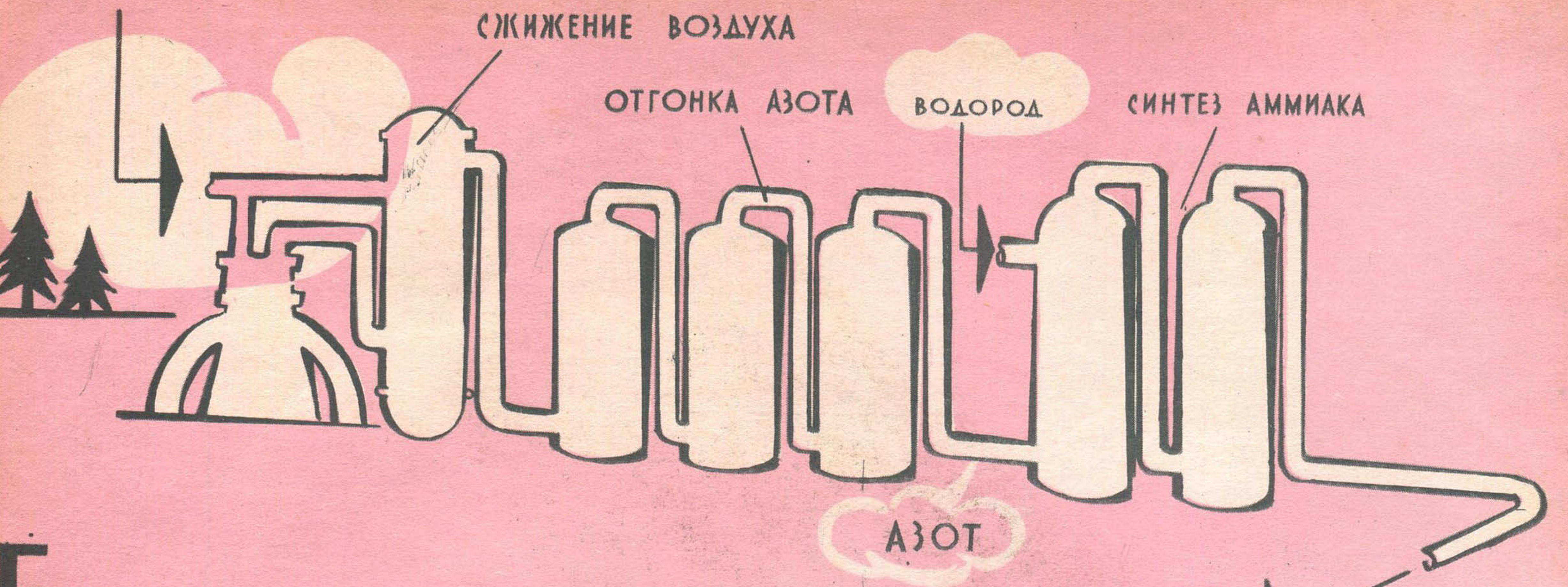




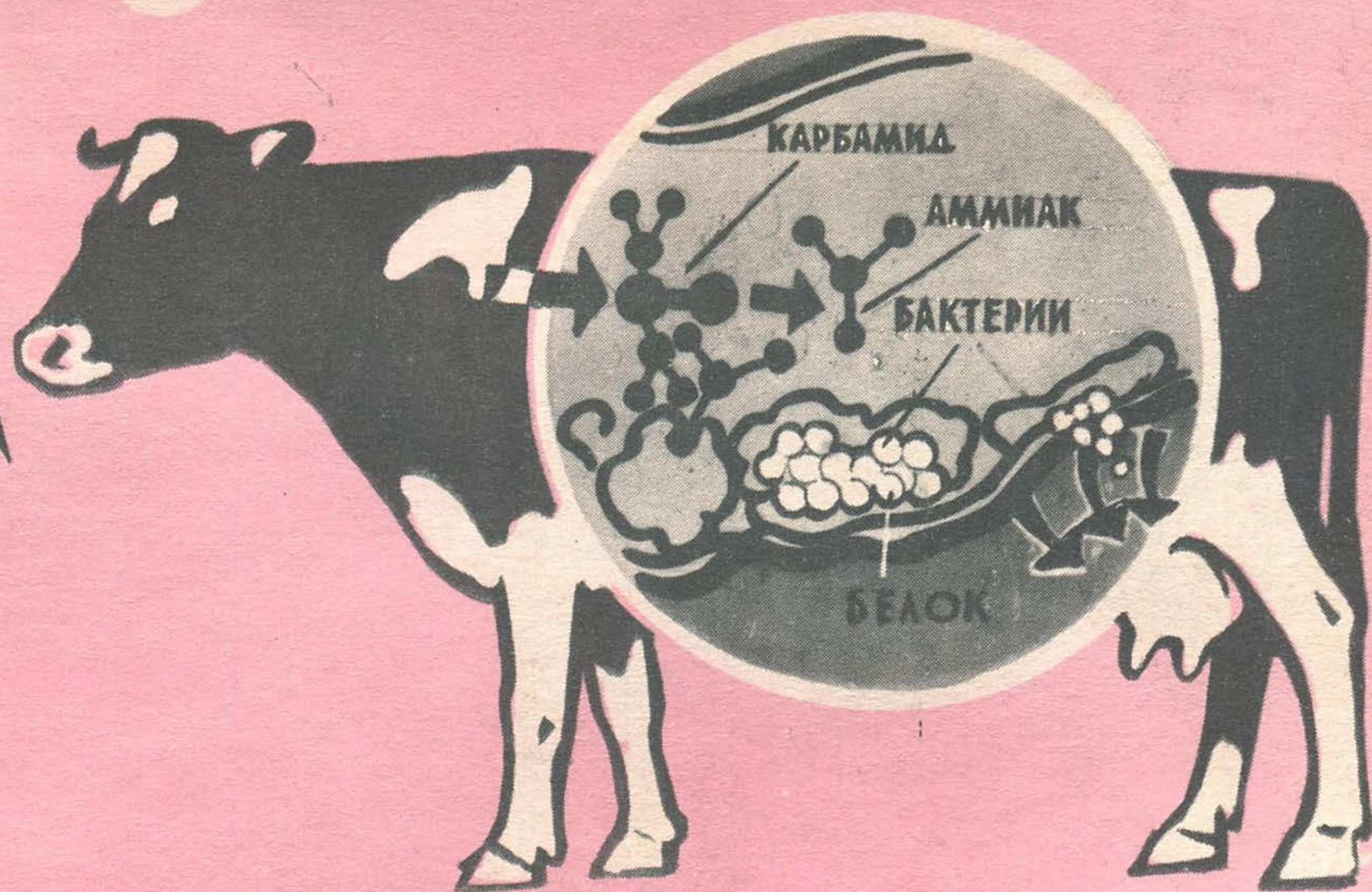
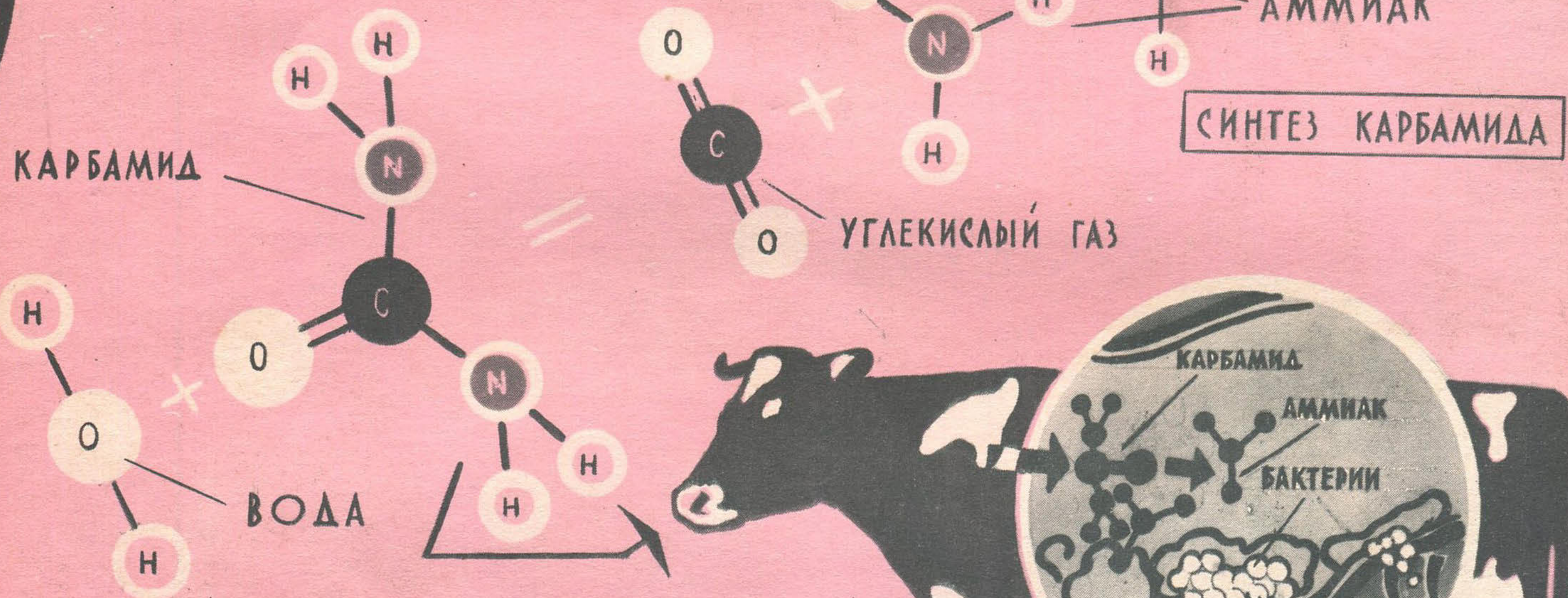
СОЗДАДИМ ГИГАНТЫ ХИМИИ!

ТЕХНИКА - 9  
МОЛОДЕЖИ 1958





Б Е Л О К И }





## А ЧТО ДАЛЬШЕ?

### МОЛОДЕЖЬ НА СТРОЙКЕ СУМГАИТА

ОТ «ЗЕЛЕННОГО ЛЬВА» ДО СТРУКТУРНОЙ ФОРМУЛЫ

РЕПОРТАЖ ИЗ БРЮССЕЛЯ

БАССЕЙН ПОД ЗИМНИМ НЕБОМ

СОРЕВНОВАНИЕ С ПУЛЕТОМ НА...  
КОНДИТЕРСКОЙ ФАБРИКЕ

ДОМ ИЗ-ПОД ПРЕССА

ИОНЫ ВРАЩАЮТ ДВИГАТЕЛЬ

# В О З Д У Х А

**Б**елки, жиры, углеводы — вот основные питательные вещества, необходимые для жизнедеятельности организма людей и домашних животных. Если разложить эти вещества на химические элементы, то окажется, что все они состоят из углерода — С, водорода — Н и кислорода — О. Но в белках содержится еще азот — N, которого нет ни в жирах, ни в углеводах. Он-то и определяет особую пищевую ценность белка. В рационе животного может не хватать жиров, но животное будет чувствовать себя нормально, если оно получит достаточно углеводов и белков. Жир будет образован из этих веществ в результате перегруппировки атомов С, Н и О, их сложных превращений в организме животного. Углеводистыми кормами обычно откармливают свиней, которые быстро жиреют.

Таким же образом из жиров и белков могут образоваться углеводы. Но если в рационе не хватает белка, то ни жиры, ни углеводы не могут заменить его, так как в них нет азота.

В нашей стране, как и во многих других странах мира, существует неразрешенная проблема: за счет чего увеличить количество белка при кормле-

нии животных? Ежегодно, особенно в зимнее время, миллионы животных недополучают в рационах белка. В обычных зимних рационах, составленных из злакового сена, соломы, силоса и зерновых концентратов недостает примерно одной трети требуемого количества белка. Чтобы содержание его в рационах соответствовало нормам, нужно давать жмыхи, сено из бобовых растений и другие корма, богатые белком. Однако таких кормов у нас пока еще недостаточно. В результате у животных, даже если они получают обильное количество других питательных веществ: углеводов, жиров, минеральных веществ, витаминов, — нарушаются функции организма. Животные худеют, дают меньше мяса, молока, шерсти, качество которой к тому же ухудшается.

До настоящего времени проблема белка в животноводстве оставалась одной из нерешенных проблем. Даже увеличение производства зерна не разрешало этой проблемы, так как в нем содержится мало белка. На помощь животноводам пришла химия. Ей оказалось по силам справиться и с этой задачей.

До недавнего времени считали, что животные должны в пище получать

Ю. ГРАДУСОВ, аспирант

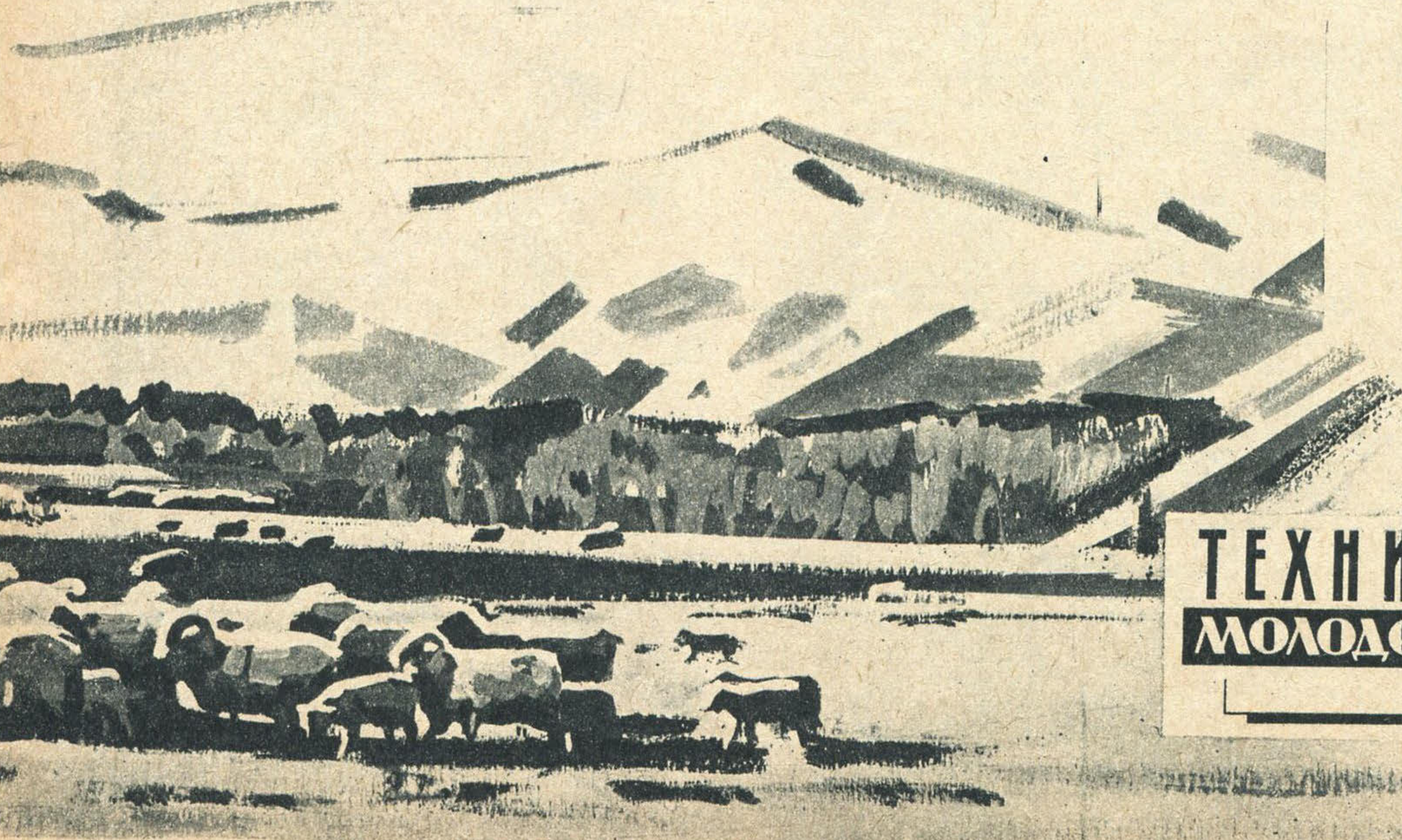
готовый белок. Сейчас ученые пришли к выводу, что в рационе крупного рогатого скота, овец и коз часть белка можно заменить простыми азотистыми соединениями, равномерно смешанными с кормом.

Азот для производства этих соединений получают из воздуха. Запас азота атмосферы неисчерпаем, так как он составляет  $\frac{3}{4}$  воздуха, и непрерывно пополняется за счет сгорания топлива, гниения органических веществ и т. п.

Конечно, было бы наиболее удобным использовать этот азот для получения белка и скормить его животным, но в настоящее время наука находится на подступах создания белка искусственным путем. И когда это случится, наука совершит гигантский скачок.

Однако как же усваивается азот в организме животных?

В сложном желудке жвачных, в рубце, находится огромное количество бактерий, которые своими ферментами расщепляют труднорастворимую клетчатку, делая ее доступной для усвоения. От количества и нормальной жизнедеятельности микрофлоры рубца зависит здоровье животных и нормальное использование питательных веществ рациона. Для построения белка, из которого состоит тело микроорганизмов, они используют аммиак, образующийся при распаде белков корма. Живут бактерии недолго, всего несколько часов. А затем эти бактерии, попадая в пищеварительный тракт жи-



*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

**ТЕХНИКА-9**  
**МОЛОДЕЖИ** 1958

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

26-й год издания



вотного, усваиваются ими, как любые другие белки.

О том, что бактериальный белок составляет значительную часть белка, потребляемого организмом жвачных, известно давно. А некоторые зарубежные ученые на основании экспериментов предполагают, что при среднем и недостаточном содержании белка в рационе весь белок, распадаясь до аммиака, используется микроорганизмами. То есть получается, что белками кормят не животное, а бактерий, и только потом животное получает белок в виде бактерий.

Тогда возник вопрос, нельзя ли белок заменить каким-нибудь азотсодержащим веществом, которое, распадаясь, также дает аммиак? Оказалось, что это сделать возможно.

Одним из таких веществ является органическое соединение карбамид, которое называют еще мочевиной. Это белый кристаллический порошок, без запаха. Мировое производство его составляет около 1 млн. т в год (без СССР).

Карбамид получают из воздуха, который сжижают и подвергают разгонке. Отгоняя из жидкого воздуха газовые фракции, более богатые азотом, конденсируют их и затем испаряют и получают чистый газообразный азот. Из азота и водорода при высокой температуре в 400—500° и давлении в несколько сот атмосфер синтезируют аммиак. Нагревая под давлением смесь аммиака и углекислого газа, получают карбамид. Это очень ценное соединение, без которого немыслима современная химическая промышленность. Возможности применения карбамида необычайно обширны. Его используют при получении синтетических смол и пластических масс, при изготовлении лаков, которым необходимо придать блеск, тепло и светостойкость.

Пластические массы с добавлением карбамида широко применяются в строительном деле. Легкие, прочные, принимающие любую форму и цвет, они заменяют древесину, металл, керамику, превосходя свойства каждого из этих материалов.

Карбамид используется и в фарма-

цевтической промышленности. Ныне синтезировано свыше 2 тысяч производных этого вещества, которые обладают болеутоляющим и спазмолитическим действием (в том числе маммин, веронал и др.).

К тому же это вещество представляет собой высококонцентрированное азотное удобрение.

На него обратили свое внимание и ученые-животноводы.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте животноводства уже проведены опыты по использованию карбамида как заменителя белка в рационе овец. Одну треть потребного количества белка в корме овец заменили карбамидом.

Опыт продолжался 110 дней. Животные, которые получали карбамид, больше прибавляли в весе, чем те, которые получали такой же рацион, но без карбамида. Ягнята от овцематок, получавших это азотистое вещество, рождались с более высоким весом и быстрее росли.

Разница у подопытных животных была не только в изменениях живого веса, но и в количестве и качестве полученной от них шерсти. Шерсть становилась толще и крепче на разрыв, и настриг ее увеличился. В итоге было сделано заключение, что у взрослых овец из рациона можно полностью исключить дефицитные белковые корма и заменить их карбамидом.

Успешные результаты показали также же опыты и при кормлении крупного рогатого скота.

Имеются данные, полученные за рубежом, что белки в рационах жвачных животных можно заменять и другими химическими веществами — аммонийными солями минеральных и органических кислот.

Таким образом, развитие химической промышленности позволит быстро разрешить проблему создания полноценных кормов и повысить продуктивность животноводства в нашей стране.

На второй странице обложки показана схема получения «белка из воздуха».

## ЦИФРЫ И ФАКТЫ

В самолете «ТУ-104» насчитывается 120 тыс. различных деталей, изготовленных из пластических масс, органического стекла и их комбинаций с другими материалами.

Меховые изделия, верхняя одежда, трикотаж и обувь из синтетических материалов будут значительно дешевле, чем из натурального сырья. Например, шапка-ушанка из натурального каракуля стоит 367 рублей, а из искусственного каракуля будет стоить около 60 рублей. Шуба, сшитая из овчины, стоит 1600 рублей, а шуба, сшитая из искусственного меха, не уступающего по своему внешнему виду и по прочности натуральному, будет стоить примерно 1000 рублей. Дамское меховое пальто, сшитое из искусственного меха, будет стоить раза в четыре дешевле, чем пальто из специально обработанного естественного меха.

В течение ближайших семи лет в автомобильной промышленности нашей страны будет использовано 100 тыс. т различных пластических масс. Такое количество пластмасс заменит собой 200 тыс. т стального листа и 5 тыс. т цветных металлов — бронзы, латуни, алюминия. Это даст 700 млн. рублей экономии.

Из одного кубометра сосны или ели можно выработать 170 кг искусственной шерсти или 160 кг шелка. Из 170 кг шерсти можно изготовить 600 трикотажных костюмов, а из 160 кг шелка — 1,5 тыс. м вискозной ткани или 4 тысячи пар чулок. Вот что такое один кубометр сосновой или еловой древесины!

Ленинградский завод «Комсомольская правда» выпускает необычную продукцию: «хрусталь» из пластмассы. Точно копируя хранящиеся в Русском музее, Эрмитаже и других сокровищницах искусства образцы, он изготавливает самые разнообразные изделия — вазы и блюда различных расцветок для тортов, печенья, фруктов. Стоимость изделий из пластмассового хрусталя в десять раз дешевле, чем из натурального!

Шахтные вагонетки, сделанные из стали, весят 194 кг. На передвижение их даже порожняком приходится затрачивать большие усилия.

Химики предложили кузова шахтных вагонеток делать из пластмассы. Такие вагонетки уже существуют и весят всего лишь 80 кг. Но основной эффект не только в этом. Подсчитали, что если из стеклопластиков будет сделано 15—30% кузовов для однотонных вагонеток, намеченных к выпуску в 1965 году, то можно сэкономить стали до 10 тыс. т в год. А срок службы таких вагонеток увеличится в 1,5—2 раза.

В 1965 году наша обувная промышленность предполагает выпустить 515 млн. пар обуви. Из них 93 млн. пар с верхом из искусственной кожи. Если бы нам пришлось всю обувь сделать из натуральной кожи, то для этого потребовалось бы дополнительно забить 2,4 млн. голов крупного рогатого скота и 4 млн. голов свиней и мелкого рогатого скота.

В 1965 году на ткани и трикотажные изделия будет израсходовано 188,3 тыс. т штапельного волокна и 275 тыс. т искусственного и синтетического шелка. Если заменить эти замечательные химические волокна шерстью и хлопком, то для этого потребовалось бы 105 млн. голов овец и 380 тыс. гектаров поливных земель в южных районах страны.

## СКЛАДНЫЕ ТАНКЕРЫ

У транспортников есть выражение «возить воздух». Иногда это бывает у плохих руководителей перевозок. В один конец везут грузы, а обратно гонят пустые вагоны, пустые автомашины и корабли.

Конечно, с такой «работой» нужно бороться. Но есть груз, при перевозках которого уже десятки лет неизбежен обратный порожний пробег.

По океанам за тысячи морских миль движутся наши наливные транспортеры — танкеры. В их трюмы под самую палубу налито жидкое топливо. Танкеры доставляют его как в советские порты, так и в порты многих зарубежных стран. Но вот мощные насосы выкачали нефть в береговые хранилища, и танкер пускается в обратный путь. И единственный груз, который он может при этом принести — морская вода для балласта.

Как видим, возить через море морскую воду ничем не лучше, чем воздух. Но что здесь можно придумать?

В ближайшие годы этот вопрос будет успешно решен благодаря применению новых синтетических материалов. И вот каким способом.

По океанским волнам идет мощный

буксирный теплоход. За ним тянется прочный трос. А дальше плывут один за другим несколько огромных китов. Ясно видно, как перекатываются волны через их темные глянцевые спины. Это, конечно, не туши убитых китов. За буксирным теплоходом идут длинной цепочкой исполинские «сардельки», каждая из которых вмещает 2 тыс. т нефти. Двадцать «сарделек» — 40 тыс. т груза. Это мягкие контейнеры для жидкого груза, сделанные из сверхпрочной полиамидной пленки. Никакой шторм не в силах порвать оболочку. Только рифы, которые и в стальном корпусе делают пробоину, способны ее повредить.

Заканчивается далекий рейс. Топливо из контейнеров выкачано. Но обратно никакого порожнего пробега огромного танкера не будет. Электрические лебедки вытянут на корму буксирного теплохода освобожденные от груза оболочки и скатают их в рулоны, занимающие совсем немного места. И в обратный рейс пойдет уже не громадный танкер грузоподъемностью 40 тыс. т, а небольшой буксирный теплоход в тысячу тонн.





## ГРЕБНОЙ ВИНТ... В ПОРТФЕЛЕ

На завод привезут массивные, сложные детали: лопасти турбин, гребные винты, валы... Но их привезут не на платформах, затянутых тентом, даже не в ящиках, а... в портфеле. Из картонных коробочек мастер цеха извлечет катушку магнитофонной ленты, вставит в станок, и спустя некоторое время деталь будет готова.

Так будет работать копировально-фрезерный станок «6441Б» с программным управлением, который демонстрируется сейчас в павильоне «Машиностроение». Оказывается, по новой технологии конструкторы не заканчивают работу изготовлением чертежей и размерных таблиц. В электронной счетной машине по этим документам они рассчитывают все движения станочника, и уже не человек, а электромоторы, управляемые магнитной записью, будут вращать рукоятки подачи на станке.

А вдруг станок допустит ошибку? Это не страшно. Фотоэлектрические «глаза» зорко следят за тем, соответствует ли результат работы заданию, и, если начнется отклонение, обратная связь (от станка к программному узлу) исправит ошибку.

## СЛУЧАЙ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

На одном предприятии по вине электрика перегрелся электродвигатель мощностью 10 квт. Почти полностью сгорела изоляция на обмотках статора и на стержнях ротора.

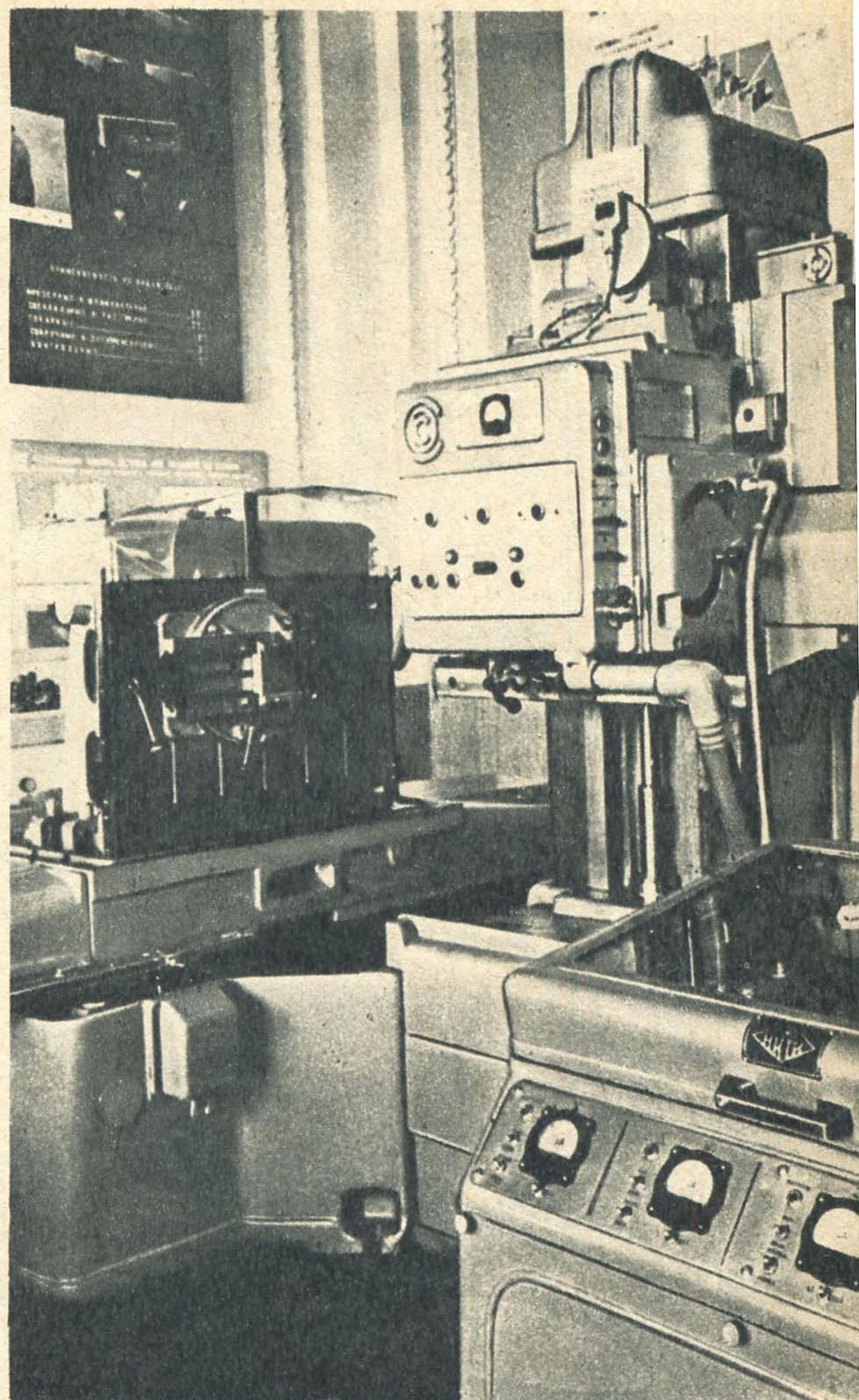
Двигатель отдали в перемотку. Через месяц заказ был выполнен. Но когда исправленный электродвигатель начали устанавливать на место, один из электрослесарей обратил внимание на его табличку. Там ясно было выбито в металле: «20 квт».

— Табличку перепутали, — удивленно сказал слесарь. — Мотор наш, я его в темноте узнаю на ощупь. А мощность вдвое больше. Да и не может быть она такой при его размерах!

Позвонили в мастерскую. И оказалось, что путаницы никакой нет. После перемотки в мастерской перебили цифру «10» на «20». Но почему увеличилась мощность мотора? Это получилось само собой, когда обычный обмоточный провод заменили точно таким проводом, но с кремнийорганической изоляцией.

Мощность электродвигателей растет прямо пропорционально количеству проходящего через обмотки тока. Но одновременно увеличивается и температура. И уже при 70—80° изоляция обмоток начинает разрушаться. А кремнийорганическая изоляция выдерживает без вреда нагревание свыше 200°. Вот и весь «секрет» увеличения мощности отремонтированного электродвигателя. Медь проводов и специальное железо статора и ротора выдерживают такую температуру. Важно лишь было создать теплоустойчивую изоляцию, а она уже создана и начинает все шире применяться. Особое значение такая изоляция будет иметь для крупнейших генераторов, которые устанавливаются на мощных электростанциях. Ведь там для охлаждения приходится применять даже специальные системы с циркулирующим водородом.

Кремнийорганическая изоляция демонстрируется на Промышленной выставке в Москве.



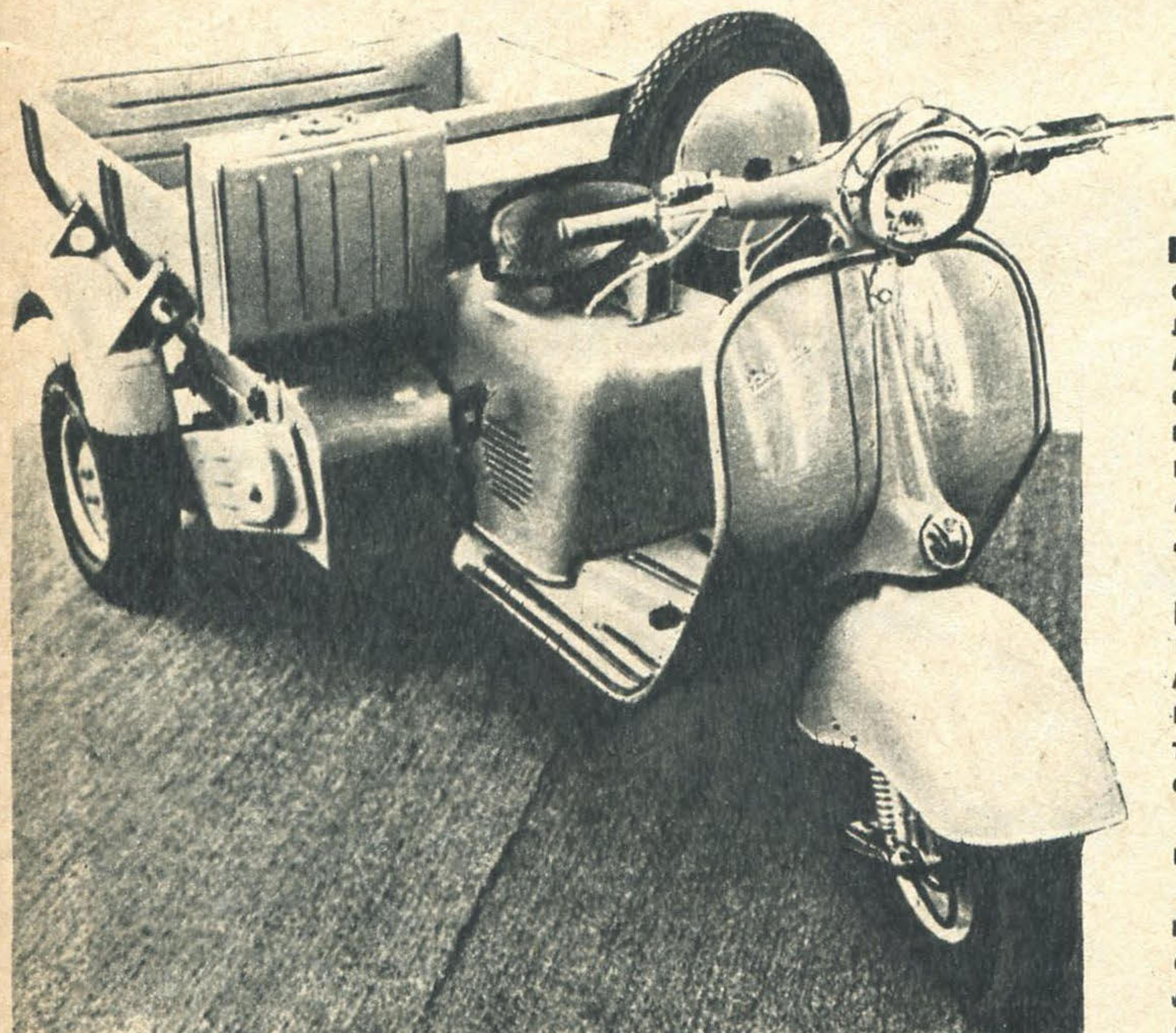
## СЕМЕЙСТВО МАЛЕНЬКИХ

В павильоне «Машиностроение» разместились пока еще не очень многочисленные два семейства мотороллеров «Вятка» и «Тула». Оба завода представили несколько типов легковых и грузовых машин. Легковые мотороллеры двухместные, но у некоторых есть еще прицепная коляска для третьего пассажира. Грузовые с закрытыми кабинами предназначены для перевозки почты и мелких продуктов, с открытыми деревянными и металлическими кузовами могут быть использованы и для внутризаводского транспорта и для индивидуального — на садово-огородных работах.

Все машины имеют современный внешний вид, высокую маневренность, просты в управлении и надежны в эксплуатации. Глубокие щитки колес и рамы защищают водителей от пыли и грязи, масла и бензина. Простой по устройству двигатель объединен в общий блок с трехступенчатой коробкой передач и имеет принудительное воздушное охлаждение. Зажигание на переменном токе обеспечивает надежный запуск при любой температуре.

Органы управления мотороллерами подобны мотоциклетным, но более удобны, просты и легко осваиваются водителями.

На снимке: грузовой мотороллер «Вятка» с опрокидывающимся металлическим кузовом, грузоподъемностью 250 кг. Независимая подвеска колес обеспечивает ему повышенную проходимость и создает достаточную плавность хода. Колеса легкосъемные, взаимозаменяемые, дисковые.





## ДОЛГОВЕЧНЫЕ ОБОИ

Комнатные обои — одно из самых доступных и широко распространенных в народе средств украшения стен жилых помещений. Но обычные обои сравнительно быстро теряют свои первоначальные качества: на них выгорает краска,

они темнеют от впитанной пыли. Удаление пыли щеткой или сухой тряпкой не приводит к желаемым результатам, так как мельчайшие частицы ее еще больше «втираются» в поры обоев и после каждой такой «операции» они становятся все темнее и темнее. А мыть водой или даже протирать их мокрой тряпкой и думать нельзя. После года или двух лет службы обои приходится заменять новыми.

Но химия пришла на помощь людям и в этом деле. Она дала возможность изготавливать обои, которые не выгорают и не боятся воды. Нанесенный на их лицевую сторону тонкий слой синтетической хлорвинилацетатной эмульсии сохраняет краски и позволяет мыть обои водой с мылом. Благодаря этому срок службы новых обоев в несколько раз больше, чем обычных. Поэтому они и называются долговечными.

## ТРИ ДЕСЯТЫХ АМПЕРА ВЗВЕШИВАЮТ САМОЛЕТ

Можно предположить, что для взвешивания самолета необходимы солидные весы и соответствующей величины гири. Но, оказывается, это далеко не так. Достаточно очень небольшой аппаратуры, которая размещается вот в трех таких небольших чемоданчиках (размер каждого  $400 \times 300 \times 160$ ), чтобы определить вес самолета с точностью до 0,5%.

Самолет устанавливается на три опоры, и вся тяжесть его воспринимается специальными силоизмерительными элементами и замеряется электротензометрическими датчиками.

Что представляют собой силоизмерительные элементы и датчики? Всем известно, что под действием растяжения или сжатия происходит деформация тел (то есть изменение формы и размеров). Но, помимо этого, у многих тел меняются и электрические свойства, в частности сопротивление. Свойство тел изменять свое сопротивление при сжатии или растяжении называется тензоэффектом. Силовизмерительный элемент — стальной столбик, который сжимается под тяжестью самолета. Датчик — тонкий провод, обладающий тензоэффектом. Он на-

клеивается в несколько рядов на плоскости столбиков. Тонкий провод датчика диаметром 30 микрон при толщине клеевой пленки в 15—20 микрон полностью повторяет деформацию металла, на котором он наклеен. Изменение сопротивления провода при сжатии столбиков пропорционально приложенной нагрузке. Если по проводам пропустить электрический ток, то отклонения его в зависимости от изменения сопротивления будут отмечаться на приборе. Несмотря на значительную нагрузку, прилагаемую к столбикам, величина изменения сопротивления провода очень небольшая.

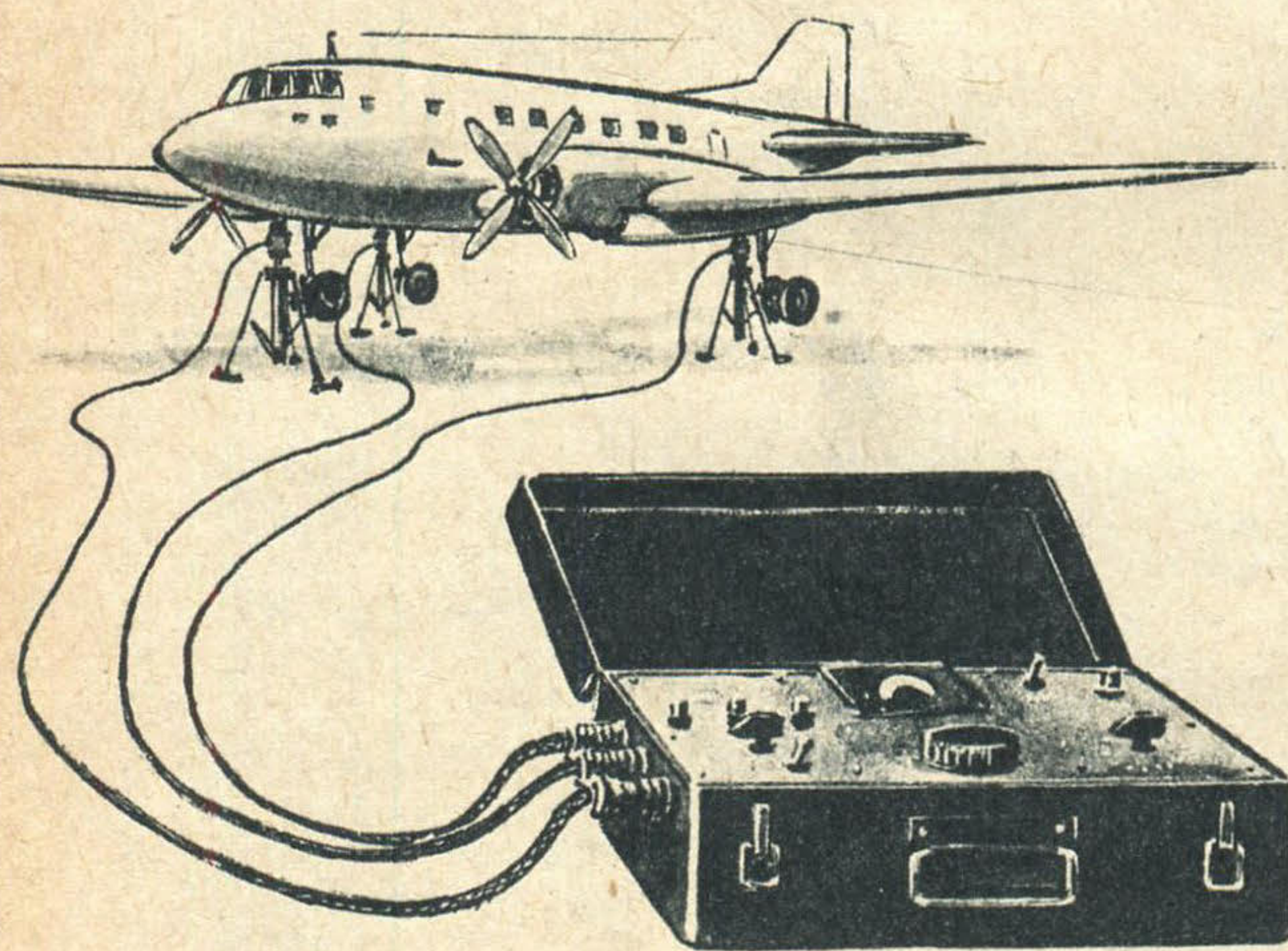
В электротензометрических весах «ЭВ-125А» датчики состоят из четырех стальных столбиков, симметрично закрепленных на основании опор. На столбиках лежат подушки, имеющие сферические углубления. Цилиндр корпуса датчика предохраняет его схему от повреждений и предотвращает смещение подушки при приложении боковой нагрузки. Питание весов — от аккумулятора напряжением 24 в, потребляемый ток — 0,3 ампера. Максимальная общая нагрузка, на которую рассчитаны весы, 125 т.

## „КРИСТАЛЛ“

Завод ВЭФ (г. Рига) прислал на выставку новую радиолу «Кристалл». В небольшом изящном ящике, отделанном ценными породами дерева, размещен 15-ламповый радиоприемник, проигрыватель и семь громкоговорителей. Внутри футляра имеется поворотная магнитная антенна для приема длинных и средних волн и диполь — специальная антенна для приема коротких (четыре диапазона) и ультракоротких волн.

Радиоприемник обеспечивает устойчивый и чистый прием дальних и местных радиовещательных станций на всем диапазоне волн. При нахождении нужной станции и волны дальнейшая подстройка на лучшую слышимость производится автоматическим устройством приемника. Переход с одной станции на другую выполняется бесшумно. Универсальный проигрыватель радиолы имеет трехскоростной привод с пьезокерамическим звукопередатчиком, с двумя корундовыми иглами и приспособлением для автоматической остановки диска.

Шасси радиолы конструктивно выполнено из отдельных блоков с применением печатного монтажа. Питание от сети переменного тока 110, 127 и 220 в.



## СТОГОМЕТАТЕЛЬ

Перед нами стогометатель Люберецкого завода имени Ухтомского. Управление шарнирно-рычажной системой и движением трактора, на котором она смонтирована, осуществляется с места водителя одним человеком (трактористом). Грузоподъемность стогометателя 0,5 т.





## ТРЕТИЙ СОВЕТСКИЙ

Ни один из экспонатов на выставке не пользуется таким колоссальным вниманием, как модели искусственных спутников Земли. Это, собственно, не модели, а копии настоящих спутников. В павильоне Науки, в залах которого они размещены, всегда полно народу. Поражает продуманность конструкций, тщательность выполнения и компактность всех приборов и аппаратов, размещенных в блестящих телах спутников.



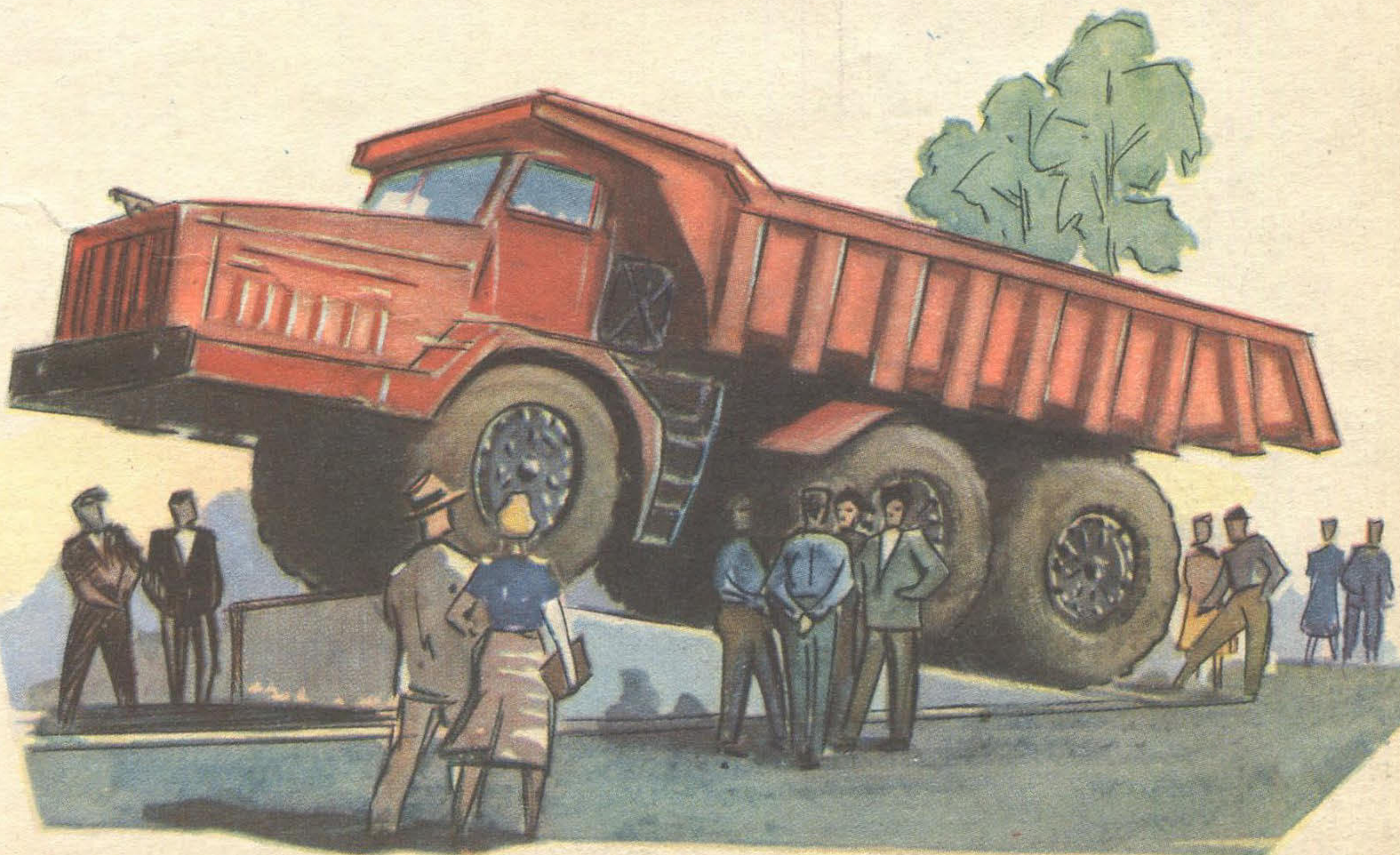
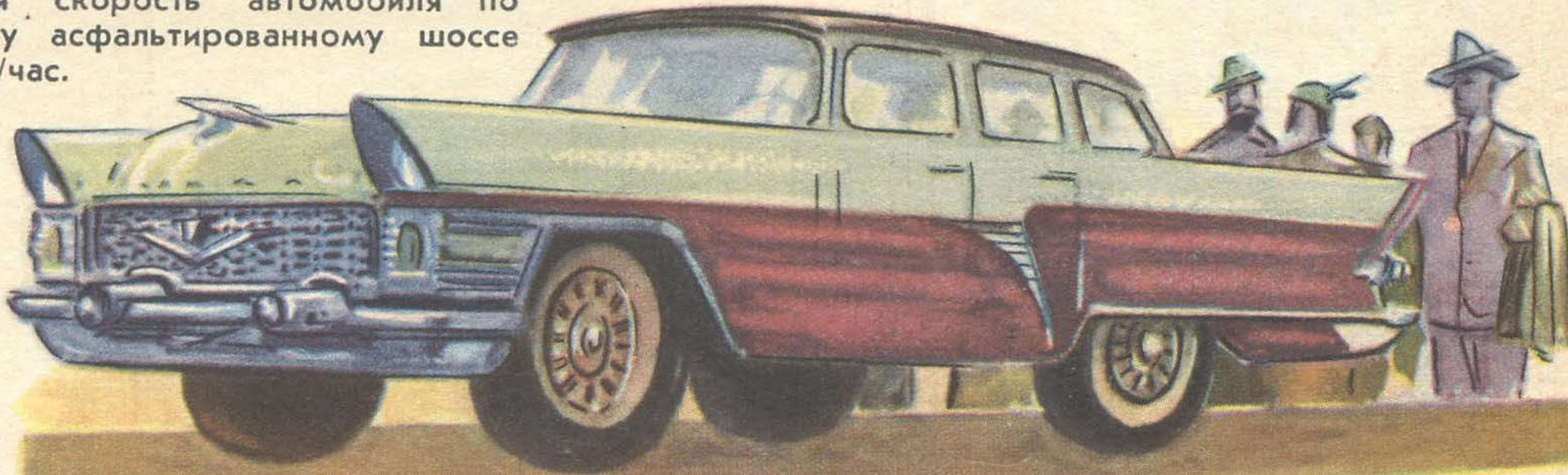
### „МАЗ-530“

Если перед «Чайкой» все останавливается в немом восхищении, то к громадному сорокатонному самосвалу Минского автозавода посетители выставки относятся с величайшим почтением. И не мудрено. Все в нем поражает своими размерами — мощный дизельный двигатель в 450 л. с., массивный прочный кузов, огромные, в человеческий рост, колеса, вместительная кабина. Трудно представить, что управляет самосвалом самый обычный средний человек, а не какой-нибудь великан, обладающий чрезвычайной силой. Если бы не гидродинамическая коробка передач и гидравлический усилитель рулевого механизма, справиться с управлением автомобиля было бы не под силу. С помощью гидродинамической коробки достигается и лучшее использование мощности двигателя, а также повышается средняя скорость автомобиля. Опрокидывается грузовая платформа (не нужно забывать, что на ней 40 т груза) гидравлическим подъемным механизмом.

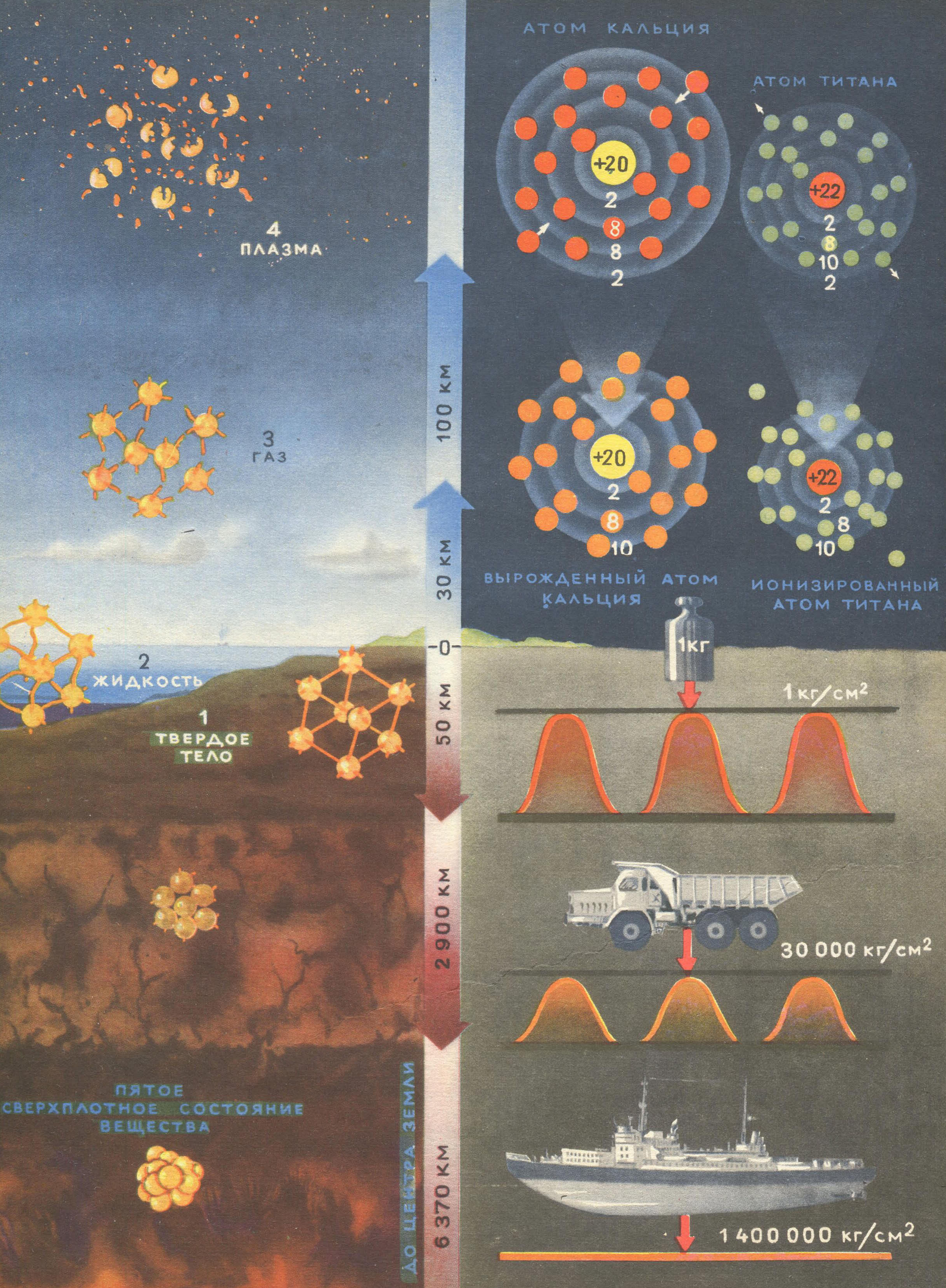


### „ЧАЙКА“

«Чайка» — новый опытный образец высококомфортного семиместного легкового автомобиля с кузовом оригинальной формы. На ней установлен V-образный восьмицилиндровый двигатель с верхним расположением клапанов мощностью 180 л. с. и автоматическая трансмиссия. Максимальная скорость автомобиля по ровному асфальтированному шоссе 160 км/час.









