликвидировало одно из узких мест производства. Это рационализаторское предложение Нины Кузиной получило высокую оценку жюри: ей было присуждено звание лауреата конкурса, вручены диплом второй степени и денежная премия в две тысячи рублей. Сказать же об этой необычайно ценной оправке можно только то, что она представляет собой изящный, легкий металлический стерженек, на одном конце которого укреплен упорный кружок, а на другом — навинчивается гайка.

Взгляните теперь на вторую фотографию. Это старая оправка, при помощи которой Нина полировала корпусные кольца часов в течение нескольких лет. По сравнению с оправкой-стерженьком она представляет собой металлическую глыбу, усложненную целой системой рукояток для поворотов и укрепления маленького корпусного кольца при полировке. Прикиньте на глаз, сколько может весить такая оправка? Около килограмма. А сколько весит кольцо, покрывающее корпус надетых на вашу руку часов? Наверное, не более 10—12 г.

Но не будем спорить о цифрах, так как несовершенство старой оправки очевидно. Она тяжела по весу, сложна в эксплуатации, малопродуктивна и позволяет полировать только одно корпусное кольцо и расчленяет технологию полировки на четыре этапа. А сколько приходилось затрачивать вспомогательного времени на укрепление детали в оправке!

Часто в конце рабочего дня от тяжести приспособления уставали руки, да и не радовала низкая выработка. У Нины мелькнула мысль: оправку обязательно надо упростить. Но как? Постепенно идея усовершенствования полностью овладела пытливым умом молодой полировщицы.

Работа рационализатора — это сложный творческий процесс, даже если в результате его получается и очень простое приспособление. Была ли Нина на работе или возилась дома со своей маленькой дочуркой, воображение непре-



рывно рисовало возможные конструктивные варианты оправки.

Однажды, когда творческая фантазия уже твердо наметила принцип действия нового приспособления, Нина надела на большой палец корпусное кольцо и поднесла его к абразивному кругу. Кольцо провернулось. Тогда Нина надела на

палец столько колец, сколько их уместилось до первого сустава, а палец согнула. В таком положении кольца уже не проворачивались, но из-за отсутствия жесткости крепления качество полировки было низким. Однако принципиальная конструкция оправки была определена: она должна быть изготовлена в виде стального «пальца», на который можно было бы надевать сразу несколько колец и полировать их одновременно, без расчленения технологии на этапы.

Затем возник другой вопрос: сколько же колец можно будет, надев на оправку, полировать одновременно? Снова начались эксперименты. Услышав о молодежном конкурсе, Нина со своим рационализаторским предложением обратилась в БРИЗ и вскоре начала полировать кольца в оправке своей конструкции. Новая

оправка позволила Нине Кузиной выполнить свое производственное задание сразу на 9 лет вперед и внести большой вклад в рационализаторский фонд своего завода.

Т. КОНЫШЕВА, инженер

## МОЛОДЫЕ РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ ЭСТОНИИ

### РОЖДЕНИЕ ЗАВОДА

Молодой инженер Эмиль Шкневский начал свой трудовой путь в предместьях Таллина, в мастерских, где ремонтировались тракторы. Он приехал сюда сразу же после окончания Киевского политехнического института.

Мастер по ремонту сельскохозяйственных машин комсомолец Шкневский часто бывал на полях и видел, как много сил тратили люди, чтобы сделать болотисто-каменистую почву пригодной для посевов. Первые помощники здесь — экскаваторы. Они выкорчевывают большие каменные глыбы, залегающие в верхних пластах земли.

Вот если бы в Эстонии был свой завод, то экскаваторы можно было бы приспособить к особым условиям почвы республики. Об этом уже мечтали многие. И не только мечтали, но и действовали.

Наконец на базе ремонтных мастерских начал создаваться экскаваторный завод. Мастерские превращались в крупное машиностроительное предприятие. Монтировались станки, устанавливалось новейшее оборудование.

Киевские конструкторы прислали таллинцам рабочий проект экскаватора, пояснительную записку к нему и сам экскаватор, который и послужил образцом для выпуска продукции. Небольшой коллектив приступил к созданию первого эстонского экскаватора. Главным инженером завода был назначен комсомолец Шкневский. И неудивительно: почти весь заводской коллектив состоял из молодежи. Бригаду слесарей-сборщиков возглавил комсомолец-рационализатор Вальдек Вальксааре. Демобилизовавшись из армии, он при-

шел сюда, как в свой родной дом. Ведь несколько лет назад, только кончив ремесленное училище, пятнадцатилетним пареньком он поступил сюда работать учеником.

Через три месяца первый экскаватор, созданный молодыми руками, отправился на поля держать суровый экзамен. Машина получила хорошую оценку.

Но теперь встала другая задача, не менее трудная, — как улучшить конструкцию машины, сделать ее более удобной, как облегчить ее производство, понизить стоимость? В это интересное и важное дело включился весь коллектив завода.

В небольшой комнате БРИЗа, возглавляемого настойчивым и энергичным инженером Лайдре, всегда толпится народ. Все уже хорошо знают, что долго залеживаться предложениям в папках Лайдре не даст: все ценное, передовое он быстро внедряет в жизнь.

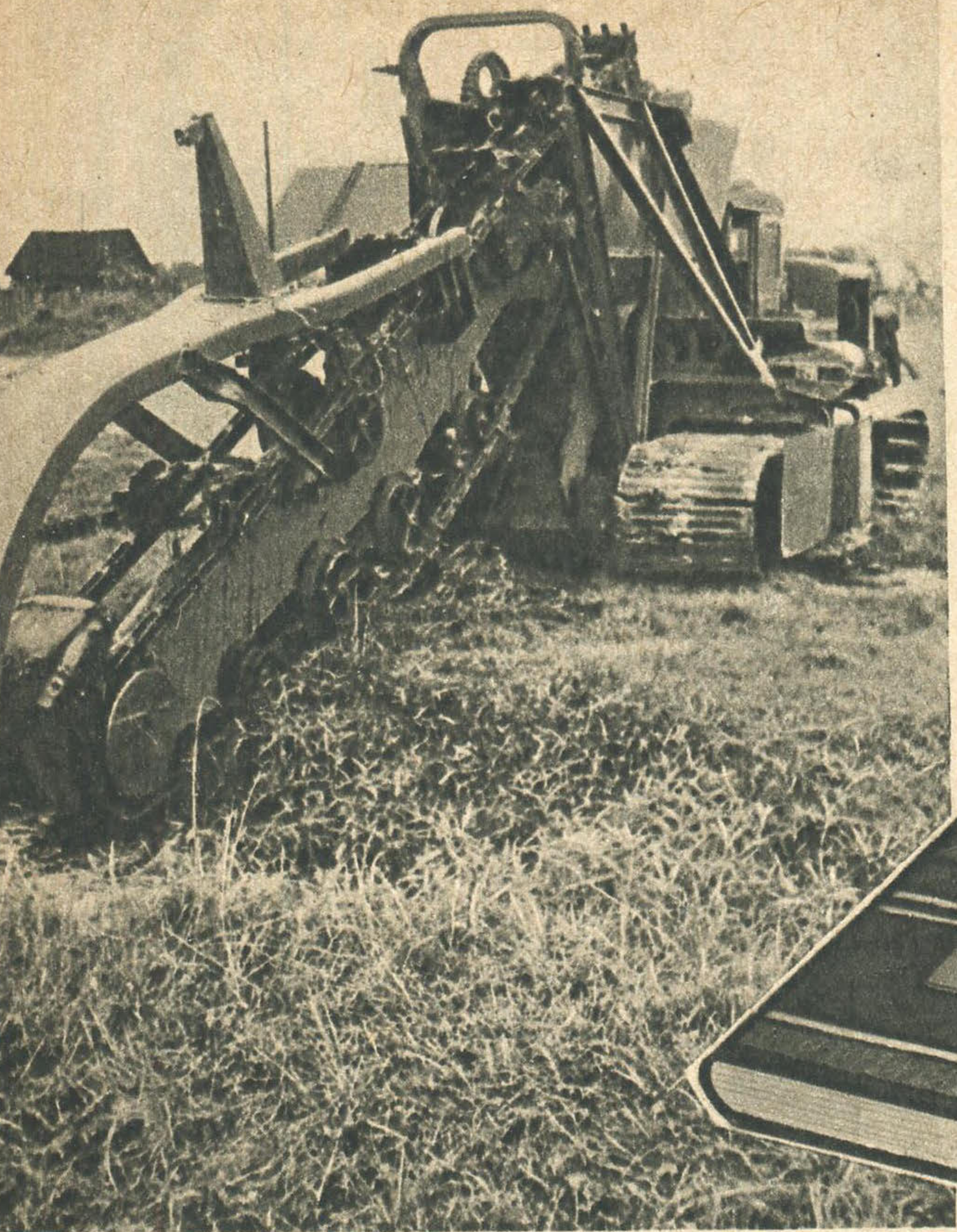
Слесарь комсомолец Вайнесте обратился к молодому инженеру, конструктору Ныммику.

— Хочу с тобой посоветоваться, — сказал он. — Нельзя ли обойтись без второго редуктора?

Задача была не из легких. Речь шла об устранении целого узла экскаватора. Надо было функцию дополнительного редуктора передать основному. Но после упорных и долгих исканий слесаря Вайнесте и инженера Ныммика решение было найдено. Оказалось, что действительно можно обойтись без второго редуктора. Для того чтобы заставить

*Молодежь*  
ЦЕХОВ  
И ЛАБОРАТОРИЙ

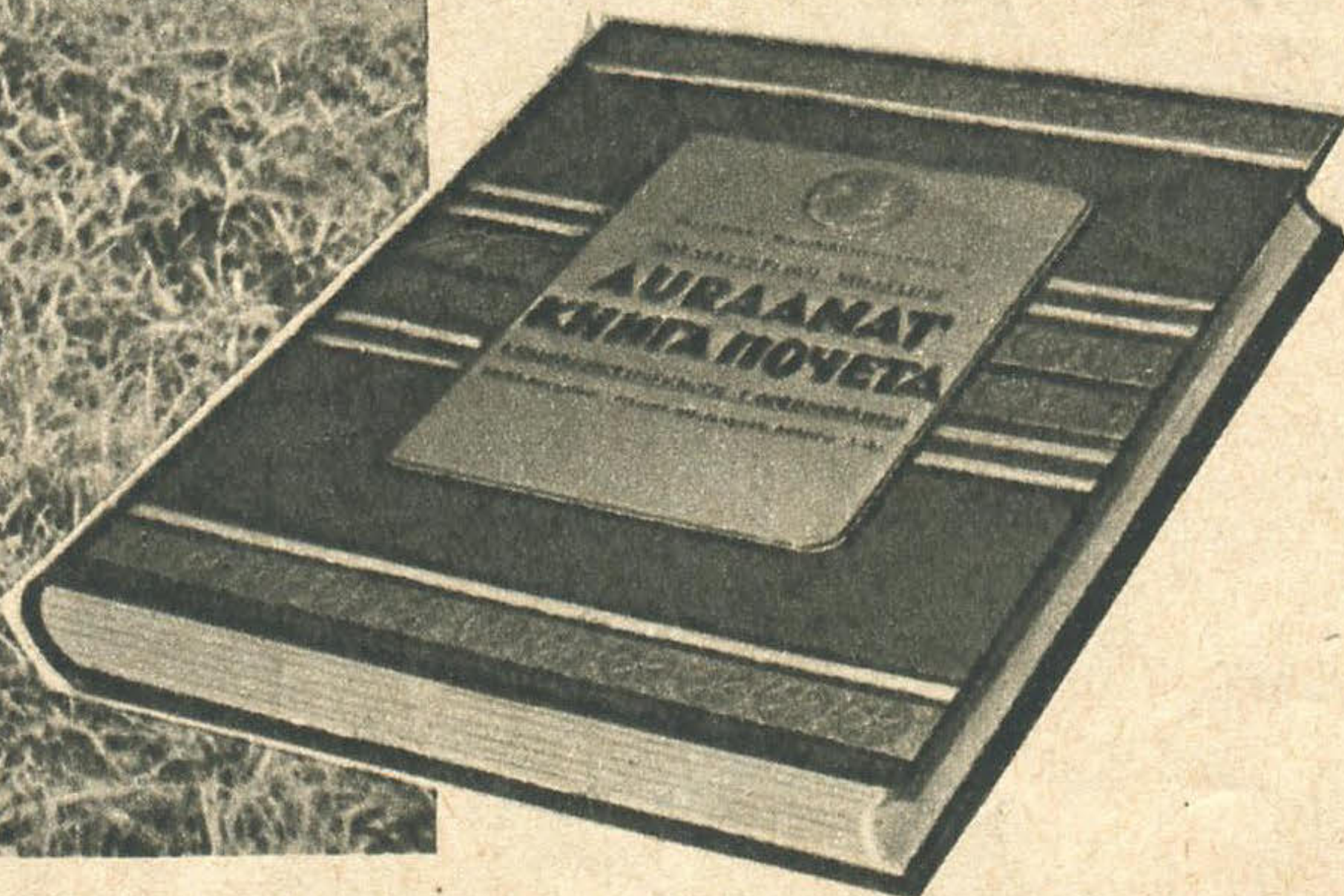




Экскаватор «ЭТ» испытывается на полигоне.

