

ТЕХНИКА - 8
МОЛОДЕЖИ 1958



ХИМИЯ-НАУКА ИЗОБИЛИЯ

ДОРОГИ

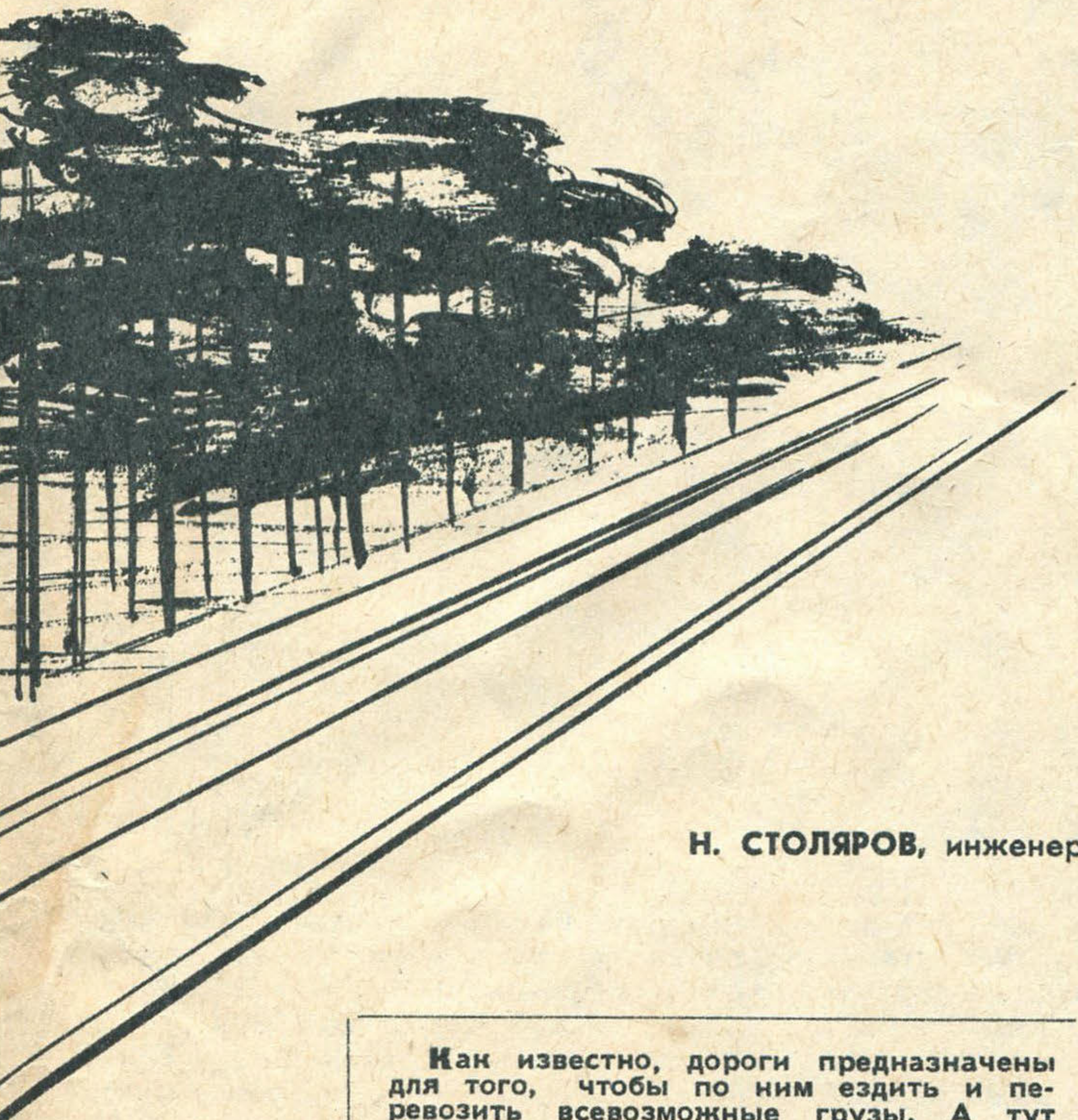


Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА 8
МОЛОДЕЖИ 1958

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ.
26-й год издания

ПЕРЕЕЗЖАЮТ...



Н. СТОЛЯРОВ, инженер

Как известно, дороги предназначены для того, чтобы по ним ездить и перевозить всевозможные грузы. А тут сказано, что они переезжают сами. Но это не шутка. В данном случае речь идет о сборно-разборных железобетонных дорогах, которые действительно могут «переезжать», то есть их можно легко перевозить из одного места в другое.

Конструкцию таких дорог еще несколько лет тому назад предложил кандидат технических наук Алексей Васильевич ЯКОВЛЕВ. За истекшие годы дороги эти были основательно и всесторонне испытаны. Они успешно выдержали «экзамен» и вполне заслужили самого широчайшего распространения.

В широко известной шуточной песне из кинофильма «Волга-Волга» говорится, что без воды «ни туды и ни сюды». Если несколько перефразировать слова этой песни, то можно сказать, что без дорог, как и без воды, «ни туды и ни сюды», хотя дороги и вода, как известно, — извечные враги. Именно вода, размягчающая проезжую часть на грунтовых дорогах, является одним из главных препят-

ствий для нормального передвижения по ним любого наземного транспорта и особенно автомобильного.

Вряд ли кому не приходилось ездить ранней весной или дождливой осенью по размокшим и разбитым грунтовым дорогам. Редко кто не видел, как буксует на таких дорогах множество автомашин, как мучаются при этом люди, напрасно теряя драгоценное время, бесцельно расходуя горючее, нерационально используя и преждевременно изнашивая богатую и дорогостоящую технику.

Все это так, и все это всем хорошо известно. Но, наверное, не многие знают, что для постройки благоустроенных дорог нужны очень большие средства.

Если же учесть, что в пределах нашей страны общая протяженность дорог, которые нужно было бы намного улучшить, исчисляется сотнями тысяч, если не миллионами километров, то сразу станет ясным, какую поистине грандиозную народнохозяйственную проблему представляет собой строительство благоустроенных дорог.

Здесь мы хотим рассказать не о постоянных, а только о временных сборно-разборных автомобильных дорогах.

ХОТЯ И НА ВРЕМЯ, НО ОСНОВАТЕЛЬНО!

Где же и когда нужны временные дороги?

Прежде всего они нужны там, где работы носят явно временный характер. Например, на многочисленных стройках в районах промышленного, шахтного, гидротехнического и другого строительства, особенно в начальный период производства работ; в тех случаях, когда разрабатываются огромные котлованы, возводятся плотины, дамбы и всевозможные насыпи, как это было, скажем, при сооружении Куйбышевской ГЭС; в карьерах по добыче строительных материалов и на лесных разработках, где подъездные пути меняются почти непрерывно, по мере выработки залежей ископаемых или вырубке леса; при освоении целинных земель, особенно на тех участках, где построить постоянные дороги еще не представляется возможным, а по грунтовым проехать нельзя. Да разве можно перечислить все случаи?

Главным условием для полного и рационального использования большегрузного автотранспорта, наряду с четкой организацией его работы, является наличие надежных дорог — таких, которые могли бы эксплуатироваться сравнительно длительное время и обеспечивали бы непрерывное движение по ним автотранспорта в любое время года. Однако практика показывает, что не только грунтовые дороги, но и дороги с простейшими и упрощенными покрытиями, какими являются щебеночные и гравийные, даже при обработке их вяжущими веществами, не удовлетворяют этим требованиям. Применение же покрытий, подверженных быстрому

Сегодня в номере:

**ХИМИКИ „ПРИВИВАЮТ“
МОЛЕКУЛЫ**

**ФРЕДЕРИК ЖОЛИО-КЮРИ—
СОВЕТСКОЙ МОЛОДЕЖИ**

**РЕВОЛЮЦИЯ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**ЛЕТАЮЩАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
В КОСМОСЕ**

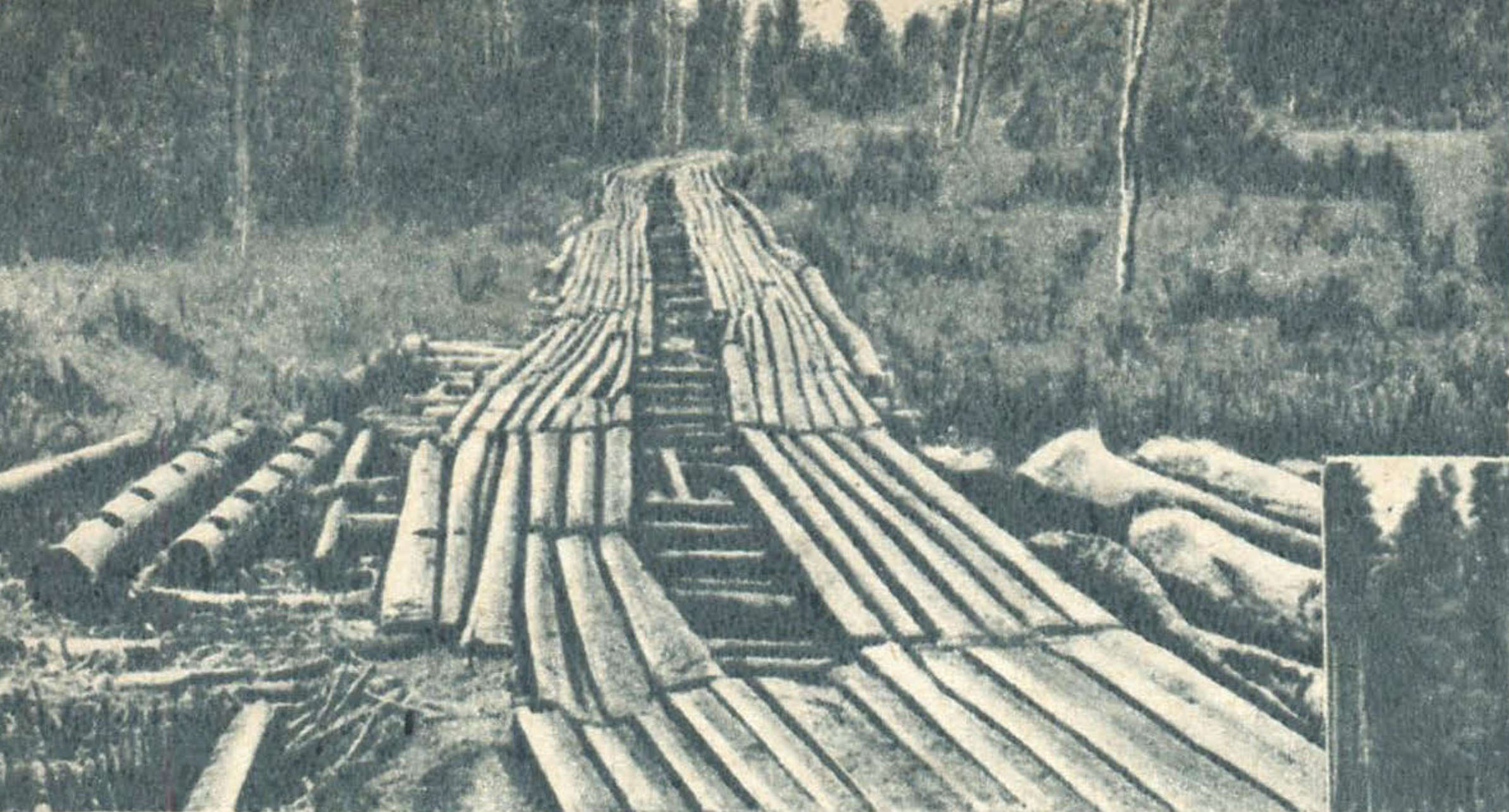
**ЗА ДОМАШНЮЮ
ИНДУСТРИЮ**

**СТРАННОСТИ В МИРЕ
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ**

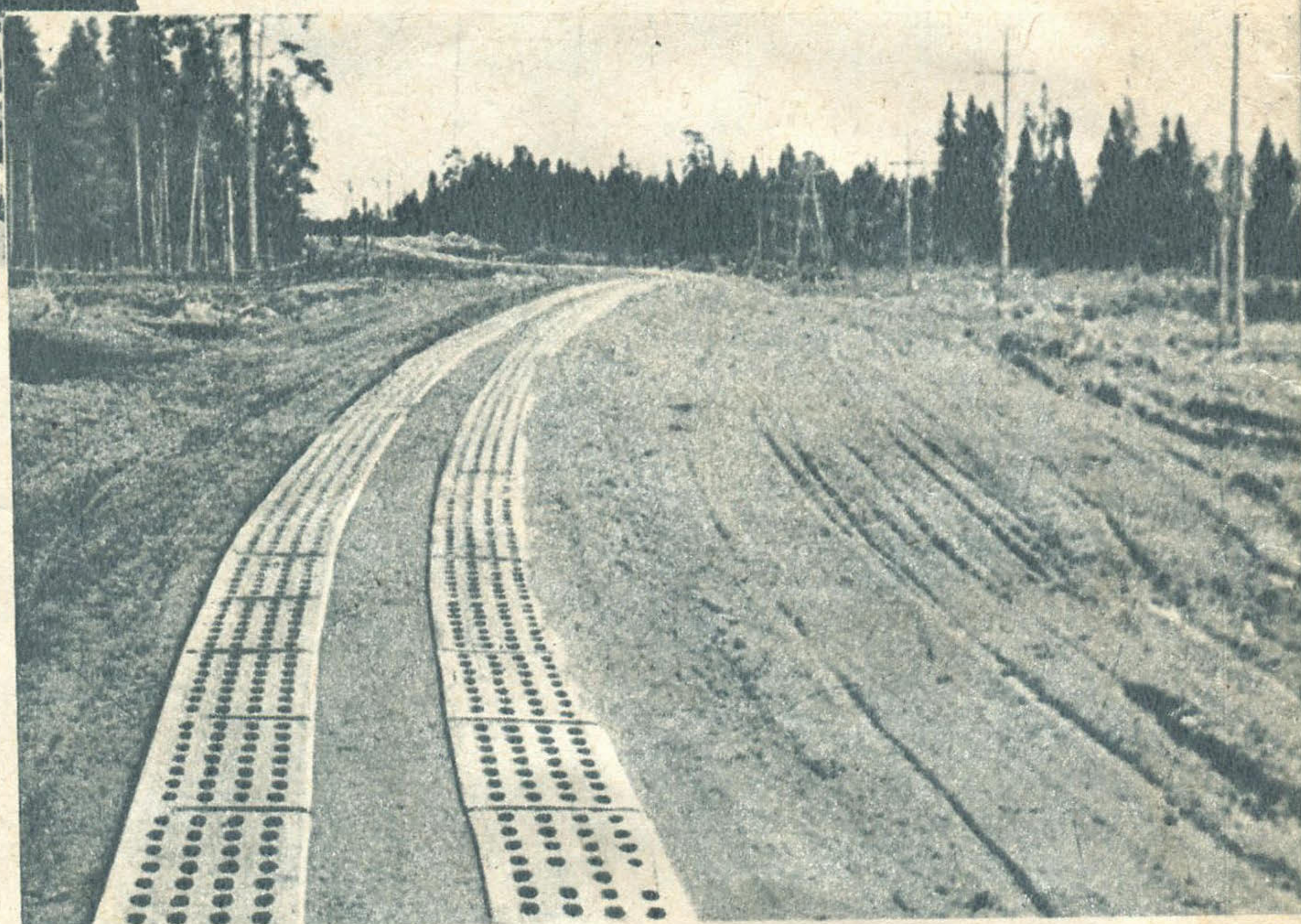
**КЛИМАТ ПО ВОЛЕ
ЧЕЛОВЕКА**

**НАШ СПЕЦИАЛЬНЫЙ
КОРРЕСПОНДЕНТ
СООБЩАЕТ
ИЗ БРЮССЕЛЯ**

**ЭЛЕКТРОННАЯ
КИСТЬ**



Стоит взглянуть на эти две фотографии, как сразу все станет ясным. Слева показана обычная лежневая дорога. Не трудно представить, сколько пошло драгоценного леса на ее устройство. А ездить по ней все равно не большая радость. На второй фотографии вы видите разборную дорогу, проложенную точно в таких же местах. Но она говорит сама за себя!



разрушению, неизбежно приводит к снижению скорости, большим простоям, авариям и преждевременному износу автомобилей, а также к резкому перерасходу горючего, резины, к значительному увеличению затрат на уход за дорогами.

Из сказанного следует, что самыми надежными и рентабельными являются дороги с высокопрочными цементно-бетонными и железобетонными покрытиями. Однако применение монолитных бетонных и железобетонных покрытий на временных дорогах не целесообразно. Поэтому и нужно было найти наиболее рациональное решение этой задачи. Ее-то наилучшим образом и решил кандидат технических наук А. В. Яковлев, создавший сборно-разборные железобетонные покрытия, конструктивно осуществленные им в виде так называемых решетчатых плит. Временные дороги именно с покрытием такими плитами, несмотря на сравнительно дороговую их первоначальную стоимость, оказываются в конечном счете самыми надежными и самыми дешевыми!

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Общеизвестно, что истинно мудрое просто и понятно. И теперь, когда блестяще решена задача создания наиболее рациональной, целиком оправдавшей себя конструкции сборно-разборных железобетонных покрытий для временных дорог в виде решетчатых плит, невольно удивляешься, как же это никому прежде ни у нас, ни за границей не пришла в голову такая идея? Но, оказывается, далеко не сразу она пришла и самому создателю таких плит. Прошло много времени, в течение которого было перепробовано множество вариантов других конструктивных решений, прежде чем появились на свет плиты-решетки.

Общий вид, конструкция, способы изготовления и укладки плит, а также и сами сборно-разборные дороги хорошо видны на приводимых рисунках и фотографиях. Такая плита имеет вид прямоугольника с округленными, расширяющимися конусообразно книзу отверстиями, которые имеют три главных назначения. Во-первых, они служат для облегчения веса плиты и позволяют экономить до 25—30% материала по сравнению со сплошной плитой одинаковых размеров и прочности. Во-вторых, повышают сцепление колес с покрытием, благодаря чему предупреждается буксование автомобилей на крутых подъемах, а также при обледенении и сильном загрязнении плит. Но самым главным, пожалуй, является то, что отверстия такой формы способствуют более равномерному и устойчивому опиранию плит на основание (грунт).

Образовавшаяся благодаря наличию в плите множества конических отверстий огромная поверхность позволяет даже при условии укладки такой плиты на слабый грунт выдерживать большие нагрузки и пропускать самые тяжелые машины с грузом. Такие плиты можно класть даже в грязь и сразу же ехать по ним, не боясь, что они провалятся. А когда грунт в отверстиях уплотнится и несколько высохнет, то плита оказывается как бы посаженной на множество своеобразных штырей, которые не позволяют ей не только проседать, но и сдвигаться в какую-либо сторону с места. Такая конструкция, как говорят дорожники, позволяет сажать плиту «намертво». А когда ее нужно снять, то для этого не требуется почти никаких усилий, кроме как поднять с дороги самую плиту.

Крайние элементы таких плит по сравнению с внутренними усилены за счет увеличения размеров их сечения

и дополнительного армирования. Соединяются плиты в покрытие путем устройства жесткого или так называемого «упруго-податливого» стыка. Причем наиболее простым и надежным в работе оказался упруго-податливый стык, осуществляемый путем забивки деревянного квадратного бруска в полость, образованную треугольными желобками в торцовых гранях плит. Вбиваемый туго на всю их ширину сосновый брусок распирает плиты и создает необходимую устойчивость их против вертикального перемещения.

Следует также отметить, что решетчатые плиты одинаково применимы как для колеиных, так и для сплошных покрытий. Кстати сказать, они уже начинают получать широкое распространение за рубежом, в частности — в Чехословакии, где за последнее время появилось много дорог с покрытиями из железобетонных решетчатых плит.

И ПРОСТО, И БЫСТРО, И ДЕШЕВО

Все эти определения относятся как к процессу изготовления самих плит, так и к устройству и эксплуатации сборно-разборных решетчатых дорог. Плиты для таких дорог с одинаковым успехом можно изготовлять и на заводах, и на полигонах, и прямо в поле. При этом необходимо самое несложное и повсеместно доступное оборудование.

Заводской способ изготовления решетчатых плит впервые был освоен Дубровским производственным комбинатом треста «Севэнергострой», где был разработан поточно-агрегатный метод, который предусматривает использование металлических форм, состоящих из поддона с прикрепленными к нему откидными бортами, и вкладыша для формовки в плитах отверстий. Вкладыш представляет собой сварную раму, изготовленную из уголков, швеллеров или иного проката. К ней неподвижно прикреплены металлические или деревянные, но обитые тонкой листовой сталью бобышки, количество которых соответствует числу отверстий в плите.

По данным нормативно-исследовательской станции треста «Севэнергострой», трудовые затраты при изготовлении решетчатых плит на Дубровском комбинате весьма невелики. Так, например, на изготовление одной плиты они составляют всего лишь 3,2 человеко-часа, а на изготовление комплекта плит для одного километра однопутной дороги — 3 060 человеко-часов, что составляет менее 400 человеко-смен. Говоря иными словами, завод, на котором работали бы всего лишь 400 рабочих, смог бы выпускать за смену по километру таких покрытий для однопутной колеиной дороги. При этом стоит только вспомнить, как дорого обходится километр постоянной дороги с железобетонным покрытием, как сразу



«В 1965 году для производства химических продуктов намечается использовать более 2,5 миллиона тонн жидких углеводородов из попутных газов. Если вместо этих газов пришлось бы применить пищевое сырье, то потребовалось бы израсходовать свыше 300 миллионов пудов зерна или 13 миллионов тонн картофеля».

же станет очевидным преимущество постройки дорог с покрытием из решетчатых железобетонных плит.

Большой практический интерес представляет опыт изготовления решетчатых дорожных плит и на специализированном заводе комбината «Череповецлес» Вологодского совнархоза, на заводе железобетонных изделий Каменскшахтстроя Ростовского совнархоза, на заводе железобетонных изделий треста № 203 Архангельского совнархоза и на ряде других заводов, хорошо освоивших выпуск этой продукции.

Несложен процесс изготовления дорожных решетчатых плит и на полигонах. Он еще более доступен и так же весьма эффективен, как и заводской. Но, пожалуй, особый интерес представляет опыт полигонного изготовления решетчатых дорожных плит, освоенный в Китае на строительстве Уханьского металлургического комбината, подробно описанный в брошюре А. В. Яковлева «Сборно-разборные железобетонные дорожные покрытия», изданной Госстройиздатом в этом году.

Таким образом, в настоящее время для изготовления решетчатых плит имеются вполне отработанные и проверенные на практике способы. Они просты, не требуют сложного оборудования, которое может быть изготовлено непосредственно на строительстве.

Устройство самих сборно-разборных дорог из решетчатых плит также весьма просто, для этого нужен лишь обычный трех- или пятитонный автомобильный кран. При помощи одного такого крана бригада, состоящая из 8—10 человек, может уложить за смену 250—300 пог. м колеиной дороги. Такой простотой и малой трудоемкостью пока не обладает ни одна из существующих конструкций дорог.

Несколько слов о дешевизне. На первый взгляд это кажется невероятным, так как вместо гравия и щебня для их покрытия применяется высокомарочный железобетон. Однако дороги из железобетонных решетчатых плит действительно обходятся гораздо дешевле дорог даже с самыми простейшими покрытиями. Получается это за счет того, что хотя по первоначальной стоимости они на 20 и даже на 50% дороже щебеночных или гравийных, но зато в 10—12 раз прочнее и пригодны к повторному использованию их до 4—6 раз. Кроме того, достигается большая экономия средств за счет более высокопроизводительной работы автомобилей по таким дорогам, более длительного срока их службы до капитального ремонта, более экономичного расходования горючего и меньшего износа резины и, наконец, за счет малых затрат на уход за самими дорогами и на их ремонт.

Подсчитано, что несколько повышенные капиталовложения на устройство железобетонных дорог, по сравнению с гравийными, окупаются в течение 1—2 лет только за счет экономии на горючем, на резине и на ремонтах авто-

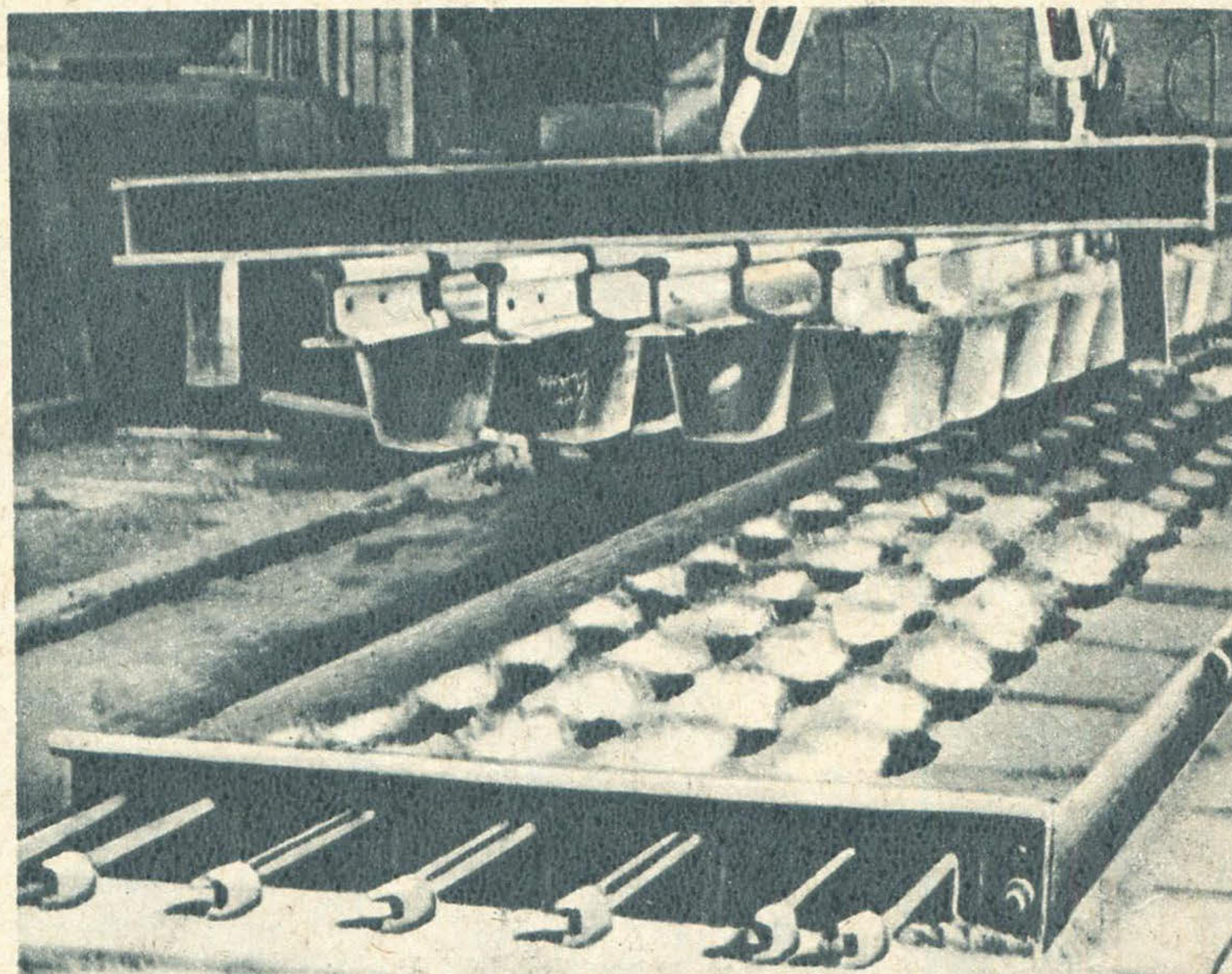
мобилей. Что же касается расходования на плиты арматурной стали, то, как показали расчеты, ее идет не больше, чем на ремонты автомашин, вследствие их преждевременного изнашивания при работе на плохих дорогах.

Что еще можно сказать об этих поистине чудесных дорогах?

Остается лишь еще раз повторить, что они вполне себя оправдали в течение длительного периода их эксплуатации и получили самую высокую оценку со стороны руководителей тех организаций, в хозяйствах которых были применены. Всемерно одобрены они и Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства.

Больше того, в целях максимального распространения таких дорог Центральный институт типовых проектов составил и издал в прошлом году утвержденный Госстроем СССР «Альбом рабочих чертежей типовых решетчатых железобетонных плит системы А. В. Яковлева для сборно-разборных покрытий временных автомобильных дорог». В нем содержатся все необходимые указания и рекомендации как по изготовлению таких плит, а также по строительству дорог с такими покрытиями. Альбом этот может получить любая организация, пожелавшая приступить к строительству указанных дорог.

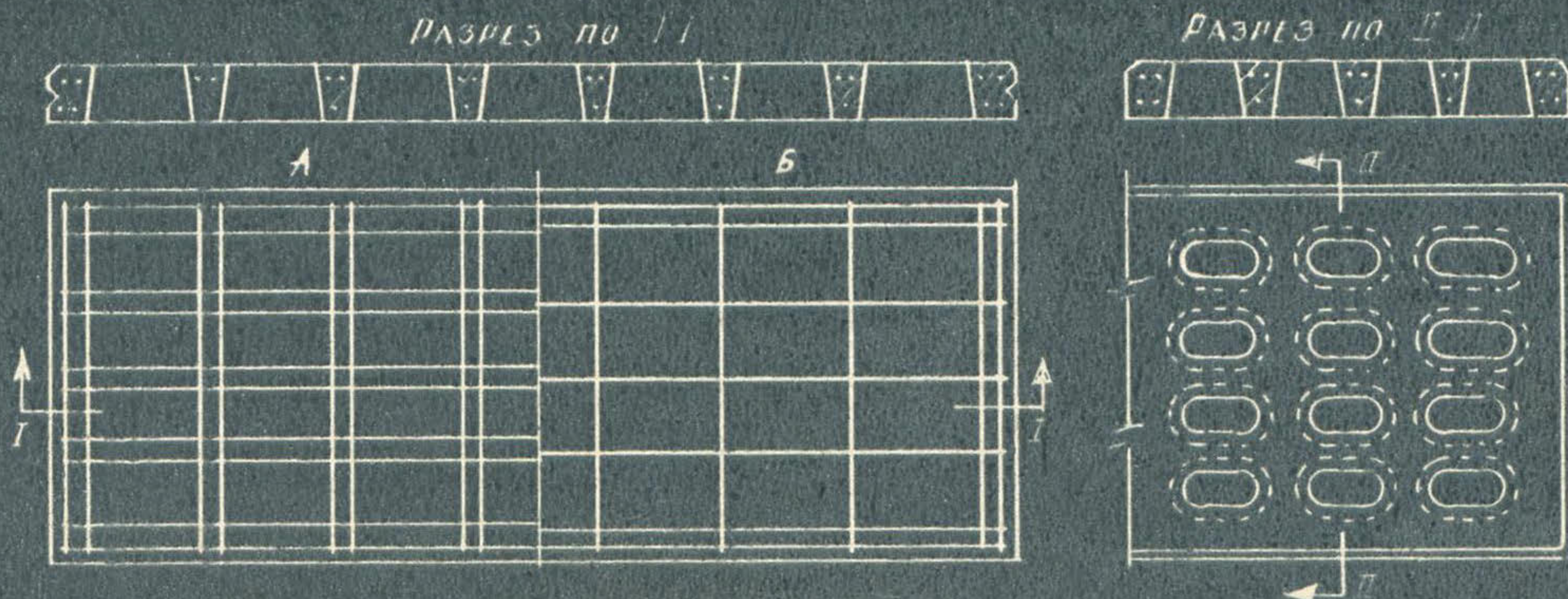
Следует отметить также, что сейчас, когда советские специалисты создали и первыми в мире применили новую технологию быстротвердеющего прокатного стенового материала, позволяющего в несколько раз ускорить строи-



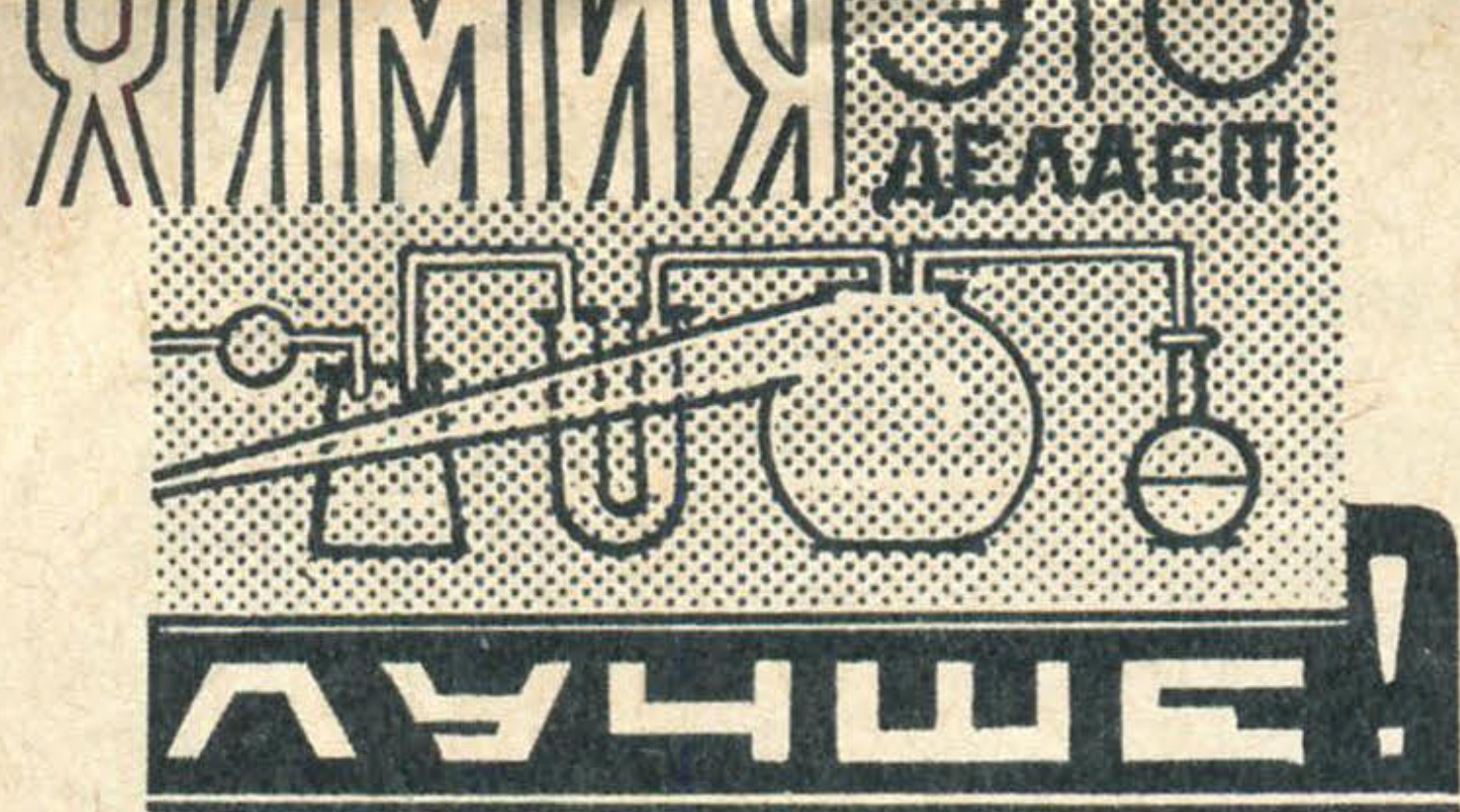
Таково основное оборудование для изготовления решетчатых железобетонных плит. Оно может быть изготовлено в любой механической мастерской и даже просто на стройке.

тельство жилых домов и промышленных сооружений, такие же возможности открываются и при изготовлении дорожных плит.

Все это мы и предлагаем самому пристальному вниманию совнархозов!



КОНСТРУКЦИЯ
ДОРОЖНОЙ
РЕШЕТЧАТОЙ
ПЛИТЫ
А - верхняя
сетка
арматуры
Б - нижняя
сетка
арматуры



ЧТО ДЕЛАЕТ?

Где бы вы ни были и куда бы ни обратили свой взор, почти обязательно увидите «продукцию» химии. Если находитесь дома и сидите за письменным столом, то на нем могут быть многие вещи, изготовленные из всевозможных пластических масс.

Если у вас есть телефон, то его корпус и трубка — из пластмассы. Письменный прибор, ручка, пепельница, настольная лампа, подставка для перекидного календаря, настольное стекло, да и сам письменный стол — все это может оказаться из пластмассы. А репродуктор, а корпус радиоприемника или телевизора, а сотни других домашних вещей — все это вошло в наш быт из той самой «второй природы», которая целиком создана руками и разумом человека.

Многое в доме, да и многие части самого дома, одежда и обувь, посуда и мебель, домашние машины и аппараты делаются теперь из продуктов химии. Химия обувает не только людей, но и многие машины. Она снабжает машины многими деталями, облегчает их вес, украшает их, улучшает качество. Тысячи деталей из пластических масс и синтетических каучуков вошли в конструкции наших искусственных спутников Земли.

Словом, если бы нужно было перечислить только одни названия предметов, которые сейчас изготавливаются с помощью химии, то пришлось бы упомянуть почти все области человеческой деятельности, — так широко и многообразно применение «продуктов» химического производства.

КАКАЯ ХИМИЯ?

Речь идет прежде всего об органической химии, создающей искусственным путем так называемые полимеры, то есть высокомолекулярные соединения — органические вещества, молекулы которых представляют собой цепи из атомов углерода, к которым, в свою оче-

редь, присоединены атомы водорода и некоторых других элементов.

Как же образуются полимеры?

Существо процесса полимеризации заключается в том, что молекулы некоторых веществ, например газа этилена, соединяются в длинные цепи молекул-гигантов. В каждой такой цепи, состоящей из гигантских молекул, насчитываются десятки тысяч молекул первоначального соединения, в результате чего и образуется твердое бесцветное вещество полиэтилен — ценная пластическая масса.

Так, химия полимеров позволила получать из природных материалов такие вещества, которые сама природа создать не смогла!

КАК ДЕЛАЕТ?

Как уже сказано, полимеры составляют основу любой пластической массы. Важной составной частью многих пластмасс являются наполнители — всевозможные вещества вроде древесной муки, различных волокон, асбеста, которые соединяются, как бы цементируются водородом полимерами.

Путем соответствующего подбора полимеров и наполнителей, а также определенных условий прессования можно получать изделия с заранее заданными свойствами, отвечающими самым разнообразным условиям и запросам практики. Причем сам процесс изготовления изделий из искусственных пластических масс гораздо дешевле, проще и общедоступнее, чем процесс изготовления многих изделий из таких природных материалов, как металл, дерево и другие.

ПОЧЕМУ ЛУЧШЕ?

Частично ответ на этот вопрос можно найти на приводимой здесь цветной вкладке. Кроме того, искусственные волокна, синтетические каучуки, кожа, меха, моющие средства, лаки и многие другие созданные химией вещества обладают значительной прочностью, легкостью, теплоустойчивостью и другими качествами, которые делают их порою незаменимыми материалами.

Синтетические вещества вошли в наш быт, в нашу промышленность, во всю нашу жизнь без шума, но уверенно и бесповоротно. Им принадлежит великое будущее, и они сыграют еще невиданную роль во всей истории материальной культуры!

в конечном итоге увеличить срок носки кожаных изделий.

До сих пор для целей жирования кожи применялись животные жиры и растительные масла, являющиеся пищевыми продуктами. А на Астраханском кожевенном заводе успешно применен синтетический жир — «гликолят», состоящий из сложного эфира гликоля, синтетических жиров и кислот, получаемых окислением парафина.

Проведенные на заводе специальные испытания показали, что кожа, пропитанная синтетическим жиром, значительно медленнее обезжиривается, вследствие чего и водонепроницаемость ее гораздо выше, чем у пропитанной естественными жирами.