**П**лазма — четвертое состояние вещества». Под таким заглавием была помещена в № 3 нашего журнала статья, описывающая одно из самых удивительных (но в то же время распространенных во вселенной) агрегатных состояний вещества — электрически нейтральную смесь ионизированных и неионизированных атомов с электронами. Образно говоря, плазма — это «сверхгазовое» состояние материи. Ну, а продолжая аналогию, не имеет ли вещество, с другой стороны, «сверхтвердого» состояния?

Некоторые данные науки позволяют сейчас утверждать, что такое состояние действительно существует. Оно — следствие воздействия на твердые тела сверхвысоких давлений и характеризуется прежде всего потерей веществом его химизма.

Редкий человек из изучавших химию не удивлялся той стройности и красоте, которые проявляются в открытом Д. И. Менделеевым периодическом законе.

Расположив элементы в порядке возрастания атомных весов, Д. И. Менделеев заметил, что свойства того или иного элемента повторяются через определенное количество элементов. Великий русский химик увидел и сформулировал замечательный закон природы: «Свойства элементов, а также формы и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от их атомных весов».

Найденный в середине XIX века и казавшийся тогда непонятной игрой природы, закон Менделеева не только не был опровергнут дальнейшим развитием науки, но, с проникновением ученых в тайны атома, получил глубокое обоснование и развитие.

Периодический закон сделался одним из самых фундаментальных законов природы, значение которого далеко переступило за пределы химии.

Оказалось, что им охватываются не только чисто химические свойства тел — способность окисляться, реагировать с водой и другими веществами, присоединять к себе определенное количество атомов других элементов и давать соединения определенного состава и так далее, но и такие их физические свойства, как температура плавления, удельный вес, твердость и др.

Одним из следствий открытия Д. И. Менделеева является то, что вся вселенная устроена из одних и тех же немногих элементов. Элементы, встречающиеся в земной коре, сейчас с помощью спектрального анализа обнаружены также в составе других планет, Солнца, звезд.

Это подтверждает материальное единство вселенной. Однако, при всем своем единстве мир весьма многообразен. Наряду с Солнцем, представляющим собой звезду средней величины, встречаются звезды-гиганты и сверхгиганты, которые в сотни, тысячи или даже в миллионы и миллиарды раз превосходят по объему Солнце. Массы их, однако, больше массы Солнца только в несколько раз, следовательно, вещество в этих звездах находится в очень разреженном состоянии. Наряду с звездами-гигантами имеются и звезды-карлики, объем которых невелик, а масса почти такая же, как масса Солнца. Это говорит за

# ПЯТОЕ

то, что вещество подобных звезд пребывает в сверхплотном состоянии.

Встречаются вещества с высокой плотностью и на Земле. Так, иридий в 22 раза тяжелее воды. Но это не идет ни в какое сравнение с тем, что встречается на звездах. Плотность, например, в центре «белого карлика» — звезды Кейпера — в 36 миллионов раз больше плотности воды.

Чем определяется столь высокая плотность? Содержатся ли там какие-то особые, сверхтяжелые, неизвестные нам химические элементы, или же вещество в «белых карликах» находится в каком-то особом состоянии?

Не так давно считали, что и на Солнце, в его внешних областях, в короне, содержится какой-то неизвестный

# СОСТОЯНИЕ

на Земле газ, названный коронием. Теперь мы знаем, что это железо, но в необычном для Земли особом физическом состоянии. Не пребывает ли и на сверхплотных звездах вещество в состоянии, неизвестном для земных условий?

Впрочем, можем ли мы так выражаться? Все ли основное нам известно об устройстве собственной планеты? Мы относительно хорошо знаем состав земной коры. Но о том, что делается в более глубоких слоях Земли, мы имеем довольно ограниченные сведения, основанные на сейсмологических наблюдениях.

По современным данным, плотность земной коры составляет 2,8, плотность центральной части земного шара

# ВЕЩЕСТВА

**Н. ЛАКИНСКАЯ**, преподаватель химии  
Одесского инженерно-строительного  
института

9—11, а средняя плотность планеты 5,5 г/см<sup>3</sup>. Значит ли это, что в центре Земли находятся наиболее тяжелые элементы периодической системы Д. И. Менделеева? Или же высокая плотность центральной части планеты

имеет другие причины? Вопросы эти тесно связаны с исследованием того, как должны вести себя химические элементы с изменением условий, является ли периодический закон справедливым всегда и везде, или же под действием каких-то мощных факторов он может видоизменяться, а иногда и полностью стираться?

Вспомним, как объясняет современная наука периодическое изменение свойств элементов с увеличением их атомных весов, точнее — с увеличением заряда ядер элементов.

Периодический закон обусловлен тем, что по мере возрастания положительного заряда атомного ядра периодически повторяется одинаковое строение внешних электронных оболочек, определяющих химические свойства элемента.

По-видимому, если это закономерно изменяющееся электронное распределение будет чем-нибудь нарушено, периодический закон не будет приложим в той форме, в какой мы к нему привыкли.

Как известно, электронные оболочки атомов имеют слоистую структуру, а в каждом слое может разместиться ограниченное число электронов. Максимальное количество электронов, возможных на каждом электронном (энергетическом) уровне, определяется формулой  $2n^2$ , где  $n$  — порядковый номер уровня. Но только для первых двух периодов максимальное количество электронов на внешней электронной оболочке отвечает этой формуле: в первом их  $2 \times 1^2 = 2$ , во втором —  $2 \times 2^2 = 8$ . Во всех остальных периодах внешняя оболочка содержит не более восьми электронов. Чтобы оболочка заполнялась дальше — до количества электронов, допускаемого формулой (то есть для третьего слоя до  $2 \times 3^2 = 18$ , для четвертого до  $2 \times 4^2 = 32$ ), она из внешней должна превратиться во внутреннюю, образовать над собой новую внешнюю оболочку, словно стесняясь развиваться дальше, сверх восьми, без покровов.

В атоме кальция, например, внешней электронной оболочкой является четвертая, содержащая 2 электрона. Третья же оболочка по формуле должна иметь 18 электронов, но имеет их только 8.

Зададим вопрос: а нельзя ли как-нибудь вдавить в третью оболочку, казалось бы законные для нее, дополнительные электроны, например за счет как раз наружных двух электронов?

Оказывается, это возможно, и нетрудно подсчитать давление, необходимое для этой цели.

Поскольку именно внешние электроны определяют свойства элемента, ясно, что при переводе двух внешних электронов кальция на третий уровень химическая природа этого элемента изменится. Он потеряет свои прежние свойства (валентность, активность и т. д.) и превратится в какой-то необычный «изомер» (совпадающий с другим по положению в клетке таблицы Менделеева) нормального кальция.

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



На что же будет похож этот «изомер»?

По слоям в нем содержится всего  $2+8+10=20$  электронов. Но мы знаем элемент, в котором внутренние уровни заполнены в той же последовательности:  $2+8+10+2=22$ . Это (№ 22 в таблице Менделеева) титан. Только два внешних электрона отличают его от «сплющенного» кальция. Однако титан может потерять эти два электрона (см. цветную вкладку). То, что останется в результате, называется ионом титана с двумя положительными зарядами, и тогда «вырожденный», как говорят, кальций делается аналогом этого иона.

При помощи давления можно продемонстрировать подобное явление и для других атомов.

Какие же давления нужны, чтобы улучшить вырождение свойств атомов?

Оказалось, что для осуществления перехода внешнего электрона в атоме цезия на предыдущий уровень необходимо приложить 45 тыс. атм, то есть давление, уже осуществимое в лабораторных условиях. Для других атомов эта величина может оказаться большей, но все же при давлениях 50—120 тыс. атм электронная изомеризация атомов вполне возможна.

Способность элементов обладать совокупностью определенных химических свойств иногда называют химизмом. Закон Д. И. Менделеева можно изобразить графически, если в некотором масштабе откладывать величину (точнее, логарифм величины) того или иного свойства, например сжимаемости, для разных атомов, вытянутых в ряд в порядке возрастания положительных зарядов их ядер. Свойство будет плавно возрастать до некоторого предела, затем также плавно уменьшаться, но только для того, чтобы при дальнейшем увеличении заряда атомного ядра снова увеличиваться. Получится довольно резко выраженная волнообразная кривая, характеризующая изменение как одного какого-нибудь свойства элемента, так и его химизма в целом (на вкладке — верхняя кривая справа в нижней половине).

Что будет с этой кривой, если с помощью высокого давления привести исследуемое вещество в состояние вырождения?

Оказалось, что при этом произойдет какое-то «сглаживание» периодичности; различие в отдельных свойствах у разных элементов будет менее значительным. Высота волны станет меньшей по сравнению с наблюдаемой при нормальном атмосферном давлении (вкладка — средняя кривая).

А нельзя ли полностью уничтожить атомный химизм и какие условия необходимы для этой цели? Оказалось, что в принципе это возможно при образовании такого состояния вещества, при котором ядра были бы растворены в общей массе электронов, подобно тому как в металлах пространство между ионами заполнено электронами.

Это в принципе. А можно ли этого добиться практически и что для этого нужно сделать? Какое давление приложить? Советский ученый А. Ф. Капустинский нашел искомую величину. Давление, при котором полностью исчезает химизм элементов, оказалось равным 1 400 тыс. атм. Это те условия, при которых образуется универ-

сальное металлическое состояние и волнообразная кривая, прежде характеризовавшая периодичность, сглаживается до прямой (на вкладке — внизу справа).

А какие условия существуют в центральных областях нашей планеты? Судить о явлениях внутри Земли мы можем на основании данных сейсмологии и анализа того, что эта наука говорит о землетрясениях.

Землетрясения являются источником колебаний, распространяющихся по всему телу Земли, и различаются по скорости и по своему виду.

Скорость распространения зависит от свойств того слоя земли, через который они проходят. Видов колебаний существует два: продольные, связанные со сжатием и расширением вещества, и поперечные, связанные с его сдвигом. Продольные распространяются в любых телах — твердых, жидких, газообразных, поперечные же только в твердых.

В слоях, расположенных на глубине чуть больше 50 км, скорость распространения продольных волн резко возрастает от 5,5 до 8 км/сек, на глубине же 2 900 км эта скорость увеличивается до 13 км/сек. Таким образом, наблюдения над распространением сейсмических волн приводят нас к выводу о наличии двух зон, в которых резко изменяются свойства вещества: первая — на глубине более 50 км, вторая — на глубине 2 900 км.

Расчет показывает, что на глубине более 50 км действуют давления порядка 50—100 тыс. атм, а на глубине 2 900 км — порядка 1 400 тыс. атм. Изменения свойств внутренних слоев Земли происходят как раз при тех давлениях, которые по подсчетам Капустинского отвечают изменению состояния элементов.

На глубине более 50 км химические свойства атомов, видимо, вырождаются, на глубине же 2 900 км вследствие образования универсального металлического состояния можно предполагать полную потерю химизма.

Предположение это подтверждается и тем, что на глубине 2 900 км перестают распространяться поперечные волны, связанные лишь с твердыми телами. Некоторых исследователей это обстоятельство заставляло предполагать, что центральная часть земного шара является жидкой. Между тем оно может быть объяснено и другой причиной: универсальное металлическое состояние вещества, возможное при давлениях, действующих в глубоких слоях земного шара, исключает упорядоченное расположение вещества, необходимое для распространения поперечных волн. Возможно, что сверхвысокие плотности «белых карликов» являются следующим видоизменением вещества, когда не только потеря химизма, определяющийся строением электронных оболочек, но ядра настолько сближены, что между ними не остается уже места для электронов.

Наряду с четырьмя агрегатными состояниями вещества — твердым, жидким, газообразным и плазменным — существует, по-видимому, и пятое, характеризующееся сверхплотной упаковкой в малых объемах тех частиц, из которых устроен атом.

## ЦИФРЫ И ФАКТЫ

В 1957 году в Советском Союзе из 210 млрд. кат-ч выработанной электроэнергии только около 11% израсходовано для целей освещения.

В специальных колбах, при строгом соблюдении температурного режима и вакуума не ниже  $1.10^{-4}$  мм ртутного столба методом возгонки получен цинк чистотой 99,99995%. Электролитическим методом очистки обеспечивается получение цинка чистотой только 99,995%.

В настоящее время известно не более 50 тыс. неорганических соединений. Число же известных органических соединений доходит до миллиона. Это объясняется способностью элемента углерода давать соединения с практически неограниченным числом атомов углерода в молекуле.

Во что обошлось открытие Америки? Снаряжение экспедиции Колумба обошлось в 1 140 000 мараведи, то есть приблизительно 292 000 руб. в переводе на наши современные деньги. Колумб ежегодно получал от правительства 1 280 марок (12 800 руб.), а капитаны каравелл 768 марок (7 680 руб.).



### СЛОЖНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Знаменитый шведский химик Берцелиус жил и работал в маленьком тихом городке. Однажды жители городка начали расспрашивать его кухарку о том, чем, собственно, занимается ее хозяйин.

— Не могу сказать в точности, — ответила она. — Он берет большую бутылку какой-то жидкости и наливает из нее в маленькую, встряхивает, выливает в еще меньшую, опять встряхивает, перемешивает и выливает в совсем маленькую...

— А потом?

— А потом выливает все вон.

### ЦЕЙТНОТ В НАУКЕ

Однажды некто, считавший себя ученым, спросил известного философа Кристофа Лихтенберга:

— Можете ли вы объяснить мне разницу между временем и вечностью?

— К сожалению, это невозможно, — ответил философ. — Правда, у меня хватит времени на такое объяснение, но зато вам не хватит вечности, чтобы понять его.

### ИХ БЫЛО НЕ ДЕСЯТЬ!

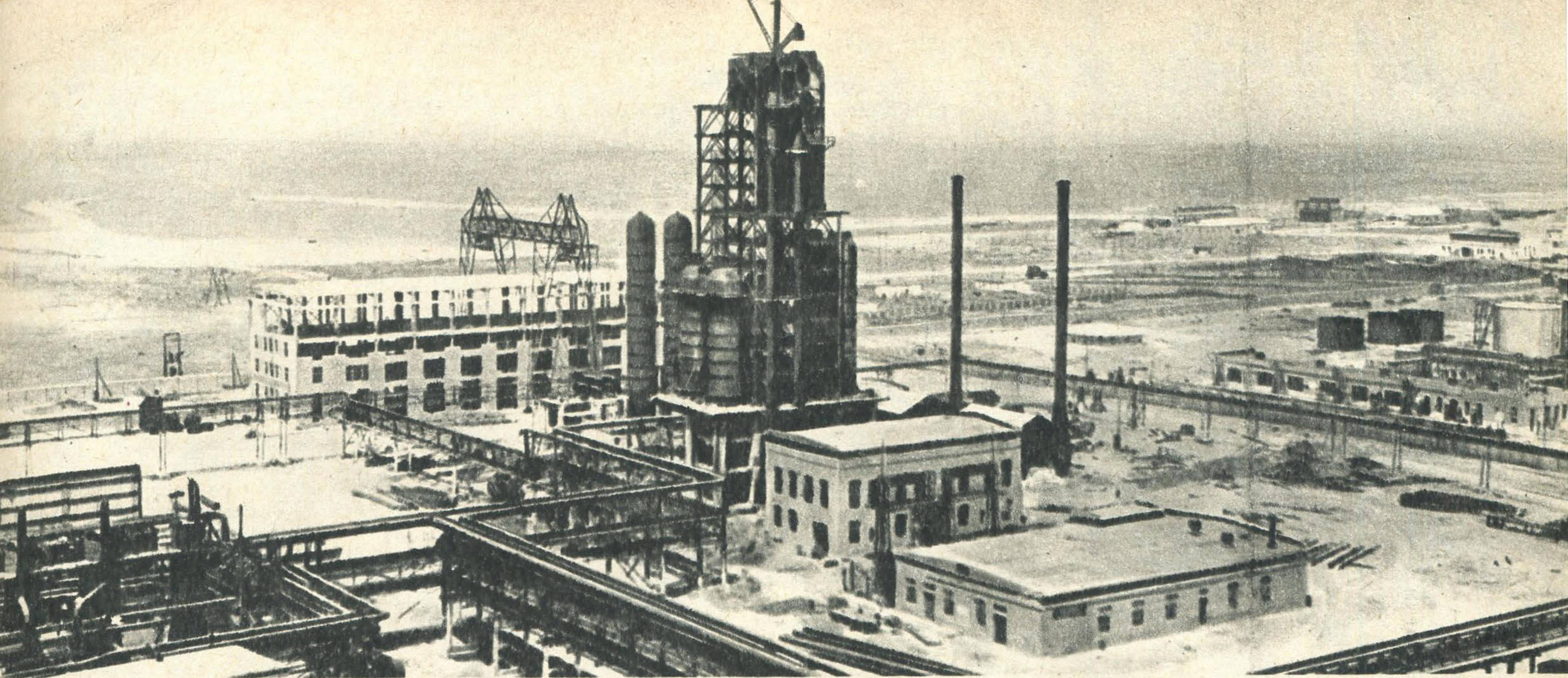
Однажды у Эйнштейна была пресс-конференция. Незадолго перед тем, при испытаниях атомной бомбы в атолле Бикини, пострадали жители соседних островов. Председатель атомной комиссии США презрительно заявил, что не стоит беспокоиться о пострадавших, так как он подарил им десять свиной и все улажено.

— Что вы думаете о Бикини? — спросили у Эйнштейна.

— Спросите об этом одиннадцатую свинью, — сердито ответил ученый.







# СТРОИМ ГИГАНТЫ ХИМИИ

А. ШМАКОВА

## СУМГАИТ — ГОРОД МОЛОДОСТИ

Совсем недавно на северном побережье Апшеронского полуострова, километрах в сорока от города нефти Баку, простиралась голая выжженная степь. Налетавшая с Каспия свирепая «моряна» поднимала песчаные вихри, засыпала толстым слоем песка потрескавшуюся от летнего зноя землю. Трудно здесь было пройти человеку, нелегко проехать и автомобилю.

Протекавшая недалеко небольшая речка причудливо изогнула петлей свое русло. Как бы устрашенная суровой местностью, она повернула вспять. Так и прозвали речку Сумгаит, что в переводе с азербайджанского означает «вода возвращается». Из глубины веков через многие поколения дошла до нас поэтическая легенда, связанная с этим названием. Однажды неведомый рыбак, отправляясь на промысел к морю, взял с собою маленькую дочку. Пока отец возился со снастями, волна подхватила девочку и понесла ее прочь от берега. В отчаянии зывал растерявшийся рыбак: «Су, гаит! Су, гаит!» — «вода, вернись».

Вернула ли тогда волна девочку — неизвестно. Но, может быть, это и ее далекие потомки сейчас задорно переключаются молодыми голосами по недавно безжизненной степи, возрожденной к новой жизни.

Мы ходим по просторным улицам и площадям большого города, который величаво поднялся на пологом морском берегу близ пересыхающего русла реки Сумгаит и получил от нее свое имя. Трудно уложить в сознании, что

всего десять лет тому назад не было этих благоустроенных домов, широких асфальтовых тротуаров, зеленых деревьев и ярких цветников.

Он очень молод, этот город, так же как молоды расположившиеся чуть поодаль и давшие ему жизнь заводы: трубопрокатный, алюминиевый, синтетического каучука и другие. Только лишь питающая их ТЭЦ — «ветеран»: ее построили около двадцати лет назад.

Но больше всего приезжего поражают жители города. На улицах и заводах слышна азербайджанская, грузинская, русская, украинская, белорусская, латышская речь. И на каком бы языке ни говорил сумгаитец, он прежде всего молод. Старожилы здесь считаются люди, не достигшие и тридцати лет. Восемнадцатидвадцатилетними юношами и девушками они приехали сюда по путевкам комсомола с разных концов страны, чтобы оживить безлюдный край. Позже к ним присоединились такие же молодые земляки.

По призыву партии молодежь возвела своими умелыми руками гигантские заводы и кварталы жилых домов. А разве меньших усилий стоило поселам переделать здесь природу, заставить подняться зеленые аллеи, зацвести сады? За каждым деревцем приходилось ухаживать, как за малым ребенком. Порывистый ветер пригибал неокрепшие стволы саженцев почти до самой земли, жгучее солнце опалило нежные листочки. Сумгаитцы привязывали деревца к надежным кольям, по вечерам щедро поливали их, хотя

Шумит прибой морской, кружат песчаные вихри. Но ничто не отвлекает юношей и девушек — строителей и монтажников Сумгаитского завода синтетического каучука. У них сейчас горячие дни: приближается срок сдачи готовых цехов. Посмотрите на снимок сверху. Это возвышаются корпуса и колонны так называемой бутановой группы, созданные молодежью.

Рис. художника С. ВЕЦРУМБА

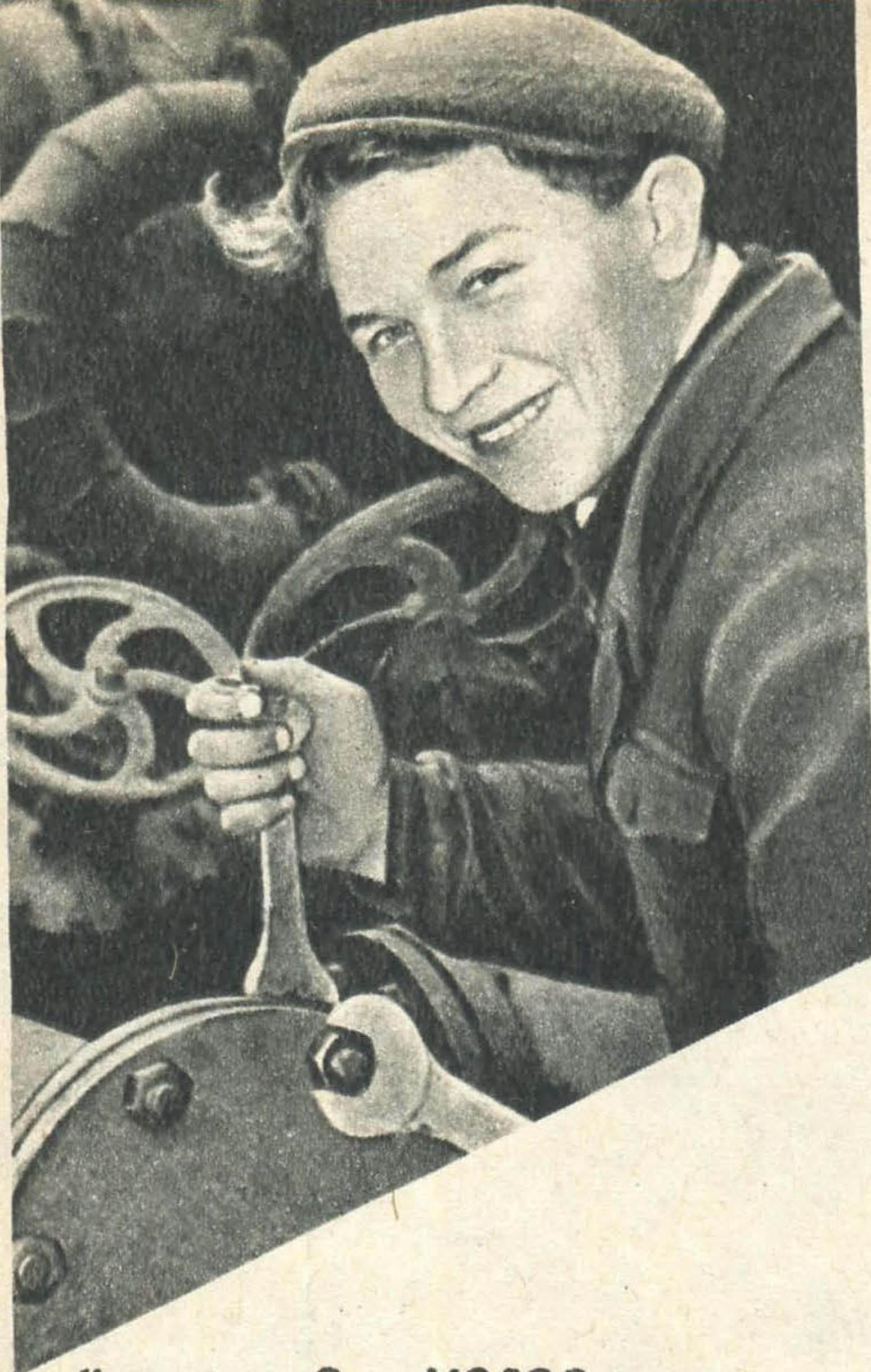
Фото А. ПЧЕМЯНА



В нашей комплексной комсомольско-молодежной бригаде трудится 17 человек. В нее входят плотники, кровельщики, землекопы, бетонщики. Из них два человека работают со мной более восьми лет, а девять — более пяти. Это замечательные товарищи, хорошие специалисты своего дела. И неудивительно, что в нашей бригаде нет ни одного рабочего, который не выполнял бы установленной нормы. Обычно свое задание мы перевыполняем, работаем хорошо. 40-ю годовщину ВЛКСМ бригада встретит достойными производственными успехами.

Бригадир Мамед МАМЕДОВ





Комсомолец Олег МОРОЗ пришел в цех медно-аммиачных солей учеником, а потом быстро освоился и стал машинистом. Изучив все оборудование, находящееся в этом цехе, он стал работать слесарем. «Это очень умелый человек и мастер высокого класса», — говорят о нем в цехе.

пресная вода здесь была далеко не в изобилии. Молодость победила!

В Сумгаите все новое и молодое. Новые заводы, новые дома, молодые деревья. Новое и на самих заводах.

И сейчас, когда наша страна дает новый разгон химической промышленности производства искусственных и синтетических материалов, Сумгаит вносит свой существенный вклад в решение этой важной задачи.

### ТАМ, ГДЕ ГАЗ ПРЕВРАЩАЕТСЯ В КАУЧУК

Автобус доставляет нас из центра города на СК — завод синтетического каучука. Так же как на других подобных заводах, здесь цехи не вмещаются под высокими крышами. Между зданиями, прямо на открытых площадках, расположились гигантские аппараты,

поднялись ввысь огромные металлические колонны, протянулись над головами окрашенные в голубой, красный, оранжевый цвета трубы.

Сумгаитский завод СК — лишь один, и притом молодой, член большой семьи советских заводов, производящих ценнейший продукт, в котором так остро нуждается народное хозяйство. Наряду с металлом и топливом каучук стал тем материалом, без которого не может обходиться современная техника и в первую очередь — транспортные машины.

По собственному житейскому опыту каждый знает, какая уязвимая часть нашей обуви — подметки и набойки, как быстро они стираются при ходьбе. А что же сказать о шинах — «обуви» быстро несущихся автомобилей, троллейбусов, мотороллеров, велосипедов и мотоциклов, взлетающих с бетонных дорожек самолетов? Сколько нужно резины, чтобы снабдить все эти машины надежными шинами, вовремя сменить изношенные! Напомним, что на один автомобиль в среднем идет 250 кг резины, на один самолет — 600 кг.

Резина — это переработанный каучук. Долгое время знали только один, природный, каучук, источник получения его: сбор млечного сока растущих в тропиках каучуконосных деревьев. Но каучуконосы найдешь не везде. Натурального каучука давно не стало хватать. Да и свойства естественного каучука перестали удовлетворять возросшим требованиям техники. Немного более четверти века назад родилась впервые созданная советскими химиками и получившая быстрое развитие во всем мире промышлен-

ность искусственного — синтетического — каучука. Его стали получать из спирта, выработанного из зерна, картофеля, из древесины. На этом сырье и сейчас работают многие советские заводы синтетического каучука.

Но ведь зерно и картофель — ценнейшие продовольственные продукты.

Химики нашли для производства каучука другое в изобилии имеющееся сырье. В 1952 году на Сумгаитском заводе впервые в Советском Союзе из нефтяных газов стали получать синтетический этиловый спирт для изготовления из него каучука.

Долгое время эти газы — этилен, пропилен, бутан и бутилен, в большом количестве выделяющиеся в процессе нефтепереработки и нефтедобычи, считались ненужными, бесполезными. Их выпускали в атмосферу или сжигали. Не так давно огромные неугасимые газовые факелы, как «рыжие гривы», считались чуть ли не неперенной принадлежностью нефтеперерабатывающего завода. Сгорали «шины», «кофточки», «туфли» и много других очень нужных нам предметов, которые можно сделать из этих газов.

Сумгаит связан с индустриальным Баку не только железной дорогой и автобусами. От бакинских нефтеперерабатывающих заводов к городу молодости тянутся большие трубы, скрытые в земле, а в низких местах поднимающиеся над ней на опорах. По ним непрерывно идут нефтяные газы.

Короткая история Сумгаитского завода синтетического каучука началась с получения из этих газов спирта. В цехах первой очереди завода поступающие газы очищают в различных сложных аппаратах, разделяют их и после

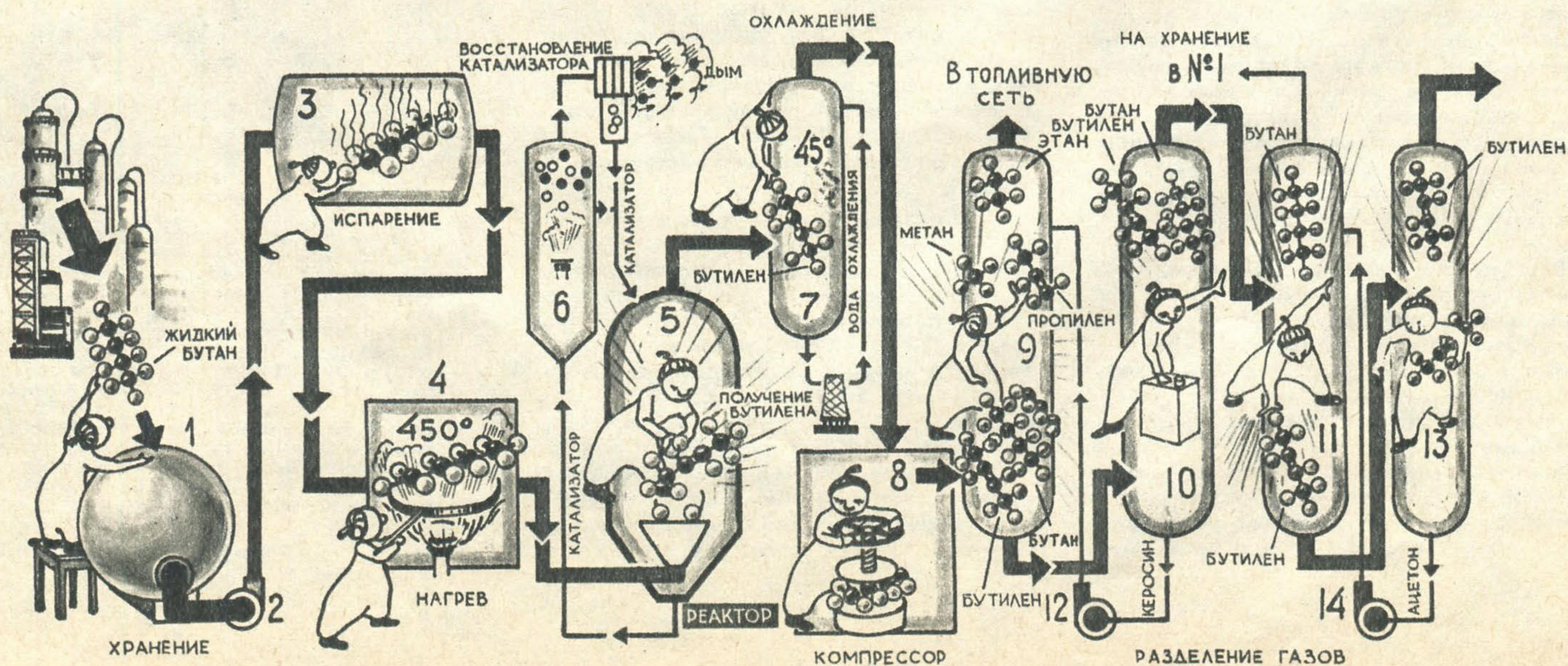
На Сумгаитском химическом заводе скоро начнут вырабатывать синтетический каучук из газа бутана. Это наиболее простой способ по сравнению с существующим, когда из газа этилена получается спирт, а из него уже синтетический каучук.

Основные процессы превращения бутана в каучук показаны на этой схеме.

Жидкий бутан из Баку станет поступать по трубам на склад завода — шарообразные емкости 1. Из них бутан перекачивается насосом 2 в аппарат 3, в котором жидкость начинает испаряться, а пары направляются в печь 4. Подогретые до 450°, пары затем попадают в реактор 5. Здесь в присутствии катализатора от бутана отнимается водород и образуется бутилен. В процессе расщепления бутана на бутилен на катализаторе образуется кокс, который выжигают в регенераторе 6, в результате чего катализатор восстанавливается. Поэтому он непрерывно циркулирует по схеме: регенератор 6 — реактор 5 — регенератор 6.

Из реактора контактный газ подается в колонну 7, в ней охлаждается до плюс 45°, а потом компрессором 8 сжимается до 12,5 атмосферы и направляется в колонну 9, в которой бутан и бутилен поглощаются керосином и отделяются от других ненужных газов.

В колонне 10 бутан и бутилен освобождаются от керосина и подаются в аппарат 11 на вторичное газоразделение, а керосин возвращается насосом 12 в колонну 9. Затем бутан





многочисленных операций выделяют нужный газ — этилен. А в результате реакции этилена с серной кислотой при температуре 60—80° получают этиловый спирт.

Первое время его отправляли для дальнейшей переработки в синтетический каучук на другие заводы.

В 1957 году была завершена строительством и вступила в строй вторая очередь Сумгаитского завода СК. Теперь здесь, на месте, вырабатывают самый дешевый и высококачественный, так называемый масляный, каучук, идущий на производство шин.

Ведется подготовка к освоению нового вида каучука — дивинил-нитрильного. Он обладает удивительными свойствами: на него не действует ни масло, ни бензин, а также мало влияет и кислород воздуха. А эти качества каучука очень необходимы во многих отраслях промышленности.

У завода огромные творческие перспективы. Главный инженер его С. Маркевич сказал: «В ближайшие семь лет нам предстоит освоить выпуск четырех новых видов каучука». Много это или мало, судите сами. В 1956 году в нашей стране выпускали 23 вида синтетического каучука, а в 1960 году их намечено довести до 40.

### ЛЕТ ДО СТА РАСТИ ВАМ БЕЗ СТАРОСТИ

Чувство молодости, охватывающее приезжего при первом знакомстве с Сумгаитом, с новой силой вспыхивает в цехах завода СК. Молодежь с комсомольским задором, с энтузиазмом строила эти обширные цехи, монтировала в них аппаратуру. Теперь

с таким же хорошим беспокойством она управляет сложнейшими химическими процессами. Впрочем, следует отметить еще одну характерную особенность Сумгаита: среди его жителей только немногие не имеют среднего образования. А среди работников ЗСК немало окончивших техникумы и вузы.

Сумгаитский ЗСК — завод-новатор, открывший новую страницу в производстве синтетического каучука. Освоение нового исходного сырья потребовало не механического, а творческого овладения технологическим процессом, усовершенствования его, поисков новых путей повышения производительности труда.

Как же справились с этой нелегкой задачей молодые кадры завода? Красноречивый ответ на этот вопрос дают немногие скупые цифры.

Проектная мощность завода перекрыта на 40%, производительность труда повысилась почти вдвое. Выработка спирта растет из года в год и по сравнению с первым годом работы увеличилась в четыре раза. Это общие цифры. А вот некоторые «частности», из которых они сложились.

Мы идем из цеха в цех и в каждом из них узнаем о больших и малых достижениях, о людях с молодыми беспокойными сердцами.

...Цех синтеза спирта, которым заканчивалась первая очередь завода. Сперва здесь пары спирта из отпарных колонн непосредственно подавались в нейтрализационные колонны, унося с собой большое количество кислоты. Затем узел гидролиза, отпарки и нейтрализации реконструировали: установили отпарные колонны повышенной производительности, ввели в техноло-

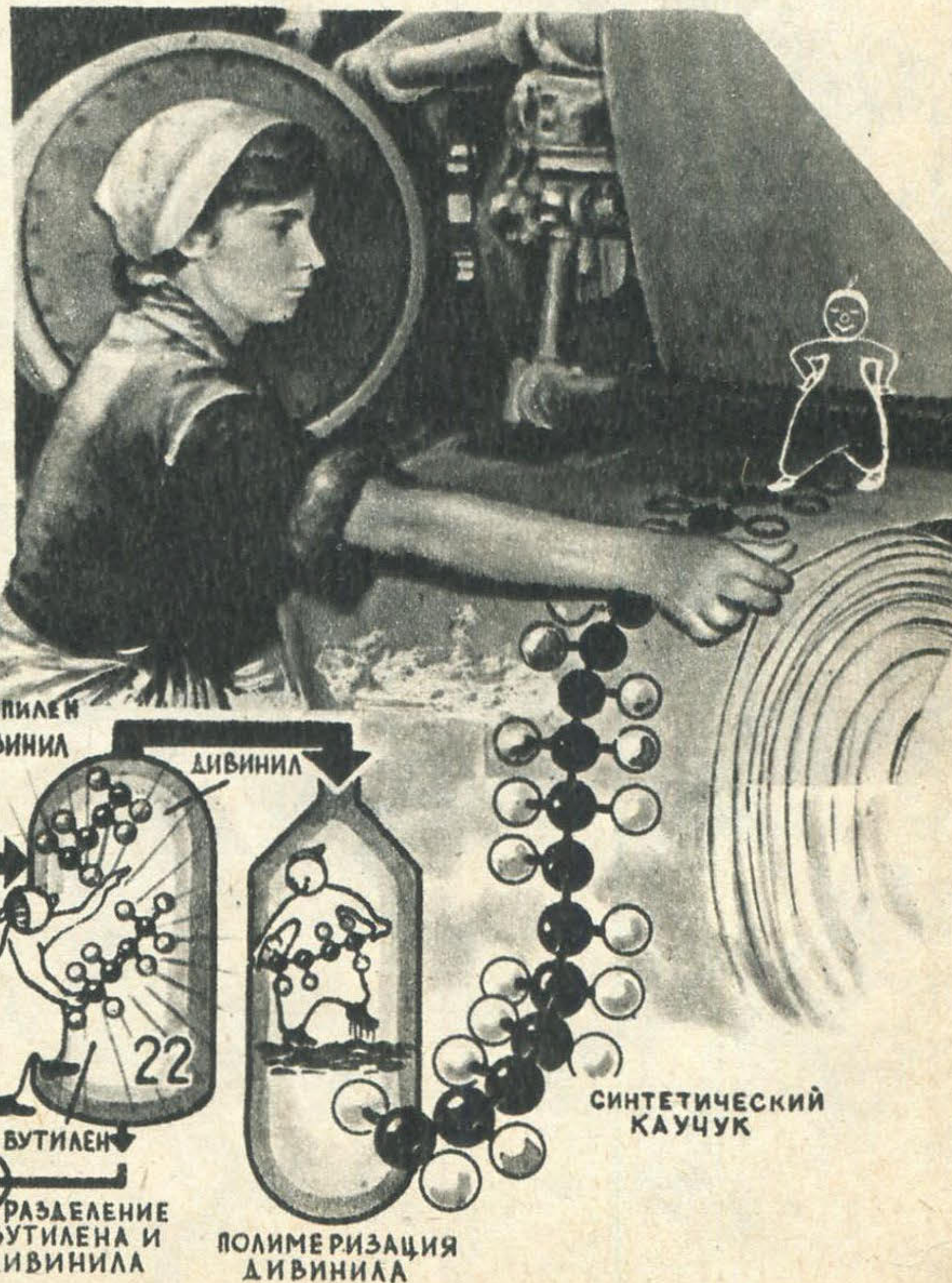
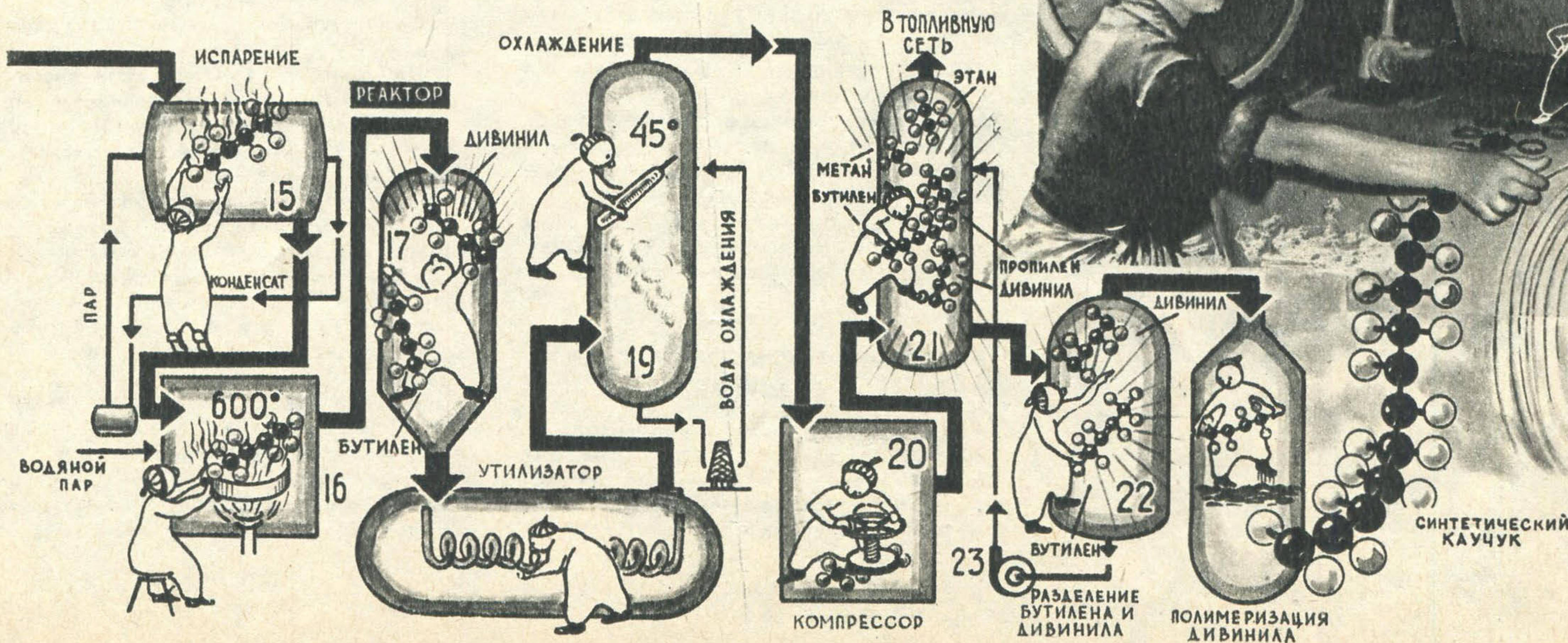


Это очень строгий контролер ОТК. Двадцатидвухлетняя комсомолка **Евгения РОЩИНА** проверяет рулон готового каучука. Чтобы обнаружить брак, самой надо знать хорошо технологический процесс, свойства выпускаемого каучука и предъявляемые к нему требования. Сейчас Евгения два раза в неделю занимается в техническом кружке и внимательно изучает технологию производства нового вида каучука — дивинил-нитрильного.

и бутилен разделяются в колонне 11, бутилен улавливается ацетоном. Из верхней части колонны бутан идет на склад, а из нижней — бутилен с ацетоном направляется в колонну 13, на отделение бутилена от ацетона. Ацетон насосом 14 возвратится в колонну 11, а бутилен идет в испаритель 15, откуда вместе с водяным паром направится в перегревательную печь 16. Из нее нагретая смесь до 600° передается в реактор 17, загруженный катализатором. Здесь происходит последняя стадия процесса — получение дивинила.

Горячий контактный газ направляется в котел-утилизатор 18, в котором он охлаждается и попутно нагревает воду. Выйдя из котла, газ поступает в колонну 19 для окончательного охлаждения, а затем компрессором 20 сжимается до 12,5 атмосферы и подается в колонну 21. В ней бутилен и дивинил, поглощаемые керосином, очищаются; в колонне 22 выделяется чистый дивинил, который поступает на полимеризацию, а бутилен возвращается на дегидрирование. Снизу колонны 22 керосин насосом 23 перекачивается снова в колонну 21.

Инженер Сумгаитского завода синтетического каучука **С. МЕЛКУМЯН**





гическую схему промежуточный аппарат, где пары спирта частично отмываются от капелек кислоты перед нейтрализацией. В результате потери спирта и кислоты сократились до минимума, а кроме того, предотвращена коррозия аппаратов. Автоматизировали регулировку температуры на тарелках абсорбера. В 1958 году в результате реконструкции ряда узлов спиртовой группы увеличили выпуск спирта почти на 30%, одновременно снизив расход сырья. На каждую тонну получаемого спирта теперь расходуется этилена на 60 кг меньше. Другими словами, вырабатывается дополнительно 80 кг спирта. Постановление майского Пленума ЦК КПСС окрылило рабочих цеха на новые дерзания и успехи. Работающая здесь смена Агамира Ибрагимова стала одним из инициаторов подхваченного всем заводом соревнования за перевыполнение сменных заданий и выпуска сверхплановой продукции.

...Дивинильный цех. В нем получают дивинил — результат сложных превращений спирта, исходное вещество для выработки синтетического каучука. Благодаря своему химическому строению, так называемым двойным связям, дивинил хорошо полимеризуется — образует огромные сложные молекулы из множества однородных мелких. Рабо-

чие этого цеха тоже включились в новое соревнование, добились в нем первых успехов. По теоретическим подсчетам из спирта должно получиться 58,69% дивинила, но на самом деле его выходит меньше. Это зависит от многих условий: от качества катализатора, температурного режима, времени реакции и т. д. И чем больше мастерства у аппаратчиков, работающих в этом цехе, тем больше получается выход этого необходимого вещества для изготовления каучука.

Наилучших результатов по выработке дивинила достигла смена, возглавляемая Тамарой Гуманенко и Раисой Лаптаковой: она взяла на себя обязательство добиться повышенного выхода дивинила.

...Цех латекса. Это сюда поступает готовый дивинил, и здесь производится его полимеризация. В вертикальных емкостях дивинил смешивается со стиролом, образуя углеводородную шихту. Из конечного аппарата выливается латекс — эмульсия, в которой взвешены шарики полимера каучука. Внимательно следят за ходом реакции аппаратчики: ведь от работы этого цеха во многом зависит качество каучука.

Смена Армена Бахтамяна обязалась выполнить годовой план на 102,5%, сэкономить 2% стирола и 1,5% дивинила от планового расхода. В заводском комитете комсомола нам сказали, что это одна из лучших смен. Но вот через некоторое время в цехе появилась «молния». В ней сообщалось об итогах соревнования за май. Теперь на первое место вышла смена Раисы Щепетинниковой. В ней работают в большинстве девушки, закончившие десять классов. Они постараются, чтобы удержать это первенство.

...Цех выделения каучука. Именно здесь как бы подводятся итоги работы всего завода. Начальник комсомольско-молодежной смены техник Артур Сви-стунов рассказывает:

— Цех пустили в августе прошлого года. Люди все были новые, не имели никакого опыта по выработке каучука. Да и откуда у них опыт, если единственному «старику» в нашей смене машинисту Даниеляну Бенику всего 27 лет? Ничего, освоились. Не отстаем от других цехов.

Так всюду. Неустанным желанием давать больше продукции лучшего качества, совершенствовать свое новое производство горят молодые беспокойные сердца работников завода.

Сумгаит становится центром химической промышленности Азербайджана. Здесь будет организован Институт нефтехимических процессов Академии наук Азербайджанской ССР. Молодежь хочет учиться, совершенствоваться. В этом году здесь открыт филиал Бакинского политехнического института. В нем студенты будут заниматься без отрыва от производства.

### «УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ СТРОЙКА»

Такой плакат прибит при входе на территорию, где строится третья очередь завода — его бутановая группа. По существу, это новый большой завод с огромными цехами, высокими метал-

лическими колоннами. Новым он будет не только по времени постройки, но и по технологическому процессу. Синтетический каучук здесь начнут вырабатывать из другого газа, содержащегося в отходах нефтезаводов, — бутана. Бутан можно выделять не только из газов — продуктов нефтепереработки, но и из природного горючего газа, добываемого в азербайджанском месторождении Кара-Даг. Получая оттуда газ, Сумгаитский завод станет производителем еще более дешевого синтетического каучука. Из бутана каучук будет вырабатываться более простым путем, минуя стадию получения спирта.

Сооружение корпусов бутановой группы в основном закончено. Но построить химическое предприятие — это не только возвести здания. Надо еще протянуть несчетное количество больших и малых труб, смонтировать и проверить разнообразнейшие огромные аппараты и машины. Поэтому на стройке больше всего монтажников, которым еще предстоит немало дела.

Строят в Сумгаите так же, как работают в действующих цехах: с огоньком, с комсомольской инициативой.

Вот бригадир комсомольско-молодежной комплексной бригады Мамед Мамедов. Вместе с ним работают плотники, бетонщики, кровельщики, землекопы. Отлично работают — общее мнение на стройке. Это они, производя опалубку и бетонирование важнейшего цеха «Д-11», закончили работу на 28 дней раньше установленного срока. Прекрасный организатор, Мамедов умеет наиболее рационально расставить людей, полностью использовать механизмы и терпеливо учить юношей, приходящих в его бригаду. Сам молодой еще человек, но уже имеет немалый опыт, влюблен в профессию строителя и охотно передает свое умение другим. Молодежь очень любит этого душевного, отзывчивого и живого человека, настоящего комсомольского вожака. Более шести лет Мамед Мамедов является комсоргом Каучукстроя.

— В этом году ему хотели поручить партийную работу, — рассказывает секретарь горкома комсомола Л. Соколова, — но комсомол «восстал», не хочет отпускать.

— Я хоть и член партии, но приходится быть комсомольцем, — смеется Мамедов. — А чтобы казаться молодым, каждый день бреюсь.

Он на самом деле молод годами и душой.

На одной из площадок трудится бригада монтажников Ивана Нешитова. Их руками уже смонтированы шесть опрессованных металлических шаров — сосудов емкостью по 6 куб. м для хранения жидкого бутана. Совсем не простое дело смонтировать полый шар диаметром 10 м, сохранив при этом идеальную геометрическую форму. Каждый шар состоит из собранных в три пояса 48 секторов, сделанных из листовой стали толщиной 24 мм, из днища и крышки.

Бригада Нешитова первые шесть шаров смонтировала за шесть месяцев, остальные шесть обязалась сдать через четыре месяца. Как и Мамед Мамедов, Иван Нешитов закончил школу ФЗО в городе Жданове. В 1952 году при-



Юсуф АЛИЕВ работает аппаратчиком в отделении отгонки цеха латекса. Пришел на завод в 1956 году после окончания десятилетки. Сейчас Юсуф изучает технологию производства нитрильного каучука. Немало предстоит ему огорчений и радостных волнений, пока освоят новый вид каучука. Но он уверен, что все будет хорошо.



## С ДЕРЖИМ СВОЕ СЛОВО

Каждый четверг в одном из зданий строительной площадки бутановой группы завода СК ровно в девять часов утра собирается штаб ударной стройки. В него входят начальник управления «Союзпроммонтаж» И. Здановский, главный инженер Каучукстроя В. Одесский, начальник производственного отдела бутановой группы завода СК А. Геворкян, секретарь комитета комсомола треста «Захпромстрой» А. Керимов, прораб Каучукстроя Джамиль Кулиев, бригадир комсомольско-молодежной бригады М. Мамедов и другие. Уже первое заседание носило боевой характер. Выяснилось, что на стройке недостаточно используются механизмы, институт «Гипрокаучук» не высылает документацию, некоторые предприятия, поставляющие оборудование на стройку, задерживают его. Чтобы вовремя принять меры и не допустить срыва графика ударной стройки, штаб написал письма в комитеты комсомола заводов-поставщиков с просьбой взять под строгий комсомольский контроль изготовление оборудования и отправку его в наш адрес. На строительной площадке появились плакаты-«молнии», выпускаемые штабом, где критиковали нерадивых и поощряли передовых строителей. На одном из таких плакатов было, например, написано:

«Начальник снабжения завода СК т. Фельдман, по вашей вине задерживается прокладка телефонных каналов в районе цеха «Б-7-8». Штаб СК».

Такие «молнии» помогают искоренять недостатки.

Наша комсомольская химическая стройка должна в этом году вступить в строй действующих. Молодые строители приложат все силы, чтобы выполнить свое обязательство.

Начальник штаба комсомольской стройки, первый секретарь горкома комсомола А. МАМЕДОВ

ехал в Сумгаит и с тех пор монтирует здесь одну конструкцию за другой.

Наше внимание привлекает плакат, висящий на территории стройки: «Комсомольско-молодежная бригада Ковальчука взяла обязательство на 7 дней раньше срока закончить монтаж и испытание 28 холодильников цеха «Д-3-5».

Находим этот цех, застаем бригаду за работой. А вот и бригадир комсомолец Николай Ковальчук.

— Как вам удастся экономить время и сдавать досрочно оборудование?

— Работаем и живем дружно. Друг другу помогаем, а главное, не теряем зря времени. Я работаю в «Союзпроммонтаже» уже четыре года. На заводе СК пускал четыре цеха. Накопленный опыт помогает сейчас выполнять такую же работу гораздо быстрее. Вот и все наши секреты.

Здесь же трудится черноволосый юноша Аршад Мусаев — звеньевой по монтажу трубопровода. Ему приходится прокладывать трубы и устанавливать на них фланцы для соединений. Аршад все это проделывает весьма старательно, несколько раз прикладывает отвес, прежде чем окончательно закрепить фланец. В Сумгаите он всего около года, пришел сюда из Бакинского технического училища. Заметно, что опыта у него пока немного, но зато горячее желание сделать как можно лучше.

— Парень смелый, — сказал нам прораб. — Из него толк выйдет, скоро станет бригадиром.

И мы вместе с ним верим: быть Аршаду бригадиром.