У станка стоит молодой белокурый рабочий Пауль Тооме. Он изготовил немало сложных моделей, по которым литейщики отлили тысячи деталей, а за прошлый год внес девять ценных предложений. За активное участие в конкурсе молодых рационализаторов Эстонии Тооме получил денежную премию в размере тысячи рублей.

— У меня есть и своя собственная копилка, — лукаво улыбаясь, говорит Пауль. — Там уже накопилась порядочная сумма. На эти деньги я начал строить на берегу моря домик для своей семьи. Я все делаю сам, только материал покупаю на сбережения.



барабан вращаться в нужном направлении, надо было цепное колесо в главном редукторе переместить на другой вал. Это техническое усовершенствование дало заводу более двухсот тысяч рублей экономии.

В цехах почти каждого завода имеются подъемные краны. Заставляют работать эти краны реверсивные магнитные пускатели. В литейном цехе экскаваторного завода приходилось двадцать-тридцать раз в минуту включать и выключать реверсивный пускатель. Контакты не выдерживали такой нагрузки: оплавлялись, и часто происходило короткое замыкание. Электромеханик Генрих Каук постоянно исправлял пускатели и, наконец, не выдержал:

— Так продолжаться не может!

И Каук нашел решение: около металлических контактов установил дополнительно угольные. Они гасят искру и предохраняют контакты от оплавления. Теперь реверсивный магнитный пускатель действует безотказно.

Почти каждый день в цехах завода рождается что-нибудь новое. И вот результат: еще совсем молодой завод дал за 1957 год почти два с половиной миллиона рублей экономии. Завод этот занял первое место в республиканском конкурсе молодежи по рационализации и изобретательству, организованном ЦК ЛКСМ Эстонии.

### ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА

Таллинский машиностроительный завод вышел на первое место в социалистическом соревновании и получил переходящее Красное знамя ВЦСПС.

Пройдем в модельный цех этого завода.

Страницы этой книги из поколения в поколение будут рассказывать о героических делах таллинских машиностроителей.

В механическом цехе работает известный токарь Лео Раун. Он тоже победитель конкурса. На различных предприятиях его знают как рационализатора. Он изменил конструкцию четырехкулачкового патрона токарного станка, и теперь в таком патроне можно обрабатывать детали гораздо большего диаметра. Много оригинальных оправок, позволивших легко и быстро обтачивать детали, сконструированы Лео Рауном.

Таллинские машиностроители завели книгу почета комсомольской организации. В нее записывают имена молодых производственников, которые, проработав на заводе не менее трех лет, отличились в заводской и общественной жизни, внесли ценный вклад в дальнейший технический прогресс производства.

Книга эта хранится как священная реликвия. Вот что записано на ее первой странице:

«Токарь транспортного цеха комсомолец Николай Захаров — один из лучших рационализаторов завода. Награжден значком ЦК ВЛКСМ «Молодой передовик производства».

А вот еще запись: «Комсомолец инженер Александр Троянский дал заводу около полумиллиона рублей экономии».

Этот список лучших молодых производственников будет продолжаться из поколения в поколение и отражать историю завода.

М. АНГАРСКАЯ

[Окончание статьи «Ученые — сельскому хозяйству»]

корма сельскохозяйственных животных помогает выяснять, как эти корма усваиваются и какие превращения они претерпевают в организме. Эти исследования представляют большой практический интерес, поскольку питание, равно как содержание и уход, являются теми средствами направленного воздействия, с помощью которых животноводы активно влияют на характер обмена в организме животного, добиваясь высоких производственных показателей (удоя молока, настрига шерсти, выхода мяса и сала, яйценоскости и т. п.).

Приведем пример. Известно, что в организме курицы-несушки происходит очень интенсивный обмен кальция. И это понятно, поскольку с каждым яйцом из организма выделяется около 2 г этого элемента, а в течение года — около 400 г кальция, что почти в 20 раз превышает содержание этого элемента во всем организме птицы. Отсюда понятна забота птицеводов о достаточном и своевременном снабжении кальцием яйценоских кур. До последнего времени господствовало убеждение, что основным источником, откуда поступает кальций на формирование скорлупы, является пищеварительный тракт и лишь при недостатке кальция в рационе он берется из скелета.

С целью проверки этого представления были поставлены опыты, в которых одна группа кур получала пищу с нормальным содержанием кальция (3%), а другая — в 3 раза меньше. Спустя две недели после начала опыта курам обеих групп ввели внутримышечно радиоактивный изотоп кальция. Казалось, следовало бы ожидать наличия меньшей радиоактивности скорлупы яиц, получаемых от кур первой группы — с повышенным содержанием кальция в пище, и, наоборот, в скорлупе яиц кур второй группы недостаток пищевого кальция должен был бы восполняться кальцием из костного вещества.

Каково же было удивление экспериментаторов, когда обнаружилась одинаковая радиоактивность скорлупы независимо от содержания кальция в пище. Оказалось, что, прежде чем поступить на формирование скорлупы, кальций должен непременно поступить в кальциевое депо — костяк, и только лишь оттуда начинается его расход в организме.

Остановимся еще на одном примере. При помощи «меченых» атомов удалось выяснить тесную связь между содержанием хлорофилла в корме и синтезом гемоглобина в организме, что очень важно знать при организации полноценного кормления животных в зимнее время в целях предотвращения анемии, или, как говорят иногда в быту, малокровия.

Радиоактивный углерод из хлорофилла после поедания и усвоения зеленого корма кроликами и бычками обнаруживался в печени и костном мозге, что указывало на участие хлорофилла в процессе кроветворения.

Советские ученые, вооруженные новейшими знаниями и могучей техникой, предоставленной в их распоряжение, активно помогают работникам и практикам сельского хозяйства.



# М Е Ч Т А С Б Ы Л А С Ъ

Кто в детстве не мечтал совершить путешествие в подводное царство!

Сказка о Садко, опустившемся на дно моря, удивительные приключения капитана Немо, героические дела водолазов-эпроновцев — все это создавало в нашем воображении фантастический мир. Помню, как, научившись плавать, и я хотела поглубже нырнуть, чтобы увидеть подводный мир своими глазами. Но разглядеть что-нибудь в воде было трудно; все казалось мутным, расплывчатым...

Долгое время этот загадочный мир был доступен только отважным водолазам, опускавшимся в тяжелых скафандрах с медными круглыми шлемами. Из их рассказов мы узнавали об удивительно красивом и таинственном мире.

Сравнительно недавно были изобретены легководолазные аппараты-акваланги, маски, резиновые ласты и другое снаряжение, сделавшее подводные просторы доступными широким кругам спортсменов. Родился новый вид спорта — подводное плавание — и его разновидности — подводная охота.

Великое множество рек и озер, искусственных водохранилищ и бескрайние прибрежные просторы морей в нашей стране создают огромные возможности для развития подводного спорта, исследований и охоты. Но особенно прекрасные перспективы открываются перед спортсменами на теплом Черном море, где вода летом нагревается до 27—28 градусов. Здесь можно опускаться под воду в купальном костюме в течение 5—6 месяцев в году. Правда, зимой поверхность Черного моря сильно охлаждается, но во многих местах средняя температура воды и тогда достигает 8—9 градусов. В защитных гидрокостюмах и при такой температуре вполне возможно заниматься охотой и подводным спортом.

Летом 1957 года несколько членов секции подводного плавания Центрального морского клуба ДОСААФа, в числе которых была и я, выезжали на Черное море. С аквалангами спортсмены опускались на морское дно, совершали длительные экскурсии под водой, фотографировали. С увлечением мы занимались и подводной охотой.

Так сбылась моя давнишняя мечта о путешествии в подводное царство!

Вода в Черном море, как известно, довольно прозрачная. Лучи солнца свободно проникают в нее на 10—15 м. В солнечный день на такой глубине все пронизано светом, отчего все кажется ярким, приветливым, радостным. Только на очень большой глубине, куда солнечные лучи почти не доходят, становится сумрачно. Холодная

вода и большое давление затрудняют там движение и дыхание. Человек чувствует себя скованным.

В воде тело теряет свой вес. Возможность свободно передвигаться в трех измерениях здесь воспринимается по-особому, и кажется, что пловец как бы парит в новой для него стихии. Для того чтобы изменить свое положение, ему не надо затрачивать много сил.

Красота подводного мира удивительна. Лучи солнца переливаются в толще воды, и тысячи «зайчиков» скачут по дну. Яркие разноцветные камни и водоросли меняют свои цвета в зависимости от освещения на поверхности.

Утром лучи низко стоящего солнца скользят по поверхности воды и не проникают вглубь. В это время под водой все кажется зеленоватым, покрытым голубой дымкой, которая скрывает от глаз далеко расположенные предметы и как бы окрашивает их в один цвет. Поверхность воды, если смотреть на нее снизу, похожа на серебристую крышу, в которой иногда, как в зеркале, отражается фигура пловца.

Но вот солнце поднимается по небу, своду выше. Его лучи пронизывают воду, как волшебные упругие стрелы. Они кажутся такими осязаемыми, что хочется схватить их руками. Смотреть вверх почти невозможно. Вода, освещенная

ярким солнцем, напоминает расплавленную массу, столь густую и плотную, что кажется, в ней не сможешь передвигаться. В то же время она теряет свой зеленоватый оттенок, становится прозрачной, а окружающие скалы, камни и водоросли приобретают свой естественный цвет.

Мерцание света делает разноцветные камни похожими на драгоценности, а заросли зеленых, красно-пурпурных и бурых водорослей, покрывающих скалы, камни и дно, выглядят как таинственный лес, в котором пловец блуждает словно сказочный великан. Густые заросли бурой цистозир, красной филлофоры и других водорослей, покрывающих скалы, белые чашечки падины, темно-красные нити дазии, поражают разнообразием оттенков и красок.

Тихим солнечным вечером ослепительный блеск воды исчезает, в ней будто повисает сизая дымка. Поверхность моря становится розовой, и на этой бескрайней пелене долго остаются пузырьки воздуха по следу пловца.

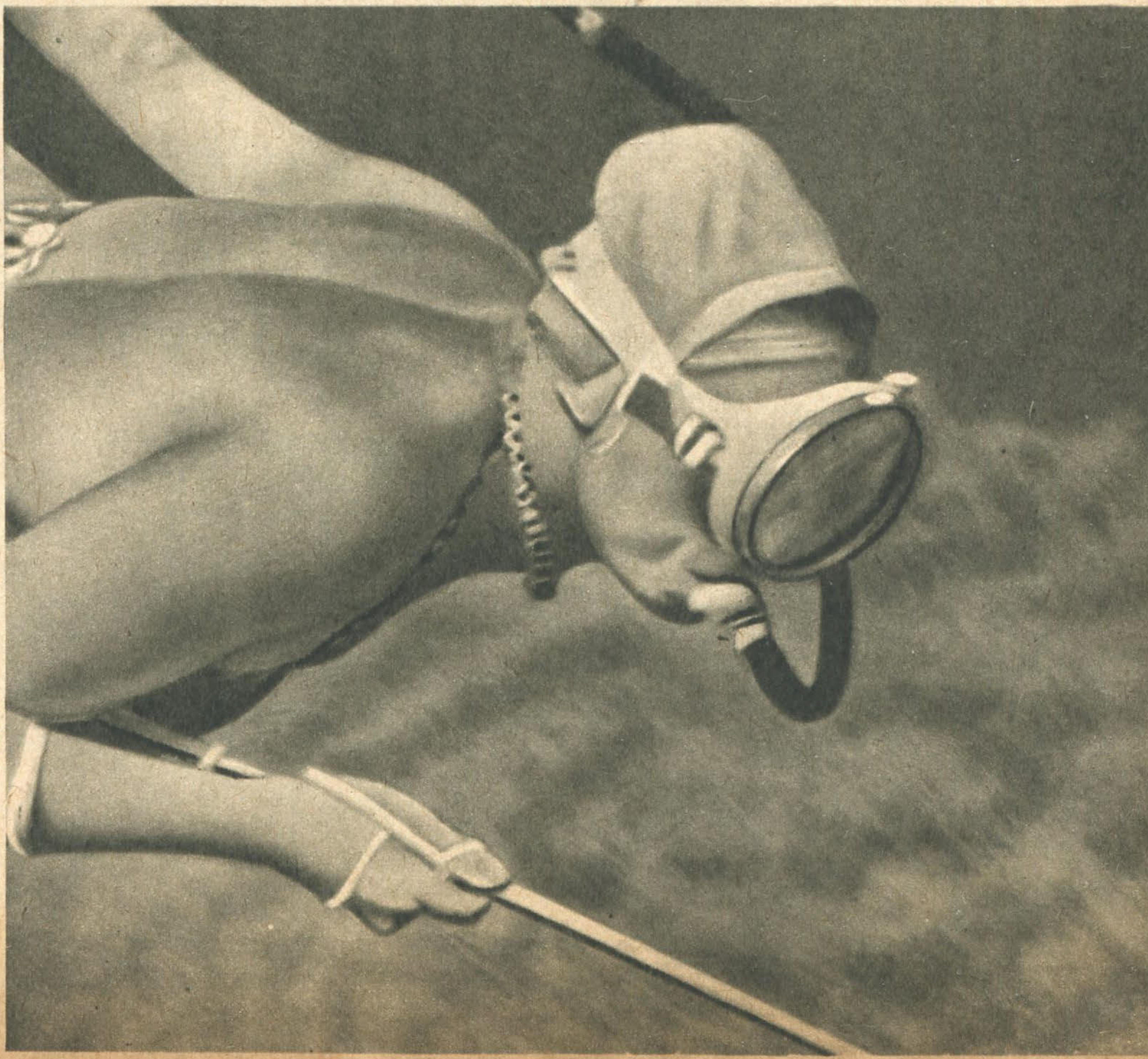
Когда на землю опускаются сумерки, под водой все синеет, становится мрачным и таинственным. В темноте начинают сверкать ночесветки. Радужное прежде подводное царство становится неуютным, и человеку хочется скорее подняться на поверхность.