ПРОЧНЕЕ, ЛЕГЧЕ, ЭЛАСТИЧНЕЕ, КРАСИВЕЕ...

Природа создала множество удивительных материалов — прочных, легких, теплых, эластичных, красивых, — которые давно и прочно вошли во все области жизни и деятельности человека. Но еще более удивительные материалы создает теперь химия. Вот некоторые из них.

ПРОЧНЕЕ СТАЛИ. В Москве изготовлены первые автомобили с кузовами из... пластической массы. По прочности такие кузова не уступают стальным, а весят в несколько раз меньше. Особенно прочны так называемые стеклопласты. Химией создан такой клей, который может склеивать по излому детали машин настолько прочно, что склеенное место оказывается прочнее материала самой детали.

ТЕПЛЕЕ ШЕРСТИ. Шерсть давно зарекомендовала себя как один из самых легких, прочных и теплых материалов. Из нее делают теплую одежду, теплые войлоки и много других изделий, предназначенных для защиты от холода или сохранения его. А теперь многие теплоизоляционные материалы изготавливают из специальных пластмасс, таких, например, как уретанпластик, которые в пять раз легче шерстяного ватина, но имеют ту же, как и он, теплозащитность. Такие материалы уже широко применяют при пошиве теплой одежды, в холодильниках, для теплоизоляции при постройке специальных железнодорожных вагонов и т. д.

УСТОЙЧИВЕЕ ЗОЛОТА. Как известно, золото, серебро и платина не поддаются воздействию большинства щелочей и кислот. Поэтому их широко применяют при изготовлении специальной химической посуды. Но есть такая жидкость, именуемая «царской водкой» (смесь соляной и азотной кислот), которая растворяет в себе даже золото. А вот на созданную химией пластмассу — тефлон — не действует даже «царская водка». Из этой пластмассы теперь изготавливают химическую аппаратуру, на которую прежде расходовали немалое количество золота и платины.

ЭЛАСТИЧНЕЕ РЕЗИНЫ. Среди новых пластических масс замечательными свойствами обладает так называемая кремний-органическая резина. Если обыкновенная резина, полученная из природного каучука, при высокой температуре быстро теряет эластичность, то кремний-органическая надежно работает длительное время даже при температуре 250°!

ПРОЗРАЧНЕЕ СТЕКЛА. О прозрачной пластмассе, из которой делают так называемое органическое стекло, многие хорошо знают, она прочно вошла во многие отрасли техники и в наш быт. Но далеко не все знают, что прозрачная пластмасса в отличие от обыкновенного стекла не задерживает ультрафиолетовых лучей, так как она прозрачнее, чем стекло. На веранде, остекленной листами из такой пластмассы, можно загорать даже зимой!

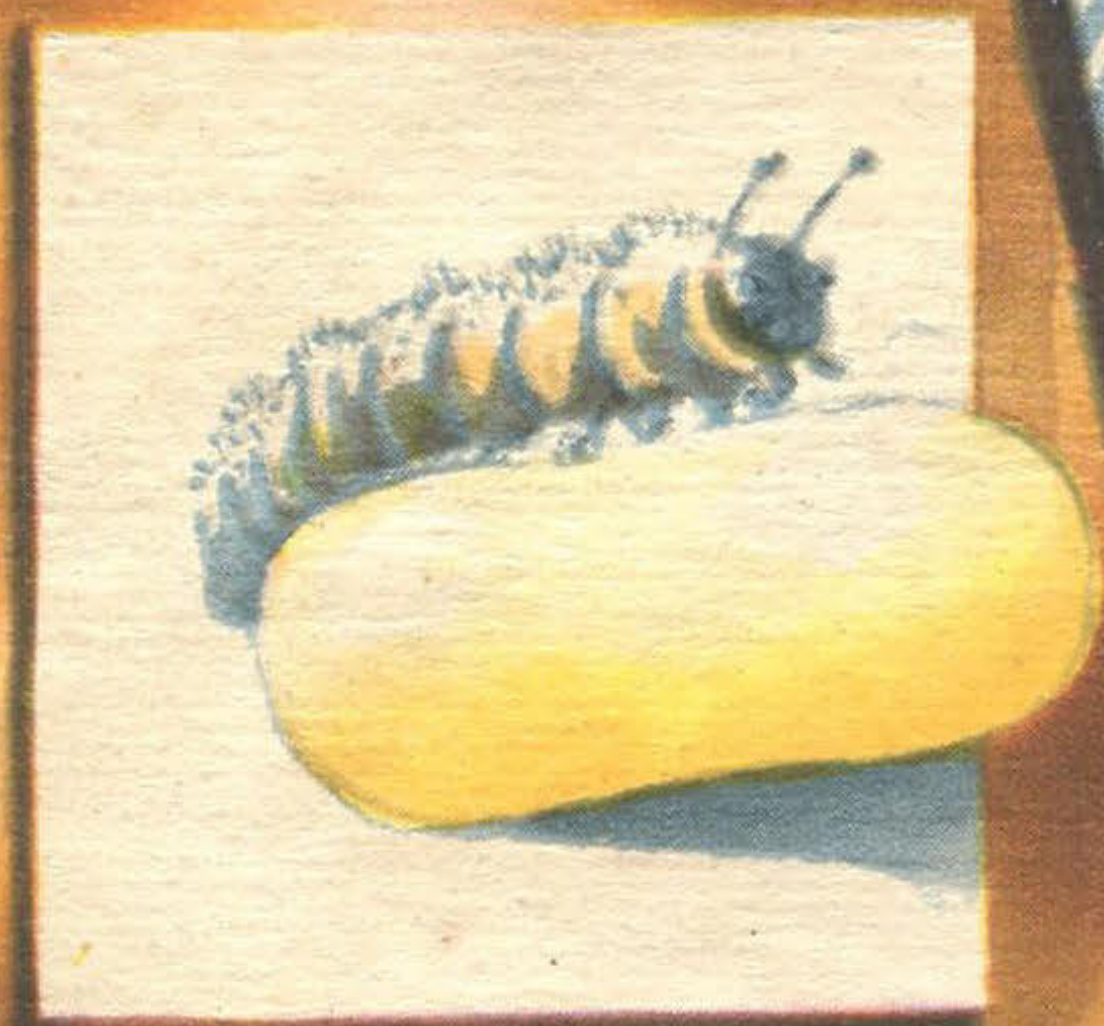
КРАСИВЕЕ САМОЦВЕТОВ. Природа создала много удивительных по своей раскраске самоцветов, которые нашли широкое применение для изготовления всевозможных красивых и дорогих вещей. Но теперь созданы специальные белковые пластические массы, которые воспринимают любую окраску. Из таких пластмасс делают «малахитовые» шкатулки, которые нельзя отличить от изготовленных из красивейшего природного малахита. Такие пластмассы могут принимать окраску янтара, яшмы, рубина и других самоцветов!

ВМЕСТО ПИЩЕВЫХ ЖИРОВ — «ГЛИКОЛЯТ»

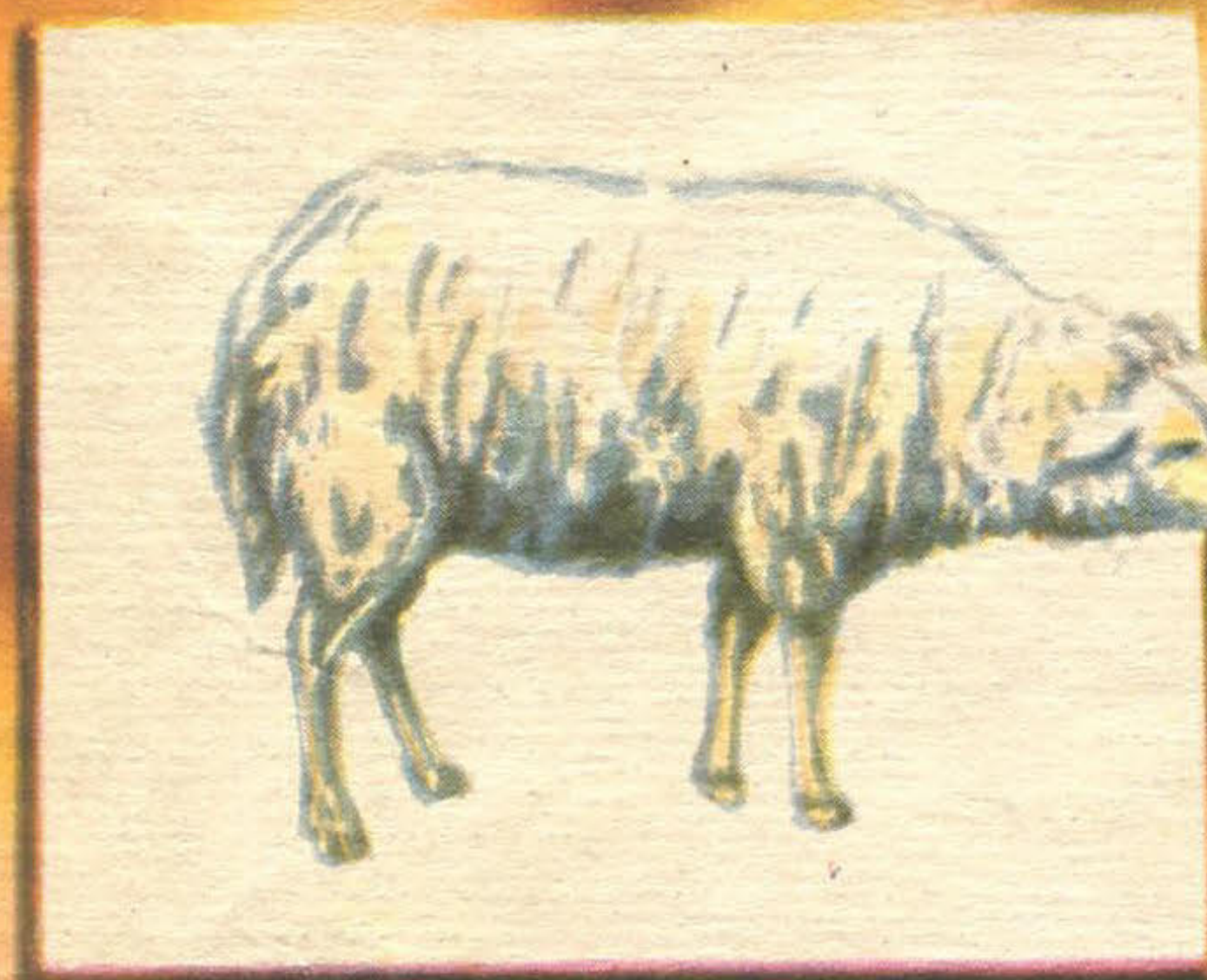
Химия, как известно, может создавать искусственную кожу.

Значит ли это, что естественную кожу теперь будут выбрасывать? Конечно же, нет! Из нее станут вырабатывать специальные сорта обуви и другие изделия, для которых она более всего подходит.

Но почти все кожи после их выделки на заводах нуждаются в так называемом «жировании», то есть в пропитывании их жирами. Это делается для того, чтобы придать им большую мягкость и эластичность, уменьшить водонепроницаемость и



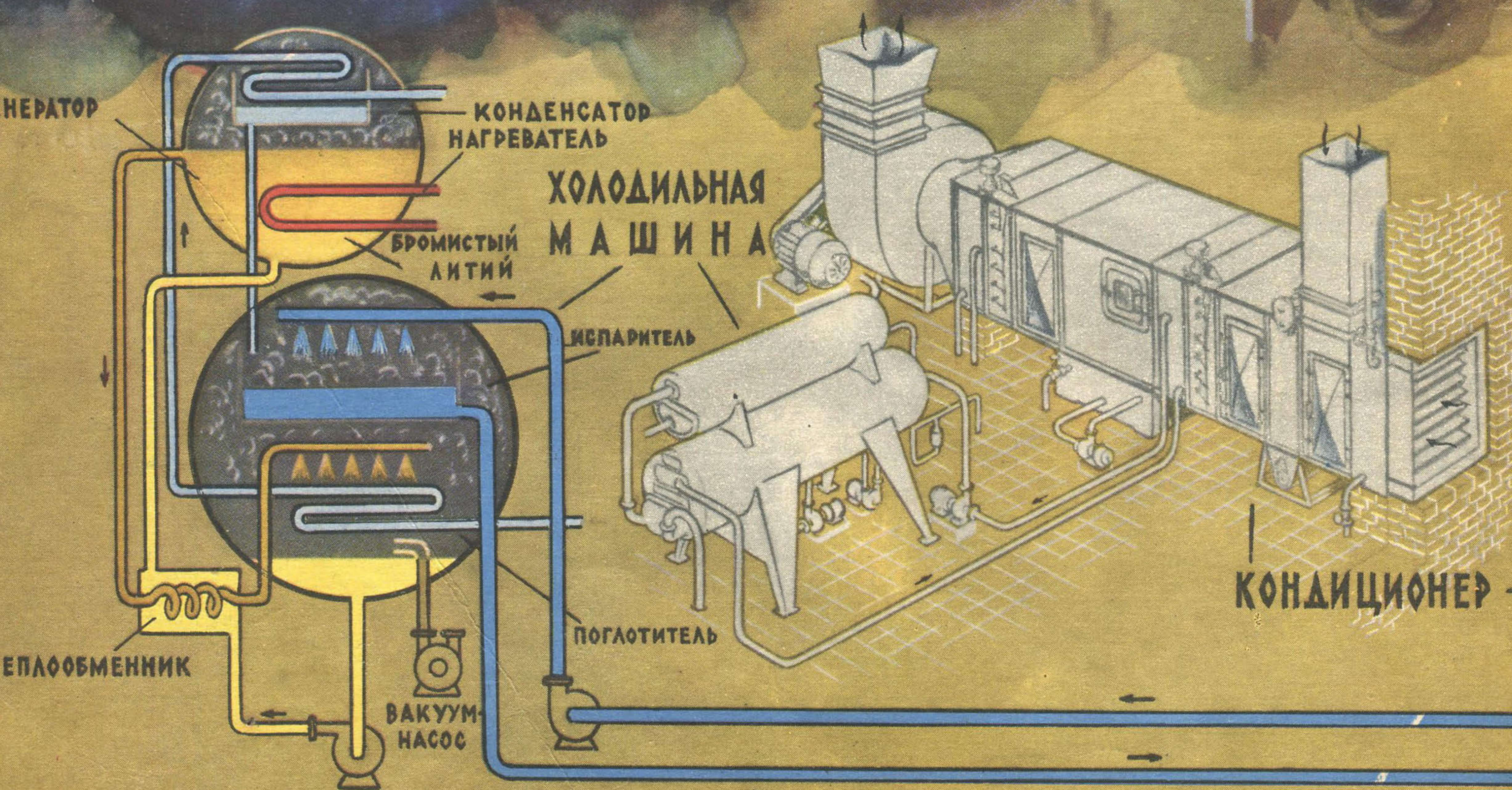
ШЕЛКОВИЧНЫЙ ЧЕРВЬ
ЗА ВСЮ ЖИЗНЬ ДАЕТ
1 КОКОН - 0,5г ШЕЛКА



ЛУЧШАЯ ОВЦА ДАЕТ
6-7кг ШЕРСТИ В ГОД



ИЗ ОДНОГО КУБОМЕТРА СОСНЫ
ПРИ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ
ПОЛУЧАЕТСЯ 160 кг ШЕЛКА
ИЛИ 170 кг ШЕРСТИ



ИСКУССТВЕННЫЙ КЛИМАТ



Зонт-кондиционер.
Изошутка Г. КЫЧАКОВА

● СОСНОВЫЙ БОР В ЦЕХЕ ● СОЧИ В АРКТИКЕ

О. ЩУКИН, инженер

Рис. М. КАПУСТИНА

...В бесконечную заполярную ночь за окном санатория бушует пурга, но в залитой светом комнате вы дышите теплым морским воздухом и любуетесь картинами Айвазовского...

...В жарком индустриальном Казахстане раскинулись огромные заводские корпуса. В них шумят автоматические линии станков. Вдоль длинного светлого цеха идет оператор. Он всей грудью вдыхает прохладный воздух, наполненный смолистым ароматом соснового бора...

Это пока фантазия, но есть много и такого, что уже давно стало реальностью...

Всем известно, как быстро вошли в быт советского народа электрические приборы и холодильники. Но еще быст-

рее войдут в наш обиход домашние машины искусственного климата. Эту еще вчера сказочную возможность превращает в реальность еще не ставшая самостоятельной новая отрасль техники по кондиционированию воздуха, или по созданию искусственного климата.

ЕГО ВЫРАБАТЫВАЕТ МАШИНА

Искусственный климат создается специальной установкой, называемой инженерами кондиционером. В такой установке, схема которой приведена на рисунке, воздух, проходя через масляные фильтры, очищается от пыли, копоти и даже от неприятных запахов. Затем он проходит через лес труб, охлаждаясь или нагреваясь до необходимой температуры. А в специальной камере попа-

дает под проливной дождь, под которым насыщается влагой.

После того как свободные частицы воды выпадут, воздух вентилятором нагнетается в помещение. В кондиционере он может и осушаться с помощью конденсации водяных паров на холодной поверхности охладителя или, если требуется полное осушение, в специальном химическом осушителе. Необходимая температура и степень влажности воздуха поддерживаются постоянно заданными с помощью автоматических приборов.

Охлаждение воздуха производится специальной холодильной машиной, которая является основной и наиболее ответственной частью установки. Кондиционирование потому и не нашло пока у нас широкого распространения, что холодильные машины еще очень дороги. Даже небольшой комнатный кондиционер гораздо дороже домашнего холодильника.

Есть ли путь к широкому внедрению искусственного климата?

КОМПРЕССОР НЕ НУЖЕН

Путь этот заключается в создании холодильной машины без дорогого компрессора, потребляющего электроэнергию, и без специальных хладагентов — фреонов, аммиака или рассола. Правда, такая установка не может давать низкие температуры, но этого для охлаждения воздуха и не требуется. Достаточно, если в теплообменнике, через который вентилятором прогоняется очищенный воздух, циркулирует в качестве холодильного агента вода с температурой от 7 до 10°C. Такая машина уже создана (см. цветную вставку). Это бром-литиевая абсорбционная машина. Как она действует?

Налейте немного воды в стеклянную колбу. Выкачайте из нее воздух, и вода закипит при обычной комнатной температуре. Введите в колбу бромистый литий, и он начнет жадно поглощать водяные пары. И на ваших глазах будет происходить нечто необычное: за окном зной, палит солнце, а колба обжигает холодом руки. Это произошло потому, что оставшаяся вода охлаждалась за счет теплоты парообразования.

По этому принципу и действует большая бром-литиевая машина. Она гораздо проще и требует много меньше затрат металла на свое изготовление.

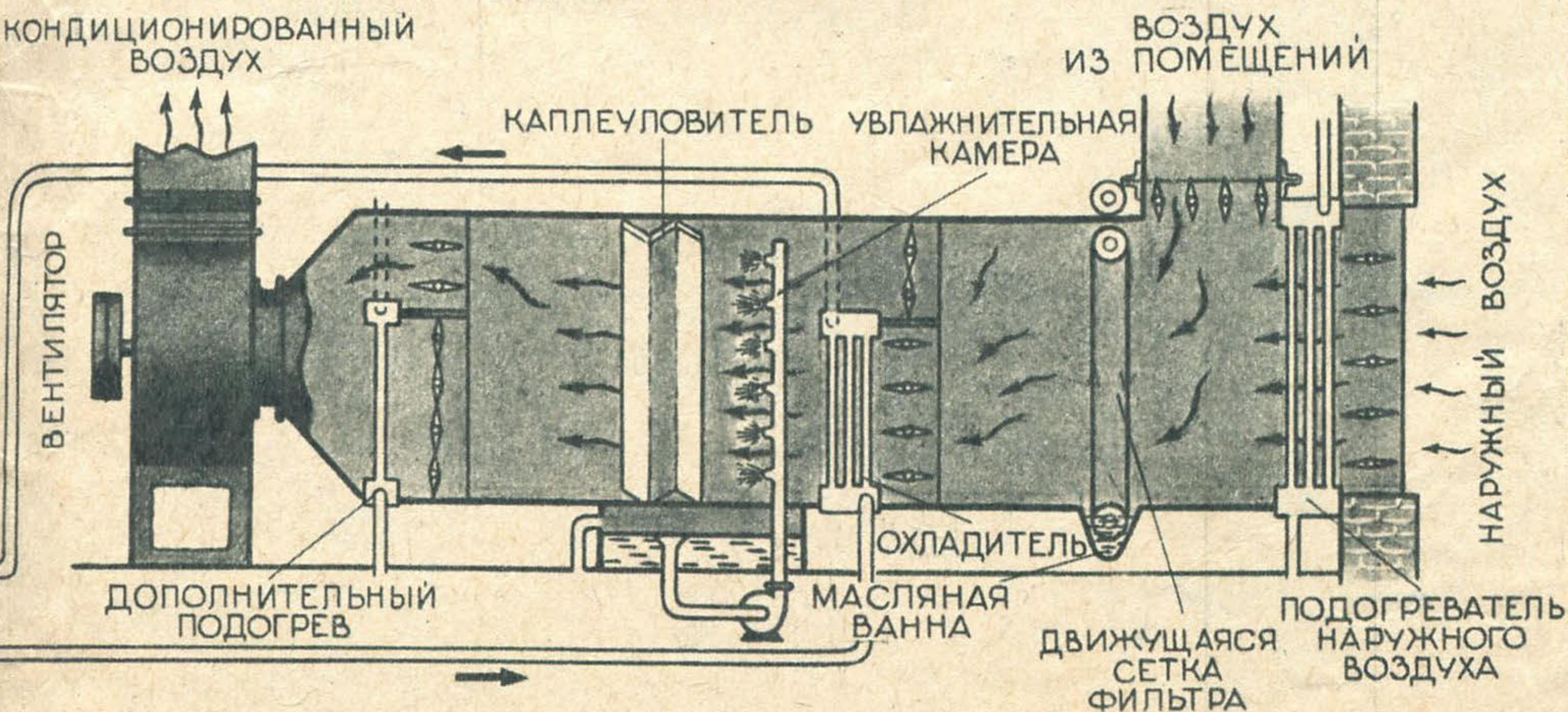
Раствор бромистого лития достаточно стоек и может непрерывно использоваться в установке длительное время. Как видно на схеме холодильной машины, затрачиваемая при ее работе энергия идет на выпаривание воды из раствора бромистого лития. Это и навело на мысль использовать в качестве ис-

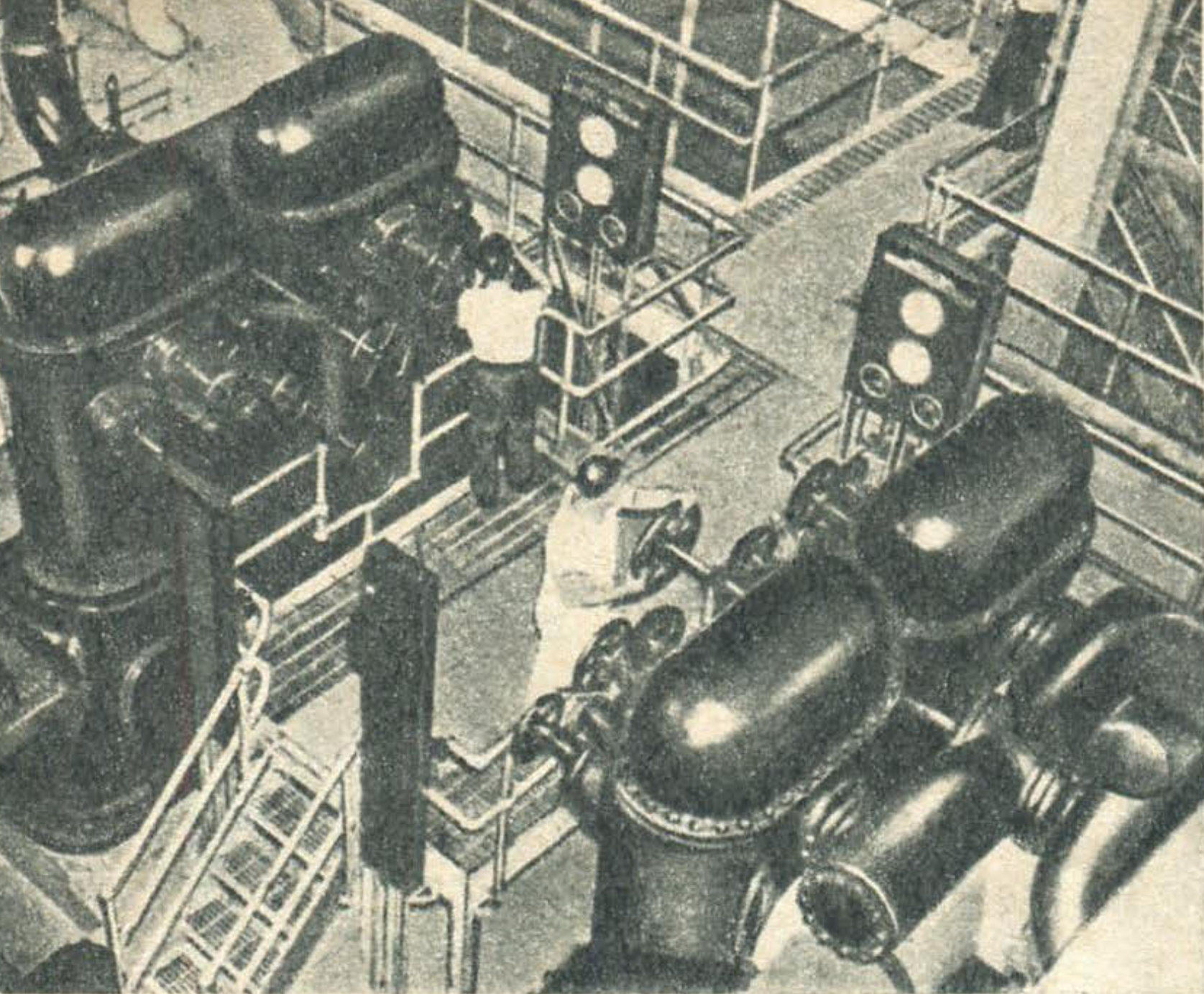
На цветной вставке приведен общий вид установки кондиционирования воздуха и изображена схема большой бром-литиевой холодильной машины производительностью в сотни тысяч ккал/час.

В нижнем сосуде-испарителе, в котором поддерживается достаточно глубокий вакуум, распыляется теплая вода, подаваемая насосом из кондиционера. Вследствие разрежения эта вода частично испаряется, а остальная часть воды охлаждается за счет теплоты парообразования и подается в кондиционер. Водяные же пары из испарителя поступают в нижнюю часть сосуда — поглотитель, где абсорбируются (поглощаются) разбрызгиваемым раствором бромистого лития. Тепло, выделяющееся в результате абсорбции паров, отводится охлаждающей водой, протекающей через змеевик. В результате абсорбции концентрация раствора уменьшается, в связи с чем снижается его способность к поглощению водяных паров. Поэтому раствор из нижней части поглотителя направляется насосом через противоточный теплообменник в верхний сосуд — генератор, также находящийся под вакуумом. В нем происходит выпаривание воды из раствора за счет тепла, подаваемого в нагреватель горячей водой с температурой порядка 95° или паром низкого давления. Образующиеся пары конденсируются в конденсаторе за счет холодной воды, подаваемой в змеевик. Для охлаждения поглотителя (абсорбера) и конденсатора может применяться теплая вода с температурой 25—30°. Из генератора раствор более высокой концентрации перекачивается обратно в поглотитель через теплообменник, в котором тепло горячего концентрированного раствора воспринимается более холодным отработанным раствором, идущим навстречу.

Работа бром-литиевых абсорбционных машин установок кондиционирования от районных теплофикационных систем решает проблему равномерного круглогодичного расхода тепла ТЭЦ и наилучшего использования сжигаемого топлива.

Над бром-литиевыми машинами работают Институт теплоэнергетики АН УССР и Ленинградский технологический институт холодильной промышленности. Типовые кондиционеры производительностью от 10 до 40 тыс. куб. м воздуха в час выпускаются Харьковским заводом отопительно-вентиляционного оборудования.





Эти гигантские холодильные машины обеспечивают кондиционирование воздуха в здании Конгресса США. Они громоздки и неэкономичны.

точника энергии отработанный пар, тепловые отходы электростанций и промышленных предприятий. Применение теплофикации для выработки холода открывает широчайшие перспективы для распространения кондиционеров.

СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

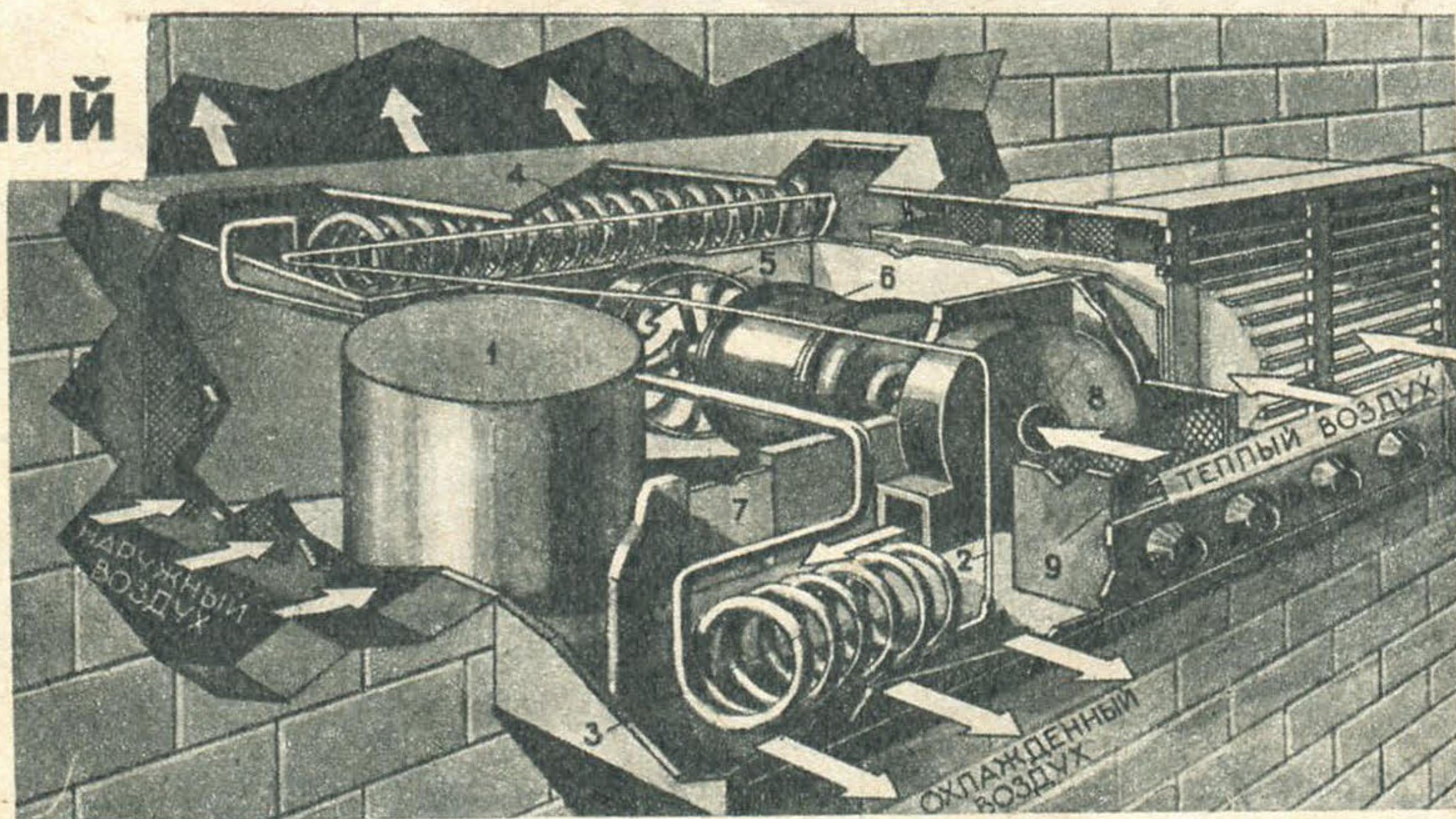
Искусственный климат необходим на химических предприятиях, на заводах точного приборостроения, в горячих цехах металлургических заводов, на шах-

тах, на силикатных и асбестовых заводах, на текстильных, табачных и пищевых фабриках. Например, для процесса прядения большое значение имеет содержание влаги в волокне. Если волокна слишком сухи, они делаются жесткими, заряжаются электричеством и отталкиваются друг от друга. Такая пряжа сейчас выбраковывается или вновь идет в переработку. Поэтому раньше текстильные фабрики строили только в местах с влажным климатом. Теперь же благодаря искусственному климату их строят повсюду, а пряжа при этом получается лучшего качества, так как поддерживаемая машинами необходимая влажность способствует устранению электростатических зарядов и волокна плотно и равномерно прилегают друг к другу.

Производство синтетического каучука, нейлона, капрона, лавсана не могло бы вообще существовать без возможности регулирования атмосферных условий в промышленных помещениях. При этом типовой капроновый цех, производящий в сутки 30 т высококачественного волокна, имеет установки кондиционирования мощностью 9 млн. кубометров, занимающие огромную вспомогательную площадь в 15 тыс. кв. м. Решение майского Пленума ЦК КПСС об ускорении развития химической промышленности предопределяет быстрое развитие и этой новой для нас отрасли техники — изготовления машин искусственного климата.

ДОМАШНИЙ КОНДИЦИОНЕР

Г. СЕМЕНОВ



Один из машиностроительных заводов в Азербайджане выпускает домашние кондиционеры. Их можно встраивать в проемы стен или в окно. Этот аппарат засасывает из комнаты воздух, выбрасывает его на улицу и подает в помещение уже чистый, нагретый или охлажденный до заданной температуры воздух. Он очищает его от пыли и уменьшает влажность.

Холодильное устройство кондиционера азербайджанского завода та-

кое же, как у домашнего компрессионного холодильника. Работает он почти бесшумно и расходует электроэнергию около киловатта в час.

На схеме: 1 — холодильник, 2 — капиллярная трубка, 3 — испаритель, 4 — конденсатор, 5 — осевой вентилятор конденсатора, 6 — электродвигатель, 7 — вентиляционная заслонка, 8 — центробежный вентилятор, 9 — воздушный фильтр, 10 — панель управления.



Путешествую в привычной обстановке.

Изошутка Г. КИЧАКОВА

Искусственный климат необходим и на заводах точного машиностроения. Эти заводы изготовляют детали для точнейших механизмов. Здесь необходимо строго поддерживать определенную постоянную температуру, иначе ее изменения повлияют на размеры деталей и получится брак. Изменение температуры влечет за собой нередко и поломку станков-автоматов.

В горячих и литейных цехах крановщики, работающие над прокатными станами или мартеновскими печами, поочередно сменялись каждые 30 мин., так как не выдерживали излучения раскаленного металла, отравленного вредными газами и пылью воздуха, температура которого доходит до 70°. Кондиционер, установленный в герметической кабине крановщика и подающий в нее очищенный и охлажденный воздух, позволяет ему нормально работать всю смену. В герметически закрытых кабинках с искусственным климатом работают и операторы прокатных станов и рабочие других профессий.

В новейших отраслях производства, например в промышленности, производящей полупроводниковые приборы для радиоэлектроники, ввиду крайней чувствительности аппаратуры к пыли и влажности, вообще невозможно проведение технологических процессов без искусственного климата.

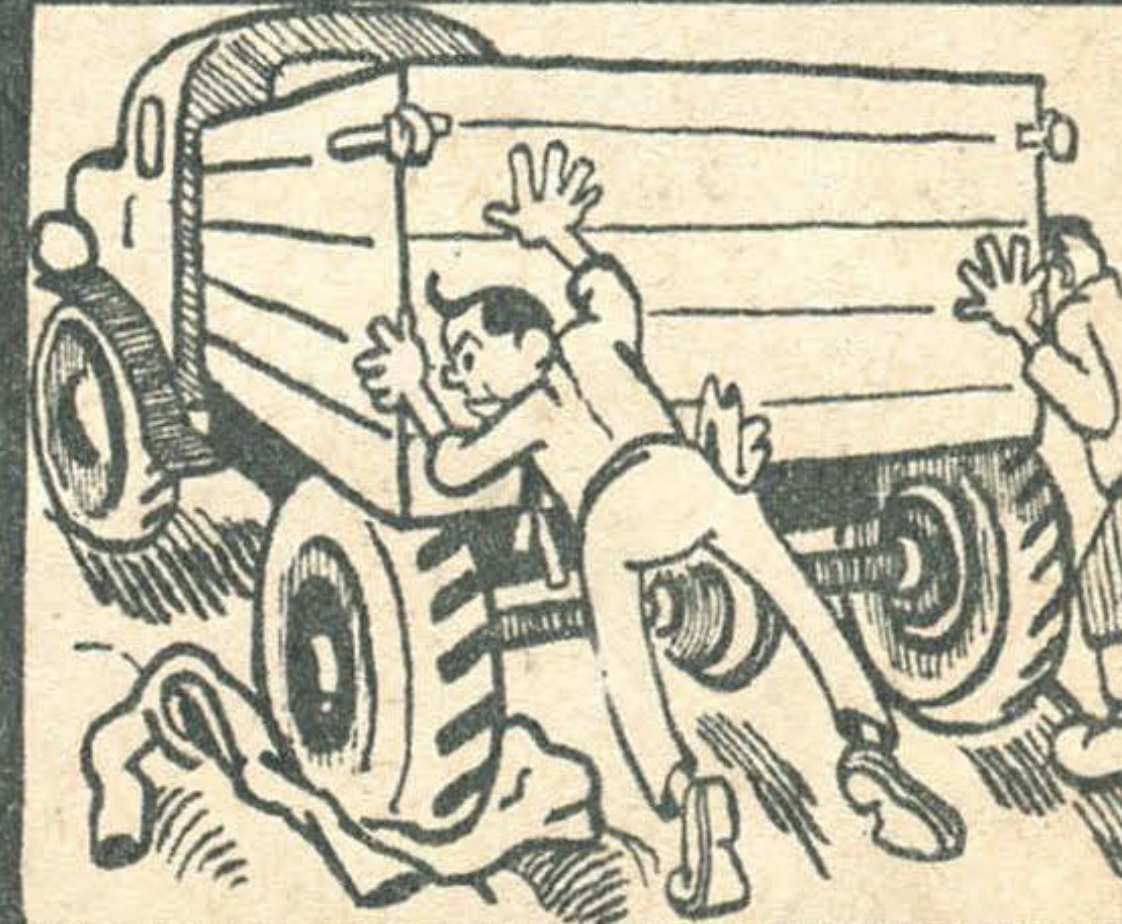
Научные исследования показывают, что человек наиболее свободно дышит и чувствует себя бодрее и увереннее при температуре в помещении 18—20° при относительной влажности в 35—65%.

Русский ученый Ф. Ф. Эрисман писал: «Дайте человеку чистый воздух с умеренным количеством влаги, прибавьте к этому солнечный свет и необходимую теплоту — и вы наполовину исполните ту высокую задачу, которую в интересах человечества ставит современная гигиена».

И все эти нужные для здоровья человека качества придают воздуху установки искусственного климата.

В жизни многое может случиться...
Но, пройдя через ряд испытаний,
Вижу я: ничего не боится
Мой костюм из
пластмассовой ткани.

Рис. Б. БОССАРТА



Твой костюм шит из шерстяной материи. Чтобы получить только 5 кг шерсти, нужно вырастить мериновскую овцу. На это требуется не менее года! А нельзя ли эту шерсть получить скорее? Можно. Химия это делает во много раз быстрее и лучше. Сейчас научились создавать шерсть искусственно. Скептик улыбается: «Я, дескать, хочу костюм приобрести не на один год и такой, чтобы он не мялся, не «усаживался» и не линял после первого дождя».