Многое можно было бы рассказать о сварщиках, работающих на пятидесятиметровой высоте и выполняющих полторы нормы, о каменщиках, досрочно укладывающих последние кирпичи... Но тогда пришлось бы писать целую книгу.

Прораб Иван Петрович Степанов уважительно отзывается о выпускниках строительного училища № 13 из города Жуковского Московской области, которые более двух месяцев находились здесь на практике. Они самостоятельно производили сборку металлоконструкций, порой поднимаясь на головокру-

жительную высоту, и быстро стали «бывалыми» верхолазами.

— А самое главное, — говорит Иван Петрович, — ребята смекалистые, аккуратные, делают все точно. Коля Чернов, Саша Владимиров, Саша Амеличкин и все остальные из этой группы будут хорошими строителями. Мы охотно примем их в свой коллектив.

18 июня на строительной площадке в обеденный перерыв возле одноэтажного серого здания состоялся очень короткий митинг. Играл оркестр. Комсомольско-молодежная бригада Виктора Петровича Голонского торжественно раньше срока сдавала свой объект «Л-11». Вступала в строй действующих главная подстанция, без которой нельзя было включить цеховые подстанции.

Приближаются дни пуска других объектов. В этом году строительство бутановой группы будет закончено. Страна получит новое химическое предприятие.

Многие строители его, обогащенные опытом этой сложной стройки, будут строить другие предприятия. А некоторые из них переквалифицируются, мечтают стать химиками, чтобы работать на заводе, возведенном их руками.

И тем и другим пожелаем успеха.

\*\*\*

В мае строители и монтажники Сумгаитского завода синтетического каучука обратились ко всем молодым строителям и монтажникам химической промышленности с призывом встать на ударную комсомольскую вахту, пустить досрочно новые химические предприятия.

Одной из первых на призыв сумгаитцев откликнулась молодежь Башкирии. Она объявила свои химические стройки ударными.

Башкирия богата нефтью. Здесь в ближайшее время станут производить синтетический каучук, искусственные волокна, пластические массы. Основным сырьем для них будут служить, так же как и в Азербайджане, нефтяные попутные газы и газы нефтепереработки.

Комсомольско-молодежные бригады всех химических строек нашей страны стали на трудовую вахту в честь 40-летия ВЛКСМ.



На одиннадцатом этаже, на высоте более сорока метров, комсомолец Николай Головкин сваривает стальные конструкции. Ему всего двадцать лет, а руки у него золотые. Ведь очень важно, чтобы во время работы рука не дрожала и был выбран правильно режим тока. Тогда сварной шов получится прочным, ровным и без пор. Свою норму Николай выполняет на 150 — 170%. «Сварщик — это почетная профессия», — говорит молодой рабочий.

Я работаю аппаратчицей в цехе выделения каучука. На завод приехала в 1956 году после окончания Ярославского химико-механического техникума.

Наш цех тогда только отстроили. Надо было принятое от монтажников оборудование обкатать, покрасить и протереть его керосином. Все это делали комсомольцы. Помогая монтажникам, мы изучали схемы, знакомились с устройством оборудования.

Сейчас в цехе работает около двухсот комсомольцев. И все мы дружим, как одна семья. Недавно мои товарищи по работе отмечали мой день рождения. Мне уже 22 года.

Комсомолка Роза РЯБИННИНА

Недаром объект бутановой группы завода СК назвали ударной комсомольской стройкой. Здесь работает 95% молодежи. Сюда прибыли строители с разных концов страны.

Я приехал в Сумгаит в 1954 году из Кременчуга, после окончания ремесленного училища.

Бригадир наш Сергей Наумов немного постарше нас, а опыт у него большой. Он обучил меня и других моих товарищей сложному монтажу компрессоров. Это цепь сложных операций, и каждый член бригады их освоил. Поэтому мы и выполняем норму на 150—200% за смену.

Недавно на курсы бригадиров от нас уехал лучший ученик С. Наумова Виктор Фильченко. Мы знаем, что это будет хороший бригадир.

Комсомолец Сергей СУХОТЮК

Мне 19 лет. Я окончил 10 классов и Бакинское техническое училище и вот уже около года работаю на стройке слесарем-трубопроводчиком. Работа мне очень нравится. В нашей бригаде почти все комсомольцы, мы не жалеем сил на то, чтобы завершить строительство завода в этом году. Стараемся работать по-комсомольски, только на «отлично».

Комсомолец Аршад МУСАЕВ





## ЗЕЛЕНый ЛЕВ, ПОЖИРАЮЩИЙ СВОЙ ХВОСТ

Возьми меркурий философов, обжигай его, пока не превратится в зеленого льва. На песчаной бани нагрей красного льва с кислым соком винограда и выпаривай: меркурий обратится в род камеди, которую можно резать ножом. Положи камедь в перегонный снаряд и перегоняй: получишь безвкусную жидкость, спирт и красные капли. Стены перегонного куба покроются, как тенью, легким налетом, а в пробирке останется истинный дракон, ибо он съедает свой хвост. Возьми этого черного дракона, разотри его на камне, прикоснись раскаленным углем; он воспламенится: воспроизведешь зеленого льва. Пусть он съест свой хвост. Снова перегоняй, получишь жгучую воду и человеческую кровь — это и есть элексир».

Что это? Колдовской рецепт? Заклинание? Людоедское письмо? Или просто бред сумасшедшего? Нет, ничего из перечисленного. Просто небольшая «рабочая инструкция» по приготовлению и переработке уксуснокислого свинца. Меркурий — это свинец, зеленый лев — окись свинца, красный лев — обыкновенный сурь, кислый сок винограда — уксусная кислота. Дракон же, съедающий свой хвост, — не что иное, как смесь порошка свинца с углем. Никакой, как видите, чертовщины.

Но кому взбредет в голову разговаривать таким тарабарским языком? Откуда этот убийственный жаргон?

Так говорили химики средних веков — алхимики. Они не знали основных законов химии. В химических реакциях, почти всегда сопровождающихся изменениями цвета, вкуса, запаха и других свойств вещества, они видели действие каких-то волшебных сил. Общение же с волшебством не может не порождать туманности выражений. Отсюда и от нежелания допустить в свой узкий круг «чужих», непосвященных темный, полный всяких иносказательностей язык химиков средневековья.

Но эти две причины не единственные, объясняющие сложность алхимической терминологии. Да, предки современных химиков были большими и наивными

чудаками. В их полутемных и таинственных лабораториях говорилось немало вздору. Эти постоянные кандидаты на костер верили во всякую чепуху, вроде «философского камня», обладающего, по их мнению, великой силой превращать дешевые металлы в золото, стариков — в цветущих юношей, а безнадежных больных — в атлетов.

И все же деятельность алхимиков не прошла без пользы для науки.

Ведь это в их лабораториях по преимуществу сосредоточивались все знания тех времен о веществе и о его превращениях. В тиглях и ретортах средневековья варились все более сложные составы. Создавались новые химические процессы. Открывались новые вещества, порою с необычными, удивительными свойствами. Все это надо было как-то описать, запомнить, уметь толково объяснить другим.

Но как? Как описать понятно всем реакцию, когда вещества, участвующие в ней, различными людьми называются по-разному, когда ничего не знают о строении химических тел и нет никаких обозначений этих тел, явлений, химических понятий?

Хорошо было древним грекам и римлянам, знавшим лишь одну кислоту — уксусную и только семь металлов: золото, серебро, медь, железо, олово, ртуть и свинец! «Химию» такого количества веществ описать нетрудно.

Пытливые умы средневековья не располагали подобными удобствами. Знания алхимиков были не столь уж незначительны и росли с каждым годом, с каждым опытом по получению разных «зловещих» элекси́ров.

Количество веществ, открываемых в земле, воде, в тканях животных и растений, в тиглях и ретортах лабораторий, возрастало быстрее, чем успевали их исследовать, чем придумывали им названия и символы.

# ЯЗЫК ХИ

Вл. КЕЛЕР

В «Уставе ратных, пушечных и других дел, касающихся до воинской науки», составленном на Руси в начале XVII века А. Михайловым, упоминалось около пятидесяти названий различных химических веществ, таких, например, как селитра, сера, нашатырь, канифоль, уксус, клей, индиго, сулема; в списках же аптечных химикалиев того времени было до ста названий.

А в алхимических обозначениях в Западной Европе к началу XVIII века насчитывалось без малого 4 тысячи символов элементов, соединений и операций. Не так мало для эпохи, в которой не существовало научной химии!

Нет, удивляться следует скорее не плохому языку алхимиков, а их хорошему языку: не тому, что так туманно изъяснялись, а тому, что скудными средствами могли рассказывать о многих интересных и полезных вещах, сути которых не понимали.

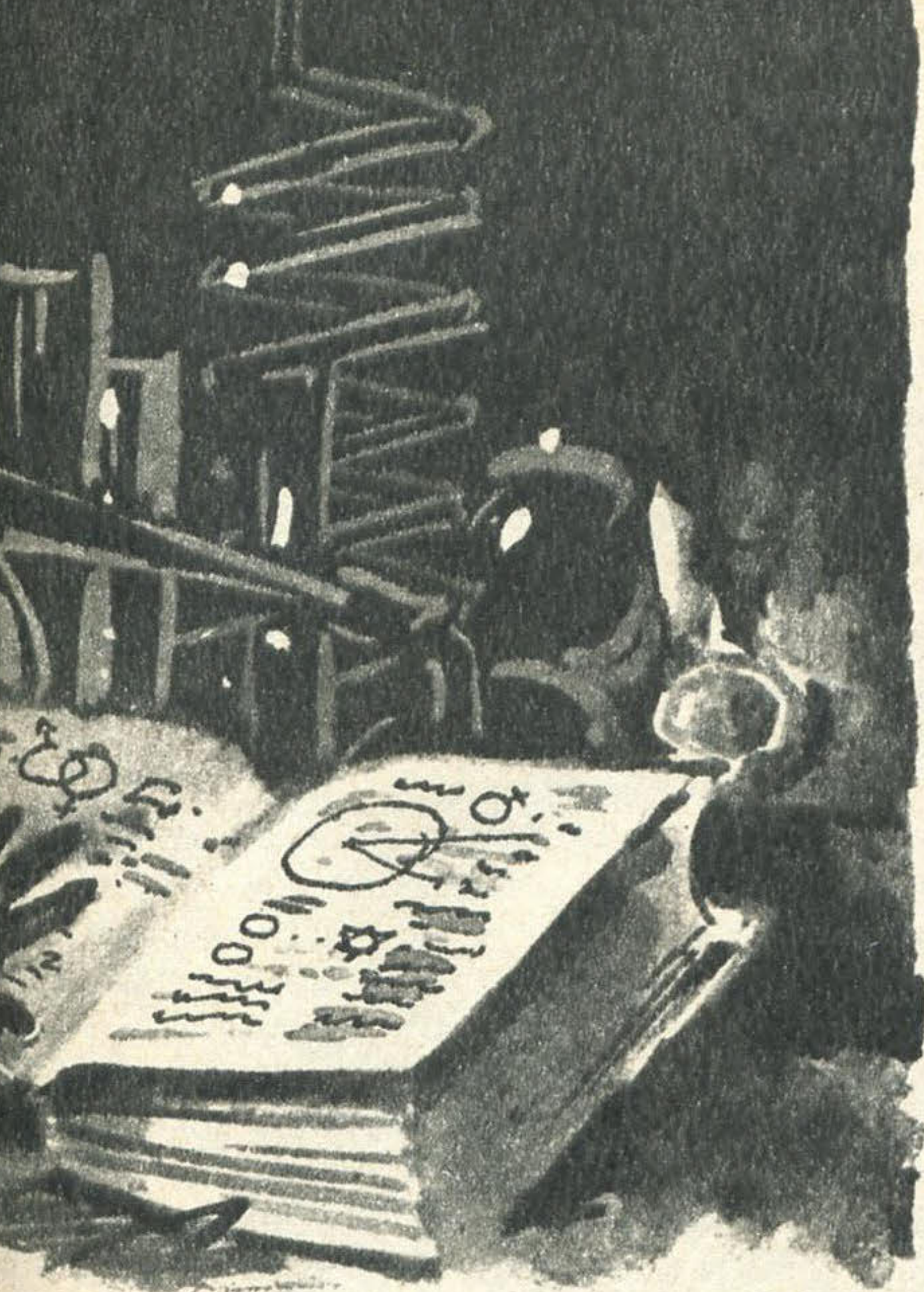
## ПОЛЬЗУЕМСЯ ЛИ МЫ ИЕРОГЛИФАМИ?

Не советую отвечать на этот вопрос, не подумав. Если вы полагаете, что идеографическим письмом (то есть письмом, в котором для выражения слов и понятий применяются не буквы, а особые значки — изображения идей, идеограммы) пользовались одни древние народы — шумерийцы, египтяне, майя и другие, то вы глубоко заблуждаетесь. Значками пишут и в наши дни, причем не одни китайцы. Пишем и мы сами. Вспомните наши математические символы, все эти

$\Delta$ ,  $\sqrt{\quad}$ ,  $;$ ,  $\int$ ,  $f(x)$  и т.д.

Правда, мы не называем их иероглифами, но они очень похожи на них. Во всяком случае, и математические





# МИИ

Рис. художников Н. СМОЛЬЯНИНОВА и К. АРЦЕУЛОВА

символы и иероглифы преследуют одну и ту же цель: коротко, но выразительно и точно передать идею, действие, мысль. И это удается как нельзя лучше благодаря достоинствам символической записи.

Китайцы (и перенявшие их систему записи японцы) не только потому и сейчас пишут иероглифами, что у них очень цепкие древние традиции. Кое в чем эти знаки обладают преимуществами перед буквенными обозначениями слов. Возьмите хотя бы то, что идеограммы интернациональны: чтобы их читать, вовсе не обязательно знать язык человека, пишущего ими. Японцы не понимают разговаривающих китайцев. Но книги, написанные китайцами, они читают как родную литературу.

Ахимики первыми поняли, что в химии не обойтись без языка символов, и в этом их величайшая заслуга перед наукой. Но понять целесообразность идеограмм для выражения какой-то сферы знания — одно, а научить их придумывать — совсем другое. В науке о веществе и о его превращениях — это далеко не простое дело.

Предложи нам кто-нибудь написать идеографически знаменитое стихотворение Лермонтова, мы не задумались бы и минуты. Сели и накатали бы что-нибудь в этом роде:

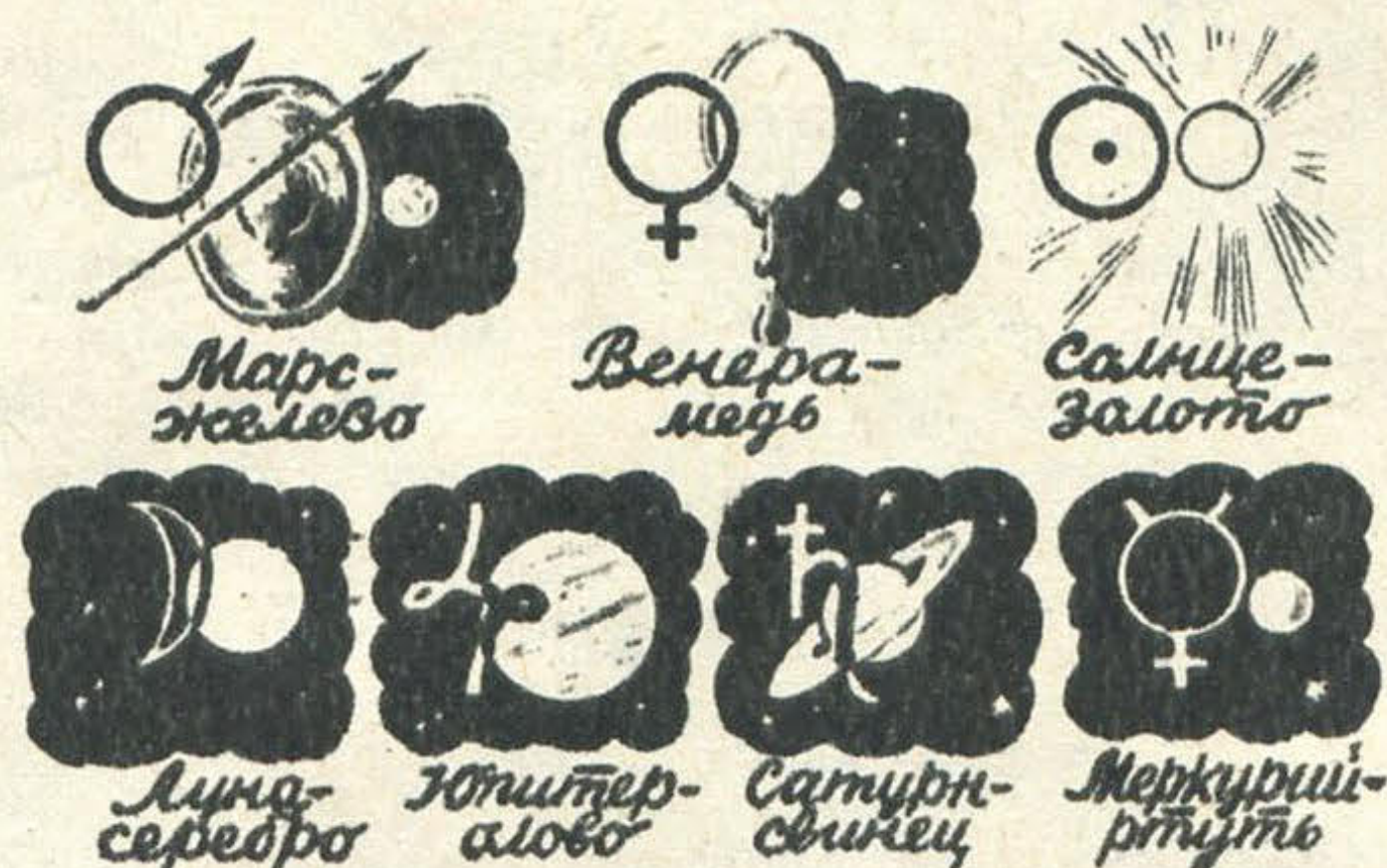


Прочтет всякий, не заглядывая в идеографический словарь.

А как изобразить наглядно такие, например, слова, как сулема, спирт, щелочь, окалина?

Иногда, правда, удавалось находить обозначения, в которых было что-то напоминающее изображаемое понятие. Таков алхимический символ воды  $\nabla$ , который напоминает берег и сдерживаемые им волны. Или огонь  $\Delta$ . Честное слово, похоже на костер: горящий хвост, заостренное кверху пламя.

Была отчетливая логика в значках, которые применял М. В. Ломоносов для обозначения металлов. Он пользовался астрономическими символами планет:



Но так получалось не всегда. Большею частью наглядный образ найти не удавалось, и появлялись неизвестно почему следующие знаки (изображены жирно):



Попадались и более мудреные обозначения. Например, изображалась человеческая рука, а над каждым пальцем знак: над большим корона, что значило селитра. Над указательным — звезда — купорос. Над средним — Солнце — нашатырь. Над безымянным — фонарь — квасцы. Наконец над мизинцем — ключ, который почему-то выражал собою поваренную соль.

## КАК НАРИСОВАТЬ ЛЮБОВЬ?

При всем остроумии и изобретательности ученых прошлых веков их система символизации химических понятий — придумывание «с потолка» причудливых значков — явно не годилась для большой науки. Представьте себе Парацельса (одного из самых выдающихся алхимиков), выдумывающего обозначения для веществ, известных современной химии. Их «немного»: около ста тысяч неорганических и чуть побольше трех миллионов органических. В 2000 году будет гораздо больше, так как сейчас каждый месяц открывают более двух тысяч соединений (особенно углеродных).

Три с лишним миллиона веществ! Три с лишним миллиона наименований и начертаний, в то время как хороший словарь цивилизованного народа насчи-

тывает 50 — 60 тысяч слов и выражений.

Добавьте к миллионам веществ какое-то количество общих понятий: окисление, восстановление, каталитическое действие, радикалы, валентность, полимеризация и т. д. Пусть их будет меньше чем конкретных химикатов. Но их еще труднее выразить образами, нарисовать.

Китайцы остроумно решали аналогичную проблему. Чтобы изобразить, скажем, «любовь», они не придумывали особого иероглифа. Где обязательно присутствует любовь? О, не в находящемся рядом мужчине и женщине. Материнская любовь — вот чувство всегда бесспорное, всегда неугасимое. И китайцы изображают это (и другие слова) так:



Не выдумывать новых обозначений, а уметь сочетать существующие, малыми средствами выражать великое (это облегчает запоминание) — такова глубокая и умная, скрытая здесь идея. И когда к ней пришли и химики, проблема химической символизации решилась вдруг просто и изящно.

## КОГДА 92 БОЛЬШЕ 3 000 000

Цифрами от 1 до 0 можно изобразить любое число. 30 букв алфавита вполне достаточно для того, чтобы написать сколько угодно слов, выразить любую мысль. Ведь числа слагаются из цифр, а слова из букв алфавита. Решение проблемы символизации химических соединений пришло немедленно вслед за тем, когда было установлено, что все тела, какие только есть или могут быть на свете, состоят из мельчайших частиц — молекул, а те, в свою очередь, из сравнительно небольшого числа еще более мелких частиц — атомов.

М. В. Ломоносов еще в 1744 — 1748 годах различал молекулы (которые он называл «корпускулами») и атомы (по его терминологии «элементы»). А несколько десятилетий спустя атомно-молекулярная теория была окончательно утверждена в науке Дальтоном (1810) и Авогадро (1811).

— Итак, между атомами и молекулами существует вполне определенная арифметическая связь, — мог сказать самому себе Дальтон. — Молекул много, но их строительных кирпичей — атомов — немного. Нельзя ли как-нибудь применить эту арифметику для обозначения химических соединений? Это было б здорово! Во-первых, потребовалось бы меньше символов, во-вторых, обозначения ве-



ществ говорили бы сразу о многом: из чего именно, из каких атомов они состоят.

И вот Дальтон делает первый шаг к созданию обоснованной химической символики. Он чертит кружки, метит их какими-нибудь значками, чтобы отличить друг от друга, и приписывает каждый кружок какому-нибудь элементу. Появляются обозначения:

○ Кислород ○ водород ● Углерод ⊕ Сера

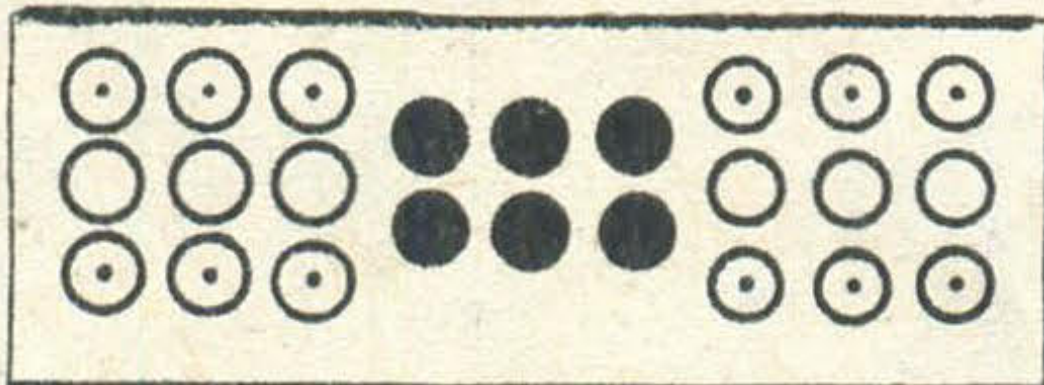
Углекислый газ (соединение двух атомов кислорода с атомом углерода) Дальтон логично записывает так:

○○○ УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ

а воду (вещество из двух атомов водорода и одного атома кислорода) так:

Просто и понятно.

Правда, не всегда этот способ удобен. Неудобно было записывать сложные вещества. Чтобы изобразить способом Дальтона, например, молекулу виноградного сахара, надо было бы начертить 24 кружка. Ведь в молекуле этой содержится 24 атома: 6 атомов углерода, 12 — водорода и 6 — кислорода:



А как быть, когда атомов еще больше? Ведь есть молекулы, состоящие из сотен, тысяч, многих-многих тысяч и даже из миллионов атомов. Такие молекулы кружочками не запишешь!

Выход из положения указал известный шведский химик Берцелиус. Зачем выводить в кружочках всякие значки, решил Берцелиус, ознакомившись с системой Дальтона, когда проще ставить там первые буквы латинских названий элементов. Водород по-латыни Hydrogenium, давайте же запишем в кружок букву Н. Кислород Oxygenium — значит надо писать О. Сера—Sulphur — обозначим ее S и т. д. Некоторые элементы начинаются на одну и ту же букву, в таком случае иногда можно применять две буквы. Так, чтобы отличить ртуть Hydrargyrum от водорода, ее можно назвать Hg и т. д.

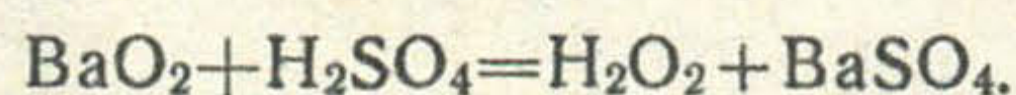
А зачем, собственно, обводить буквы кружочками? Долой их, будем писать без кружочков! И стоит ли выводить букву, обозначающую элемент, столько раз, сколько этих атомов содержится в молекуле? Разумеется, не стоит. Можно просто к символу приписывать где-нибудь, например справа внизу, цифру, выражающую количество атомов, и все будет хорошо.

Воду следует записывать H<sub>2</sub>O, а серную кислоту, молекула которой состоит из двух атомов водорода, одного серы и четырех кислорода, — H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Просто, выразительно и удобно! Всего тремя буквами — С, Н и О — можно записать многие тысячи соединений, состоящих из углерода, водорода и кислорода.

Окончательно химический алфавит сложился после одного из величайших научных открытий прошлого столетия — Периодической системы элементов

Д. И. Менделеева. Установив, что в природе может существовать только строго ограниченное число естественных элементов, наш соотечественник тем самым указал и предельное количество значков химического алфавита: 92. (Столько в современной таблице Менделеева насчитывается устойчивых химических элементов. Вместе с полученными искусственным путем сегодня известны 102 элемента.) Теперь окончательно можно было расстаться с прежней путаной системой записи. 92 значками не трудно записать и три миллиона, и три миллиарда, и вообще сколько угодно веществ в природе.

А как записывать реакции, процессы? Ведь химия — наука не столько даже о веществах, сколько об их превращениях. Но после того как был разработан химический алфавит, запись химических процессов оказалась простым делом. Быстро получила всеобщее признание и распространение система, напоминающая применяемую в математических уравнениях и по аналогии названная системой химических уравнений (или формул). Вот ее образец:



Читается так: серная кислота H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, действуя на перекись бария BaO<sub>2</sub>, дает перекись водорода H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> и сульфат бария BaSO<sub>4</sub>.

Запись эта настолько проста и наглядна, что не нуждается в разъяснениях. Д. И. Менделеев, вводя в России новые химические обозначения, писал в своих «Основах химии» (1869):

«Химические формулы составляют прекрасный пример того упрощенного и точного способа выражений целой совокупности идей и сведений, какой желательно было бы иметь для всех человеческих знаний».

## ПИСАТЬ-ТО МЫ УМЕЕМ, А УМЕЕМ ЛИ ПРОИЗНОСИТЬ?

Итак, хороший способ записывать химические соединения и процессы был найден. Но как называть вновь открываемые вещества? Не говорим же мы в обиходе «ашдвао» или «ашдваэсочетыре», а говорим «вода» или «серная кислота». Одно дело писать, другое — произносить написанное. Если все произносить, как написано, можно попасть порой в комическое положение.

Как поступали раньше, открывая новое химическое вещество? Чаще всего его называли по его происхождению — минеральному, животному или растительному. Но были и другие признаки, да и место происхождения понималось по-разному. Открыли, например (в конце XVII века), в английском минеральном источнике Эпсома соль, горькую на вкус и действующую как слабительное. Одни стали называть ее — по месту первооткрытия — соль Эпсома, другие по вкусу — горькая, третьи по стране, где ее открыли, — английской. Но ни одно название не говорило, что же это все-таки такое?

То же было и по отношению к тысячам других химических соединений, впервые создаваемых учеными. Одни и те же соли, эфиры, углеводы, стеарины, кислоты, щелочи описывались часто под разными названиями. Создавалась путаница, никто не мог разобраться в многообразии

названий, ученые переставали понимать друг друга.

Нужна была какая-то единая система в придумывании названий. И это взялся сделать опять-таки великий Д. И. Менделеев. В те времена в основном процветала неорганическая химия, то есть химия солей, кислот и оснований, потому было важно придумать способ обозначения этих веществ. Менделеев предложил простой способ названия солей. Его легко может понять всякий человек, запомнив только два обстоятельства: первое — то, что обязательным элементом всякой кислоты является водород (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> — серная кислота, HCl — соляная кислота, HNO<sub>3</sub> — азотная кислота, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> — фосфорная кислота и т. д.). Второе — то, что любая соль может быть получена из кислоты путем замещения в ней водорода металлом. Иначе говоря, соль — это кислота, в которой вместо водорода присутствует металл.

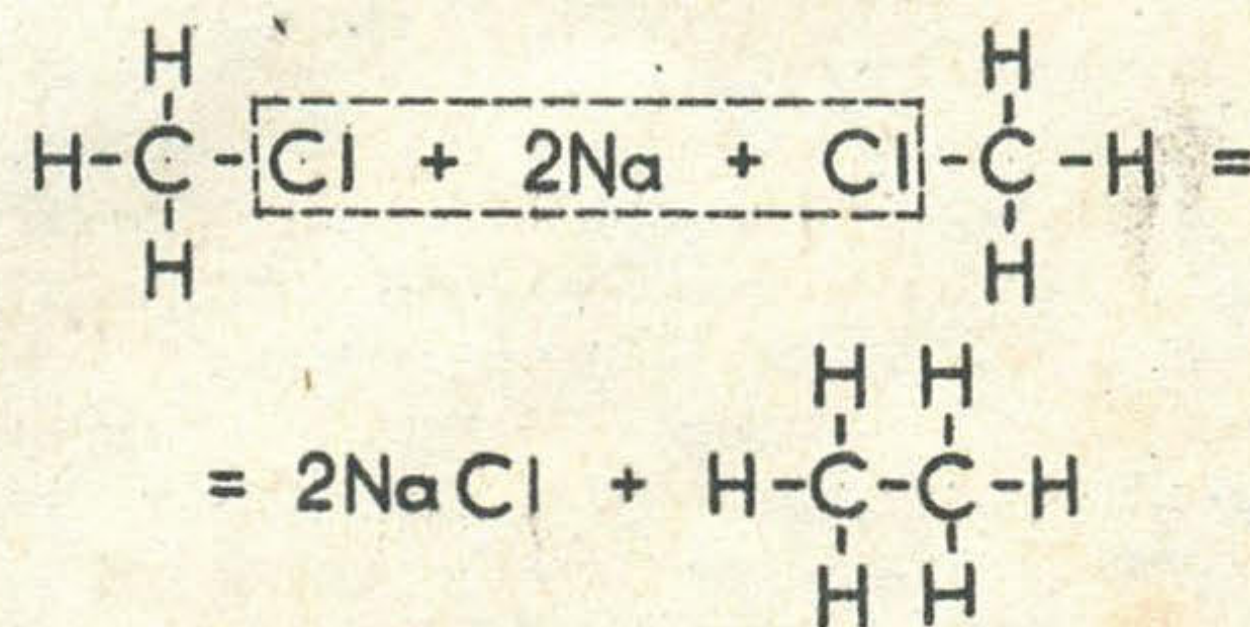
Значит, соль состоит из двух основных частей: остатка кислоты (кислота минус водород) и металла. Давайте же, предложил Менделеев, называть соль по этим двум составным частям. Заменили в серной кислоте водород натрием, — называйте результат Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> сернокислым натрием (от серной кислоты и натрия), а не глауберовой солью или сульфатом соды, как говорили раньше. Свинцовый сахар (прежнее название) правильнее называть уксуснокислым свинцом, потому что он представляет из себя уксусную кислоту, в которой водород заменен свинцом, и т. д.

По этой системе соль Эпсома, представляющая из себя серную кислоту, в которой вместо водорода вставлен магний, следует называть сернокислым магнием.

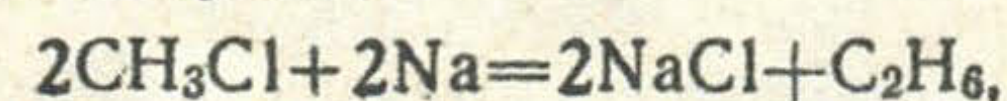
Предложение Менделеева было единодушно принято всем ученым миром, и отныне любой человек легко прочтает формулу новой соли, которую никогда не видел раньше, будучи вполне уверен, что и любой другой химик прочтет ее совершенно так же.

## КОМПАНЕЙСКИЕ АТОМЫ

Не всегда, однако, химические уравнения записываются так, как было первоначально принято. Сейчас сплошь рядом можно встретить записи вроде следующей:



Человек, малознакомый с химией, пожалуй, не сразу разберется в том, что это означает. А между тем здесь скрыто обыкновенное уравнение. Отбросьте точечный прямоугольник и единичные черточки, а затем сложите одинаковые значки. Вы получите:



в результате взаимодействия хлористого метила CH<sub>3</sub>Cl и металлического натрия получается поваренная соль NaCl и газ этан C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>. Двойки перед обозначениями веществ означают, что для получения одной молекулы этана должно участвовать по две молекулы хлористого метила и металлического натрия.



Зачем же понадобилось так усложнять обыкновенное химическое уравнение и расчленять его на отдельные атомы, связанные какими-то черточками?

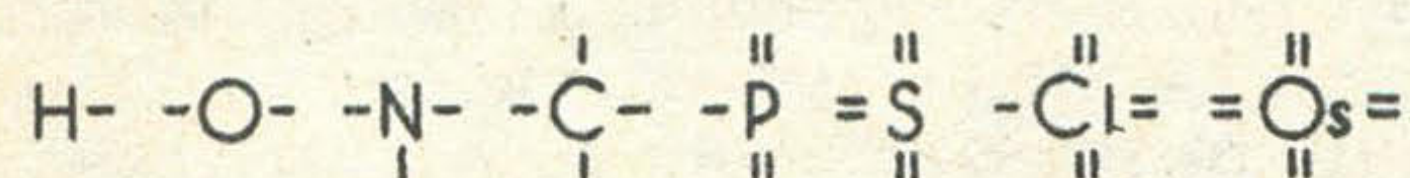
Эти черточки поставлены неспроста. Они выражают одно удивительное и важное свойство атомов: присоединять к себе лишь вполне определенное число атомов другого элемента.

Атомы не любят одиночества. Как только позволяет обстановка, они стараются (с определенным выбором, конечно) соединиться с другими атомами, чтобы образовать ту или иную молекулу сложного вещества.

В этом отношении атомы чем-то напоминают людей, тоскующих по друзьям, обществу, семье.

Не все атомы довольствуются лишь одним другом. Наряду с такими, как водород, никогда не присоединяющим к себе свыше одного атома другого элемента, существуют «компанейские» атомы — атомы, соединяющиеся с двумя, тремя и даже с большим количеством атомов. Некоторые заводят себе целые компании из восьми атомов (осьмий). Больших компаний, правда, не бывает, но наряду с такими общительными атомами существуют и «отшельники» — атомы, совсем не соединяющиеся с другими (гелий, неон, аргон и другие, так называемые благородные газы).

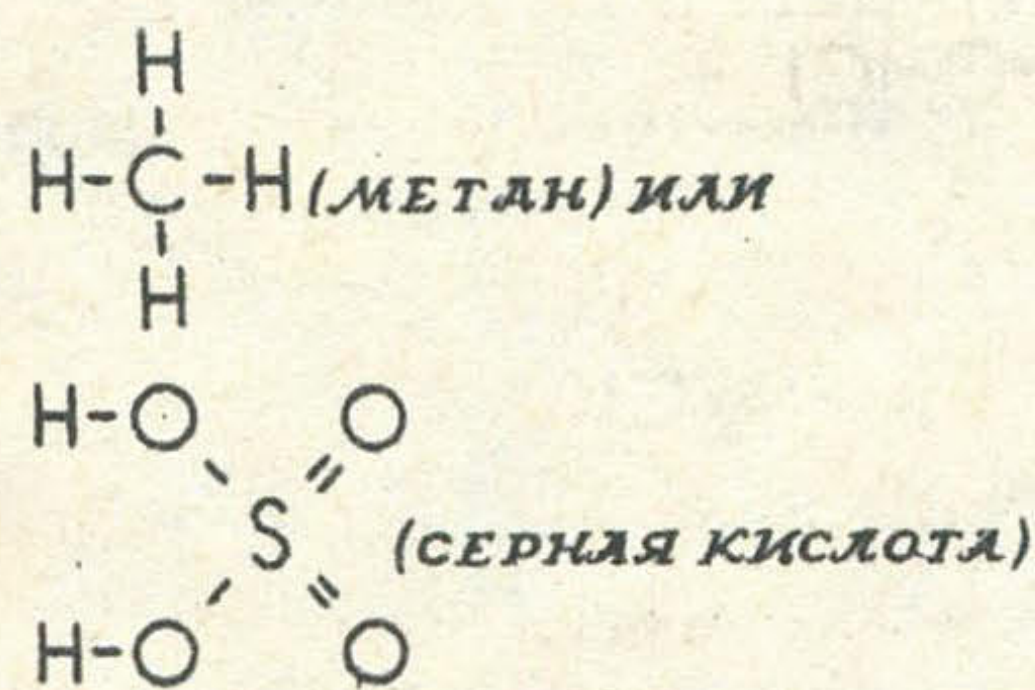
Вот это свойство атомов, называемое валентностью, и обозначают черточками: сколько черточек у символа элемента, столько «друзей» он в состоянии приобрести. Запись:



означает, что элементы: водород, кислород, азот, углерод, фосфор, сера, хлор, осьмий имеют различные валентности — от единицы и (по порядку) до 8.

Довольно часто один и тот же элемент проявляет склонность соединяться то с одним, то с другим количеством атомов. В таком случае об элементе говорят, что он обладает переменной валентностью. Так, в ряду кислородных соединений азота  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$  валентность азота изменяется от 1 до 5, а сера в соединениях  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$  и  $\text{OS}_3$  имеет валентность 2, 4 и 6.

Структурные формулы типа



как называют эту систему записи, в отличие от молекулярной записи типа  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , получили особенно большое распространение в том удивительном разделе химии, который занимается главным образом сложными углеродными соединениями и называется органической химией.

## В ЛЕСУ ЧУДЕС

О том, что представляет из себя органическая химия, очень хорошо выразился в письме Берцелиусу один из создателей этой науки — немецкий химик Вёлер.

«Органическая химия, — писал он, — может в настоящее время кого угодно свести с ума... Она представляется мне дремучим лесом, полным чудесных вещей; огромной чашей без выхода, без конца, куда не осмеливаешься проникнуть».

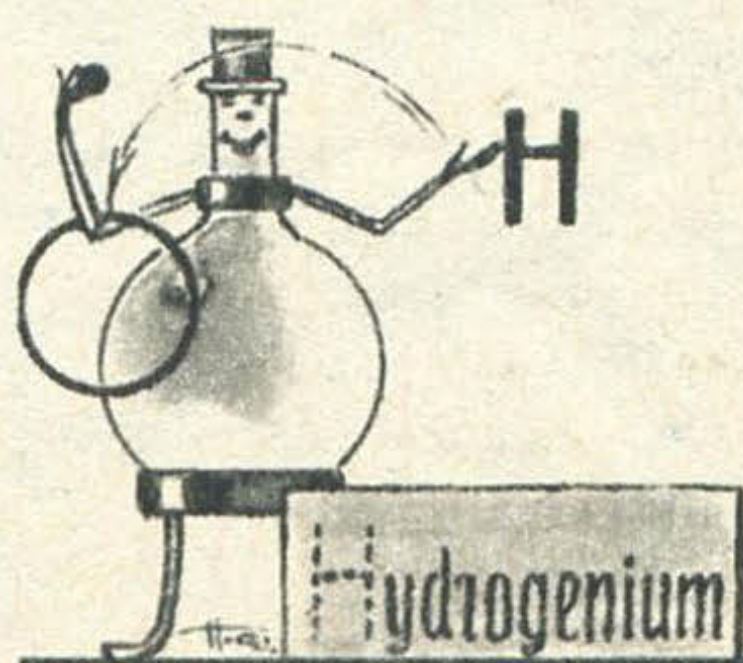
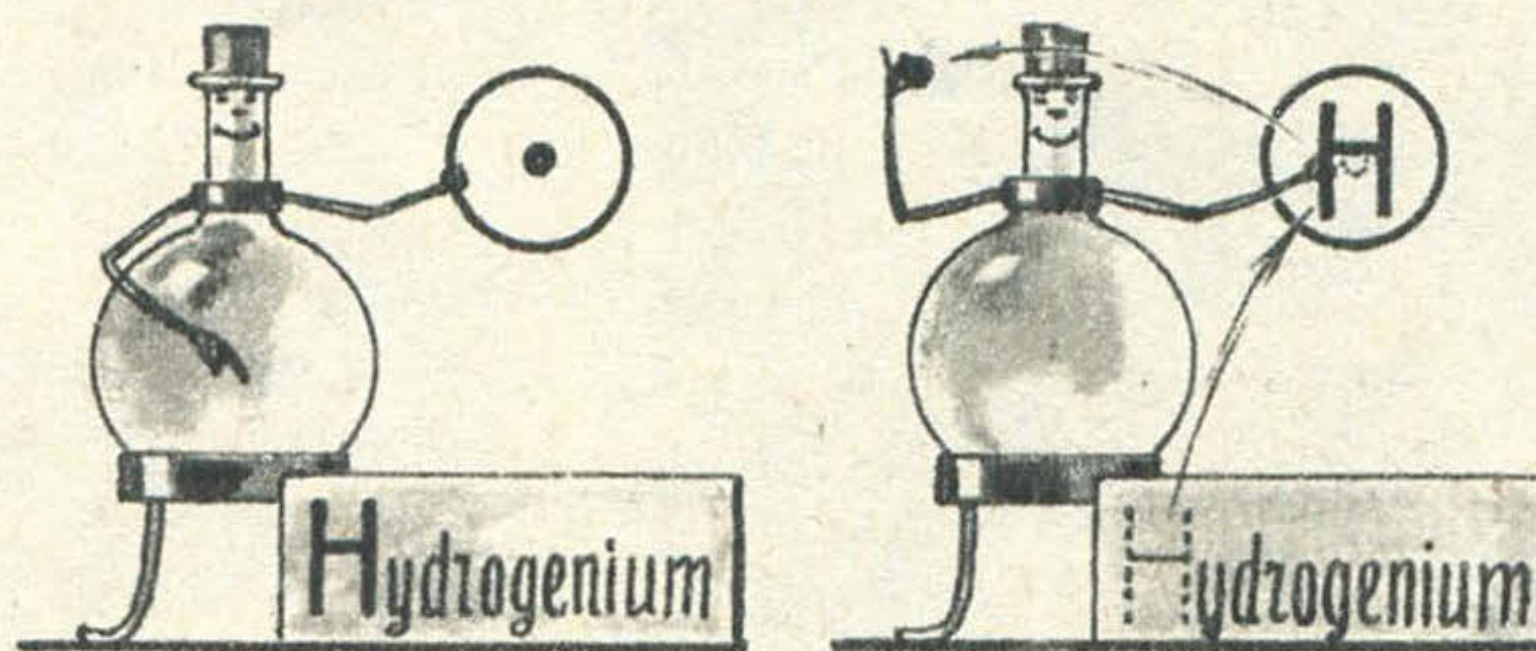
Да, эта химия, количество объектов изучения которой сейчас превысило три миллиона. — «чудесный лес» и в то же время «дремучий лес». Вполне естественно, что ее язык сложнее применяемого в неорганической химии и его понимают еще меньшее число неспециалистов, чем язык химии неорганических веществ. И все же наименования и органических веществ строятся на основе сравнительно небольшого количества общих и довольно простых правил, запомнив которые легко расшифровывать многочисленные сложные названия этих типов веществ.

Подходя к разбору языка органической химии, полезно прежде всего запомнить, что этот раздел науки в значительной степени имеет дело с частицами, которые занимают какое-то промежуточное положение между атомами и молекулами и называются радикалами. Эти частицы являются как бы осколками молекул. Представляя из себя объединение нескольких атомов, они в то же время не являются молекулами и жадно стремятся присоединить те атомы, которые позволяют им «дорости» до молекул. Отличительная особенность радикалов состоит в том, что они при многочисленных реакциях, в отличие от изменяющихся молекул, сами остаются неизменными и как есть переходят из одного вещества в другое.

В органической химии радикалы играют такую же роль, как атомы в неорганической химии, и в значительной степени определяют свойства вещества и ход реакции.

Наименования радикалов стали составлять из наименований основных соединений, оканчивая их суффиксом «ил» (от греческого слова «илус» — вещество, материя). Так, например, когда захотели назвать радикалы простейших органических углеводородов — метана ( $\text{CH}_4$ ), этана ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), пропана ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) и бутана ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ), образовали следующие слова: метил ( $\text{CH}_3$ ), этил ( $\text{C}_2\text{H}_5$ ), пропил ( $\text{C}_3\text{H}_7$ ) и бутил ( $\text{C}_4\text{H}_9$ ).

Кажется, что проще — придумать символ химическому элементу, а ведь не сразу нашли удобные обозначения. Водород сперва изображали кружком с точкой в центре. Затем вместо точки поставили заглавную букву  $\text{H}$  — первую букву латинского названия водорода (*Hydrogenium*). А зачем, собственно, нужен кружок? Выбросили и его, и вот перед нами современный, простой символ водорода.



В 60-х годах прошлого столетия появилась замечательная теория строения органических соединений, разработанная А. М. Бутлеровым. Она говорила о том, что соединения атомов происходят в соответствии с их валентностью и так, что свободных валентностей у атомов в соединениях не остается. Что атомы в молекулах соединяются друг с другом в определенной последовательности. Наконец, что свойства веществ зависят от их химического строения, то есть от порядка соединения атомов друг с другом.

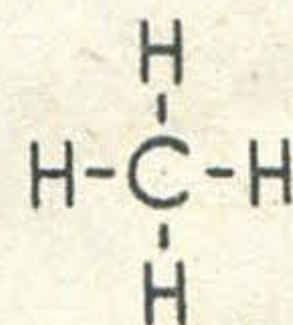
Отсюда становится ясна исключительно высокая роль структурных формул для записи уравнений органической химии: ведь лишь такая запись позволяет разобраться, хотя бы в общих чертах, в том, что представляет из себя то или иное соединение.

Опираясь на теорию Бутлерова, в 1892 году химики приняли так называемую Женевскую номенклатуру, определяющую правила наименования органических веществ и требующую, чтобы каждое химическое соединение, помимо общепринятого названия, имело и официальное.

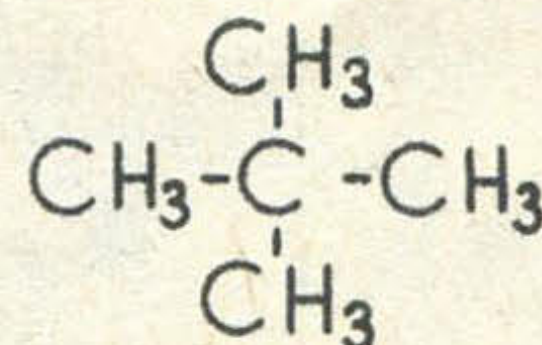
Признанная затем всем миром Женевская номенклатура требовала называть органические соединения так, чтобы по этим названиям были видны и количество атомов, входящих в структуру молекулы, и сама эта структура, с тем чтобы, пользуясь названием, можно было легко и точно написать структурную формулу. Для обозначения количеств применяются греческие наименования цифр: моно — 1, ди — 2, три — 3, тетра — 4, пента — 5, гекса — 6, гепта — 7, окта — 8 и т. д.

Как в соответствии с научной номенклатурой расшифровать, скажем, трудное слово «тетраметилметан»? «Тетра» — значит четыре, «метил» — это радикал, «метан» — известный газ.

Название «тетраметилметан» говорит за то, что перед нами вещество, образованное из метана

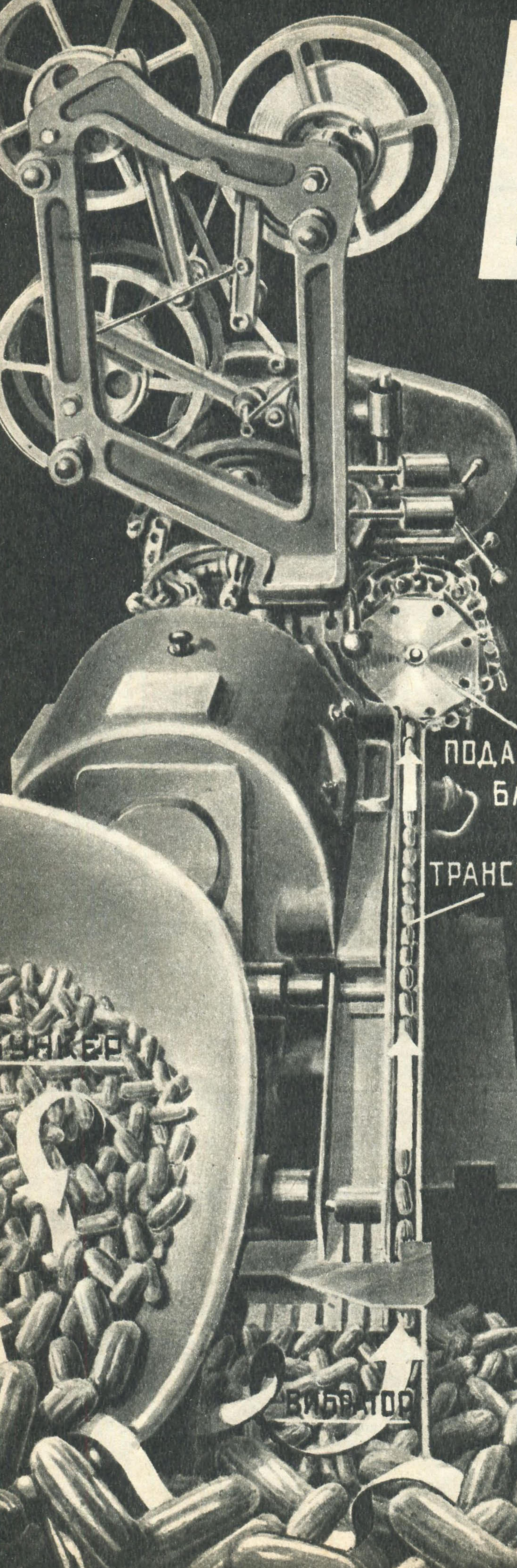


в котором каждый из четырех атомов водорода был заменен метилом  $\text{CH}_3$ . В результате структурная формула тетраметилметана будет выглядеть так:



Невозможно вкратце пересказать хотя бы основные правила Женевской номенклатуры и дополнившей затем ее так называемой Льежской (1930), но нужно уверенно сказать: всякий, кто интересуется тонкостями построения языка органической химии, может без особого труда их усвоить. После небольшой практической тренировки любитель органической химии почувствует себя в «дремучем лесу» этих наименований, как москвич на улицах родного города: конечно, нелегко запомнить все московские улицы и бульвары, но, зная общую схему расположения станций метро, наименования районов, хотя бы некоторые существенные линии троллейбусов и автобусов, никогда не заблудишься в столице.





# 450 штук

**Е**сть в технике термин — «рабочее время». Так называется то полезное время, которое машина тратит только на обработку деталей.

Но если понаблюдать за работой машин (даже автоматов), исключая разве типографские ротационные и им подобные, то можно заметить существенный недостаток: кроме рабочего времени, машины тратят время и на холостые ходы (вспомогательные операции: зажим, подача и т. д.). Движения совершаются последовательно, то есть один узел, допустим, выполняет холостую операцию, а все остальные в это время находятся в покое. Потом второй узел делает рабочую операцию, а первый узел и все остальные простаивают и так далее, соблюдая очередность.

Если бы все узлы работали параллельно, выполняли бы рабочие и холостые операции одновременно, такая машина выпустила бы продукции за одно и то же время во много раз больше — у нее отсутствовали бы паузы между операциями, а необходимые холостые ходы совмещались бы по времени с рабочими движениями.

Изобретатели давно уже знают об этом серьезном конструктивном недостатке машин, но создавать их по принципу параллельности — дело нелегкое, и не всегда оно удается. Пока это получается только в печатных машинах. И вот совсем недавно появился автомат «ГАШ-15» — для заправки готовой карамели. Его автор — Григор Арутюнович Шаумян, доктор технических наук, профессор, руководитель кафедры «Металлорежущие станки и автоматы» Московского высшего технического училища имени Баумана.

На первый взгляд может показаться странным, что для такого простого дела, как заворачивание конфет в этикетку, понадобилось создавать принципиально новый автомат «ГАШ-15», когда для этой цели на кондитерских фабриках уже имеются старые автоматы, заворачивающие 140 карамелек в минуту, и новые — 200 ирисок в минуту.

Слева показан общий вид карамелезаверточного автомата «ГАШ-15» с передней стороны. Непрерывный поток карамели из бункера подается вибрационным питателем и транспортером к подающему барабану, который тут же подхватывает одну карамельку за другой, а специальные толкатели, выходящие из этого барабана, проталкивают карамельку вместе с отрезанными заверточными бумажками через проему в зубки непрерывно вращающегося ротора. Заверточная бумага подается непрерывно в то же самое время с трех бобин тремя ленточками. Они

ПОДАЮЩИЙ  
БАРАБАН  
ТРАНСПОРТЕР

ВИБРАТОР



# В МИНУТУ

Конечно, можно было бы, пожалуй, ограничиться и этими машинами. Но, к сожалению, они, и те, которые появились за последние годы, и те, которые были созданы много лет назад, имеют с современной точки зрения тот существенный недостаток, о котором мы говорили выше. Все они однопозиционные, где большинство операций совершается последовательно одна за другой — работают по принципу прерывистого движения, то есть между отдельными операциями получаются длительные паузы. Например, пока подается бумага для этикетки, остальные части автомата бездействуют. Как только начинают работать ножницы, чтобы отрезать этикетку, механизм ее подачи останавливается и так далее. Эксплуатационные расходы таких автоматов очень велики.

Вот почему для заправки карамели создан принципиально новый автомат непрерывного действия, который позволяет повышать производительность труда рабочего в три-четыре раза.

Принцип действия нового автомата такой же, как у ротационных типографских машин: он не делает паузы между операциями, его узлы не простаивают, ожидая той или иной операции. Все они действуют непрерывно, одновременно и с одинаковой скоростью.

Основная часть автомата «ГАШ-15» — ротор — вращается непрерывно. Все операции выполняются последовательно, как в старых машинах, но одновременно во многих позициях — параллельно. Карамель заворачивается без единой паузы. И скорость заправки может быть очень высокой. Всего за 0,12 сек. делается восемь операций: размотка и отрезка бумаги на определенную длину; подача конфеты; заталкивание ее в гнездо ротора и образование так называемой трубочки; загибка одной, потом другой кромки этикетки; закрутка хвостиков этикетки сразу с двух сторон. И, наконец, последняя операция — выбрасывание готовой конфеты.