О. ЖУКОВА,

врач, член секции подводного плавания  
Центрального морского клуба ДОСААФа

Рис. О. ЖУКОВОЙ  
и В. ВЫСОЦКОГО

## ОХОТА ПОД ВОДОЙ



Эта фотография сделана под водой. Спортсменка с пикой в руках стремительно ныряет и нацеливается на добычу. Фото В. Танасийчука.



# НА ДНЕ МОРСКОМ

В Черном море более 160 видов различных рыб, и подводный охотник может встретить очень многих из них.

Повсюду можно увидеть красавицу кефаль. У скалистых берегов попадаются светлые горбыли весом более 30 кг. Водятся здесь также зубари и морские караси, встречается камбала.

На песчаных участках живут скаты: хвостокол, или, как его называют, морской кот, и колючая морская лисица. Хищная рыба — морской черт, иногда достигающий полутора метров, обычно зарывается в грунт и подстерегает добычу. А морского петуха, морского окуня и морского ерша — скарпену надо искать среди водорослей: здесь они находят себе убежище и выслеживают свои жертвы.

В толще воды живут быстрые хищники: пелагида, скумбрия и ставрида. Они питаются мелкой рыбой. Быстрота передвижения этих хищников удивительна: когда мимо проходит косяк пелагиды, скумбрии или ставриды, то слышен шум и ощущаешь вибрацию воды.

Из рек выходят и живут в море, вырастая до громадных размеров, белуги. Попадают 30-килограммовые осетры и севрюги. Встречаются также крупные тунцы и дельфины.

Натуралист может увидеть крупных крабов, красивые раковины моллюска-ропана, разнообразных медуз, которые под водой оказываются гибкими, объемными и напоминают собой купола раскрытых парашютов.

Некоторые рыбы очень любопытны.



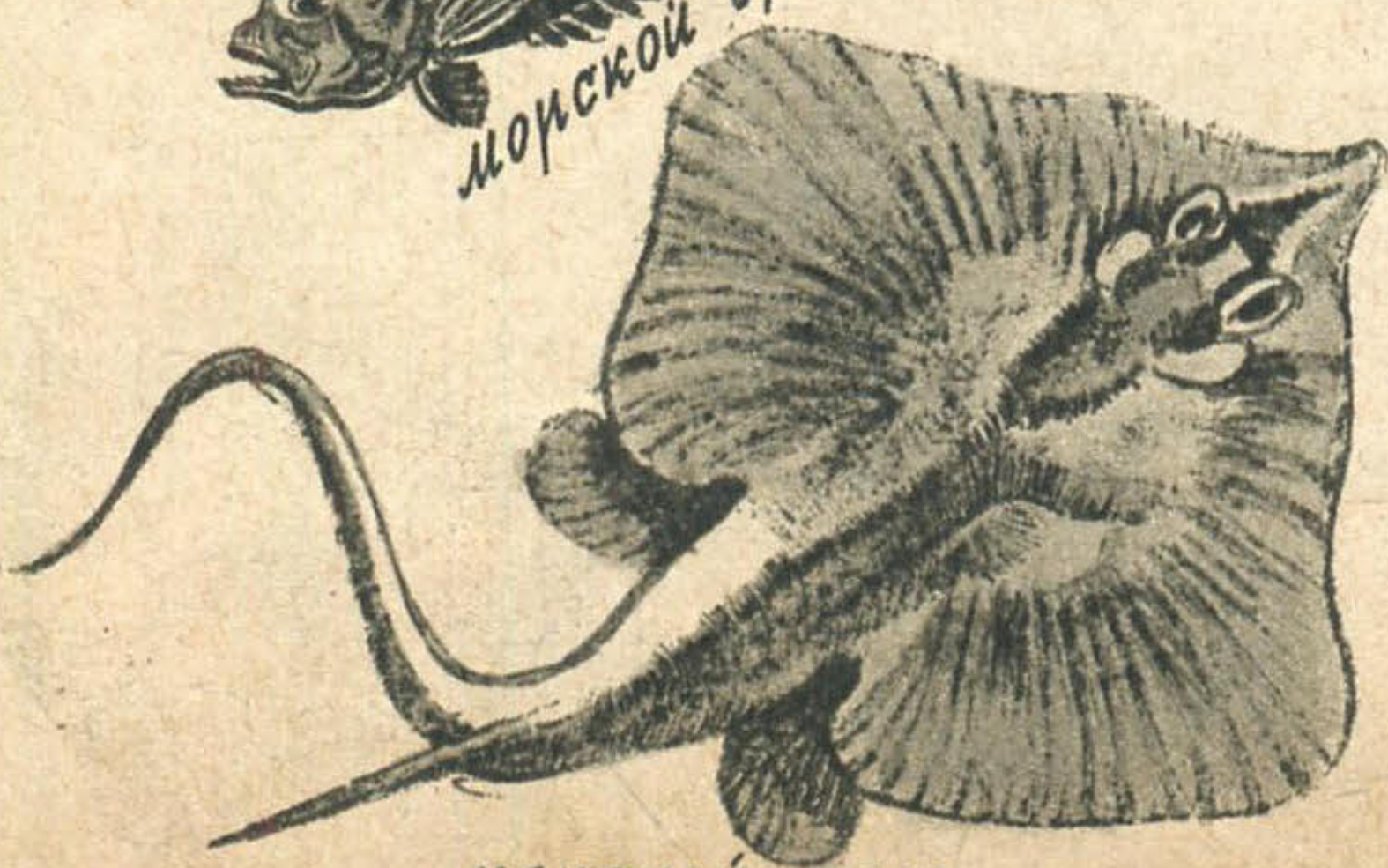
медуза-пилена



морской ерш



морской дракон



морской кот

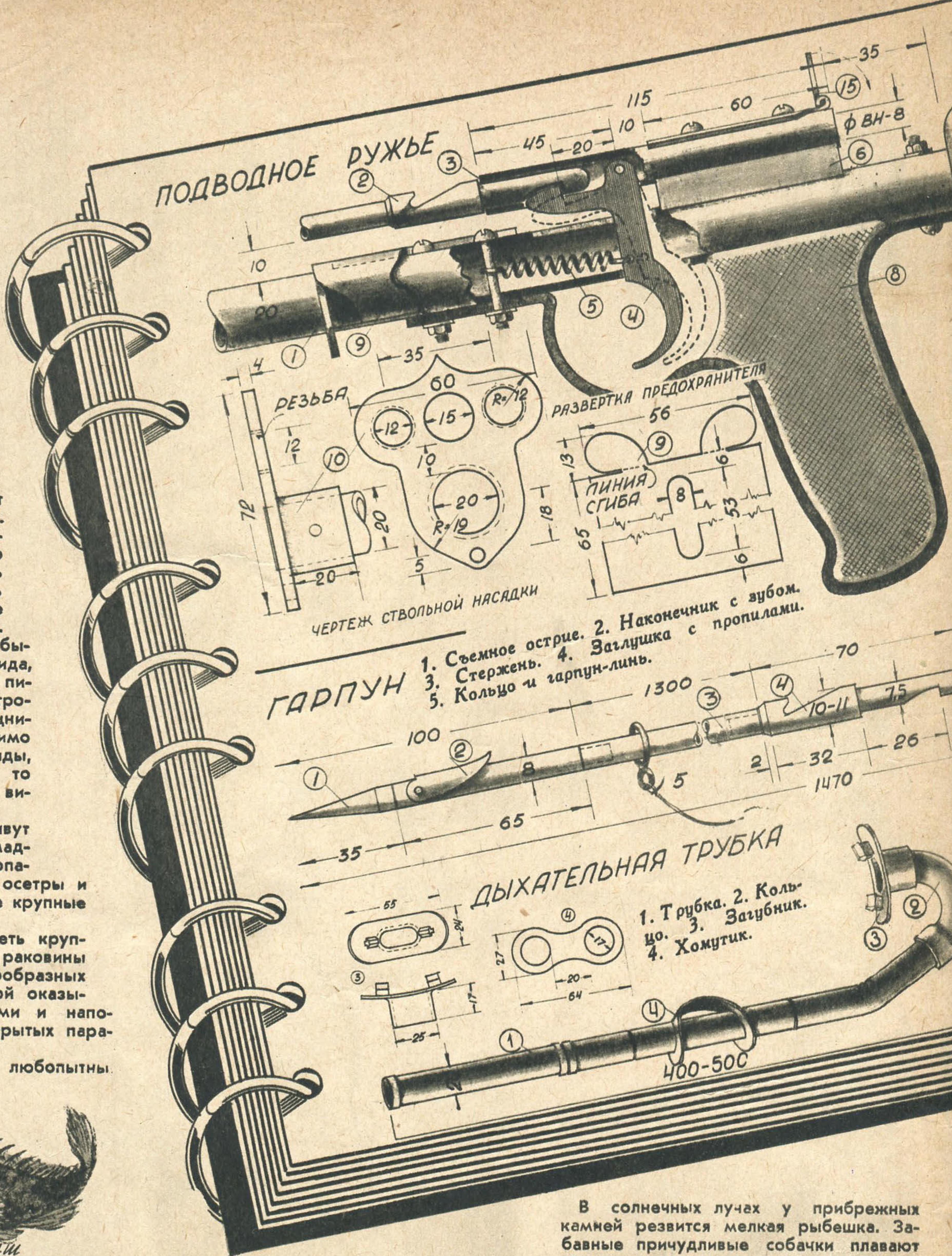
и если их не пугать, они доверчиво кружатся возле тебя, разглядывая неизвестного им подводного обитателя. Одни из них подплывают вплотную, другие наблюдают издали.

Вдруг перед нами вспыхнули ослепительные блески. Это, будто серебряные иглы, пронизывают воду длинные быстрые сарганы, от светлых боков которых отражается солнечный свет. По таким же вспышкам можно определить место, где пасется кефаль, когда эти серебристо-синие, стройные рыбы щиплют водоросли и рыхлят ил возле берега. Эти обитатели моря совсем не боятся купальщиков и не обращают на них никакого внимания.

В солнечных лучах у прибрежных камней резвится мелкая рыбка. Забавные причудливые собачки плавают вокруг своих норок.

Черные или ярко-синие рыбки-монахи с длинными раздвоенными, как у ласточки, хвостами кружатся в поисках корма. Они всегда плавают небольшими стайками. Среди камней и водорослей пасутся яркие зеленушки, окрашенные в зелено-синие и красные тона. Они сверкают и переливаются в лучах солнца, и кажется, что окраска этих рыбок постоянно меняется.

Нельзя не любоваться скатом! Медленно двигая громадными плавниками-крыльями, он плывет, словно сказочная птица. Его длинный, похожий на бич хвост с острым ядовитым шипом вытянут, а жабры-брызгальца на голове кажутся большими мигающими глазами.