Опасения его напрасны. Костюм из нитрона более прочен, чем из натуральной шерсти.

Исследователи проделали такой опыт. Образцы различных тканей в течение года находились под открытым небом, подвергались воздействию солнечных лучей, осадков, изменений температуры. И что же? После такого испытания капрон потерял 80% своей прочности, натуральный шелк — 90, вискозный шелк — 80, хлопок — 60, а нитрон — только 10%. Даже при кипячении в 60-процентном кислотном растворе нитрон совершенно не изменился. И это не все. Натуральная шерсть выдерживает температуру +90° по Цельсию в течение двух месяцев, а нитрон — до +200° продолжительностью полгода!

Спирт и ацетон, например, не оказывают на нитрон никакого действия. При кипячении в содовом растворе усадка натуральной шерсти составляет 9%, вискозного волокна — 4%, а нитрона — всего лишь 1%! Нитрон не боится моли, не стареет, не гниет, в воде не набухает. Он прочнее шерсти в 2,6 раза. Он легче хлопка, вискозного волокна.

Легко себе представить, какое широкое применение найдет нитрон. Из него будут вырабатывать пальто, костюмы, платья, плащи, зонты, шторы, каракули, цигейку, гобелены. В технике из него будут производиться фильтровальные ткани, высококачественные диэлектрики, химически стойкая одежда, обшивка верха автомобиля, приводные ремни, брезенты, оснастка самолетов и пароходов, рыболовные сети, паруса.

В процессе освоения новой продукции сотрудники Калининского комбината искусственного волокна и Всесоюзного научно-исследовательского института искусственных волокон решили ряд оригинальных вопросов по улучшению качества прядильного раствора.

Во много раз увеличили мощность агрегатной установок молодые инженеры комбината тт. Стрельцес, Зарецкий, Петрунин. На той же производственной площади им удалось вдвое увеличить количество прядильных мест, получать волокно высокого сорта.

Творческая мысль коллектива нового еще производства постоянно направлена на дальнейшее совершенствование тех-

НИТРОН

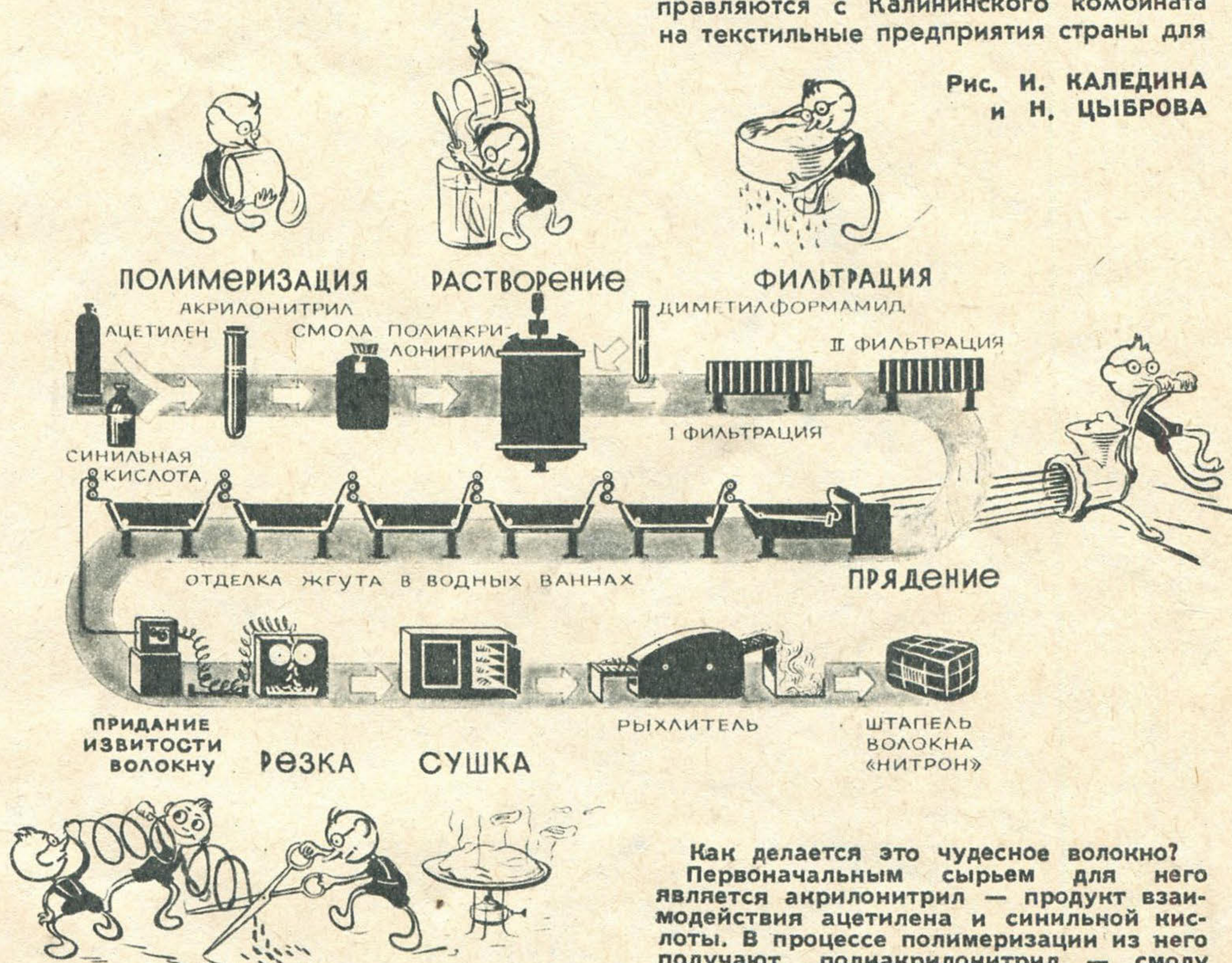
нологического процесса, на сокращение затрат по выпуску новой продукции. Недавно освоен новый процесс извлечения из оборотных вод диметилформамида, весьма дорогостоящего химиката. Теперь диметилформамид дополнительно очищается под вакуумом и идет в производство. Все новшества на 80 % сократили затраты ценного сырья на единицу продукции.

ные химические растворы тянутся тончайшие нити волокон. Основа нитрона — полиакрилонитрил — белый порошок, прежде чем стать мягким, эластичным шерстяным пухом, должен пройти сложный путь от бункера дозатора до сушилки.

В этом юном опытным цехе комбината работает в основном молодежь. Руководит ею молодой инженер Н. Петрунин. Прядильщица Р. Буйлова, ректификатор В. Кокорева, аппаратчица химического цеха Ф. Остроухих, отделочница А. Васянина известны всему комбинату.

Каждый день кипы мягкой, прочной, эластичной искусственной шерсти отправляются с Калининского комбината на текстильные предприятия страны для

Рис. И. КАЛЕДИНА
и Н. ЦЫБРОВА

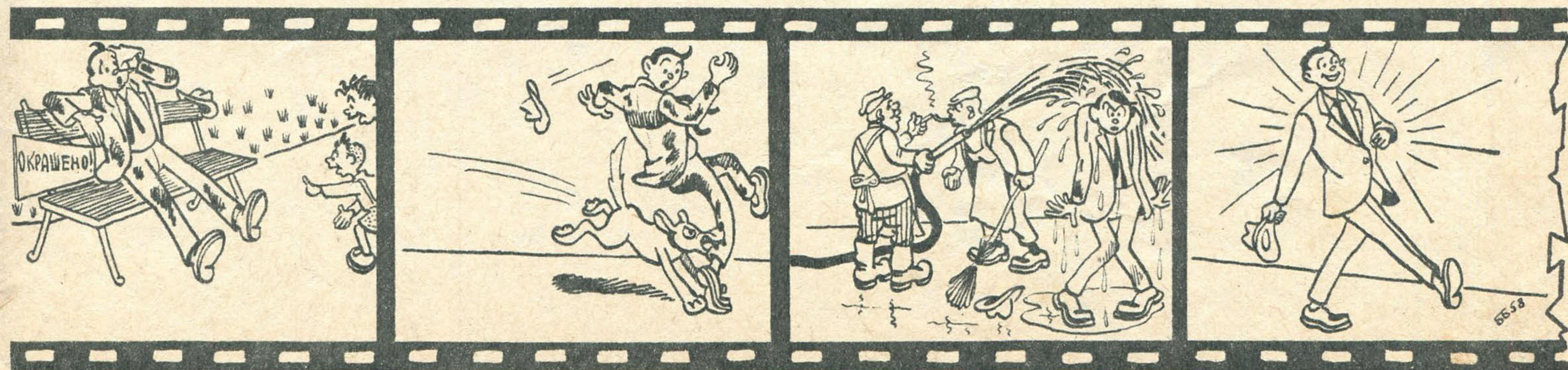


Как делается это чудесное волокно? Первоначальным сырьем для него является акрилонитрил — продукт взаимодействия ацетилена и синильной кислоты. В процессе полимеризации из него получают полиакрилонитрил — смолу в виде белого порошка. Смолу растворяют в специальном растворителе — диметилформамиде. Получается вязкий прядильный раствор. Он фильтруется и давлением сжатого до 8 атмосфер воздуха подается на прядильную машину. Здесь этот раствор посредством дозирующего насоса продавливается сквозь нитеобразователь — фильеру, имеющую 4800 мельчайших отверстий. Выходящие из фильеры тончайшие нити попадают в осадительную ванну, наполненную наполовину водой и наполовину диметилформамидом. За счет вымывания растворителя в водной ванне вещество волокна начинает быстро затвердевать. Не совсем еще окрепшие нити затем упрочняются путем протягивания их в последующих водных ваннах при температуре до 100°C. Эластичные свойства волокна приобретают в процессе вытяжки, сочетающейся с релаксацией (усадкой) волокна в свободном состоянии) в двух ваннах при стоградусной температуре. Окончательно сформированное волокно замасливается, и на специальной гофрировочной машине ему придается такая же «завитая» форма, какую имеет естественная мериновская шерсть. После всего этого волокно режется на отрезки длиной 60—100 мм, высушивается, и нитрон готов для отправки на ткацкие фабрики.

Большой, просторный, светлый цех. Всюду многочисленные трубы — огромные и миниатюрные, широкие и узкие, стеклянные и металлические. Сквозь тысячи отверстий, через многочислен-

выработки из нее добротных, красивых шерстяных тканей.

Коллективный корреспондент «Техники — молодежи» — редакция молодежной газеты «Смена» (г. Калинин).



Академик А. Н. ЕСМЕЯНОВ
президент Академии наук СССР

Рис. Д. СМЕРНОВА

ХИМИЯ — НАУКА

МОНОМЕР

ПОЛИМЕР

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ

Оказывается, можно, и осуществление такой возможности составило новую эру в науке и промышленности.

Во-первых, оказалось возможным модифицировать (усовершенствовать) природные высокомолекулярные вещества, и некоторые из процессов такой химической модификации давно вошли в практику. Таково дубление кожи. Таково получение эфиров целлюлозы, таких, как пироксилин бездымного пороха или коллоксилин коллодия и целлулоида — одной из первых пластических масс, производимой еще с прошлого столетия. Таков ацетатный шелк. Таковы применяющиеся в виде серии разнообразных пластмасс другие эфиры и ацетали целлюлозы. Путем химической переработки целлюлозы древесины создается и вискоза, по составу (но не по величине молекулы) соответствующая целлюлозе.

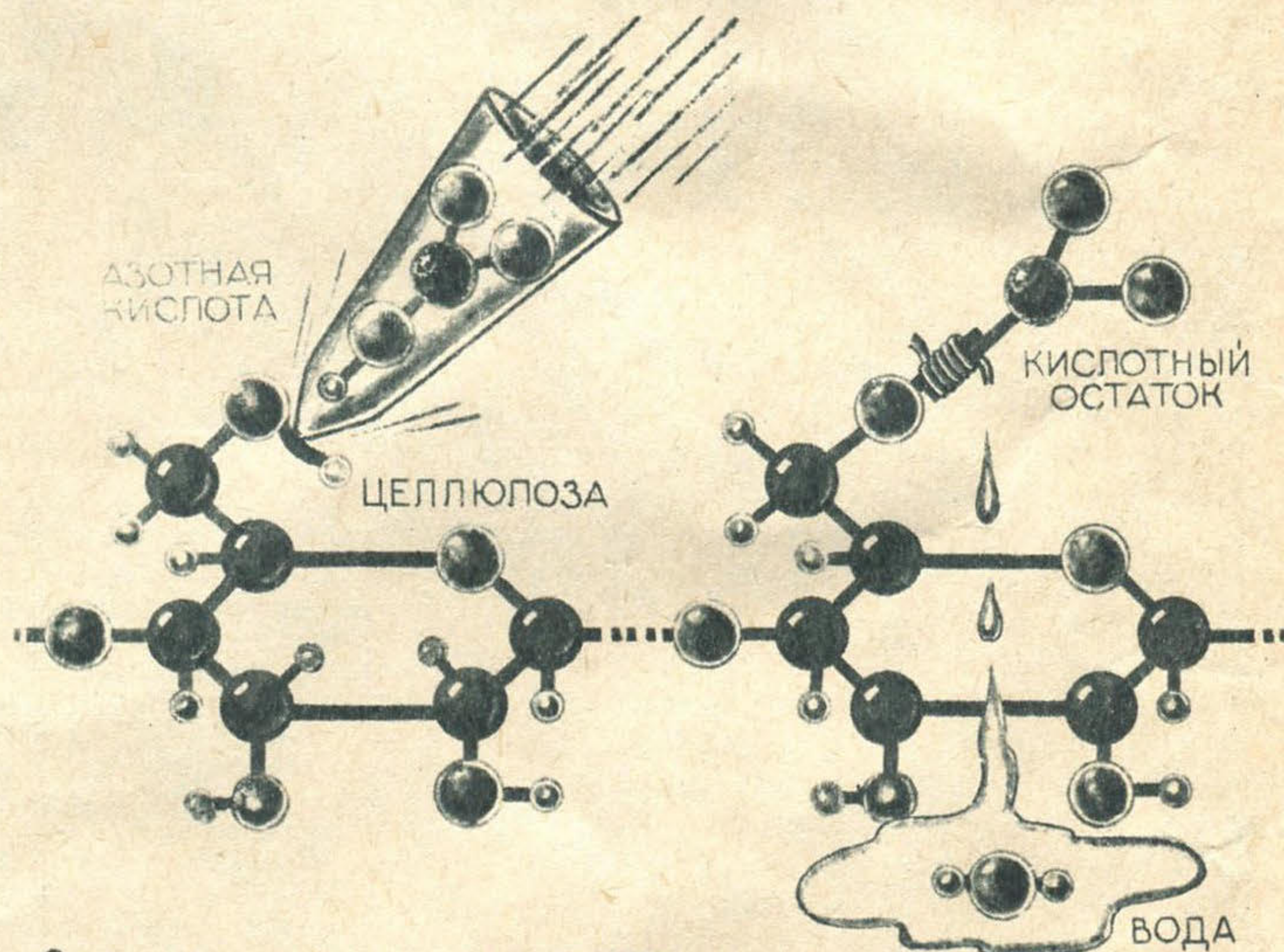
Материалы, которые человек с незапамятных времен добывал в природе и использовал для своей одежды, построек, изготовления орудий, всевозможных поделок, — это или металлы, или камень, или органические, то есть углеродосодержащие, высокомолекулярные вещества, такие, как шерсть, кожа, мех, дерево, лубяные и другие растительные волокна.

Обычные соли, кислоты, щелочи, простейшие органические соединения: газы, жидкости и твердые вещества — состоят из молекул, включающих каждая единицы, десятки или самое большее немногие сотни атомов. Так, например, молекулы кислорода, метана, серной кислоты, сахара, хинина состоят соответственно из 2, 5, 7, 55, 70 атомов. В таких молекулах межмолекулярные силы невелики, молекулы легко отделяются друг от друга плавлением вещества, испарением его или растворением. Такие вещества нельзя использовать в качестве прочного материала.

По мере роста молекул растет и молекулярное взаимодействие. Для молекул, включающих многие тысячи, десятки и сотни тысяч атомов и даже миллионы их, становится легче (хотя это и требует большого усилия) разорвать молекулу, то есть нарушить в ней химическую связь, чем оторвать молекулу от молекулы. Вещество становится неплавким, неиспаряемым, подчас и нерастворимым и, что особенно важно, механически прочным.

Дерево, кожа, шерсть, шелк, хлопок и целлюлоза во всех ее формах, каучук — все эти органические высокомолекулярные материалы, которыми человечество довольствовалось в течение тысячелетий, имеют природное происхождение. А нельзя ли получать искусственно, химическим путем, высокомолекулярные соединения с теми же или еще более высокими свойствами, определяющими практическую ценность подобного рода веществ?

В мире молекул есть карлики и гиганты. Большинство известных нам веществ состоит из небольших молекул, объединяющих десяток-другой атомов. Молекулы полимеров связывают громадное количество атомов.



Реакция конденсации, которую можно наблюдать при обработке целлюлозы азотной кислотой, состоит в том, что кислотный остаток присоединяется к звеньям мономера, а вода выделяется.

Есть, однако, и второй, более перспективный путь. Можно получать высокомолекулярные вещества синтезом из низкомолекулярных веществ. Вероятно, первым веществом такого рода, нашедшим широкое практическое применение, порожденным еще в начале двадцатого столетия, был бакелит. Он назван по имени его изобретателя Бакеланда и делается взаимодействием карболовой кислоты (фенола) и формалина.

Процесс этот, открытый эмпирически, является одним из многих известных химикам уже давно процессов «смолообразования» или «осмоления». Так назывались неожиданные и неприятные для химика процессы получения высокомолекулярных веществ, происходящие особенно часто при применении соединений, обладающих высокой активностью в реакциях присоединения или конденсации. Дело в том,



Молекула-гигант составляется из множества однообразно повторяющихся звеньев — мономеров. Так, например, составлена молекула целлюлозы (см. рис. в заголовке).

что часто нерастворимые и всегда неспособные перегоняться и кристаллизоваться высокомолекулярные вещества химики не умели очистить, и установление строения — пер-

ИЗОБИЛИЯ

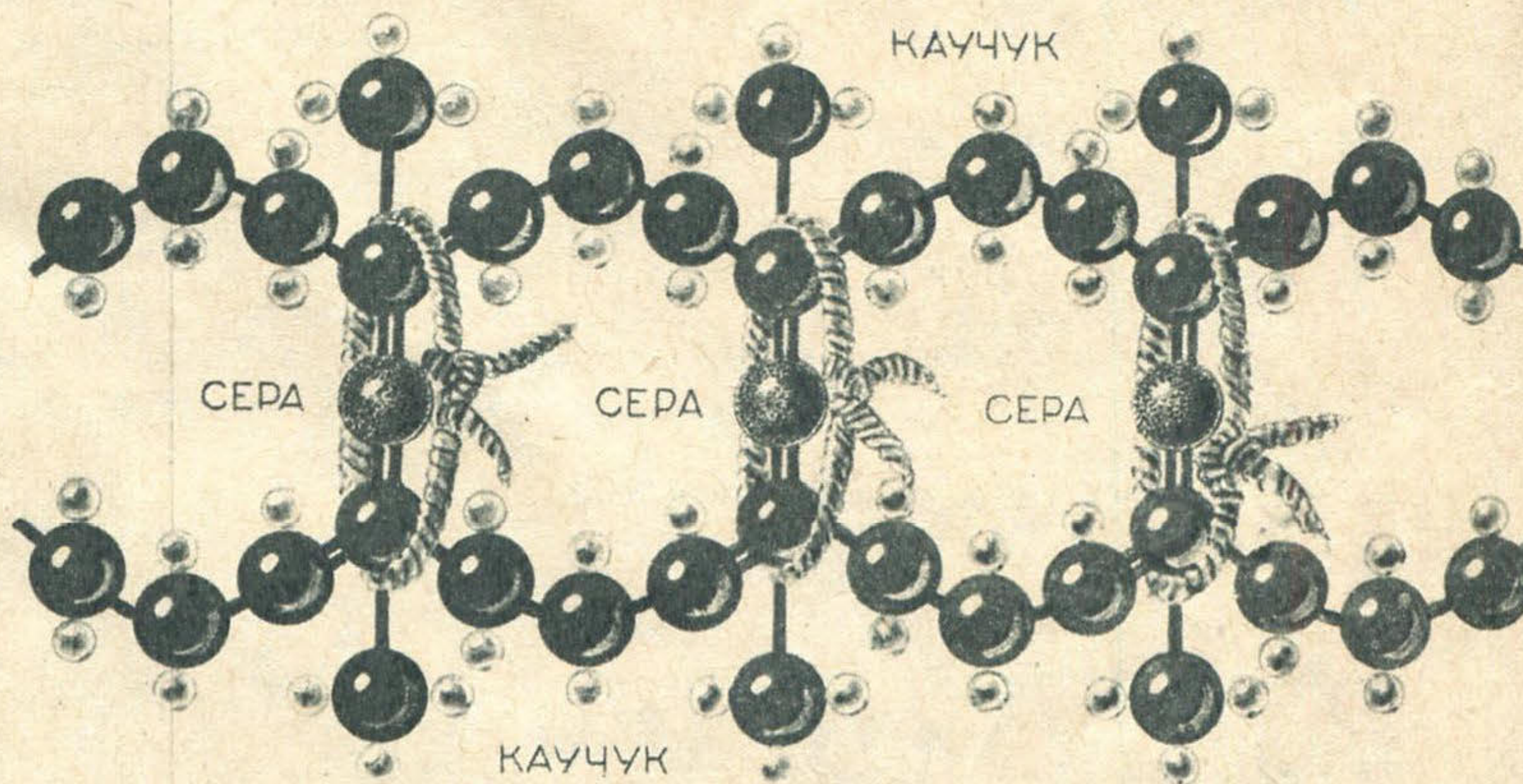
СОЕДИНЕНИЯ

вая основная задача химика-исследователя — была в данном случае не только невероятно трудной, но часто принципиально неосуществимой старыми методами исследования. Полученное таким путем высокомолекулярное вещество на деле состояло из смеси молекул разной величины и разной структуры, схожих только единством основных фрагментов строения. Таким образом, самое понятие об индивидуальном веществе (то есть веществе, все молекулы которого одинаковы) здесь оказывалось неприменимым.

Науке пришлось пройти долгий путь для того, чтобы научиться работать в этой совершенно новой области, где не применимы ни старые экспериментальные методы, ни старые понятия. В результате выросла синтетическая химия высокомолекулярных соединений и соответствующие главы физики твердого тела. Были разработаны способы синтетического получения высокомолекулярных соединений реакциями полимеризации и поликонденсации. Были найдены разные типы этих реакций — ионные, радикальные. Были разработаны способы фракционирования высокомолекулярных соединений по их молекулярному весу и способы определения этой важнейшей величины. Были установлены закономерные связи между величиной молекулы и свойствами прочности, пластичности и эластичности. Были поняты законы пространственной ориентации макромолекул и установлена глубокая связь этой ориентации со своеобразной их кристалличностью и с механическими свойствами материала. Был вскрыт механизм известного с первой половины прошлого столетия процесса вулканизации как химического сшивания линейных молекул в еще более крупные сетчатые молекулы, и процесс этот обобщен от каучука до, по существу, любых высокомолекулярных соединений.

Сшивать макромолекулы оказалось возможным не только серой, как при фабрикации резины из каучука, но и кис-

породом и даже за счет облучения и самосвязывания возникающих таким путем обрывков молекул — радикалов. Были найдены замечательные способы создания новых макромолекул «прививкой» и образованием «блокополимеров», в последнем случае за счет разрыва механическим путем макромолекул двух часто совершенно разных полимеров и сращивания полученных обрывков — радикалов. Здесь оказалось возможной даже самая «отдаленная гибридная» молекул. В результате сейчас у нас и в передовых капиталистических странах мира существует многообразная промышленность естественных и синтетических высокомолекулярных веществ. Последние, пройдя стадию «заменителей», стали теперь незаменимыми ценными материалами. Вместо одного вида естественного каучука имеется производство



Процесс вулканизации каучука сводится к тому, что отдельные молекулы «сшиваются» между собой связями, образованными атомами серы.

целой гаммы каучуков с разными свойствами, в том числе как идентичного естественному, так и ничего общего с ним по химическим свойствам не имеющего.

Имеется огромная промышленность твердых пластмасс разной природы и разных назначений, вплоть до замены металлов и стекла. Развилась обширная промышленность искусственного и синтетического волокна, более высокого по качеству, чем лучшие виды естественного. Синтетический мех красивее и прочнее меха животных. Все шире заменяется кожа.

Промышленность высокомолекулярных веществ быстро идет вверх во всех передовых странах, а наше государство планирует ее наиболее быстрое развитие. За семь лет мы должны развить эти отрасли промышленности в таком объеме и темпе, чтобы догнать уровень, имеющийся в США, далеко обогнавших остальные страны.

Быстрое развитие промышленности высокомолекулярных веществ, с одной стороны, неизбежно двинет вперед все области промышленной химии — они доставляют сырье и полупродукты для высокополимеров. С другой стороны, поднимется качество многих и многих технических изделий, ибо внедрение в технику высокомолекулярных соединений уменьшит вес и увеличит прочность машин — автомобилей, самолетов и т. д., уменьшит размеры моторов и динамо-машин, позволит во многих областях машиностроения добиться лучшего качества изделий и осуществить более прогрессивную технологию производства. С третьей стороны, высокомолекулярные соединения позволят удовлетворить спрос населения на высококачественные предметы широкого потребления — одежду, обувь и т. д.

Громадные и увлекательные перспективы открываются и перед наукой. Высокомолекулярные соединения только начинают свой победоносный путь.

В ближайшее время химик выступит как творец новых невиданных по свойствам и разнообразию материалов, то подражая живой природе, то отталкиваясь от нее — модифицируя ее вещества и пути, то идя совершенно новыми, неизвестными живой природе дорогами и создавая небывалые по свойствам и составу материалы. Для молодежи здесь целое золотое дно увлекательной работы.

Связи между мономерами в молекуле полимера бывают очень сложными. Вверху — мономеры, правее — полимер с линейными связями, внизу — полимер с пространственными связями.

РАЗГОВОР

„Надо, чтобы ЦН ВЛКСМ и комсомольские организации начали движение за создание самодельных клубов „Техника — молодежи“, технических секций при клубах; добивались создания учебно-экспериментальных механических мастерских; проводили технические конкурсы, фестивали молодых дарований в области науки и техники; улучшили все дело научно-технического воспитания молодежи“.

(Из отчетного доклада т. А. Н. Шелепина XIII съезду ВЛКСМ)

читатели одобряют

Разговор о технических клубах мы начали еще в первом номере нашего журнала. Читатели не остались равнодушными к этому большому и важному вопросу. В каждом присланном в редакцию письме они одобряют и под-

держивают идею создания клубов, дают самые различные и полезные советы, каким образом осуществить это интересное для любителей техники дело. Мы сегодня печатаем отрывки из некоторых писем. Может быть, не все советы и мысли оправдаются в жизни. Может быть, многие энтузиасты техники решат эти вопросы по-другому, по-своему, лучше. Но мы считаем, что из тех предложений, которые мы сегодня публикуем, некоторые можно позаимствовать, претворить в жизнь. Многие областные, городские и районные организации ВЛКСМ уже включились в дело создания клубов.

Дорогие читатели, просим вас сообщить нам о своем опыте создания технических клубов!

Какие должны быть секции?

«При клубе должны быть следующие секции: фото- и кинолюбителей, астрономическая, бытовой техники. Надо, чтобы каждой секцией всех клубов страны руководил какой-то единый орган, например Всесоюзное общество изобретателей и рационализаторов, и сообщал в своем журнале о достижениях лучших клубов.

Инженер В. Князев»

г. Рязань

Киев

«Мне кажется, слишком строгое распределение членов клуба по секциям не обязательно. После того как сделана одна модель, член клуба может создавать другую, не имеющую ничего общего с первой. Поэтому лучше при клубе создавать кружки повышения технических знаний: водный, автомобильный, планерный, моторный...

Москва

И. Афонский, студент Московского инженерно-физического института»

где взять деньги?

«У профсоюзов найдутся деньги для клубов по так называемому фонду предприятий. Есть и другой источник: в 30-х годах существовало общество изобретателей, называемое кратко ВОИЗ. До 50% экономии, получаемой предприятиями от внедрения предложений, отчислялось ВОИЗу. Но общество не использовало эти деньги. Сейчас вновь возродилось общество изобретателей. Надо, чтобы руководители ВЦСПС позаботились о том, чтобы общество получало отчисления от внедрения изобретений и какую-то часть денег выделяло для клубов.

А. Райский»

г. Рустави



«Разумнее всего построить клуб силами членов клуба. Конечно, поддержка и помощь местных организаций в этом деле необходима.

П. Аристов»

Тушино



КТО МОЖЕТ БЫТЬ

«Сооружение технических клубов необходимо поставить на одну ступень со строительством стадионов, дворцов культуры, а может быть, даже и выше на ступень. Даже обязательно нужно выше.

Однако нельзя согласиться, что технические клубы — дело только молодежи. А разве не будут полез-

КТО ДОЛЖЕН ВЗЯТЬСЯ ЗА ОРГАНИЗАЦИЮ КЛУБА?

«По-моему, создание клубов должны взять на себя совнархозы.

Омск

П. Герасимов»

«В создании клубов должны участвовать местные предприятия, профсоюзные организации.

Кочетовка

В. Воздвиженский»

«Руководство по организации клубов должны взять на себя горкомы и райкомы ВЛКСМ. А снабжать материалами — совнархозы.

Горький

В. Коршунов, помощник механика дизель-электрохода «Ленин»

МОЖНО НАЙТИ И ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

«Базой снабжения технического клуба может быть Росглаввтормет. Ведь это неисчерпаемый источник материалов. Можно достать тут всякие трубки и трубочки, прокат любого профиля, пластмассы. Поступает на склады Росглаввтормета и устаревшее оборудование, инструменты. Все это может пригодиться для оборудования клуба.

Николай Мних»

«В Харькове много технических кружков. Но их работой никто не интересуется. Не лучше ли объединить их в клуб? Оборудование для клуба не проблема.

На заводах списывается в утиль много станков, вполне пригодных для работы, но устаревшей конструкции. Эти станки можно использовать в клубах для изготовления отдельных деталей.

И. Филиппенко, студент электромашиностроительного факультета»

Харьков

Через технические клубы лежит путь в большую науку и технику. Внешкольной работе с детьми и молодежью партия и правительство уделяют большое внимание и отпускают на нее громадные средства. По этому вопросу было уже много решений. XX съезд КПСС постановил «расширить сеть внешкольных учреждений». Совет Министров РСФСР решением от 4 октября прошлого года обязал органы народного образования и коммунального хозяйства организовать досуг детей при домоуправлениях.

Где же взять на это деньги? Они есть, и очень много. Каждое домоуправление обязано отчислять от квартирной платы 20% в год на культнужды.

В Москве, например, в 1940 домоуправлениях имеется 800 красных уголков. Но родительских комитетов организовано очень мало. Внешкольная работа с детьми ведется примерно в 120 домоуправлениях. Значит, только по Москве не используется примерно 3 640 тыс. рублей, ассигнованных правительством на культнужды. То же происходит и по другим городам.

Что же нужно для развития технического творчества во внешкольной обстановке?

Мне кажется, необходимо превратить все красные уголки домоуправлений в детские клубы. А там, где позволяет помещение, надо создавать детские клубы при 8—10 домоуправлениях как самостоятельные внешкольные учреждения на самостоятельном балансе и организовывать в них различные технические кружки. Такой клуб будет обслуживать всех школьников и внешкольников, в его работу включатся студенты, специалисты, имеющие техническое образование, пенсионеры, изобретатели. Домоуправление обязано такому клубу отчислять на приобретение оборудования и переоборудование помещений около 35 тыс. рублей в год. Именно в таком клубе (а не в красном уголке) легче создать кружки для технического творчества.



ЧЛЕНОМ КЛУБА?

ны в клубе изобретатели и рационализаторы более старшего возраста или пенсионеры? Разве им не найдется дела в клубах? По-моему, в члены клуба можно принимать и школьников, которые имеют какие-то заслуги в школьных мастерских.

Ю. Дино В. Ермаков,
инженер-механик»

Все, что я сейчас говорю, не ново, и все об этом знают, но работают над этим делом не все одинаково. Вот два примера. В Советском районе города Москвы есть детский клуб. В нем 15 комнат, оборудованы технические кружки: слесарно-механический, столярный, радиоэлектронный, киномеханики, «Умелые руки», фото и другие. Для развития этих технических кружков нужны деньги и руководители. Но районные организации не выделяют шефов, не разрешают использовать деньги, ассигнованные 20% отчислений, на культнужды. В этом районе имеется 110 домоуправлений, а работа с детьми и подростками ведется всего в 15.

В Ленинском районе города Ленинграда из 75 домоуправлений работа с детьми ведется в 65. Их посещает 13 860 детей! В красных уголках организовано 235 технических кружков! Районные организации выделили шефов и руководителей.

Столь отчаянная картина не случайна. Райком КПСС, роно, райисполком и райком ВЛКСМ эту работу считают своей. Разве не могут работать так же в других городах?

Думаю, что следует просить Совет Министров СССР и ВЦСПС вынести решение о создании технических молодежных клубов и предусмотреть, за счет каких средств должны они существовать. Строительство и оборудование клубов нужно поручать молодежи.

В. ДОЦЕНКО, председатель родительского комитета

ГДЕ ЕГО размес- тити?

«В Красноярске, например, на заводе «Сибтяжмаш», паровозоремонтном и других заводах имеются хорошие клубы. Одну-две комнаты там можно выделить для любителей техники, если сделать некоторое перемещение. Домоуправления тоже должны принять участие в подыскивании помещения для клуба.

П. Хлавиц, старший инженер производственно-технического отдела совнархоза»
Красноярск

«Хорошо бы при строительстве школьных мастерских в средних школах предусматривать помещение для технического клуба.

А. Кунов»
Елизаветопольна



«Клуб должен быть размещен вне территории предприятия. Его двери должны быть открыты для всех.

А. Ефанов»
Красноармейск

«Технические кабинеты, существующие сейчас в некоторых городах, надо присоединить к техническому клубу.

С. Иваненко, инженер»
Николаев



ЧЕРЕЗ ВАШ ЖУРНАЛ Я ХОЧУ ПЕРЕДАТЬ МОЙ СЕРДЕЧНЫЙ, БРАТСКИЙ ПРИВЕТ ИССЛЕДОВАТЕЛЯМ, ТЕХНИКАМ И ИНЖЕНЕРАМ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

Запуск 3-го спутника является еще одним доказательством блестящих успехов советской науки и техники. Великолепный «ТУ-104», скоростное строительство целых жилых кварталов и прежде всего широкое развитие лабораторий, оснащенных самым новейшим оборудованием, — все это служит свидетельством тех крупных достижений, которые я наблюдал за время моего краткого пребывания в Москве.

Эти успехи — заслуга всего народа. Они свидетельствуют о глубоком единении советского народа и его руководителей.

Эти успехи стали возможными потому, что советские ученые работают на благо всему народу, а наука является предметом всеобщей заботы и внимания.

При условии, что мир будет сохранен, — а это зависит от усилий всех народов, — в ближайшем будущем наука и техника принесут человечеству обильные плоды.

Молодежь, всегда стремящаяся ко всему новому, любознательная и смелая, естественно, интересуется наукой и техникой.

Пробуждая способности юношей и девушек, ориентируя молодежь на деятельность исследователя, техника, инженера, журнал «Техника — молодежи» отвечает насущным потребностям нашей эпохи.

Для Советского Союза, который бурно развивается, такая ориентировка молодежи чрезвычайно важна.

Через ваш журнал я хочу передать мой сердечный, братский привет исследователям, техникам и инженерам завтрашнего дня.

Жюлио-Кюри
16 мая 1958

Фредерик ЖОЛИО-КЮРИ, выдающийся французский физик, один из крупнейших ученых мира в области физики атомного ядра и широко известный прогрессивный общественный деятель. За открытие, совместно с И. Жолио-Кюри, искусственной радиоактивности получил Нобелевскую премию. Председатель Всемирного Совета Мира, лауреат Ленинской премии «За укрепление мира между народами».

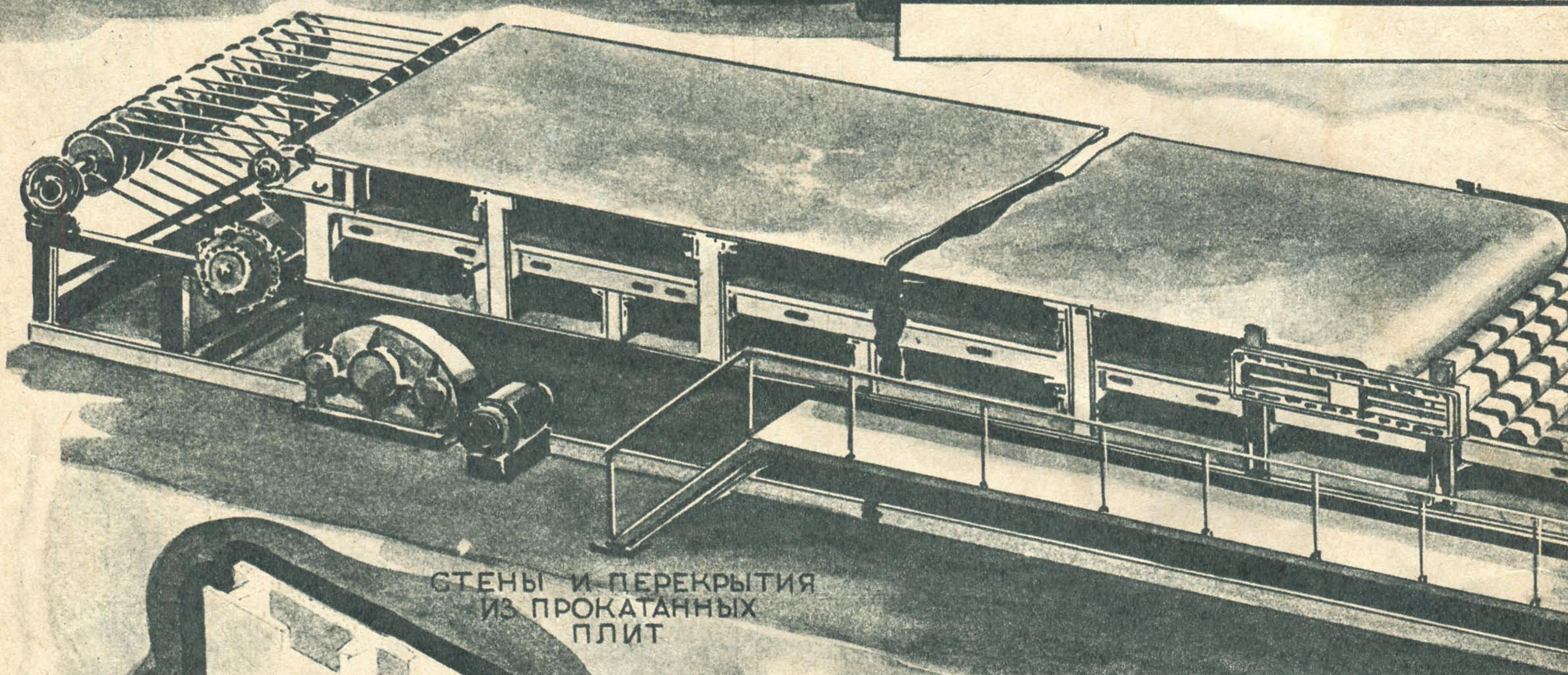
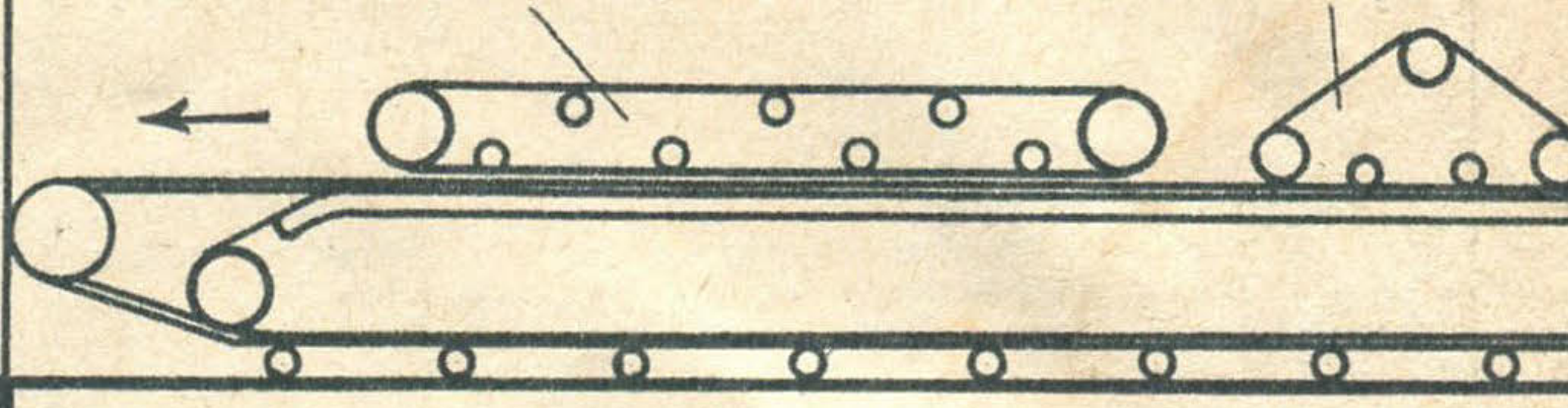
16 мая 1958 года, в период своего кратковременного пребывания в Москве, Ф. Жолио-Кюри обратился через наш журнал к советской молодежи с письмом, которое мы публикуем.