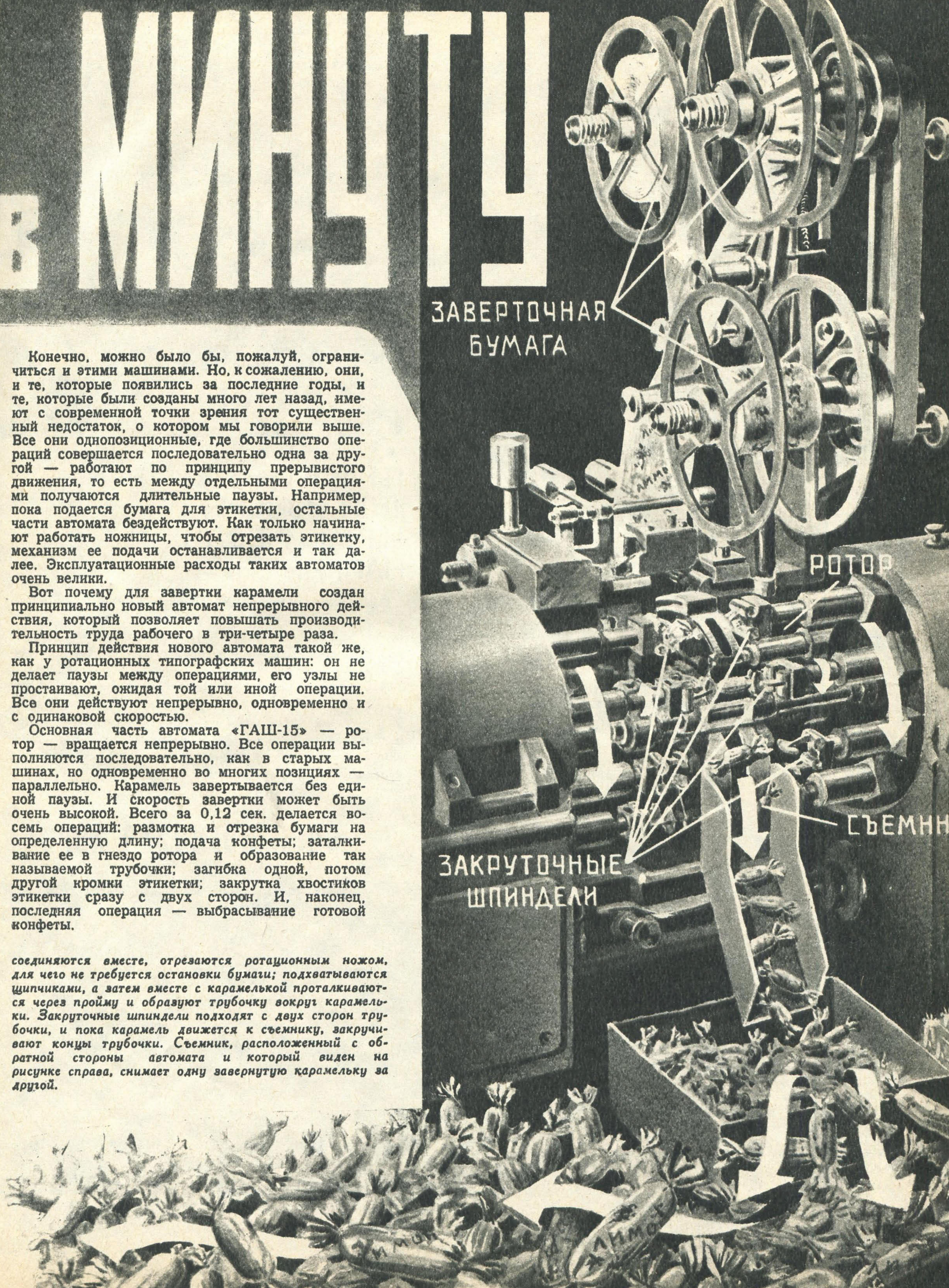
соединяются вместе, отрезаются ротационным ножом, для чего не требуется остановки бумаги; подхватываются щипчиками, а затем вместе с карамелькой проталкиваются через проему и образуют трубочку вокруг карамельки. Закруточные шпиндели подходят с двух сторон трубочки, и пока карамель движется к съемнику, закручивают концы трубочки. Съемник, расположенный с обратной стороны автомата и который виден на рисунке справа, снимает одну завернутую карамельку за другой.

ЗАВЕРТОЧНАЯ  
БУМАГА

РОТОР

СЪЕМНИК

ЗАКРУТОЧНЫЕ  
ШПИНДЕЛИ





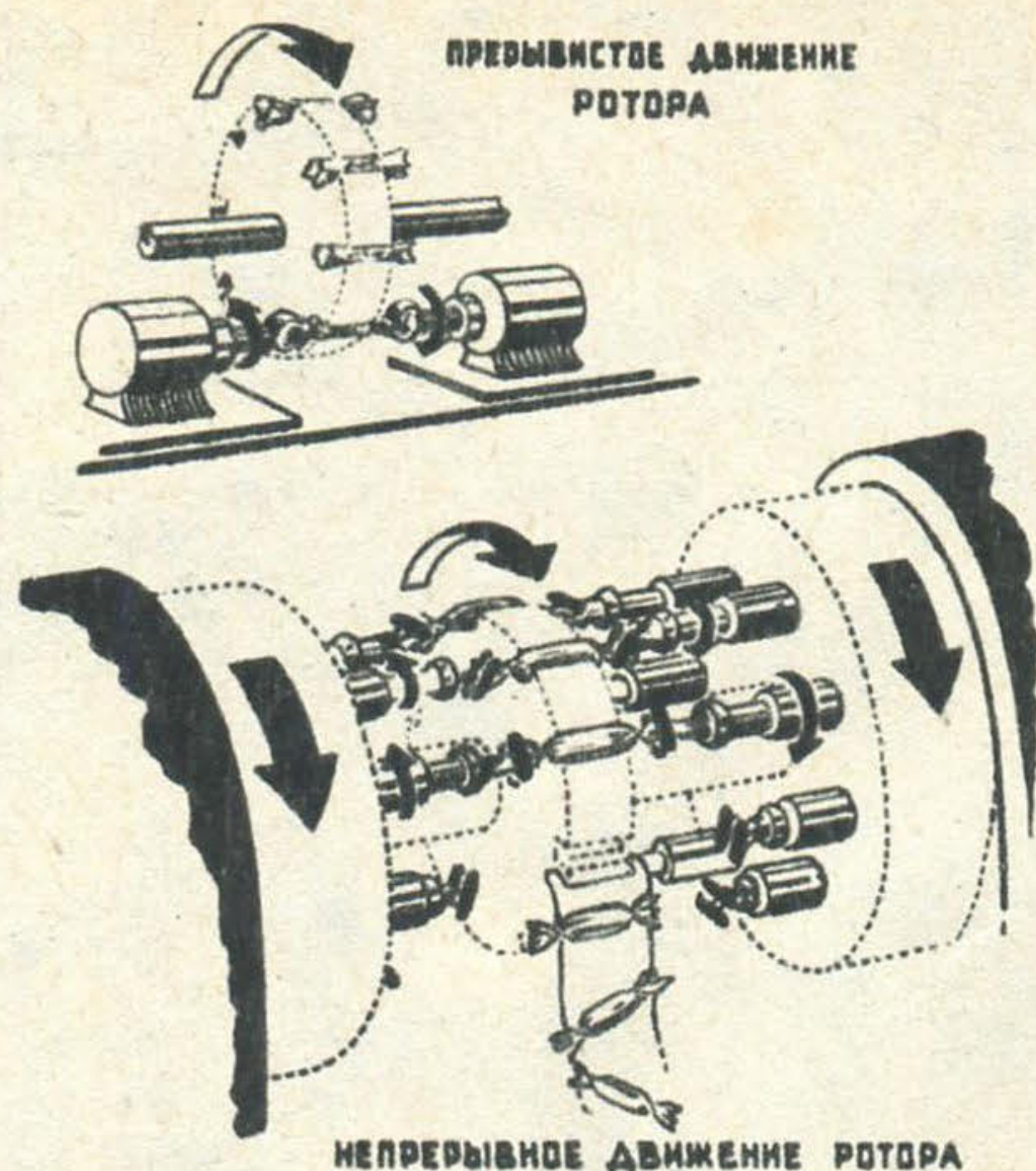
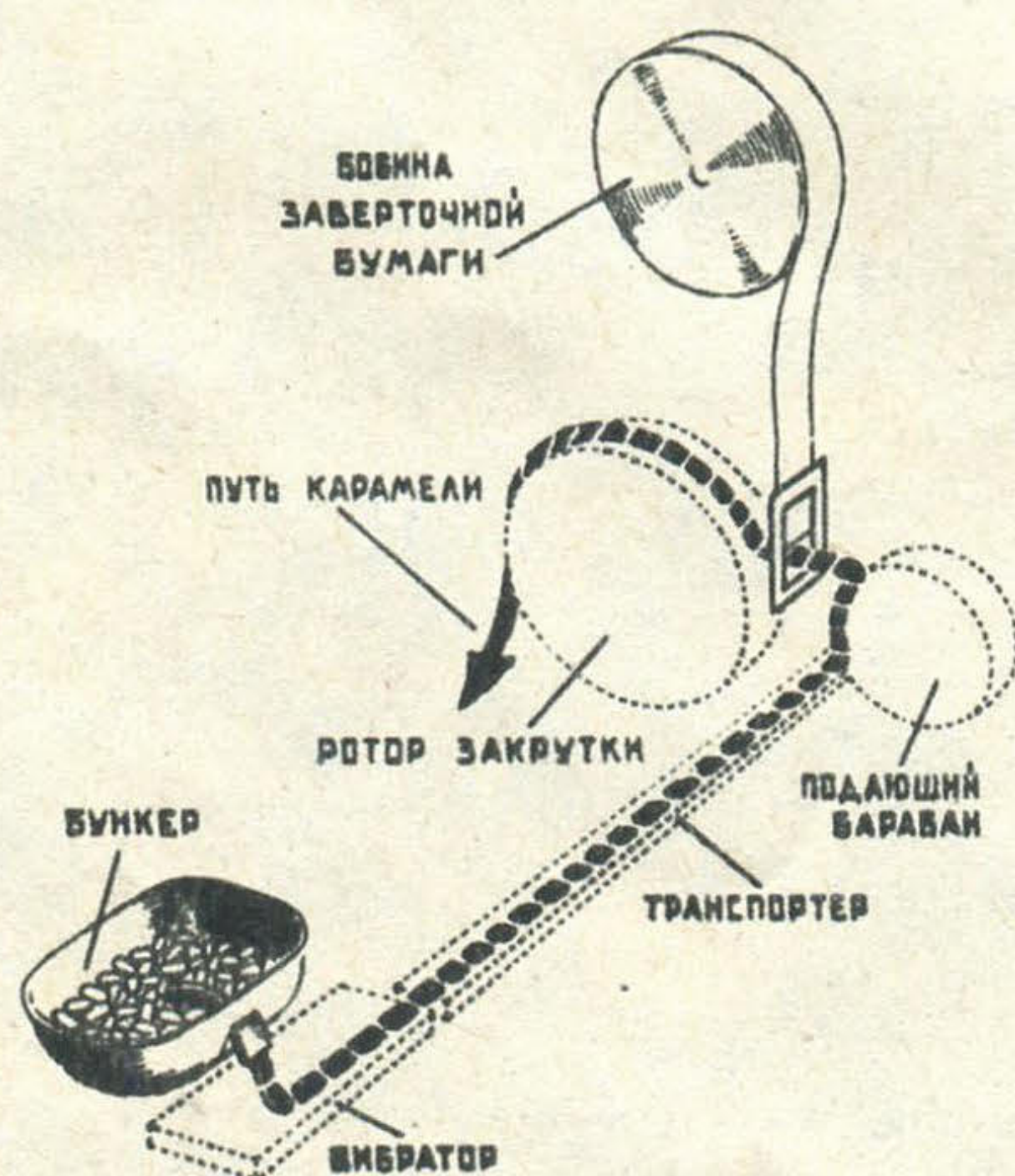


Схема старого присоаверточного автомата, в котором ротор останавливается во время выполнения рабочих ходов. Холостые ходы чередуются с рабочими ходами. В этом автомате имеется только одна пара закруточных шпинделей, закрепленных неподвижно на корпусе автомата. Каждая ириска еще долго ждет своей очереди закрутки, после того как она завернута в трубочку (вверху). В новом карамелезаверточном автомате «ГАЗ-15» ротор вращается непрерывно, и вместе с ним непрерывно вращаются и 8 пар, по числу захватных губок ротора, закруточных шпинделей. Они тут же, как только карамель завернута в трубочку, закручивают трубочку, причем закрутка производится во время перемещения к съемнику (внизу).

Представьте себе дугу ротора длиной 35 см. На этом отрезке пути конфета движется непрерывно, и на этом же пути выполняются все восемь операций за 0,12 сек. Поэтому можно судить, как точен этот автомат.

Есть и другие достоинства у автомата «ГАЗ-15». Это самоуправляющаяся машина. Если прекращается подача карамели, заверточный механизм, имея фотоглаз, немедленно останавливается. Когда изделия поступают вновь — механизм немедленно включается. Кроме того, в течение 5 мин. машину можно разобрать для промывки узлов.

450 завернутых конфет в минуту — такова производительность «ГАЗ-15». За это время 20 школьников не успеют даже развернуть такое количество конфет. Если же этим автоматом изготавливать карамель из сплошной массы в виде жгута, то он сможет обернуть больше 1000 штук в минуту. Производительность автомата возрастет с дальнейшим его освоением в производственных условиях на фабрике «Красный Октябрь».

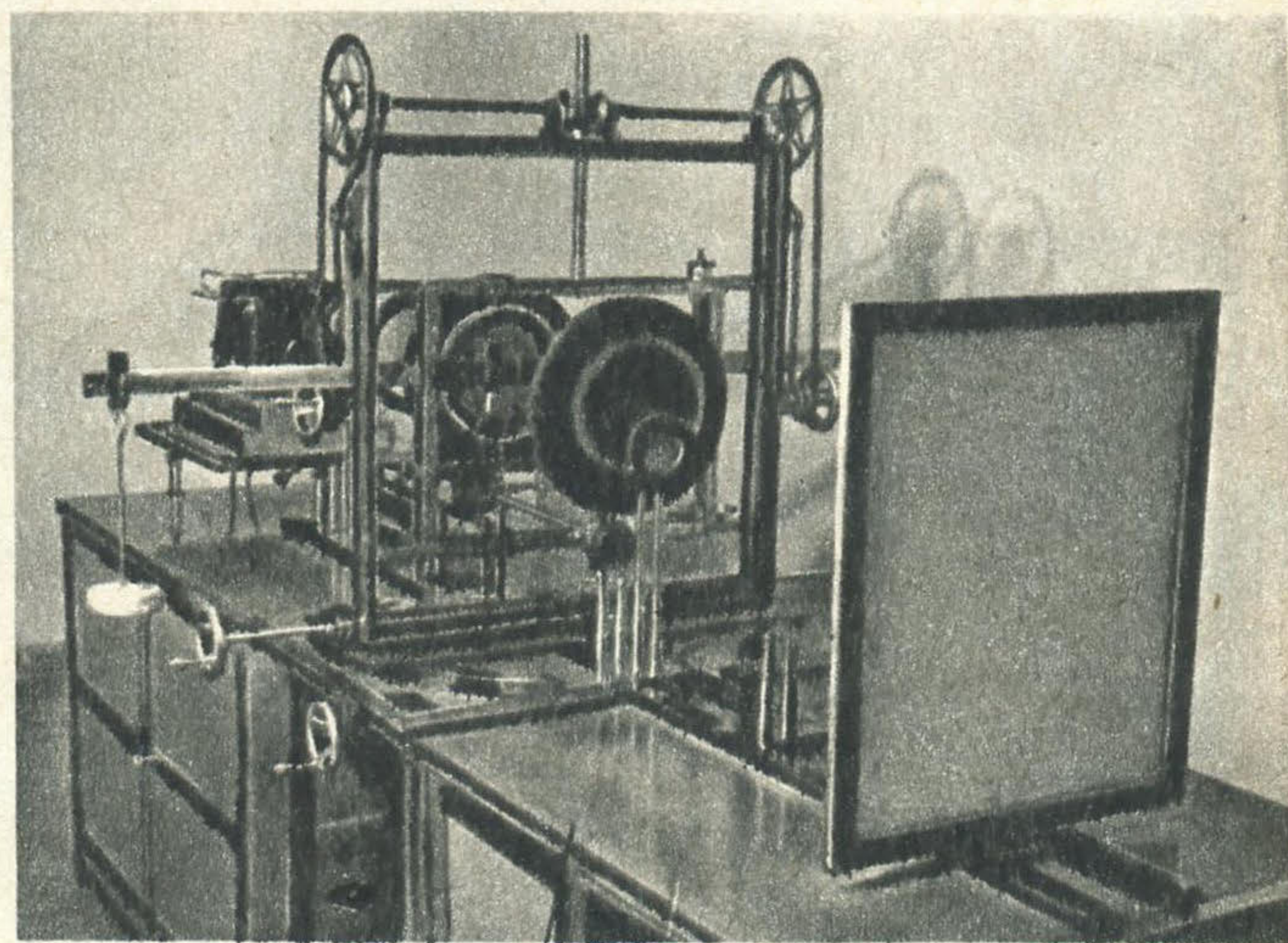


Так движется карамель в карамелезаверточном автомате «ГАЗ-15», без единой остановки от засыпки в бункер до съема завернутой карамели. Все рабочие и холостые движения выполняются одновременно во время движения карамели по этому пути.

Н. КУЗНЕЦОВА

НОВОСТИ  
ИЗ БРАТСКИХ  
СТРАН

ИЗ РАБОТ

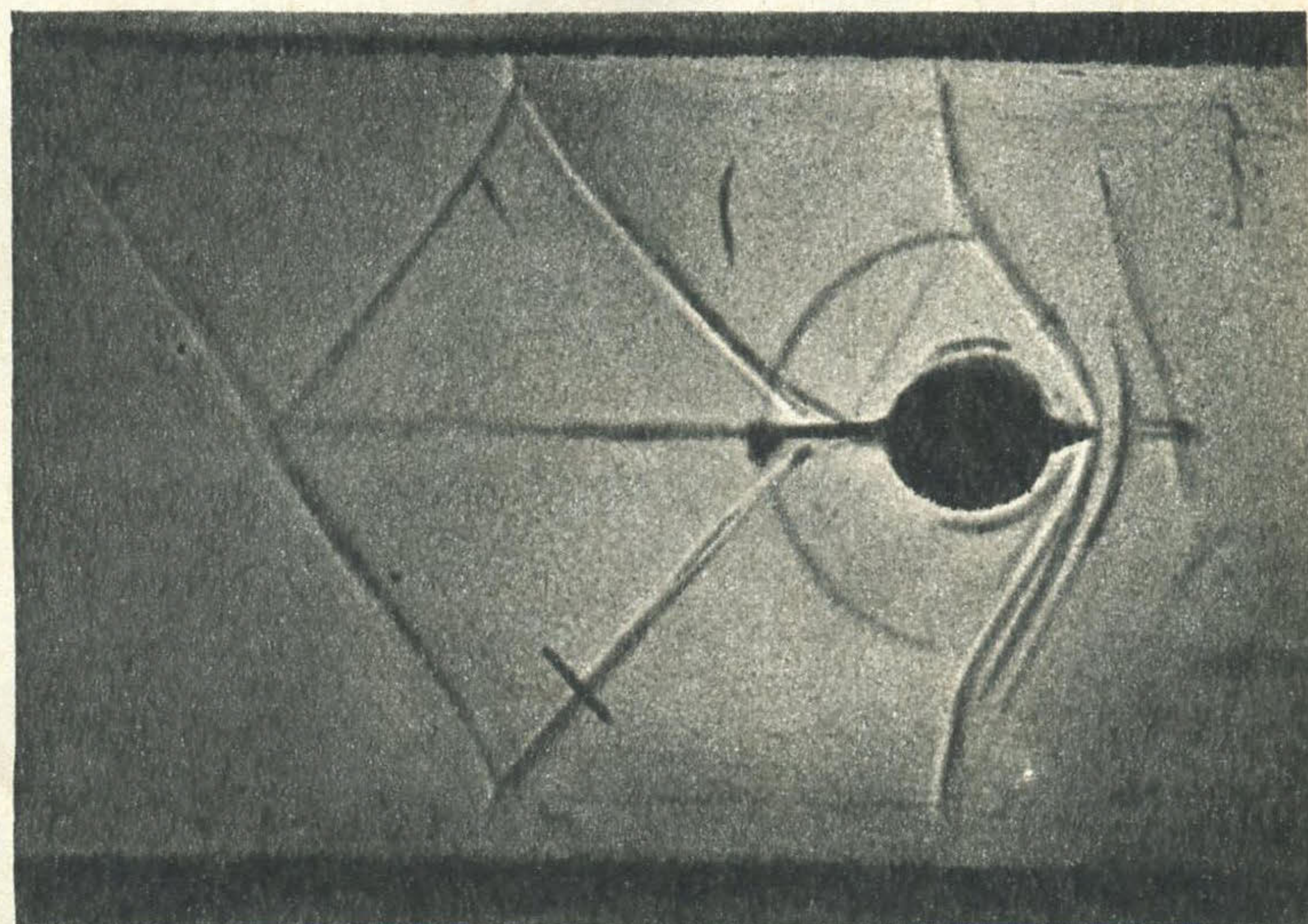


## ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

В РНР создан прибор, позволяющий оптическим путем измерять распределение, направление и величину напряжений в моделях сооружений, находящихся под нагрузкой. Он спроектирован инженерами В. Гораном и Э. Николау.

Это важно и на производстве, когда требуется быстрая проверка качества проектируемых сооружений, и в научных исследованиях — при определении законов распределения напряжений в нагруженных деталях машин, а также при выполнении лабораторных работ по курсам ряда специальностей.

## СВЕРХЗВУКОВАЯ АЭРОДИНАМИКА





# ОДНОГО ИНСТИТУТА

Ф. ЗЭГЭНЕСКУ, инженер  
К. БЕЛЯ, инженер

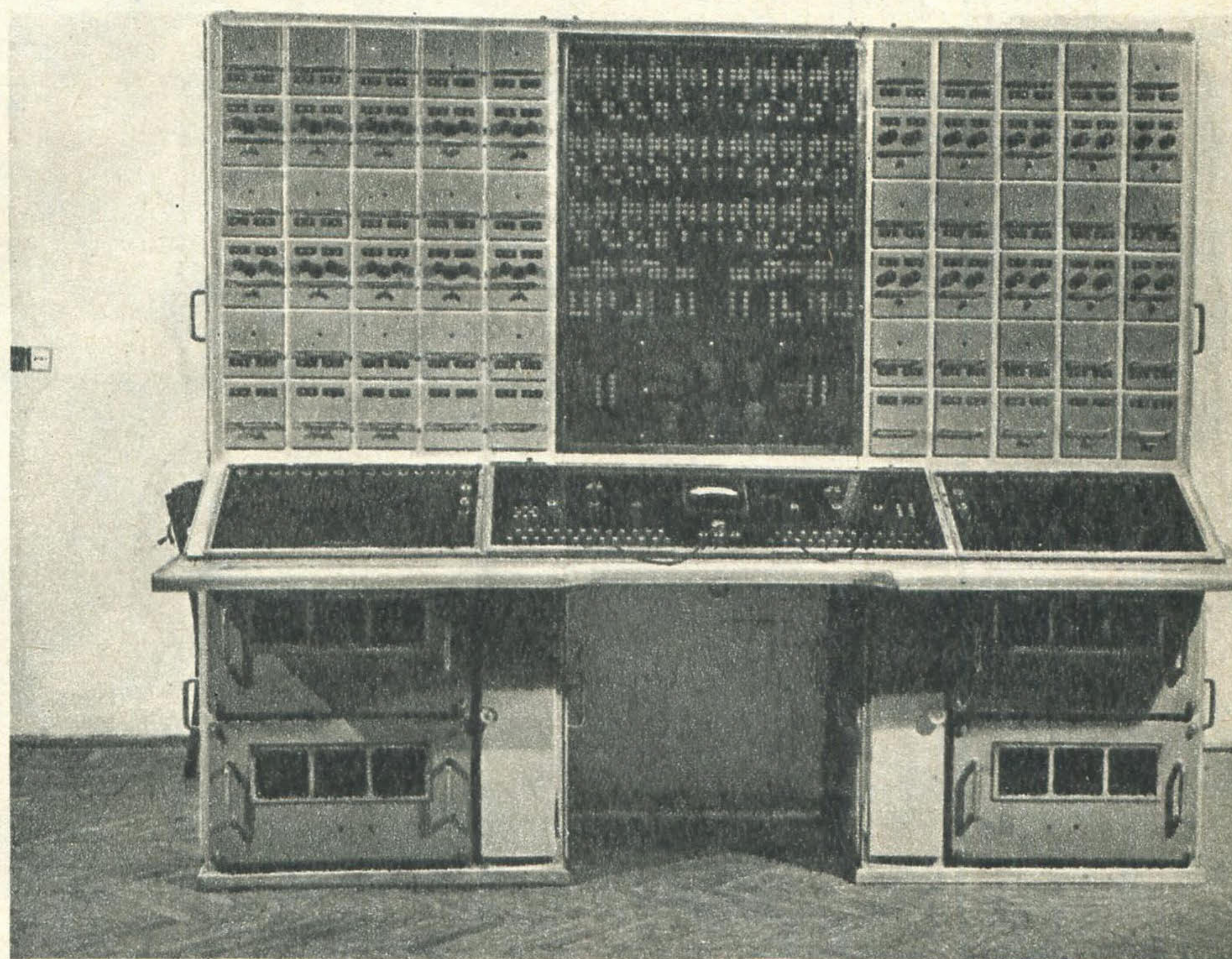
## Румынская Народная Республика

### УНИВЕРСАЛЬНОЕ МОДЕЛИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО САU-1

Научные исследования и проектирование в современной технике порою столь сложны, что требуют применения новых технических средств, в частности электронно-счетных машин и электронных моделирующих устройств, часто называемых интеграторами.

Универсальное моделирующее устройство «САU-1» является первой машиной типа электронных моделирующих устройств, спроектированной и изготовленной в РНР. Размещение в нем составных элементов сделано так, что позволяет решать одновременно две разные задачи.

«САU-1» создано коллективом научных работников в составе кандидата технических наук С. Шехтера и инженера Ф. Мунтяну, получивших высшее образование и специализировавшихся в Советском Союзе, а также инженеров Ф. КонстантINESКУ, Т. Торсана и И. Эндеша.

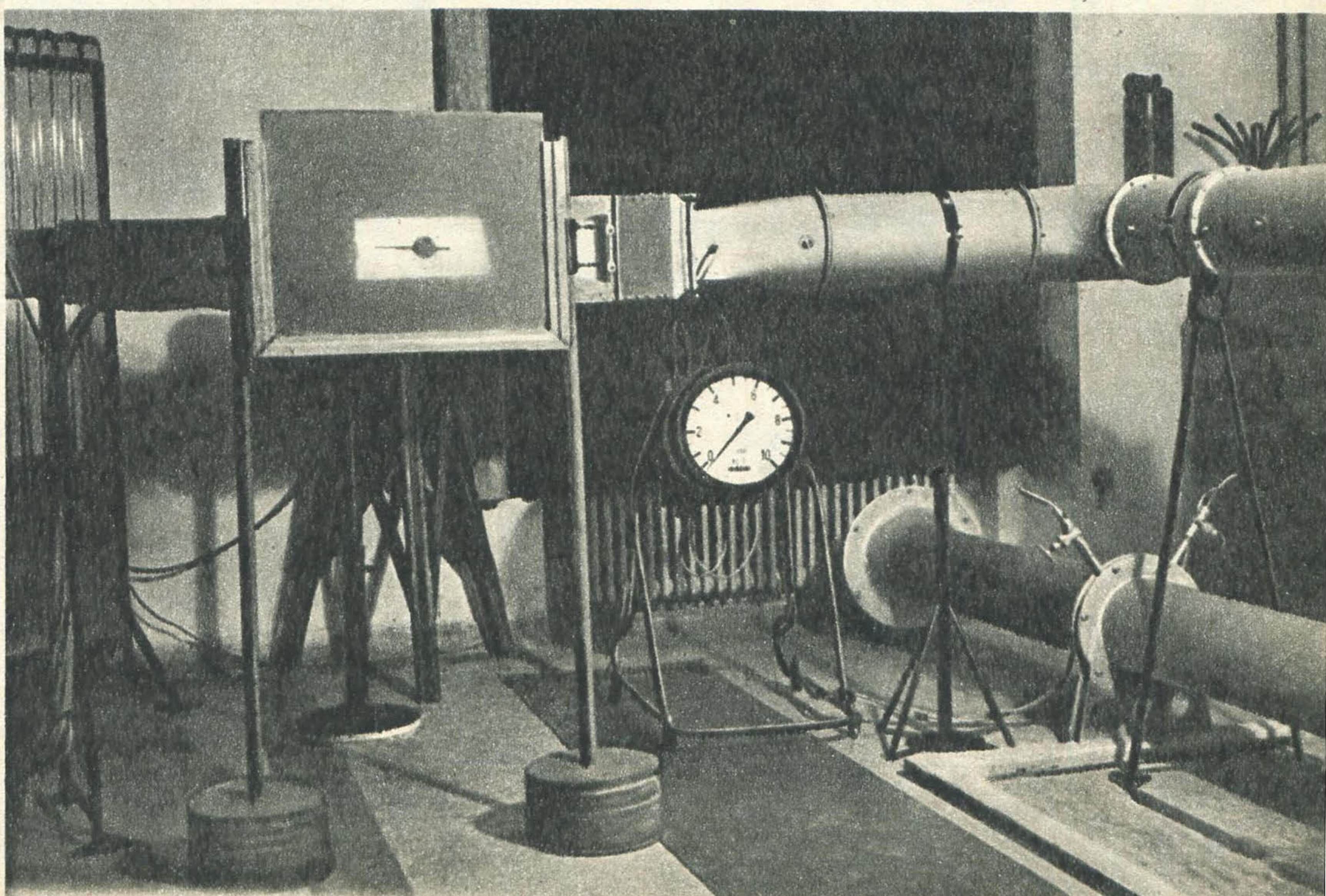


### АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА

Два года назад в Институте прикладной механики Академии РНР была построена первая сверхзвуковая аэродинамическая труба. А в 1958 году начала работать другая, более совершенная. Она предназначена для научных и педагогических целей. Построил ее коллектив, в который входили кандидат технических наук П. Ибанид, инженеры Э. Цуркам, Е. Моисей и другие.

При помощи новой трубы удалось получить фотографии скачков сверхзвукового потока вокруг так называемого «аэродинамического профиля».

НА ФОТО СЛЕВА: система скачков сверхзвукового потока газа вокруг тонкого профиля при небольшом угле атаки.





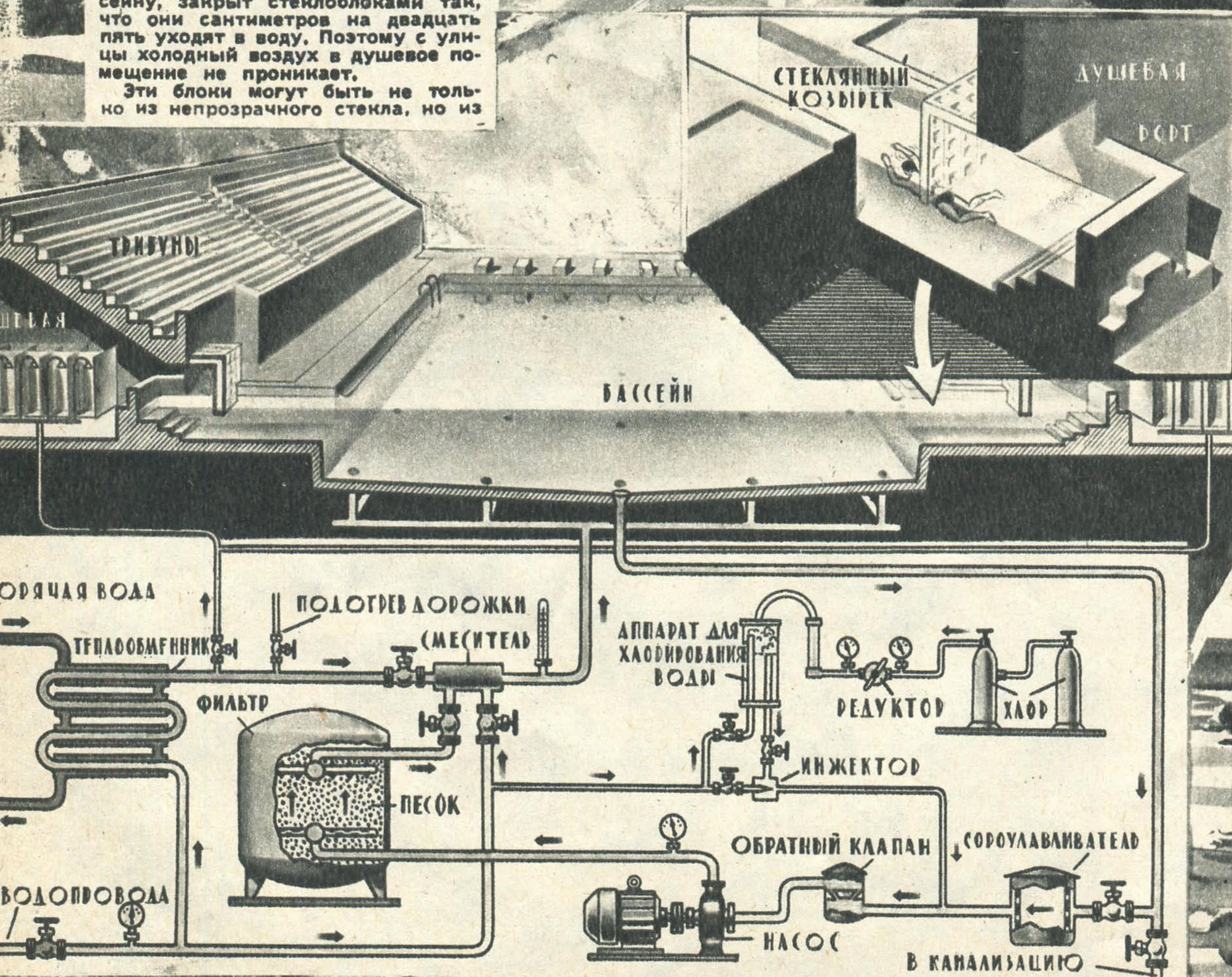
М. ЖИГУЛЬСКАЯ

Скоро наступит зима. Реки покроются льдом. И до следующего лета окончен купальный сезон. В этой статье вы узнаете, как можно плавать даже в сильный мороз под открытым небом...

Год назад на Кропоткинской набережной возникло красивое желтое здание — новый плавательный бассейн. Теперь это излюбленное место отдыха москвичей. В вестибюле бассейна через огромные окна в один из зимних дней мы наблюдали необыкновенную картину: под яркими лучами солнца вода в бассейне кажется голубовато-зеленой, как в Черном море. Мелькают голые руки и разноцветные резиновые шапочки. Тут и молодежь и пожилые люди. Рядом на трибунах снег. В валенках, в теплой шубе с поднятым воротником ходит по панели и проводит занятия тренер. Плавающим, хотя над ними нет крыши, не страшны ни ветер, ни мороз — вода в бассейне всегда  $+27$  градусов. Пар, поднимающийся от воды, образует так называемую воздушную подушку и предохраняет от холодного воздуха. Пловцы же не входят в бассейн, а выныривают из воды. В чем же дело?

Оказывается, все сделано очень хорошо и удобно. После горячего душа, который должен принять каждый посетитель перед плаванием, не нужно выходить на мороз, чтобы попасть в бассейн. Для этого сделан герметический выплыв: небольшой, отделанный кафелем коридорчик. Он наполнен водой, а там, где присоединяется к бассейну, закрыт стеклблоками так, что они сантиметром на двадцать пять уходят в воду. Поэтому с улицы холодный воздух в душевое помещение не проникает.

Эти блоки могут быть не только из непрозрачного стекла, но из





# М Е М Ф О З

пластмассы, железобетона, кирпича. Выплыв и блоки не трудно сделать самим, и обойдется это недорого.

Почему же в бассейне вода всегда бывает одинаково нагретой? С ТЭЦ горячая вода подается в подогреватель, в котором холодная вода из водопровода нагревается до 50—60 градусов, а потом идет в баки-смесители, где доводится до 27 градусов.

Вода с ТЭЦ поступает не всегда одинаковая: в теплую погоду — более низкой температуры, а в холодную — более высокой. Вода, прежде чем попасть в бассейн, проходит через фильтры, хлорируется.

Теплая вода сильно испаряется, но в бассейне она всегда на одном уровне. Свежая вода подается непрерывно в бассейн, а избыток переливается через бортик и уходит в канализацию.

Во всех бассейнах есть своего рода плавательница, так называемое пенное корытце. В бассейне «Москва» пенное корытце сделано из нержавеющей стали и устроено выступом от стены.

Интересно устроена и панель. Для того чтобы пловец во время разучивания прыжков не простудился, она подогревается.

В стенах бассейна имеются иллюминаторы. Они необходимы при фигурном плавании или при кинобассейнах.

Тренер, наблюдая за плавающими, делает указания по микрофону. Объяснения слышны по всему бассейну.

Зимой и летом, рано утром и поздно вечером, двери бассейна «Москва» открыты для любителей плавания. А разве нельзя такие бассейны создать и в других городах?



# НАШ ЭЛЕМЕНТАРИЙ

**Л. СОМИН**, преподаватель химии  
винницкой школы № 4 имени  
Д. И. Менделеева

**П**редставьте себе огромное, высотой с многоэтажное здание, сооружение в виде конуса, вокруг которого по спирали расположены просторные комнаты. Причем каждая из таких комнат предназначена не для проживания и даже не для работы в ней людей, а для демонстрации всевозможных природных соединений одного из элементов таблицы Д. И. Менделеева.

Это необычное сооружение — элементарий — в качестве памятника творцу периодической системы элементов еще в 1935 году предложил построить на Всесоюзной выставке науки и техники академик А. Е. Ферсман. Но, к сожалению, его интересное предложение так и не было осуществлено.

В честь присвоения винницкой школе № 4 имени великого химика учащиеся в январе 1957 года по предложению членов школьного «Общества любителей химии» В. Захаренко, Л. Кузнецовой, А. Москвитина, И. Морозовой и ряда других решили сделать макет такого элементария в своем музее при школьном химическом кабинете.

Работа по устройству элементария предстояла большая и трудная, но зато интересная и увлекательная. В ней приняли участие свыше 80 членов нашего химического общества.

В секции моделирования школьники занялись изготовлением элементария. Они сами определяли необходимую высоту элементария, количество и размеры ячеек для размещения в них всех элементов таблицы Д. И. Менделеева и минералов, имеющих эти элементы в своем составе. Ребята самостоятельно изготавливали и все чертежи элементария.

Наши юные электротехники подвели к элементариям трехфазный ток. Установили магнитный выключатель, соединили мотор с редуктором, от которого устроили ременную передачу к шкиву элементария. Школьники электрифицировали все ячейки эле-

ментария таким образом, что при вращении его автоматически включается освещение группы ячеек — каждого периода таблицы Д. И. Менделеева поочередно.

Члены геохимической секции собирали минералы, и это оказалось самым сложным делом. Надо сказать, что все минералы всех элементов собрать практически невозможно даже крупному музею. Можно и нужно стремиться к наиболее полной коллекции образцов.

«Общество любителей химии» поручило своим членам сбор различных образцов сырья той местности, где они будут отдыхать. Находки, собранные в разных местах Винницкой, Хмельницкой, Житомирской, Львовской и Крымской областей, смогли заполнить только 19 ячеек элементария. Тогда мы написали письма от нашего общества в рудники, музеи и научные организации с просьбой помочь нам в укомплектовании элементария редкими минералами, имеющими в своем составе золото, серебро, платину и другие элементы платиновой группы и радиоактивные элементы.

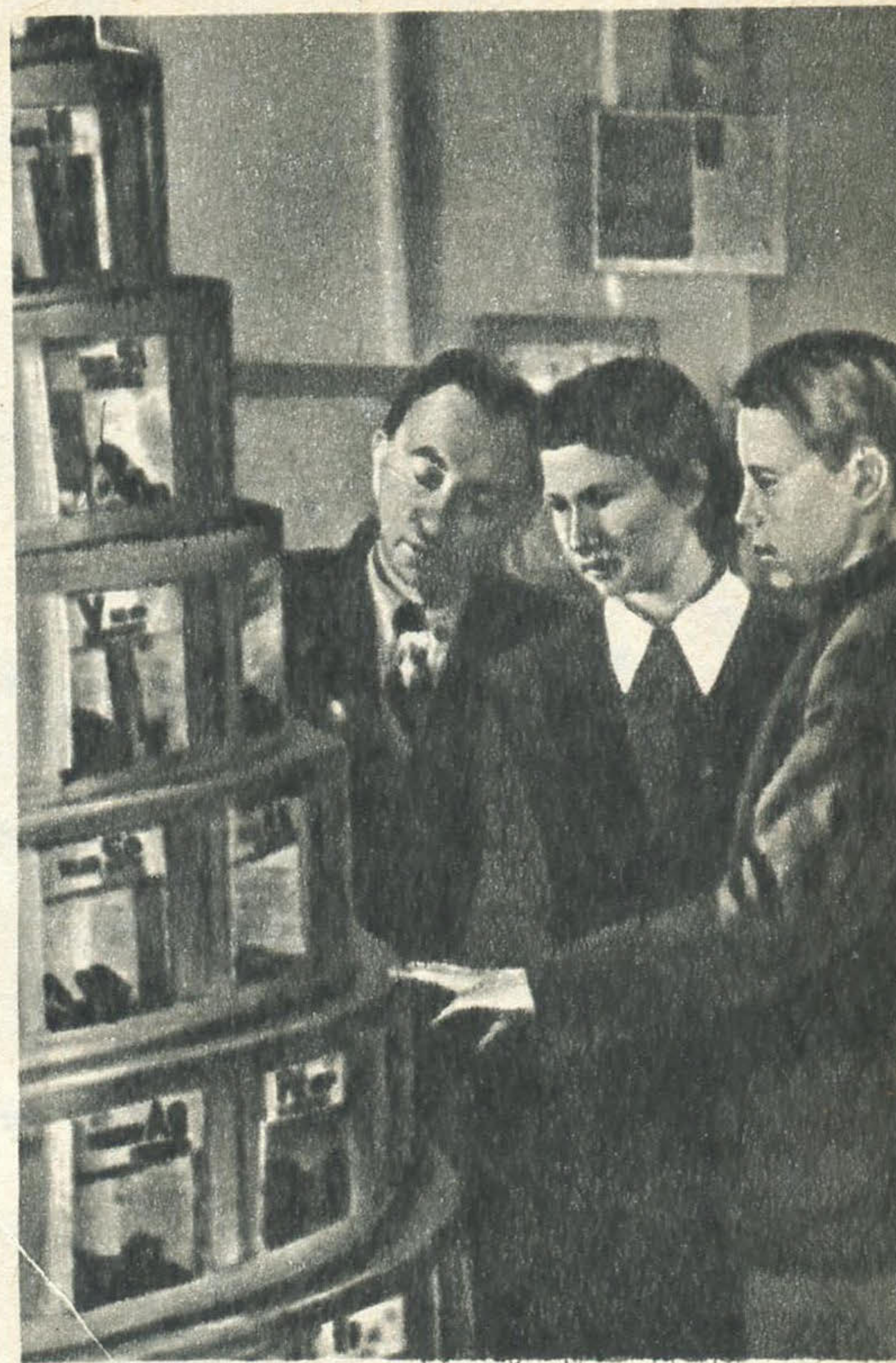
Затем мы решили произвести обмен образцами со школами различных районов Советского Союза, на территории которых находятся те или иные месторождения отсутствующих в нашей области и республике залежей полезных ископаемых.

При этом у нас завязались полезные связи и заочная дружба со школьниками различных республик. А во время летних каникул у школьников Миасса Челябинской области, где находится знаменитый минералогический заповедник имени В. И. Ленина, уже побывала группа наших учащихся, членов геохимической секции общества, для совместного участия в работах геологоразведочных партий заповедника.

Каково же практическое значение элементария?

Прежде всего ознакомление учащихся с богатствами нашей Родины.

Теперь первый урок химии в нашей школе начинается всегда с «экскурсий по стране» — именно такое впечатление



У школьного геохимического элементария члены «Общества любителей химии» винницкой школы № 4 восьмиклассник Игорь Пеньковский, десятиклассница Людмила Киричек и преподаватель химии А. Е. Сомин.

создается во время «путешествия» по элементариям и по нашему производственно-химическому музею. Здесь школьник сразу видит каждый распространенный элемент как частицу минерала, знакомится со всеми данными этих минералов по составленному паспорту, узнает их месторождения, откуда они присланы и т. д. Попутно знакомится с работой по геохимии, проводимой в школах других республик.

Любая таблица Менделеева, даже такая большая и электрифицированная, как у нас в химическом кабинете, все же показывает учащимся символы химических веществ. А это очень условные, абстрактные понятия. При переходе же к геохимическому элементария сразу видно, например, что ванадий — это не только символ, но и материальная частица вещества, минерала ванадата, который можно пощупать, воспринять вес, цвет.

Таким образом, геохимический элементарий помогает учащимся материалистически воспринимать окружающую природу. Кроме того, они приобретают полезный трудовой опыт.

Члены геохимической секции продолжают обрабатывать поступающий минералогический фонд. Достаточно сказать, что ими уже изготовлено свыше тысячи паспортов. Копии некоторых из них переданы в совнархоз, чтобы полезные ископаемые нашей области полнее использовать для народного хозяйства.

В этом большое практическое значение школьного элементария.





# ДОМ ИЗ ПЛАСТМАСС

(См. 4-ю страницу обложки)

Н. НОГИНА

Если мыльница из пластмассы стоит три рубля, то во сколько же обойдется дом из нее? — воскликнут, может быть, некоторые, когда узнают, что скоро в Измайлово будет сооружаться пятиэтажное здание из пластмассы. Конечно, сейчас затея работников Всесоюзного научно-исследовательского института пластических масс построить для себя этот необыкновенный жилой дом обойдется недешево.

Но ведь и французский садовник Монье, делая в прошлом веке свои первые бетонные горшки и парниковые рамы с проволочной сеткой, не предполагал, что его назатеиливая, но дорогая по тем временам выдумка будет положена в основу создания нового строительного материала — железобетона, который завоевывает весь мир, отодвигает на второй план камень, кирпич, дерево.

Почему же сейчас, при непоколебимом авторитете сравнительно недорогого железобетона, возник вопрос о применении пластмасс в жилищном строительстве?

Он возник не сразу. Пластмассы теперь всюду вокруг нас. Положил ли руку на телефонную трубку, прикоснулся ли к выключателю, к приемнику или к телевизору — везде ощущается холодновато-гладкая поверхность нового, созданного гением человека материала. И становится уже обычным явлением, когда он заменяет цветные металлы, дорогие сплавы, помогает взлетать в космос искусственным спутникам Земли. Неудивительно, что пластмассы выдерживают самые трудные испытания. Они легки и прочны, не гниют, не окисляются, не горят; это лучшая теплоизоляция. К сожалению, всех этих качеств не имеет ни один из существующих строительных материалов.

Вспомните, сколько хлопот приносят в наших квартирах водопроводные краны, канализация. Крыши быстро изнашиваются. Ветер и дождь разрушают облицовку и штукатурку. Самые лучшие обои и даже натертые паркетные полы быстро покрываются пылью, отнимают много времени на уборку. Стены пропускают звуки...

Дорого обходится нам жилища и при их создании и в эксплуатации. И все-таки они не отвечают всем требованиям гигиены, долговечны. Мы же имеем право не только мечтать об идеальных и долговечных квартирах, но у нас есть возможность создать их.

Недавно в одном иностранном журнале рекламировался многоквартирный дом из пластмассы. Выглядел он весьма нелепо. Представьте себе фундамент в виде большого стола. На нем помещено крестообразное сооружение. В каждом отсеке креста размещена комната. Видимо, такой дом рассчитан на любителя или сделан для рекламы. Вряд ли приятно жить в комнатах, которые висят над землей на высоте двух-трех метров.

Нам, разумеется, подобные коттеджи ни к чему: дорого и нелепо. А вот

узнать, в каких масштабах можно применять пластмассы при сооружении зданий, полезно и необходимо.

Пластмассы получают из дешевых отходов нефти и газа. Изготовление конструкций здания из такого материала несложно. Есть все предварительные данные, что дома обойдутся при массовом изготовлении недорого. За один год удастся заменить 12 млн. куб. м пиломатериалов. Через семь лет строители получат 18 млн. кв. м плиток из древесных пластиков для полов и стен; 10 млн. кв. м листов слоистых пластиков; линолеума — 90 млн. кв. м.

Поэтому ни проектировщики, ни химики не говорят о стоимости пластмассового дома, а всецело заняты: одни поисками наиболее простых и рациональных конструкций, другие подбирают для них наиболее выгодные материалы. И это им удастся.

— Поднимите эту штуку, — предлагает главный инженер магистральной мастерской № 6 института «Моспроект» Озернов М. С., указывая на коричневатый блок размером примерно в шесть кирпичей, уложенных плотно друг к другу (блок изображен на обложке в верхнем углу слева).

Мышцы руки невольно напрягаются. И — о конфуз! — блок, или, вернее — кусок стены, почти не имеет веса, легко покачивается на ладони. Видимо, в мастерской всем новичкам таким простым способом демонстрируют легкость будущих стен.

— А теперь вставайте на блок и, если хотите, прыгайте на нем, — снова предлагает главный инженер.

Искушение велико, а любопытство еще больше. Блок выдерживает и это испытание. А ведь он сделан с наружной стороны из стеклопластика, а с внутренней из декоративного слоистого пластика. Толщина листа декоративного пластика всего 1,5 мм, а выдерживает он 1 т на кв. см.

Между листами проложены бумажные соты, пропитанные искусственными смолами и заполненные белоснежной массой, напоминающей сердцевину стебля подсолнечника. Кубометр такой стены весит всего 30 кг. Это в 83 раза легче железобетонной и в 50 раз кирпичной. Можете представить, насколько меньше понадобится автомобилей для их перевозки. Не потребуются громоздкие тяжелые краны для возведения стен. Строители обойдутся легким краном типа «Пионер» грузоподъемностью 300—500 кг. Даже монтировать железобетонный каркас предполагают экскаваторным краном.

Слегка гофрированная блестящая светлая поверхность наружных стен уже сейчас говорит за себя: не страшны ей время и дожди, ветер, солнце.

Самые различные оттенки отделки внутренних стен будут радовать глаз, не будет на них ни шероховатостей, ни углублений, проведет по ним хозяйка тряпкой или головкой пылесоса — и наведен зеркальный блеск. А главное, бумажные соты между листами, как предполагают работники ин-

ститута пластмасс, не пропускают звуки из соседней квартиры. Это вполне возможно: стенки реактивных самолетов имеют примерно такое же устройство и не пропускают звуки. А шум там наверняка сильнее, чем у самых недисциплинированных жильцов или от назойливой стиральной машины.

Практично и вечно — что еще можно требовать от наружной стены в 10 см толщины и от внутренней, которая вдвое тоньше? Тихо будет в такой малометражной квартире — все условия для отдыха, работы и учебы. Но невольно возникает сомнение: а в ладах ли стены будут с ветром? Оказывается, ветер им не страшен.

И еще недоумение: как же соединяется панель с каркасом? Ведь между ними обязательно будут зазоры, в которые попадут и вода, холод, ветер. Этим разрушителям доступ в квартиру закрыт.

Щели заполняют теплоизоляция, пропласт и упругая прокладка, поэтому появился новый строительный термин — герметизационные швы.

— А полы? — не выдерживаю я, когда Озернов прерывает свой рассказ. Известно, насколько уютнее и теплее в квартире, если пол красивый, добротный и ровный. Приятный сюрприз готовится жильцам. Ни коробиться, ни рассыхаться полы в их квартире не будут. На междуэтажное перекрытие уложат в два слоя прессованные плиты из древесных опилок, а по ним настелят линолеум, не уступающий по своей эластичности и прочности коже и совершенно непроницаемый для воды.

Ванна, санузел, оконные переплеты, рамы, двери, водопроводные и канализационные трубы, батареи отопления, краны, дверные ручки и все другие детали будут тоже пластмассовые.

Сначала предполагалось сделать крышу плоскую, как на 4-й странице обложки. Но теперь принято решение построить обычную двускатную. Покроют ее гофрированным стеклопластиком. Из этого прозрачного материала можно делать крыши любого цвета. Они пропускают ультрафиолетовые лучи. Пожалуйста, загорайте на чердаке и разводите хризантемы.

Что же в этом доме будет из старых материалов? Железобетонный фундамент и железобетонный каркас.

Ковры из нитрона, легкая изящная пластмассовая мебель, изображенная на рисунке, украсят квартиры.

Интересно потом, спустя несколько лет, посмотреть, много ли из обстановки перейдет в наследство следующему поколению.

Когда познакомишься с чертежами и деталями дома, невольно думаешь: почему ни в одной сказке не говорится о материале, подобном пластмассе? Видимо, даже великая народная мудрость, несмотря на ее остроту, не смогла заглянуть так глубоко в тайну вещества, не имела даже смутной догадки о его создании.



**Н**аучные открытия все больше и больше освобождают человека от подчинения природе, превращают его из раба в господина, разумно использующего природные силы для счастливой жизни.

Проникнув в глубины строения микромира — атома, ученые поставили на службу человеку энергию, в миллионы раз превышающую энергию угля и нефти.

Познав секреты строения кристаллов, они дали в руки инженеров материалы для конструирования машин, молниеносно выполняющих невероятно сложные расчеты, машин, наделенных «памятью» и способностью логически «мыслить».

Исследуя строение молекул, ученые открыли пути создания материалов со свойствами, каких нет у природных материалов. А изучение строения живой клетки дало им возможность охранить людей от множества болезней, продлить человеческую жизнь.

На Всемирной выставке в Брюсселе в павильоне «Дворец науки» 16 стран мира демонстрируют вклад в общечеловеческий прогресс своих деятелей науки. Здесь жемчужины научного прогресса нанизаны на одну прочную нить — нить общечеловеческого счастья, всенародного благополучия. Это дар ученых.

Совершим прогулку по «Дворцу науки», чтобы почувствовать, как велик их дар.