ПОДВОДНОЕ РУЖЬЕ

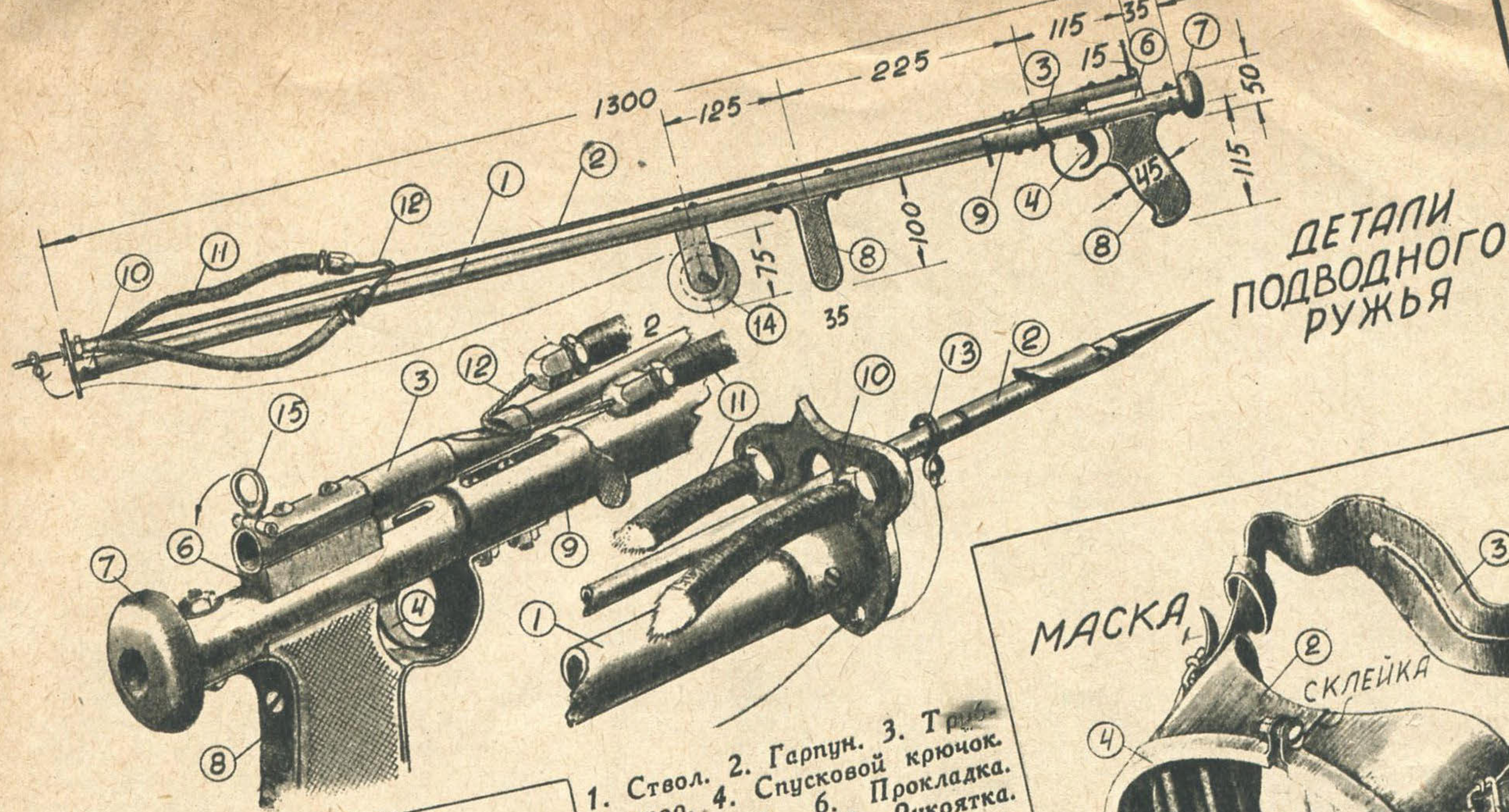
ГАРПУН

ДЫХАТЕЛЬНАЯ ТРУБКА

1. Съёмное острие.
2. Наконечник с зубом.
3. Стержень.
4. Заглушка с пропилами.
5. Кольцо и гарпун-линь.

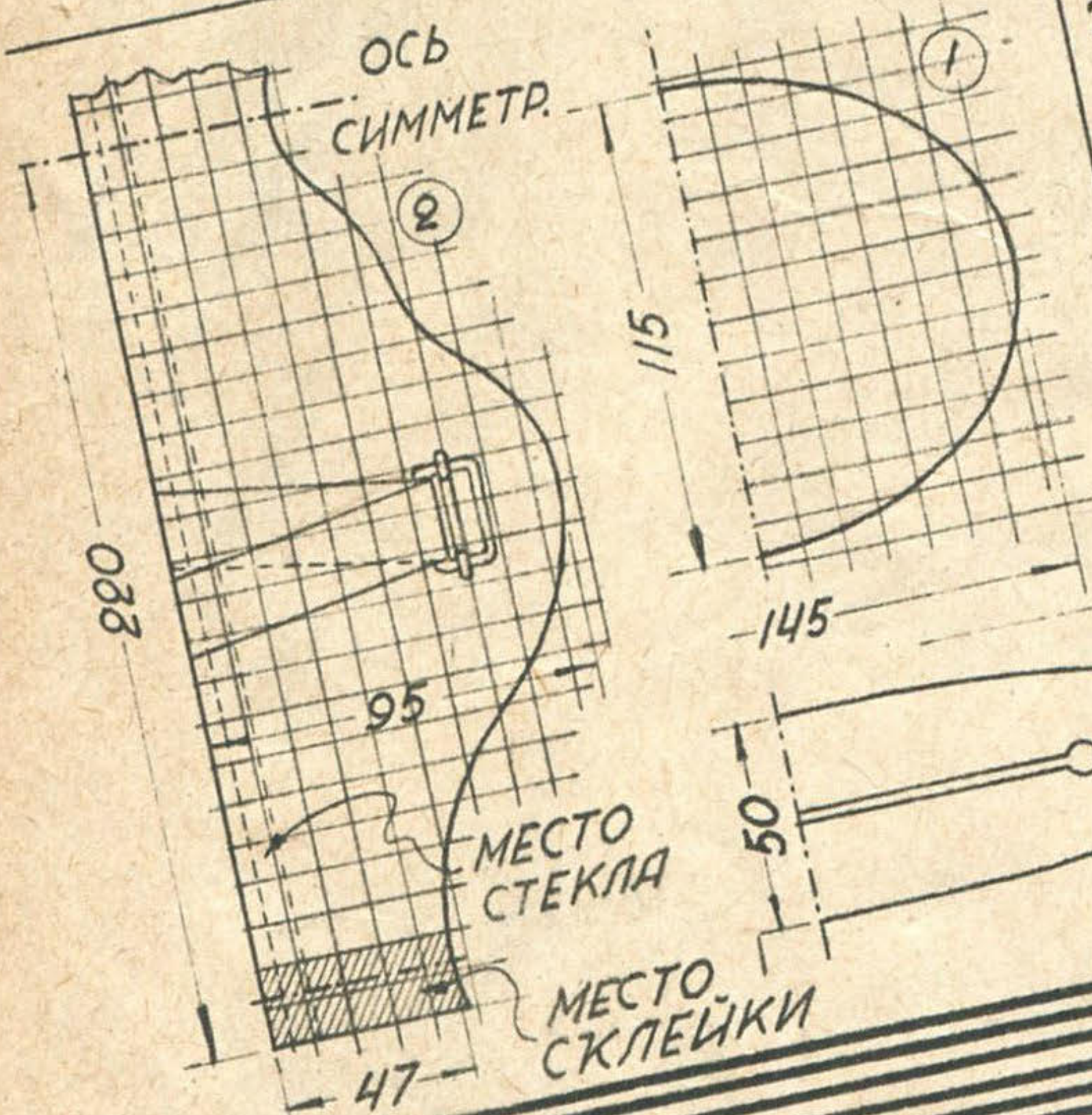
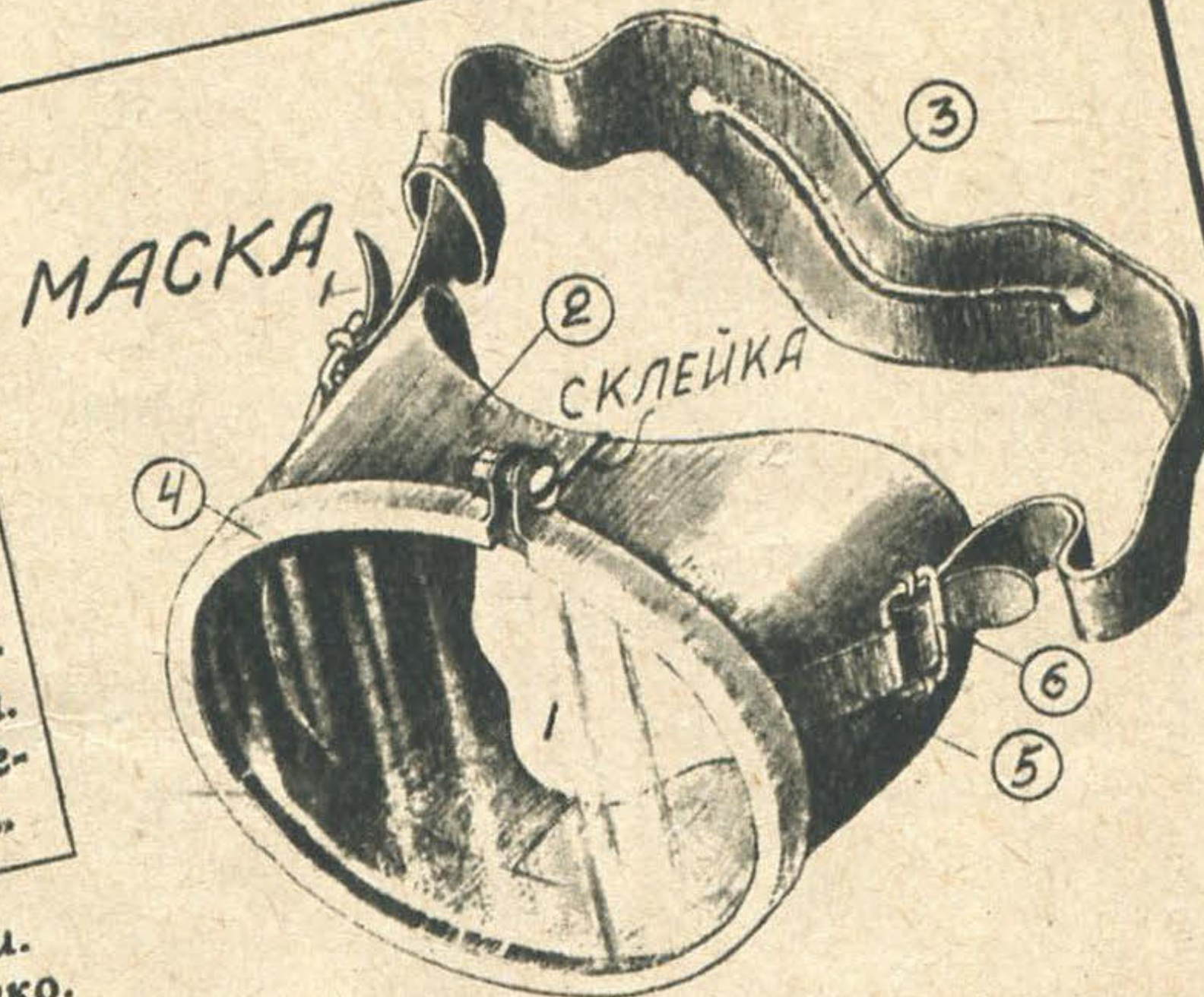
1. Трубка.
2. Кольцо.
3. Загубник.
4. Хомут.





1. Ствол. 2. Гарпун. 3. Три-ка-упор. 4. Спусковой крючок. 5. Пружина. 6. Прокладка. 7. Упор-грибок. 8. Рукоятка. 9. Предохранитель. 10. Ствольная насадка. 11. Резина. 12. Тросик. 13. Кольцо и лев. 14. Катушка. 15. Прицел.

1. Стекло. 2. Выкройка маски. 3. Лямка. 4. Обруч. 5. Ушко. 6. Пряжка.



## КАКОЕ СНАРЯЖЕНИЕ МОЖНО СДЕЛАТЬ САМОМУ

Подводный мир не безмолвен. Сюда доносятся звуки с берега и с поверхности воды, далеко и ясно слышен всякий шум под водой.

Некоторые из обитателей моря опасны для подводного путешественника. Медуза-пилема обжигает, как крапива. Долго не заживают раны, нанесенные скатом. У морского ерша — скарпены во втором твердом луче спинного плавника имеется канал с ядовитой железой. Маленькая, длиной всего 15—20 см, рыбка морской дракон, напоминающая бычка, тоже опасна. На ее жаберной крышке расположен ядовитый шип. Колющий короткий спинной плавник ее также выделяет ядовитую слизь. Морской дракон часто зарывается в песок, и на него можно нечаянно наступить. Лечение ядовитых укулов аналогично лечению ран от укуса змеи.

Пугливые черноморские акулы и дельфины могут нанести случайный вред только своей шершавой кожей, а встреча с крупной меч-рыбой в прибрежном мелководье слишком маловероятна.

Спортивная охота на рыб в акваланге запрещена во всем мире. Акваланг позволяет пловцу находиться под водой более часа, опускаться на глубину до 40 м. Это дает человеку такие преимущества, что превращает спортивную подводную охоту в бойню.

Снаряжение спортсмена-охотника состоит всего лишь из маски, дыхательной трубки, ластов, пики с острым наконечником или подводного ружья, стреляющего тонким копьём — гарпуном. При такой экипировке охотник может находиться в воде столько времени, сколько позволяет ему запас воздуха в легких. Здоровый человек при первых спусках пробудет под водой около минуты, но после тренировки и дыхательной гимнастики это время значительно увеличивается.

К сожалению, снаряжения для подводной охоты у нас выпускается очень мало, а спрос молодежи на него огромный. Но некоторые принадлежности

можно сделать самому. Описанные здесь предметы были изготовлены и испытаны нами.

**УНИВЕРСАЛЬНУЮ МАСКУ** легко сделать самому. Резину для нее нужно взять достаточно упругую, чтобы при большом давлении воды она не продавливалась. Но она должна быть эластичной, тогда маска станет плотнее прилегать к лицу и не пропустит воду. Для этой цели подойдет, например, резина от камеры колеса грузового автомобиля (камеры легковых автомашин слишком тонки и мягки) или эластичная микропористая резина. Выкройку маски лучше накладывать не поперек, а вдоль камеры. Хотя это и не так экономно, но зато резина будет везде одинаковой толщины.

Иллюминатор — очень важная деталь маски. Его делают овальным из плексигласа толщиной 6—8 мм. Выпиленный овал вставляют в склеенную маску и устанавливают так, чтобы его поверхность была параллельна лицу и почти касалась носа. По этой линии внутри маски приклеивают полосу толстой резины шириной 10—15 мм. Это упор для плексигласа. Затем резину маски, где будет прикреплен овал, и торец полосы смазывают клеем. Снаружи наклеивают еще одну полосу. Чтобы



удобнее было ее приклеивать, при выкраивании резины надо спереди оставить припуск 20 мм к указанному на чертеже размеру. Снаружи точно под нижней кромкой плексигласа на маску надевают обруч, сделанный из латунной полоски толщиной 0,5—0,7 мм и шириной 12—17 мм. Переднюю кромку обруча надо завальцевать, то есть загнуть под прямым углом. Обруч туго стягивают болтиком.