ОТДЕЛЕНИЕ СБОРКИ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ



НАКРЫВНОЙ ТРАНСПОРТЕР
НАД ЗОНОЙ
ТЕРМООБРАБОТКИ

КАПИБРУЮЩАЯ
СЕКЦИЯ



СТЕНЫ И ПЕРЕКРЫТИЯ
ИЗ ПРОКАТАННЫХ
ПЛИТ

„Советские специалисты создали и первыми в мире применили новую технологию быстротвердеющего прокатного стенового материала, позволяющего в несколько раз ускорить строительство жилых домов и зданий. Это будет в полном смысле слова переворот в строительстве“.

(Из доклада заместителя председателя Совета Министров СССР, председателя Госплана СССР тов. И. И. КУЗЬМИНА на Всесоюзном совещании работников промышленности 12 мая 1958 г.).

Бетон должен скоро отжить свой век, как материал неиндустриальный. Строительный материал будущего — это пластмассы, дюралюминий, то есть легкие универсальные материалы, которые можно прессовать, штамповать, придавая им любую форму, — говорит Николай Яковлевич Козлов и улыбается.

Я понимающе улыбаюсь вместе с ним. Ведь мне-то хорошо известно, что Николай Яковлевич, посвятивший бетону всю свою жизнь, говорит так о самом массовом в современном строительстве материале не случайно. Он страстно хочет, чтоб бетон, переживающий пору своего бурного развития, не уступал как можно дольше быстро развивающимся материалам будущего. И не только хочет, но и делает успехи в этом направлении.

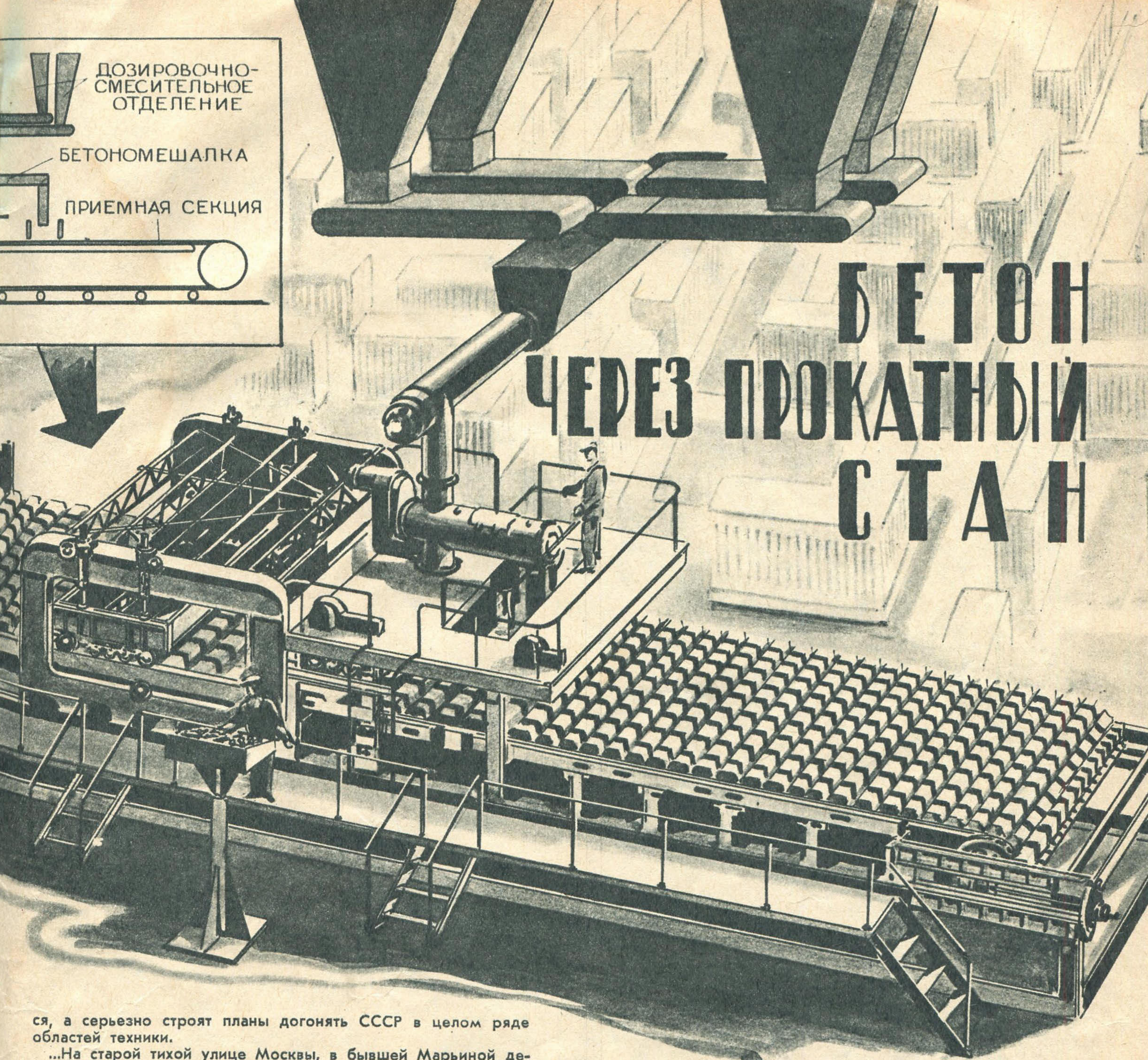
Сборные железобетонные элементы очень дороги даже в условиях заводского поточного производства. Чтобы они затвердели даже при искусственном прогреве их в спе-

циальных пропарочных камерах, требуется более 10 часов. Детали получаются с грубой, шероховатой поверхностью, с неточными размерами, что ухудшает качество сборки домов.

Что же тут можно сделать для ускорения выпуска медленно твердеющих бетонных изделий, для получения и сохранения точных, по стандарту, размеров?

Как известно, сейчас бетон заливается в формы, как металл. А что, если и прокатывать бетон, как металл? За последние годы ведь созданы специальные прокатные станы, обрабатывающие горячий металл так, чтобы сразу придать ему форму будущей детали. Вот бы так прокатывать и бетон. Тогда можно было бы получать дешевые изделия с идеально гладкой поверхностью, точные, как детали машин. И Николай Яковлевич Козлов практически разрешил эту задачу, сделав крупнейшее открытие в своей области.

Любопытно, что первое сборное изделие из железобетона, так называемая плитка ГИСа, крохотная по сравнению с нынешними крупнопанельными элементами, было сделано в СССР. Американцы тогда вдоволь насмеялись: в России, мол, это от нищеты выдумали, ибо металла у них нет. А сегодня на опытном заводе Главмосстроя впервые в мире прокатывают бетон. И американцы уже не только не смеют-



БЕТОН ЧЕРЕЗ ПРОКАТНЫЙ СТАН

ся, а серьезно строят планы догонять СССР в целом ряде областей техники.

...На старой тихой улице Москвы, в бывшей Марьиной деревне, чудесный стан-конвейер выпускает методом непрерывного проката железобетонные плиты. Весь цикл производства длится здесь всего лишь два часа, в то время как на всех заводах он длится в среднем сутки. И весь конвейер обслуживают только несколько человек, а на всех обычных заводах лишь на одной очистке форм занято в два раза больше людей. Эти рабочие укладывают в начале конвейера легкую арматурную сетку и бетон, а через два часа в конце конвейера кран подхватывает готовую деталь и отправляет ее на склад.

В промежутке между двумя этими операциями бетон с арматурой прокатывают между гладкими обжимными валами, уплотняют. Гладкую лицевую поверхность будущего изделия образует верхняя резиновая лента конвейера, а внутреннюю, ребристую поверхность — нижняя, металлическая, состоящая из отдельных чешуек, укрепленных на цепях. Прокатанное изделие непрерывно движется по конвейеру и на ходу твердеет...

Готовые плиты имеют исключительно точные размеры и идеально гладкие поверхности. Конструкция их весьма оригинальна: толщина стенки всего от 10 до 40 мм с ребрами высотой 60 мм через каждые 30 мм. Готовая стеновая панель, собранная из двух таких ребристых плит-скорлуп, тут же окрашивается. Ее размер 6 на 3 м.

Таким образом, осуществлен полностью механизированный (автоматизированный) конвейерный процесс изготовления экономически самого выгодного для монтажа, укрупненного изделия. Ненужным оказался огромный обычный парк металлических форм, вибростолов, пропарочных камер и кранов для переключений тяжеловесных изделий.

Как же удалось автору создать такой стан и особенно как удалось ускорить «созревание» бетона?

— Вот я и стараюсь превратить бетон в индустриальный материал, с которым можно было бы работать, как с пластмассами. А что до критики — так оно и надо, изобретатель должен быть в первую очередь здоровым и умным критиком. Он должен знать все, что сделано до него в определенной области, и критически подходить к сделанному. Иначе все развитие техники остановится... — продолжает Козлов и рассказывает о своей прежней работе в соавторстве с инженером Большаковым — о создании стана для непрерывного проката гипсобетона. В прошлом году первый такой стан для проката крупнопанельных гипсоопилочных межкомнатных перегородок был пущен в производство. Каждая перегородка размером на всю комнату в первое время породила скептицизм у некоторых ученых, называв-

ших подобную работу гигантоманией. Однако такие перегородки сейчас с успехом применяются на многих стройках Москвы. В настоящее время в ряде совнархозов строится свыше 40 таких заводов. Но для успешного выпуска продукции надо было найти новый метод твердения железобетонных изделий.

Путь был намечен: он пролегал от проката гипсобетона к прокату цементного бетона. Но машину и технологию производства надо было все же создавать заново. В отличие от гипса, имеющего очень короткие сроки схватывания и твердения, у цемента эти сроки длительные. Если не ускорить «созревание» цементного бетона, то будущий стан растянулся бы на километры. Нужно было каким-то способом получить необходимую начальную прочность, чтобы изделие можно было через два часа передвинуть со стана (только передвинуть, на большее вначале никто и не рассчитывал) в пропарочную камеру. Таков был первоначальный замысел.

Когда Козлов и его помощники стали искать эти два часа, они нашли совсем другое. Оказалось, что за те же два часа изделие набирает прочность, равную примерно 65% от заданной марки, — такую, которая позволяет собирать его и отправлять на стройку. Как это произошло?

При обычном режиме изделие из бетона пропаривается в открытых формах, а вот если его закрыть герметически — сверху и снизу формирующими лентами, с боков — бортоснасткой, как это делается на прокатном стане, то получается совершенно новый и неожиданный результат: пар не проникает в бетон, а из бетона не испаряется его собственная влага. Значит, не остается в нем и пор, ослабляющих изделие. А самое важное и главное — вместо постепенного нагрева при температуре 40—60° в течение 6—8 час. бетон можно быстро прогревать паром, температура которого равна 100°. Новый сверхускоренный метод прогрева дал отличный результат.

В наше время, когда дома строятся из укрупненных элементов, проект здания создает не только архитектор, но и конструктор. Его задача — найти наиболее эффективные конструкции для дома. Но конструктору недостаточно создать их на бумаге. Можно спроектировать легчайшие ажурные конструкции из железобетона, очень выгодные для дома, но настолько сложные в изготовлении, что приносимый ими эффект не окупает затрат на их производство. Так было до поры до времени и с часторебристой плитой: метод формовки не позволял изготовить ее, конструкция пришла в противоречие с технологией. Метод проката устранил это противоречие: выгодная по своим расчетным данным конструкция изготавливается проще и с меньшими затратами труда, чем обычные изделия при формовке в опалубке. Эта плита обладает, при малом расходе бетона и легкости, большой несущей способностью и прекрасными теплоизоляционными свойствами. Ребристая поверхность сложенных вместе двух плит-скорлуп образует замкнутые воздушные прослойки, которые служат хорошим изолятором. В этом случае даже пустота выполняет полезную работу.

Энтузиасты проката мечтают о том времени, когда дом будет собираться с такой точностью, как сейчас собирают машины, без заливки деталей цементным раствором — на мягких прокладках, на мастиках. Они уверены, что многоэтажный дом из прокатных конструкций — железобетонных и гипсобетонных — можно будет собирать за 10—15 дней. А это значит, что можно будет обеспечить всех советских людей хорошими квартирами раньше чем через 10 лет.

Творческий коллектив намерен выпускать методом проката все детали, необходимые для сборного крупнопанельного домостроения. Мы говорим: «творческий коллектив». Конечно, чтобы решить в комплексе всю проблему проката железобетона с учетом требований и производства и строительства, нужен был коллектив. Изобретатель-одиночка не справился бы с этим и за несколько жизней. Вместе с Николаем Яковлевичем Козловым работает несколько сот человек — это конструкторы, проектировщики, машиностроители. Специальное проектно-конструкторское бюро занято проектированием промышленных прокатных станов, Моспроект — созданием нескольких вариантов конструкций 5- и 8-этажных домов из прокатных элементов.

Метод проката железобетона является сегодня последним словом в развитии этого основного строительного материала. Сейчас слово «прокат» еще непривычно большинству строителей, но завтра оно станет для них повседневным.

Полет в будущее, которым отмечена смелая мысль изобретателя, поддержанная творческим коллективом, открывает дорогу в завтрашний, совсем близкий, день строительства!

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ПРИЧИНУ НЕКОТОРЫХ ПОРАЗИТЕЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ?

П. БОСТЕЛЬМАН, инженер

Перед нашими глазами проходит множество физических явлений, но мы обыкновенно не задумываемся над их причиной, воспринимаем их как привычные и считаем, что так и должно быть.

ТАИНА ПУЛЬВЕРИЗАТОРА

Кто не знает обыкновенный пульверизатор? Употребляется он для разбрызгивания одеколона в парикмахерских и в домашнем быту. Каждый из нас много раз держал его в руках, каждому известно его действие.

Состоит этот нехитрый прибор всего из двух взаимно перпендикулярных трубочек. При употреблении конец вертикальной трубочки погружается в ту или иную жидкость. В конце другой — горизонтальной — трубочки дуют или нагнетают воздух при помощи резиновых шаров.

Более 150 лет ученые всего мира не могли объяснить, что заставляет жидкость подниматься по вертикальной трубочке и фонтанировать, если на ее верхний конец дуть через другую трубку, поставленную перпендикулярно к первой. Казалось бы, наоборот: расходящаяся струя воздуха должна вгонять эту жидкость обратно в трубку. Однако еще несколько столетий тому назад каждый парикмахер пользовался этим немудреным прибором для опрыскивания духами париков.

Только в 1726 году действительный член Петербургской Академии наук Даниил Бернулли раскрыл тайну пульверизатора и сформулировал ее как закон физики, названный позже его именем. Прошло более 200 лет, но это непонятное явление и некоторые другие опыты, связанные с удивительным законом Бернулли, поражают и приводят в недоумение многих до сих пор.

БУМАЖНОЕ ЧУДО

Расположим два листа бумаги перед лицом на расстоянии 5—10 см друг от друга и будем дуть между ними. Совершенно неожиданно для нас листы будут сближаться друг с другом.

ВОЛШЕБНАЯ КАТУШКА

Будем дуть через катушку от ниток на небольшой листок бумаги, лежащий на столе. Вместо того чтобы прижаться к столу плотнее, он поднимется от стола. Мало того — если мы, продолжая дуть на этот листок, будем поднимать катушку, листок бумаги поднимется вслед за катушкой.



МОЖНО ЛИ ПОТУШИТЬ ОГОНЬ, ДУЯ НА НЕГО ЧЕРЕЗ ВОРОНКУ?

Почему, если дуть через воронку, взяв в рот ее узкий конец, на свечу, пламя отклонится не от человека, а в ту сторону, откуда дуют на нее? Почему, чтобы потушить свечу, надо направить на пламя край ее конуса?

Трудно поверить, что в узком месте трубы, по которой течет жидкость или движется газ, где скорость достигает

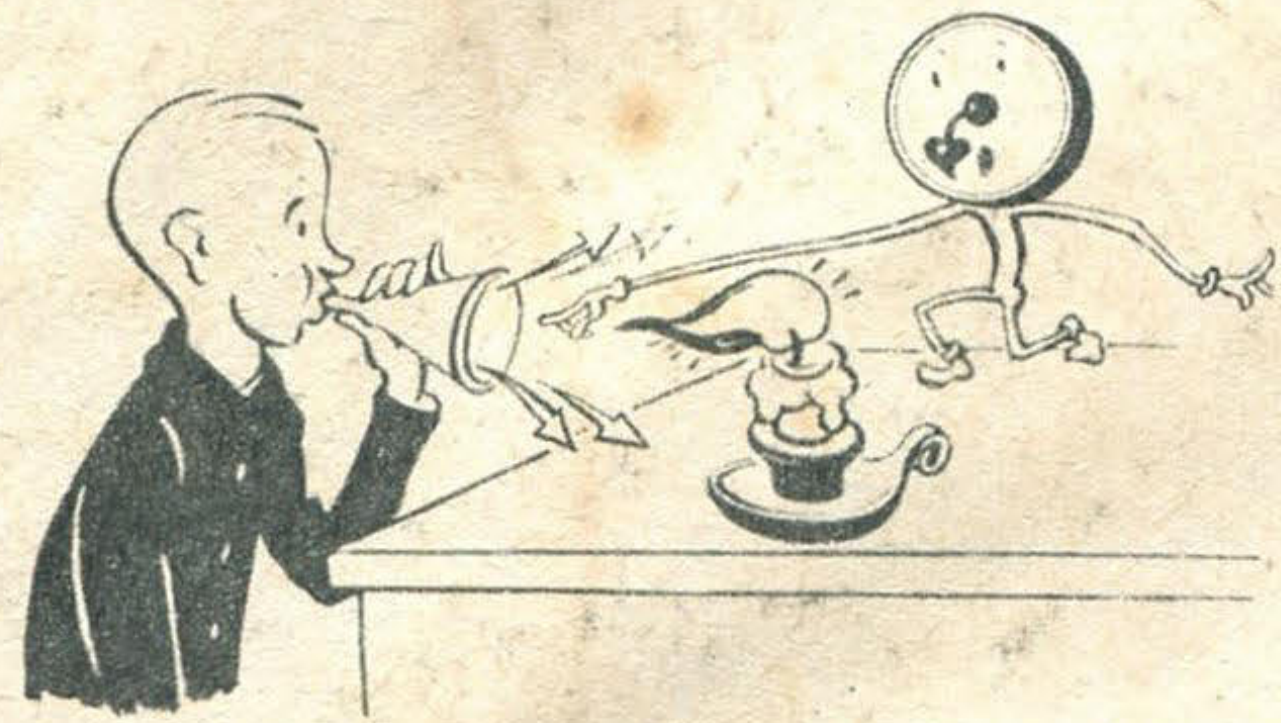
Павел Павлович БОСТЕЛЬМАН — инженер-изобретатель, автор ряда оригинальных работ в различных областях техники. Он начал работать инженером перед самым рождением советской власти и даже теперь, в возрасте 70 лет, не утратил творческой активности. Среди его изобретений известны: первый в СССР малогабаритный пленочный фотоаппарат, трехфазный дуговой фонарь, трехфазная лампа накаливания и ряд других работ.

большой величины, давление на стенки трубы меньше, чем в широкой части этой трубы, где скорость значительно меньше.

В чем же таинственная сущность подобных явлений? Как это объясняет наука?

Дело в том, что в каждый момент времени через поперечное сечение потока проходит одинаковое количество газа или жидкости. И скорость прохождения газа или жидкости одного и того же количества (объема) обратно пропорциональна величине сечения потока,

то есть в узком месте струя газа или жидкости течет быстрее, в широком — медленнее. Разместив на разных сечениях трубы с движущимся газом или жидкостью манометры (рис. на заставке), увидим, что стрелка выше все-



го подымется в узком месте трубы. Опыт с газами, так же как и с жидкостями, показывает, что давление меньше там, где скорость больше, а скорость больше там, где труба более узкая, и наоборот: где труба шире, там скорость меньше и давление больше. Это и есть выражение закона знаменитого математика Даниила Бернулли, который легко объясняет все наши загадочные явления: например, поведение пламени задуваемой свечи. Отклоняется оно в ту сторону, где давление меньше, то есть к центру воронки, а задувается струей воздуха с большим давлением, то есть у края воронки.

Закон Бернулли широко используется в технике, где применяется множество приборов, основанных на его действии. Некоторые из таких примеров показаны на 3-й странице обложки журнала.

ГОРЕЛКА БУНЗЕНА

Когда мы будем дуть через трубку, вставленную в дно пробирки, в ней будет создаваться пониженное давление. Ртуть в изогнутой трубке манометра, поднимется выше в том колене, которое ближе к пробирке, — она втягивается потоком воздуха, движущегося в пробирке. Так устроена лабораторная газовая горелка Бунзена. Достаточно самого слабого движения газа по тонкой трубке, чтобы воздух начал засасываться через боковые отверстия горелки.

ВОДА ВДУВАЕТСЯ В ПАРОВОЙ КОТЕЛ

Коэффициент полезного действия водоструйных насосов Бунзена, построенных на принципе, сходном с описанной выше горелкой, очень низок — всего около 14—20%, но вследствие простоты их устройства они получили широкое применение для подачи воды в паровой котел. Такой насос называется инжектором, и его можно увидеть почти на каждом паровозе. Из котла пар поступает через трубу в коническую насадку. В ее суженном конце соз-

дается разрежение, которое засасывает воду из тендера по трубе в смесительную камеру. Вода, пройдя сопло насадки, попадает в камеру — диффузор — и дальше по трубе в паровой котел.

БЕНЗИН ВДУВАЕТСЯ В ЦИЛИНДРЫ ДВИГАТЕЛЯ

Точно тот же принцип действия и сходное устройство мы находим еще у одного прибора, который имеется у каждого автомобиля. Называется он карбюратором и служит в двигателях внутреннего сгорания для превращения жидкого топлива в горючую смесь.

Из бака жидкое топливо по трубе поступает в так называемую поплавковую камеру, в которой поплавок при помощи конусообразной пробки обеспечивает постоянный уровень горючего в камере. При первом такте двигателя поток воздуха, проходящий через суженный конец трубки, называемый форсункой, или жиклером, засасывает жидкое топливо по трубке в смесительную камеру, где топливо распыляется в струе воздуха, и в таком виде горючая смесь поступает в цилиндр двигателя.

ОСУШКА БОЛОТ

Если вблизи болота протекает река с некоторой скоростью течения, то бывает достаточно прорыть канаву в реку, чтобы осушить болото. Течение реки засасывает воду из болота и уносит ее с собой.

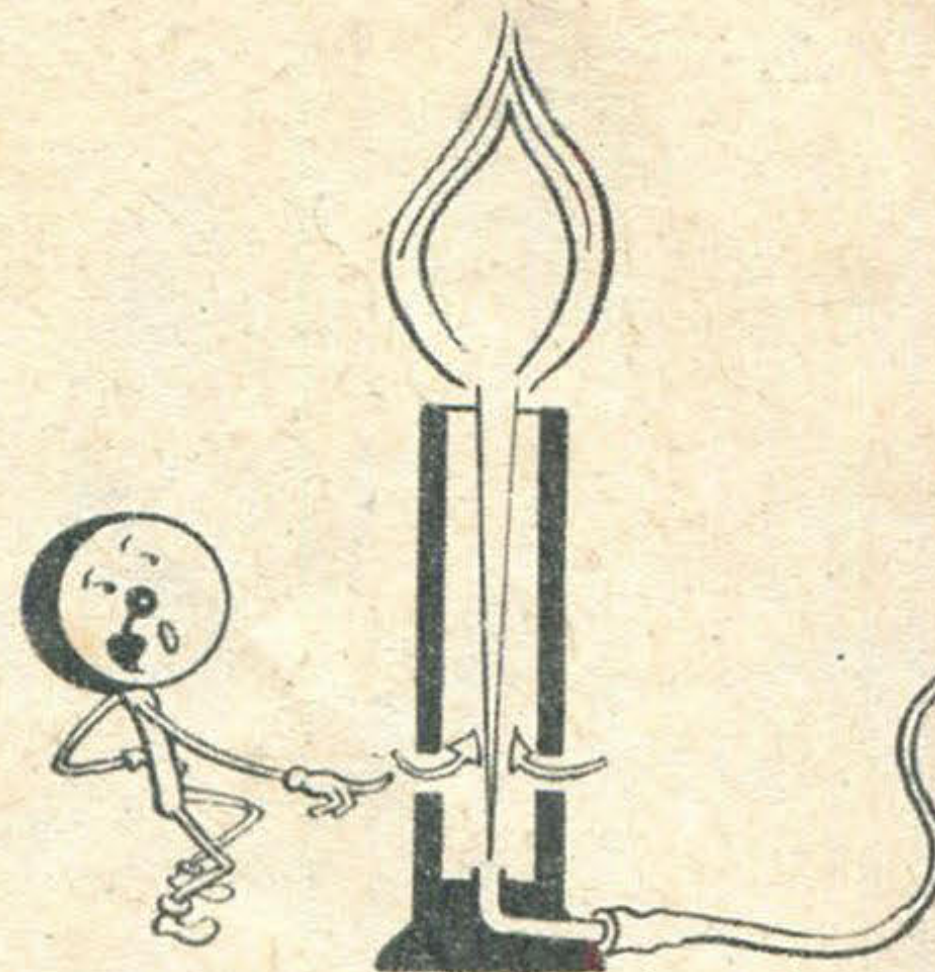
ТРУБЫ НА КРЫШАХ ВАГОНОВ

Все видели трубы на вагонах поезда дальнего следования. Почему они Т-образные? Это вентиляционные трубы из каждого купе. Они сделаны с учетом того же закона Бернулли. В какую бы сторону ни шел поезд, с которой стороны ни дул бы ветер, он не сможет задувать в купе, а, проходя по горизонтальной части трубы, будет лишь вытягивать из купе воздух.

Свойства изумительного закона, как мы видели, широко используются в быту и в технике, но они бывают и причиной больших несчастий.

Это же явление вызывает взаимное притяжение и столкновение кораблей, оказавшихся слишком близко друг от друга на реках и морях, когда по неподвижной воде корабли идут параллельно, а также и встречным курсом или даже тогда, когда корабль проходит мимо айсберга.

Мы привели совсем немного примеров использования в технике природного действия удивительного закона Бернулли. Он находит применение и в некоторых новейших изобретениях. В №9 нашего журнала за 1957 год был описан двухкорпусный корабль близкого будущего. Его высокая скорость также в значительной степени получается за счет закона Бернулли, действующего на струи воды между корпусами судна. Можно не сомневаться, что и в далеком будущем чудесный закон поможет решить немало труднейших технических задач.



ВПЕРВЫЕ...

ПАРОВАЯ БОГИНЯ

Лучи солнца скупо проникают под крышу храма. Они едва касаются сидящей перед жертвенником огромной фигуры богини Иштар, молящихся и маленькой нежной газели, лежащей на жертвеннике, чуть освещают высокий лоб и тонкие губы жреца.

— Услышь мои стенания, объяви мне прощение, — на коленях взывает кающийся.

— Да утолится гнев твой, — вторит жрец, — прояви свою милость!

Внезапно языки пламени взвиваются над жертвенником, выхватывают из полутьмы каменные изваяния, пляшут на расписанных стенах. И — о чудо! — богиня вздохнула и простерла руки к горячей газели. Она приняла жертву... В экстазе склоняются перед

ней люди и уходят пораженные. Покидает святилище и жрец. Оценив взглянув на приношения у жертвенника, он спускается в нижнее помещение, осматривает свое деище: котел с паровым цилиндром и поршнем, рычаги, которые идут от поршня к рукам божества. Ласково поглаживает он еще теплые трубы и чуть заметно улыбается.

Это было в Вавилоне за три с половиной тысячи лет до Ньютомена, Ползунова и Уатта. Не будь такая машина тайной жрецов, она, возможно, раньше начала бы служить людям.

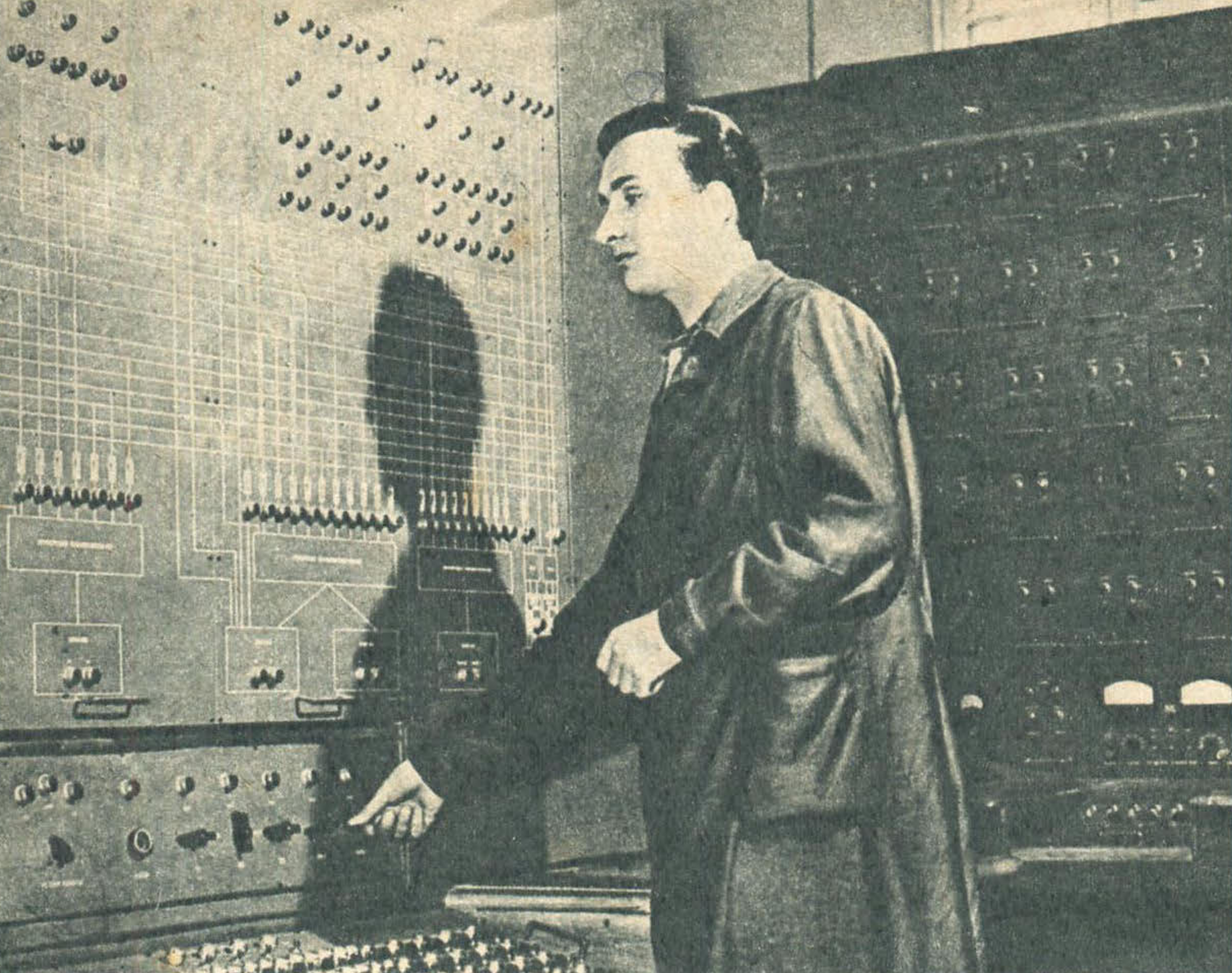
САМЫЙ ДРЕВНИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Древнейшими университетами принято считать европейские высшие учебные заведения XII века. Однако еще в IX веке в Марокко, в г. Фесе, богатой тунисской женщиной Фатьмой из Керуана был основан университет, вплоть до XII века служивший

единственным источником знания для арабов, а также и христиан из Англии, Франции, Андалузии, Туниса, Египта, Триполи, Конго и из других стран. Среди студентов, — а их насчитывалось не меньше тысячи, — было много бедняков, простых погонщиков верблюдов и мулов, и с их демократическими требованиями вынужден был считаться даже султан при назначении нового ректора.

Университет в Фесе был центром мусульманской науки на Западе, но, помимо богословских наук, астрологии и искусства прорицания, наиболее способные студенты в течение четырех-пяти лет изучали математические науки и право. По окончании курса они получали звание законоведов. Обширна была и библиотека, где студенты могли пользоваться и книгами и географическими картами.

Древнейший университет сохранился до настоящего времени. Сейчас это высшая мусульманская школа Карауин в Фесе.



Московский
городской
совнархоз

АВТОМАТ ПРЕДСКАЗЫВАЕТ...

Еще совсем недавно многим показалось бы фантастическим сообщение о том, что с помощью машины, находящейся на поверхности земли, можно с большой точностью изучать процессы, происходящие глубоко в недрах земли, и даже делать прогнозы по добыче нефти для месторождений, отстоящих на тысячи километров от самой машины.

Машина, о которой идет речь, находится сейчас в одном из просторных залов Всесоюзного научно-исследовательского института нефти и газа в Москве. Она может не только показывать сегодняшний день любого нефтепромысла, но и предсказывать изменения, которые произойдут в его нефтяных пластах в ближайшие пять-шесть лет.

Эта первая в мире автоматическая машина для определения оптимального режима крупных нефтяных и газовых месторождений сокращенно называется «ЭИ-С», что означает «Электроинтегратор-специальный». Она целиком и полностью является достижением советской науки и техники.

На снимке: дежурный техник Ю. Голубев наблюдает за работой одного из блоков питания «Электроинтегратора».

ИЗ ОДНОГО ЖИВОТНОГО ХИМИЯ ДЕЛАЕТ ДВА!

Белгородский
совнархоз

Конечно, каждый читатель поймет, что это сказано не в прямом смысле. Но сказано и не ради «красного словца»...

Всем известно, что от количества полученного мяса, молока, масла, шерсти, кожи и других продуктов животноводства во многом зависит благосостояние всего нашего народа. Догнать в ближайшие три-четыре года Соединенные Штаты Америки по производству этих продуктов на душу населения — одна из важнейших задач, поставленных Коммунистической партией перед всеми работниками сельского хозяйства.

В решение этой задачи включились ученые-химики.