\*\*\*

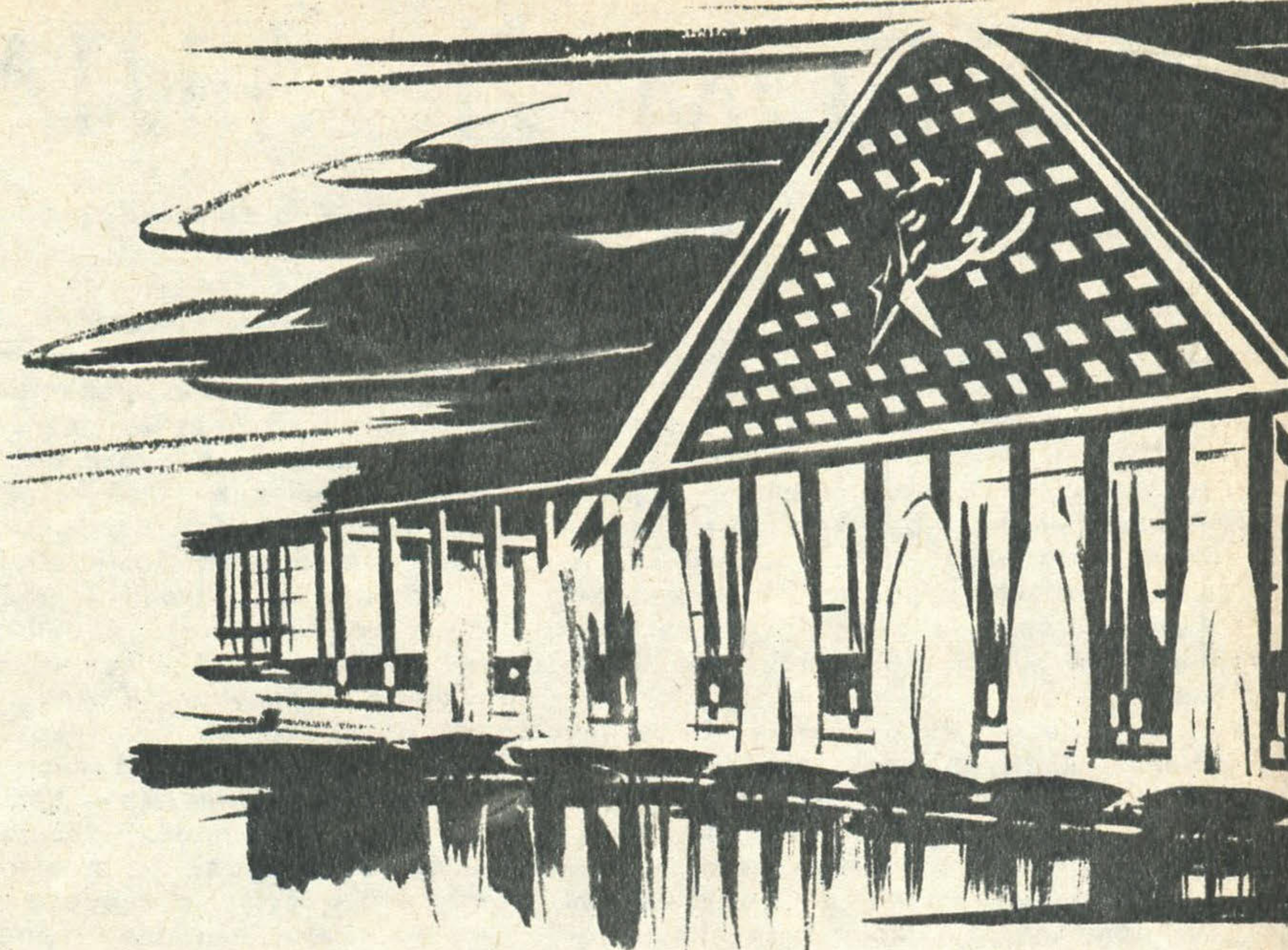
При входе в павильон простейшая формула сразу же раскрывает перед вами содержание экспозиции во «Дворце науки». Эта формула — «Атом» с вращающимися электронами, флуоресцирующий «Кристалл», «Молекула», «Клетка», ею как бы выражен прогресс современной науки.

Заходим в громадный демонстрационный зал, густо заставленный аппаратами, приборами, макетами. В этом зале наука едина в своем стремлении к прогрессу. Посетитель здесь видит наглядную картину крупнейших научных достижений. Начинаем знакомиться с «атомом». Подходим к стенду, на котором Франция демонстрирует первый этап познания этого микрокосмоса. Листок из лабораторной тетради Марии Кюри, датированный 30 апреля 1902 года, с ее собственноручной записью непрерывно движется то к счетчику, то от него. И как только он начинает приближаться, счетчик со все возрастающим беспокойством отмечает попадание в него элементарных частиц из атомов радия, оставшихся полвека назад на листке от рук ученого и по сей день свидетельствующих о беспримерном подвиге этого великого человека-героя.

Подходим к макету лаборатории английского ученого Джона Кокрофта — одного из первых создателей прибора, который ускоряет атомные частицы, используемые для разрушения атомных ядер.

В атоме кроется разгадка многих тайн вселенной. Поэтому с огромным уважением смотришь на первую «пушку», из которой обстреливались атомы. Хотя знаешь, что по сравнению с современным советским синхрофазотроном на 10 млрд. электроновольт и американским космотроном на 6,3 млрд. электроновольт она выглядит уже игрушкой.

1938 год — знаменательная дата, извещает стенд Федеративной Республики Германии. В этом году немецкий ученый Отто Ганн открыл, что атомы урана под воздействием нейтронов делятся пополам. С этого момента началось триумфальное шествие науки по пути освобождения, а потом и практического использования атомной энергии. В этом шествии принимали весьма осязаемое участие и советские ученые. Так, например, на стендах СССР демонстрируются работы И. В. Курчатова, открывшего изомерию атомных ядер. Труды Флерова и Петржака, открывших явление спонтанного (самопроизвольного) деления ядер урана, — явление, позволяющее установить закономерности строения тяжелых ядер. Труды наших ученых по изучению явления возникновения нескольких нейтронов при делении ядер урана, способствовавшие осуществлению самоподдерживающейся цепной реакции.



## ДВОРЕЦ

В разделе «Атом» хорошо представлены работы ученых США. Наиболее интересной и сравнительно новой из них является работа по «поймке» нейтрино-частицы — наименьшей из всех элементарных частиц. Трудность обнаружения этой частицы необычайно велика. Нейтрино не имеет заряда, и проникающая способность ее почти беспредельна. Она может пройти сквозь толщу плотного вещества размером с нашу Галактику, не прореагировав с ним. Сто триллионов нейтрино ежесекундно пронизывают тело каждого из нас, но лишь одно нейтрино за всю нашу жизнь прореагирует в теле с веществом. Отсюда понятна и сложность поимки «неуловимого» нейтрино и заслуга американских ученых, добившихся результатов в этом направлении.

Интересные работы по реактору и диффузионной камере представлены Бельгией.

Эффектно демонстрируется Советским Союзом низвержение на Землю ливней частиц материи, зарождаемых космическим излучением. В этом направлении работы советских ученых получили всеобщее признание.

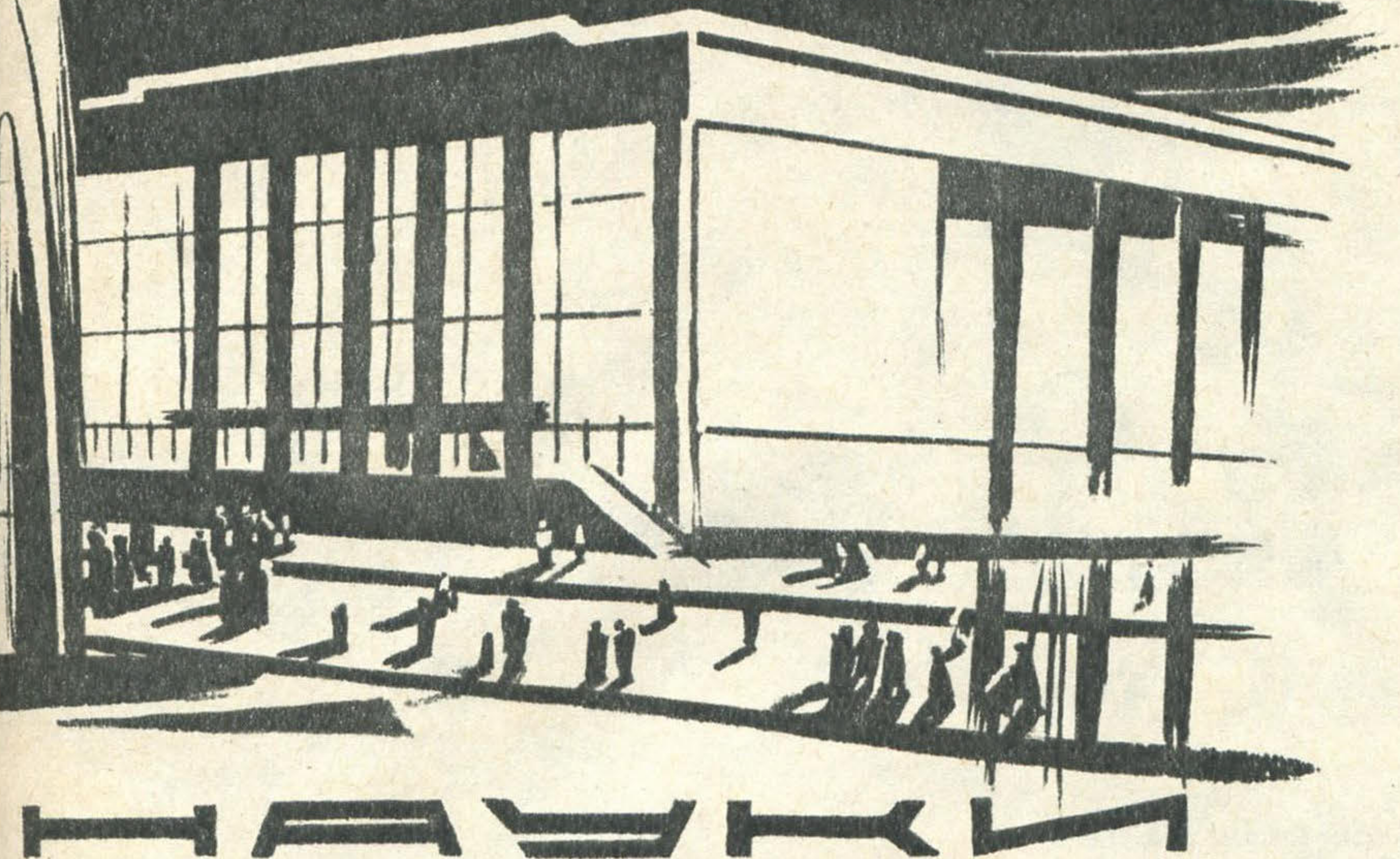
Не менее интересно показано на стенде СССР излучение Черенкова. Это явление, открытое советским ученым, заключается в том, что заряженные частицы, движущиеся, например, в какой-либо жидкости со скоростью большей, чем скорость света в данной жидкости, порождают свечение, отличное от ранее известных. Это открытие ныне находит весьма важное применение. Так, например, с помощью эффекта Черенкова можно получить субмиллиметровые радиоволны, эффект используется в счетчике элементарных частиц и т. д.

Заканчивая обзор раздела «Атом», бросим взгляд на таблицу элементарных частиц, представленную в этом разделе. На ней значатся частицы и античастицы. В этой, казалось бы, малозаметной классификации кроется огромное философское начало. Раз существуют античастицы, значит должны быть и антиатомы, то есть атомы с ядрами из антипротонов и антинейтронов и с оболочкой из позитронов, а не из электронов. А если это так, то должно существовать и антивещество, антизвезды, антигалактики. Кстати, астрономы сейчас наблюдают грандиозную катастрофу во вселенной — столкновение двух галактик в созвездии Лебедя. По мощности радиоизлучения, идущего оттуда, ученые предполагают, что там имеет место столкновение галактики и антигалактики.

Итак, в разделе «Атом» мы стали свидетелями того, что микромир — атом — является объектом, позволяющим познать и расшифровывать многие загадки макромира — вселенной.

Переходим в следующий раздел павильона — «Кристалл».





\*\*\*

Здесь обращает на себя внимание огромная модель кристалла, в котором различными цветами изображены атомы разных элементов. Модель эта служит для демонстрации строения кристаллов и показа зависимости свойств кристаллов от наличия или сочетания в них тех или иных атомов.

СССР демонстрирует в этом разделе несколько вариантов основных структур кристаллов, методы их изучения, а также иллюстрирует процесс роста кристаллов. Человек в этом отношении значительно превзошел природу. Искусственным путем выращиваются за один месяц кристаллы весом до 30 и более килограммов. Такие кристаллы-гиганты демонстрируются нами во «Дворце науки». Здесь также показан кристалл виннокислового калия весом более килограмма. Такого кристалла за рубежом еще никто не сумел получить.

США показывают на своем стенде солнечную батарею. Такими батареями, как известно, оснащены и американские искусственные спутники Земли и третий советский спутник. Солнечная батарея получает питание за счет солнечных лучей, энергия которых с помощью кремневых полупроводниковых элементов преобразуется в электрический ток. Не лишним будет сказать, что показ американцами своей солнечной батареи значительно бледнее того, что дается в главном Советском павильоне выставки. Там от кремневой батареи, освещаемой электрической лампочкой, приводится в движение модель космического корабля.

Советский стенд полупроводников представлен термоэлектродвигателем и полупроводниковым холодильником. Американские журналисты говорили, что у них подобных холодильников еще нет.

Италия на своем стенде наглядно показала кристаллы резины. Они изготовлены в виде моделей молекул, связанных в один большой кристалл.

\*\*\*

Следующий раздел павильона — «Молекула» — показан шире, чем «Кристалл». На крупном советском стенде вы можете увидеть то, что называется в химии цепными реакциями, и представить себе их характер. Это многочисленный класс реакций, к числу которых принадлежат реакции горения и взрыва. Теория цепных реакций разработана советским ученым Н. Н. Семеновым. Ему вместе с английским ученым Хиншельвудом в 1956 году была присуждена Нобелевская премия за исследования механизма химических реакций.

Довольно полно представлены нами в павильоне

теория катализа, химия изотопов, кремнийорганические соединения, фосфорорганические соединения, а также спектральный анализ и парамагнитный резонанс — явление, заключающееся в том, что многие вещества, так называемые парамагнетики, будучи помещены между полюсами магнита, приобретают способность поглощать энергию радиоволн определенных частот. А поскольку частота этих волн отлична для каждого элемента, то новый метод, открытый советским ученым Завойским, позволяет быстро и просто производить анализ любого вещества.

Весьма интересная работа представлена Е. В. Мюллером — ионный микроскоп. На стенде модель, поясняющая, как можно получить фотопортрет атома. Здесь же фотографии атомов и молекул, сделанных Мюллером.

Федеративная Республика Германии демонстрирует производство пластической массы из газа. Сквозь стеклянные трубки приборов посетитель видит процесс превращения газа этилена в твердый белый порошок, а затем награждается за внимание к экспонату пластмассовой медалью с эмблемой выставки 1958 года.

США демонстрируют на отдельном стенде работу топливного элемента, в котором химическая энергия прямо и непосредственно превращается в электрический ток без предварительного сжигания горючего.

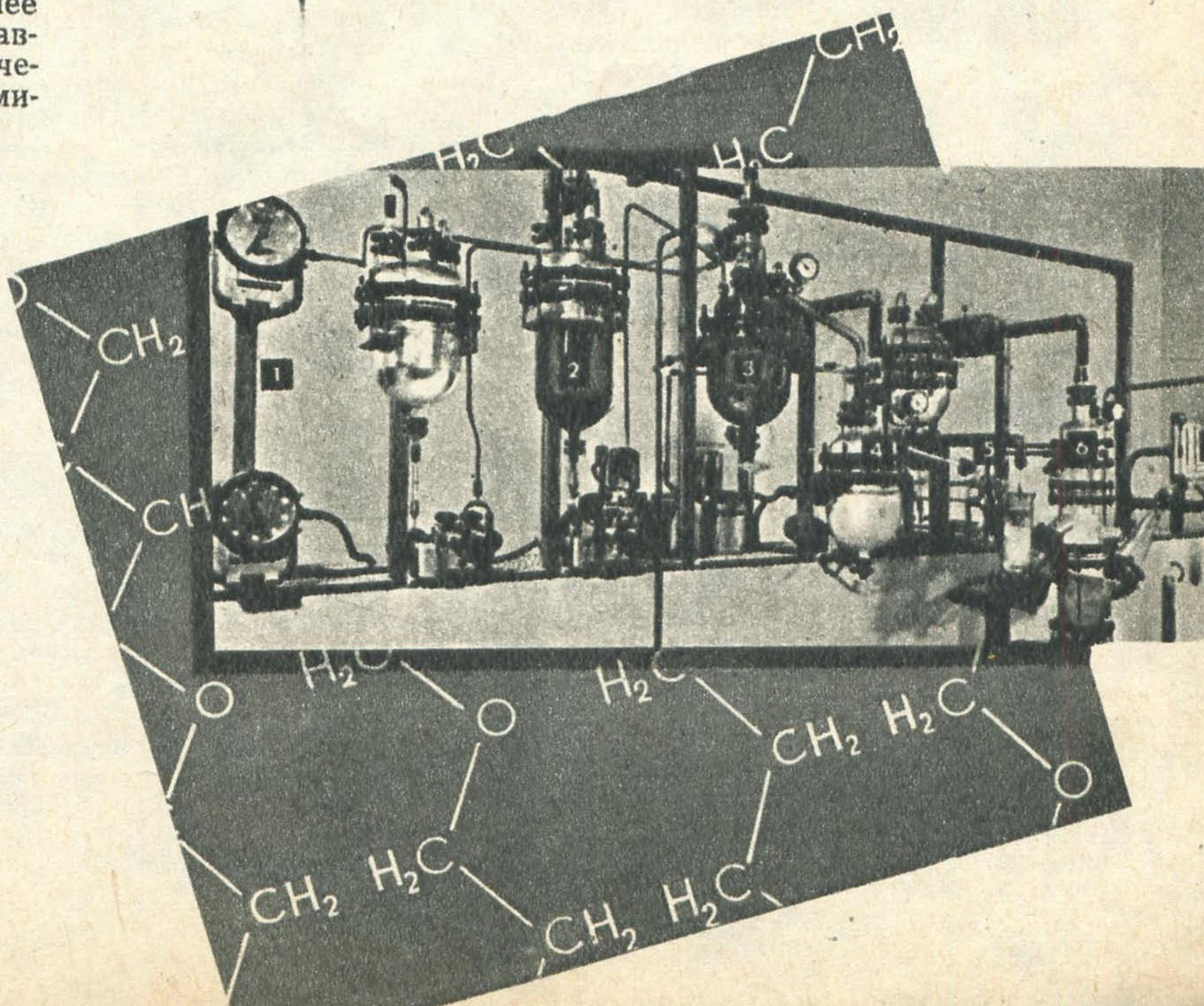
Этот элемент дает энергию, достаточную для питания нескольких электрических лампочек.

Чехословакия выделяется в разделе «Молекула» прекрасными приборами хроматографического и полярографического анализа. Франция — действующей установкой для разделения редких земель методом ионитов. Швейцария — установкой, разделяющей газовую смесь из брома и азота температурным методом. США — приборами для парамагнитного резонанса и ядерного резонанса.

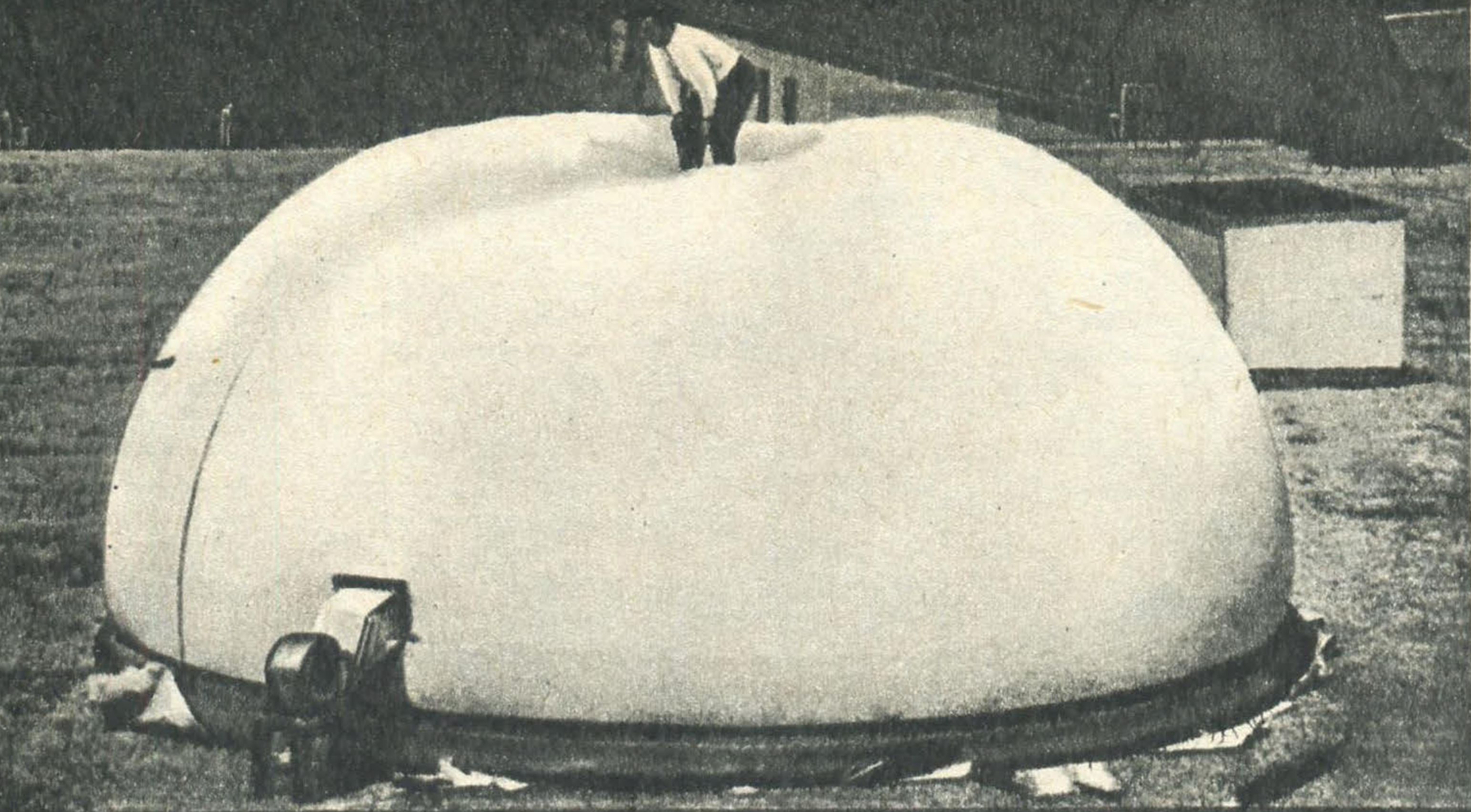
Особое внимание ученых привлекает советский стенд «Лупа времени». Этот прибор делает в секунду до 33 млн. снимков. С его помощью изучаются процессы взрыва, электрические разряды, процессы, происходящие в плазме, и т. д.

(Окончание на стр. 30)

На этой установке демонстрируется процесс превращения газа в пластмассу. Газ этилен в количестве, требуемом для процесса, отмеривается прибором (1) и поступает в сосуд (2). В этом сосуде содержится катализатор. После контакта с катализатором полимеризующееся вещество подается в сосуд (3). Дальше полимер попадает в сосуд (4), потом проходит фильтр (5), дистилляционную колонку (6). На циклоне (7) происходит сушка полимера, и в виде белого порошка он собирается в сборнике (8). Специальный маленький прессик из этого порошка производит пластмассовые «медали» с эмблемой выставки.







# НАДУВНЫЕ ДОМА

З. КОЧОРОДСКИЙ, инженер

**П**остройка крытого здания большого стадиона, цирка, кинотеатра и даже склада всегда являлась серьезным событием. Ведь при этом даже самую легкую крышу приходится поддерживать сложной системой балок и ферм. Однако в связи с развитием науки и техники в области пластических масс все эти трудности устранимы, здания с крышей любых необходимых размеров можно строить по методам, описываемым в этой статье. Речь идет о тонких крышах-оболочках, поддерживаемых изнутри небольшим давлением воздуха.

Идея надувных зданий не нова, и конструкция их поразительно проста: это легкий надутый шар, срезанный у основания. Принцип надувной крыши показан на рисунке. Мы знаем, что пустой пожарный шланг гибок, как простая веревка. Но если впустить в него воду под давлением из крана, он тотчас же становится таким жестким и твердым, что его уже не согнуть. Давление внутри шланга превращается в продольные напряжения в его стенках. Аналогичное явление происходит и в надувном здании: его матерчатая крыша под влиянием давления внутри становится вздутой и твердой.

Теперь возникает вопрос: каково должно быть это избыточное давление? Как показали опыты, избытка давления, составляющего едва 0,7% атмосферного, уже достаточно, чтобы надуть и поддерживать крышу при ветре до 80 м/сек. Это избыточное

давление составляет около 5 мм ртутного столба в пределах суточных колебаний барометрического давления. Во время бури, конечно, давление внутри надувного здания следует слегка увеличить. Как показали опыты с «надувным домом» в аэродинамическом тоннеле, ураган со скоростью 320 км/час не нарушал формы купола модели при избытке давления внутри нее, составлявшем около 5% атмосферного.

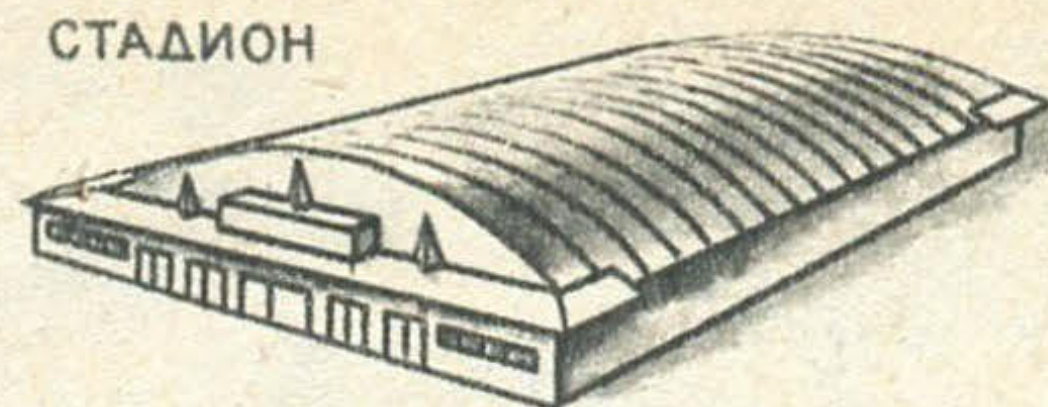
Избыточное давление внутри надувного здания легко можно поддерживать с помощью нагнетающего вентилятора или баллонов со сжатым воздухом. Эти устройства автоматически регулируются так, чтобы поддерживать внутри здания постоянное давление, а в случае бури включаются добавочные вентиляторы. На случай перерывов в подаче тока к моторам, приводящим в действие вентиляторы, надувное здание должно быть оборудовано запасной насосной установкой.

Одним из самых ценных преимуществ надувного здания является тот факт, что даже в случае разрушения крыши, например ее внезапного разрыва, она оседает постепенно и мягко, так как воздух, находящийся под небольшим избыточным давлением, уходит сквозь разрыв лишь постепенно. Эта легкость надувной крыши до некоторой степени рекомендует ее для использования в театральных и спортивных залах, где даже в случае пожара на головы зрителей не будет падать ничего тяжелого. Впрочем, падение крыши на пол можно вообще предотвратить с помощью нескольких канатов, протянутых под ней горизонтально.

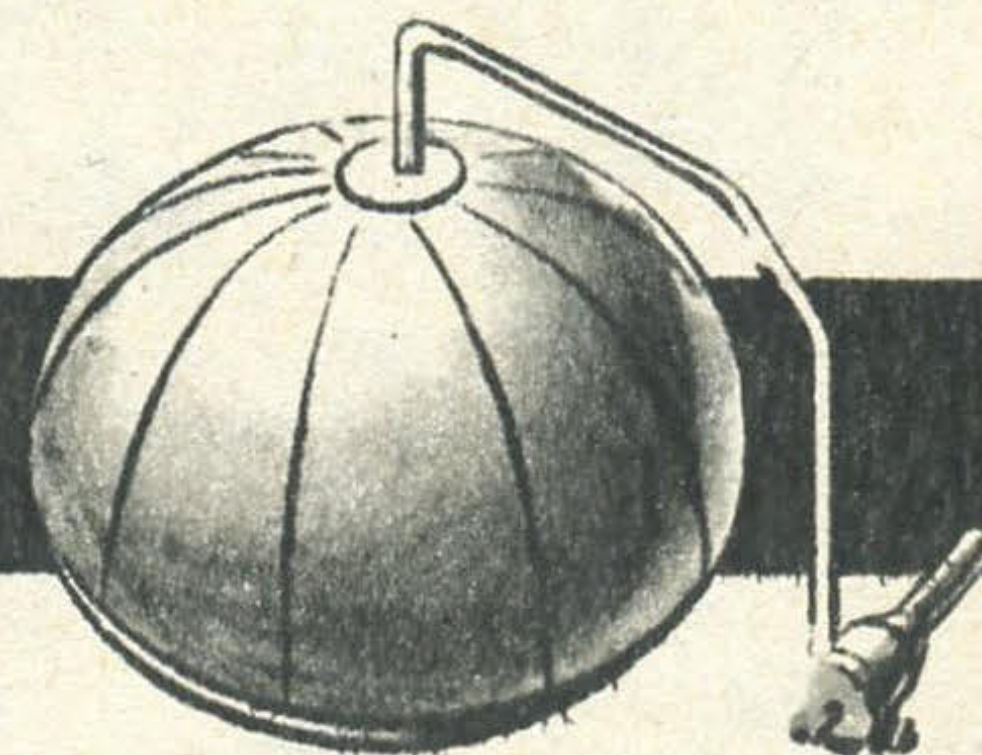
Если то, что несет на плече этот человек, надуть воздухом, то получается здание размером  $12 \times 24$  метра, вполне пригодное для жилья или устройства складского помещения. Четыре человека могут установить и наполнить его воздухом за несколько минут. Для него не требуется фундамента, и оно легко устанавливается даже на склоне горы или на неровной почве. На фотографии в заголовке показан процесс установки этого надувного дома.



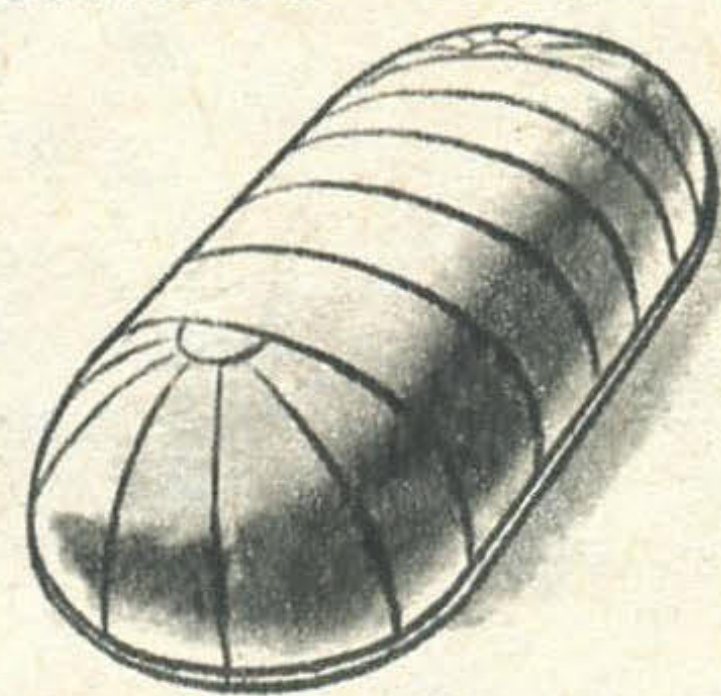
СТАДИОН



ВЫСТАВОЧНЫЙ  
ПАВИЛЬОН



СКЛАДСКИЕ ПОМЕЩЕНИЯ



Виды надувных домов (сверху вниз): спортивного стадиона, переносного выставочного или ярмарочного павильона и двух типов складских помещений.

Чтобы слегка сжатый воздух не уходил из надувного здания при входе и выходе людей, здание нужно оборудовать специальными герметическими дверями, например вращающимися, вроде тех, какие применяются в отелях, магазинах и учреждениях.

Как будут ощущать люди избыточное давление, царящее в надувном здании? Человек, входящий в здание, даже не заметит этого избытка, — впрочем, очень небольшого, — и только по выходе оттуда почувствует временное небольшое давление в ушах, совершенно такое, как чувствуют пассажиры



Надувное здание делается жестким благодаря избыточному давлению в нем, подобно тому как давление воды в пожарном шланге (показанное вертикальными стрелками) делает жесткими его стенки, вызывая в них напряжения, показанные горизонтальными стрелками.

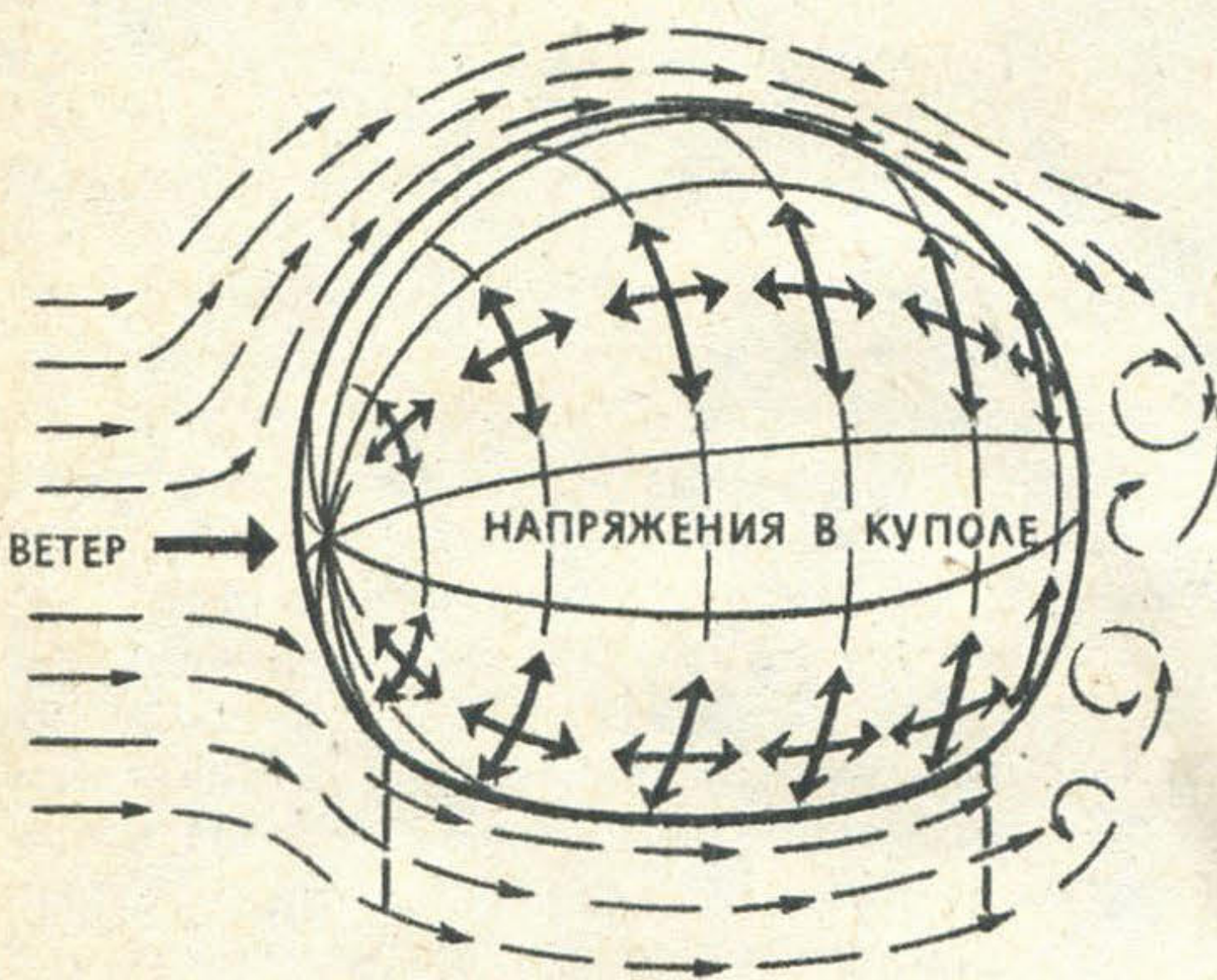


обычного самолета при его приземлении.

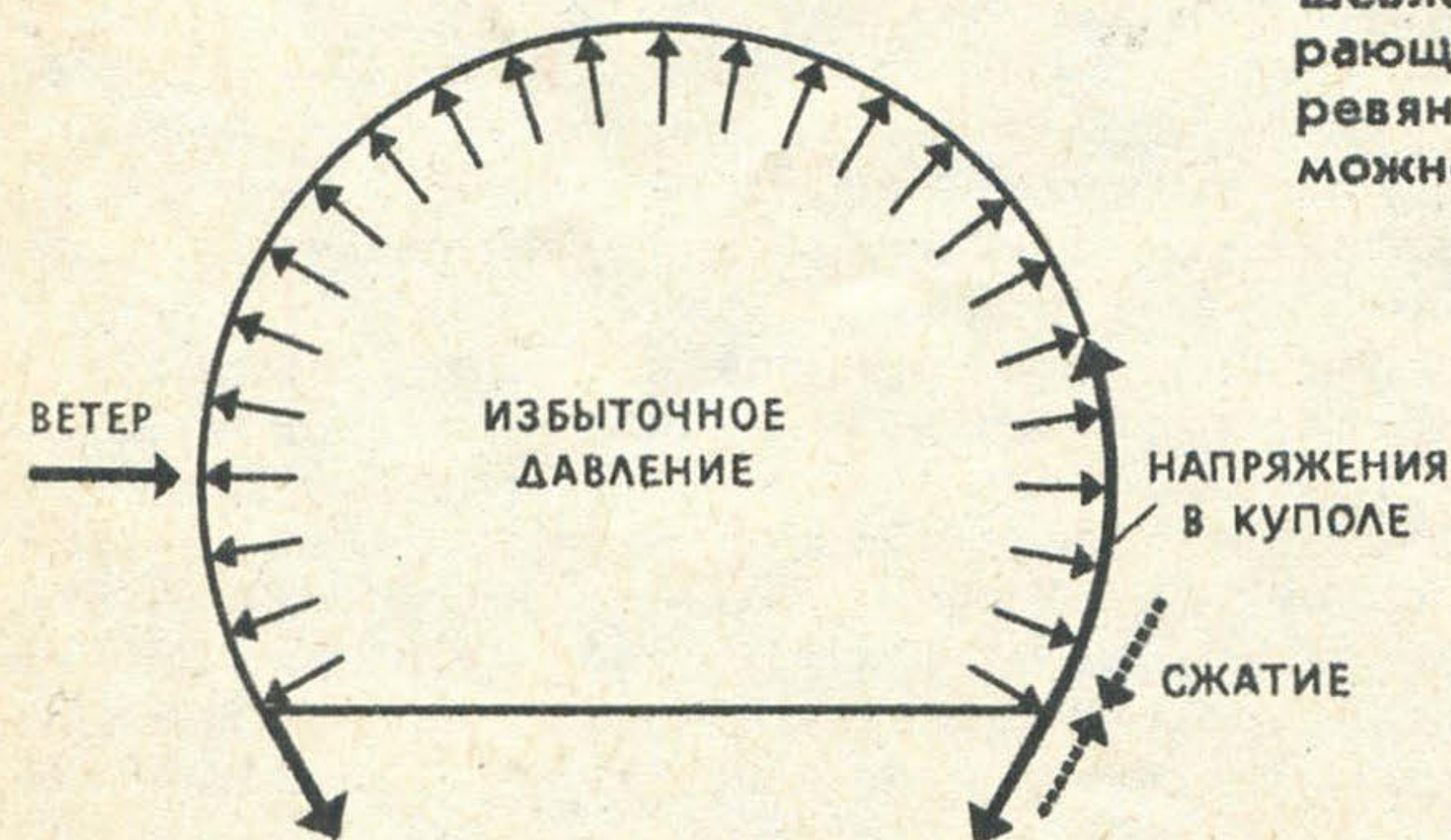
Купол надувного здания должен быть, конечно, герметически соединен со своим основанием на земле или со стенами здания, имеющими высоту несколько метров.

Важным заданием конструкторам надувных куполов было исследование напряжений, возникающих в различных областях оболочки под действием ветра. Ветер, дующий с одной стороны купола, вызывает в различных его частях неодинаковые напряжения, а ведь крыша должна быть равномерно жесткой по всей своей поверхности. В случае же концентрации напряжений в одной части оболочки она может сморщиться или даже разорваться, а если опора у нее узкая, то купол может опрокинуться. Этого можно избежать, поддерживая внутри здания такое давление, чтобы все точки его крыши были напряжены до степени, препятствующей образованию складок под напором ветра. Опыты в аэродинамическом тоннеле показали, что матерчатая оболочка крыши надувного здания способна передавать чрезмерные напряжения, возникающие в одной ее точке, другим частям.

Что касается материала для оболочки крыши надувных домов, то длительные опыты показали, что это должна быть прочная ткань, устойчивая к атмосферным влияниям, не становящаяся жесткой при низких температурах, не впитывающая воды, не слишком растяжимая, не портящаяся при дли-



Вверху: распределение напряжений в сферической оболочке надувного купола при ветре, дующем в направлении тонких линий. Внизу: ветер, дующий в направлении горизонтальной стрелки, создает сжатие в оболочке по другую сторону купола. Это сжатие уравновешивается напряжениями, создаваемыми в оболочке избыточным давлением.



тельном хранении. Были испытаны ткани из стеклянного волокна, из нейлона и из искусственного шелка. Для повышения прочности на разрыв применяется двухслойная ткань с нитями, пересекающимися под углом 45°, благодаря чему в случае надрыва она не раздирается дальше.

Для повышения устойчивости ткани к атмосферным влияниям ее покрывают искусственным неопреновым каучуком, к которому добавлено немного сажи. Затем ее покрывают белой нейлоновой краской, которая не только устойчива к атмосферным влияниям, но и отражает солнечный свет. В холодном климате купол нужно окрашивать раз в год.

В оболочке купола можно устроить окна и двери в специальных герметических рамах, металлических или пластмассовых.

Одной из трудностей, возникающих при эксплуатации надувных зданий, является конденсация паров, всегда имеющихся в воздухе, на внутренней поверхности купола, особенно в холодное время года. С этим можно бороться с помощью соответствующей вентиляции помещения или с помощью средств, поглощающих влажность из воздуха.

Зимой внешняя поверхность купола обледеневает. Если купол небольшой, то обледенение можно устранить, изменяя давление в здании, чтобы вызвать движения оболочки и растрескивание льда. Если купол большой, то на нем можно сконцентрировать изнутри свет инфракрасных ламп, чтобы, нагревая его, предотвратить скопление снега и льда на внешней поверхности.

Надувные здания можно применять для самых разнообразных целей: они могут играть роль цирковых шатров, выставочных и ярмарочных павильонов, крытых спортивных стадионов, зерновых и всяких других складов, магазинов, ангаров и тому подобных помещений. Надувные здания, по своей природе имеющие характер временных, можно легко переносить с места на место. Например, можно над открытым плавательным бассейном на зиму установить прозрачный купол, позволяющий пользоваться бассейном круглый год и в любом климате. Купол надувного здания может иметь форму не только шара, но и полуцилиндра, конуса и т. д.

Важнейшим достоинством надувных зданий является их дешевизна, особенно в тех случаях, когда нужно перекрыть большое полезное пространство, оставив его свободным от подпорок и колонн. Постройка большой аудитории или зрительного зала с надувным куполом оказывается вдвое дешевле, чем строения с потолком, опирающимся на металлические или деревянные фермы. Уже теперь есть возможность сделать смелое предположение, что в не столь отдаленном будущем можно будет закрывать надувными куполами целые небольшие города, создавая любой климат для населения этих городов.

(Сокращенный перевод из польского журнала «Горизонты техники» № 1, 1957 г.)



## МОРЕПЛАВАТЕЛИ, ЭТО ВАМ!!!

Работа водолазов в тех местах, где водятся акулы, очень опасна. В то же время было известно, что эти хищники далеко обходят места, где в воду брошены куски разложившегося акульего мяса. Акулам не нравится специфический запах, исходящий от гниющего мяса своих сородичей.

«Какое же вещество обладает таким запахом?» — задали вопрос химикам. И они скоро определили: искомым веществом была уксусная кислота. Именно ее запаха и избегают акулы. Дальнейшие исследования и опыты показали, что еще большее отпугивающее действие на акул производит экстракт сульфата меди.

Антиакулый препарат состоит из одной части уксусной меди и трех частей красящего вещества, образующего вокруг пловца чернильное облако. И теперь такое вещество позволяет водолазам спокойно выполнять работу под водой, не опасаясь нападения хищников моря.



## ТРУБОКОМБАЙН

Положить подземный газопровод на много километров — сложная и трудная работа. С далекого металлургического завода привозят на больших автомобилях стальные трубы, сваривают их в длинные секции. Затем роют траншею и осторожно укладывают туда эти гигантские секции труб. Снова вступают в действие мощные землеройные машины и засыпают траншею вынутым ранее грунтом.

Значительный интерес в связи с этим представляет изготовление труб из прочных пластмасс — полиэтилена и многих других. При этом есть возможность устроить самоходные заводы на колесах, которые будут на ходу производить все работы, начиная от изготовления труб.

Вот по степи движется большой автомобиль. По виду он очень напоминает обычные автоцистерны. В передней части машины короткая цепь с ковшами роет узкую, глубокую траншею. А сзади, словно зубная паста из гигантского тюбика, выдавливается пластмассовая труба. Таким способом производят из теста обычные макароны. Для этого в выпускном отверстии машины установлен строго концентрически круглый стержень.

Мягкая еще пластмассовая труба газопровода под действием собственной тяжести слегка изгибается и непрерывно ложится в траншею.

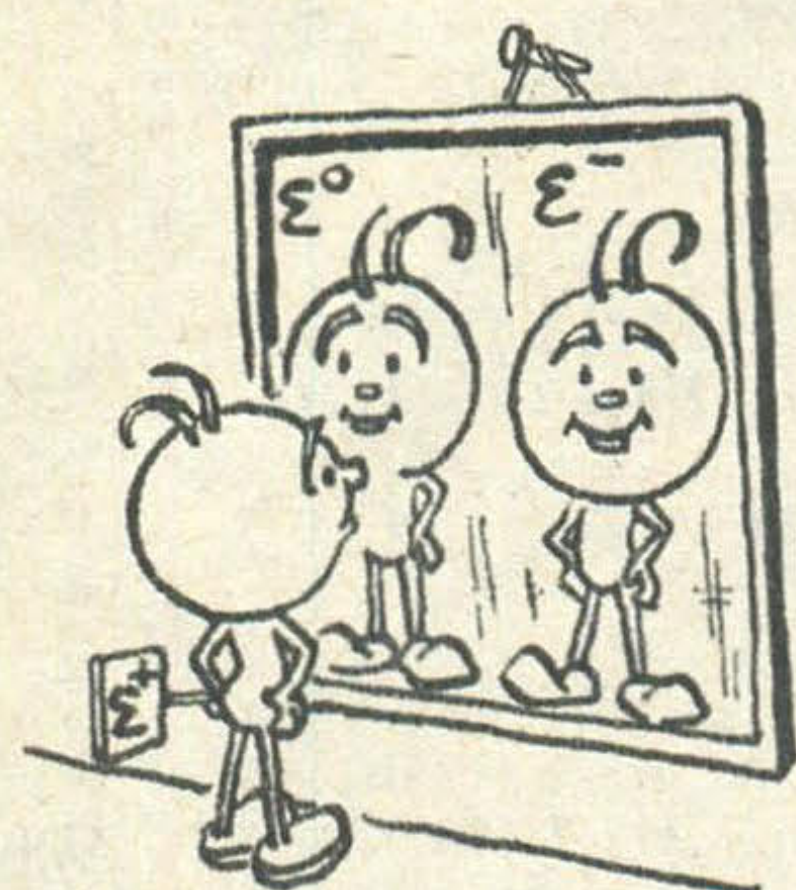
Сзади на расстоянии полукилометра движется вторая, совсем небольшая машина. Она сбрасывает в траншею вынутый грунт и выравнивает его сверху тяжелым катком.





# ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ

(Окончание)



## Среженные мультиплеты

Напомним, что простым способом описания группы частиц является указание ее среднего заряда, а также мультиплетности, то

есть того, дублетом или триплетом является частица. Нуклон — дублет со средним зарядом плюс половина; пион — триплет со средним зарядом нуль и так далее. Допустим теперь, что среди тяжелых частиц имеется частица с изотопическим спином, равным нулю, и с нулевым зарядом (см. таблицу). (Частицы с нулевым спином имеют лишь одно возможное состояние и называются синглетами.) Может ли эта частица каким-либо образом оказаться нейтральной лямбда-частицей? Если да, то следует отметить, что средний заряд этого синглета равен нулю, что на половину единицы заряда меньше, чем средний заряд нуклонного дублета.

Первоначально мы ожидали, что все тяжелые частицы должны иметь средний заряд мультиплета, равный плюс половине. Следовательно, лямбда-частица «смещена» на минус половину единицы заряда. Быть может, это смещение служит важной физической характеристикой частицы, которая может объяснить ее «странность». Допустим, что это так. Введем тогда новую физическую величину и так и назовем ее странностью.

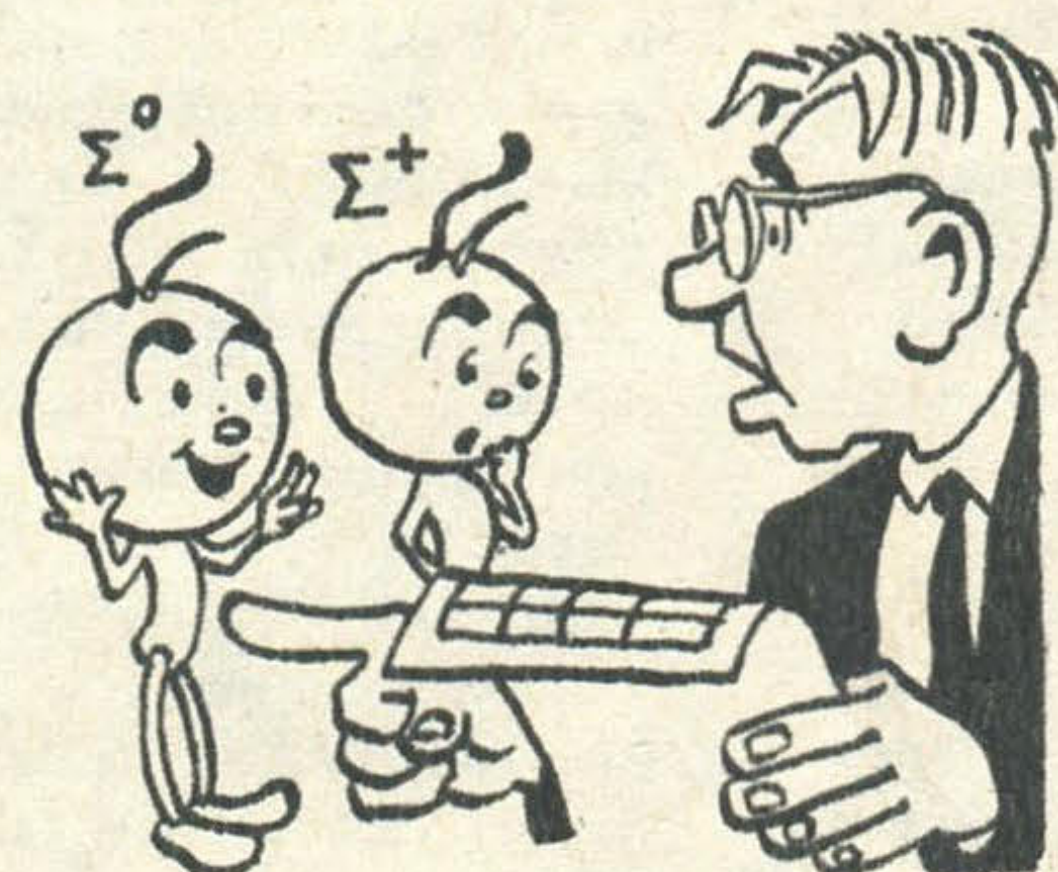
Из математических удобств мы определим странность как удвоенное значение смещения. Тогда странность нашей предполагаемой лямбда-частицы, определяемая как удвоенное значение смещения, равного минус половине, равна минус единице. (Странность нуклона, конечно, равна нулю. Среднее значение его заряда является той точкой, от которой отсчитывается смещение других тяжелых частиц.) Далее, мы можем заметить, что в нашей системе классификации мультиплетов антинуклоны образуют дублет, который является зеркальным изображением нуклонного дублета относительно линии нулевого заряда (см. таблицу). Следовательно, все другие тяжелые частицы могли бы также иметь античастицы в соответствующих мультиплетах. Соответственно этому, мы помещаем в нашу таблицу антилямбда-частицу, которая также расположена на нуле. Ее смещение равно плюс половине (от «нормального» среднего заряда антинуклона). Следовательно, ее странность равна плюс единице.

Теперь мы хотим попробовать что-нибудь другое, скажем триплет со средним зарядом нуль. Его странность была бы равна минус единице. Если бы существовал такой триплет, то существовали бы три странные частицы — положительная, отрицательная и нейтральная, причем все они имели бы примерно одинаковые массы. Во время создания теории частиц такого триплета известно не было. В настоящее время с открытием сигма-частиц он, очевидно, найден. И снова мы должны ожидать соответствующий мультиплет античастиц.

Еще одна возможность состоит в том, что дублет тяжелых частиц смещен на целую единицу заряда, от плюс половины к минус половине, то есть обладает странностью, равной минус два. Это означает, что мы должны иметь пару частиц с зарядами минус единица и нуль. Мы теперь думаем, что отрицательно заряженный член пары является кси-частицей (кси-минус-частица). Нейтральный член (кси-нуль-частица) до сих пор еще не обнаружен, но успехи теории странных частиц в целом дают нам серьезные основания утверждать, что и эта частица будет обнаружена.

К-частицы относятся к категории дублетов, подобных нуклонам и антинуклонам. Это означает, что К-плюс-частица и К-нуль-частица образуют один дублет со средним зарядом, равным плюс половине. Так как эти частицы объединяются с пионами, для которых «естественный» средний заряд равен нулю, то их смещение равно плюс половине, а странность — плюс единице. В этом случае К является частью дублета, образуе-

мого второй нейтральной К-частицей, являющейся античастицей относительно К-нуль-частицы (ее обозначение: анти-К-нуль-частица). Среднее значение заряда этого дублета равно минус половине, его смещение — тоже минус половине, а следовательно, странность равна единице. Пион играет в мезонной группе ту же самую роль, какую играет нуклон в группе тяжелых частиц. Именно его средний заряд является той точкой, от которой отсчитывается странность частиц, так что его собственная странность равна нулю.



## Выбор частиц

Теперь мы можем приписать определенную странность всем сильно взаимодействующим частицам. Но в чем же соль всей этой операции?

Ответ на этот вопрос довольно прост. Оказывается, исходя из принципа зарядовой независимости, можно доказать, что во всех сильных и электромагнитных взаимодействиях странность частиц должна сохраняться. Другими словами, во всякой реакции, принадлежащей к двум указанным типам, полная странность частиц, вступающих в реакцию, должна быть равна полной странности частиц, являющихся продуктами реакции. Покажем, что этот закон сохранения может объяснить наблюдаемое поведение странных частиц.