Края маски, прилегающие к лицу, должны быть изнутри очень полого сточены на нет. Это лучше всего сделать на электроточиле с грубым наждачным камнем или же острым сапожным рапилом. Тогда края плотно «присасываются» к лицу и не натирают его.

С боков маски на двух полосках резины укрепляют проволоочные пряжки, регулирующие длину оголовной лямки. Для нее пригодны резина от велосипедной камеры и техническая ткань № 60.

Маска должна плотно прилегать к голове и не пропускать воздуха.

**ДЫХАТЕЛЬНАЯ ТРУБКА** позволяет спортсмену плавать на поверхности с опущенным в воду лицом. В таком положении можно наблюдать подводный мир и в то же время свободно дышать, не поднимая головы. При этом увеличивается плавучесть тела и экономятся силы, так как достаточно легких движений ногами, чтобы тело держалось на поверхности. В руках пловец может держать фотоаппарат или подводное ружье.

Дыхательную трубку легко сделать самому. Размеры ее указаны на чертеже. Трубка берется тонкостенная дюралевая, пластмассовая, резиновая или целлулоидная диаметром 18—22 мм и длиной 450—500 мм. Загубник можно взять готовый от медицинского прибора, определяющего газообмен при дыхании, или склеить из резины. Трубка во время плавания прикрепляется к оголовной ляжке резиновым колечком или хомутиком.

**ЛАСТЫ** увеличивают площадь ступней ног пловца и позволяют ему плыть с большой скоростью. Они не должны сжимать ног пловца, так как это вызывает судороги. Наша промышленность сейчас начала выпускать резиновые ласты, но, к сожалению, только одного размера и в недостаточном количестве. Купить их можно в магазине спортивных товаров. Поэтому описания самодельных ластов мы не даем.

**ПОДВОДНОЕ РУЖЬЕ.** Большинство подводных охотников-спортсменов пользуется простым и надежным ружьем с резиной, стреляющим длинным, тонким гарпуном. Такое ружье легко сделать самому (см. рисунок).

На стволе ружья крепятся все мелкие детали: ствольная насадка с резинами, трубка—упор для копья, рукоятки и катушка. Ствол можно сделать из тонкостенной трубки из нержавеющей стали или дюралюминия с наружным диаметром 20—22 мм и длиной 1300 мм. На передний обрез ствола надевается и прикрепляется болтиком ствольная насадка—короткая муфта с приваренной к ней крепкой фасонной пластинкой. В пластинке просверлены отверстия для копья, лесы—гарпун-линия и двух отрезков круглой резины длиной 300—400 мм. Концы резины закрепляют в отверстиях с помощью наконечников, имеющих резьбу. Чем короче резина, тем труднее заряжать

ружье, но тем сильнее оно стреляет. Такая резина в продаже называется вакуумной. Свободные концы резины соединяют между собой коротким стальным тросиком—тетивой. Верхний острый угол пластинки служит охотнику мушкой. На противоположном конце ствола на расстоянии 35 мм от обреза на прокладке толщиной 8 мм прикреплены двумя болтиками трубка-упор. Внутренний диаметр ее 8 мм, длина 115 мм. В трубке-упоре шарнирно укреплен спусковой крючок с передним рычагом и зубом. Короткая пружина, спрятанная внутри ствола, всегда оттягивает спусковой крючок в переднее положение. В этот момент зуб помещается в трубке, в вырезе на заглушке гарпуна. В момент выстрела, когда охотник пальцем нажимает на спусковой крючок, рычаг опускается, зуб выходит из трубки, освобождает гарпун. Перед спусковым механизмом на ствол надета короткая разрезная трубка с ушками—это предохранитель. Если сдвинуть его назад до отказа, то рычаг будет находиться в верхнем положении и выстрел становится невозможным. На трубке-упоре смонтировано откидное кольцо—прицел. Задний конец ствола заткнут пластмассовым или дюралевым грибком—упором. В нем просверлено отверстие для стока воды. К нижней части ствола прикрепляют на болтах или приваривают две рукоятки. Они могут быть сплошные, пластмассовые, отлитые из какого-либо легкого сплава или же, как показано на рисунке, выгнутые из трехмиллиметровой латунной или стальной нержавеющей полоски шириной 15 мм. Внутреннее пространство рукоятки должно быть заполнено кусками дерева, пропитанного олифой.

Под стволом, перед передней рукояткой, на кронштейне прикреплена катушка диаметром 75 мм и шириной 20 мм. На катушке сделана глубокая канавка для намотки 3—4 м крепкого капронового или шелкового шнура. Этот шнур называется гарпун-линем и привязывается к колечку, надетому на гарпун.

При зарядании ружья гарпун вставляется хвостом в трубку-упор и защелкивается зубом. Затем резину натягивают, и тетива зацепляется за специальный пропил на хвостовой части заглушки гарпуна. Ружье готово к выстрелу.

**ГАРПУН**, которым стреляет ружье, делают из нержавеющей стальной прутка или трубки длиной 1300 мм и диаметром 8 мм. Спереди на стержень навинчивают стальной закаленный на-

конечник с острым качающимся зубом, который застрянет в теле рыбы. У наконечника имеются сменные головки—острия. Сзади на стержень навинчивают стальную заглушку. В ее утолщенной части, где диаметр равен 10—11 мм, сделан косой пропил для тросика-тетивы, а на конце хвостовой части имеется еще один треугольный пропил для зацепления с зубом спускового крючка. Закругленный торец заглушки позволяет защелкнуть гарпун на боевом взводе, не нажимая пальцем на спусковой крючок. В запасе должно быть 2—3 стержня для гарпунов и несколько сменных наконечников и заглушек, так как гарпуны во время охоты иногда теряются или сильно искривляются, а наконечники часто ломаются.

**ПИКА** полностью заменить ружье не может, но в руках умелого охотника все же является хорошим оружием. Ее свинчивают из двух дюралевых трубок диаметром 10 мм. В передний конец пика ввинчивают трезубец, а на другой надевают пробковую или деревянную ручку. При удачном подборе трубок разного диаметра пика можно сделать выдвижной из двух-трех колен.

**К ДОПОЛНИТЕЛЬНОМУ СНАРЯЖЕНИЮ** подводного спортсмена относится плавающий нож из тонкой нержавеющей стали с ручкой из пробки или пенопласта. Ножны для него делают из пластмассы, плексигласа или резины.

Охотнику необходимы также сетка или кукан для добычи, пригодятся и водонепроницаемые футляры для фотоаппарата и для часов, пояс с кармашками и другое мелкое снаряжение.

## ПОДГОТОВКА СПОРТСМЕНА К ОХОТЕ

Подводная охота для здорового человека не представляет опасности. Самое главное—надо научиться осторожно обращаться с ружьем. Сила удара копья, выброшенного резиной, достигает 55 кг. В наземных условиях копье летит на расстояние 15—20 м и может при неосторожности нанести самому охотнику или окружающим его людям тяжелое ранение. Все это требует особого внимания при зарядании ружья. Необходимо соблюдать осторожность в обращении с ружьем и в воде, чтобы случайным выстрелом не поранить товарища.

Опасно охотиться около рыболовных сетей, а также поблизости проходящих моторных лодок и катеров.

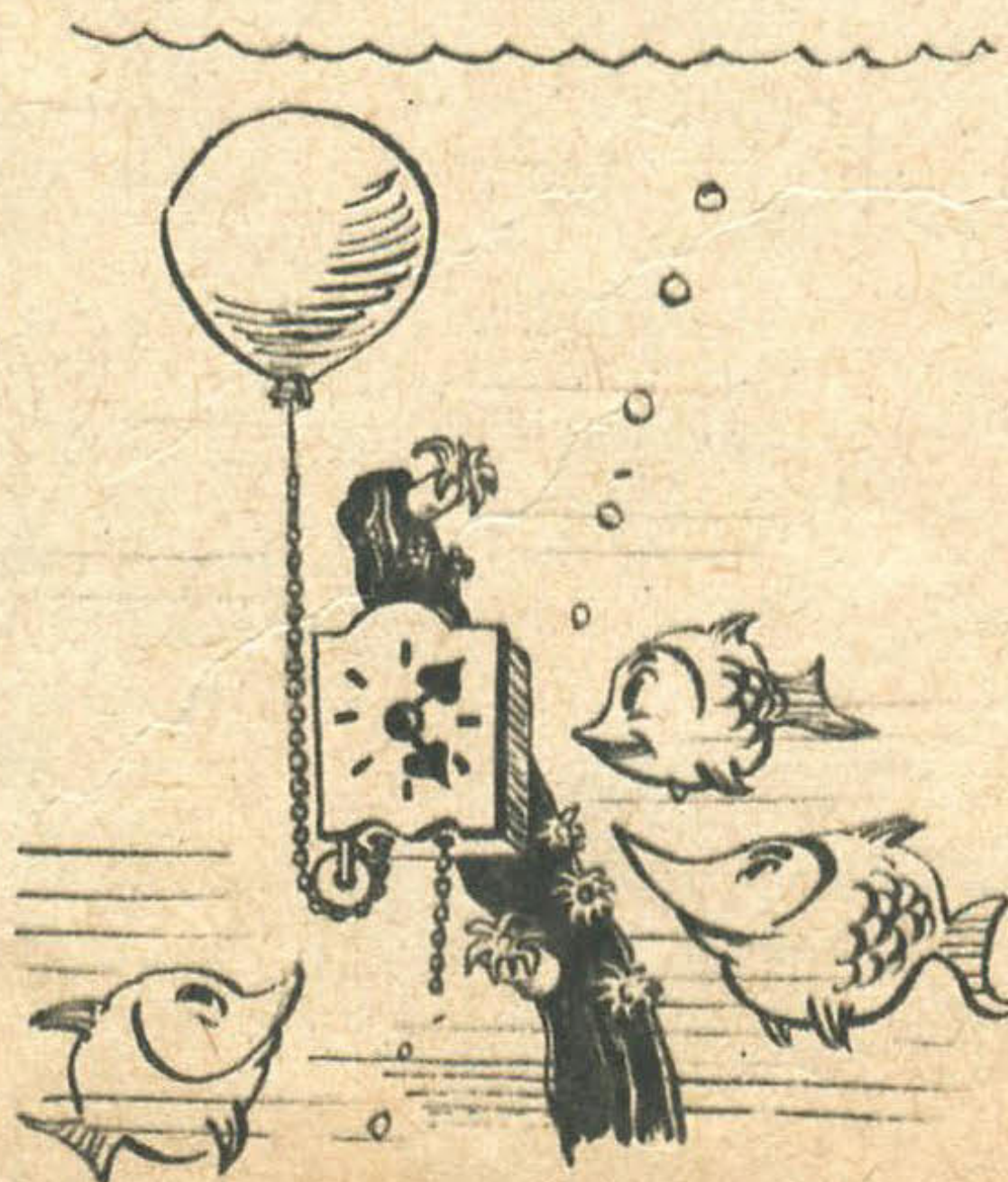
Обычно все начинающие подводные пловцы не умеют соразмерить время пребывания под водой с возможностями своего организма. Бывает, что неосторожный спортсмен увлекается погоней за рыбами, долго остается под водой. Это иногда, кончается плохо, начинаются судороги, обмороки, нарушается сердечная и дыхательная деятельность.

Когда пловец ныряет, вода заполняет

(Окончание см. на стр. 39)

Мелочи подводной жизни.