Они нашли способ промышленного производства так называемого «кормового белка» из несъедобного сырья: из всевозможных древесных

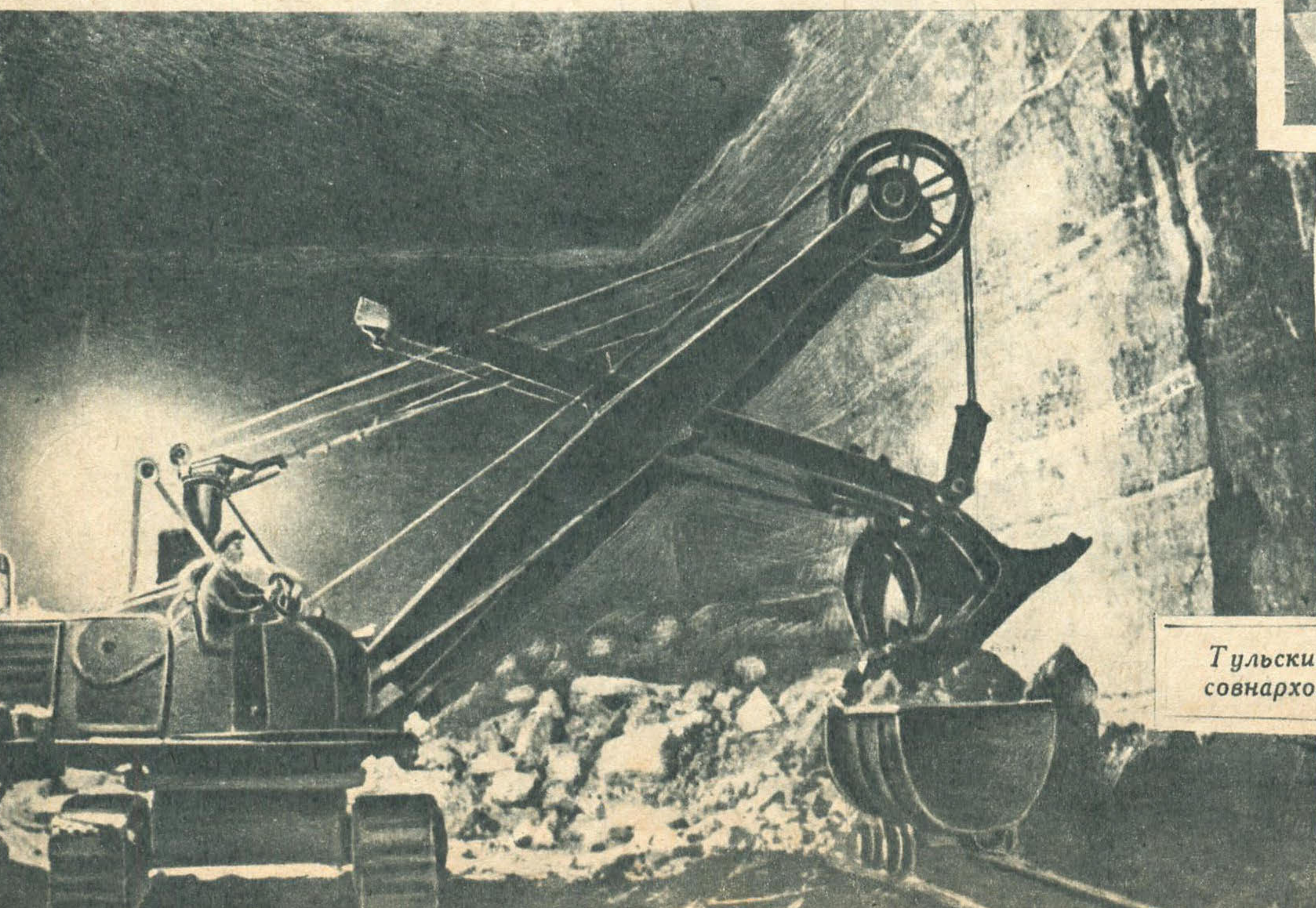
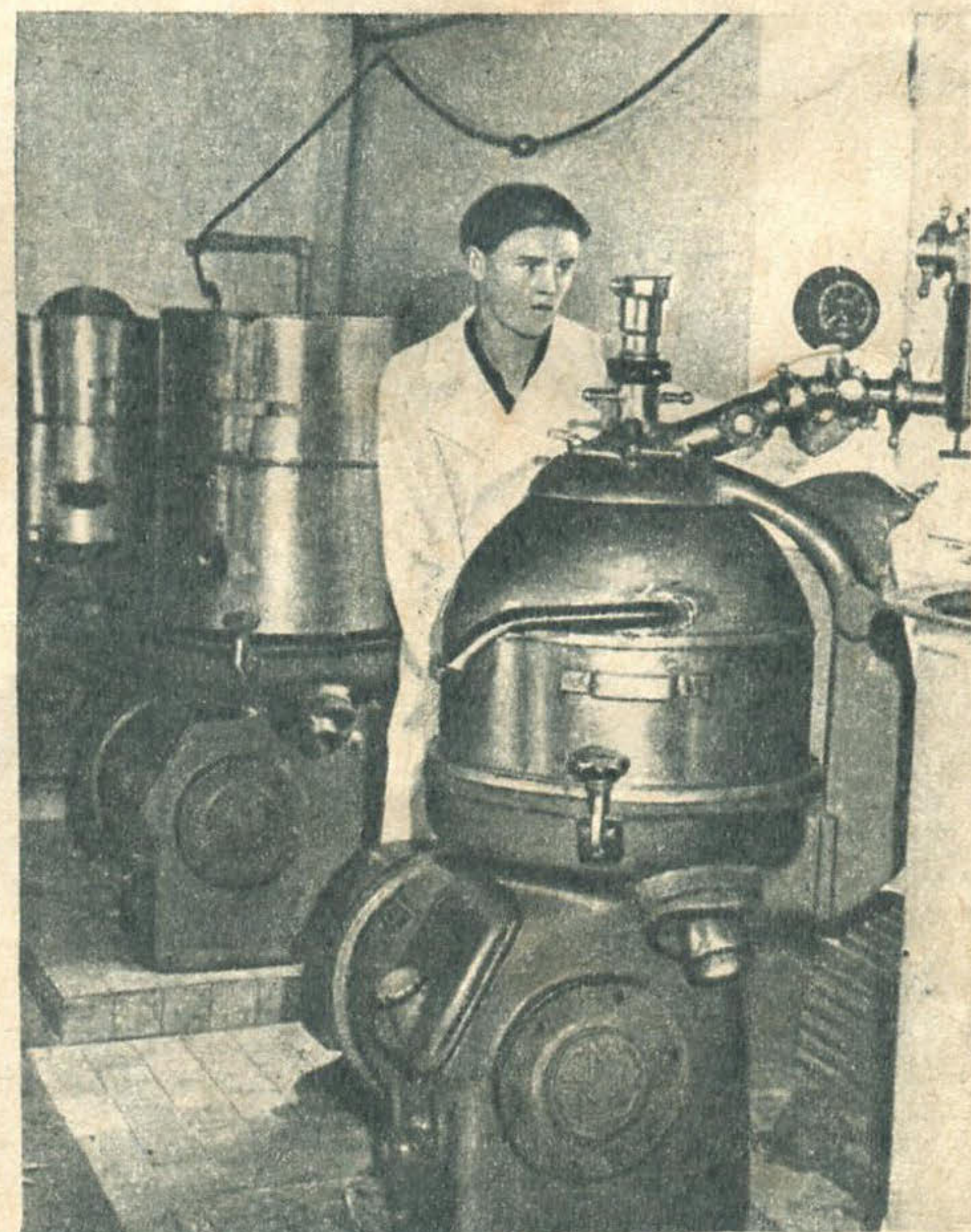
отходов, камыша, соломы, сухих стеблей кукурузы, подсолнечника и других продуктов растительного происхождения. Например, из одной тонны сухого камыша биохимическим путем получается 500 килограммов белковой пасты — ценнейшего корма для животных, причем паста эта легко превращается в сухой порошок — концентрат, весьма удобный для транспортирования.

Применение кормового белка дало поразительные результаты. Так, при добавлении по 1,2 кг белковой пасты в обычный суточный рацион каждого выкармливаемого в колхозе «Знамя труда» Краснояружского района подсвинка животные стали прибавлять в весе в среднем по 565 г в сутки, в то время как раньше они прибавляли всего лишь по 204 г. Практика этого колхоза показала, что применение кормового белка позволяет минимум в два раза ускорить выращивание свиней до убойного веса.

Новый биохимический корм, помимо всего, повышает удои и жирность молока, качество и настриг шерсти, яйценоскость кур.

Пущенный недавно в Белгороде первый в нашей стране биохимический завод по производству кормового белка по методу, предложенному кандидатом сельскохозяйственных наук В. И. Линченко, еще одно яркое доказательство всемогущества современной химии.

На снимке: молодой аппаратчик А. Субботин наблюдает за работой центрифуг.



Тульский
совнархоз

ЭКСКАВАТОРЫ... ПОД ЗЕМЛЕЙ

Экскаватор — одна из широко распространенных землеройных машин. Обычно такие машины используются на поверхности земли. Но, как говорится, нет правил без исключения. Таким исключением и является Сталиногорский гипсовый комбинат, где эти могучие стальные землекопы работают глубоко под землей.

На приводимом снимке вы видите экскаватор, работающий на погрузке взорванного гипсового камня в руднике, находящемся на стометровой глубине. Спуск под землю этих мощных машин позволил завершить здесь комплексную механизацию всех горных работ.

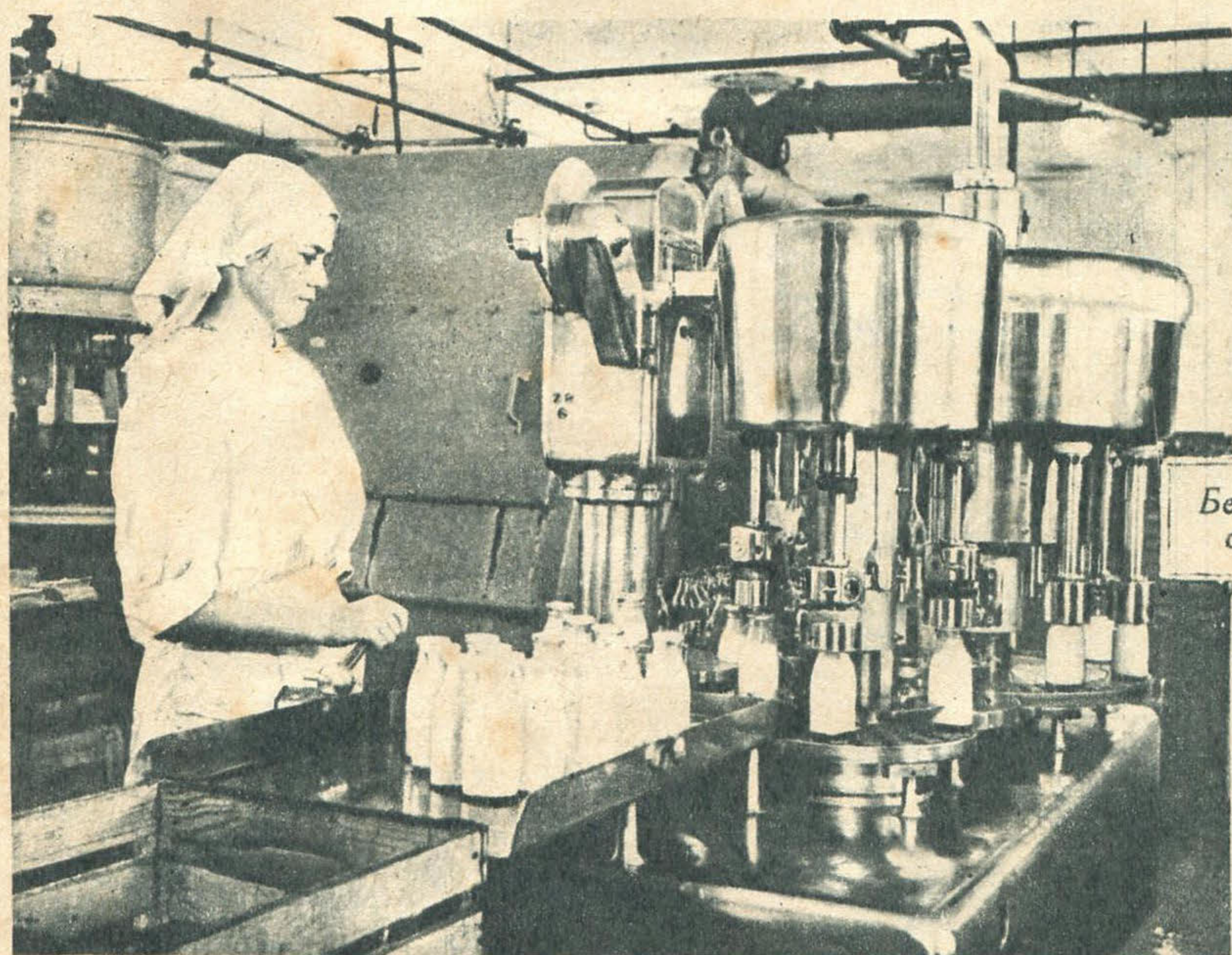
С ЗАВОДСКОГО КОНВЕЙЕРА

Все ли знают, как получают каракуль — тот самый чудесный мех с красивым рисунком в виде причудливых завитков, из которого делают воротники к зимним пальто, шьют мужские шапки, женские шапочки и дорогостоящие манто?

Так вот, для того чтобы получить шкурку, которой с трудом хватает всего лишь на одну мужскую шапку, убивают только что появившегося на свет ягненка от овцы специальной, каракулевой породы, которую в течение целого года содержат только ради того, чтобы получить одну эту шкурку. Потом бережно снятую с ягненка овчинку подвергают сложной и длительной обработке. И только после этого она появляется на прилавках магазинов или поступает на фабрики меховых изделий.

А на публикуемой здесь фотографии вы видите, как по транспортеру укладочного конвейера Ленинградской фабрики искусственных кож движется непрерывная лента точно такого же, как и естественный, каракуля, изготовленного с помощью всемогущей химии из капроновой пряжи. Только один такой конвейер, которым управляет молодая работница Н. А. Коптева, вырабатывает в течение года столько искусственного каракуля, сколько не могут выработать его несколько десятков крупнейших специализированных каракулеводческих хозяйств.

Окрашенный в черный, коричневый и серебристо-серый цвета, искусственный каракуль, ничем не отличающийся от естественного, выходит из-под умелых рук работницы Коптевой. Он пойдет на изготовление шапок, воротников, нарядных манто.



Белорусский
совнархоз

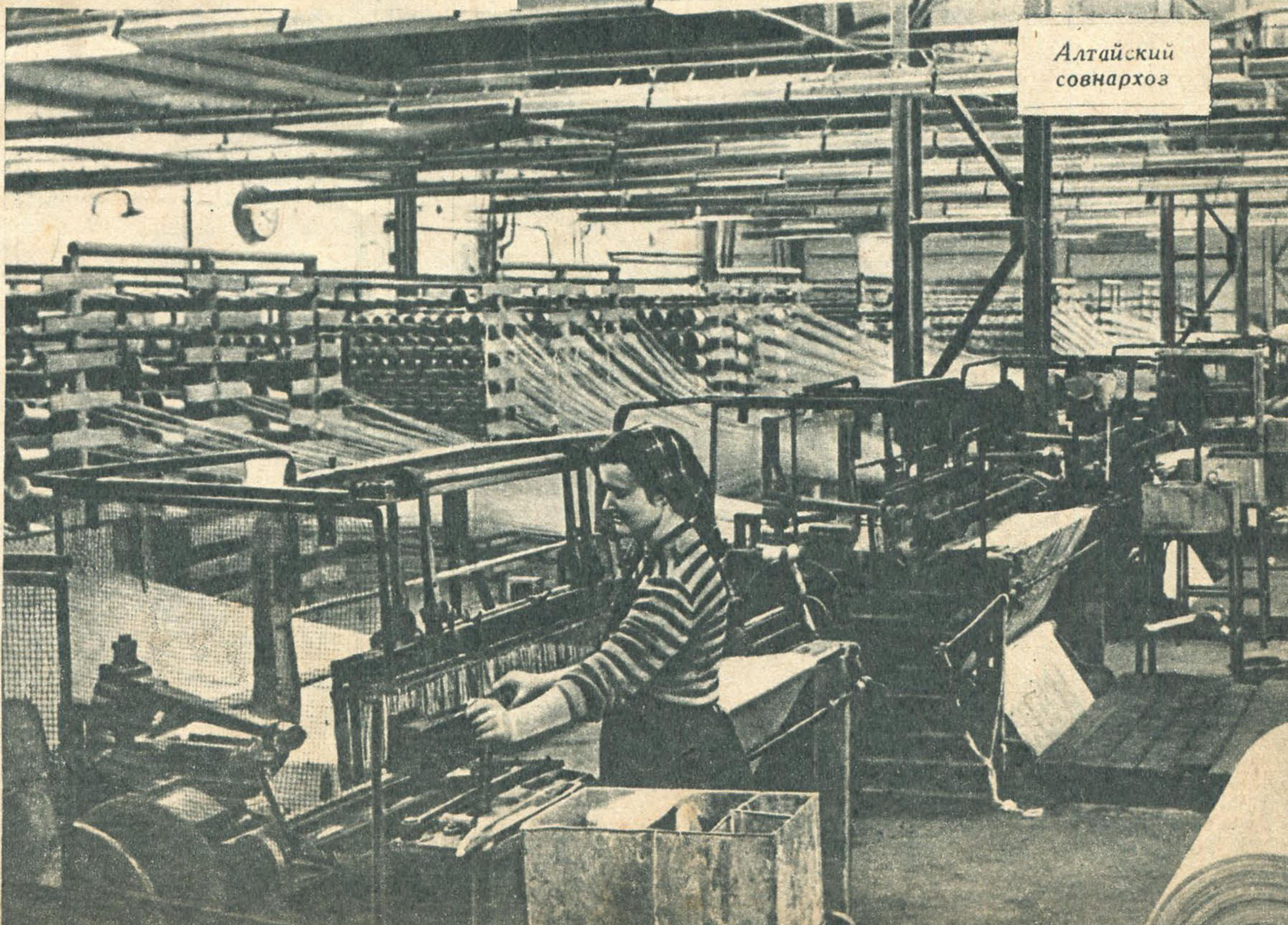
АГРЕГАТ МОЕТ БУТЫЛКИ

В кисломолочном цехе Минского молочного комбината установлена автоматическая линия. Агрегаты этой линии моют бутылки, наполняют их молочными продуктами и закупоривают алюминиевыми капсюлями.

ПОВЕЛИТЕЛЬНИЦА СЛОЖНЕЙШИХ МАШИН

Так выглядит цех кордной ткани Барнаульского завода искусственного волокна — одного из недавно созданных предприятий химической промышленности нашей страны. Здесь «прядется» кордное волокно, из которого вырабатывается корд для тяжелых автомобильных покрышек.

На этом молодом предприятии в большинстве своем работает молодежь, недавно окончившая среднюю школу. Умелыми специалистами стали здесь молодые рабочие и работницы. Красноречивым свидетельством этому является то, как работает у группы своих машин передовая ткачиха Барнаульского завода искусственного волокна комсомолка Валентина Крес.

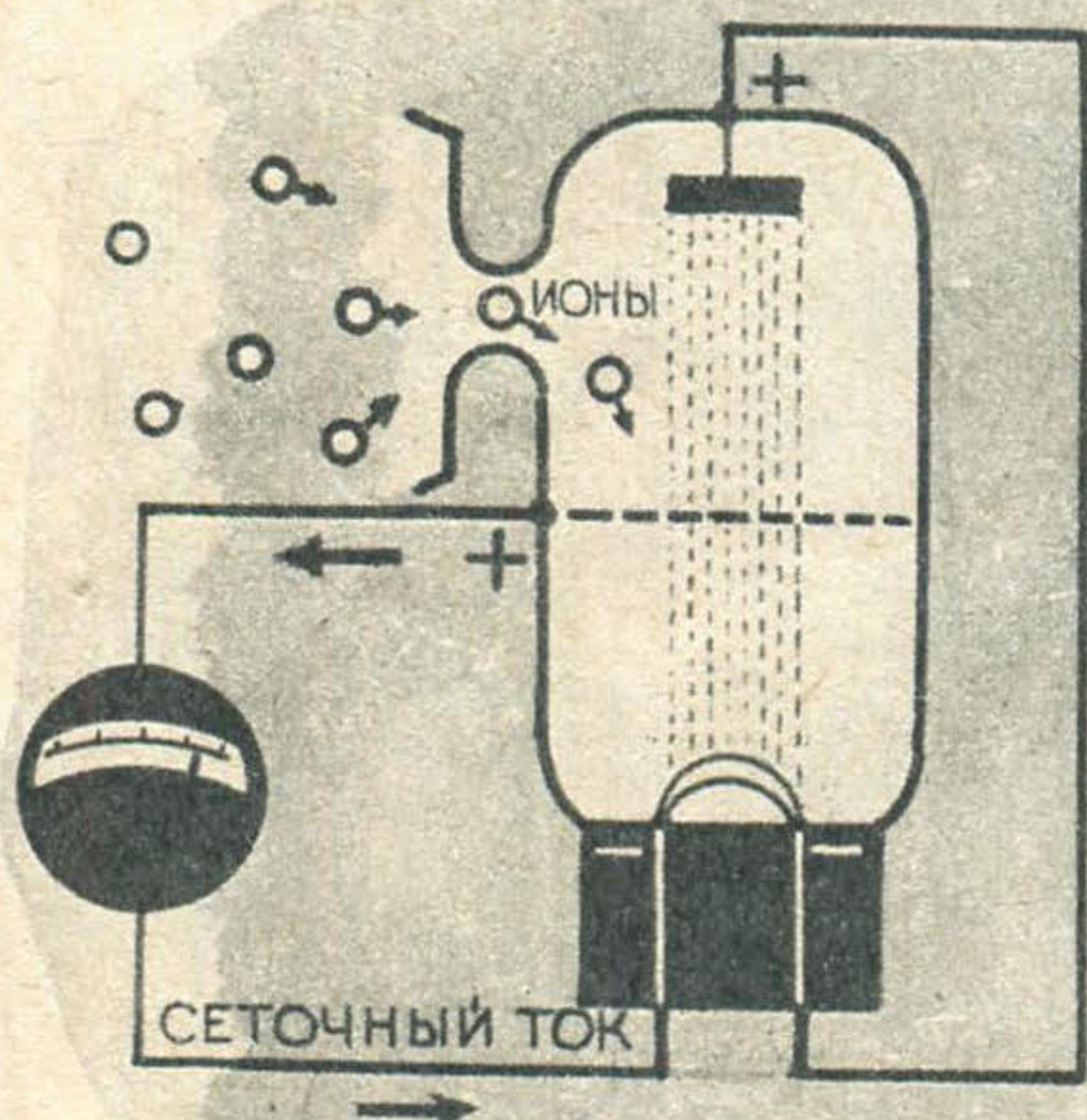


Алтайский
совнархоз

15 мая 1958

года, в
соответ-
ствии с

программой Международного геофизического года, с просторов нашей Родины взвился величайший в мире третий советский искусственный спутник Земли. В отличие от своего предшественника он отделился от ракеты-носителя и, как первые два спутника, вышел на орбиту, имеющую наклон к плоскости экватора в 65° . Такой наклон орбиты означает, что в течение дня искусственная «луна» проходит фактически над всем земным шаром, за



Действие ионизационного манометра основано на том, что ионы, попадающие в колбу радиолампы из заборного пространства, вызывают сеточный ток, соответствующий концентрации вещества.

исключением ледяных просторов Арктики и Антарктики.

Вес нового советского искусственного спутника намного превышает вес обоих предыдущих (которые, в свою очередь, были в десятки раз тяжелее американских) и составляет 1327 кг.

Советская наука и промышленность,

Масс-спектрометрическая трубка перегорожена сетками, на которые подается переменное напряжение. При каждом из значений напряжения на коллектор могут попасть только частицы определенной энергии и, следовательно, определенной массы. По значениям массы определяется, какая это частица вещества.

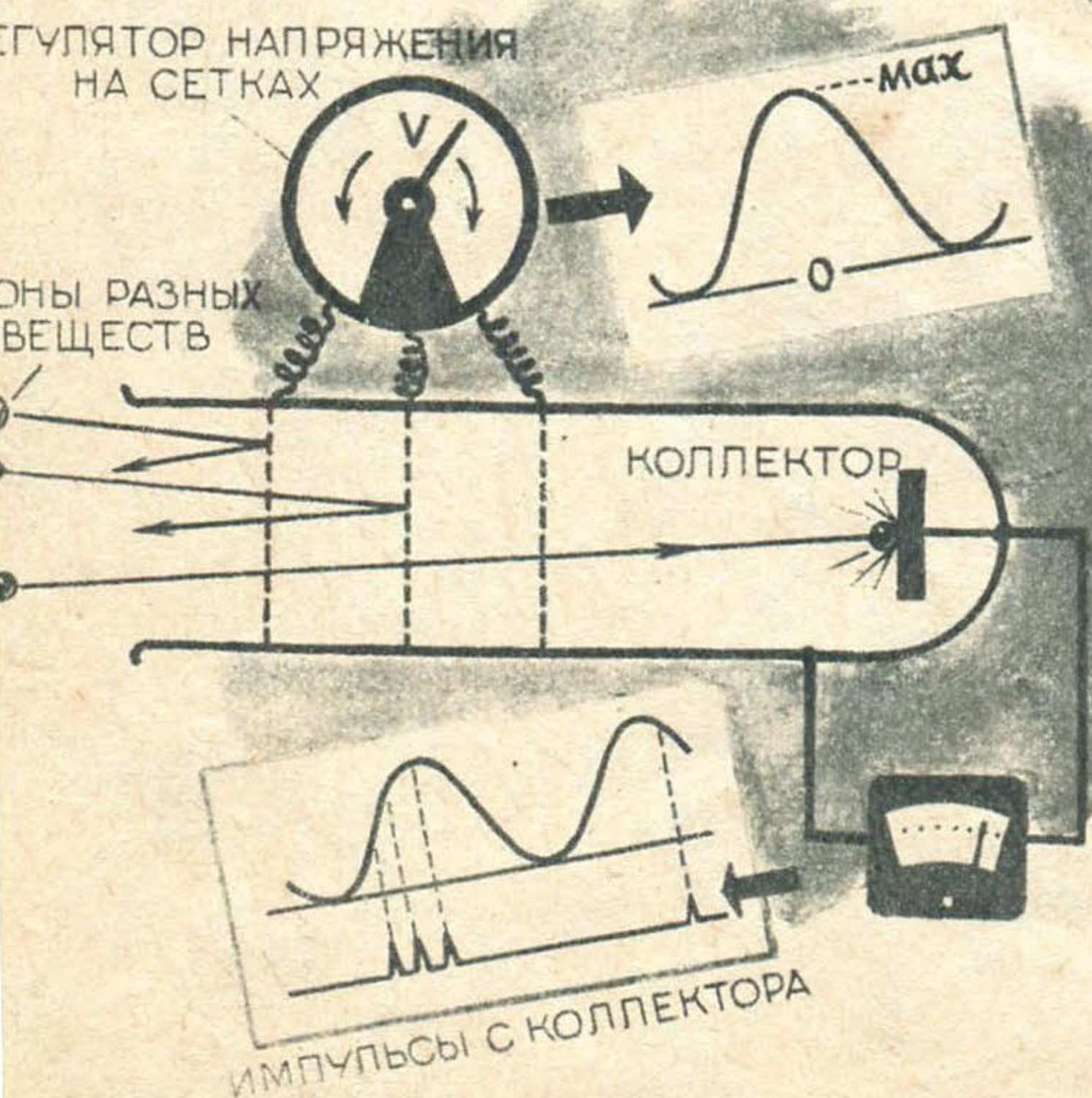


Рис. А. КАТКОВСКОГО
и Л. ТЕПЛОВА

советские исследователи, инженеры и рабочие одержали еще одну большую победу. Сделан новый шаг на пути к завоеванию космоса.

Мы обратились к члену рабочей группы по ракетам и спутникам Советского комитета МГГ, научному сотруднику Академии наук СССР А. М. Касаткину, хорошо известному нашим читателям по его выступлениям в журнале («Техника — молодежи» № 8 и 11 за 1957 г.) и попросили его рассказать нам о том, **ЧЕМ ОТЛИЧАЕТСЯ НОВЫЙ СОВЕТСКИЙ ИСКУССТВЕННЫЙ СПУТНИК ОТ СВОИХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ.**

Вот что нам рассказал А. М. Касаткин:

— Главное отличие третьего советского искусственного спутника от его предшественников следует искать прежде всего в его весе, форме и высоте орбиты. Возьмем, например, вес. Третий советский спутник намного тяжелее второго. Почему так важен большой вес спутника? Потому, что он свидетельствует в первую очередь о наличии в спутнике тяжеловесной научной аппаратуры. А только тот, кто умеет засылать в верхние слои атмосферы тяжелую научную аппаратуру, делает реальные шаги для завоевания космоса.

В печати сообщалось, что вес аппаратуры для проведения научных исследований, радиоизмерительной аппаратуры и источников питания в третьем спутнике составляет 968 кг. Это гораздо больше, чем приходилось на «начинку» второго спутника.

АВТОМАТЫ-КОСМОНАВТЫ

(см. 20—21-ю страницы)

Третий советский искусственный спутник Земли... В этом металлическом сооружении есть что-то — конечно, чисто механически, условно — от живого. Он устойчив и состоит из «органов», каждый специального назначения. Он взаимодействует со средой, «питается», «просматривает», «запоминает», «отдает команды» своим частям, наконец работает (ведь для того его и создали), собирая сведения.

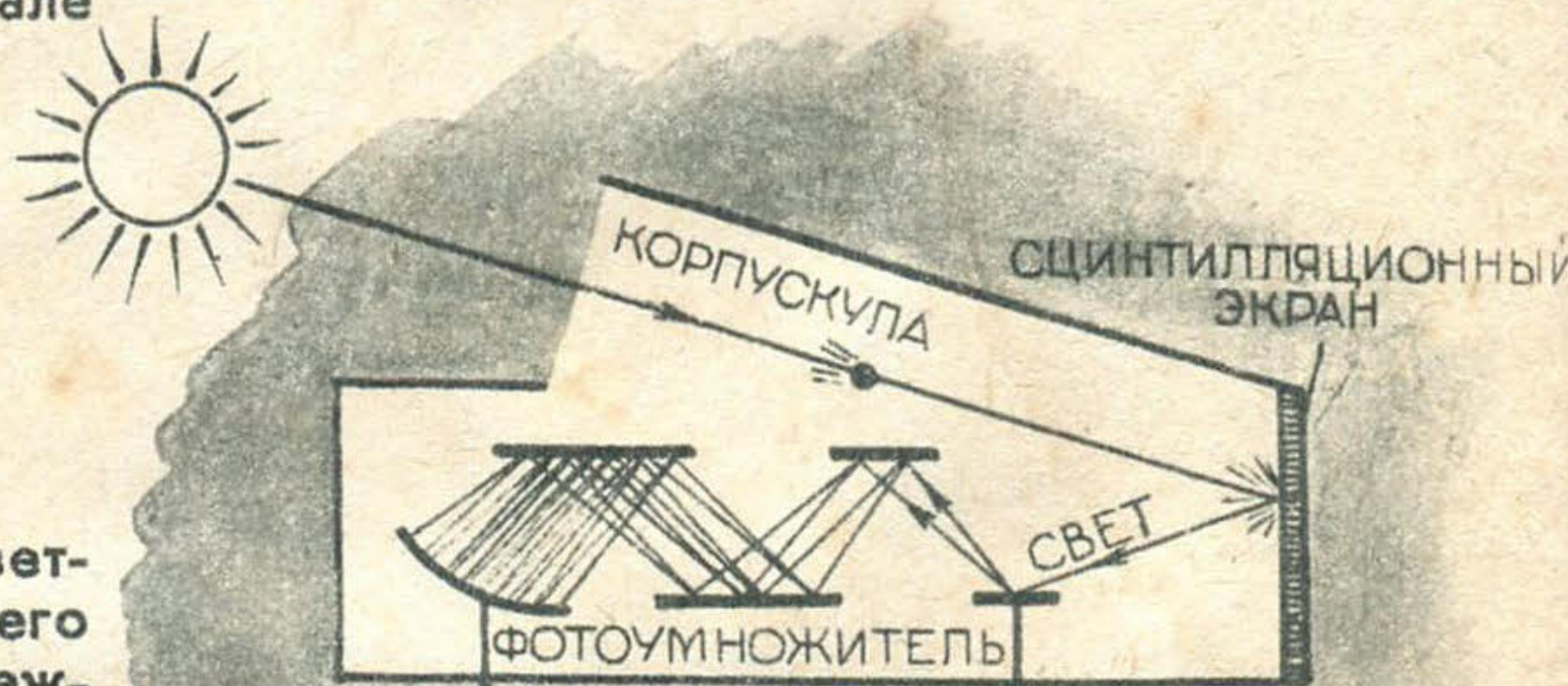
Как устроено это необычное, «умное, неживое существо»? Откроем двадцатую страницу и попробуем разобраться в его устройстве.

Тело спутника — огромная конусообразная камера, изготовленная из легкого блестящего металла — алюминиевого сплава. Камера герметически закрыта, а внутри под давлением циркулирует газ азот. Ряд приборов установлен в спутнике так, что чувствительные их части — датчики — выведены наружу, разумеется при полной герметизации выводов во фланцах.

Разнообразные антенны выступают во все стороны. Вот в основании конуса

ТРЕТИЙ

Какие приборы размещены в третьем спутнике дополнительно к тем, что были установлены во втором советском спутнике? Сюда относится ряд новых геофизических приборов: для определения ионного состава атмосферы, для регистрации числа соударений спутника с микрометеорами, для измерения



Корпускулярное излучение Солнца обнаруживается по сцинтилляционным вспышкам, которые улавливаются фотоумножителем.

электрического поля атмосферы и космического пространства, для измерения собственного электрического заряда, который спутник приобретает в результате своего взаимодействия со средой и солнечного облучения, прибор для исследования магнитного поля Зем-

(в днище спутника) четыре петлевые антенны трубчатой конструкции. Они плотно примыкают к днищу, когда спутник покоится в ракете-носителе, и поднимаются, когда спутник выходит на орбиту. В средней части конуса спутника — четыре прочные антенны, напоминающие четыре пары рогов.

Эти антенны выступают наружу даже тогда, когда спутник пробивает плотные слои атмосферы, находясь в ракетном поезде. Длинная штыревая антенна укреплена в вершине конуса.

Все это сложное антенное устройство спутника обеспечивает радиотелеметрические измерения и радиоконтроль траектории полета спутника. Нижняя конусообразная часть спутника имеет систему металлических заслонок. Все они по команде управляющего механизма (1) могут повернуться так, что становятся перпендикулярно к поверхности спутника и открывают для свободного обмена лучистой энергией часть спутника, тем самым регулируя температуру в спутнике. Любопытно наблюдать, как вдруг плавно перемещаются все жалюзи. В голову приходит мысль, что перед нами какой-то фантастический робот.

Спутник добросовестно выполняет огромную работу. Едва вырвавшись

СОВЕТСКИЙ

ли, интенсивности корпускулярного излучения Солнца и другие.

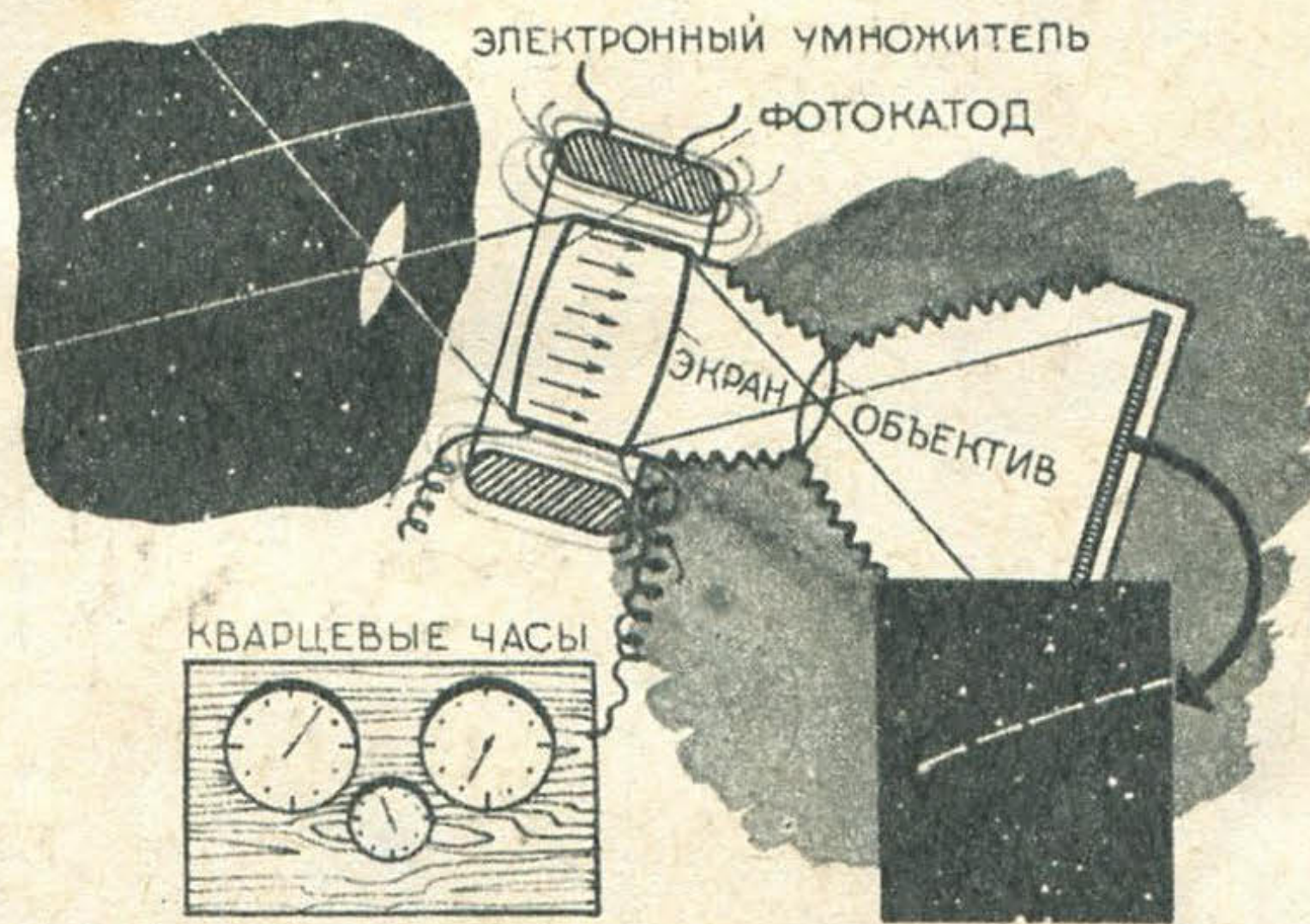
Вы обратили внимание на то, что в отличие от второго третий советский искусственный спутник отделяется от ракеты-носителя и движется с нею в общем на разных орбитах. Почему это сделано, почему вернулись к принципиальному варианту полета первого искусственного спутника? Потому, что ученые пришли к выводу, что на спутнике, отделенном от ракеты-носителя, можно произвести более тонкие геофизические наблюдения, чем на спутнике, не отделенном от последней ступени «ракетного поезда» (применим терминологию К. Циолковского; она удачно подходит к практике запуска современных спутников).

И на этот раз спутник выведен на орбиту под 65° к экватору, не отклонившись от намеченного направления ни на йоту. Подобное обстоятельство подтверждает высокую точность действия автоматических систем управления выводом спутников на орбиту и является предметом законной гордости наших специалистов.

После запуска третьего советского искусственного спутника разговоры о возможности полетов на небесные тела солнечной системы утрачивают свою фантастичность. Академик Л. И. Седов, например, считает, что на загадочный Марс человек проникнет в течение ближайших двадцати лет.

Мне думается, что первые межпланетные рейсы с помощью ракет совершатся без человека в качестве пасса-

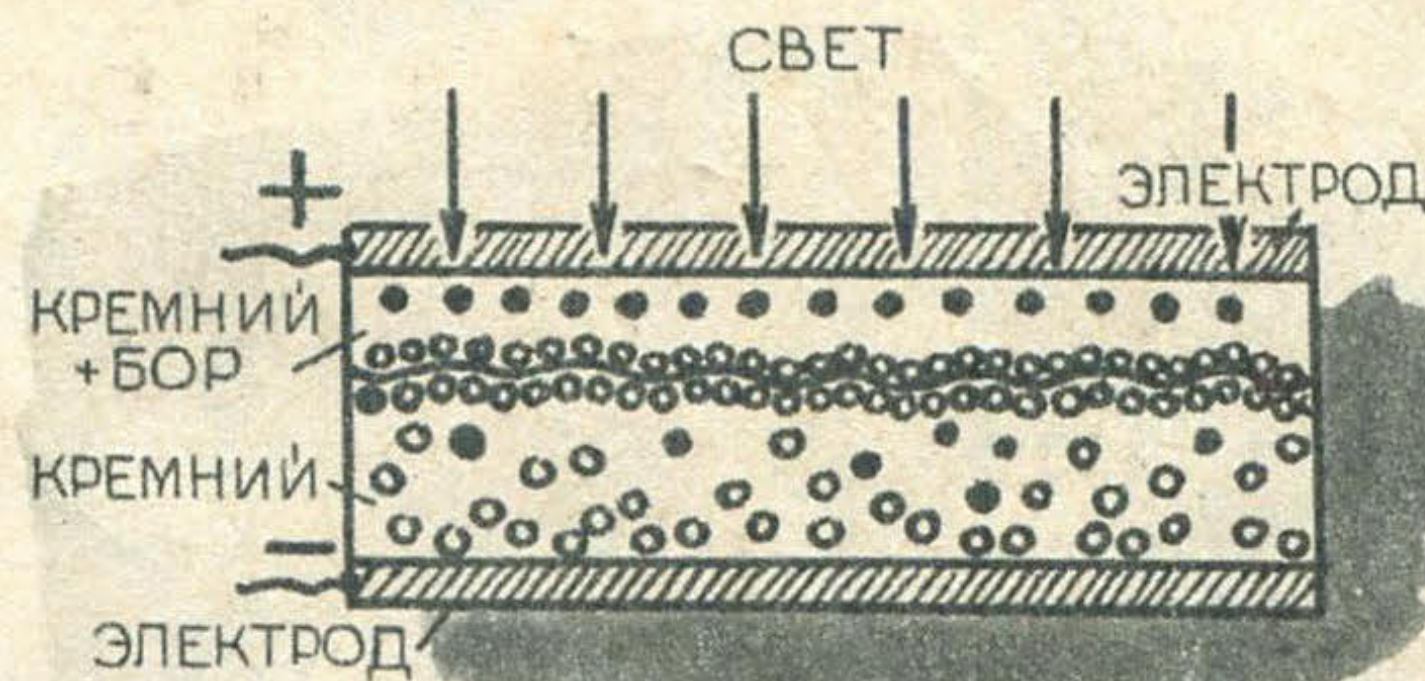
Отраженный свет Солнца, идущий от спутника, недостаточно ярк. Поэтому сейчас при фотографировании спутника на фоне звезд пользуются электронно-оптическими преобразователями. На рисунке показана схема специальной камеры для фотографирования спутника. Изображение его проектируется на фотокатод преобразователя; лучи света выбивают из фотокатода электроны, которые фокусируются электромагнитным полем катушки и вызывают свечение экрана. Яркость изображения на экране превышает яркость обычного изображения спутника в камере фотоаппарата.