Во-первых, с его помощью делается очевидным «объяснение» совместного рождения. Странные частицы возникают при столкновениях между обычными частицами. Странность последних равна нулю. Поэтому полная странность продуктов реакции тоже должна равняться нулю. Это и означает, что должны образовываться одновременно по крайней мере две частицы таким образом, чтобы их индивидуальные странности компенсировали друг друга. Рассмотрим случай, о котором мы уже упоминали: образование лямбда-частицы и нейтральной К-частицы при столкновении пиона и протона. Лямбда-частица имеет странность минус единица, а К-нуль-частица — странность плюс единица; суммарная странность равна нулю.

Как мы уже видели ранее, совместное рождение объясняет, почему странные частицы не распадаются путем сильного взаимодействия. Но они должны быть освобождены и от распада в электромагнитных процессах, так как время их жизни лежит на шкале времени слабых взаимодействий. Закон сохранения странности показывает, как странные частицы избегают распада как через электромагнитные, так и через сильные взаимодействия.

Мы можем пояснить, как это делает закон сохранения странности, только в самых общих чертах. Можно показать, что закон сохранения странности математически эквивалентен сохранению  $Z$ -компоненты изотопического спина  $J_z$ . Последняя величина является в значительной степени мерой заряда: для любого мультиплета чем больше  $J_z$ , тем больше заряд. (Например, нуклонный дублет имеет значения  $J_z$ , равные минус половине и плюс половине, соответствующие зарядам нуль и единица; для пионного триплета  $J_z$  принимает значения минус единица, нуль и плюс единица, что соответствует зарядам минус единица, нуль, плюс единица и т. д.) Считается, что электромагнитные взаимодействия зависят только от величины заряда. Согласно общим положениям квантовой механики это означает, что такие взаимодействия должны оставлять неизменной величину  $J_z$  (которая является мерой заряда). Но сказать, что они сохраняют величину  $J_z$ , все равно, что сказать, что они сохраняют странность. Следовательно, отдельная частица, странность которой отлична от нуля, не может рас-

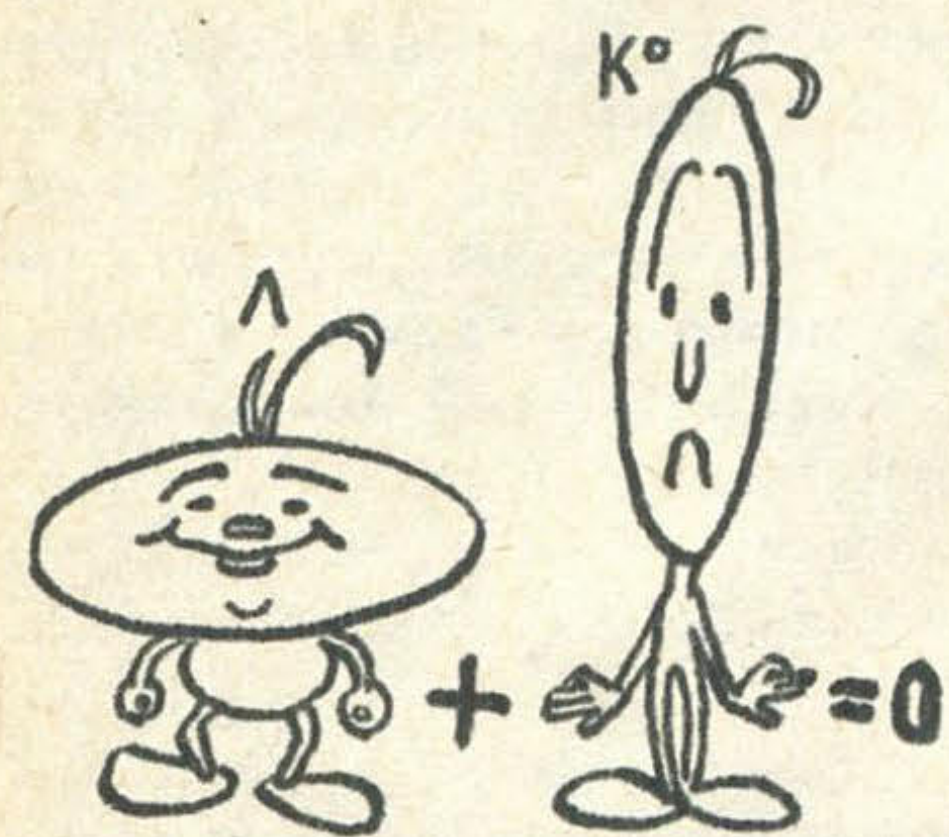


падаться на частицы с нулевой странностью посредством электромагнитного процесса.

В конце концов, конечно, странные частицы распадутся на обычные, причем по шкале времени примерно такой же величины, какая имеет место для слабых взаимодействий, так что может показаться, что распад странных частиц принадлежит к этому обширному классу процессов.

Итак, слабые процессы не удовлетворяют сохранению странности. Совсем недавно было обнаружено, что они нарушают также еще один закон сохранения, именно закон сохранения четности (см. «Технику — молодежи» № 1, 1958 г.—Ред.), который обуславливает наличие левой и правой симметрии в природе. Мы не знаем сейчас, есть ли какая-нибудь глубокая связь между двумя этими законами и их нарушением. Во всяком случае, совершенно ясно, что в слабых процессах природа скрывает свои многие важнейшие тайны и что одной из основных задач, которые стоят перед физиками, является выяснение законов, управляющих этими процессами.

# ЧАСТИЦЫ



## Сохранение странности

Когда приступали к поискам закона сохранения для объяснения совместного рождения, то надеялись вместе

с тем получить дополнительные сведения о рождении и смерти странных частиц. Надежда эта оправдалась. К примеру, правило совместного рождения допускает реакцию, в которой два нейтрона, соударяясь, образуют пару лямбда-частиц.

Фактически эта реакция рассматривалась как одна из наиболее вероятных. Но эту реакцию никто никогда не наблюдал, а из закона сохранения странности следует, что практически ее никогда наблюдать и не удастся. Странность нейтрона равна нулю, а странность лямбда-частицы равна минус единице. Таким образом, в результате нейтронных столкновений, если они и могут порождать лямбда-частицы, должна также возникать еще одна частица со странностью плюс единица, такая, например, как нейтральная К-частица.

Рассмотрим еще раз случай сигма- и К-частиц. Сигма-частица является триплетом со странностью минус единица, К-частица образует пару дублетов. Пара, включающая  $K^+$ , имеет странность, равную  $+1$ , а пара, включающая  $K^-$ , имеет странность  $-1$ . Следовательно, имеется возможность одновременно создать сигма-минус-частицу (ее странность  $-1$ ) и  $K^+$ -частицу (со странностью  $+1$ ), но не сигма-плюс-частицу и  $K^-$  — так как обе эти частицы имеют одну и ту же странность  $-1$ . Первая реакция была обнаружена при столкновениях пионов с протонами.

В качестве другого примера, показывающего мощь принципа сохранения странности, мы приведем исследование распада нейтральной сигма-частицы. Сигма-частица является триплетом с той же странностью ( $-1$ ), как и лямбда. Сигма-частица тяжелее лямбда-частицы на 150 электронных масс. Поэтому представляется возможным как с точки зрения необходимой энергии, так и с точки зрения сохранения странности распад сигма-частицы на лямбда-частицу. Если можно так выразиться, сигма-частица вовсе не должна поджидать слабый процесс, чтобы окончить свое существование. Однако в случае заряженной сигма-частицы должны возникать среди продуктов распада некоторые другие заряженные частицы, чтобы обеспечить сохранение заряда. Этой частицей может быть пион. Странность пиона равна нулю, так что сохранение странности здесь соблюдается. Но масса пиона равна 270, или примерно на 120 больше той, которая возможна энергетически. Следовательно, этот распад невозможен. Нейтральная сигма-частица, напротив, вовсе не нуждается в образовании какой-либо заря-

Частица	Изотопический спин	Спиральность	Заряд				
			-1	-1/2	0	+1/2	+1
Нуклон	1/2	0			$\Lambda^0$		$\Sigma^+$
Анти-нуклон	1/2	0	$\bar{\Lambda}^0$		$\bar{\Sigma}^0$		$\bar{\Sigma}^+$
Лямбда	0	0			$\Lambda^0$		
Анти-лямбда	0	1			$\bar{\Lambda}^0$		
Сигма	1	1	$\Sigma^-$		$\Sigma^0$		$\Sigma^+$
Анти-сигма	1	1	$\bar{\Sigma}^-$		$\bar{\Sigma}^0$		$\bar{\Sigma}^+$
Кси	1/2	2	$\Xi^-$		$\Xi^0$		
Анти-Кси	1/2	2			$\bar{\Xi}^0$		$\bar{\Xi}^+$
Пион	1	0	$\pi^-$		$\pi^0$		$\pi^+$
К	1/2	1			$K_1^0$ $K_2^0$ $K^0$		$K^+$
Анти-К	1/2	1	$\bar{K}^-$		$\bar{K}^0$ $\bar{K}_1^0$ $\bar{K}_2^0$		

Иллюстрация странности. Частицы (изображенные белыми кружками) и античастицы (изображенные темными кружками) сгруппированы в мультиплеты, причем их заряды отмечены вертикальными линиями. Сплошной треугольник указывает на среднее значение заряда для каждого мультиплета; незакрашенный треугольник указывает «ожидаемое» положение среднего заряда ( $+1/2$  для тяжелых частиц,  $-1/2$  для тяжелых античастиц и нуль для мезонов). Горизонтальные стрелки показывают смещение каждого значения среднего заряда от ожидаемого положения. Странность определяется как удвоенное значение этого смещения.

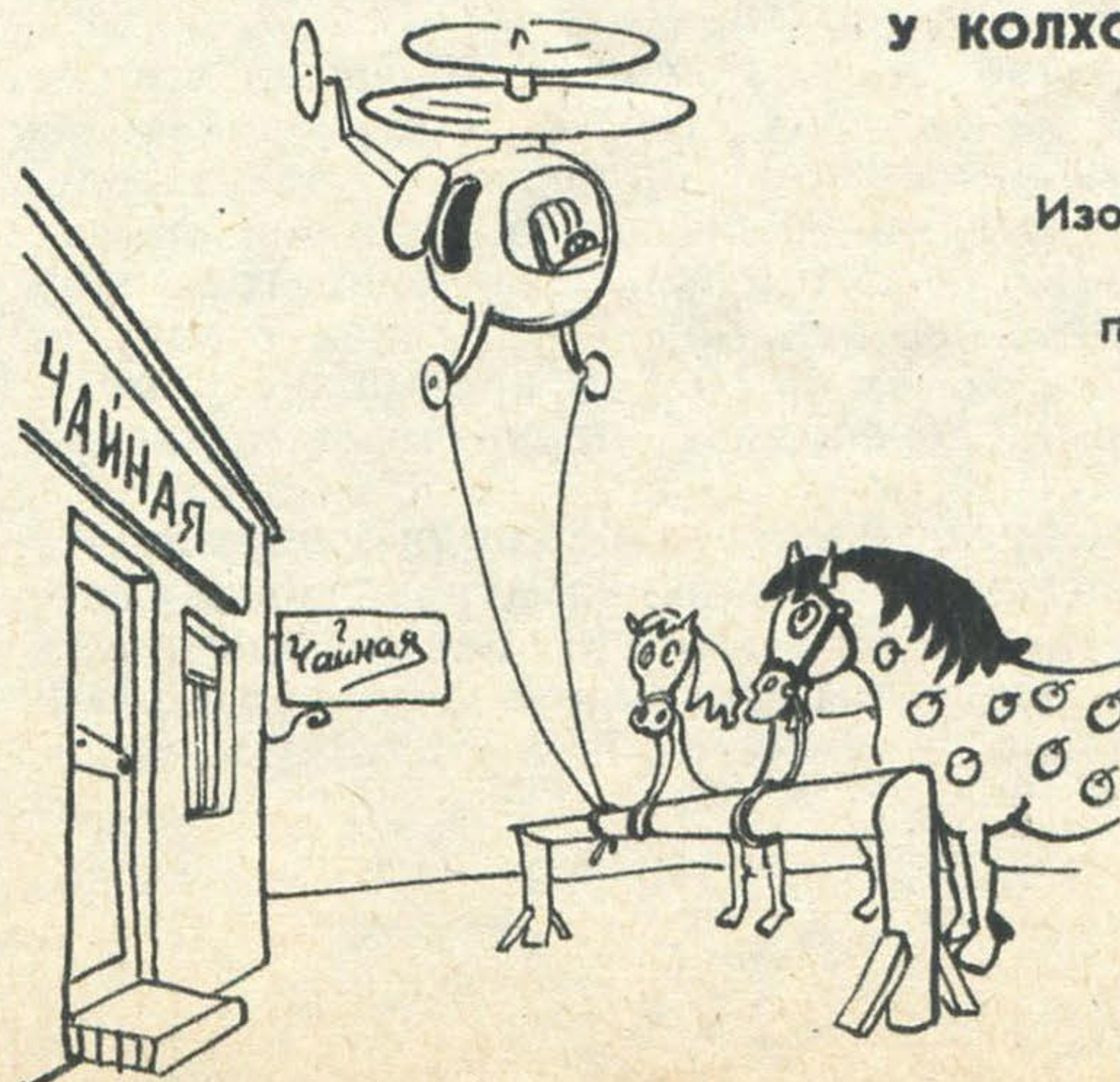
женной частицы. Избыток ее энергии может быть унесен фотоном.

Такая реакция действительно была обнаружена. Поскольку она включает в себя фотон, она является электромагнитным процессом и поэтому происходит только немногим медленнее, чем сами сильные взаимодействия.

Итак, странность определяет как правила выбора возможных странных частиц, так и возможные способы их распада. Фактически случилось так, что несколько частиц были предсказаны, согласно правилу странности, до того, как они были экспериментально обнаружены. До сих пор еще не обнаружена нейтральная кси-частица.

## У КОЛХОЗНОЙ ЧАЙНОЙ

Изошутка художника  
В. КАЩЕНКО  
по теме читателя  
Т. ДЫДЫК







## Нейтральная К-частица

Прежде чем покинуть нашу «периодическую таблицу» странных частиц, следует сделать еще одно замечательное замечание. Рассматривая таблицу, нельзя не заметить, что К-нуль-частица и ее античастица отмечены как разные пары частиц, названные  $K^0_1$  и  $K^0_2$ . Одним из наиболее ярких успехов теории странности было предсказание этой ситуации. Рассуждения, которые привели к этому предсказанию, слишком сложны для того, чтобы воспроизводить их здесь, но они указывают на замечательный процесс перетасовки, производимый природой. Частицы  $K^0$  и анти- $K^0$  возникают в различных процессах. Однажды возникнув, каждая из них может распадаться двумя различными путями, один из которых происходит несколько дольше, чем другой. Квантовая теория показывает, что только половина каждого сорта частиц может следовать одному из способов распада. Следовательно, мы имеем два различных способа рождения и два различных способа распада, причем между ними существует некая перетасовка. Природа разделяет нейтральные К-частицы по одному принципу при их рождении и совсем по другому принципу при их распаде. Она образует  $K^0$  и анти- $K^0$  частицы. После того как они возникли, половина из них «превращается» в  $K^0_1$  и половина в  $K^0_2$ , что обнаруживается в способе их распада.

Теория странности дает нам средство для классификации странных частиц. Она согласуется с фундаментальной идеей о четырех группах частиц и трех типах реакций. Таким образом, пока у нас имеются только тяжелые частицы (некоторые из которых странные), мезоны (некоторые из которых странные), легкие частицы и фотоны. Взаимодействия между ними только сильное, электромагнитное и, наконец, слабое.

Наш современный уровень знания примерно соответствует уровню знаний Менделеева, обнаружившего лишь то, что существуют определенные закономерности в свойствах элементов. То, к чему мы стремимся, это такое знание, которое было для элементов достигнуто Паули, обнаружившим принцип запрета, на основе которого можно понять, почему такие закономерности имеют место, а также знание, достигнутое создателями квантовой механики, которые сделали возможным делать детальные и точные предсказания, касающиеся атомных систем.

Мы хотели бы знать законы движения частиц; уметь предсказывать среди прочих вещей, как будут взаимодействовать частицы, когда они сталкиваются, и как в результате этих взаимодействий будет отклоняться одна частица, когда она сталкивается с другой. В то время, когда пишется эта статья, большое количество физиков упорно трудится над разработкой теорий, которые, как они надеются, смогут выявить эти закономерности. Судить о результатах будет время.

Однако имеются вопросы более фундаментального порядка, ответ на которые следует, по-видимому, ожидать в более отдаленном будущем. Являются ли все частицы, о которых шла речь, действительно элементарными, или некоторые из них являются составляющими других частиц? Если последнее правильно, то какие частицы являются элементарными, а какие нет? Почему природа избрала именно этот набор частиц для построения материального мира? Почему заряды элементарных частиц ограничены только тремя возможностями:  $+1$ ,  $-1$  и  $0$ ?

Эти и многие другие загадки представляются совершенно выходящими за возможности наших современных теорий. Получим ли мы когда-нибудь ответы на эти вопросы? Каждый физик твердо убежден в том, что получим. Но возможно, что это потребует совершенно новых идей. Очень многие теоретики убеждены по крайней мере в одной вещи, что современные представления совершенно неприложимы к чрезвычайно малым расстояниям — расстояниям порядка размеров самих частиц. Действительно, есть подозрения, что именно в этой области эти представления становятся противоречивыми.

И, наверное, пройдет немало времени, прежде чем физик, работающий в области элементарных частиц, обнаружит, что ему уже нечего больше делать.

(Окончание ст. А. Буянова «Дворец науки». Начало см. на стр. 25)

Осмотр павильона «Дворец науки» мы заканчиваем разделом «Клетка».

В этом разделе привлекает особое внимание стенд с показом работы советского ученого Студийского по регенерации тканей. На стенде изображены собака, кролик и петух. Этим подопытным существам при травматическом повреждении восстанавливали раздробленные кости, поврежденные мышцы и сухожилия, причем петух оказался «рекордсменом»: у него три раза были восстановлены раздробленные кости ног.

Прекрасно представлен на наших стендах процесс фотосинтеза, а также схема растительной клетки, в которой иллюстрируется действие ферментов и зависимость ферментов от состояния протоплазмы.

Своеобразен и интересен стенд, схематично дающий представление о структуре и физико-химических изменениях в нервном волокне при возбуждении.

Великолепно представлены на советском стенде биогеохимические зоны, в которых наблюдаются болезненные изменения организмов в зависимости от избыточности или недостаточности тех или иных химических элементов. Эти геохимические зоны определены академиком А. П. Виноградовым.

В разделе «Клетка» представлены интересные стенды США. У них один из больших стендов посвящен хлорелле — одноклеточным зеленым организмам, отличительной особенностью которых является то, что они растут в воде и необычайно продуктивны. В течение года хлорелла дает урожай с гектара 45—70 т сухой органической массы. Это более чем в 10 раз превышает урожай наземных растений. Хлорелла — прекрасный кормовой продукт для скота.

Много ума и изобретательности вложили специалисты разных стран в популяризацию науки в павильоне «Дворец науки». На стендах и около них нет декоративных украшений, но все здесь красиво своим настоящим и будущим. Здесь сконцентрировано то, чем будут жить люди, что они получают в недалеком завтра!

## ВПЕРВЫЕ...



### КТО ИЗОБРЕЛ АТС?

Идея и конструкция системы автоматической телефонной станции были впервые разработаны русским изобретателем Фрайденбергом в 1895 году с предыскателем и в 1896 году — с машинным искателем. Однако первая вступившая в эксплуатацию АТС была построена в США через 4 года в Нью-Бедфорде.

### КТО ИЗОБРЕЛ ПАРУСНЫЙ АВТОМОБИЛЬ?

Над проблемой создания «автомобиля» задумывался еще в XV в. Леонардо да Винчи, но первую быстходную механическую повозку удалось создать голландскому физики Симону Стевину только в XVI в. Она двигалась силой ветра и развивала скорость в 34 км/час. Один из писателей того времени назвал этот ветряной автомобиль «гаагским чудом».

Не следует, правда, считать Симона Стевина «первооткрывателем». Ведь за шесть веков до него подобный опыт был проделан в массовом масштабе. Князь Олег при походе на Византию в конце X века поставил на колеса самые легкие корабли своего гигантского флота и направил по суше под парусами к стенам Царьграда. У Стевина достижение — высокая скорость.





Правильно ли я считаю, что органическая химия изучает вещества органического происхождения, то есть животного и растительного мира, а область изучения неорганической химии — мертвая природа?

А. Соловьев,  
г. Краснодар



Знание всех веществ в природе на органические и неорганические было произведено очень давно.

Только вначале господствовало представление о существовании в мире трех классов веществ — минеральных, животных и растительных. Объединение животных и растительных веществ в органические произошло позднее и существует и сейчас. Понятие же об органической химии впервые сформулировал в 1827 году шведский ученый Берцелиус. Он определил ее как «химию растительных и животных веществ, или веществ, образующихся под влиянием жизненной силы, и веществ, которые могут быть получены из них путем химических превращений». Последователи ученых, говорящих о присутствии особой «жизненной силы», необходимой для образования органических соединений, получили название виталистов — от слова *vita* — жизнь.

Только удивительное многообразие форм органических веществ и чрезвычайная трудность исследования их по сравнению с минеральными заставила химиков того времени выделить изучение их в особую отрасль науки — органическую химию. Несмотря на то, что к этому времени было уже установлено, что органические вещества подчиняются ряду законов, которым подчиняются и минеральные (закон кратности отношений, закон постоянства состава и др.); все же полное изучение их казалось задачей неразрешимой. Существовало убеждение, что в живой природе элементы и их соединения подчинены иным законам, чем в мертвой. Продолжали считать, что для образования органических веществ недостаточно физических и химических сил, а необходимо именно наличие особой жизненной силы, о которой и говорил Берцелиус в своем определении органической химии.

Лишь после того, как химики научились без всякого участия таинственной «жизненной силы» искусственно получать многие простые и сложные органические вещества — щавелевую и уксусную кислоты, мочевины, а также вещества класса жиров и сахаров, вера в наличие этой силы поколебалась и непреодолимая стена между веществами органическими и минеральными начала рушиться. Однако резкое различие в свойствах обычных минеральных и органических веществ продолжало заставлять химиков упорно искать границу между ними. Пытались видеть ее в особой изменчивости органических веществ, в их горючести, особой сложности и т. д. И только с дальнейшим развитием органического синтеза, изучением свойств искусственных органиче-

ских соединений было доказано, что они подчиняются тем же законам, что и минеральные вещества.

Одна из последних, чисто формальных, попыток разграничить минеральные и органические вещества заключалась в предложении считать вещества, содержащиеся в молекуле лишь один атом углерода, — минеральными, все же вещества, содержащие два и более атомов углерода, — органическими. Такое механическое решение вопроса, конечно, нельзя было считать удовлетворительным.

Таким образом, органическими веществами мы называем вещества животного и растительного происхождения, а органической химией мы называем науку, изучающую соединения углерода с другими элементами, в результате чего получают не только жиры или крахмал, но и синтетический каучук из ацетилена, спирты из природного газа и им подобные.

Я слышал, что все элементы имеют свой срок существования, после которого они распадаются.

Г. Артеменко,  
г. Мурманск



то не совсем так. В природе большинство элементов стабильны, то есть неизменяемы и устойчивы. Но

есть группа неустойчивых элементов, так называемых радиоактивных. Атомы их способны к самопроизвольному излучению частиц, которое сопровождается превращением этих элементов в другие, новые элементы.

Радиоактивные элементы отличаются друг от друга по скорости излучения, по характеру распада и по конечным продуктам распада. Скорость этих процессов принято характеризовать периодом полураспада, то есть величиной того промежутка времени, в течение которого разлагается половина всего взятого количества вещества. Различие в скоростях распада весьма велико: у урана период полураспада равен  $4,5 \cdot 10^9$  лет (4,5 млрд. лет), тория — 13,9 млрд. лет, а у радия С —  $1,6 \cdot 10^{-4}$  сек. (0,00016 сек.).

Характерны два вида радиоактивного распада:  $\alpha$ -распад и  $\beta$ -распад. В результате и того и другого получают новые атомы, принадлежащие другим элементам. Так, конечным продуктом радиоактивного распада урана, тория и актиния является свинец, продуктом распада радия является радон.

Но и среди стабильных элементов есть некоторые разновидности, которые также обладают свойством радиоактивного распада. Так, один из

изотопов углерода, которого в природе очень малое количество, обладает свойством самопроизвольно распадаться. При распаде он излучает  $\beta$ -частицы и превращается при этом в азот. Период полураспада радиоактивного углерода — 5 700 лет. Радиоактивный изотоп углерода непрерывно распадается, и если бы в природе не происходило его пополнение, он весь бы в конце концов исчез. Пополнение его происходит в атмосфере за счет взаимодействия частичек космического излучения с азотом воздуха.

Нельзя ли разработать такой строительный материал, который бы не разрушался от землетрясения?

В. Торохов, г. Ангрэн



стойкость зданий при землетрясениях во многом зависит от правильного подбора строительных материалов и методов

строительства. Но бывают катастрофически разрушительные землетрясения, во время которых происходят обвалы, сдвиги и сбросы больших участков земли, уничтожаются города и селения, образуются трещины, озера. Против таких гигантских сил природы инженерное искусство бессильно. Поэтому в районах, подверженных частым и сильным землетрясениям, сколь-либо значительное строительство вообще не производится. Для строительства зданий в местах, где возможны землетрясения, ищутся наиболее стойкие строительные материалы.

Над проблемой получения строительных материалов и конструкций, наиболее сопротивляющихся сейсмическим нагрузкам, ведутся исследования и изыскания в специально созданном институте Туркменской Академии наук. Проверено, что создание предварительных напряжений в железобетонных конструкциях вдвое уменьшает период их свободных колебаний и тем самым повышает степень сейсмической устойчивости. Для каждого вида рамных железобетонных конструкций в зависимости от числа этажей найдено такое соотношение и распределение жесткости между их элементами, при которых рамы получают наименьшие перемещения и, следовательно, лучше противостоят колебательным нагрузкам.

От землетрясений в первую очередь нарушаются линии связи, так как разрушаются опорные столбы. Для линий проводной связи разработана конструкция и технология производства железобетонных столбов с предварительно напряженной арматурой.

## ИСКУССТВЕННЫЕ САМОЦВЕТЫ

Довольно трудно теперь отличить по виду изделия из белой пластической массы от фарфора, из прозрачной — от хрусталя, из цветной — от драгоценного камня.

Химики создали цветные камни, похожие на драгоценные, природные. Эти искусственные самоцветы делают из аминопластов (так названа синтетическая смола, образованная химическим путем).

Помимо украшений, из аминопла-

стов изготавливают различно окрашенные чашки, тарелки, подстаканники, вазы и другие предметы.

Из аминопластов изготавливают органические стекла, у которых хорошая прозрачность совмещается со свойством кварцевого стекла пропускать ультрафиолетовые лучи. Новое стекло вдвое легче кварцевого. В изделиях из аминопластов прекрасно сочетаются яркость красок, тонкость отделки и изящество формы. Множество разных предметов, от красивого переплета книг до ожерелья, от сервировки стола и до панелей под черное дерево — все это может быть выполнено из нового вида смолы.





### «ЗОРКИЙ-5»

Красногорский завод освоил новую конструкцию фотоаппарата «Зоркий-5», который поступил в продажу.

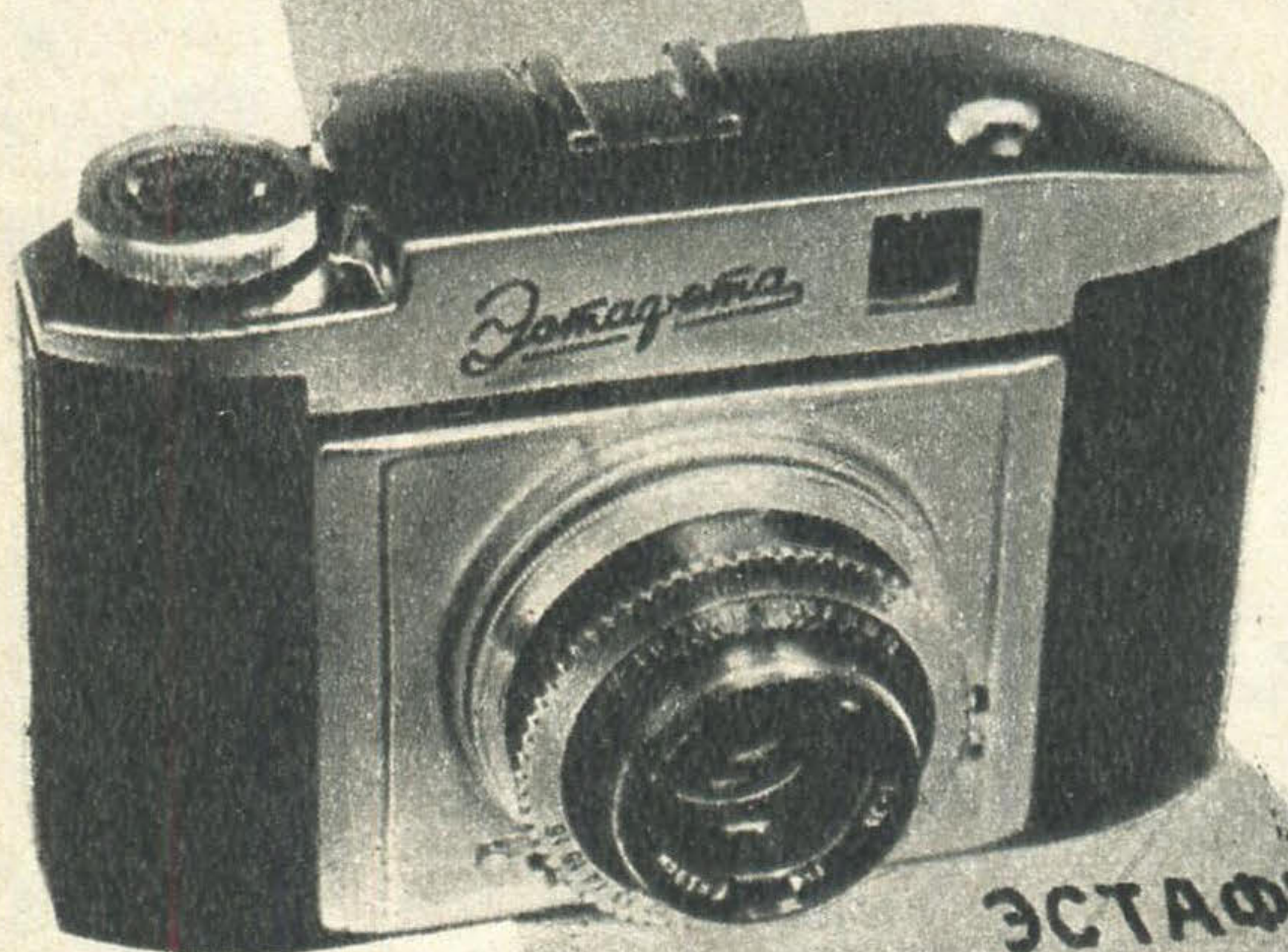
Фотоаппарат «Зоркий-5» представляет собой современную конструкцию пленочного малоформатного фотоаппарата с рычажным взводом затвора. «Зоркий-5» предназначен для самых различных фотосъемок и может удовлетворить разнообразным требованиям, предъявляемым к фотоаппаратам, как фотолюбителями, так и фотографами-профессионалами. Применение рычажного взвода с одновременным взводом затвора, перемоткой пленки на один кадр с отсчетом заснятых кадров делает фотоаппарат более удобным в работе, так как позволяет фотографу быстро подготовиться к съемке и произвести ряд фотоснимков, не отнимая фотоаппарата от глаз.

Оптический дальномер с базой 67 мм механически связан с наводкой на резкость. Оптический видоискатель и дальномер объединены и имеют общий окуляр. Футляр дает возможность фотографировать, не вынимая из него аппарата. Аппарат в футляре может быть привинчен к штативу.

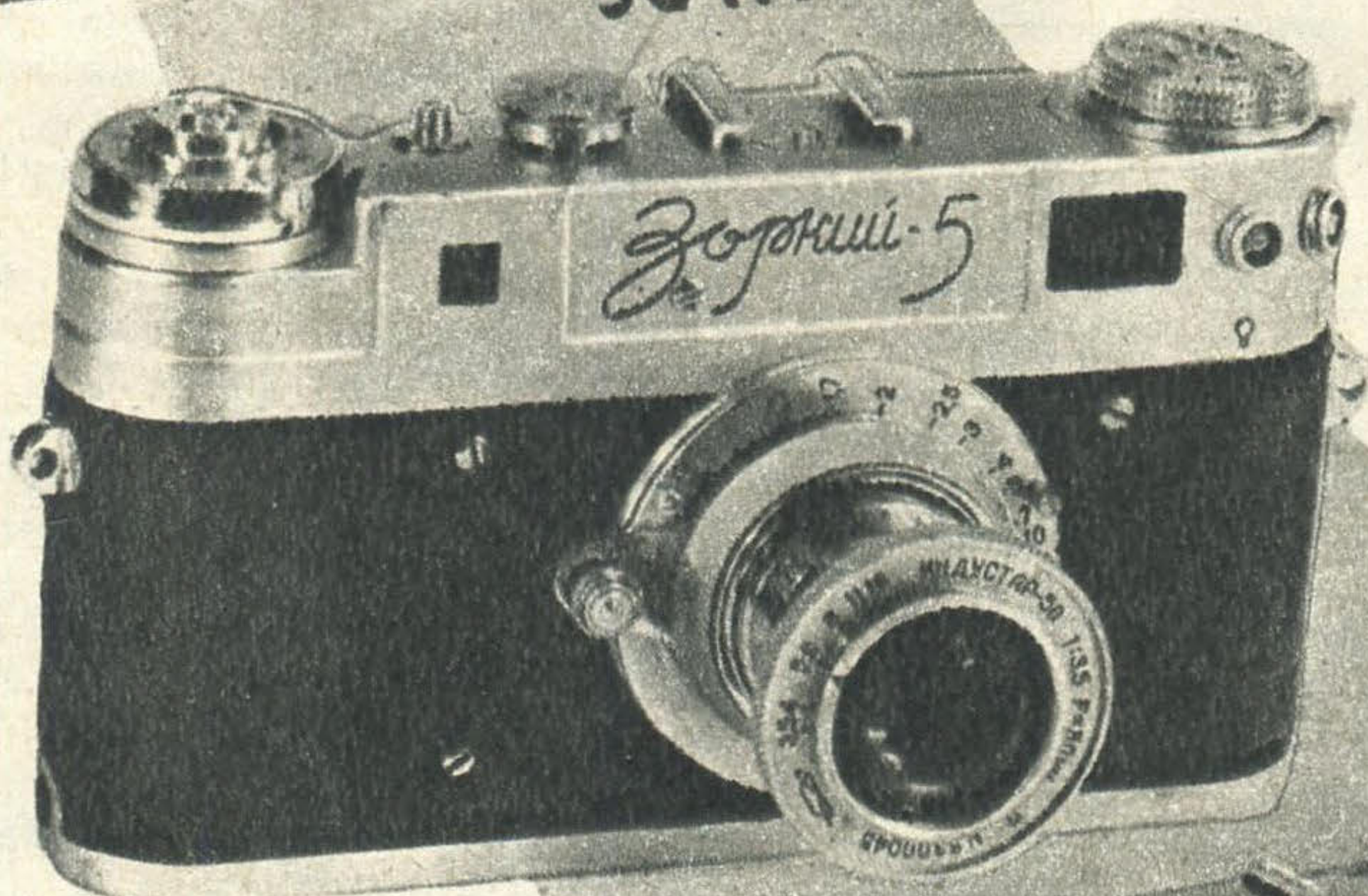
Фотоаппарат «Зоркий-5» выпускается с одним из трех объективов: «Индустар - 26М», «Юпитер-8», «Индустар-50».

### «ЭСТАФЕТА»

«Эстафета» — упрощенный широкопленочный фотоаппарат, заряжается на свету роликовой пленкой, позволяющей получить 12 кадров размером 6×6 см. Задняя крышка для удобства зарядки съемная. Пользование лампами вспышки аналогично фотоаппарату «Вымпел».



ЭСТАФЕТА



ЗОРКИЙ-5

Учитывая пожелание фотолюбителей, советские конструкторы разработали целый ряд усовершенствованных фотоаппаратов.

# НОВЫЕ ФОТО- АППАРАТЫ

### «ВЫМПЕЛ»

«Вымпел» — широкопленочный фотоаппарат с выдвижным тубусом — предназначен для различных любительских съемок, размером кадра 6×6 и 4,5×6.

Фотоаппарат снабжен светосильным объективом, обеспечивающим получение снимков высокого качества. Фотообъектив — просветленный трехлинзовый анастигмат с фокусным расстоянием 7,5 см и относительным отверстием 1:4.

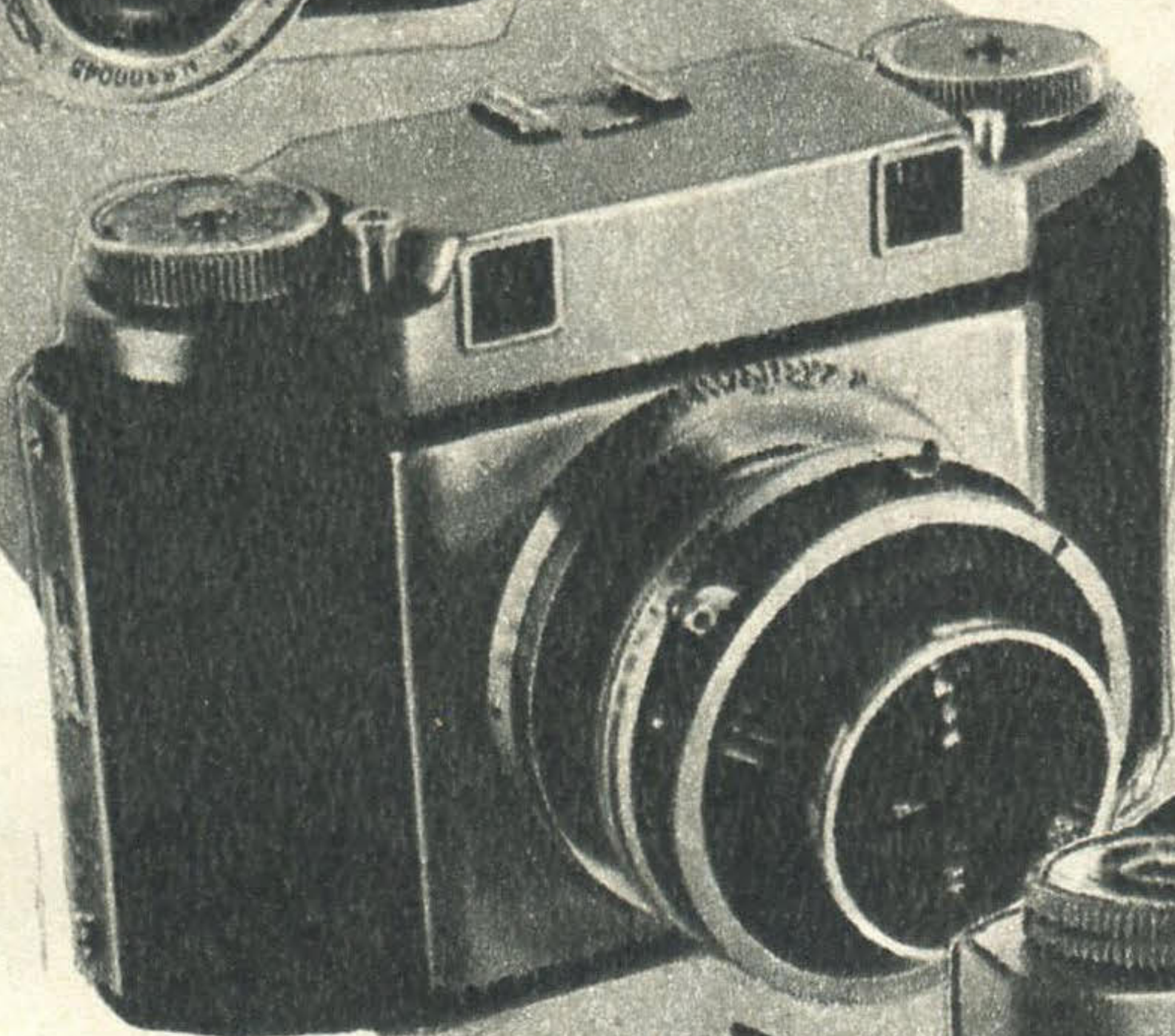
Центральный затвор имеет равномерный ряд автоматических выдержек от 1/250 до «В». На затворе имеется экспозиционная шкала, с помощью которой можно быстро и без подсчетов переходить от одной выдержки к другой или от одного значения диафрагмы к другому. Видоискатель-дальномер сопряжен с объективом и обеспечивает быстрое и отчетливое определение границ кадра и точную наводку на резкость.

Синхронизатор предназначен для согласования момента вспышки лампы с моментом полного открытия затвора. При пользовании одноразовыми лампами вспышки затвор следует устанавливать на выдержку 1/8 и «В». При пользовании электронными фотовспышками затвор можно устанавливать на любые выдержки. Синхронизатор срабатывает автоматически в момент спуска затвора.

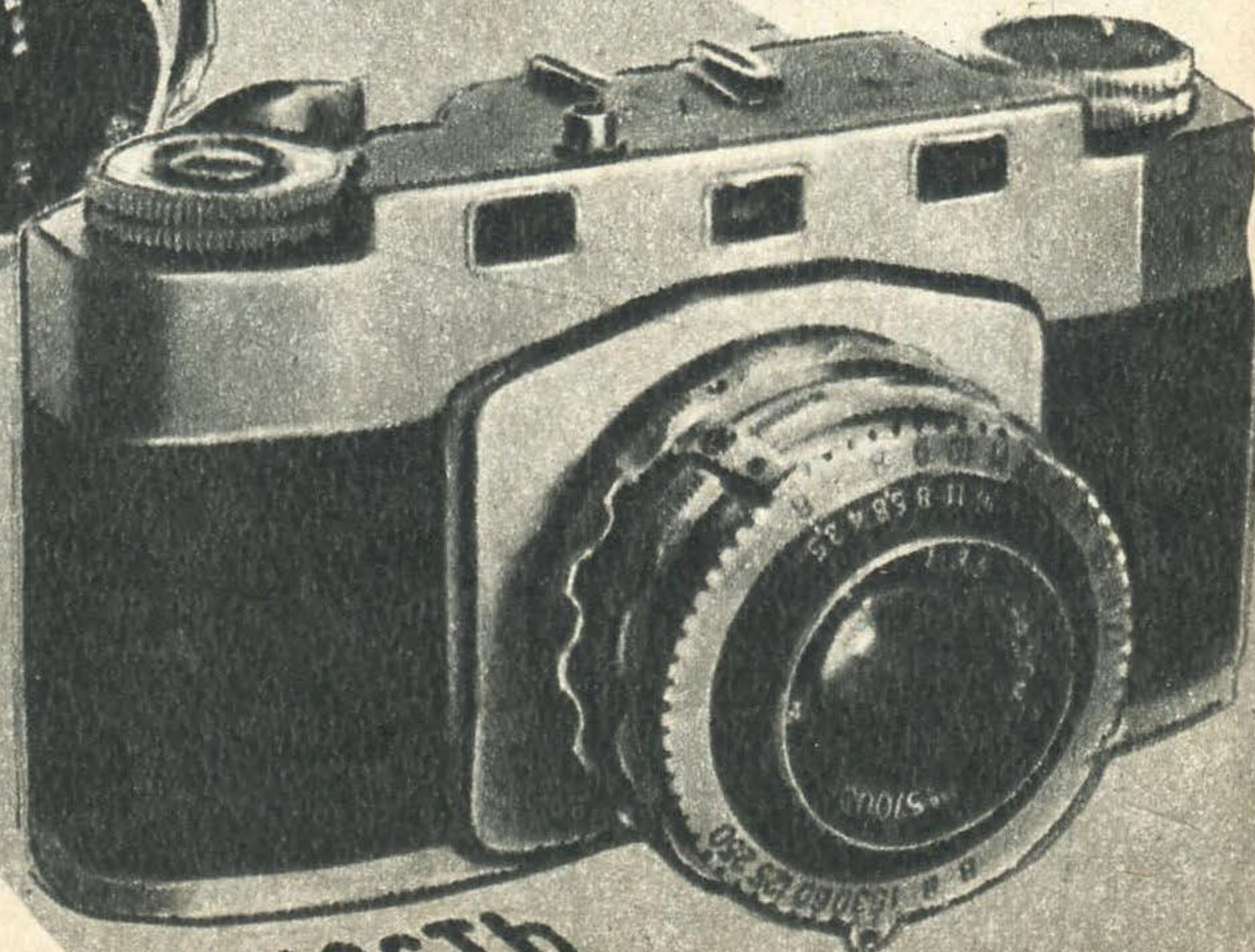
### «ЮНОСТЬ»

Малоформатный фотоаппарат «Юность» более совершенный, чем фотоаппарат «Смена-2», и отличается еще тем, что корпус его очень красивый, выполнен из металла и оклеен кожей. Он имеет объектив с просветленной оптикой с фокусным расстоянием 4,5 см и относительным отверстием 1:3,5. Центральный затвор дает автоматические выдержки от 1/250 до «В». Дальномер сопряжен с объективом и обеспечивает точную наводку на резкость.

Затвор имеет механизм автопуска и синхронизатор для зажигания лампы вспышки. Курковое устройство обеспечивает завод затвора и одновременное протягивание пленки, а счетчик и механизм блокировки исключают многократные съемки на один кадр.

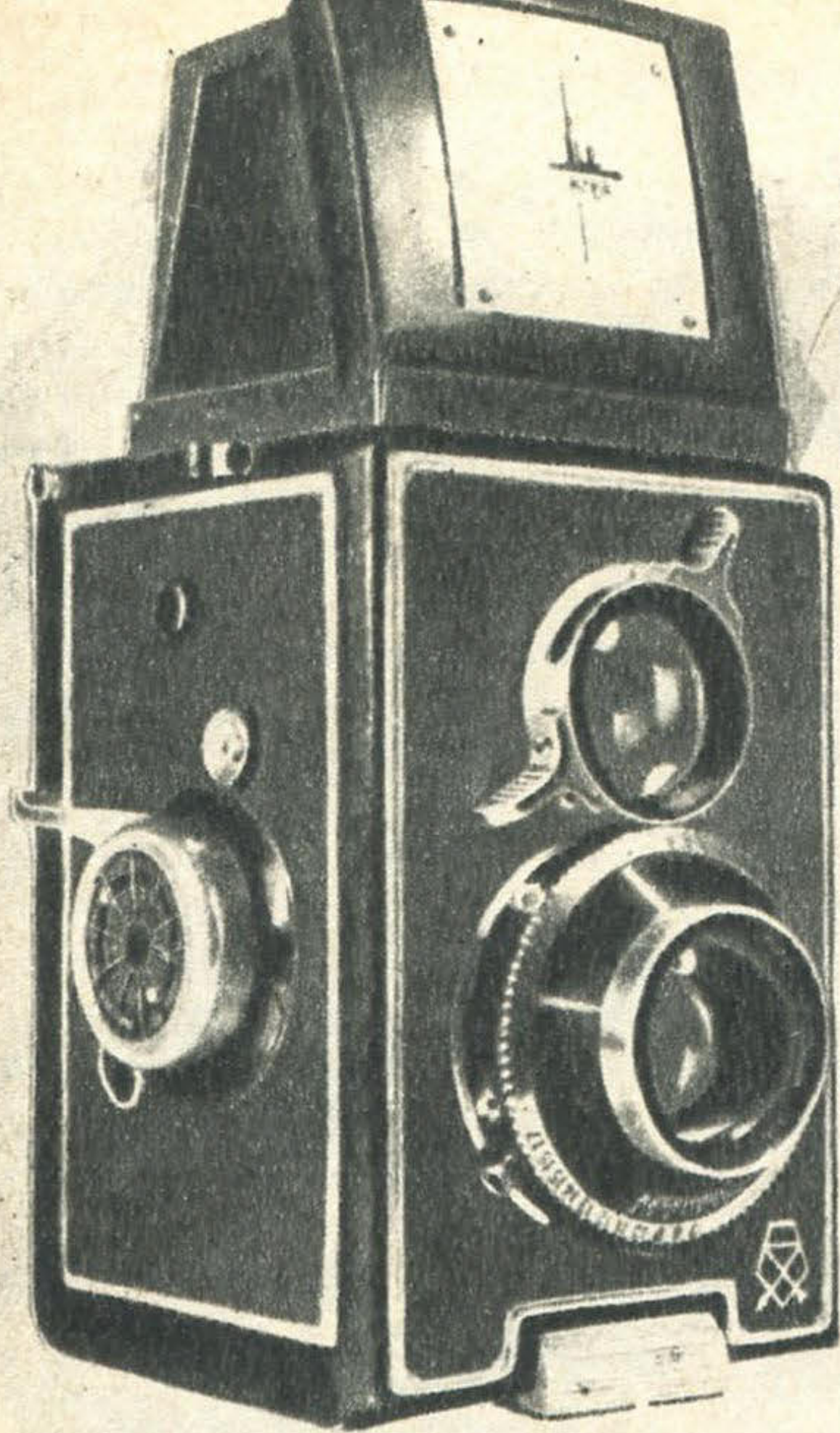


ВЫМПЕЛ



ЮНОСТЬ





НЕВА

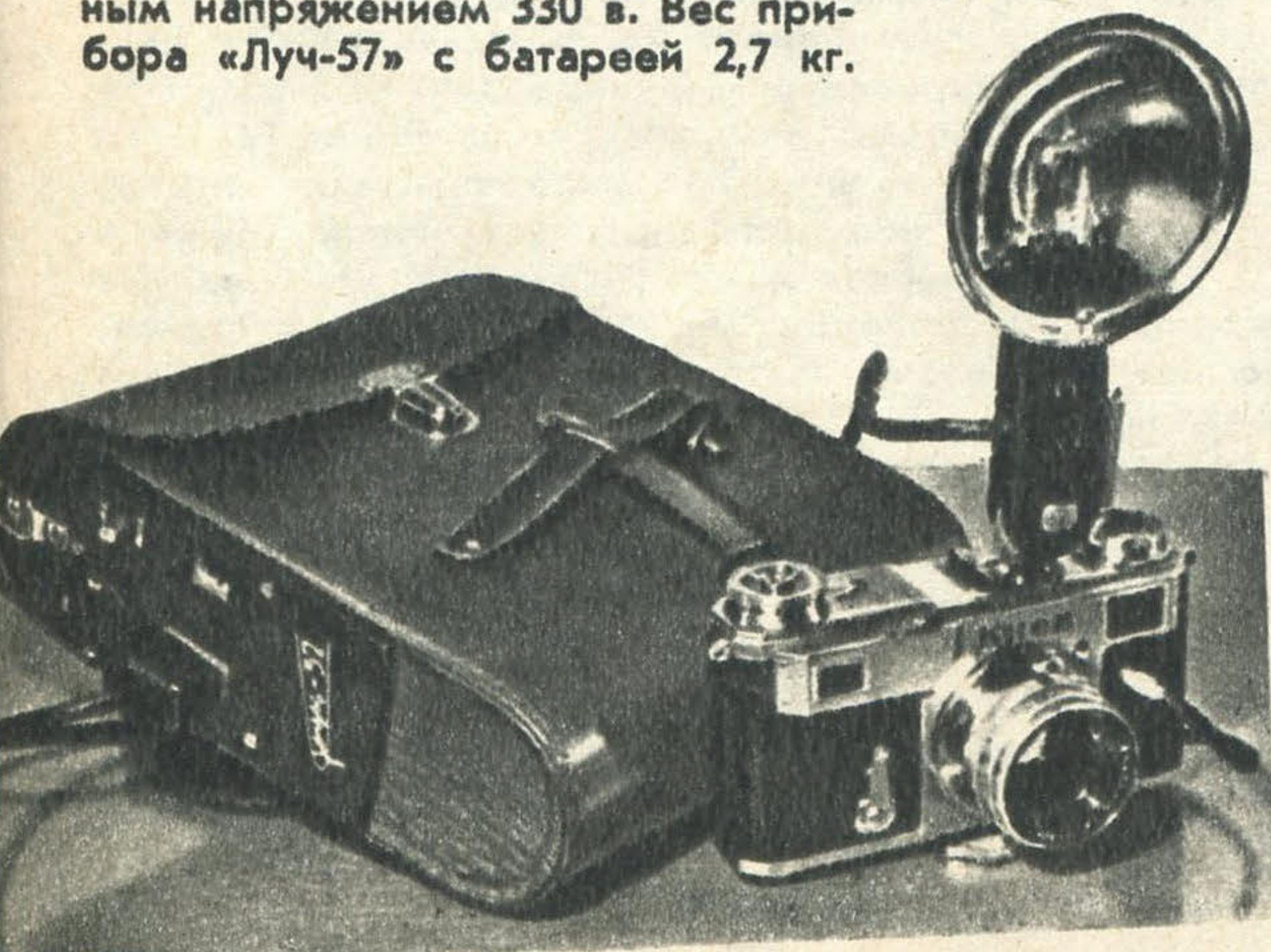
#### «НЕВА»

Двухобъективный зеркальный широкоплёночный фотоаппарат «Нева» имеет металлический корпус, рычажное устройство для транспортирования пленки и снабжен просветленным светосильным объективом типа «Индустар» с фокусным расстоянием 7,5 см и относительным отверстием 1:3,5, который обеспечивает получение негатива высокого качества.

При пользовании электронной фотовспышкой затвор можно устанавливать на любые выдержки. Синхронизатор срабатывает автоматически в момент спуска затвора. Шкала для отметки чувствительности заряженной пленки расположена на заводной головке.

#### ЭЛЕКТРОННАЯ ФОТОВСПЫШКА «ЛУЧ-57»

Московский электроламповый завод освоил производство новой электронной фотовспышки «Луч-57». Прибор «Луч-57» является портативным электрическим источником света многократного действия и предназначен для мгновенного освещения объектов при фотографировании. Энергия вспышки его больше, чем в прежних приборах, и составляет 40 джоулей, 60 джоулей и 100 джоулей. Питание осуществляется от сухой батареи с начальным напряжением 330 в. Вес прибора «Луч-57» с батареей 2,7 кг.



# ТЕЛЕОБЪЕКТИВ МАКСУТОВА

Наш корреспондент посетил в Пулковской обсерватории знаменитого советского оптика Д. Д. Максудова и познакомился с одной из его последних работ — менисковым телеобъективом.