Изошутка В. Кащенко



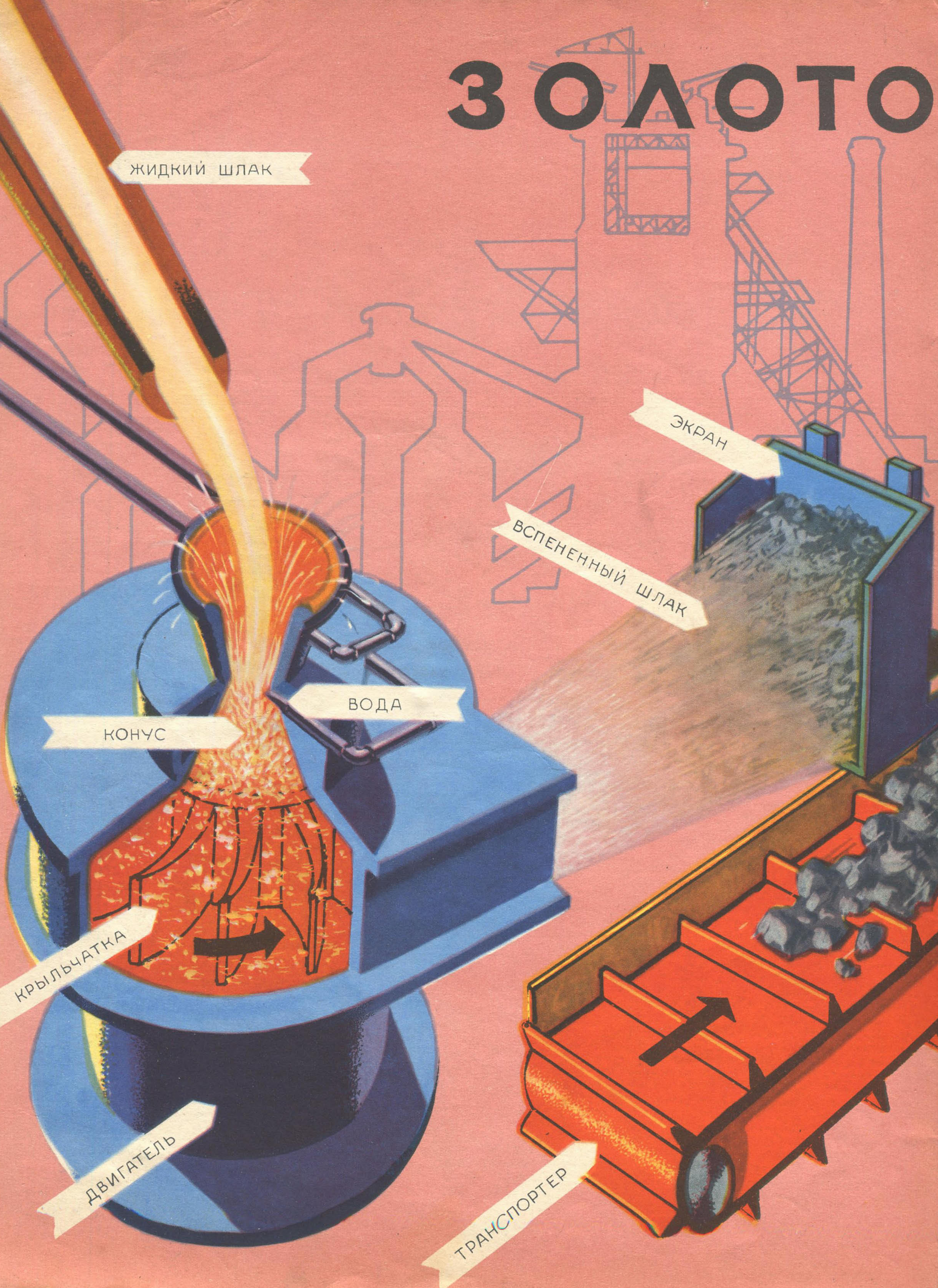
На цветной вкладке художник В. Высоцкий, сам большой любитель подводного спорта, изобразил момент охоты в Черном море на ската.





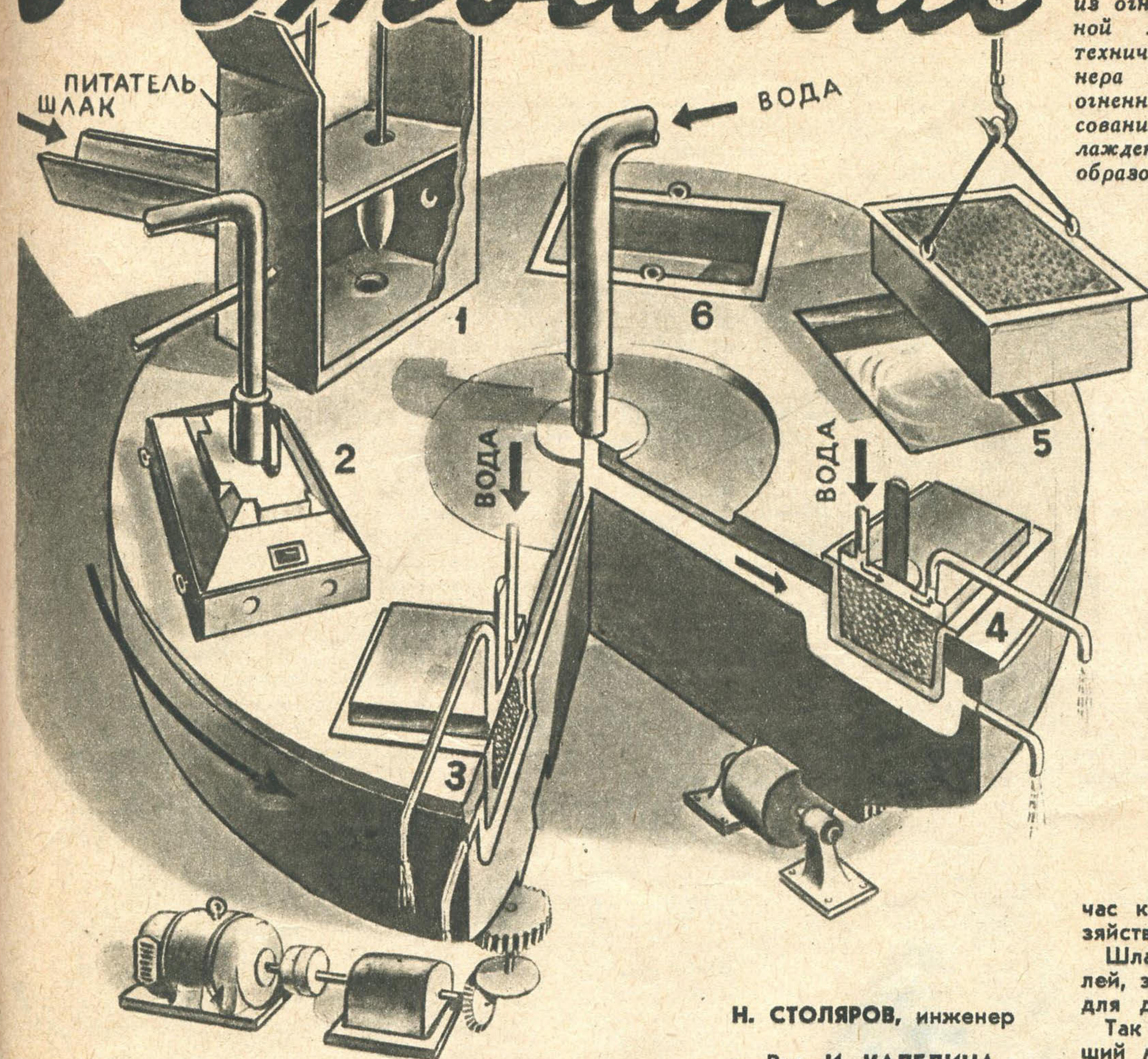


# ЗОЛОТО





# В отвалах



Н. СТОЛЯРОВ, инженер

Рис. И. КАЛЕДИНА

Схема получения прессованных изделий из огненно-жидких шлаков на карусельной машине конструкции кандидата технических наук А. С. Фефера и инженера Ю. Д. Федотова: 1. Заливка огненно-жидкого шлака в форму. 2. Прессование шлакового расплава. 3. Охлаждение отформованного изделия для образования на нем верхней корки. 4. Дальнейшее охлаждение изделия. 5. Выемка из формы затвердевшего изделия. 6. Очистка и закладывание формы в машину для очередного цикла.

Но тут возникает вопрос, что же такое шлаки доменного производства?

На этот вопрос ответим словами вице-президента Академии наук СССР академика И. П. Бардина, который сказал:

«Шлаки — это огненно-жидкий материал, искусственно получаемый при расплавлении металлических руд. Он подобен материалу, который сама природа «изготавливала» в давние времена, извергая из недр земли огненные вулканические породы.

Шлаки — это вовсе не отход, как привыкли считать их в течение столетий и как «по инерции» считают еще и сейчас консервативные и нерадивые хозяйственники.

Шлаки — это сотни миллионов рублей, это тысячи новых домов, это база для дальнейшего строительства!»

Так ответил на этот вопрос крупнейший металлург нашей страны.

## ШЛАКИ — ЦЕННЕЙШИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Из шлаков доменного производства можно получать цементы. Причем при внесении в них соответствующих добавок можно получать цементы самых высоких марок, к тому же обладающие большей, чем обычные цементы, коррозионной устойчивостью против агрессивных вод. Такие цементы могут применяться при строительстве портовых и других гидротехнических сооружений, канализационных систем, шахтных стволов и при выполнении многих других подобных работ. А из некоторых видов шлаков можно и без всяких добавок, только при одном их размоле, получать цементы марок «150» и «200», которые с успехом могут применяться в жилищном и другом строительстве, что поможет существенно увеличить общее количество цемента в стране и решить задачу по ликвидации в ближайшие годы недостатка в жилье.

Из вспученных огненно-жидких шлаков можно получать легкие и прочные заполнители для бетона и сборного железобетона. На цветной вкладке схематически показана разработанная сотрудниками Южного научно-исследовательского института по строительству (ЮЖНИИ) инженерами В. М. Кириченко и В. С. Григорьевым центробежная машина, предназначенная для изготовления из огненно-жидких шлаков лег-

## ДВЕ ЦИФРЫ

В январе текущего года было опубликовано сообщение Центрального статистического управления при Совете Министров СССР «Об итогах выполнения государственного плана развития народного хозяйства СССР в 1957 году». Приведенные в этом сообщении данные свидетельствуют о том, что советский народ добился в минувшем году новых крупных успехов в развитии всех отраслей промышленности, сельского хозяйства, науки и техники.

Но именно это сообщение, а еще точнее — две опубликованные в нем цифры, и заставило нас взяться за написание этой статьи. Первой из них характеризуется количество выплавленного в минувшем году чугуна (37 млн. т), а второй — добыча железной руды (84,2 млн. т). Именно эти две цифры и лягут в основу нашего разговора о деле, имеющем огромное народнохозяйственное значение.

Для начала этого разговора приведем всего лишь один отвлеченный пример, который, наверное, многим покажется странным.

Как известно, основным сырьем для кожевенной промышленности являются шкуры крупного рогатого скота. Причем для того, чтобы сильнее развивалась эта промышленность, нужно иметь как можно больше такого скота. Но

что получилось бы, если бы вдруг руководители этой промышленности решили сами выращивать крупный рогатый скот только для своих нужд, то есть для получения шкур, а все остальное, в том числе и мясо, как не имеющее прямого отношения к кожевенным фабрикам и заводам, закапывали бы в землю да еще платили бы за эту «операцию» деньги?

Таких и подобных им примеров, в которых явно отсутствует здравый смысл, можно было бы привести сколько угодно. Но ведь никто не поверил бы в то, что такие примеры реальны. А ведь есть огромная отрасль промышленности, в которой почти все именно так, как в приведенном нами абсурдном примере. И отрасль эта — наша могучая, с каждым годом стремительно развивающаяся металлургия!

## ИСКУССТВЕННАЯ ЛАВА

Известно, что чугун выплавляется только из железной руды, которая ни на какие другие цели не идет. Но ведь ее в прошлом году было добыто 84,2 млн. т, а чугуна из нее выплавлено только 37 млн. т. Тогда куда же делись 47,2 млн. т, составляющие почти 56% добытой за год руды? Оказывается, в процессе выплавки чугуна они превратились в шлаки, став отходом металлургического производства.



ковесного заполнителя бетона — шлаковой пемзы. Такая машина в свое время была изготовлена на Харьковском литейно-механическом заводе и установлена на шлаковом отвале завода «Азовсталь» в городе Жданове.

Однако получение вспученных шлаковых материалов типа шлаковой пемзы или термозита еще не нашло эффективного применения у нас в стране из-за несовершенного технологического процесса производства. В частности, не нашло потому, что для вспучивания огненно-жидких шлаков применяются методы введения добавок веществ, образующих большие объемы газообразных продуктов, а также введения воды, образующей пар. Кроме того, потому что эти приемы не дают равномерного вспучивания, а сам продукт получается в виде бесформенной массы, идущей только на дробление, после чего используется в качестве заполнителя в бетон.

Из огненно-жидкого шлака можно изготавливать очень хороший, прочный и дешевый материал для покрытия шоссе дорог. Кстати сказать, металлурги Алапаевска и Нижнего Тагила уже давно используют свои шлаки для получения из них высококачественных дорожных покрытий. Но, к сожалению, их богатый производственный опыт до сих пор не стал достоянием многих других металлургических заводов.

Из огненно-жидкого шлака можно делать тепло- и звукоизоляционные строительные материалы — вату и войлок. Из них можно отливать строительные блоки и целый ряд других полезных и нужных для народного хозяйства страны материалов. Некоторые заводы уже с успехом используют этот весьма ценный, а главное — даровой в доменном производстве материал. Однако до сих пор шлаки все еще используются менее чем на половину от общего их количества. Причем используются далеко не наилучшим образом. Остальная же половина, то есть около 20 млн. т, ежегодно идет в так называемые отвалы, а точнее говоря — на свалку.

Следует сказать, что во многих зарубежных странах, в том числе и на выстроенных в последние годы доменных цехах в Германской Демократической Республике, весь получаемый шлак тут же гранулируется и затем направляется на расположенные рядом цементные заводы. Таким образом, кроме основной продукции металлургического завода — чугуна, он выдает такое же, а то и еще большее — по весу — количество цемента, также одного из важнейших для страны материалов!

## НОВЫЕ ПУТИ

На пути полного и эффективного использования огненно-жидких шлаков было много различных препон, в том числе и отсутствие способов экономически рентабельной их переработки. В связи с этим мы и хотим рассказать о новых работах, проводимых в этом направлении лабораторией шлаковых материалов Уральского филиала Академии строительства и архитектуры СССР, находящейся в городе Челябинске

Молодые ученые, комсомольцы Марк Эпельбаум и Анатолий Репин, работающие в лаборатории шлаковых материалов, которой руководит кандидат технических наук А. С. Фефер, разработали способ профилирования огненно-жидких шлаков путем их прессования и прокатывания. Этот способ, известный в технике стеклоделия, до настоящего времени не находил применения в шлакопередельном производстве. Объяснялось это тем, что металлурги занимались только вопросами выпуска металла и считали, что шлаки являются ненужными для них отходами, а специалисты в области стройматериалов были далеки от металлургического производства и пользовались шлаком главным образом только как сырьем для изготовления вяжущих материалов.