Камера снабжается кварцевыми часами, сигналы которых позволяют точно определить время прохождения спутника в данном участке неба.

жира. Человек, собственно, мог бы разместиться и внутри третьего спут-

ника. Но пока не разрешена проблема спасения тел, вторгающихся в атмосферу Земли с космическими скоростями, рациональнее производить все исследования без людей, а с помощью автоматически действующих приборов. Кстати, это и надежнее, так как даже самому внимательному наблюдателю трудно конкурировать с современными автоматическими приборами. Впоследствии,



Солнечная батарея состоит из пластинок кремния, на поверхность которых нанесен слой бора. На границе чистого кремния и кремния с бором образуется запирающий слой электронов, который пропускает электроны только вниз, а «дырки» — условные положительные заряды — только вверх. На поверхностях кремниевой пластинки появляется разность потенциалов. Заряды отводятся металлическими электродами.

по мере усовершенствования спутников и космических кораблей, в которые они постепенно превратятся, в неизведанные дали вселенной ринется и человек.

Накануне выхода человечества в космические пространства огромное положительное значение для дальнейшего прогресса имеет международное сотрудничество ученых разных стран и вообще всех людей доброй воли. Хотелось бы пожелать, чтобы подобное сотрудничество, так благотворно проявившее себя во время Международного геофизического года, продолжалось бы и по окончании этого грандиозного научного мероприятия.

на простор, в космическое пространство, он вскрывает манометры (2), которые могли бы испортиться внизу в плотных слоях атмосферы, расправляет свои «усы» — ионные ловушки (3), прижатые до того к его поверхности, запускает моторчики электростатических флюксметров (4), поворачивает рамку магнитометра (5), располагая чувствительный датчик по силовым магнитным линиям магнитного поля Земли, подготавливает все геофизические приборы к измерениям. Затем в определенные моменты времени автоматическая аппаратура спутника быстро «опрашивает» (6) и «запоминает» (7) показания всех научных приборов, а когда это необходимо, то «выдает» их (8) на Землю.

Перед запуском спутника в полет убеждаются в исправности всех его механизмов и выдают ему «на прощанье» определенные команды.

В полете спутника автоматическое функционирование его научной и измерительной аппаратуры обеспечивается программным устройством (9), выполненным на полупроводниках. Энергопитание аппаратуры на спутнике производится с помощью наиболее совершенных электрохимических источников тока (10) и полупроводниковыми

кремниевыми батареями (11), преобразующими энергию солнечных лучей в электрическую. Электрохимические аккумуляторы установлены в отсеках внутри спутника, а солнечные батареи — в вершине и в средней части на поверхности спутника и снаружи его днища. Такое расположение солнечных батарей обеспечивает достаточное количество вырабатываемой Солнцем электроэнергии при любом положении спутника в пространстве.

Большая часть аппаратуры располагается внутри спутника на рамах, выполненных из легких магниевых сплавов. Так, на задней раме помещаются: радиотелеметрическая аппаратура, радиоаппаратура для пеленгации спутника (12), программно-временное устройство, аппаратура системы терморегулирования, включение и выключение аппаратуры и батареи электропитания. Здесь же установлены геофизические приборы для измерения интенсивности и состава космического излучения, в том числе: для обнаружения фотонов (13) и тяжелых частиц (14); наконец аппаратура для регистрации ударов микрометеоров (15). На другой приборной раме в носовой части спутника размещены электронные блоки аппаратуры для измерения: а) давле-

ния, б) ионного состава (16), в) концентрации положительных ионов, г) величины электрического заряда, д) напряженности электростатического поля, е) напряженности магнитного поля, ж) интенсивности корпускулярного излучения Солнца (17). Здесь же установлен радиопередатчик.

Когда спутник находится в ракетном поезде и пробивает плотные слои атмосферы, то для защиты его от перегрева, образуемого при трении о воздух, а также для придания хорошо обтекаемой формы передняя часть спутника закрыта специальным защитным конусом, сбрасываемым после выведения спутника на орбиту. Защитный конус состоит из двух полуоболочек, разделяемых при сбрасывании. Четыре специальных щитка, соединенных шарниром с корпусом ракеты-носителя, закрывают значительную часть поверхности спутника от боковых антенн до днища. При отделении спутника эти щитки остаются на ракете-носителе.

Сведения, получаемые самим спутником, дополняются данными наземного наблюдения за спутником с помощью оптических приборов (18), радиолокаторов (19) и радиостанций (20), принимающих сигналы спутника.



12

9

8

6

7

16

11

10

1

11

15

15

13

2

14



автоматы космонавты

Рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО

В ДОМЕ

Г. ИВАНОВ, инженер

Рис. М. КАПУСТИНА

На первый взгляд многим домашняя работа кажется не столь уж тяжелой и совсем несложной. Все идет своим чередом. У вас чистая одежда и белье, в комнате опрятно, посуда сверкает белизной, на стол подают вкусную и аппетитно приготовленную пищу. Все это вовремя успевают сделать проворные руки домашней хозяйки. У нее «по должности» имеется еще множество других обязанностей: воспитывать детей, закупать продукты в магазинах, шить, штопать, вязать. Да всех дел и не перечислишь...

А ведь домашняя хозяйка не автомат, ей хочется и отдохнуть, и почитать интересную книгу, и сходить в театр, в кино. Но до этого у большинства из них обычно, как говорится, «руки не доходят». Неужели нельзя найти выход из создавшегося положения?

В. И. Ленин еще на заре электрификации нашей страны писал: «Электрическое освещение и электрическое отопление каждого дома избавит миллионы «домашних рабынь» от необходимости убивать три четверти жизни в смрадной кухне». С тех пор прошло свыше тридцати лет. Срок не такой уж большой. Но в нашей стране за это время успели построить сотни электростанций. По электрическим проводам ток поступает в большие и маленькие дома. У домашней хозяйки появились надежные помощники: различные электроприборы и машины, которые в значительной степени избавляют ее от трудоемкой и неприятной работы по дому. И свободного времени у нее становится больше.

Пылесосы и электрополотеры подметают и натирают пол, белье стирают и сушат машины. В электросковарке суп варится за 10—15 мин., а раньше на это уходило более часа. С помощью электрических приборов можно создать в своей квартире холод и ветер, нагревать помещение, чистить одежду.

Всех дел, с которыми успешно справляются электрические помощники, не перечислишь. О многих из них уже было рассказано на страницах нашего журнала. Сейчас появились новые, более совершенные машины и приборы. Они выполняют различные работы, создают еще большие удобства в доме.

Белой эмалью сверкает кухонная плита. Когда готовишь на ней обед, кастрюли остаются чистыми, без следа копоти.

Конфорки и духовой шкаф в этой плите нагреваются электричеством. Вы готовите обед, и вам не обязательно стоять у плиты. Специальный прибор — реле времени — с часовым механизмом в точно заданное вами время выключит конфорку, а электрический звонок известит о том, что обед готов.

При включении плиты загораются сигнальные лампочки. Если вы сняли с конфорки кастрюлю, лампочка напоминает, чтобы вы не забыли выключить ток.

Электрическая плита не только более гигиенична, чем газовая, но намного ускоряет приготовление пищи, которая на автоматической конфорке будет вариться определен-

ное время и не подгорит. Это значит, что обед станет вкуснее и питательнее, так как в пище больше сохранится витаминов и других полезных для организма веществ.

У нас пока широко распространены газовые плиты. Но значительно экономичнее сжигать газ в топках электрических станций и электроэнергию передавать по проводам. И недалеко то время, когда место газовых плит на кухне займут электрические. Тогда отпадет необходимость в прокладке дорогих и громоздких газопроводов на улице и целой сети труб в доме.

Исчезнет в квартирах копоть, а самое главное — будет исключена возможность отравления организма продуктами неполного сгорания газа. К тому же автоматизация приготовления пищи облегчит труд домашних хозяек.

В Москве архитекторы одного из районов уже работают над проектами жилых домов, где кухни, ванные комнаты будут оборудованы только электрическими плитами, приборами и машинами.

В большом городе высушить белье после стирки — целая проблема. Некоторые развешивают его в кухне, а многие — во дворе. Особенно много хлопот с сырым бельем зимой. На улице оно так замерзает, что его трудно сложить, и к тому же оно может быть испачкано при переноске.

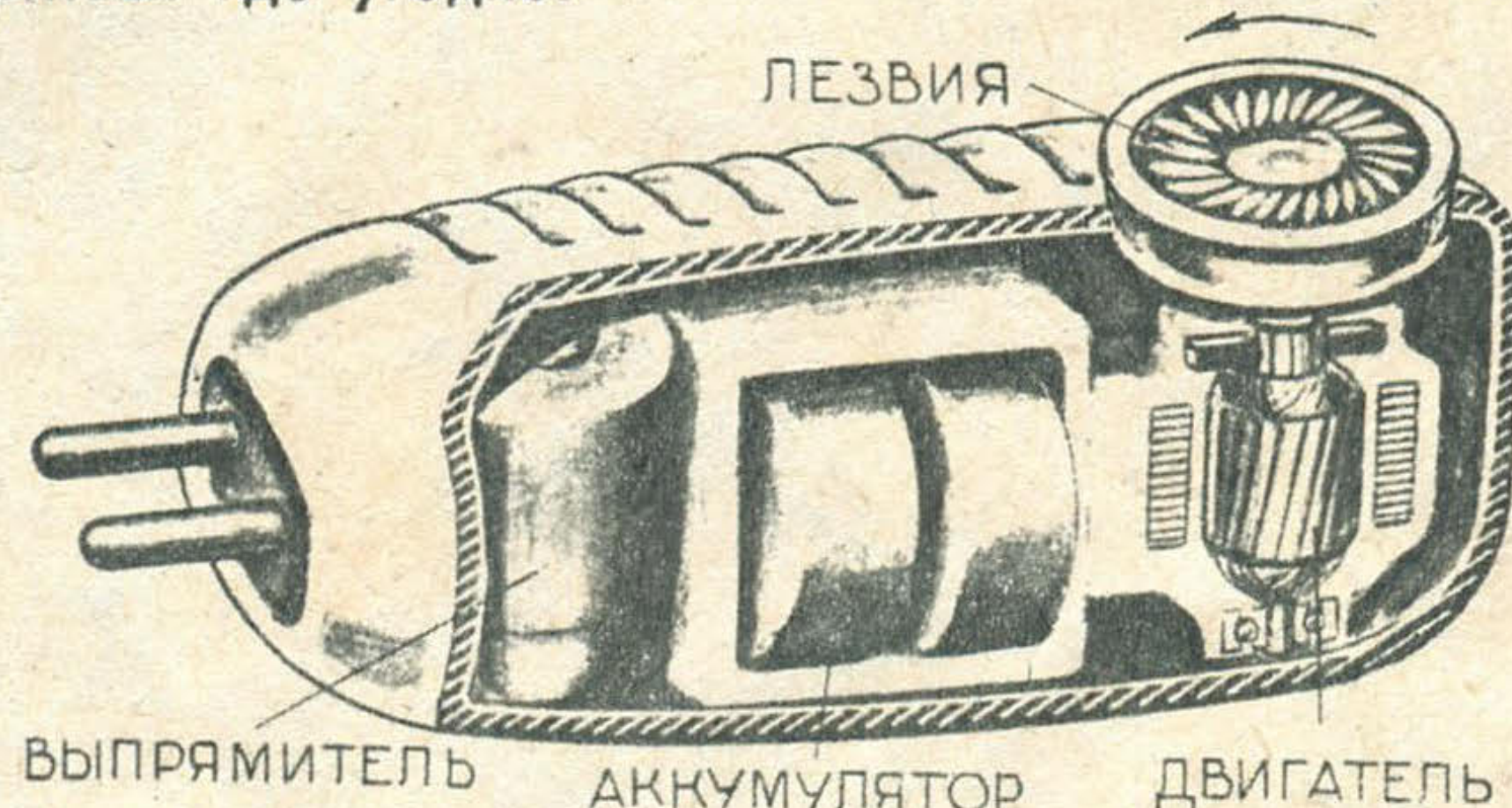
Многим женщинам хорошо известно, сколько труда и времени приходится тратить на эту работу. А ведь ее легко могут сделать механические помощники.

В некоторых стиральных машинах имеется устройство для отжима и сушки белья. Кроме того, промышленность выпускает быстроходные центрифуги. В них вращается с большой скоростью барабан, и из белья удаляется почти вся вода. Такое белье можно сейчас же гладить. Все делается хорошо и быстро. Во время такой сушки белья иногда можно даже почитать интересный журнал или газету.

Электрическая бритва — это уже не новинка. Слов нет, удобная вещь: бреет чисто и без порезов, а главное — не нарушает верхний слой кожи, как обычно это делается при бритье «опасной» или «безопасной» бритвой. Однако есть у нее один серьезный изъян: она оказывается как бы привязанной к электрической розетке. Поэтому такую бритву не возьмешь с собой в поход.

Наши конструкторы готовят для производства электрические бритвы со щелочными аккумуляторами, от которых приводится в действие миниатюрный электрический двигатель с ножами.

Зарядить эти аккумуляторы, величиной с двадцатикопеечную монету, совсем не представляет труда. Вечером включишь такую бритву в штепсельную розетку, а утром можно ею бриться где угодно.



Без шнура сейчас делают не только бритвы, но и электрические утюги. На корпусе утюга имеются два контактных штифта — такие, как у штепсельной вилки, а на гладильной доске или на столе смонтированы штепсельные гнезда, к которым подведен электрический ток. Утюг включается в них и нагревается. Главное достоинство такого утюга — пожарная безопасность. Предположим, что вы забыли снять утюг с гладильной доски. Не беспокойтесь, пожара не произойдет. Аккумулятор в нем тепла недостаточно для того, чтобы воспламенить ткань. Кроме того, с таким утюгом легко и удобно работать.

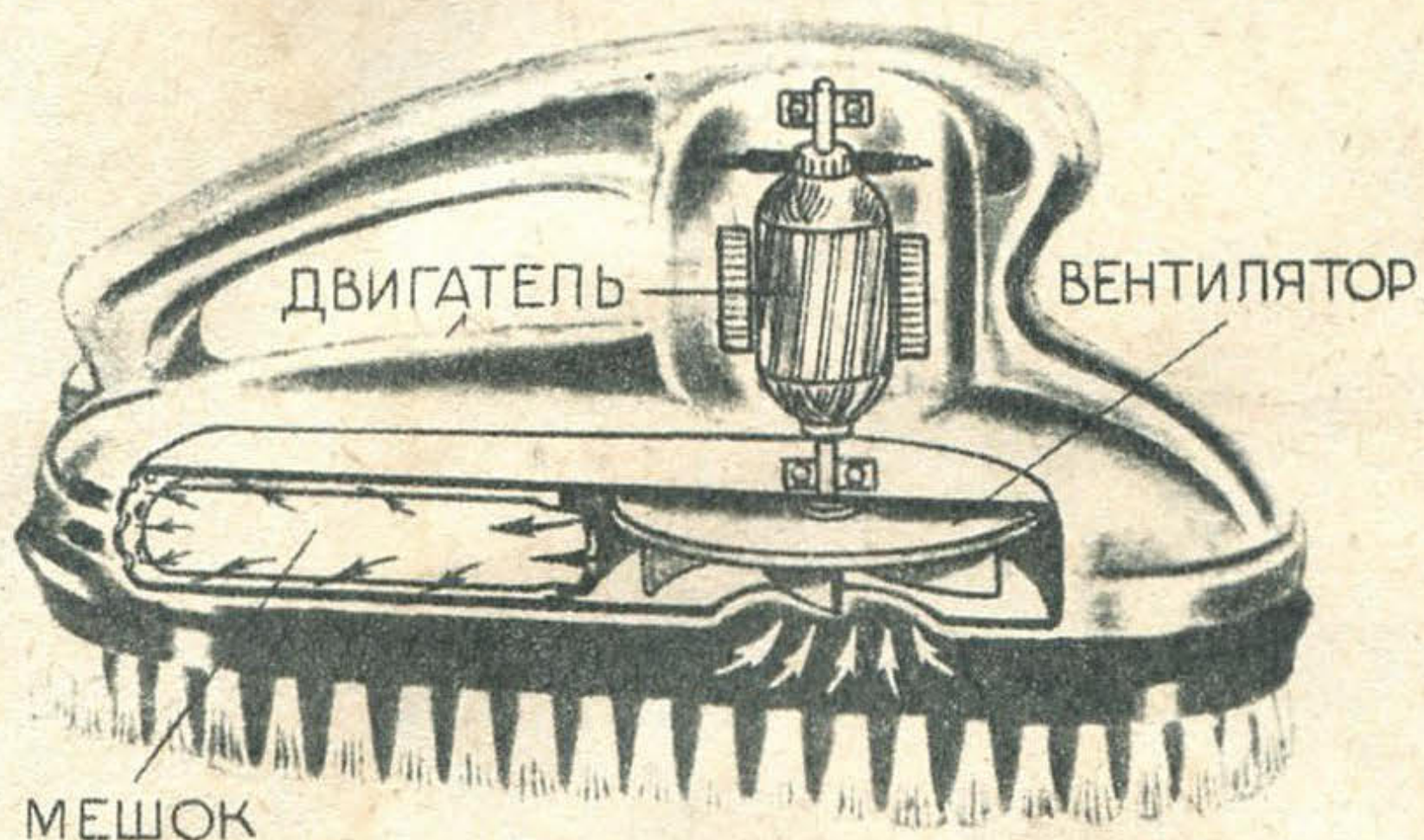
**БЕЛЬЕ
СУШИТ
МАШИНА**

**ПОХОДНАЯ
ЭЛЕКТРИ-
ЧЕСКАЯ
БРИТВА**

**ПЛИТА
БЕЗ
КОПОТИ**

Перед нами лежит небольшая щетка с гибким проводом, на конце которого имеется штепсельная вилка. Это и есть пылесос «Малютка». Включаем его в штепсельную розетку, слегка проводим им по костюму, и все ворсинки и пылинки втягиваются внутрь щетки.

Таким пылесосом очень удобно чистить не только одежду и ковры, но и книги, и радиоприемник, и кузов легковой



машины. Тогда вместо щетки применяются специальные приспособления.

В домашнем обиходе пылесос «Малютка» оказывается незаменимой вещью, а электроэнергии во время его работы расходуется очень мало: примерно на копейку в час.

Расточительство — черта, не свойственная советским людям. Но иногда мы сами, не замечая этого, не бережем богатств, созданных трудом многих людей. Почему, например, на лестничных клетках наших жилых домов горят лампочки всю ночь? А ведь можно сделать и так, чтобы свет на лестнице зажигался вечером только тогда, когда вы поднимаетесь по ней. Уже существует несколько конструкций приборов, которые выключают свет сами.

Мы подходим к парадному подъезду. В темноте светится небольшая неоновая лампочка. Она встроена в пневматический выключатель. Слегка нажимаем на его кнопку — и на лестничной площадке загорается свет. По освещенной лестнице поднимаемся в квартиру, а через несколько минут лампочки автоматически выключаются.

Продолжительность горения ламп зависит от настройки выключателя. В зависимости от количества этажей дома лампочки горят от полминуты до 10 минут. Удобно и экономно.

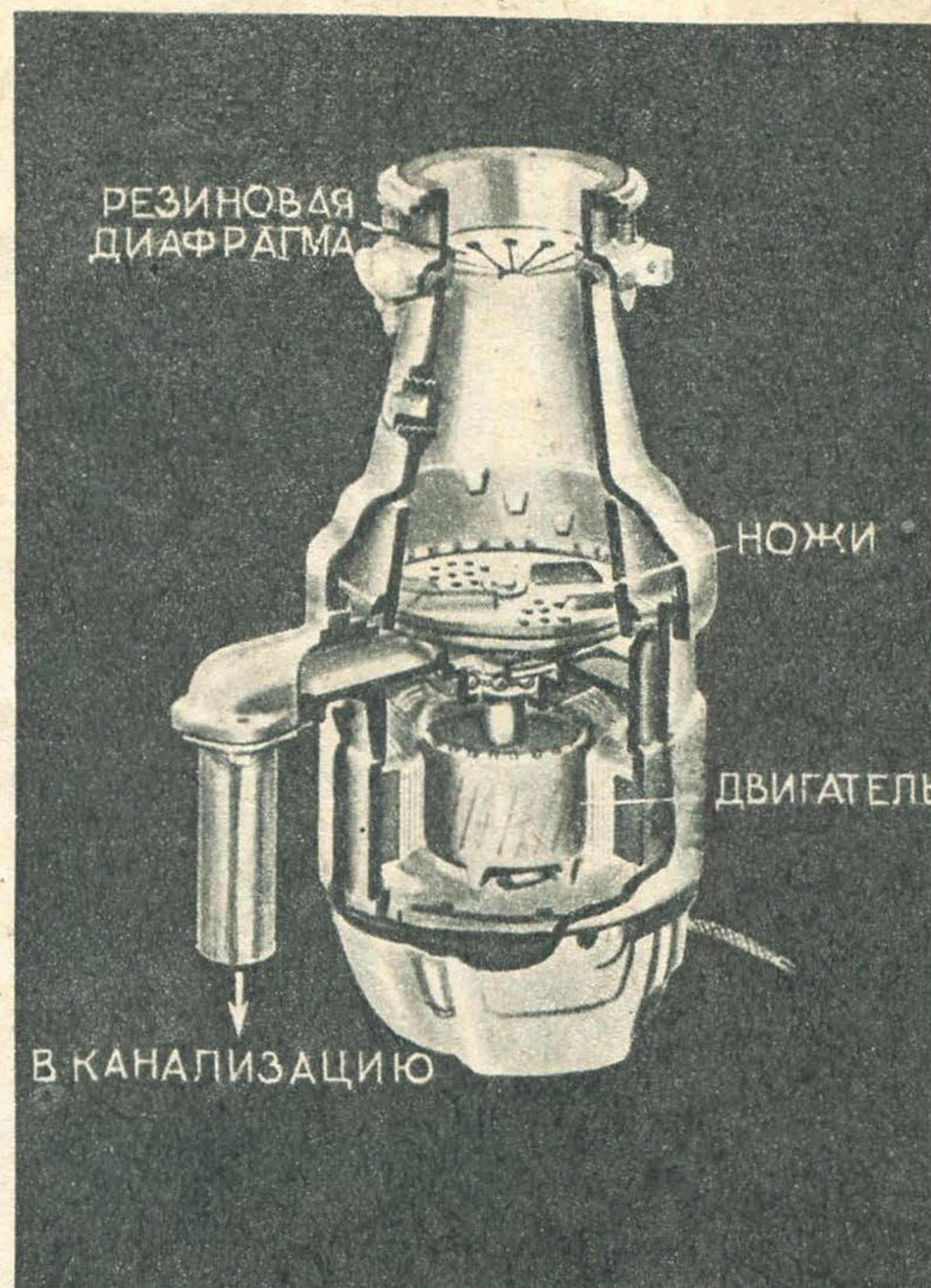
Нашим строителям пора бы над этим задуматься. Сколько электроэнергии смогли бы мы сэкономить, если бы такие выключатели были установлены в каждом доме!

ПЫЛЕСОС „МАЛЮТКА“

САМЫЙ ГИГИЕНИЧНЫЙ МУСОРО- ПРОВОД

В водопроводную раковину вы бросаете остатки пищи, кости и даже мелкий мусор. Включается небольшой электродвигатель, и все это перемалывается в специальной дробилке, встроенной в канализационную трубу. Вода, поступающая в дробилку, смывает измельченные отходы и уносит их в канализацию.

Устройство дробилки несложное, а удобств очень много. Путешествия к мусорному баку или на помойку сокращаются во много раз.



ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

СТЕКЛО ИЗЛУЧАЕТ ТЕПЛО

В комнате на стене прикреплено стекло в металлической рамке. Стекло как стекло, но когда подойдешь к нему поближе, то ощущаешь теплый поток воздуха. «Это новая электрическая печка, — поясняет хозяин комнаты. — Смотрите, ничего не накаливается, а тепло излучается». Такая печь удобна, и к тому же она не нарушает декоративного оформления квартиры.

Оказывается, на стекло нанесен тонкий прозрачный слой электропроводного металлизированного вещества. Электрический ток, проходя по нему, нагревает стекло.

Можно электропроводный слой сделать непрозрачным, и он будет отражать тепло, как рефлектор.

Таким способом можно устроить и подогрев зеркала в ванной комнате, тогда оно не будет запотевать.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТОРОЖА

Вы случайно замкнули провода электрической сети. Сейчас же у вас мелькнет мысль: «Может возникнуть пожар!» Но нет, оказывается, сработала автоматическая пробка — тепловое реле разомкнуло цепь. Возможность пожара исключена. Потом достаточно нажать на кнопку

автоматической пробки, и опять загорятся лампочки.

Вы хотите встать завтра утром в 7 часов 45 минут, и к этому времени должен быть готов чай и зазвонит звонок. Эту услугу по вашему заданию точно выполнит автомат. Можно включить автомат кофейника, и к завтраку будет готов ароматный напиток.

В жаркое время приятно положить кусочек льда в стакан с водой. Нужную температуру для образования льда в холодильнике обеспечит электрический автомат.

Книга упала из ваших рук, вы уснули, и кто-то должен погасить свет. Поручите заранее это автомату. Перед тем как лечь, поставьте выключатель на определенный час — и будьте спокойны: свет будет погашен.

Сколько бед причиняет хозяйке слишком раскалившийся электрический утюг! Часто такой утюг портит хорошие вещи. А вот утюг с автоматическим терморегулятором никогда не перегреется и не испортит ткани.

Автоматические устройства в доме очень удобны.

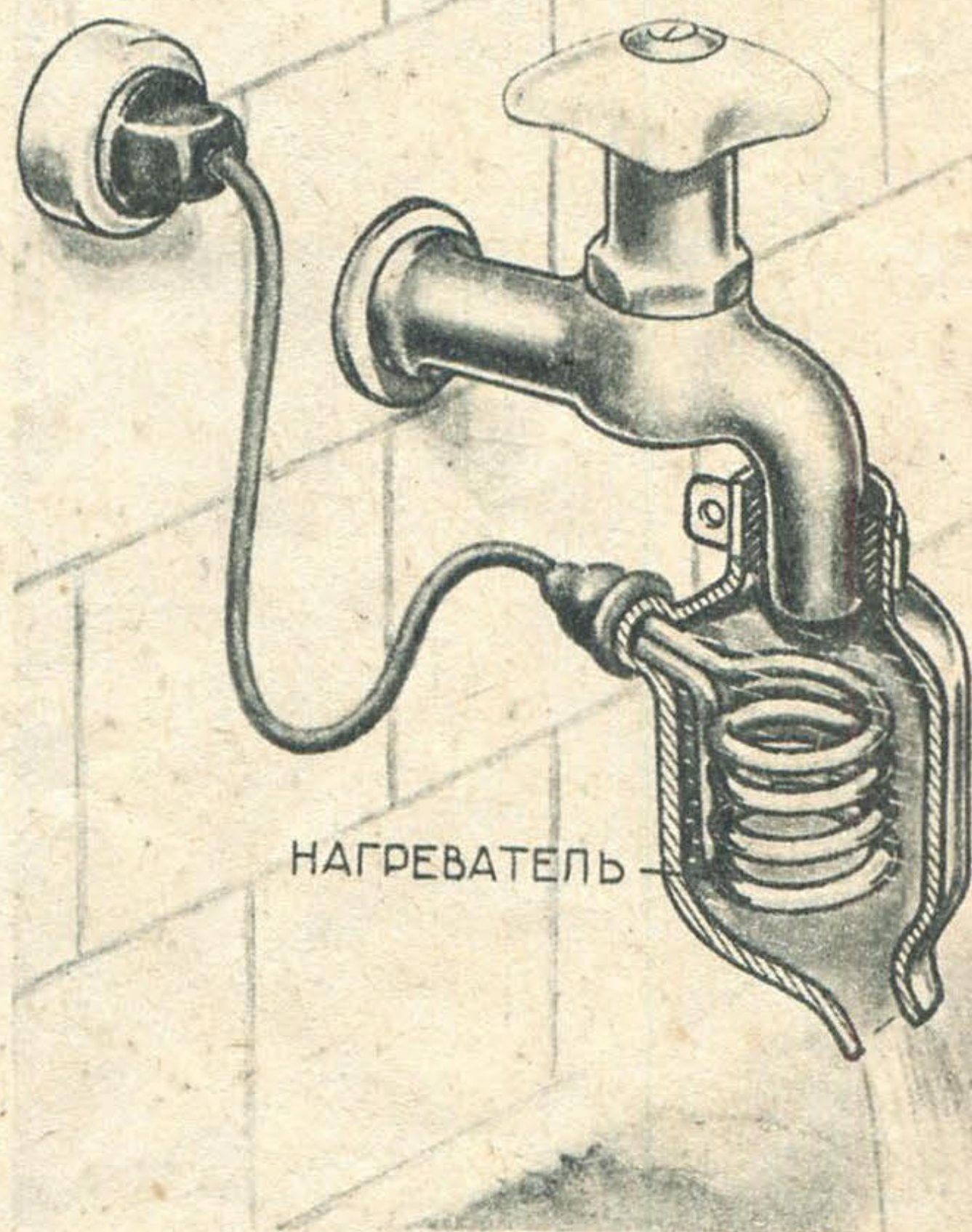
ГОРЯЧАЯ ВОДА ИЗ ВОДОВОДНОГО КРАНА

На водопроводный кран надеваем цилиндр из пластмассы чуть больше чайного стакана. Это небольшой электрический водонагреватель. Отходящий от него шнур включаем в штепсельную розетку, отвертываем кран, и из водопровода начинает литься теплая или горячая вода. Она нагревается от электрического элемента, встроенного внутри пластмассового цилиндра.

Горячая вода необходима для мытья посуды после обеда.

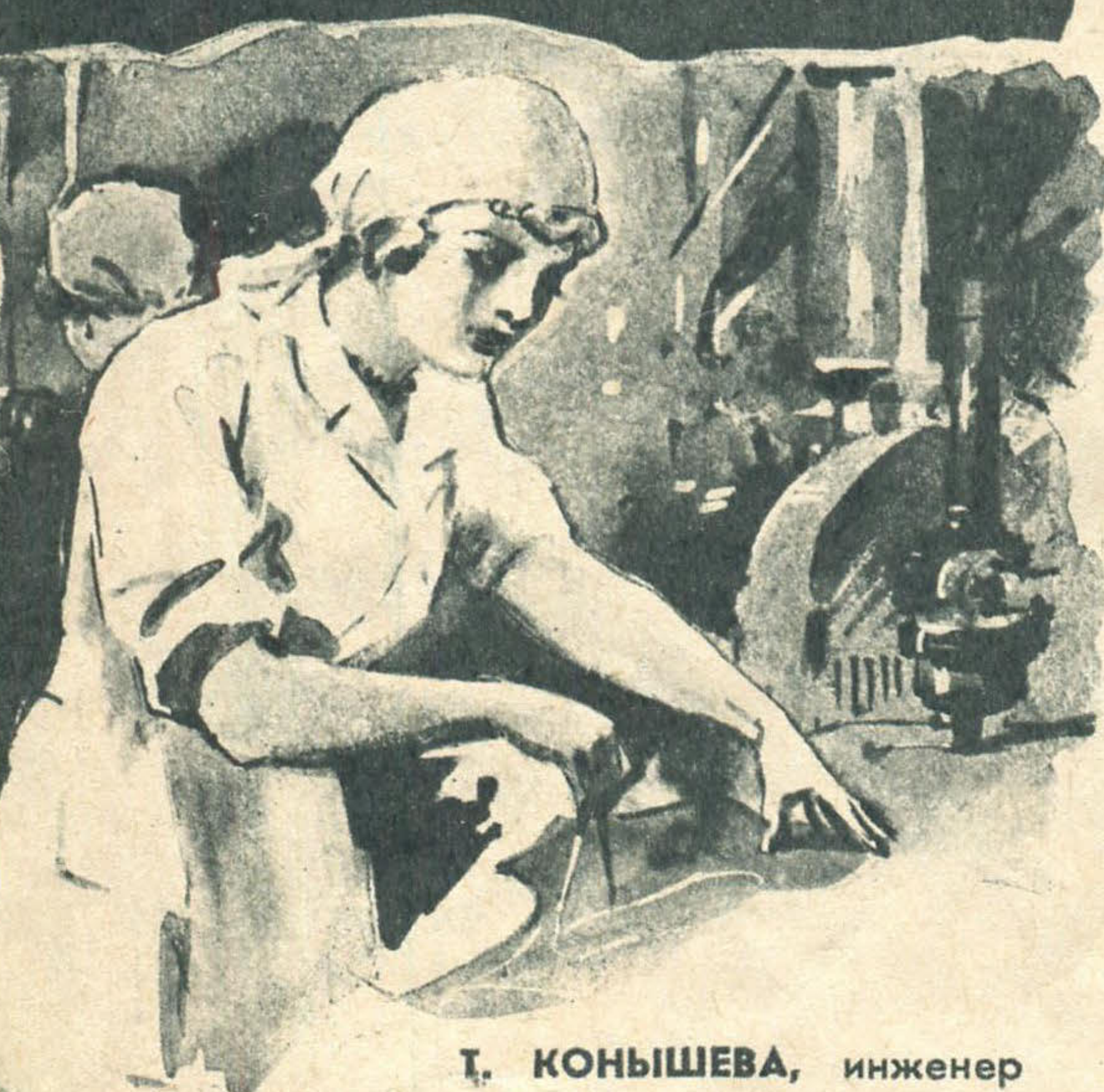
Такие устройства очень удобны и для душа. Скоро не придется сооружать в ванных комнатах громоздких газовых колонок.

На четвертой странице обложки показаны некоторые из этих новых электроприборов и аппаратов.





КИМРСКИЕ ОБУВЩИКИ



Т. КОНЫШЕВА, инженер

Рис. К. АРЦЕУЛОВА и автора

Многим, конечно, известен роман французского писателя О. Бальзака «Шагреневая кожа». Вспомните: там заколдованная кожа уменьшается в размерах всякий раз, как только осуществляется малейшее желание ее владельца.

А вот кожа, из которой шьют обувь на фабрике «Красная звезда» в городе Кимры, ведет себя наоборот. Стоит только одному из работников фабрики, обладающему пытливым умом и рационализаторской «живинкой», придумать что-нибудь разумное и задуманное осуществить на практике, как полезная площадь кожи сейчас же увеличивается. Сотни тысяч пар обуви в течение года фабрика выпускает сверх плана за

Район Кимр в течение столетий был населен кустарями-сапожниками, которые, работая в нечеловеческих условиях, снабжали обувью всю Россию.

Теперь «сапожник-кимряк» — это работник механизированного предприятия, вкладывающий в свое любимое дело большие знания, смекалку, изобретательность (см. рис. в заголовке).

счет этого «прироста», хотя фактическое количество отпускаемой ей кожи не изменяется: оно строго соответствует государственному плановому заданию.

Обычный полуботинок имеет множество деталей. И все они друг без друга не могут существовать. Нельзя выпустить с конвейера полуботинок, например, без подошвы или без каблука. Поэтому работники, изготавливающие эти детали, хотя они и находятся в разных цехах, представляют собой единую «технологическую цепочку»: возьмешь за одно звено — за ним потянутся и остальные. Если, допустим, сберегли какое-то количество кожи для пошива сверхплановой пары ботинок в раскройном цехе, сейчас же должны найти способ экономии материала и в других цехах — для подошвы, стельки, каблука и т. д. Ведь кожи для этой пары ботинок им не отпущено. Следовательно, для выпуска сверхплановой продукции на обувном производстве экономия материалов должна быть комплексной. Вот как осуществляется такая экономия материалов на кимрской фабрике.

Полезная площадь кожи начинает «увеличиваться» еще до поступления ее в производство — на чертежной доске главного модельера Василия Александровича Шокина.

Творчество модельера — сложное переплетение художественного вкуса, конструкторского мышления, анатомических знаний и безупречного знания технологии производственного процесса. Он конструирует детали обуви так, чтобы новая модель была красива, удобна и требовала как можно меньше кожи. И в то же время технология изготовления новой модели не должна быть сложной, трудоемкой.

Посмотрим, как рассуждает модельер, изготавливая выкройки для детской обуви. Детский полуботинок, который вы видите на фотографии вверху, слишком закрыт. Летом ноге в нем будет жарко. Верхние детали выступают далеко вперед, и швы могут беспокоить ногу. Эти детали имеют четыре пары отверстий для шнуровки. Надеть такой ботинок самостоятельно ребенку будет трудно. На пару таких полуботинок требуется 8 квадратных дециметров кожи.

Как же улучшить модель и устранить недостатки? Модельер укорачивает верхние детали. Этим он создает более спокойные условия для ноги, делает только одну пару отверстий для шнуровки и украшает полуботинок цветным рубчиком и позолоченной пряжкой. Изменение фасона небольшое (нижний снимок), а сэкономлено за год 98 980 квадратных дециметров кожи. Из нее сшито 9 958 пар полуботинок сверх плана.

За счет незначительного изменения фасона этой и других моделей обуви Шокину удалось «увеличить» площадь кожи настолько, что фабрика уже выпустила дополнительно 26 739 пар ботинок для дошкольников.

От умения закройщиков кожа тоже «увеличивается» в размерах. Вот как работает лучшая из них — комсомолка Римма Субботина.

Римме 20 лет. На фабрике она

работает всего два года. При раскрое кожи закройщица должна выкраивать из нее детали как можно рациональнее, чтобы меньше осталось обрезков. На первый взгляд эта работа не кажется трудной. На самом же деле она требует необычайно высокой квалификации.

Римма Субботина освоила свою профессию в совершенстве. Она раскраивает кожу так экономно, что процент «прикроя» (так называют на фабрике сэкономленный материал) составляет 8,5. Из этого количества материала ежегодно выпускают сверх плана 2 855 пар ботинок для детей. Взгляните на схему раскроя.



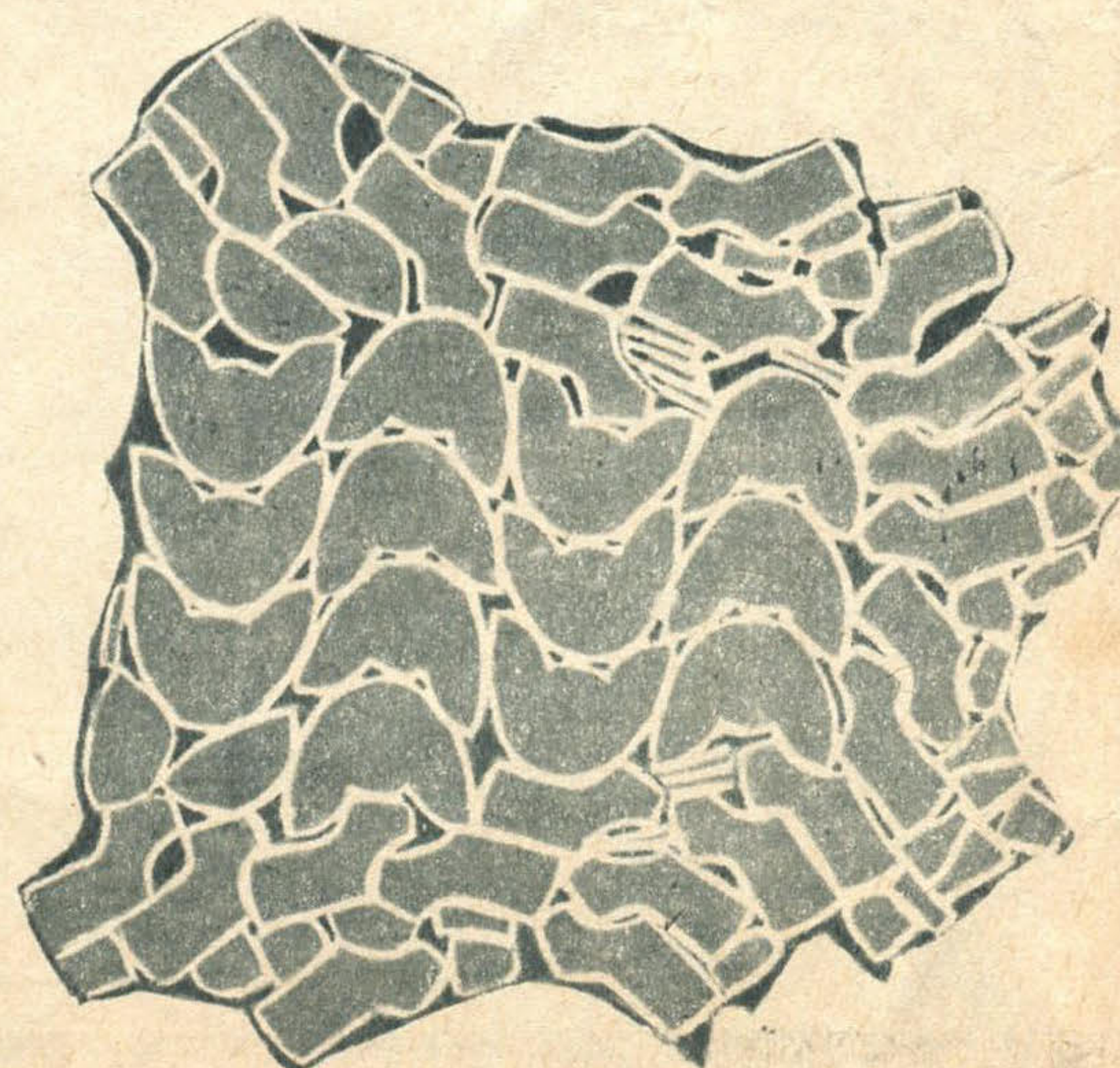
Вверху — старая модель детского ботинка, внизу — новая, более экономичная и удобная модель.