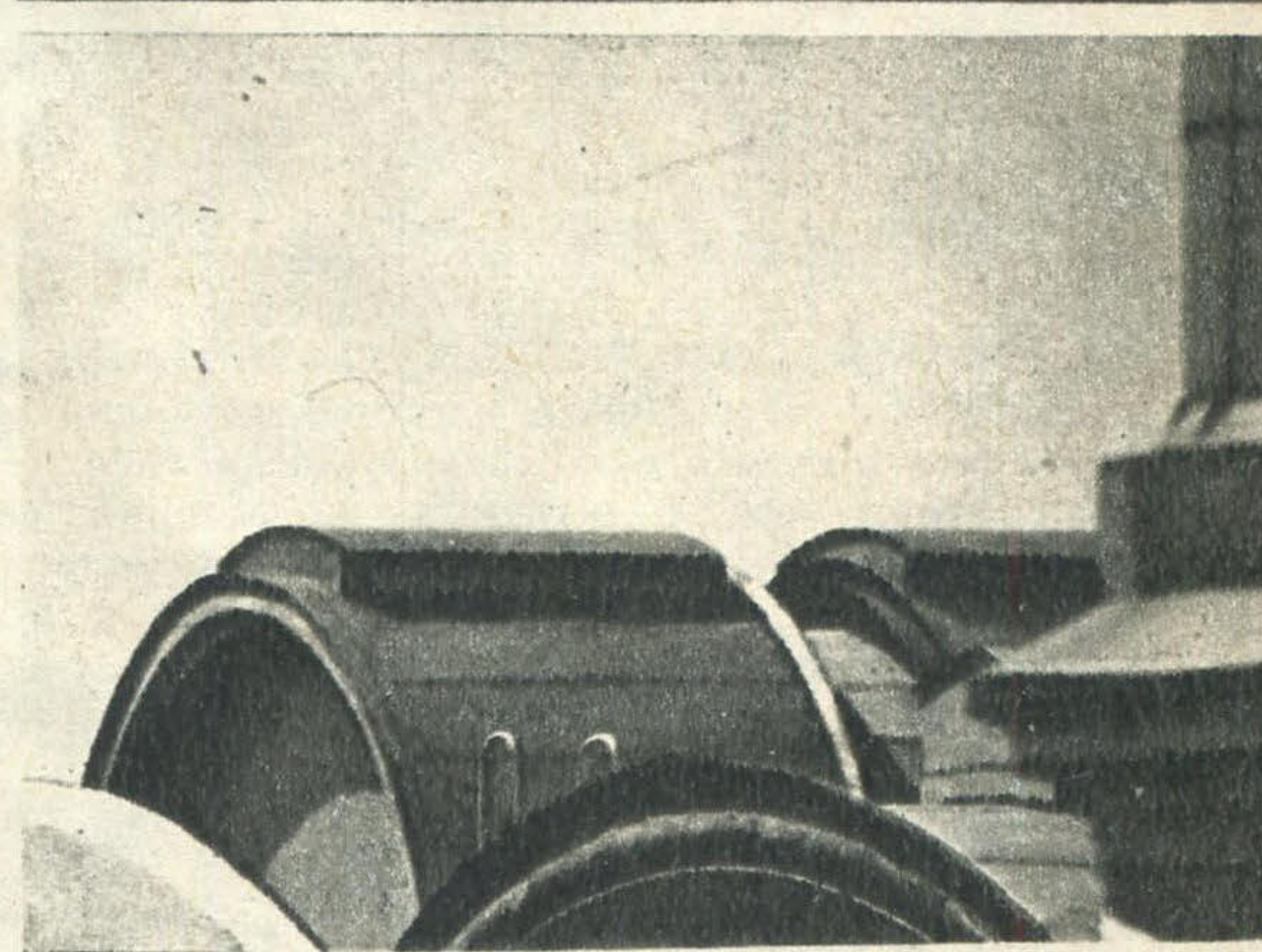
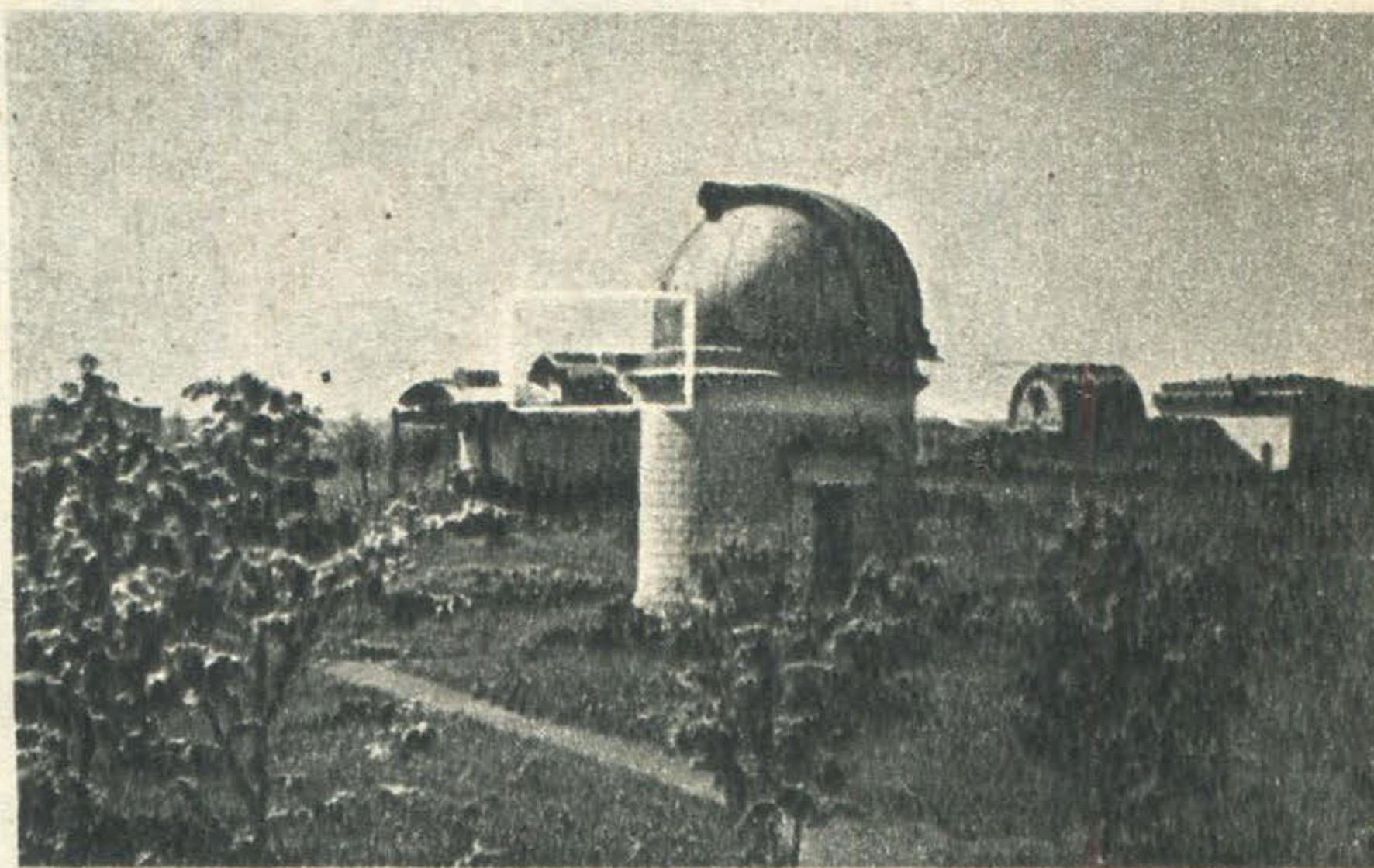
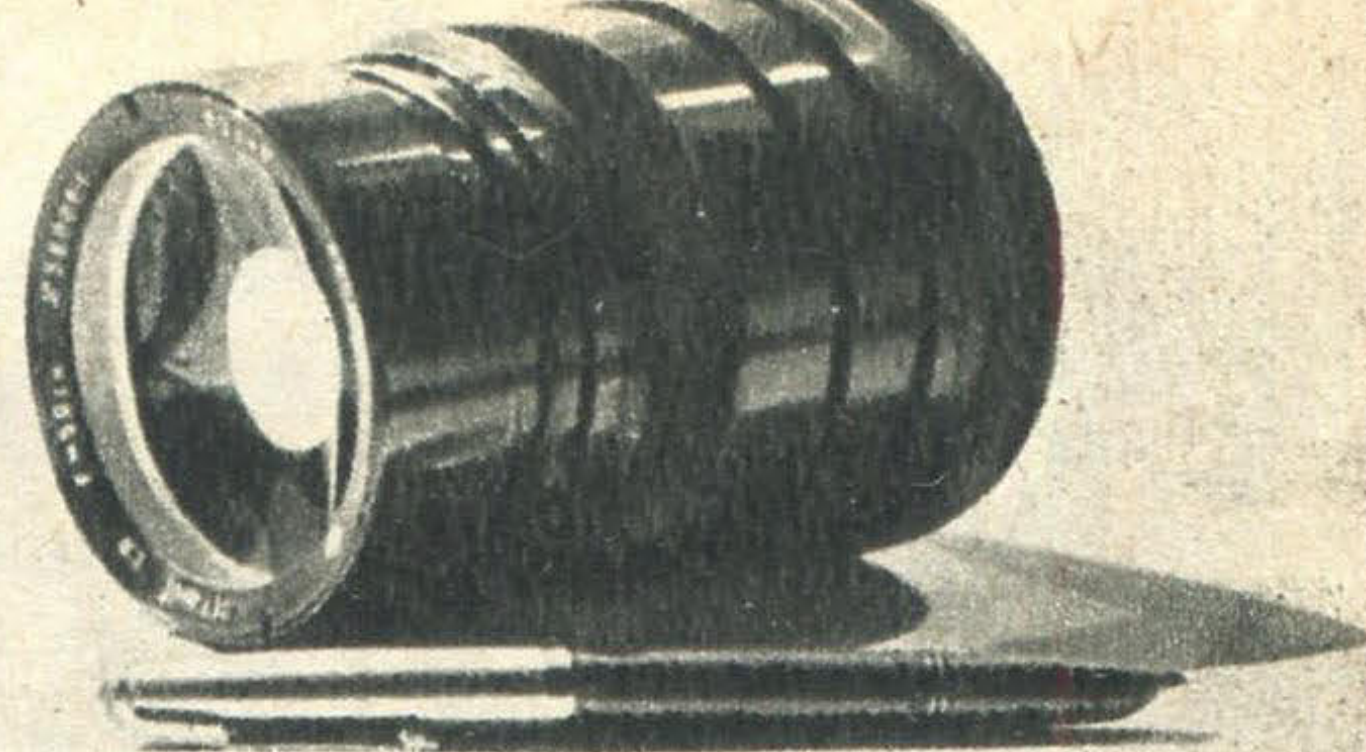
Два необходимых предмета — вечная ручка и фотоаппарат «Зенит» — обычно сопровождают корреспондента. И когда Дмитрий Дмитриевич достал из коробки большую черную трубку — объектив, о котором нельзя сказать: то ли он представляется к аппарату, то ли аппарат к нему, — корреспондент прежде всего сфотографировал объектив рядом с вечной ручкой (верхний снимок). Затем из окна «Зенитом» был снят пейзаж обсерватории (средний снимок). Наконец объектив трепетной рукой был ввернут в аппарат (или, наоборот, аппарат привернут к объективу), и с той же точки была сфотографирована деталь пейзажа — крыши обсерватории (нижний снимок). Это место на средней фотографии обведено рамкой.

Сопоставив фотографии, можно убедиться, что Д. Д. Максудов создал незаменимое орудие для тех, кто намерен снимать зверей и птиц в их природной обстановке, для альпинистов, туристов — почти для всех случаев съемки. Ведь главное достоинство снимка — его естественность, непринужденность — часто теряется оттого, что люди видят на зойливого фотографа рядом с собой и невольно принимают выигрышные (по их мнению) позы.

Что такое телеобъектив?

Как известно, отдельные линзы и целые их системы — объективы бывают короткофокусные и длиннофокусные. Чем более линза выпукла, тем короче расстояние от ее центра до главного фокуса и наоборот: «более плоская» линза является длиннофокусной. При съемке с одного и того же места объектив, фокусное расстояние которого вдвое больше, даст вдвое большее изображение. Обычный объектив «Зенита» — «Индустар-22» имеет фокусное расстояние 5 см, а телеобъектив Максудова — 50 см, значит он дает изображение в 10 раз большее. (Напомним, что прославленные телеобъективы «Юпитер-11» и «Телетессар» имеют фокусные расстояния 13,5 и 18 см.)

Сделать длиннофокусную линзу так же просто, как и короткофокусную того же диаметра, и, казалось бы, нет никакой трудности в создании



телеобъектива. Но прикиньте сами, что из этого получится. Во-первых, трубка вашего объектива будет торчать на полметра впереди аппарата, а во-вторых, на пленку попадет в 100 раз меньше света и соответственно придется увеличивать выдержку. Сделать же линзу в 10 раз большего диаметра, чтобы сохранить светосилу, уже очень сложно: она должна быть не строго сферичной.

Длина телеобъектива Максудова не полметра, а всего 19 см, и диаметр его не 15 см, а 9 см; все оптические поверхности его сферичны. Пришлось, конечно, снизить величину открытия, характеризующую светосилу с 1/3,5 до 1/8 (эти цифры показывают отношение действующего диаметра к фокусному расстоянию). Но главное в том, что для объектива применена разработанная Д. Д. Максудовым схема катадиоптрического или менискового телескопа. Лучи света, входящие в объектив, сначала проходят мениск, а затем собираются сферическим зеркалом. Совместные характеристики мениска и зеркала таковы, что потребность в несферичности оптики устраняется. Зеркало отражает пучок лучей обратно к мениску, и от его средней, посеребренной части, которая видна на снимке, лучи, снова отражаясь, попадают в аппарат. Три раза проходят лучи длину объектива, и это позволило сделать его таким коротким, сравнительно легким (900 г) и в то же время мощным.

Л. ТЕПЛОВ





**ЧТО МОЖЕТ ИНОГДА «ЗАГЛОТАТЬ» РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ.** На снимке изображена «коллекция» предметов, которые время от времени могли случайно засосать турбины современных реактивных двигателей, если бы в них не ставились предохранительные устройства (США).

**МАШИНЫ В КОКОНЕ.** До недавнего времени упаковка экспортных товаров, в особенности отправляемых морским путем, с целью защиты их от коррозии, производилась очень сложными, а самое главное, чрезвычайно дорогостоящими способами. Это увеличивало вес груза и стоимость перевозок и к тому же плохо обеспечивало защиту от коррозии. Сейчас широкое развитие получает новая форма упаковки, так называемое «коконообразное» опрыскивание, которое сводится к следующему. Экспортный товар, например какая-нибудь машина, опрыскивается раствором вискозы. Затвердевая в воздухе, ее тончайшие, как паутинки, нити постепенно образуют твердый покров, напоминающий кокон шелковичного червя. На полученный покров затем наносят промежуточный слой лака, а поверх него — слой покровного лака, который служит также защитой против солнечных лучей (вискоза прозрачна для ультрафиолетовых лучей). Полученный покров относительно эластичен, стоек и легок. Достаточно уложить такой кокон в ящик — и он готов для отправки. Упаковка рассчитана примерно на два года, но она фактически может выдержать срок и в 10 лет.

При обычной упаковке машин и оборудования внутренняя влажность достигает 70%, в то время как при коконообразном укутывании влажность снижается до 20 — 30%. («Югэнд унд Техник» № 1, 1958 г., ГДР).



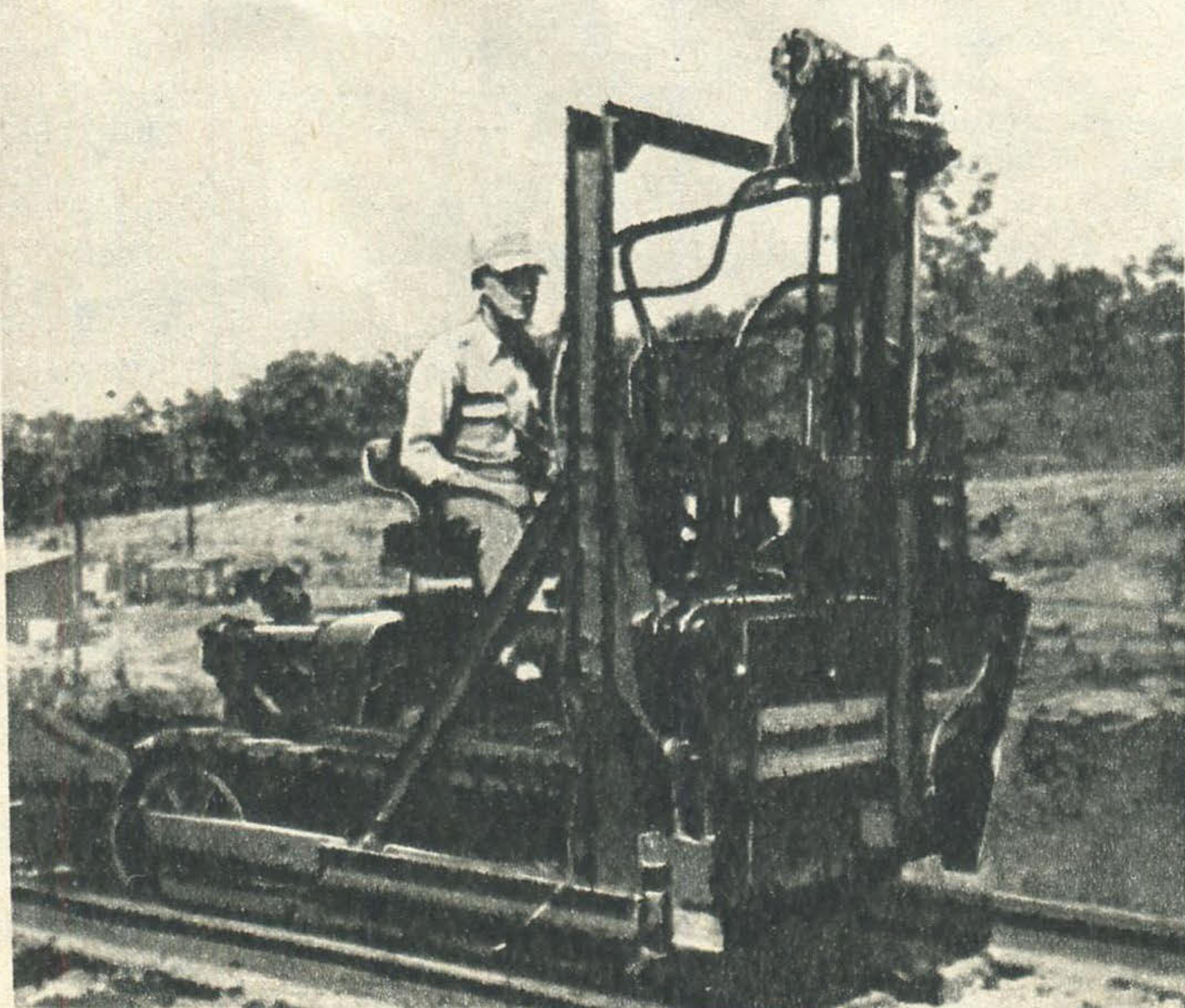
**ВЕРТОЛЕТ-САДОВНИК.** Область использования вертолетов с каждым днем увеличивается настолько, что стало трудно гадать, где еще не может найти применения эта удивительная машина. Один из таких сюрпризов показан на снимке. Достаточно вертолету однажды спикировать над яблоней, как весь ее урожай оказывается аккуратно сбитым на землю (США).

**САМЫЙ БЫСТРЫЙ В МИРЕ ФОТОСНИМОК.** Приводимые фотографии процесса «взрыва» проволоки толщиной 0,025 мм под действием электрического разряда огромной силы сняты со скоростью 5/1000000000 доли секунды. Снимки сделаны в интервале 20, 30 и 40 миллиардных долей секунды после разряда («Популяр Механик», март 1958 г., США).

**МАШИНА ДЛЯ ВЫПРЯМЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ.** Для выпрямления неизбежных искривлений рельсов железнодорожных путей на магистралях с интенсивным движением скорых поездов в США применяется новая машина оригинальной конструкции. Она представляет собой гусеничный трактор, в передней части которого смонтировано выпрямляющее устройство. Перемещаясь между рельсами, в том месте, где необходимо произвести выпрямление пути, трактор останавливается, выпрямляющее устройство опускается, и с помощью рычагов, нажимающих на рельсы с усилием порядка 12 т, производится их выпрямление. Все движущиеся элементы машины, в том числе и ведущие колеса гусеничного хода, приводятся в движение с помощью гидравлической передачи. На тракторе установлен двухцилиндровый двигатель мощностью 12 л. с., который приводит во вращение две гидравлические помпы. Помпы перекачивают жидкость под давлением 140 атм в такие же агрегаты, работающие в качестве моторов. На каждой гусенице для приведения ее в движение устанавливается по одному такому мотору с отдельным гидравлическим управлением.

За счет давления масла с помощью специальных цилиндров осуществляется подъем и опускание выпрямительного устройства, движение выпрямляющих рычагов, а также подъем всей машины для удаления ее с рельсового пути после окончания работ.

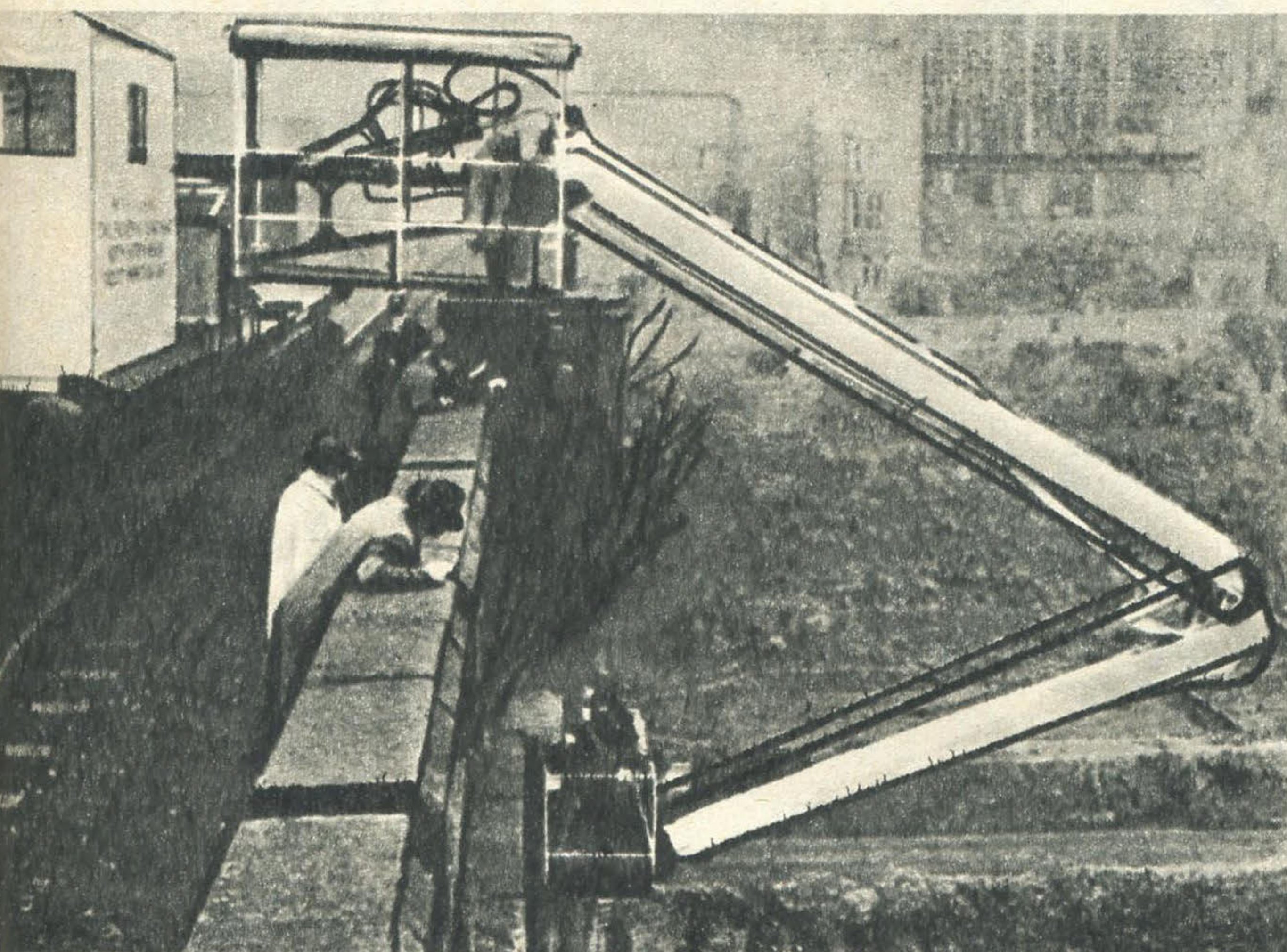
Применение гидравлической передачи позволило упростить конструкцию машины, а также уменьшить ее размеры и стоимость. Для своего обслуживания машина требует двух рабочих (США).







**ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ ГРЕНЛАНДИИ.** Французский исследователь Поль Эмиль Виктор, возглавлявший экспедиции в Гренландию и Антарктиду, сообщил результаты измерения ледяных масс Гренландии в связи с программой Международного геофизического года. Ледяной покров ее имеет толщину в 3 км и общий объем около 4 млн. куб. км. Если этот постепенно тающий лед растает сразу, то это вызовет подъем уровня воды во всех морях и океанах на 10 м и приведет к затоплению портов. Как предполагают ученые, льды Гренландии растают через 10 тыс. лет («Информационный бюллетень ЮНЕСКО» № 27, 1 июня 1958 г., Гренландия).



**РАДИОПРИЕМНИК В... ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ УХЕ.** Достижения современной радиотехники позволяют значительно уменьшить размеры всех радиодеталей, а отсюда и размеры радиоприемников. За последние годы было создано очень много конструкций оригинальных миниатюрных аппаратов.

Но, видимо, самым маленьким и самым оригинальным из них следует считать радиоприемник, сконструированный двумя немецкими инженерами из Ганновера и помещающийся в ухо человека. Этот приемник имеет свой источник тока, в виде крошечной батарейки. Сила его звучания создает впечатление работы обычного комнатного приемника. В то же время у соседей нет оснований для жалоб: они ничего не услышат («Нойе Берлинер Иллюстрирете» № 9, 1958 г., ГДР).



**«ДЛИННАЯ РУКА».** Часто возникает необходимость выполнить какую-либо работу под аркой высокого моста или виадука. Снизу не достать, устраивать висячие мостки сложно или неудобно. Поэтому в Англии создан оригинальный кран, вполне разрешающий эту замысловатую проблему (Англия).

#### **МЕТАЛЛ, КОТОРЫЙ МОЖНО «ВЫРАЩИВАТЬ».**

Самый большой в мире монокристаллический слиток германия, выращенный в исследовательской лаборатории фирмы «Дженерал электрик», имеет около 20 см в длину и весит 1 200 г. Он выращивался в течение шести часов путем медленного вытягивания из расплавленного германия непрерывно вращающейся «затравки» — маленького кристалла германия.

Слиток стоит около 12 тыс. руб. Получение больших слитков германия позволит увеличить выпуск полупроводниковых приборов и снизить их стоимость (США).

**РАДИОПЕРЕДАЧА ИЗ... ЖЕЛУДКА.** В диагностике ряда заболеваний важное значение имеет изучение характера и частоты сокращений желудочно-кишечного тракта, происходящих в нормальных физиологических условиях. Попытки осуществлять запись этих сокращений при помощи обычных средств, требующих введения трубок, вызывали нежелательные рефлексы, нарушение ритма работы желудка и неудобства для пациентов.

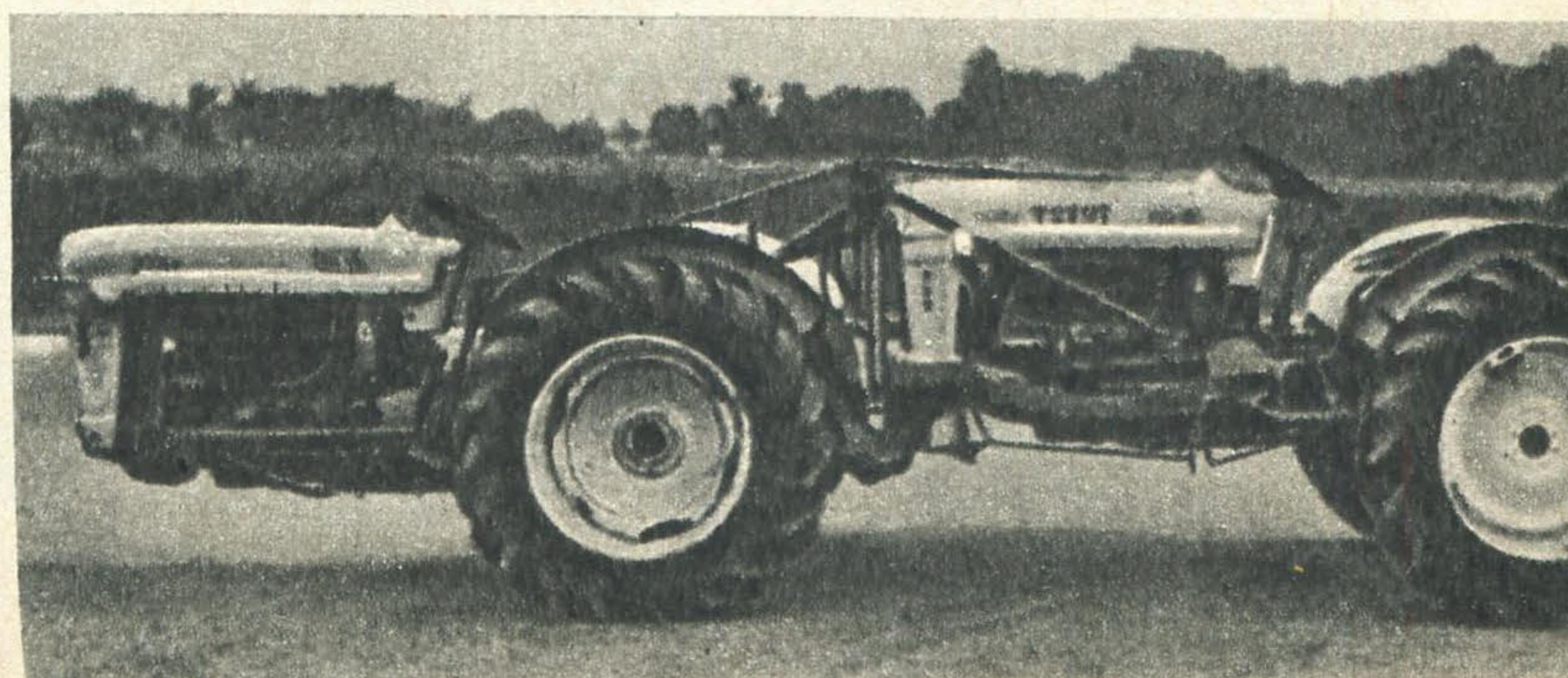
Современные достижения в области полупроводников позволяют решить эту задачу необычным и остроумным путем. Пациент проглатывает небольшой цилиндрический капсоль из пластмассы длиной в 3 см и диаметром 1 см, чувствительный к изменению внешнего давления на встроенную в него гибкую резиновую мембрану. В капсуле одновременно помещен крошечный радиопередатчик, собранный на полупроводниковых усилителях (триоды), и питающая его батарейка со сроком службы 15 часов. Давление, оказываемое на мембрану внутри желудка или кишечника, модулирует частоту колебаний, излучаемых передатчиком, которые, пройдя сквозь ткани живота, могут быть приняты приемником с частотной модуляцией. Полученные сигналы автоматически записываются или демонстрируются на экране осциллографа («Сайенс», 8 ноября 1957 г., США).

**«ДВУХЗАРЯДНЫЙ» ТРАКТОР.** Чтобы разрешить проблему быстрого удвоения мощности трактора при отсутствии серийного производства специальных типов, инженеры фирмы «Форд» разработали способ установки на серийный трактор второго двигателя. Они сняли передние колеса у обоих тракторов и соединили их на подвижной вертикальной оси. Управление передними колесами осуществляется с заднего трактора, хотя в получившейся комбинации трудно разобрать, где перед, где зад (США).

**ЖЕСТЬ, «ПОДБИТАЯ» ПЛАСТМАССОЙ.** В Бельгии изготавливается жесь, покрытая тонким слоем пластмассы, одновременно обладающая свойствами и листового металла и пластмассы. Она не чувствительна к воздействию многих химических веществ, имеет прекрасный вид, не боится влаги и температурных колебаний. Пластмасса имеет такую прочную связь с металлом, что без вреда для нее листы из этого материала можно не только резать, но и подвергать различной механической обработке: сгибанию, фальцовке, выдавливанию и штамповке. Пластмассовый слой трудно соскоблить, и он не боится ударов.

Такая жесь применяется для покрытия стен производственных и жилых помещений, ею можно покрывать стены ванных комнат, кухонь, изготавливать крыши, наружные стены домов и т. д.

Новый материал может найти применение в производстве автобусов и автомашин, в кораблестроении, химической, пищевой, фармацевтической и других отраслях промышленности. Из такой жести можно делать трубы, бочки, резервуары, кожухи для защиты деталей машин, мебель и т. п. («Кунстstoffe Пластикс» № 3, 1956 г., Бельгия).





**З**еленый театр Всесоюзных сельскохозяйственной и промышленной выставок... Конференсы объявил очередной номер. Внезапно на обширный амфитеатр набегала тень от быстро надвинувшейся грозовой тучи. Но почему так спокойны зрители? Почему никто не оглядывается с опаской на выход, а на сцену выпорхнула балерина, и полилась нежная мелодия Чайковского?

Упали первые дождевые капли, и в это время над громадным залом поползло гигантское полотнище. Не прошло и трех минут, как над амфитеатром, где сидят четыре тысячи зрителей, растянулся красочный, водонепроницаемый тент и защитил их от дождя. Зажглись грозды зеркальных ламп, и снова, как прежде, царит солнечная, праздничная атмосфера концерта. Кончился дождь, тент вновь, словно гигантская гармонь, пополз, собираясь, в сторону главного входа. И снова над зрителями открылось голубое небо...

Так будет, когда закончится реконструкция Зеленого театра Всесоюзных сельскохозяйственной и промышленной выставок. Проект раздвижного мягкого перекрытия шириной 60 м разработан коллективом сотрудников института «Гипротейтр» под руководством архитектора А. Машинского.

Возникает вопрос: почему перекрытия над зелеными театрами, кинотеатрами, стадионами, бассейнами решили делать подвижными? Может быть, целесообразнее предусматривать их с постоянными крышами? Однако открытые сооружения имеют много достоинств. Играть, плавать, слушать музыку или смотреть спектакль под открытым небом не только приятно, но и полезно. Кроме того, они значительно дешевле. Но открытые сооружения имеют и существенный недостаток — зрители не защищены от капризов природы: от дождя — на севере и в средней полосе страны, на юге — от жгучего солнца. Нередко из-за плохой погоды срываются важнейшие культурные мероприятия.

Прежде при строительстве открытых сооружений этому не придавалось значения. Да и что можно было сделать при том уровне развития техники, имеющихся тогда материалах? Сейчас в распоряжении проектировщиков и строителей есть и новая мощная техника и прекрасные синтетические материалы. Даже при этих условиях устройство покрытий было делом не легким. До сих пор подобных раздвижных мягких покрытий не существует ни у нас, ни за рубежом. История сохранила нам сведения о том, что в римском Колизее во время некоторых представлений или гладиаторских боев натягивался тент, защищавший зрителей от палящего южного солнца. Но такое полотнище нельзя было быстро натягивать и убирать. Совсем другие задачи ставились перед проектировщиками. Они должны были сделать такой тент, который бы раскрывался и убирался за самый короткий срок.

Новая техника и новые синтетические материалы позволяют перекрывать даже стадионы. Не надо будет устраивать капитальные дорогостоя-

щие козырьки — навесы. Пожалуй, нецелесообразно закрывать мягким складным тентом стадионы на всю их ширину. Правильнее, вероятно, растягивать их только там, где сидит публика. Наоборот, над малыми спортивными сооружениями — над теннисным кортом или волейбольной площадкой — необходимо предусматривать козырьковый тент, по-

крывающий всю площадку и места зрителей. Такой тент изображен в верхнем углу цветной вкладки справа.

Недалек тот день, когда зрителям летних театров и спортсменам на соревнованиях не помешают ни дождь, ни жара: легкий тент защитит их от непогоды и знойных солнечных лучей.

# ПЕРЕКРЫТИЕ

В. ТУРЧИНОВИЧ, архитектор

Представьте себе такую картину. Высоко над амфитеатром, вмещающим несколько тысяч человек, по направлению к центру выдвинута железобетонная консоль. На ее конец и на тележку круговых рельсов опирается металлическая ферма. В секторе между этой фермой и консолью находится покрытие. В течение двух-трех минут ферма, описав полный оборот, как ножка циркуля, увлекает за собой покрытие и перекрывает весь зал. Совершив полный оборот в обратную сторону, ферма сложит шатер. Для облегчения веса фермы и для того чтобы скорее закрыть зал шатром, вместо одной фермы можно делать две, как показано на рисунке. Шатер от ветра удерживают канаты, расположенные снизу, а чтобы он не провис, имеются канаты сверху. Принцип подобного перекрытия заманчив, однако на зрителей неприятно действует висящая над ними консоль.

Укрыть зрителей от непогоды можно и с помощью тента, который может надвигаться к сцене по натянутым канатам. Движение тента осуществляется по принципу комнатной шторы. Но и в этом случае система натянутых канатов и движущихся по ним роликов неприятно действует на зрителей, сидящих в зале.

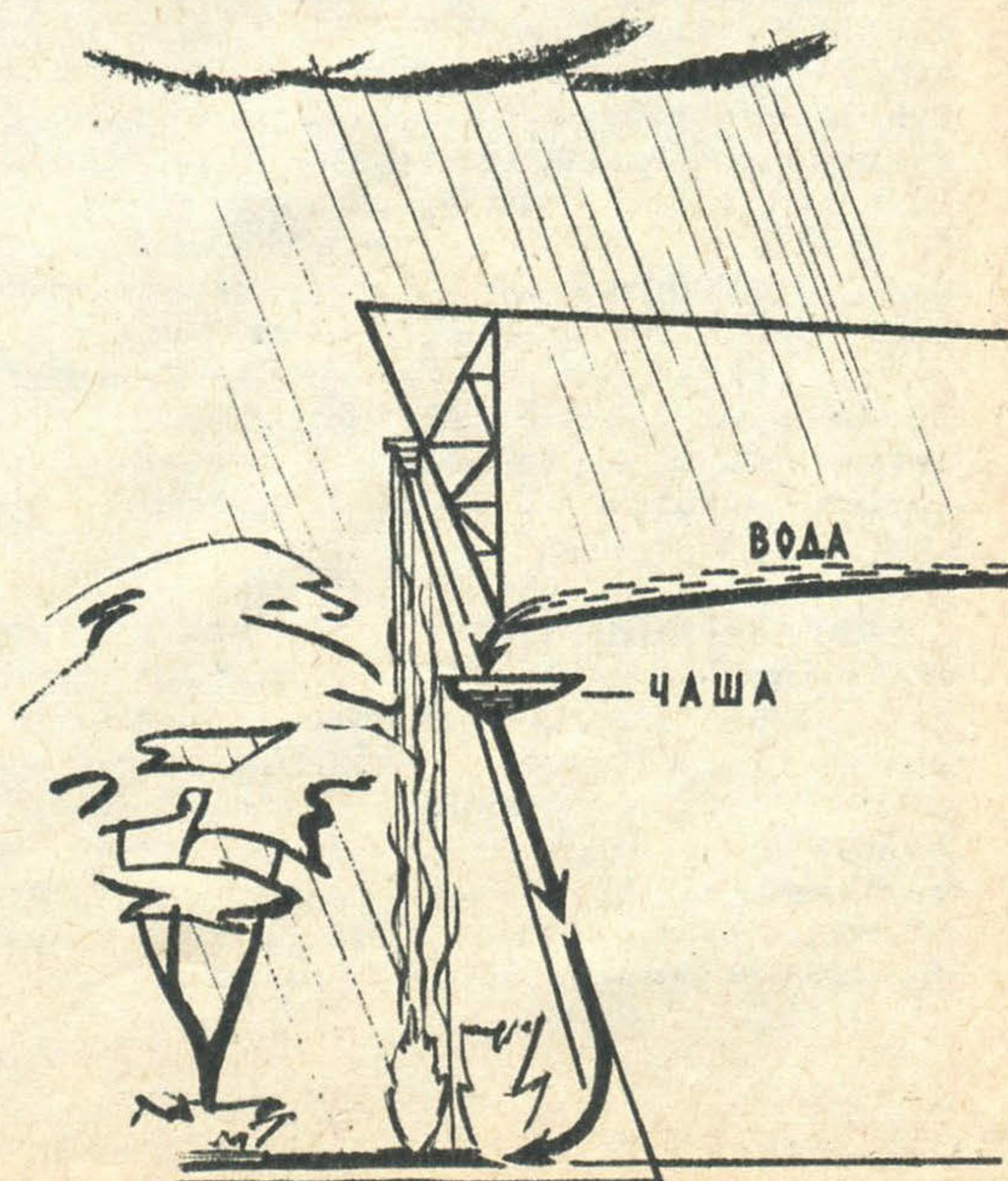
Что же представляет собой складной тент перекрытия и механизм, раскрывающий и складывающий его?

По двум продольным сторонам амфитеатра устроены эстакады. Их V-образные спаренные железобетонные опоры слегка наклонены в наружную сторону. В верхней части эстакад проложены рельсы. По ним движутся при помощи бесконечных тяговых канатов специальные тележки. Движение тягового каната производится от лебедки, а постоянное его натяжение обеспечивается специальной системой рычагов. Канат натянут между концевыми и отводными блоками. От провисания его удерживают ролики, расположенные вдоль направляющих рельсов. Вся система приводится в движение электродвигателем мощ-

ностью 30 квт. Раздвижное перекрытие разделено на 8 отдельных складок — полотнищ, соединенных между собой шарнирами и таким же образом прикрепленных траверсами — растяжками полотнищ — к тележкам. Выдвижение складок перекрытия с торца зала, над входом, в котором оно находится в сложенном виде, начинается последовательно с переднего полотнища, увлекаемого первой тележкой. Благодаря шарнирному соединению траверсов между собой первое полотнище увлекает за собой следующее и так далее. Так полотнище за полотнищем растягивается по перекрытию. Тяговый канат, движущийся в обратном направлении, последовательно собирает тент и складывает его над входом.

Дождевая вода с развернутого тента собирается в чаши-сборники, расположенные против седловин перекрытия. Чаши укреплены на опорах эстакад, в которых устроены каналы для дальнейшего отвода воды.

Так вода стекает с тента в чаши, а затем по скрытым в устоях трубам — на газон.

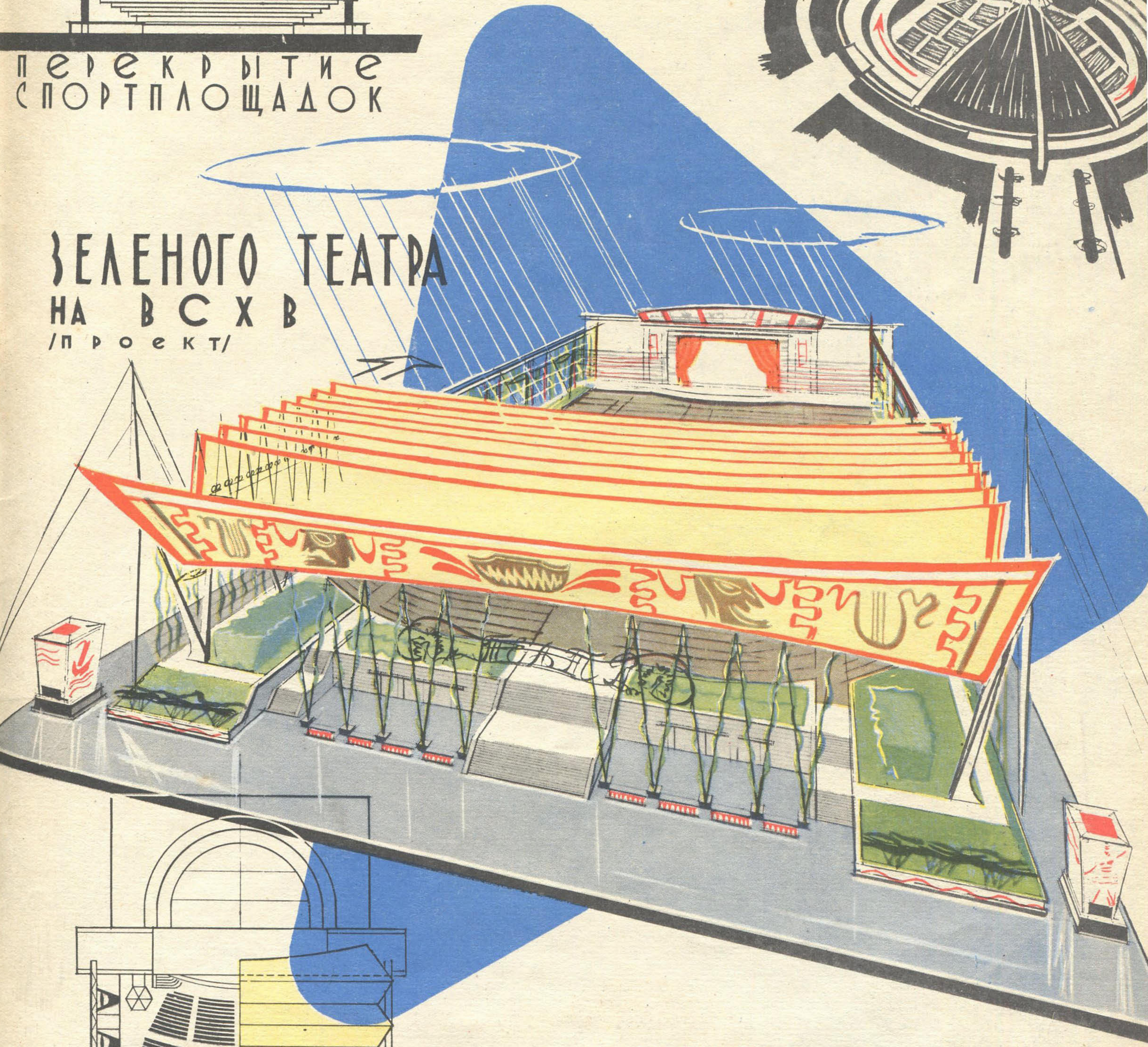




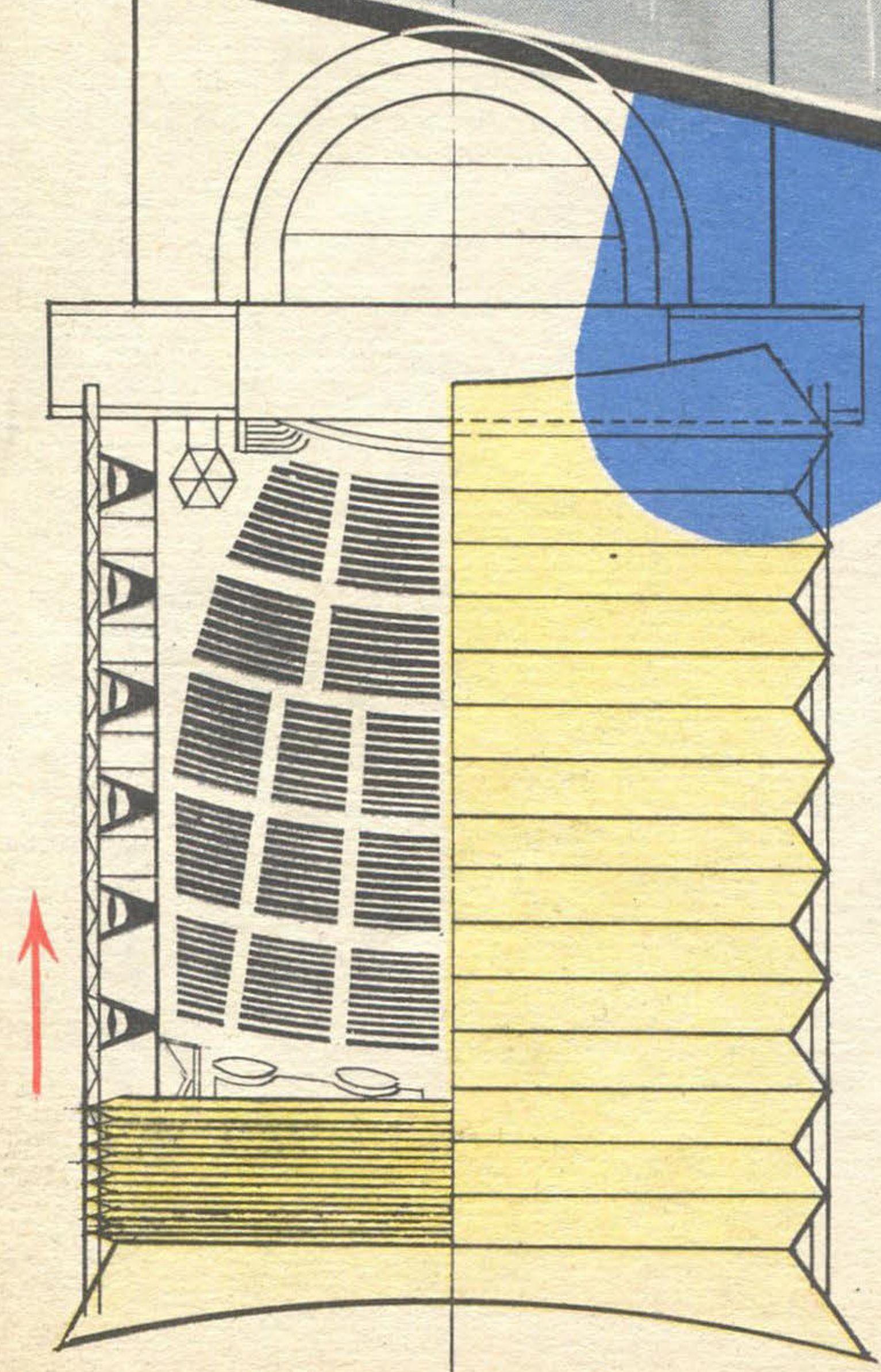
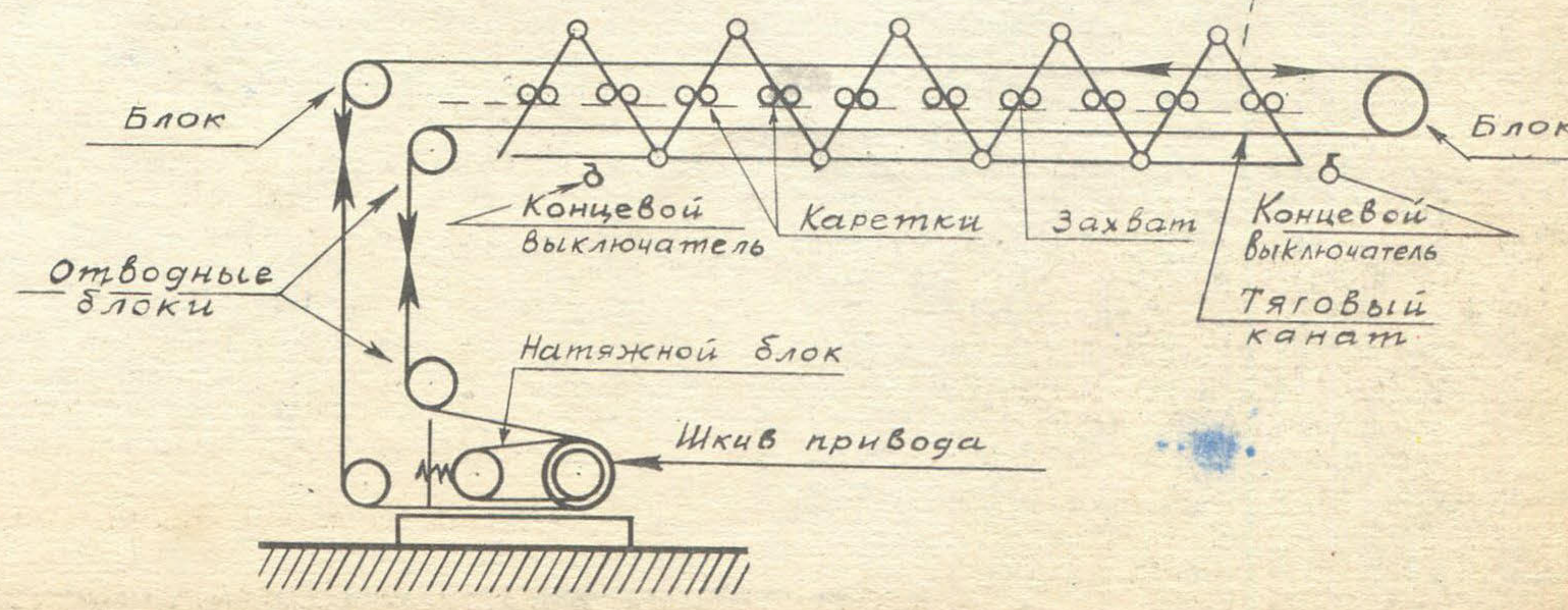
ПРОЕКТ  
ПЕРЕКРЫТИЯ  
ТЕАТРА