На примере работы молодых ученых Эпельбаума и Репина можно видеть, какими громадными ресурсами мы располагаем в шлакопередельном производстве. В частности, работа лаборатории шлаковых материалов, проводимая совместно с коллективом Челябинского металлургического завода, показала реальные возможности получения из огненно-жидких шлаков прессованных огнеупорных кирпичей, которые по своему химическому составу и физическим свойствам идентичны огнеупорным хромомагнетитным кирпичам, вырабатываемым на специальных предприятиях и требующих для своего производства столь дефицитного материала, как хромитовая руда, а также формовки и обжига. Эти огнеупорные кирпичи используются для футеровки металлургических, в том числе и электродуговых, печей. Уже одно это мероприятие позволит значительно удешевить стоимость огнеупоров и сэкономить многие миллионы рублей государственных средств.

Технология этого процесса элементарно проста. Огненно-жидкий шлак заливается в приемник (миксер), откуда через систему питателей подается в пресс-формы прессовых устройств, предназначенных для профилирования шлака в виде плиток, кирпичей, фасонных скрупок и др. Отформованные таким образом изделия поступают в тоннельную печь, где осуществляется медленное охлаждение, превращающее расплав в изделия с необходимыми физико-химическими свойствами. При этом основное тепло в такой печи поставляется самими изделиями, отпрессованными из огненно-жидких шлаков. Таким образом могут производиться различные изделия из любых видов шлаков — доменных, расплавленных, ферросплавных и т. д. Добавки тех или иных минеральных компонентов, как показали опыты, способны окрашивать изделия из огненно-жидких шлаков в разные цвета, что позволит использовать их в качестве долговечного декоративного и облицовочного строительного материала.

Профилированные материалы из огненно-жидких шлаков могут быть использованы при соответствующих к ним добавках в химической промышленности в качестве кислотоупорных материалов. Наиболее интересные перспективы открываются в вопросах использования огненно-жидких шлаков для изготовления труб способом вертикального прессования. Такие трубы

могут заменить не только керамические, стеклянные, асбоцементные, но и даже металлические трубы, на которые ежегодно расходуются сотни тысяч тонн металла.

Способы прессования огненно-жидких шлаков решают только проблему изготовления изделий сравнительно небольших размеров, ограничиваемых размерами форм. Способы же прокатывания открывают широкие перспективы получения из огненно-жидких шлаков крупноразмерных деталей любого профиля. Достаточно сказать, что могут прокатываться тротуарные плиты, перекрытия и другие изделия, на изготовление которых идет цемент.

Разработанный лабораторией шлаковых материалов Уральского филиала Академии строительства и архитектуры СССР совместно с доменным цехом Челябинского металлургического завода способ получения профилированных легковесных материалов путем вакуумирования огненно-жидких шлаков открывает новые перспективы в развитии этого производства. Необходимо указать, что опыты по вакуумированию стеклорасплава для получения пеностекла хорошо известны в технике, однако в области переработки шлаков этот способ применяется впервые.

Вакуумирование огненно-жидких шлаков, в отличие от их вспенивания путем введения химических добавок, имеет то основное преимущество, что, изменяя степень вакуума (разрежения), можно регулировать пористость массы в весьма широких пределах и тем самым влиять на качественную характеристику материала. Технология этого производства также элементарно проста.

На непрерывно движущейся ленте устанавливаются формы требуемого размера. Из приемника через систему питателей в эти формы подается огненно-жидкий шлак. После этого формы попадают в вакуумкамеры, находящиеся под определенным разрежением. Здесь нарушается равновесие между шлаковым расплавом и растворенными в нем газами. Вследствие этого происходит вспучивание шлаков и образуется пористое изделие. Лабораторией шлаковых материалов сейчас разрабатывается технология получения строительного пеношлака, принцип изготовления которого также заимствован из стеклоделия: это так называемый порошковый способ получения пеностекла.

Огненно-жидкие шлаки должны быть наилучшим образом поставлены на службу народному хозяйству нашей страны!

Но решить эту проблему нельзя, говорил в свое время академик И. П. Бардин, если металлурги по-прежнему будут считать своим делом только выдачу чугуна или стали. Пора устанавливать план металлургам по двум видам продукции: по металлу и по шлаку, — настоятельно предлагал он. Пора металлургам сродниться с мыслью, что шлак не отход, а тоже продукт металлургического производства, причем продукт ценный.

Успешное решение этой огромной народнохозяйственной проблемы целиком и полностью зависит теперь от совнархозов.



## [Окончание статьи «Сверхпроводимость»]

Но если мы возьмем сплав, состоящий из одинакового количества молибдена и рутения, так, чтобы среднее число валентных электронов, приходящееся в нем на один атом, равнялось 7, а кристаллическая решетка была бы такой же, как и у технеция, то комбинация становится сверхпроводимой при  $10,6^\circ\text{K}$  — почти такой же, как у переходной температуры технеция!

Молибден можно сделать сверхпроводимым, растворив в нем немного родия, который имеет 9 валентных электронов и, следовательно, увеличивает среднее число их в смеси — слегка больше, чем 6 электронов у молибдена. То же самое относится и к вольфраму, который, так же как и молибден, имеет 6 валентных электронов и не может сам по себе стать сверхпроводимым. Мы изготовили много различных сверхпроводников, сплавляя молибден или вольфрам с другими элементами.

Можно даже создать сверхпроводник, комбинируя два элемента, которые сами по себе для получения сверхпроводимости совершенно непригодны.

Прекрасной иллюстрацией этого факта является комбинация кремния и кобальта. Кремний, как известно, не является металлом и проводником электричества. Кобальт обладает двумя свойствами, которые делают его полностью непригодным для сверхпроводимости: он имеет 9 валентных электронов и сильно магнитен. Однако когда кремний и кобальт соединяются в сплав, имеющий кубическую кристаллическую структуру, они становятся сверхпроводниками, так как кремний нейтрализует магнитные свойства кобальта и существенно уменьшает среднее число валентных электронов.

Для достижения этой же цели мы можем применить и совершенно другой метод, основанный на том факте, что свойства сверхпроводимости зависят от объема кристалла ве-

щества. Известно химическое соединение никеля и мышьяка, которое имеет и благоприятную кристаллическую структуру и нужное число валентных электронов, но тем не менее оно вопреки ожиданиям не становится сверхпроводимым. В этом случае нам пришлось половину никеля заменить более объемными атомами палладия, и эта смесь стала сверхпроводимой!

Мы установили, что самой благоприятной для сверхпроводимости кристаллической структурой является куб, составленный из восьми атомов, что придает кристаллу увеличенный объем с достаточно большими расстояниями между некоторыми из его атомов. Соединения с такой структурой и средним числом валентных электронов от 4,5 до 4,75 на атом оказались особенно склонными к превращению в сверхпроводники. На этом основании мы высчитали, что соединение олова и ниобия должно перейти в сверхпроводимое состояние при сравнительно высокой температуре. Оказалось, что оно стало сверхпроводником при температуре несколько выше  $18^\circ\text{K}$  — самая высокая известная до сих пор пороговая температура наступления сверхпроводимости.

Холодильные установки для поддержания применяемых веществ и устройств в этом диапазоне температур, использующие охлажденный газообразный гелий или жидкий водород, ныне выпускаются в промышленных масштабах. Мы можем теперь рассчитывать на применение сверхпроводников для исключительно тонких электрических измерений особо чувствительных реле, элементов памяти в счетно-решающих машинах, резонансных контуров радиоустановок и, возможно, в передающих линиях (кабелях), например между антенной и усилителем радиотелескопа. Во всех этих устройствах сверхпроводник позволит передавать исключительно слабые токи или сигналы без какого-либо уменьшения их энергии. (Сокращенный перевод из журнала «Сайентифик Америкен» № 11, 1957 г.)

## [Окончание статьи «Охота под водой»]

трубку. Поднимаясь из глубины, не следует выдыхать весь воздух еще в воде, так как он пригодится для продувания трубки перед новым вдохом. Если это сделать не удастся, то на поверхности воды голову закидывают назад, благодаря чему трубка принимает горизонтальное положение и вода выливается из нее почти без помощи воздуха.

Ныряние — самый ответственный момент в подводной охоте. Готовясь к нырянию на большую глубину, спортсмен должен научиться «продувать» уши, то есть уравнивать наружное давление с давлением во внутреннем ухе. Для этого надо пальцами зажать через маску нос и сделать сильный продолжительный выдох в нос, пока не послышится щелчок в ушах, после чего переставешь ощущать внешнее давление.

В отличие от движений обычного пловца движения подводного охотника благодаря ластам становятся плавными и медленными. Плавучесть увеличивается. Ноги в это время расслаблены и слегка согнуты в коленях. В руках охотника находится ружье или пика, поэтому в плавании руки принимают небольшое участие.

Чтобы изменить положение тела в толще воды, спортсмену приходится поднимать или опускать голову, прогибать спину и действовать свободной рукой как рулем. Медленные, плавные движения экономят расход кислорода в организме, и пловец дольше сможет оставаться под водой.

Когда вода просочится под маску, ее можно вытолкнуть сильным выдохом воздуха через нос. Если же это не поможет, то надо приподнять маску и вылить из нее воду. Чтобы маска не запотевала, ее ополаскивают водой.

Охотник должен научиться быстро заряжать ружье в воде.

Описанное в этой статье ружье заряжают так. Сначала копье проводят через переднюю направляющую трубку и вдвигают заглушкой в короткую заднюю трубку-упор до щелчка, обозначающего, что произошло зацепление зуба спускового механизма с хвостом гарпуна.

Затем, уперев ружье в живот, охотник обеими руками натягивает резину и заводит тросик в пропил на гарпуне. Гарпун-линь наматывают на катушку, после чего ружье готово к выстрелу.

### СОВЕТЫ ОХОТНИКАМ

Чтобы охота была успешной, надо хорошо обследовать прибрежный район, где придется выслеживать добычу. Такое обследование позволит заранее познакомиться с рельефом дна, опасными подводными пещерами, скалами и зарослями водорослей, найти места, где любит кормиться и отдыхать рыба, узнать ее повадки.

В зависимости от типа ружья убойная дальность его выстрела колеблется от 1,5 до 6 м.

Наиболее уязвимые места у рыбы — голова и средняя линия тела, по которой расположены главные органы. Удобнее всего бить рыбу сбоку. Исключение из этого правила составляют, пожалуй, скаты и камбала. Стреляя в быстро плывущую рыбу, охотник должен целиться впереди нее, как и при обычной охоте.

Охотнику надо сразу отвыкнуть от естественного желания подтягивать к себе подбитую рыбу за гарпун-линь. Именно в этот момент рыба обычно и срывается. Это можно делать только в том случае, если рыба мелкая. Когда

же копье вонзилось в крупную рыбу, надо стараться скорее догнать ее и схватить руками за жабры или пробитое место. Добывают раненую рыбу ножом, с помощью которого вынимают затем и гарпун из тела добычи.

Выследив рыбу, охотник тихо подкрадывается к ней, маскируясь за водорослями, скалами и камнями, или мгновенно ныряет, стараясь скорее произвести выстрел. Серебристую кефаль надо поджидать почти не шевелясь, подплывая к ней постепенно и незаметно, приучая рыбу к своему присутствию.

Большие важные горбыли, плавающие возле подводных пещер и скал, как бы замирают, когда над ними появляется охотник. Пользуясь этим мгновением, надо решительно и смело нырять в глубину и, приблизившись к рыбе, стрелять в нее.

Ската лучше выслеживать вдвоем. Гарпун плохо держится в мягком теле этой сильной рыбы. Хватать недобитого ската опасно, так как своим ядовитым хвостом он может нанести раны. Поэтому меткий выстрел товарища может успешно решить исход поединка.

Подводная охота вырабатывает в человеке смелость, решительность, быстроту реакции и наблюдательность. Закаленному в воде организму спортсмена-подводника не страшны никакие простуды.

Тысячи людей самого разного возраста увлекаются новыми видами спорта. Поэтому необходимо увеличить выпуск подводного снаряжения для спортсменов.