Еще в ФЗУ Римма, изучая материаловедение и технологию, узнала, что центральная часть кожи более толстая, а следовательно, и более прочная. Поэтому самые ответственные детали — такие, например, как союзки, — она расположила в центре кожи, а второстепенные — ближе к краям.

Посмотрите теперь, как плотно «уложены» детали. В обрезки уходит совсем незначительная часть кожи, и в большинстве случаев именно те места ее, на которых расположены пороки: дыры, складки, морщины. А их тут немало — кожа взята шестого сорта. Но и здесь процент «прикроя» получился очень большой — 7,14. Мало того, что детали «уложены» необычайно рационально, каждая из них еще рас-

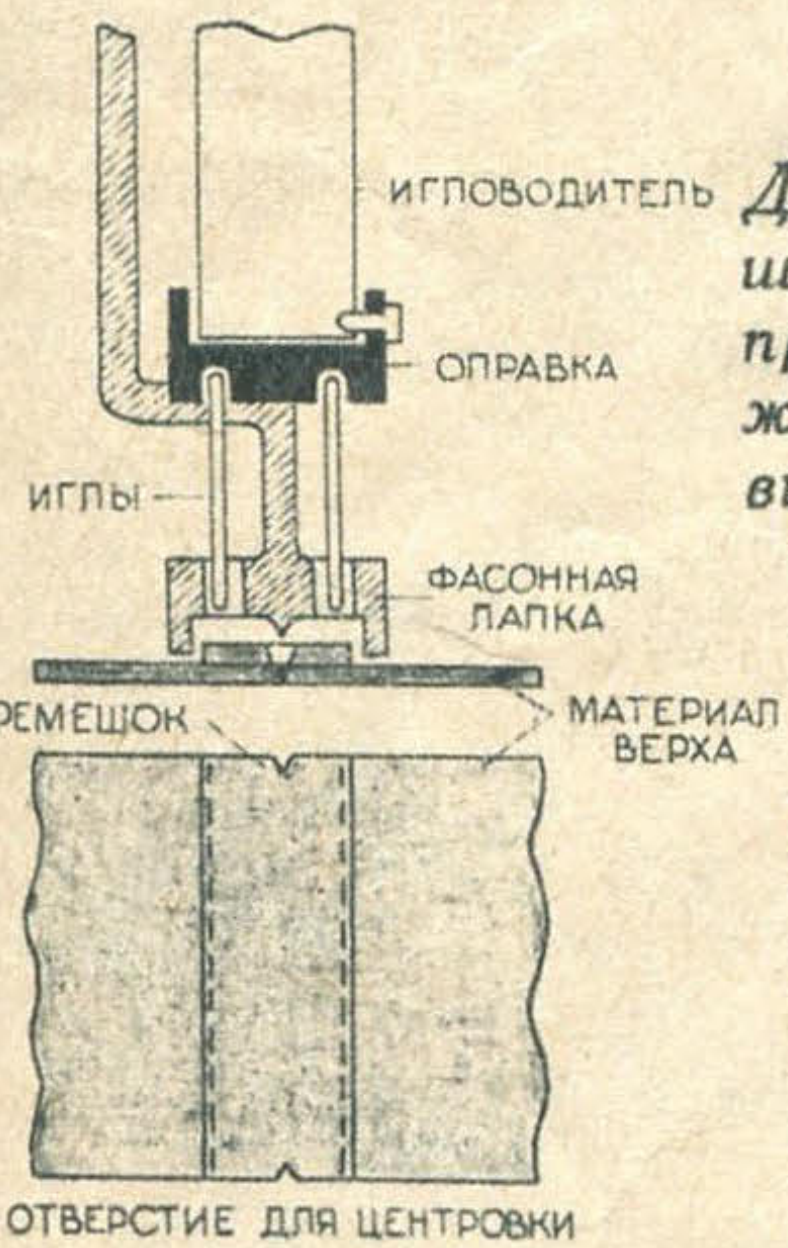
Так раскраивает кожу закройщица Субботина.



положена по направлению тягучести кожи, а это имеет большое значение при натягивании заготовки на колодку. Сложность еще заключается и в том, что из каждого куска кожи надо выкроить строго заданное количество деталей, так называемый комплект. Поэтому без некоторых предварительных расчетов тут не обойтись.

Теоретические «основы» усваиваются закройщиками еще в период ученичества. Принципиальной схемы раскроя как наглядного пособия не существует. Схема создается каждым закройщиком во время его практической работы как собственная методика раскроя в его воображении. Она изменяется всякий раз от свойства и качества той или иной кожи, а также в зависимости от выкраиваемой модели. Римма Субботина умеет быстро ориентироваться и координировать все факторы, из которых складывается мастерство закройщика.

Если смотреть со стороны, как работает эта молодая закройщица у своего пресса, то на первый взгляд покажется, что все движения она выполняет бездумно, автоматически. Вот она берет с контейнера кожу, бросает на нее быстрый взгляд, кладет ее одной рукой на рабочий стол пресса, а другой рукой накладывает



Двойная лапка швейной машины, предложенная инженером Лизуновым.

на кожу нужный резак и — удар! Рабочая часть пресса, надавив на резак, «вырубила» из кожи одну из деталей. Затем Римма передвигает кожу, прикладывает другой резак, и готова вторая деталь...

На самом же деле каждое движение Риммы строго продумано. Любой резак у нее имеет свое место. Но если одним и тем же резак можно «вырубить» несколько однородных деталей, она, наоборот, не кладет его на место, а оставляет на коже, которую передвигает вместе с инструментом.

Кожи Римма развешивает у пресса по сортам. Каждую перед началом работ предварительно просматривает, отмечая испорченные места. Этим она как бы заранее намечает в воображении схему раскроя.

Тщательная организация труда позволяет Римме ежедневно выполнять задание не ниже, чем на 135%.

В борьбе за общую экономию материалов на фабрике принимает участие также и механик. Ну, а там, где вмешивается в дело представитель этой профессии, обычно совершенствуется оборудование и увели-

чивается производительность труда. Так было и здесь.

Начальник технического отдела инженер-механик Виктор Ефимович Лизунов, не так давно окончивший вуз заочно, обладает острым рационализаторским зрением. Он, например, обратил внимание на то, что наружный ремешок полуботинки, скрепляющий обе верхние части на заднике, имеет фигурную форму и пристрачивается поэтому на машине в два приема: сначала по одному краю, затем, в обратном направлении, по другому. Механику это показалось нерациональным. Он предложил изменить форму ремешка, сделать его прямоугольным. Для этого Лизунов сконструировал к швейной машине специальную лапку с двумя параллельными иглами, расположенными друг от друга на расстоянии, равном ширине ремешка. Новое приспособление впервые в обувной промышленности позволило пришивать ремешок одновременно по двум краям, что дало возможность повысить производительность труда при выполнении этой операции в два раза, а изменение формы ремешка дало возможность уменьшить расход кожи на каждой паре обуви на 0,13 квадратных дециметра.

Кожа «увеличивается» в размерах и от введения в производство новой, наиболее прогрессивной технологии. Прежде заготовка затягивалась на колодке при помощи специальных машин: обтяжных и затяжных. В первом случае обтягивался носок заготовки и закреплялся пятью гвоз-

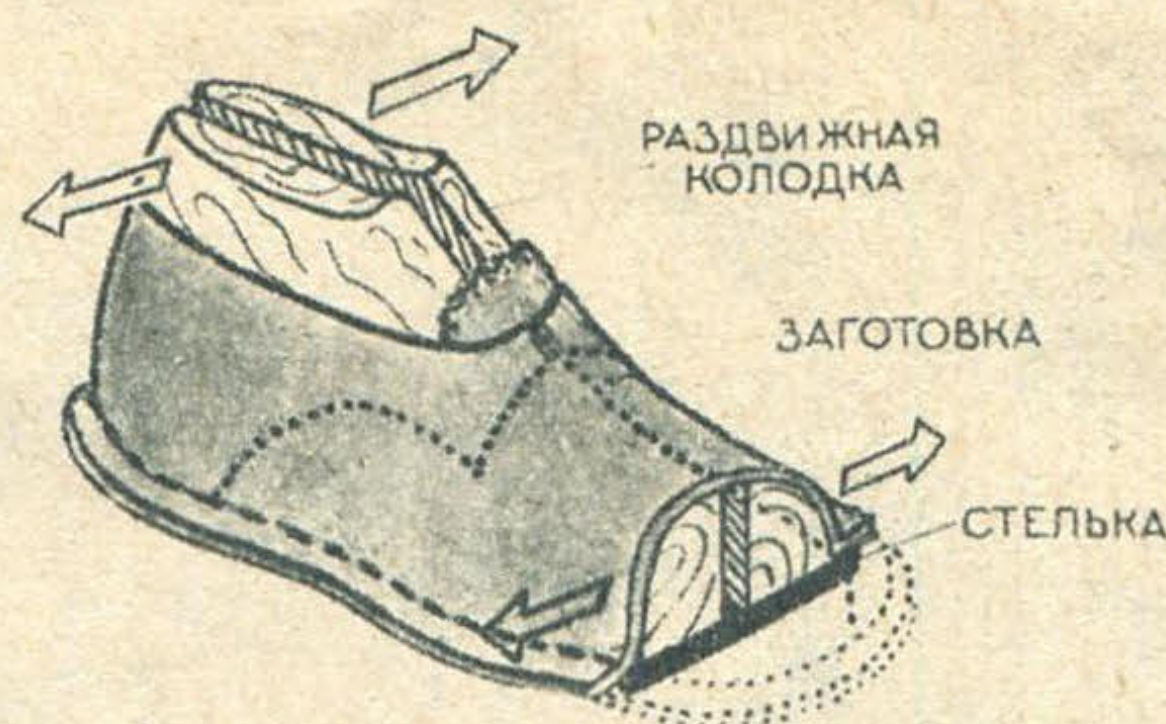


Схема объемного формирования обуви.

дями. Во втором случае заготовка затягивалась по всему периметру на нескольких машинах: сначала носок, потом средняя часть и задник. Этот трудоемкий процесс заменен так называемым объемным формированием, при котором заготовка пришивается к стельке по периметру на швейной машине, после чего в нее вставляется колодка, половинки которой раздвигаются до нужного размера.

При объемном формировании заготовку делают короче, кожу не пускают по длине заготовки для затяжки, уменьшают затяжную кромку. Новый метод пошива только при изготовлении полуботинок для девочек-подростков сэкономит за год 1 096 200 квадратных дециметров кожи и позволит фабрике выпустить сверх плана 107 тыс. пар обуви.

Так небольшой молодежный коллектив обувной фабрики под руководством главного инженера Раисы Федоровны Федоровой борется за экономию материала и снижение себестоимости продукции на всех технологических этапах производства.



ХИМИЯ ЭТО ДЕЛАЕТ ЛУЧШЕ!

Перед нами две пары красивых женских туфель. Одни из них стоят в три раза дешевле, хотя на вид они не хуже, да и верх и подошва у них необычны.

В чем же дело? Из какого материала они сделаны?

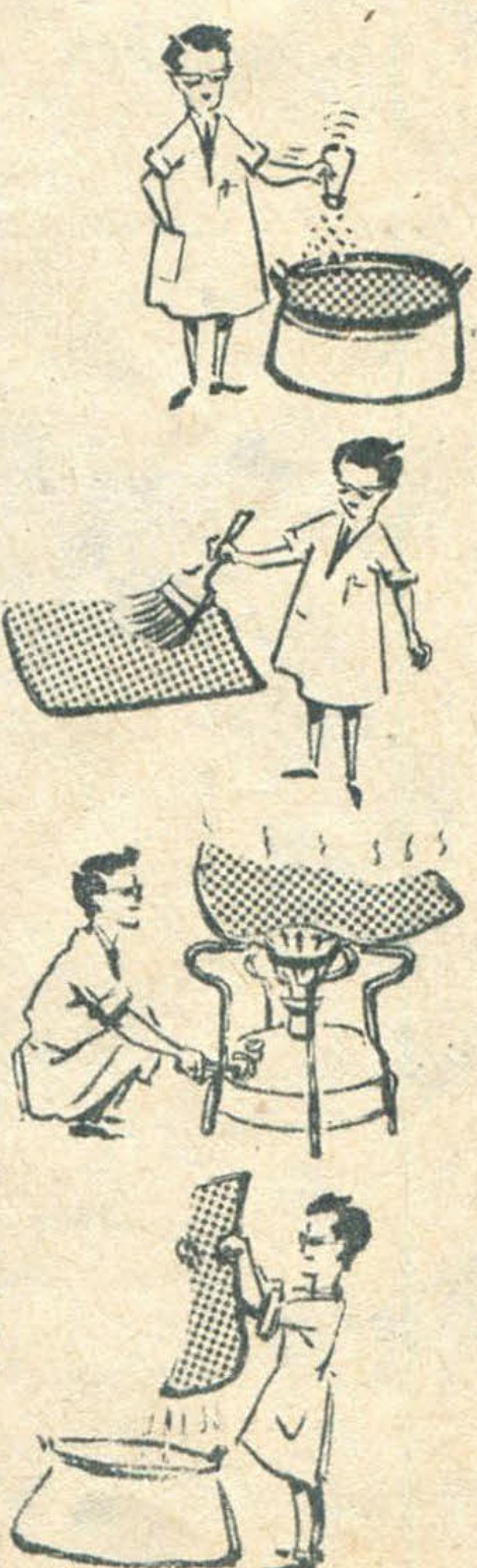
Оказывается, родословная этих туфель не так проста. На верх использованы отходы войлока, покрытые пленкой синтетического каучука. Дешевый материал, а получилась удачная имитация кожи. Однако не сразу из нее стали вырабатывать обувь. Долгое время в обуви из этой кожи-заменителя нога не могла «дышать». «Кожа» не пропускала воздуха. После многих испытаний было найдено решение.

К каучуковой смеси добавили измельченный хлористый калий, затем тонким слоем нанесли эту массу на войлок. После термической обработки кожу промыли водой. Хлористый калий растворился в воде и оставил в коже множество пор.

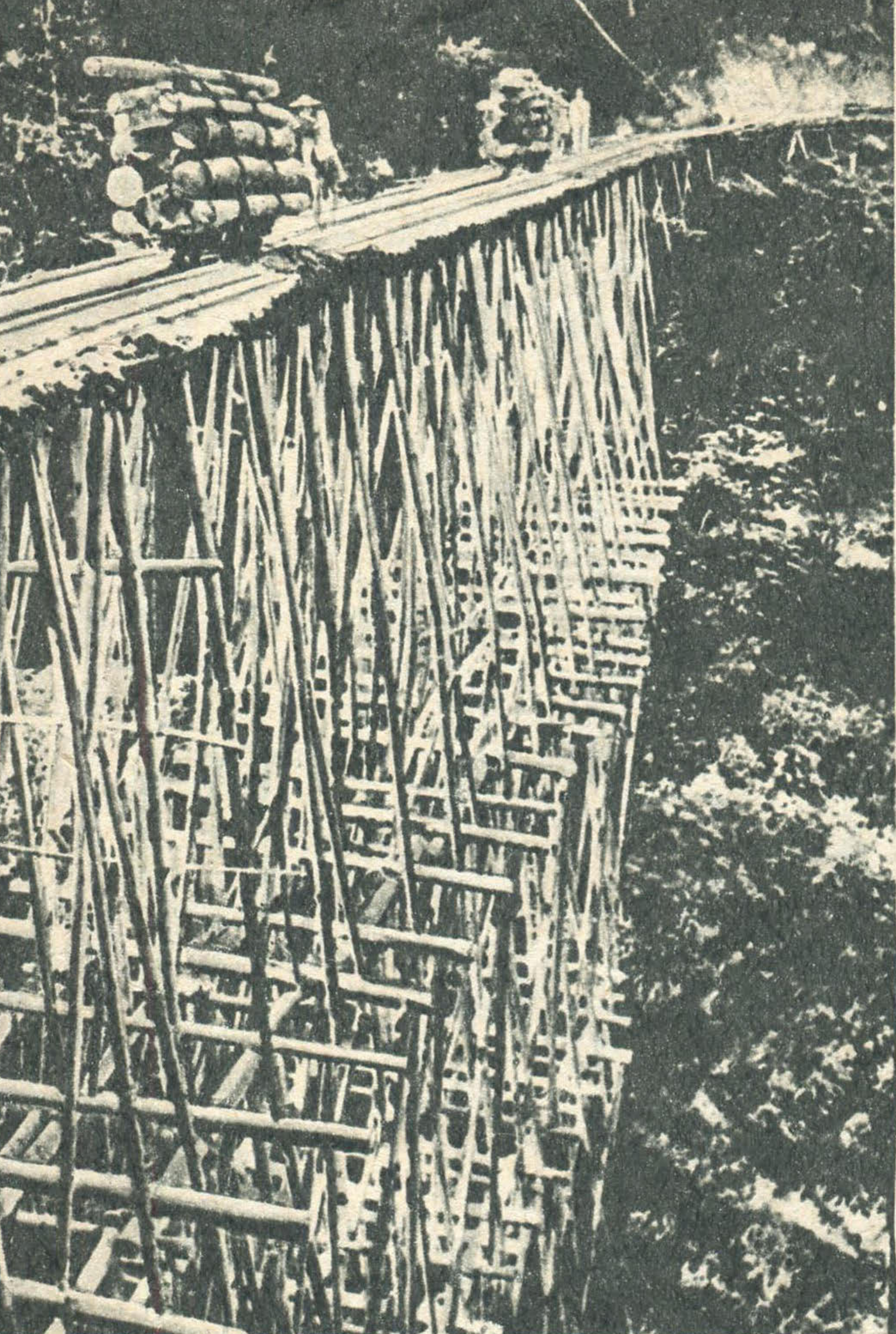
А как же сделана подошва? Она легче пробки. Ее удельный вес всего 0,1—0,2 г (у кожи 1,0).

Новая микропористая подошва называется «особая». Она эластична и прочна. Нога в обуви с особой подошвой совсем не утомляется. Эту необыкновенную подошву сделали ученые-химики, сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского института искусственной кожи под руководством кандидата технических наук Б. А. Сафрай.

В резиновую смесь они ввели особое вещество — порообразователь. Во время вулканизации при высокой температуре (160°) порообразователь выделяет газ, который, расширяясь, создает множество мельчайших пузырьков, образуя тем самым «воздушную» резину. Особая подошва сейчас внедряется в массовое производство.

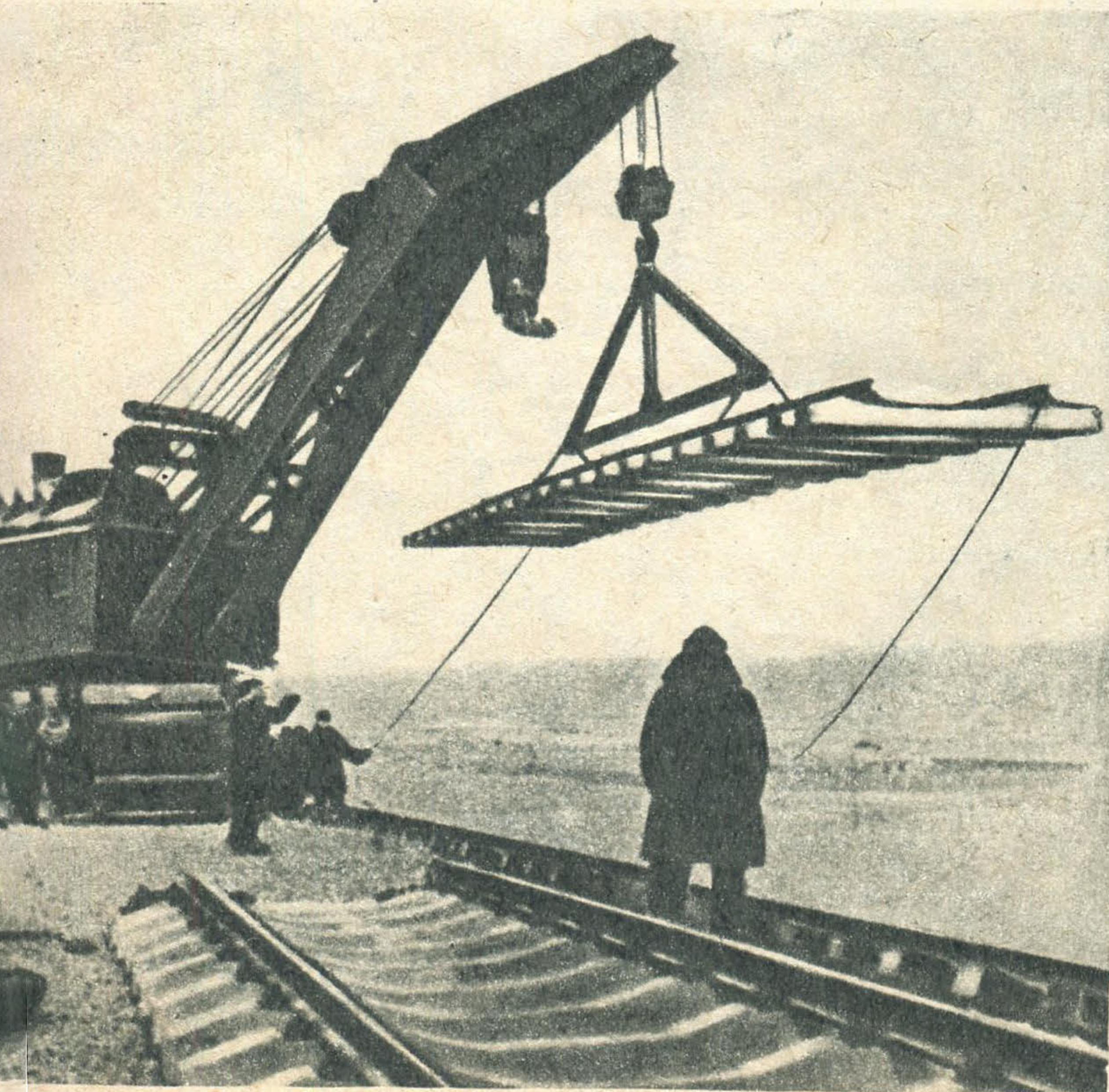


ПРОЧНО, ДЕШЕВО, ЭЛЕГАНТНО

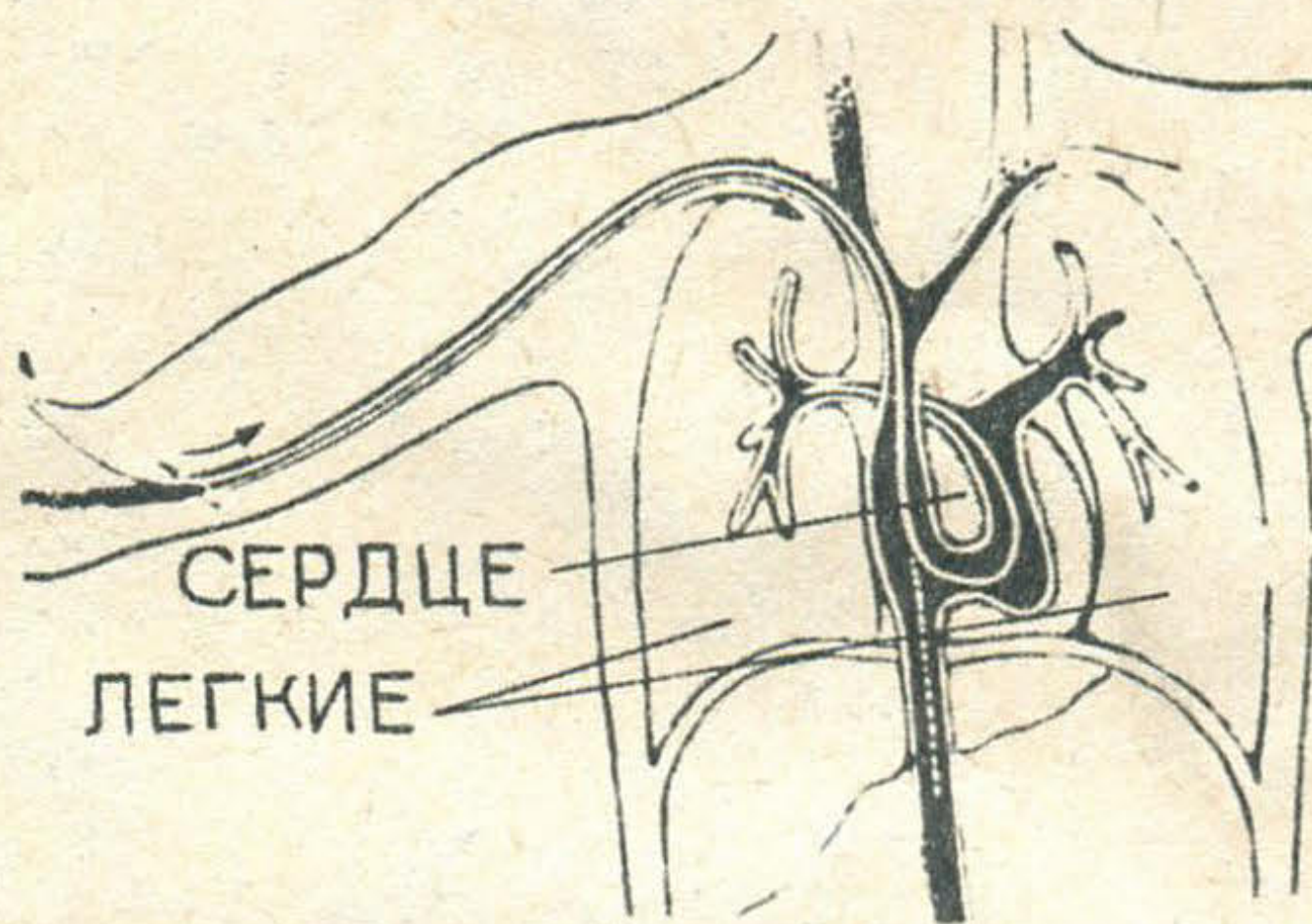
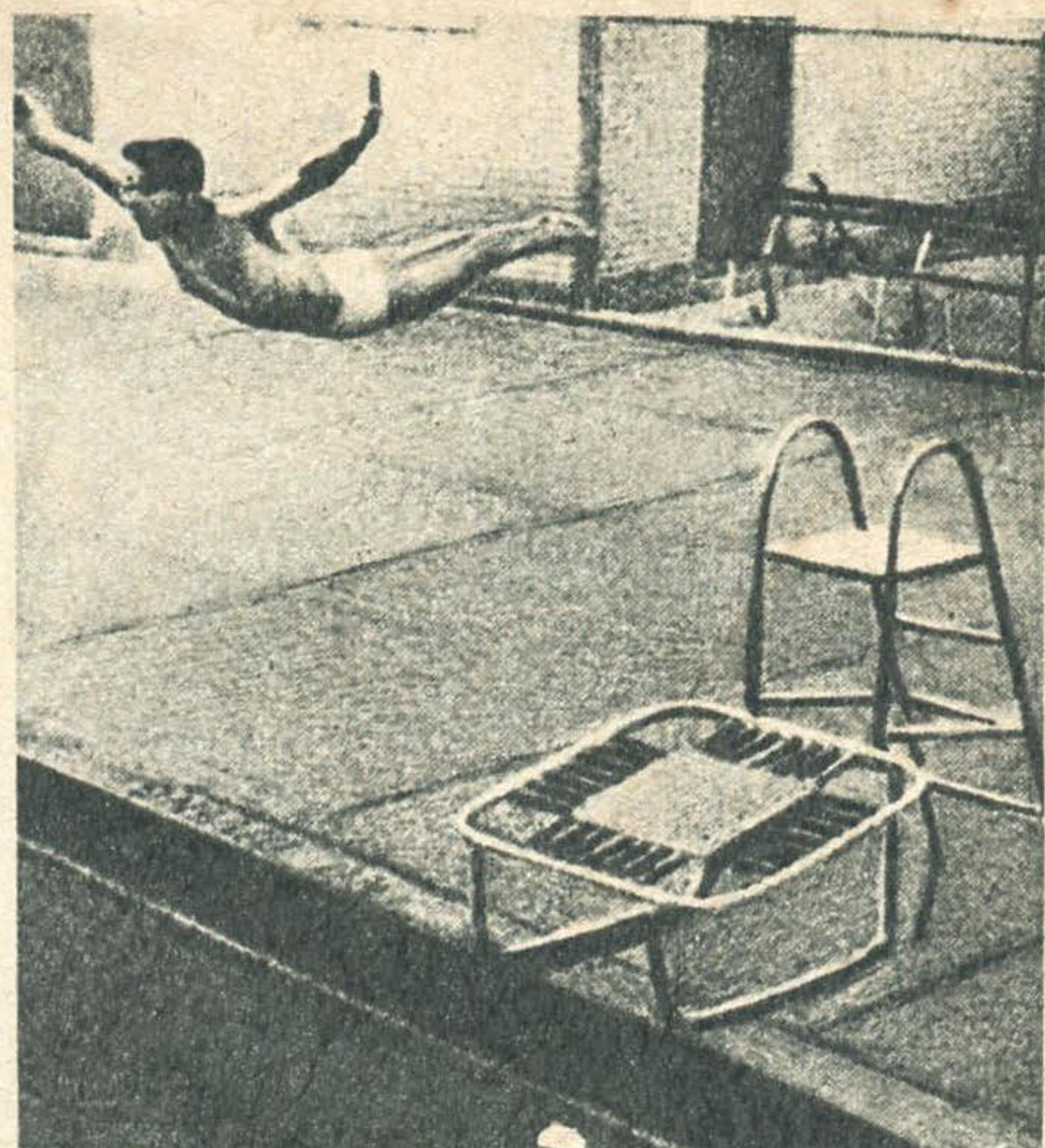


«ВОЗДУШНЫЙ» МОСТ. Этот деревянный многоярусный мост, удивительно грациозный и легкий по конструкции, сооружен через глубокую пропасть для вывоза больших партий лесоматериалов в провинции Фуцзянь, одного из четырех крупнейших лесных районов страны. (К и т а й.)

БЕТОННЫЕ ШПАЛЫ В КИТАЕ. На стройке Баотоу-Ланьчжоуской железнодорожной линии (провинция Ганьсу) взамен деревянных шпал укладываются железобетонные. Железобетонные шпалы могут нести большую нагрузку и создают равномерную прочность пути. (К и т а й.)



ТРАМПЛИН ДЛЯ «ТЕСНЫХ» БАССЕЙНОВ. При строительстве плавательных бассейнов часто невозможно или сложно и дорого устраивать вышки для прыжков в воду с трамплина. Показанное на снимке устройство, напоминающее цирковой батут, не занимая много места, позволяет совершать прыжки, требующие наличия достаточно высоких башен. Такой трамплин особо пригоден для летних открытых бассейнов, построенных самодельным способом. (США.)

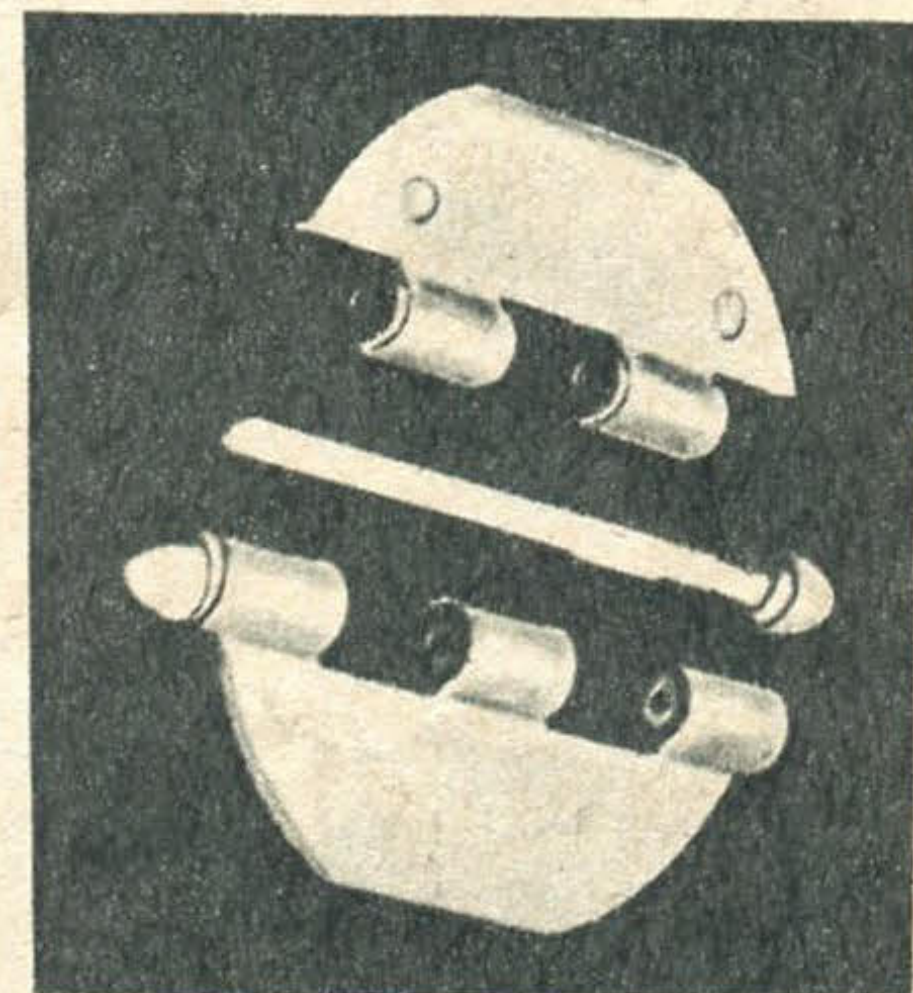


ИЗМЕРИТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ ПУТЕШЕСТВУЕТ ПО ВЕНАМ ЧЕЛОВЕКА. До сих пор врачам удавалось точно измерять только артериальное давление крови человека. Теперь изобретен крошечный приборчик величиной со спичечную головку, который, путешествуя по венам человека, позволяет измерять кровяное давление и в них.

Прибор прикрепляется к эластичному пластмассовому жгуту и вводится в вену руки, а через него в сердце и легочные сосуды. Электрические импульсы, создаваемые прибором через проводники, заделанные в жгут, подводятся к усилителю и записывающему устройству. На рисунке показаны пути приборчика в теле человека. («Популяр механикс», апрель 1958 г., С Ш А.)

ЛУЧШЕ ЕСТЕСТВЕННОГО КАУЧУКА. Фирма «Гудрич», производящая автомобильные шины, опубликовала данные об испытании нового вида искусственного каучука марки «Америкпол-SN», структура молекул у которого идентична естественному каучуку. Шины из нового каучука предназначены для работы в тяжелых условиях, при которых обычные шины из искусственного каучука не выдерживают из-за развивающегося в них тепла (скоростные машины, самолеты, вездеходы). Новые шины, поставленные на междугородные автобусы, выдержали пробег почти в миллион километров. («Раббер уорлд», апрель 1958 г., С Ш А.)

ДВЕРНЫЕ ПЕТЛИ ИЗ... НЕЙЛОНА. Преимущества дверных петель, изготовленных из нейлона, по сравнению с петлями из стали сводятся к следующему: легкий вес, большая прочность на разрыв и удар, стойкость против сырости, жары и холода, воздействия щелочей и кислот. Они не требуют смазки. Их не привинчивают к дверям, а приклеивают. («Ди Умшау» № 2, 1958 г., Ф Р Г.)