ПЕРЕКРЫТИЕ  
СПОРТПЛОЩАДОК

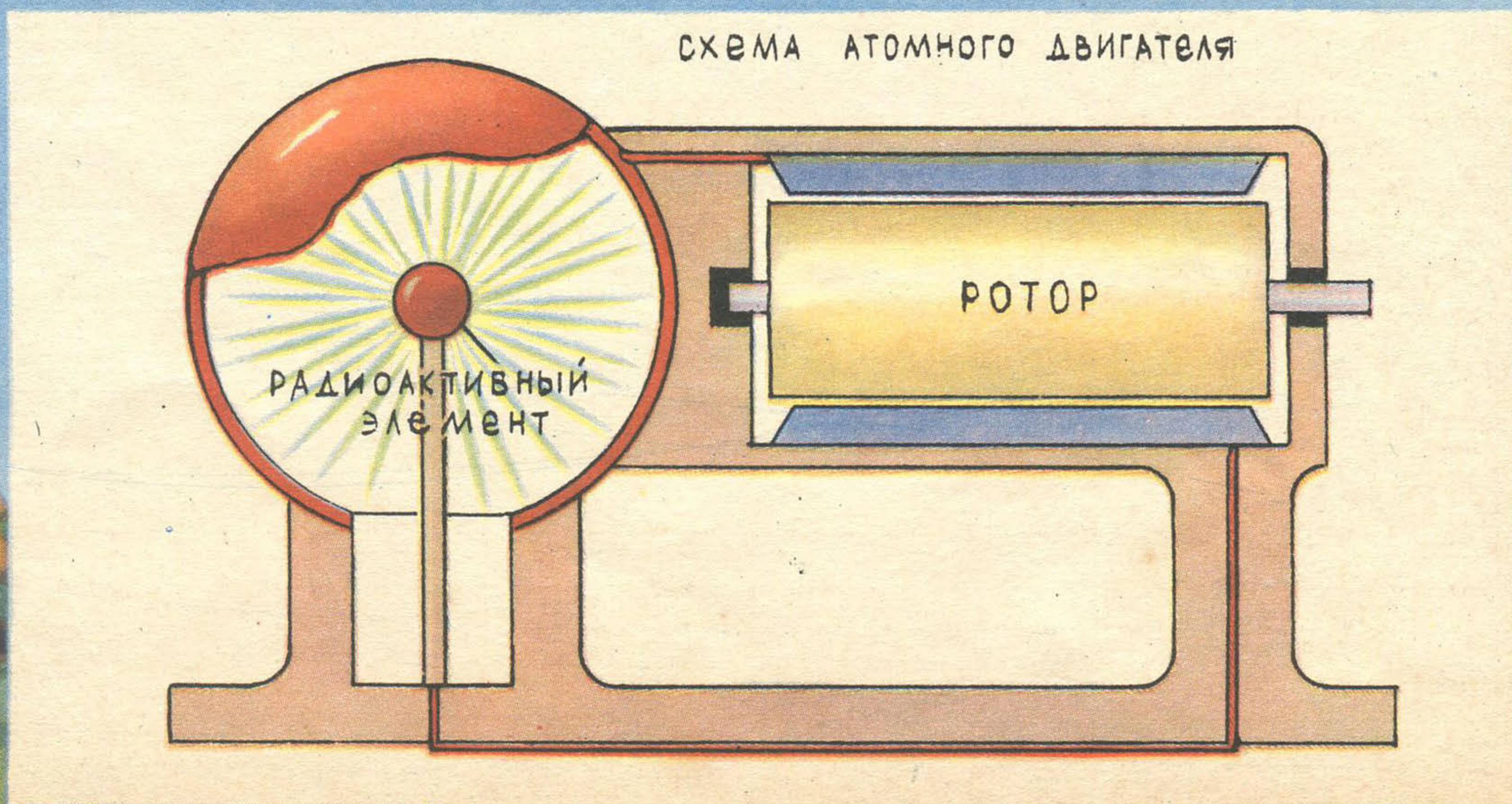
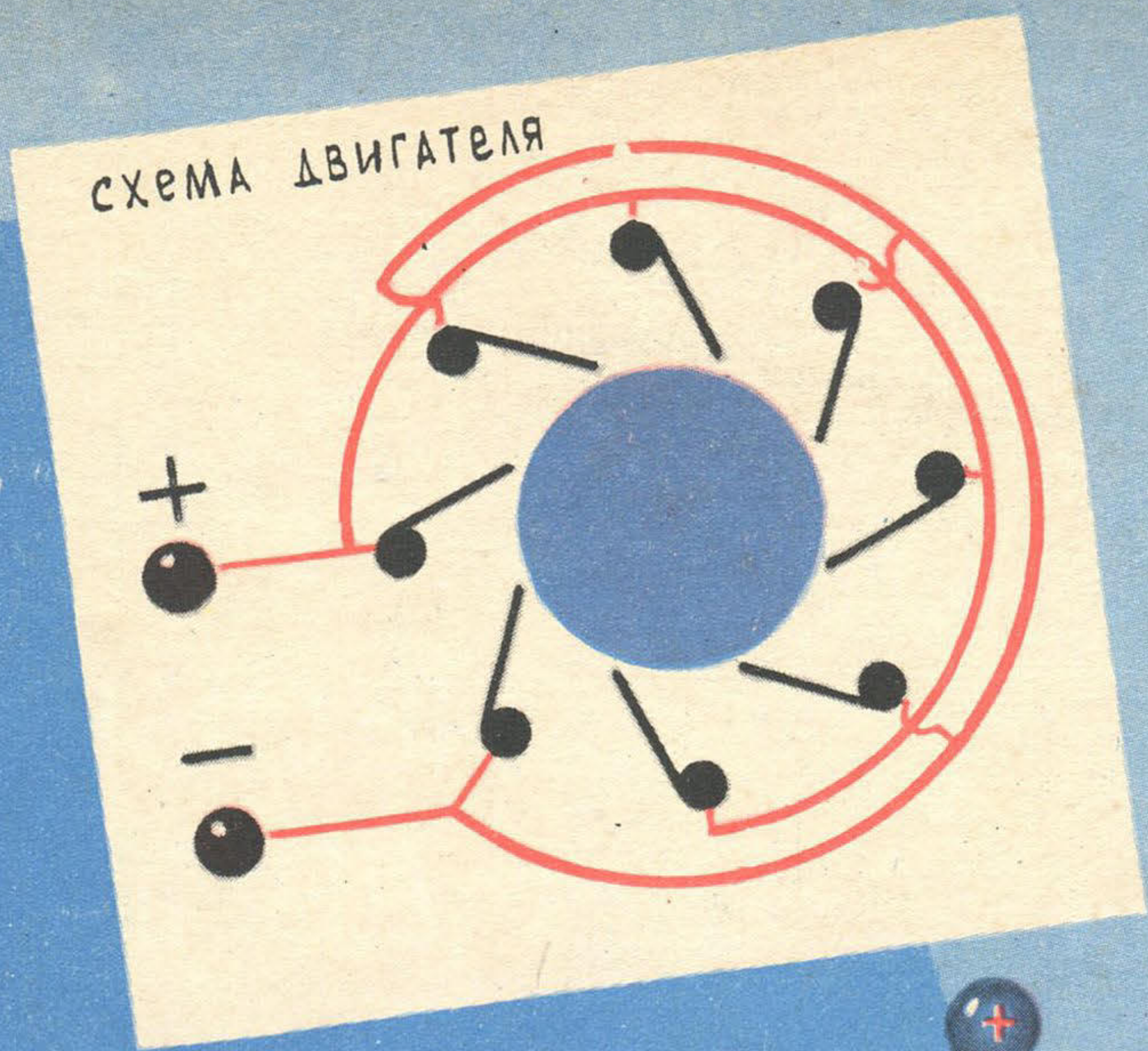
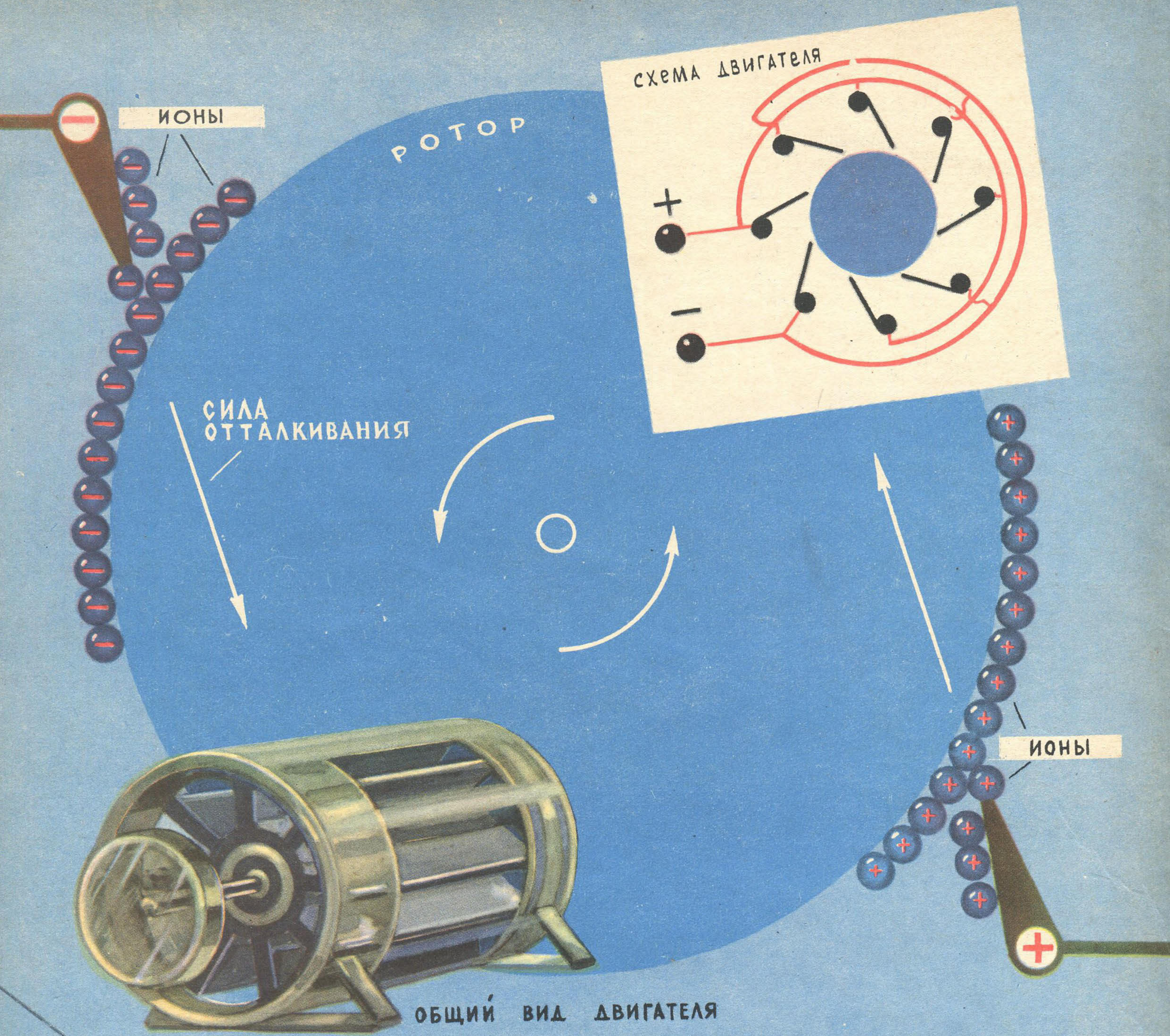
ЗЕЛЕНОГО ТЕАТРА  
НА В С Х В  
/ПРОЕКТ/



КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА МЕХАНИЗМА  
ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ПЕРЕКРЫТИЯ









На черной глянцевой подставке стоит изящный прибор, внешне напоминающий обычный электрический моторчик небольшой мощности. Корпус его прозрачен, и вы видите внутри матовый цилиндр из плексигласа. Непрозрачны и выполнены из металла только ось цилиндра, подшипники и неподвижные хромированные пластинки клинообразного сечения, обращенные остриями к цилиндру. На шкиве нанесены две взаимно-перпендикулярные черные линии.

Щелчок выключателя, и шкив начинает плавно набирать скорость. Линии на нем сливаются в сплошной диск. Слышится лишь слабое шипение, хотя шкив делает 6 тыс. оборотов в минуту.

Этот необычный двигатель, в котором нет ни привычного стального статора с медными обмотками, ни массивного ротора, многих удивляет своим видом.

Какая же сила вращает матовый цилиндр? Такой вопрос возникает у каждого, кто впервые видит диэлектрический двигатель. Здесь использованы законы статического электричества — взаимодействия неподвижных электрических зарядов. Очень давно было замечено, что два тела с одинаковыми знаками заряда отталкиваются друг от друга, а с разными — притягиваются. Если к одной хромированной пластинке подвести положительные электрические заряды, то вокруг нее образуется электростатическое поле. Вследствие индукции на поверхности плексигласового цилиндра, расположенного против пластинки, появятся отрицательные заряды. Плексиглас — диэлектрик, и электрические заряды не могут в нем свободно передвигаться, как в металле, поэтому такие «наведенные» отрицательные заряды останутся на месте и будут притягиваться к пластинке. Одновременно такое же явление получится и на другой стороне цилиндра, только при противоположных знаках заряда.

Можно было бы заключить, что явление электрической индукции и свойства статических электрических зарядов пока не только не способствуют вращению плексигласового ротора, но даже препятствуют ему.

Однако картина меняется, если повысить приложенное к электродам-пластинкам напряжение до нескольких тысяч вольт. Тогда возле клинообразного острия пластинки образуется сильное неоднородное электрическое поле, сопровождающееся появлением на острие светящейся «короны» — коронного разряда. При этом нейтральные молекулы воздуха ионизируются, распадаются на положительные и отрицательные заряды. Положительные заряды отталкиваются от пластинки и притягиваются к плексигласовому ротору с находящимися на нем отрицательными зарядами. Через некоторое время окажется, что у положительного электрода расположена поверхность ротора с осевшими на ней положительными зарядами, вследствие чего она теперь будет отталкиваться от этого заряда.

Точно так же и противоположная сторона ротора будет отталкиваться от другого отрицательного электрода, так как на ней осядут отрицательные заряды. Под действием полученной пары сил ротор двигателя начинает вращаться. По мере смещения поверхности цилиндра относительно пластинок-электродов на поверхности цилиндра оседает новая порция положительных и отрицательных зарядов. Имеющиеся там заряды противоположного знака нейтрализуются потоком заряженных частиц,

исходящих от электродов. Таким образом, вращение цилиндра происходит непрерывно.

Расположение вокруг ротора нескольких пар электродов значительно снижает рабочее напряжение. Двигатель, изображенный на рисунке, имеет 8 пар электродов и работает от напряжения 6 тыс. в, развивая при 6 тыс. оборотов в минуту мощность, равную 5 вт. В подставке смонтирован высоковольтный выпрямитель, питающийся от сети переменного тока.

Для выяснения возможности повышения числа оборотов ротора его изготавливали из различных материалов. Наибольшие результаты показало органическое стекло — плексиглас.

Повысить число оборотов двигателя можно и путем создания вокруг него небольшого вакуума, чтобы уменьшить трение ротора о воздух. Но если поместить двигатель в камеру с повышенным давлением, можно увеличить его мощность. В этом случае за счет увеличившегося диэлектрического сопротивления среды резко возрастает число заряженных частиц, образующихся у электродов до наступления коронного разряда.

Если же такой двигатель поместить в жидкий диэлектрик, то рабочее напряжение снизится почти в десять раз, но при этом уменьшится число оборотов из-за увеличившегося трения ротора о жидкость.

Описанный диэлектрический двигатель, конечно, еще очень далек от совершенства. Он даже может показаться «забавной игрушкой». Однако эта «игрушка» уже сейчас справляется с некоторыми практическими задачами.

Если на оси ротора укрепить крыльчатку, двигатель очень хорошо работает, как вентилятор.

Если ось ротора затормозить пружиной, двигатель преобразуется в прибор для измерений высоких напряжений постоянного тока, при этом угол отклонения ротора будет пропорционален приложенному к электродам напряжению.

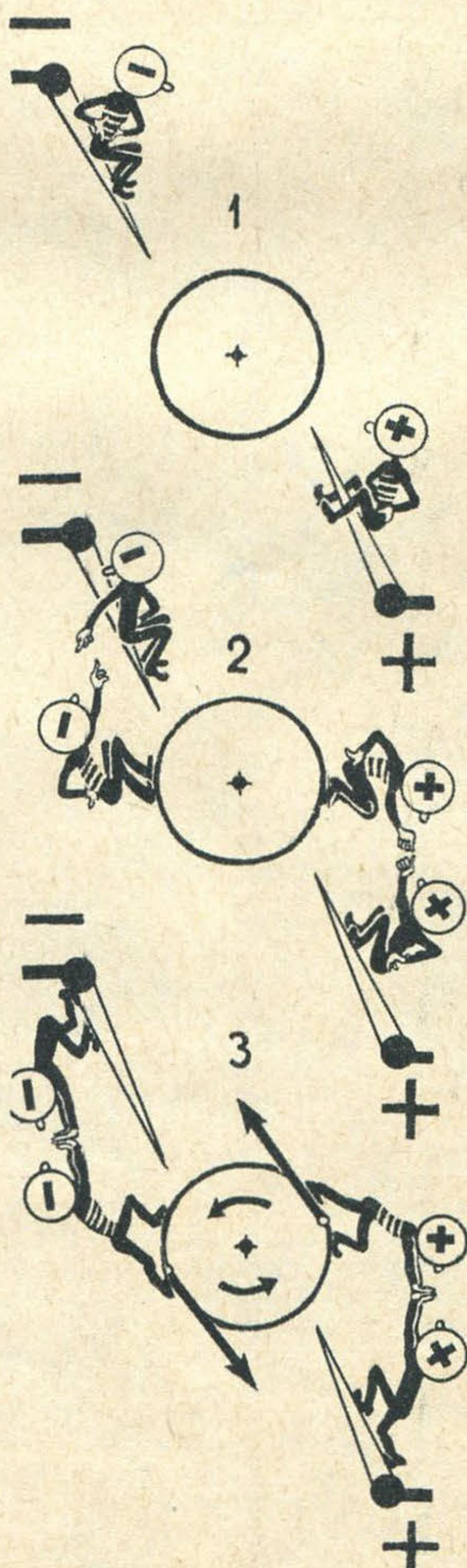
Большая скорость вращения и отсутствие коллектора позволяют применить такие двигатели для целей гироскопии.

Представляется принципиально возможным использование двигателя в комплекте с радиоактивным электростатическим генератором. Этот генератор позволяет получать очень высокое напряжение. Сконструировать обычный электродвигатель на такие напряжения практически невозможно. Здесь-то и может быть использован диэлектрический двигатель. Получая энергию от радиоактивного электростатического генератора, он будет вращать вал обычного электрического генератора. Коэффициент полезного действия этой установки должен быть большим, так как в ней отсутствуют промежуточные звенья преобразования атомной энергии в электрическую — теплопроводы и теплообменник. И хотя сейчас такая комплексная установка кажется фантазией, но в наш век фантазия может довольно скоро претвориться в жизнь и оказаться полезной.

# НЕОБЫЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Ю. КАРПОВ, В. КРАСНОПЕРОВ, Ю. ОКУНЕВ,  
инженеры

Авторы этой статьи в бытность студентами Ленинградского электротехнического института имени В. И. Ульянова (Ленина) изобрели электрический двигатель, который ими назван диэлектрическим. В своей статье изобретатели рассказывают о принципе его работы.



1. Ионы струятся с острых электродов.
2. Вслед за ними движутся вновь образующиеся ионы.
3. Одноименные ионы, отталкиваясь, вращают ротор.

**Молодежь**  
ЦЕХОВ  
И ЛАБОРАТОРИЙ



## ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛОВ

**АСТРОНО-  
МИЧЕСКИЙ  
КАЛЕНДАРЬ  
1958 г.**

Видели ли вы когда-нибудь высоко в темном небе прозрачные, еле уловимые жемчужно-серебристые массы светящихся легких облачков? Наблюдать их можно только в период сумерек, когда солнце уже опустилось за горизонт или когда оно еще не взошло и посылает свои лучи в верхние слои атмосферы, подсвечивая прозрачную вуаль размытых блестящих облаков. Это серебристые облака — одно из еще не разгаданных явлений природы. Прозрачность их настолько велика, что через них видны звезды и луна. Но днем заметить эти облака невозможно, так как яркость их во много раз меньше яркости дневного неба, а ночью, не освещаемые солнечными лучами, они также невидимы.

Одна из загадок серебристых облаков — то, что они появляются всегда только на одной высоте, примерно 80—85 км. Ни выше, ни ниже этого предела их не бывает. Другая загадка — строгая сезонность и широтная ограниченность. Они наблюдаются, как правило, в узком поясе от 50 до 60° северной широты в летний период с конца мая до середины августа. В южном полушарии серебристые облака наблюдаются в той же зоне широт и тоже в летнее время года. Третья загадка — до сих пор неизвестна причина их свечения: светятся ли они рассеянным светом солнца, или люминесцируют под действием его ультрафиолетового излучения.

Есть три гипотезы образования серебристых облаков: вулканическая, метеоритная и водяная.

Вулканическая теория появилась в результате совпадения интенсивных появлений серебристых облаков с мощным извержением вулкана Кракатау, происшедшем в 1883 году. Но серебристые облака продолжают появляться и при отсутствии вулканических извержений.

Сторонники метеоритной теории предполагают, что эти облака образуются от распыления пролетающих в верхних слоях атмосферы метеоритных тел. Особо мощное образование загадочных облаков наблюдалось после падения Тунгусского метеорита.

Приверженцы водяной теории утверждают, что серебристые облака состоят из кристалликов льда, образующихся путем конденсации водяного пара на большой высоте. Но как объяснить наличие водяных паров на такой высоте?

Может быть, все три гипотезы справедливы и не противоречат друг другу, а, возможно, правильна одна. Прочтите «Астрономический календарь», выпуск 61 за 1958 год, и подумайте сами, какая из этих гипотез наиболее вероятна.

\*\*\*

**„ВЕСТНИК  
АКАДЕМИИ  
НАУК СССР“  
№ 4, 1957 г.**

Чага — черный березовый гриб. Это плотные, черные сверху и бурые в разрезе наросты, образующиеся на стволах берез. Появляются они и растут в результате физических повреждений или атмосферных поражений (морозобоины).

Чага давно известен народной медицине Сибири и северных районов нашей страны. Применялся он местными жителями в основном для лечения желудочно-кишечных заболеваний. В литературе имеются даже сообщения об излечении чагой раковых заболеваний.

Медицинские организации исследовали свойства, структуру и химический состав чаги и с 1949 года начали проводить опыты по влиянию чаги на организм здоровых и больных животных. Исследования показали, что добавление чаги в корм животным замедляет развитие злокачественных опухолей. Однако большие дозы наряду с замедлением роста дают и быстрый распад опухоли с последующими явлениями отравления организма продуктами распада, отчего животные погибали. При умеренных дозах наряду с уменьшением скорости роста привитой животным опухоли отмечалось удлинение срока жизни животных и во многих случаях полное рассасывание опухолей.

Сейчас начали проводиться клинические исследования при лечении чагой людей, страдающих четвертой стадией рака, язвой желудка и гастритом. Разработана технология переработки наростов чаги в лекарственные формы и создан препарат «Бин-чага».

Фармакологический комитет ученого совета Министерства здравоохранения СССР разрешил использовать препарат «Бин-чага» для лечения больных раком, не подлежащих радикальному оперативному или лучевому лечению.

**„ВЕСТНИК  
АКАДЕМИИ  
НАУК  
СССР“  
№ 1, 1958 г.**

Механические свойства различных материалов, в том числе прочность и твердость, особенно важные в машиностроении, обуславливаются их кристаллическим строением и величиной зерен кристаллов. Широкие возможности откроются перед техникой, если будет найден простой и надежный способ, регулирующий скорость роста кристаллов. Тогда удастся получать металлы и сплавы буквально любого строения и прочности. Станет возможным, например, получение дешевых высококачественных металлорежущих инструментов и пластин из окиси алюминия, сращивание кристаллов, устранение трещин и других дефектов изнутри тел.

Авторами статьи «Рост и сращивание кристаллов под влиянием ионизирующих лучей», опубликованной в «Вестнике Академии наук СССР» № 1 за 1958 год, замечено увеличение скорости кристаллизации под влиянием ионизирующих излучений — быстрых электронов и жестких рентгеновских лучей.

От величины дозы облучения зависят форма и размеры кристаллов. При проведении аналогичных опытов в тех же условиях, но без воздействия ионизирующих излучений или ионов кристаллизации не происходит. Облучение электронами и рентгеновскими лучами способствует протеканию химических реакций, увеличивает скорость диффузии и скорость роста кристаллов.



## Мыло из НЕФТИ



Мыло — это смесь щелочных солей высокомолекулярных жирных кислот. Оно получается при воздействии щелочей на жирные кислоты, которые выделяются при расщеплении природных жиров — животных и растительных масел: подсолнечного, хлопкового, соевого и других, а также говяжьего, свиного и рыбьего жира.

Как моет мыло? Посмотрите на рисунок. Кругами условно обозначены кусочки грязи на ткани. Как только на ткань попадает мыльный раствор, активные молекулы (а) мыла набрасываются на загрязненное место, окружают его и стараются оторвать грязь от ткани. Когда молекулы мыла захватили частицу грязи, они отрывают ее от загрязненной поверхности (ткани, металла, тела человека) и переносят в мыльный раствор, который сливается.

На приготовление мыла расходуются дорогие и крайне необходимые для нашей пищи жиры. В прошлом году промышленность выпустила 1 300 тыс. т мыла. На это израсходовано примерно 500 тыс. т пищевых жиров. Чтобы получить такое количество жиров, надо засеять, например, подсолнечником 2,5 млн. гектаров плодородной земли. На уборку урожая потребовалось бы свыше 160 тыс. рабочих, 50 тыс. тракторов, 8 тыс. комбайнов и сотни других машин и механизмов.

Не трудно представить, какое громадное количество труда, сельскохозяйственной техники, горючего и денег потребуется, чтобы обеспечить мыловаренную промышленность жирами в 1965 году, когда она будет выпускать почти в два раза больше — 2 300 тыс. т мыла. Поэтому ученые упорно искали способы получения синтетических жирных кислот и новых моющих средств из продуктов переработки нефти. И способы получения этих продуктов из непищевого сырья были найдены.

Из нефтепродуктов получают теперь не только хозяйственное и туалетное мыло, но и другие моющие средства. Из керосина и бензола — сульфенол, сульфенат и другие. Их смешивают в определенных соотношениях с кальцинированной содой, фосфорными солями и получают так называемые синтетические моющие вещества — жидкие и порошки. Они лучше жирового мыла моют в жесткой воде, в нейтральной и кислой среде; полностью и быстро удаляют загрязнения при низкой температуре; не влияют на качество и свежесть окраски тканей, не разрушают их.

Кислоты и другие полученные из нефти вещества, идущие на приготовление мыла и моющих средств, обходятся в два раза дешевле, чем растительные масла и животные жиры.

Процесс изготовления мыла.







## КТО БЫСТРЕЕ БЕГАЕТ?

Гепард — 30,5 м/сек, борзая — 15 м/сек,  
газель — 26 м/сек, слон — 11 м/сек,  
кенгуру — 20 м/сек, человек — 10 м/сек,  
лошадь — 19 м/сек, черепаха — 5 см/сек,  
заяц — 19 м/сек, улитка — 1 мм/сек.

## ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КРУГОСВЕТНОГО ПУТЕШЕСТВИЯ

Первое кругосветное плавание Магеллана продолжалось в XVI веке 3 года без 14 дней. Магеллан погиб на Филиппинских островах, но часть экипажа вернулась. Англичанин Френсис Дрейк совершил в том же веке кругосветное плавание за 2 года 9 месяцев. Американистка мисс Нелли Блей примерно в 1890—1892 годы совершила кругосветную поездку за 62 дня и 6 часов. «ТУ-104» и «ТУ-114» могут облететь вокруг земного шара за 45—55 часов. Искусственный спутник Земли совершает кругосветное путешествие за полтора часа.

## В СВОБОДНЫЙ ЧАС

## ДЕКОРАТИВНАЯ ХИМИЯ

При помощи недорогих химикатов можно проделать ряд весьма эффектных опытов. Например, в стеклянном сосуде можно получить красивые зимние, весенние, осенние пейзажи, скалы, покрытые снегом, фантастические растения, волшебные гроты и т. д. Чтобы получить хорошие результаты, необходимо тщательно и аккуратно проводить эти опыты.

### ● Зимний пейзаж

В 100 частях дистиллированной воды растворяют при нагревании 25 частей азотнокислого свинца. Вода должна быть непременно дистиллированная или, в худшем случае, дождевая. В обыкновенной речной воде всегда имеются хлористые соли, которые вызывают муть. Раствор остужают и наливают его в стеклянный сосуд с плоским дном. Сосуд этот должен быть совершенно прозрачным. Туда кладут несколько кусочков нашатыря (хлористого аммония). Немедленно начинает выделяться газ, и из всех точек аммиачной соли постепенно отлагается множество маленьких ветвей белоснежного цвета, принимающих самые разнообразные формы. Выделение газа продолжается, из всех миниатюрных вулканов извергаются скалы, деревья... Получается красивый зимний пейзаж. Если во время опыта раствор становится мутным, то, прибавив к нему каплю чистого уксуса, его можно опять сделать прозрачным. Этот опыт особенно красив, когда его делают с большим количеством жидкости и в большом прозрачном сосуде.

### ● Скалы, покрытые снегом

Если вместо азотнокислого свинца, как в первом опыте, взять раствор азотнокислого цинка и положить в него не-

## КРОССВОРД

По горизонтали:

2. Автор «Повести о Циолковском». 5. Роман В. Немцова. 8. Персонаж из романа Жюль Верна «Таинственный остров». 11. Знаменитый капитан, герой двух романов Жюль Верна. 13. Советский писатель, автор сатирико-фантастических романов. 14. Персонаж из романа А. Беляева «Прыжок в ничто». 15. Аппарат, установленный на «Космократоре» в романе Станислава Лема «Астронавты». 18. Герой одного из фантастических рассказов Конан Дойла, изобретший необычный дезинтегратор. 19. Звездная система. 23. Изобретатель в романе Уэллса «Первые люди на Луне». 26. Роман А. Толстого. 27. Покоритель воздуха, герой двух романов Жюль Верна. 28. Остров, на котором яхтой «Дункан» был найден капитан Грант. 29. Известный советский писатель-фантаст. 32. Верхняя выводная часть вулканического канала. 33. Загадочный остров, жертва грандиозной катастрофы. 34. Имя первого «космического путешественника».

большие кусочки щавелевокислого аммония, то в растворе образуются формы наподобие скал, покрытых снегом.

### ● Весенний пейзаж

В сосуде можно получить также весенний пейзаж. Деревья, покрытые инеем и снегом, очень красивы, но все-таки их нельзя сравнить с весенней растительностью, одетой зеленой листвой. Чтобы получить такой весенний пейзаж, необходимо иметь два химиката: медный купорос и углекислый натрий. Медный купорос растворяется до насыщения в дистиллированной воде при нагревании. Раствор этот необходимо профильтровать. Затем он вливается в стеклянный прозрачный сосуд с плоским дном. Туда кладут несколько маленьких кусочков углекислого натрия, предварительно вытерев начисто их поверхность. Немедленно начинают выделяться отложения, которые будут похожи на узловатые стволы деревьев, растущих на скалах и покрытых зеленым мхом.

### ● Осенний пейзаж

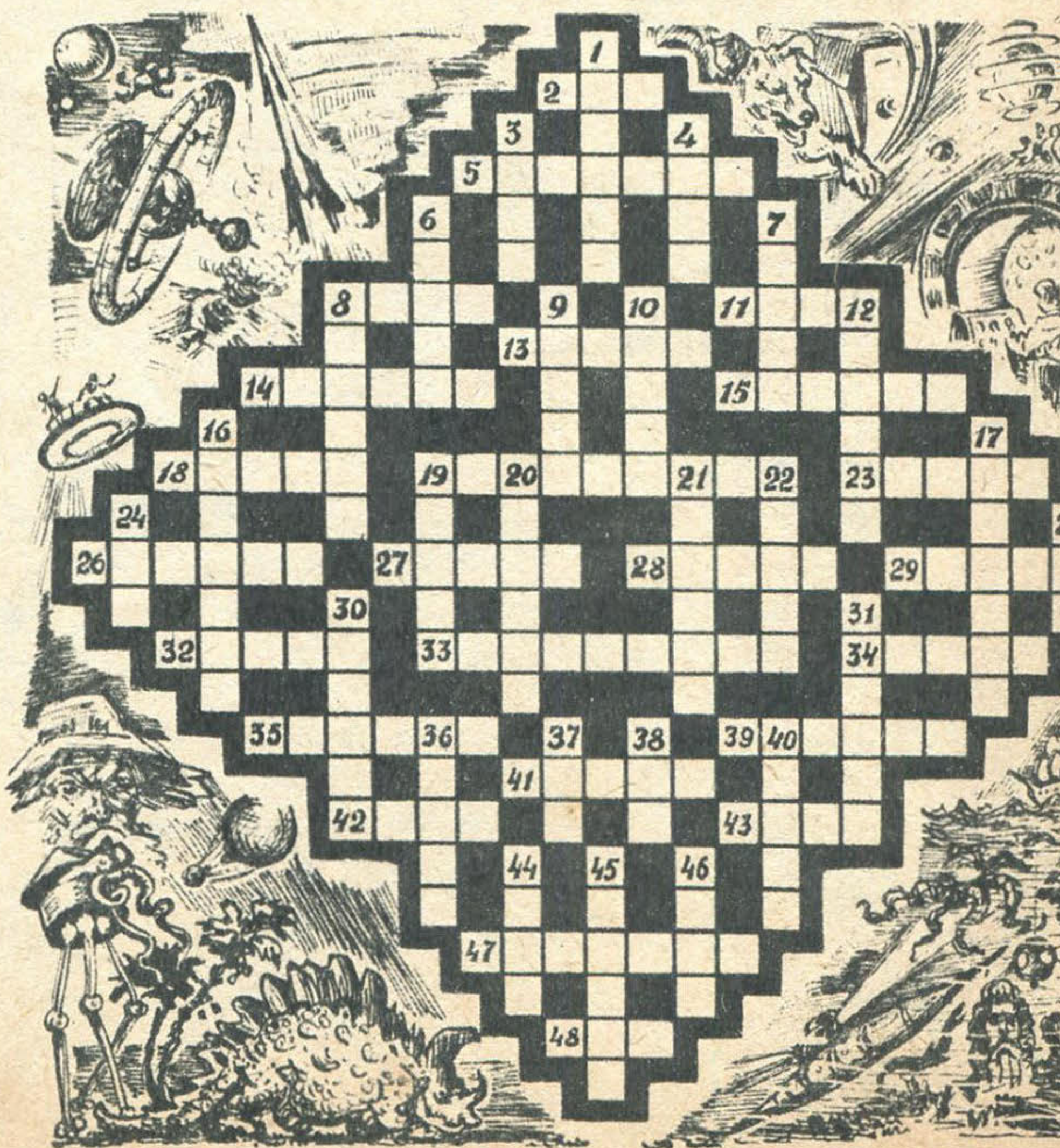
Возьмем уже знакомый нам по первому опыту раствор азотнокислого свинца и бросим в этот раствор несколько крупинок дихромовокислого аммония. Дно сосуда примет желтый оттенок, появятся желтые иглы, деревья, лесистые скалы, причем деревья как будто одетыми в пожелтевшую листву, а «почва» будет покрыта ими. Все это будет похоже на осенний пейзаж. Необходимо только, чтобы сосуд во время опыта оставался неподвижным, так как иглы очень хрупки и при движении быстро теряют форму.

Замечание: Все соли свинца ядовиты, и нельзя, например, мочить пальцы в стакане, а затем дотрагиваться до рта.

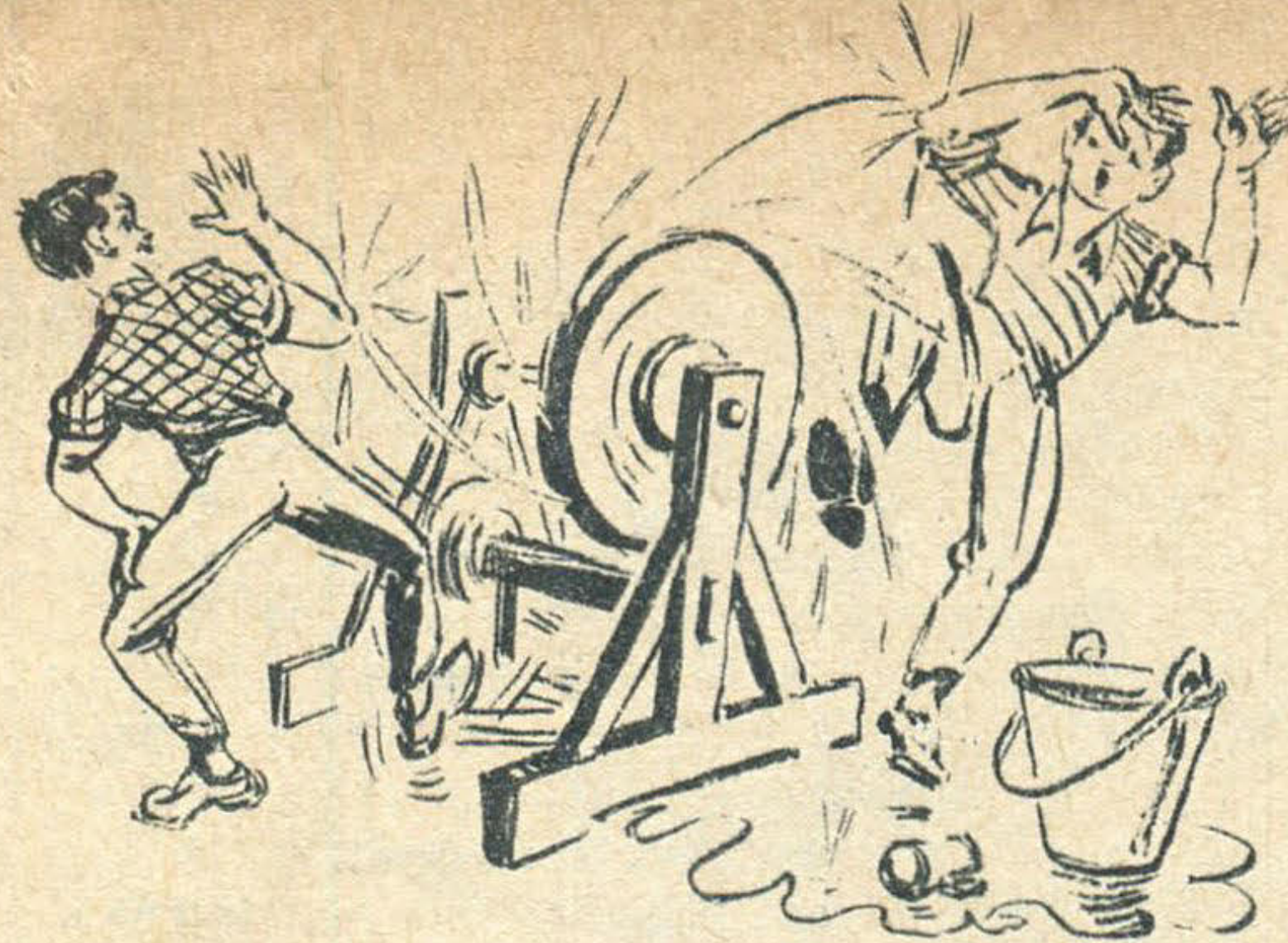
35. Сокровище, за которым отправились на Оберон герои романа Э. Гамильтона «Сокровище Громовой Луны». 39. Мера межзвездных расстояний. 41. Воздухоплаватель, прототип одного из героев романа Жюль Верна «Из пушки на Луну». 42. Температура межзвездного пространства (в абсолютном выражении). 43. Река, на которой происходит действие в романе В. Иванова «Энергия подвластна нам». 47. Название пылающего острова из одноименного романа А. Казанцева. 48. Имя одного из героев романа Ефремова «Туманность Андромеды».

По вертикали:

1. Один из членов Пушечного клуба в романах Жюль Верна. 3. Существа из романа Уэллса «Машина времени». 4. Форма звездолета, найденного на планете у железной звезды героями романа Ефремова «Туманность Андромеды». 6. Персонаж из романа А. Беляева «Голова профессора Доуэля». 7. Название газеты в рассказе А. Беляева «Светопреставление». 8. Персонаж из повести В. Немцова «Аппарат СЛ-1». 9. Имя одного из луиан в повести Фрадкина «Тайна астероида 117—03». 10. Профессия одного из героев романа Станислава Лема «Астронавты». 12. Персонаж из повести Гребнева «Тайна подводной скалы». 16. Газ, открытый подводными жителями в рассказе Конан Дойла «Маркотова бездна». 17. Существа из романа Уэллса «Машина времени». 19. Река, которую форсировал «Бегемот» в повести Гребнева «Южное сияние». 20. Американский астроном, исследователь планеты Марс. 21. Вещество, из которого построены дороги в романе Уэллса «Когда спящий проснется». 22. Название местности на Марсе в романе А. Толстого «Аэлита». 24. Название искусственного спутника Земли в повести А. Беляева. 25. Польский писатель-фантаст. 30. Инженер в фантастической повести А. Толстого «Союз пяти». 31. Персонаж из романа А. Беляева «Человек-амфибия». 36. Английский писатель-фантаст. 37. Форма межзвездного корабля в романе Мартынова «Каллисто». 38. Персонаж из повести А. Беляева «Чудесное око». 40. Точка небесного свода, в направлении которой движется солнечная система. 44. Планета, излюбленная фантастами. 45. Название звездолета в романе Ефремова «Туманность Андромеды». 46. Имя одного из авторов румынского научно-фантастического романа «Путь к звездам».







## ВОДА... ИЗ КАМНЯ

Истории о том, как некий силач выжимал воду из камня или хитрец делал то же, подменив камень творогом, обычны в сказках. Но вы можете совершить это чудо сами, и притом без всякого подвоха. Обильно намочите точильный камень. Он впитает в себя массу воды и только потемнеет. Затем раскрутите его — из камня хлынут струи воды.

## КНИГИ ПО ХИМИИ

Наше время все чаще и чаще называют веком атомной энергии. С таким же правом можно его назвать и веком химии.

Сейчас химия приобретает все большее и большее значение в развитии любой отрасли народного хозяйства. Пластмассы, синтетический каучук, искусственные волокна — уже не заменители, как это было на первых порах их применения, а, наоборот, незаменимые материалы.

Несомненно, многих читателей нашего журнала заинтересуют различные книги по химии. Рекомендуем прочитать некоторые массовые научно-популярные издания.

### ОБ УЧЕНЫХ-ХИМИКАХ

- А. Морозов, Михаил Васильевич Ломоносов. 1711—1765. С предисловием акад. С. И. Вавилова. М., изд-во «Молодая гвардия», 1950 г. («Жизнь замечательных людей») и 1952 г., доп. и перераб. Лениздат.
- О. Писаржевский, Дмитрий Иванович Менделеев. Предисловие акад. Н. Д. Зелинского. М.—Л., изд-во «Молодая гвардия», 1949 и 1951 гг. («Жизнь замечательных людей»).
- Л. Гумилевский, Александр Михайлович Бутлеров. 1828—1886. М., изд-во «Молодая гвардия», 1952 г. («Жизнь замечательных людей»).
- Е. Кюри, Жизнь Мари Кюри. М.—Л., Детгиз, 1944 г.

### СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А. Китайгородский и В. Мезенцев, Атом и молекула. М., Госкультпросветиздат, 1952 г.
- Б. Степанов, История великого закона. Изд. 2-е, испр. и доп., М., изд-во «Молодая гвардия», 1952 г.
- А. Несмеянов, Меченые атомы. М.—Л., Гостехиздат, 1952 г. (Научно-популярная библиотека. Вып. 33).
- М. Корсунский, Атомное ядро. Изд. 4-е, испр. и доп., М.—Л., Гостехиздат, 1952 г.
- А. Буянов, Атомная энергия. Изд-во «Московский рабочий», 1955 г.

### СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

- А. Буянов, Химия на службе человека. Воениздат, 1954 г.
- В. Медведовский, Кислород. М.—Л., Детгиз, 1953 г.
- Б. Суслов, Вода. Под ред. проф. В. Г. Богорова. М.—Л., Гостехиздат, 1950 г. (Научно-популярная библиотека. Вып. 19).
- Б. Суслов, Между пылинками и молекулами. (О коллоидах.) Под ред. проф. К. В. Чмутова. Изд. 2-е, М.—Л., Гостехиздат, 1950 г. (Научно-популярная библиотека).
- Д. Славин, О свойствах металлов. М., Гостехиздат, 1952 г. (Научно-популярная библиотека).
- В. Парфенов, Крылатый металл. Под ред. проф. А. И. Беляева, М., Гостехиздат, 1952 г.
- А. Буянов, Чудесный атом. М.—Л., Детгиз, 1953 г.
- А. Буянов, Химия плодородия. Профиздат, 1956 г.
- Д. Катренко, Черное золото. Под ред. чл.-кор. Академии наук СССР М. А. Капелюшников. Изд. 2-е, М.—Л., Гостехиздат, 1953 г. (Научно-популярная библиотека).

### ИСКУССТВЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А. Буянов, Материалы настоящего и будущего. Воениздат, 1953 г.
- Б. Розен, В мире больших молекул. М., Госкультпросветиздат, 1952 г.
- А. Буянов, Новые волокна. Под ред. проф. Н. В. Михайлова. Изд. 2-е, М., Гостехиздат, 1953 г. (Научно-популярная библиотека. Вып. 55).
- С. Рафиков, Пластмассы. М.—Л., Гостехиздат, 1952 г. (Научно-популярная библиотека. Вып. 42).
- Г. Петров и Л. Петрова, Пластмассы. М.—Л., Детгиз, 1953 г.
- А. Крючков, Искусственный каучук. Изд. 2-е, М., Гостехиздат, 1953 г. (Научно-популярная библиотека. Вып. 18).

## СОДЕРЖАНИЕ

Ю. ГРАДУСОВ — Белок из воздуха . . . . .	1
Химия это делает лучше . . . . .	2, 27, 31, 38
Короткие корреспонденции . . . . .	3
Н. ЛАКИНСКАЯ — Пятое состояние вещества . . . . .	5
Цифры и факты . . . . .	6
Однажды... . . . .	6
А. ШМАКОВА — Строим гиганты химии . . . . .	7
Вл. КЕЛЕР — Язык химии . . . . .	12
450 штук в минуту . . . . .	16
Ф. ЗЭГЭНЕСКУ, К. БЕЛЯ, инженеры — Из работ одного института . . . . .	18
М. ЖИГУЛЬСКАЯ — Кролем в мороз . . . . .	20
Л. СОМИН — Наш элементарий . . . . .	22
Н. НОГИНА — Дом из пластмасс . . . . .	23
А. БУЯНОВ, инж. — Дворец науки . . . . .	24
З. КОЧОРОДСКИЙ, инж. — Надувные дома . . . . .	26
М. ГЕЛЛ-МАНН и Е. РОЗЕНБАУМ — Элементарные частицы [окончание] . . . . .	28
Впервые . . . . .	30
Переписка с читателями . . . . .	31
Новые фотоаппараты . . . . .	32
Телеобъектив МаксUTOва . . . . .	33
Вокруг земного шара . . . . .	34
В. ТУРЧИНОВИЧ, арх. — Перекрытие Зеленого театра . . . . .	36
Ю. КАРПОВ, В. КРАСНОПЕРОВ, Ю. ОКУНЕВ, инженеры — Необычный двигатель . . . . .	37
По страницам журналов . . . . .	38
В свободный час . . . . .	39
Книги по химии . . . . .	40

Обложка: 1-я стр. — художн. А. ПОБЕДИНСКОГО, 2-я стр. — художн. Р. АВОТИНА, 3-я стр. — художн. Б. БОССАРТА, 4-я стр. — художн. Н. ВЕЧЕКАНОВА.

Вкладки: 1-я стр. — художн. Б. ДАШКОВА, 2-я стр. — художн. С. НАУМОВА, 3-я стр. — художн. Е. БОРИСОВА, 4-я стр. — художн. А. КАТКОВСКОГО и А. ПЕТРОВА.

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, Сушеская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 1-85, Д 1-08-01

Художественный редактор Н. Перова

Рукописи не возвращаются

Технический редактор В. Корнеева

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А07124 Подписано к печати 8/VIII 1958 г. Бумага 61,5×92 $\frac{1}{2}$ =2,75 бум. л. = 5,5 печ. л. Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 1516 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, Валуевская, 28. Заказ 2041. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-55, Сушеская, 21.



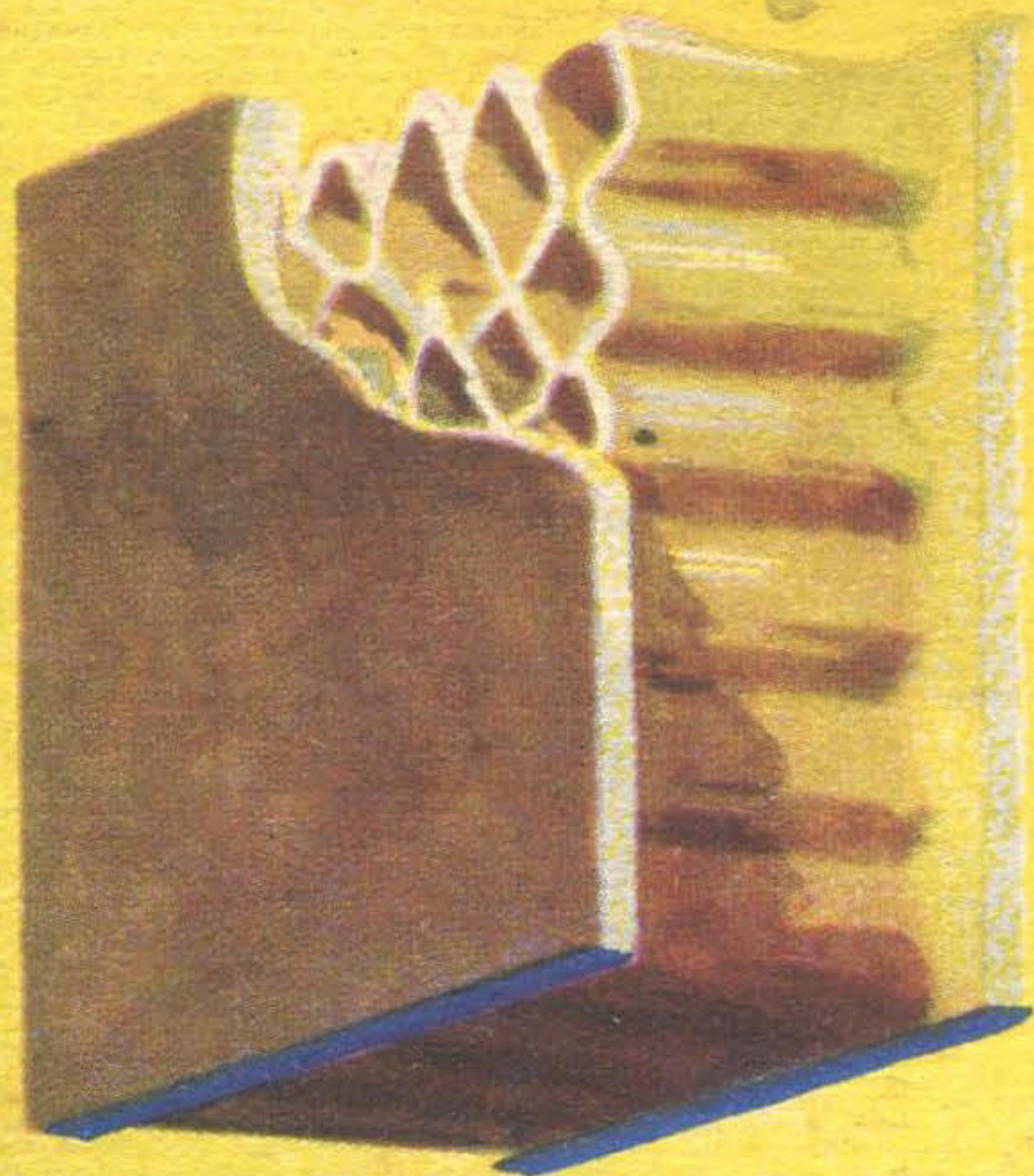
## В КАЖДОМ ВОЗРАСТЕ ДОСТУПНЫ БОЛЬШИЕ ДЕЛА!

В 8 лет Моцарт создал свои первые сонаты и симфонии.  
В 17 лет Жанна д'Арк руководила войсками, снявшими осаду Орлеана.  
В 18 лет Пушкин начал работу над поэмой «Руслан и Людмила».  
В 19 лет Рахманинов сочинил оперу «Алеко».  
В 20 лет Миклухо-Маклай проводил исследования на Канарских островах.  
В 29 лет Васко да Гама открыл морской путь в Индию.  
В 30 лет Стенли разыскал Ливингстона в джунглях Африки.  
В 33 года Лебедев открыл давление света.  
В 36 лет Склодовская-Кюри открыла радий.  
В 39 лет Попов изобрел радио.  
В 50 лет Дарвин опубликовал «Происхождение видов».  
В 54 года Гальвани издал исследование о «животном электричестве».  
В 58 лет Сервантес написал «Дон-Кихота».  
В 110 лет фараон Рамзес II одержал выдающиеся победы.

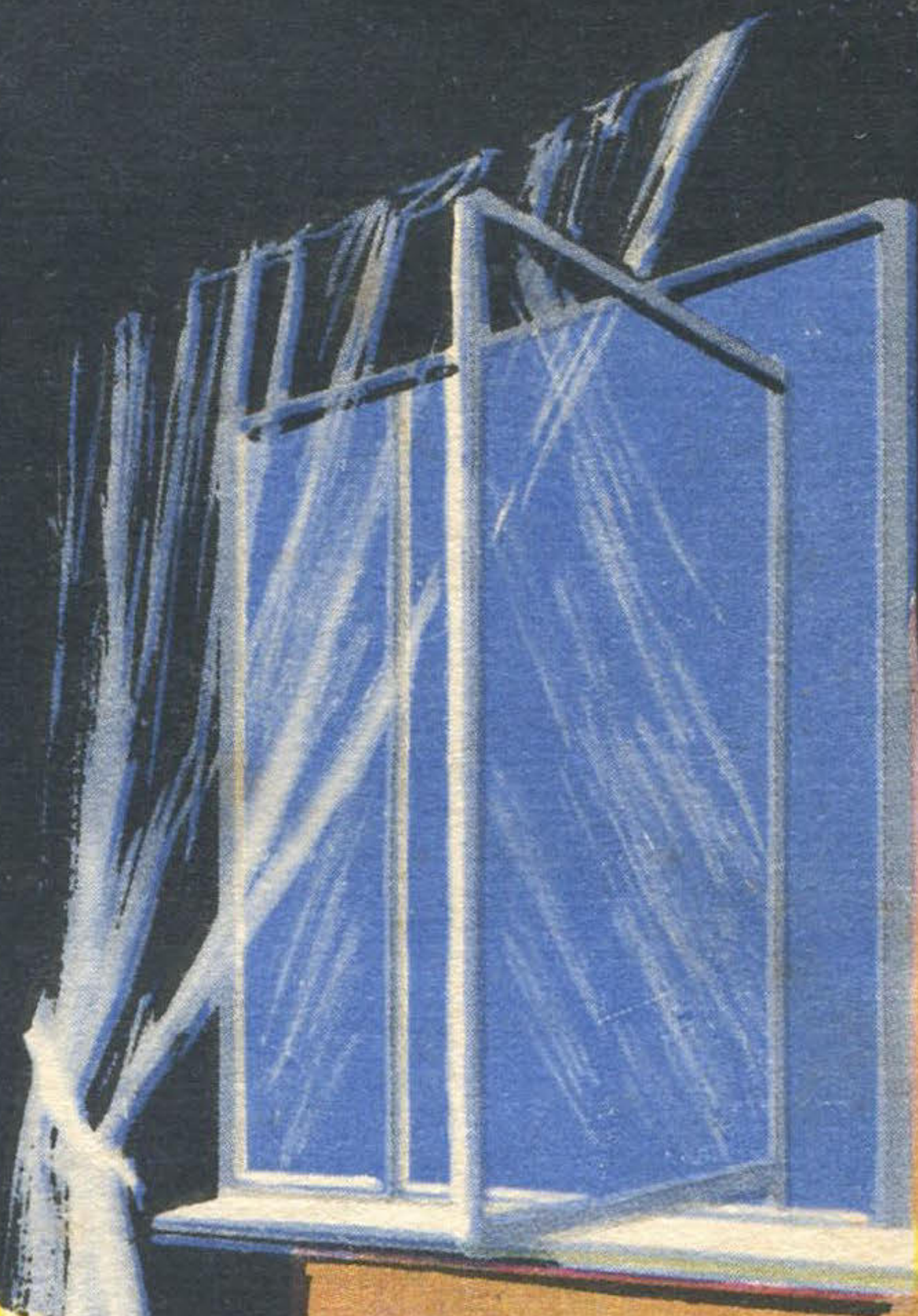
# КТО — КОГДА







БЛОК



ДОМ ИЗ ПЛАСТМАСС

Цена 2руб.