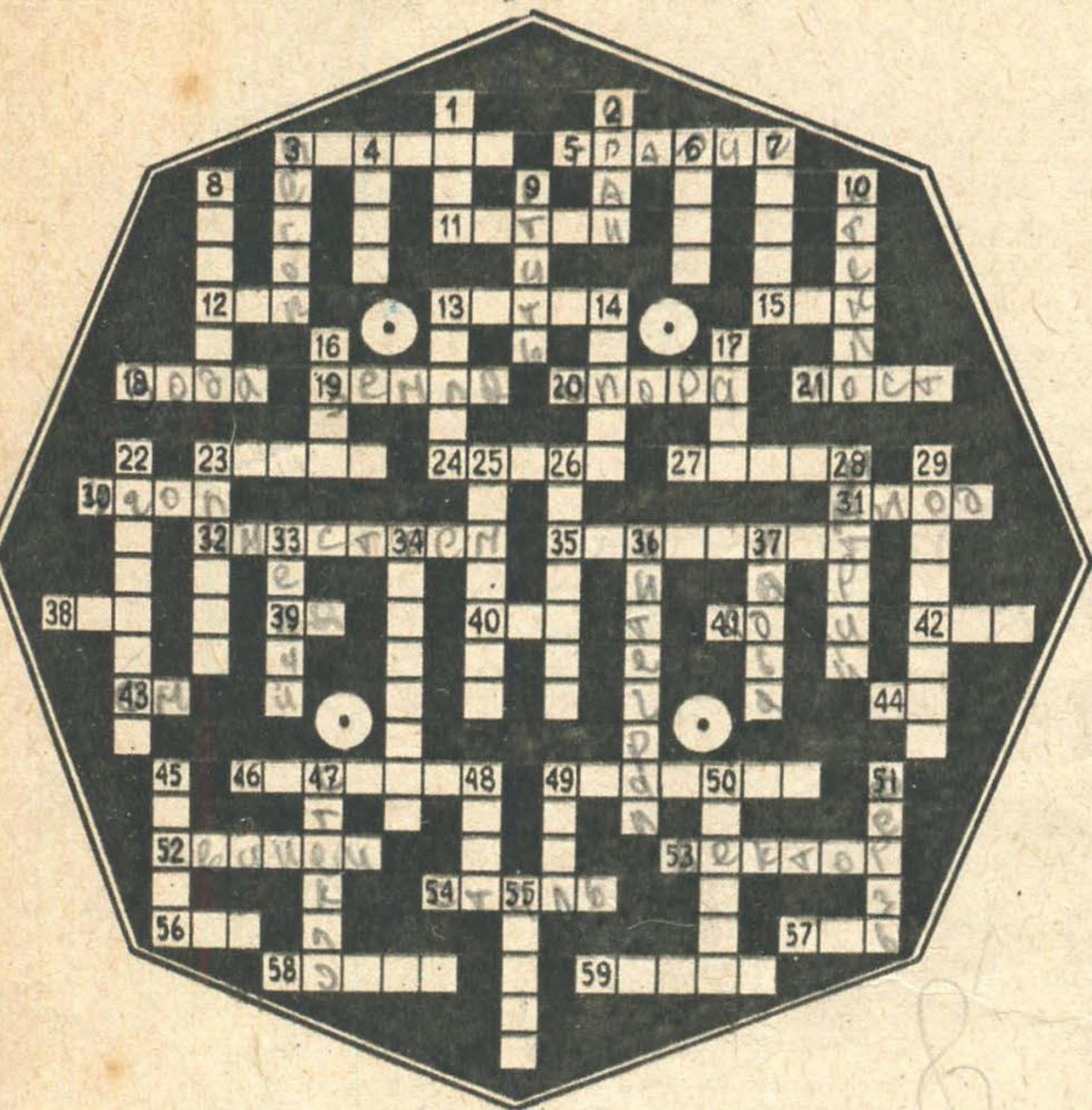
Охота под водой становится любимым, массовым видом спорта. Неведомый ранее подводный мир раскрывает свои тайны и красоту смелым и ловким людям!



# В СВОБОДНЫЙ ЧАС

## КРОССВОРД „УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ“

В этом необычном кроссворде значения слов переданы условными знаками, применяемыми в схемах, планах и формулах, которые относятся к разным областям науки и техники.



По горизонтали.

3. 5.  $0$  11.  $Ti$  12.  $6$  13.  $(-)$   
15.  $C$  18. 19. 20.  $\Delta$   
21.  $\equiv$  23.  $\sim$  24.  $N^\circ$  27.  $\square$   
30.  $\angle$  31.  $\wedge$  32.  $A$  35.   
38. 39. 40. 41.   
42.  $\odot$  43.  $\Omega$  44. 46.  $V$   
49.  $\Phi$  52.  $Pb$  53.  $|AB|$  54.  $St$   
56.  $a$  57.  $---$  58.  $V$  59.  $\square$

По вертикали.

1. 2.  $U$  3.   
4.  $Ne$  6.  $dyn$  7.  $Sn$  8.  $\wedge$   
9.  $Hg$  10. 13.  $Se$  14.  $A$   
16.  $O$  17.  $I$  22. 23.  $\square$   
25.  $\sim$  26.  $\wedge$  28.  $Na$   
29.  $\wedge$  33.  $He$  34.   
36.  $\int$  37. 45.  $m$  47.   
48.  $N$  49.  $\square$  50. 51. 55.  $Ar$

## Случай на карнавале

Три подружки опаздывали на карнавал. Когда они вошли в костюмерную, там оказалось всего пять масок: три лисички и два волка. Начался спор: кому какую маску надеть?

— Пойдите, — сказал им распорядитель, — я берусь помочь вам. Закройте глаза. Я надену каждой маску, какую захочу.

Он надел всем маски лисичек и усадил в кружок.

— Теперь откройте глаза. Слушайте задачу. Та из вас, кто первой догадается, какая на ней маска, будет признана самой сообразительной.

Некоторое время девушки сидели, подозрительно поглядывая друг на друга, потом одна из них рассмеялась: она догадалась, какая на ней маска. Как она рассуждала?

## Фамилия

Фамилия известного американского писателя состоит из 6 букв. Числа, указывающие места этих букв в алфавите, находятся в следующих соотношениях: 1) второе больше первого на число его единиц; 2) третье равно первому плюс второе плюс первое, деленное на второе; 3) четвертое равно трети третьего; 4) пятое равно второму; 5) шестое равно третьему.

Если первое число умножить на 5, то оно будет меньше суммы остальных на 2. Сумма первых трех чисел больше суммы трех последних на 8.

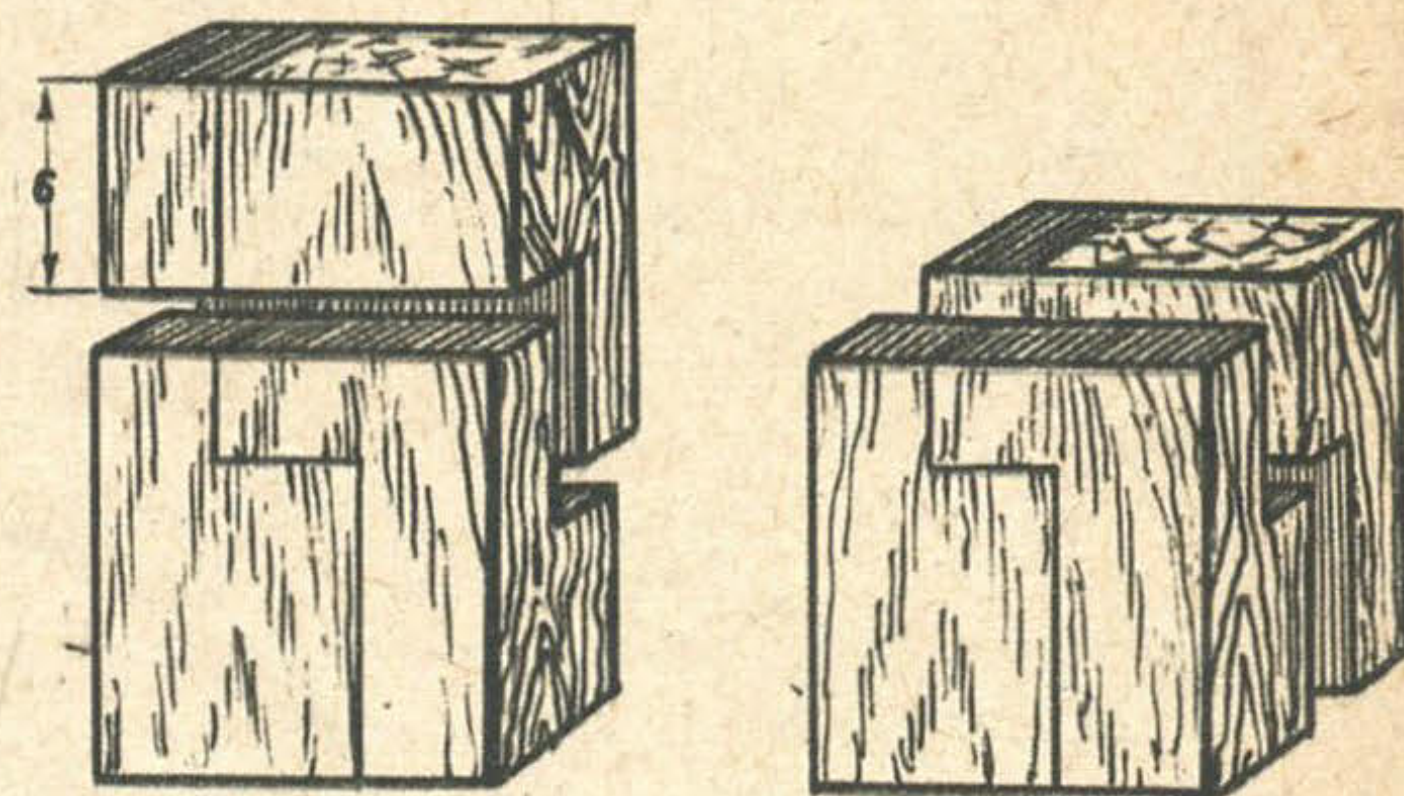
Как фамилия писателя?

## Ответы на задачи, помещенные в № 1 — 3

### ПРОБЛЕМЫ-ШУТКИ

1. Цифра 8. 2. Лед. 3. В багажном вагоне.

## К ЗАДАЧЕ „КАК РАСПИЛИТЬ?“



## ЗАДАЧИ БЕЗ ЦИФР

1. 44 раза. 2. Через 72 часа будет ночь, и солнечной погоды, конечно, не будет. 3. Пирамиду надо погрузить в воду. 4. Надо наклонить бочку так, как показано на рисунке.



## ТЕОРЕМА СОФИ ЖЕРМЕН

$$N^4 + 4 = N^4 + 4N^2 + 4 - 4N^2 = (N^2 + 2)^2 - (2N)^2 = (N^2 + 2 + 2N)(N^2 + 2 - 2N)$$

Отсюда видно, что число  $N^4 + 4$  имеет по крайней мере два различных делителя, кроме 1 и самого себя.

## ЛУНА И...

Теперь такой случай возможен, так как два искусственных спутника Земли могут проектироваться на неосвещенную часть Луны.

## СОДЕРЖАНИЕ

Человек и прогресс	1	Н. АЛКЕЕВ, инж. — Машины в лесу	24
М. БРЕЙДО, инж., и В. ГУРФИНКЕЛЬ, врач — Машиной управляет мысль	3	По Китаю (из путевого блокнота)	26
Н. БОГОЛЮБОВ, акад. — Теория сверхпроводимости	5	Вокруг земного шара	28
Б. Т. МАТТИАС — Сверхпроводимость	7	Я. КИСЕЛЕВ — Бумага выступает в новой роли	30
В. ШИРШОВ, канд. с.-х. наук, В. КОЧЕРЖКИН, канд. биол. наук — Ученые — сельскому хозяйству	9	Молодежь цехов и лабораторий	31
Ф. БАРАКСИН — Неиспользованный источник многомиллионной экономии	11	О. ЖУКОВА, врач — Охота под водой	33
А. БУЯНОВ, инж. — Всемогущество химии	14	Н. СТОЛЯРОВ, инж. — Золото в отвалах	37
И. САВИН, инж. — Штамповка жидкой стали	17	В свободный час	40
Цифры, факты, предположения	18	Обложки: 1—4-я стр. — художн. Б. ДАШКОВА; 2-я стр. — Р. АВОТИНА; 3-я стр. — художн. В. КАЩЕНКО.	
С. ГУЩЕВ — 1761-й, 1851-й, 1958-й...	19	Вклады: 1-я стр. — художн. К. АРЦЕУЛОВА; 2-я стр. — художн. А. ПЕТРОВА; 3-я стр. — художн. В. ВЫСОЦКОГО; 4-я стр. — художн. А. КАТКОВСКОГО.	
Короткие корреспонденции	22		

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. К. АРЦЕУЛОВ, И. П. БАРДИН, А. Ф. БУЯНОВ (зам. главного редактора), К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, В. И. ЗАЛУЖНЫЙ, Ф. Л. КОВАЛЕВ, Н. М. КОЛЬЧИЦКИЙ, Н. А. ЛЕДНЕВ, В. И. ОРЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Ф. В. РАБИЗА (отв. секретарь), В. А. ФЛОРОВ

Адрес редакции: Москва, А-55, Сущевская, 21, тел. Д 1-15-00, доб. 1-85, Д-1-08-01

Художественный редактор Н. Перова

Рукописи не возвращаются

Технический редактор Л. Коробова

Издательство ЦК ВАКСМ „Молодая гвардия“

А02067 Подписано к печати 17/III 1958 г. Бумага 61,5×92 $\frac{1}{2}$ —2,75 бум. л.—5,5 печ. л. Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 326 Тираж 500 000 экз. Цена 2 руб.

С набора типографии „Красное знамя“ отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 1460. Обложка отпечатана в типографии „Красное знамя“. Москва, А-55, Сущевская, 21.



# Изобретательные звери





# Всемирная выставка. Брюссель



58

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ДВОРЕЦ НАУКИ

ИСКУССТВО

АТТРАКЦИОНЫ

НАРОДНОЕ  
ТВОРЧЕСТВО

АТОМИУМ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Цена 2 р.