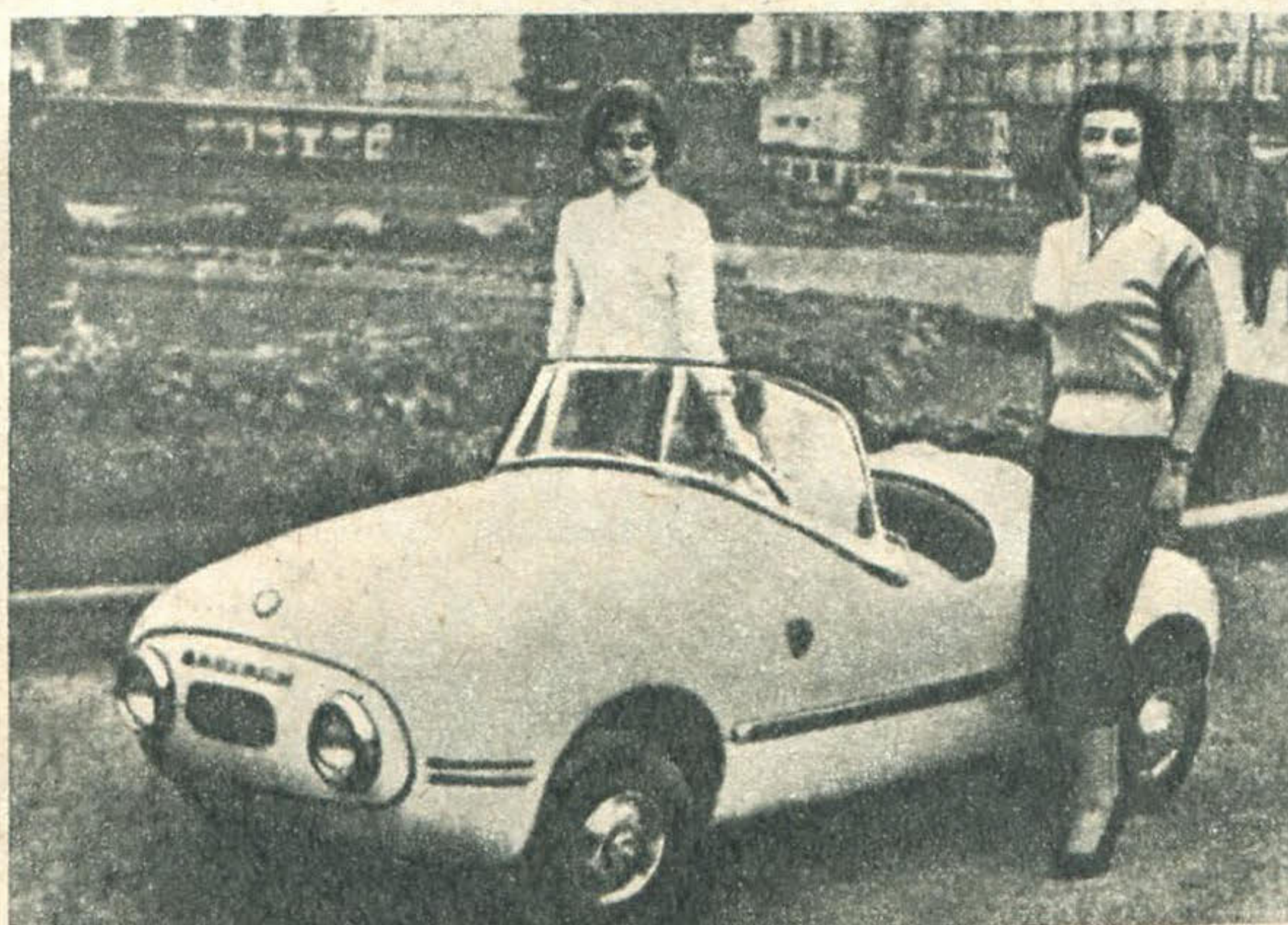
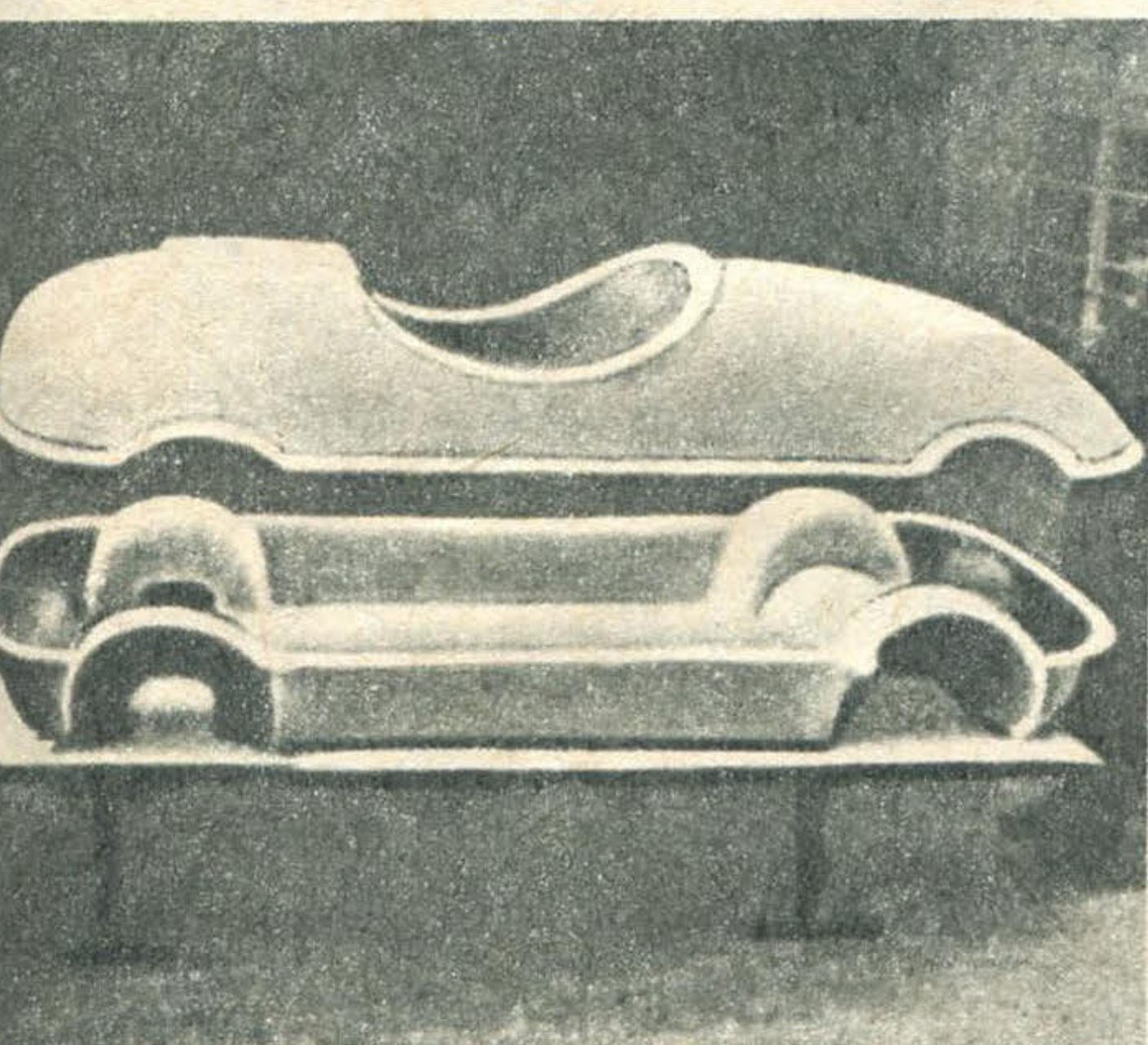
АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ В ЧЕХОСЛОВАКИИ. Во второй половине 1958 года начнется подготовка к строительству первой чехословацкой атомной электростанции мощностью 150 тыс. квт. Таким образом, Чехословакия будет принадлежать к числу высокоразвитых стран, приступивших к мирному использованию атомной энергии. Ко времени, когда электростанция будет сдана в эксплуатацию, такие мощные энергетические реакторы, как в Чехословакии, будут иметь только Советский Союз, США и Великобритания. («Информация о Чехословакии» № 1, 2 от 31 января 1958 г.)

СТЕКЛО, ПРЕВРАЩАЮЩЕЕСЯ В МЕТАЛЛ. В США разработан новый вид стеклянного волокна, которое в процессе производства частично превращается в металл. Пластмассовые материалы, усиленные этим волокном, становятся значительно прочнее и долговечнее, так как они лучше связываются с поверхностью металла, чем со стеклом.

Стекло, из которого вытягиваются волокна, содержит до 20% окиси меди. Она в процессе вытягивания и нагревания нитей в атмосфере азота, превращается уже в металлическую медь. Способ этот пока еще не совершенен и не готов для внедрения в промышленное производство, однако ученые считают его исключительно важным и перспективным. («Сайенс ньюс леттер», 15 февраля 1958 г., С Ш А.)

ТЕПЛО ЗЕМЛИ. Недалеко от города Мехико — столицы Мексики, в районе, богатом горячими гейзерами, произведены геологоразведочные работы с целью выяснить возможность строительства геотермической станции мощностью 250 тыс. квт. Расчеты показали, что мощность только одного гейзера — 25 тыс. квт. (М е к с и к а.)

НОВАЯ ИНДИЯ СТРОИТ. После года работы закончена постройка расположенного на высоте 2 тыс. м над уровнем моря тоннеля длиной в 2,5 км, соединяющего Индию с Кашмиром. Тоннель проходит через горный хребет под перевалом Банихал и имеет задачей обеспечить в зимние месяцы беспрепятственную связь с Кашмиром. (И н д и я.)



НЕГНИЮЩИЕ СЕТИ. В мартовском номере польского журнала «Пшегленд выналязгосьчи» за 1958 год инженер К. Асьчик опубликовал состав для пропитки рыболовных сетей из растительного или искусственного волокна с целью предохранения их от действия морской воды, гниения и тления. Состав раствора: 1 кг бетанафтола, 1 кг едкого натра (36%), 0,4 кг денатурата и 25—50 л воды. Пропитка длится 2—3 мин., после чего сети отжимаются и сушатся при температуре 40—60° С. (П о л ь ш а.)

«ТВЕРДАЯ» ВОДА. Английскими учеными разработано химическое вещество «N₂N₂ — метилен бисакриламид», которое при соединении с водой способно образовать желеобразную или почти твердую массу, содержащую до 95% воды. Пластмассы, которые нормально растворяются в воде, в случае применения этого состава становятся совершенно водонепроницаемыми. («Файнэншл таймс» от 26 марта 1958 г., Англия.)

НА ПУТИ К АБСОЛЮТНОМУ НУЛЮ. Группа ученых Кларендонской лаборатории Оксфордского университета, получившая два года тому назад самую низкую температуру на Земле, равную $\frac{1}{50000}$ доли градуса выше абсолютного нуля, сконструировала установку, в которой рассчитывает охладить медь до температуры лишь на несколько миллионных долей градуса выше абсолютного нуля. Установка состоит из мощного электромагнита, в поле которого помещается медь, охлажденная до температуры жидкого гелия. В момент исчезновения магнитного поля медь охлаждается до максимально низкой температуры. (А н г л и я.)

ПЛАСТМАССОВЫЙ МИКРОСКОП. Во Франции сконструирован микроскоп, который будет сделан целиком из пластмассы. Оптические свойства его не уступают обычным приборам, стоимость же его должна быть меньше на 40%. (Ф р а н ц и я.)

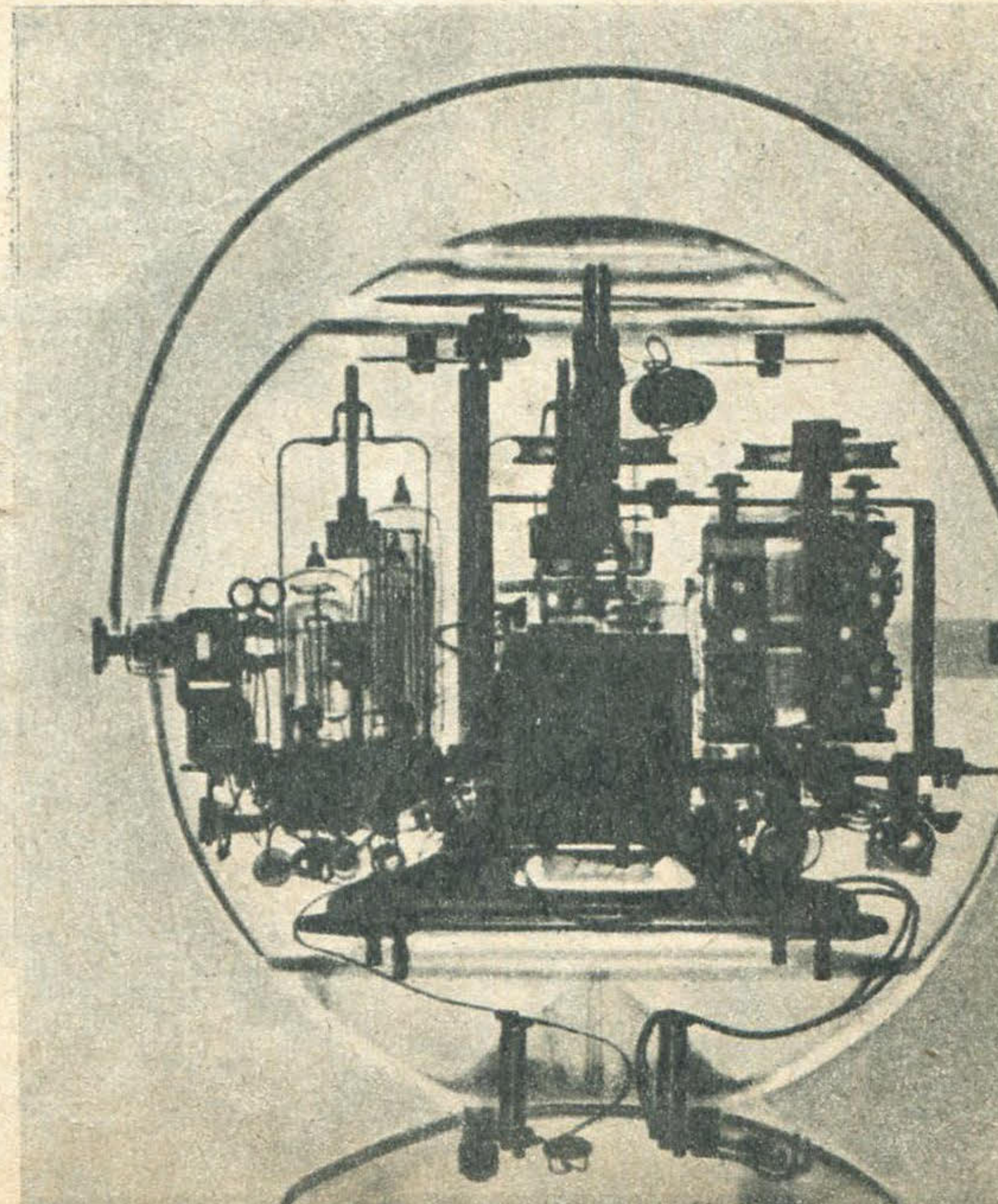
ЕСЛИ БЫ ГЛАЗ ЧЕЛОВЕКА ВИДЕЛ ТЕПЛО. За последние годы техника «видения» в инфракрасных лучах (тепловых) при помощи фотографических материалов, чувствительных к этим лучам, в соединении с новейшей электронной аппаратурой достигла высокой степени совершенства. На фотографиях приводится вид приморского городка, снятого с самолета днем (верхний снимок), и того же места, снятого ночью (нижний снимок). Яркость белых точек на ночном снимке соответствует степени излучения теми или иными предметами тепла. («Популяр меканикс», апрель 1958 г., С Ш А.)

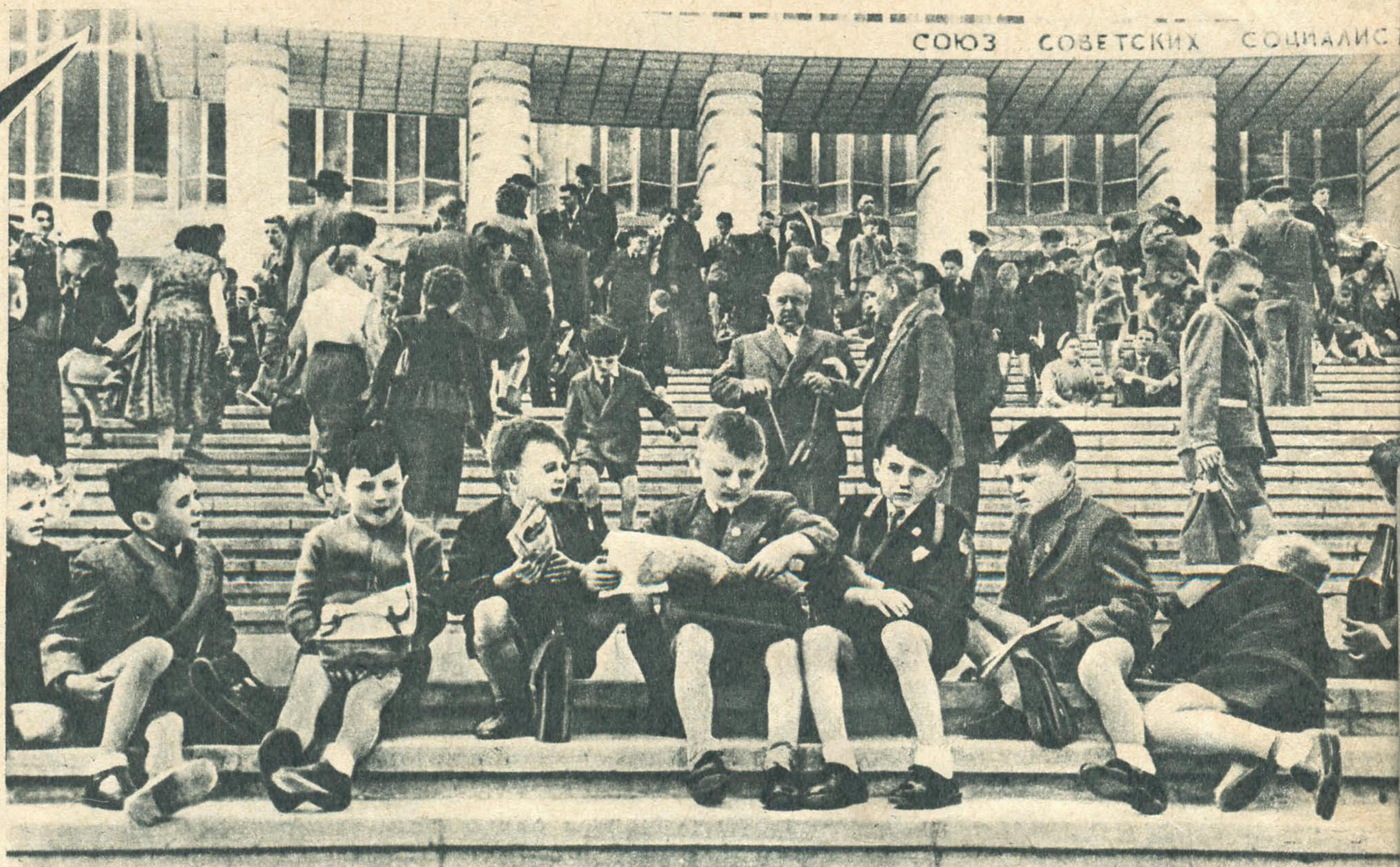


АВТОМОБИЛЬ - ОРЕХ. Западногерманская фирма «Монетта» предполагает начать выпуск микролитражного автомобиля, пластмассовый

корпус которого будет изготовляться из двух половинок, как у грецкого ореха. Машина может развить скорость до 80 км в час и вмещает двух пассажиров. (Ф Р Г.)

«РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА» РАДИОПРИЕМНИКА. Радиоприемник оригинальной конструкции в виде сферы, установленной на подставке, выпускает японская фирма «Матсуда». Сфера собирается из двух пластмассовых полушарий. На рентгеновском снимке приемника хорошо видны детали 4-лампового приемника, динамик мощностью в 1 вт (внизу) и радиолампы (слева). Настройка приемника осуществляется вращением крышки верхней полусферы. Вес приемника около 2 кг. («Тосиба ревю», январь 1957 г., Япония.)





17 апреля этого года в Брюсселе открылась Всемирная универсальная выставка. Лозунг ее „Человек и Прогресс“ определяет характер этой выдающейся выставки, на которой свыше 50 стран представили свои экспонаты.

Наибольшим вниманием посетителей заслуженно пользуется гигантский павильон Советского Союза. Ведь здесь представлены для всеобщего обозрения не только точные копии трех советских спутников. Здесь посетитель может широчайшим образом ознакомиться с жизнью советского народа, с его достижениями в области развития промышленности, науки, культуры и искусства.

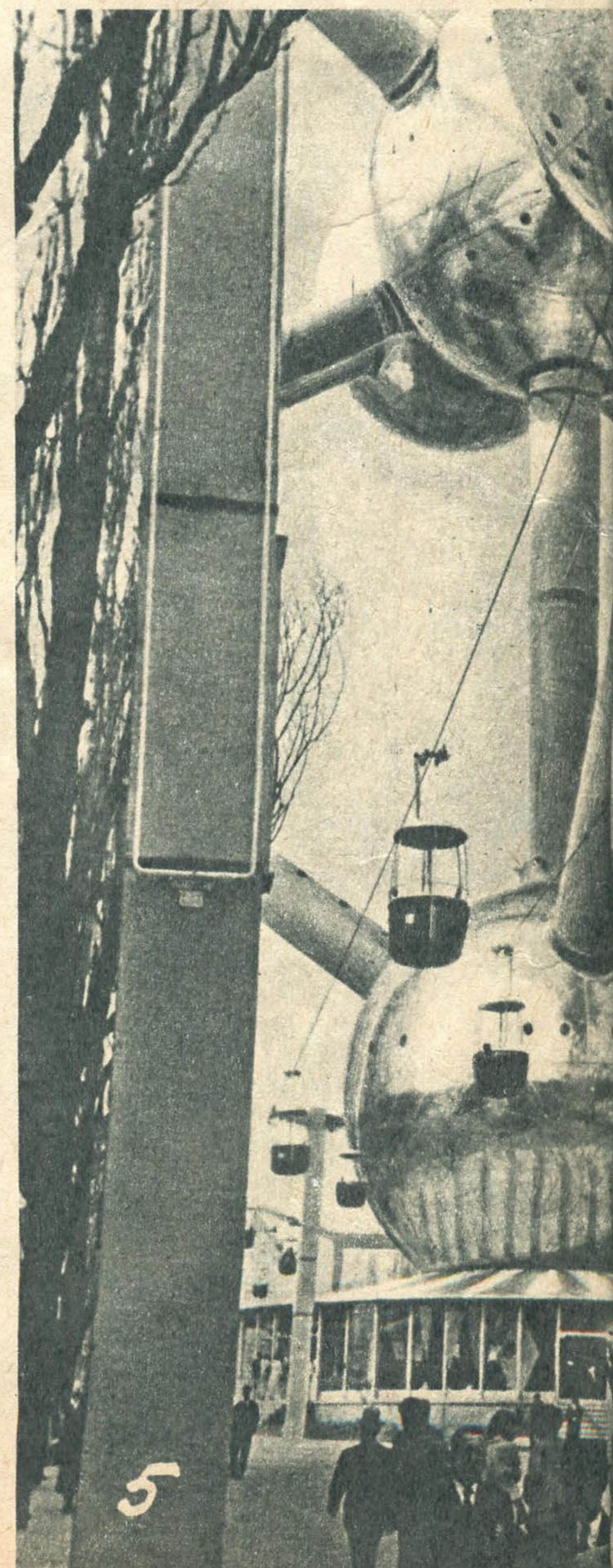
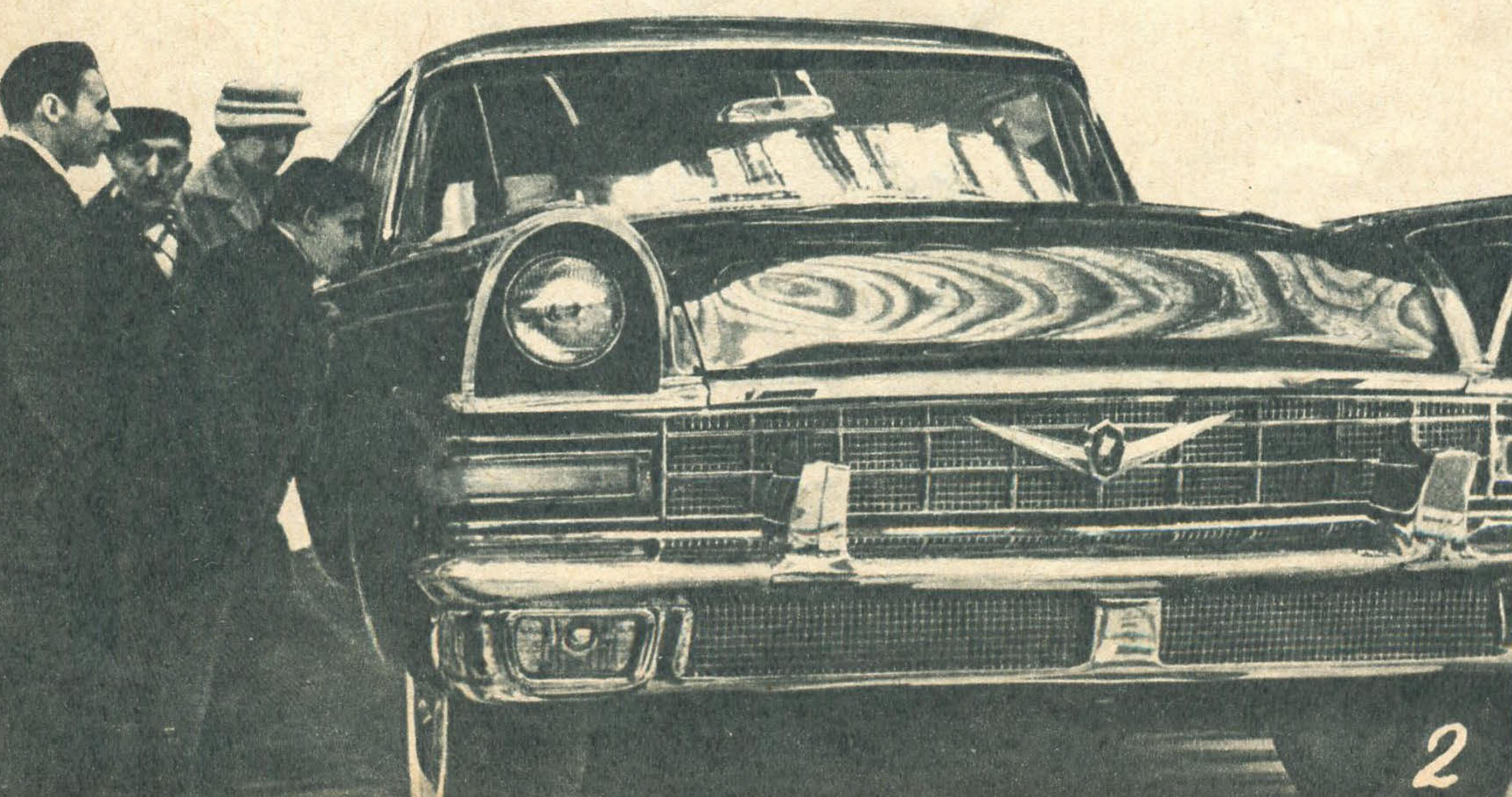
Мы публикуем сегодня текст и фотографии, сделанные на выставке нашим специальным корреспондентом В. ЗАХАРЧЕНКО.

1. Вы можете наглядно убедиться в популярности Советского павильона. На фото вверху — один из обычных дней выставки. Видите, сколько народу устремляется к стеклянным дверям огромной хрустальной призмы, под крышей которой показана советская жизнь. Удалось уже подсчитать, что восемьдесят процентов всех посетителей Всемирной выставки обязательно проходит че-

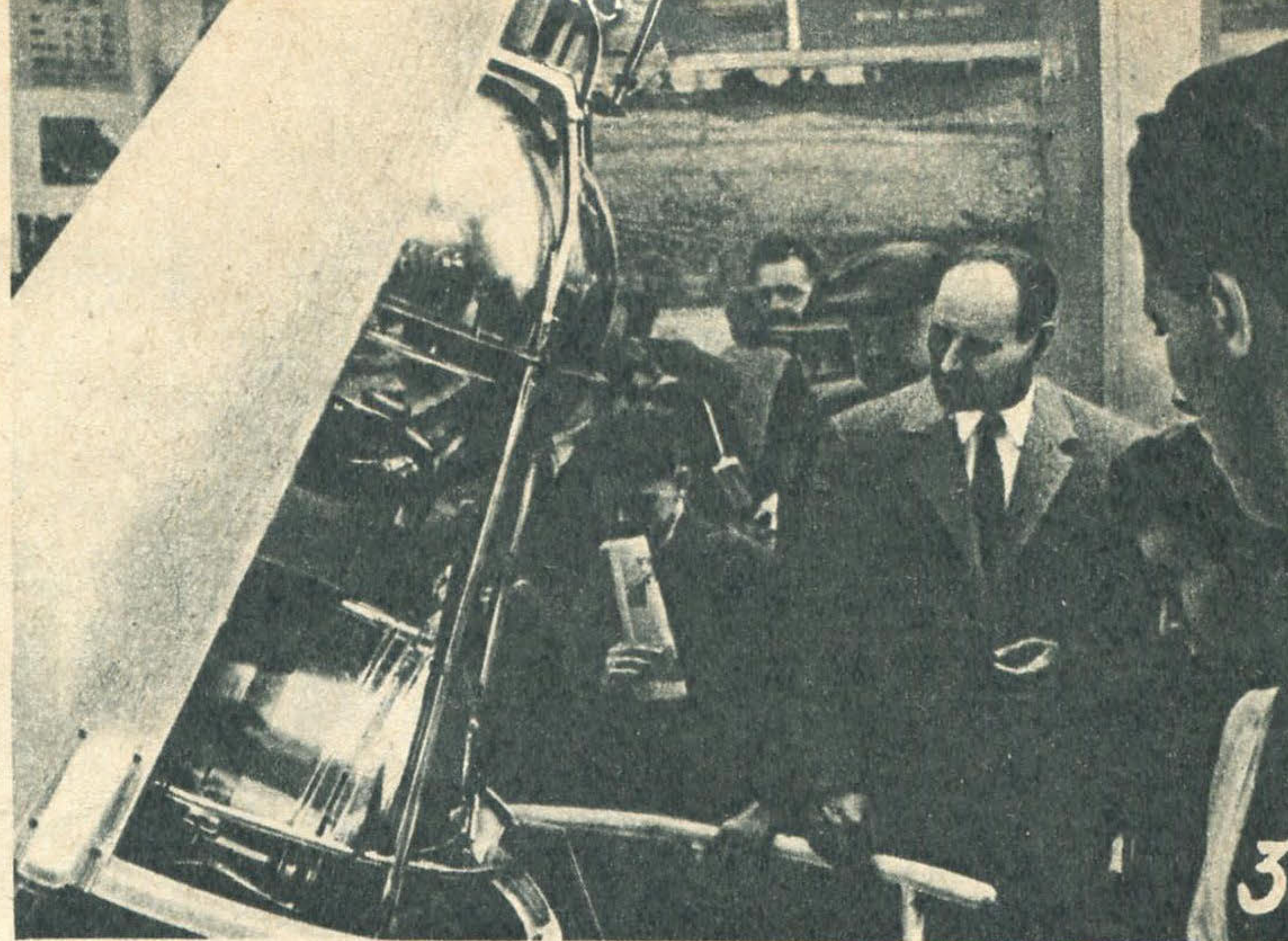
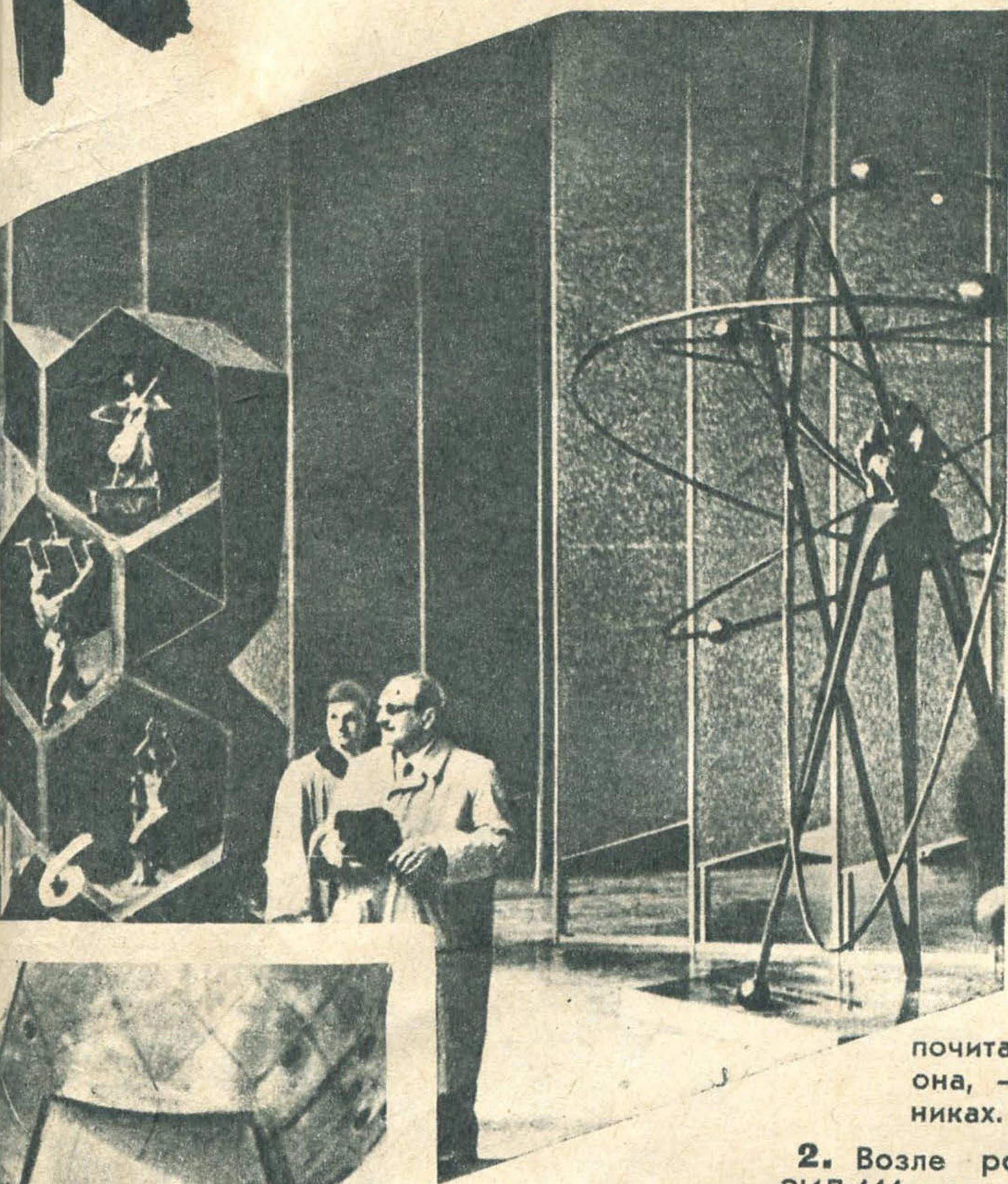
рез наш павильон. А это составляет порой свыше ста тысяч человек в день.

Кого только не встретишь на ступенях, ведущих к входу! Здесь можно увидеть и бельгийского рабочего, и католического монаха, и старика, и ребенка. Здесь слышна речь на многих языках.

Утомившись, школьники решили отдохнуть на ступеньках. Да и есть что



КАРТИНКИ С ВЫСТАВКИ



ИЗ ПУТЕВОГО БЛОКНОТА

Не зря группа иностранных посетителей написала в книгу отзывов: «Нам впервые представилась возможность осмотреть советские автомобили. Раньше нам приходилось видеть несколько автомобилей старого образца, но мы не имели ни малейшего представления о советской промышленности. Сравнивая машины, которые мы видели в Бельгии, с советскими, мы пришли к выводу, что вам не приходится завидовать другим странам. Мы восхищены успехами вашей автопромышленности!»

почитать, выйдя из павильона, — это брошюры о спутниках.

2. Возле роскошной автомашины «ЗИЛ-111» спорят посетители.

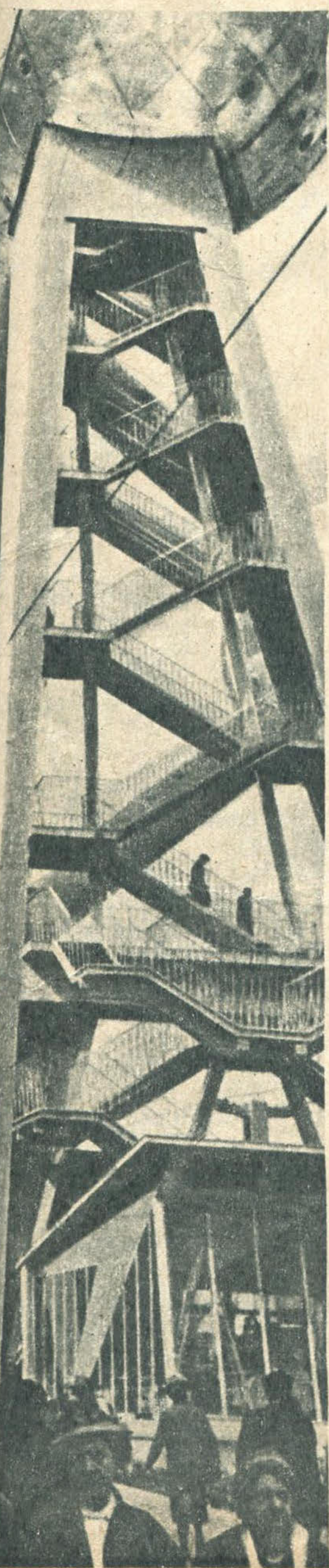
— А она бежит? — спросил меня какой-то недоверчивый обыватель. — Может быть, это макет?

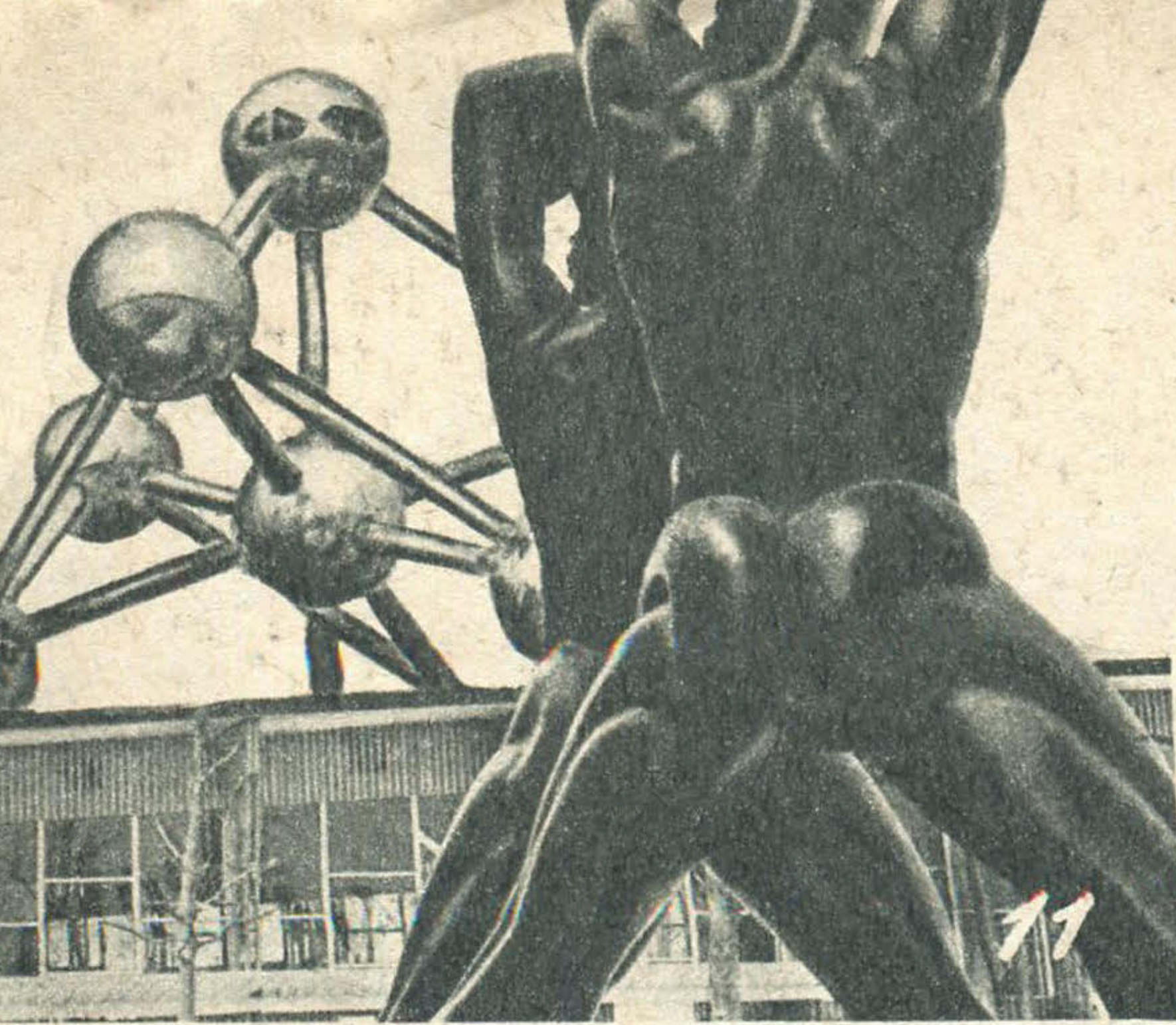
— Нет, машина настоящая, и, как видите, она не уступит самой шикарной зарубежной марке.

3. Сколько сосредоточенного внимания, откровенного удивления, а порой нескрываемого восторга вызывают самые популярные экспонаты павильона — советские спутники!

Посмотрите, как придирчив взгляд этого господина с усиками и как потрясен мальчик с газетой в руках.

4. Однако давайте выйдем за стены нашего павильона и осмотримся вокруг. Мы можем пойти пешком поехать





в открытом автопоезде или же совершить путешествие в металлической гондоле канатной дороги, пересекающей выставочную территорию. Но интересней пройти пешком.

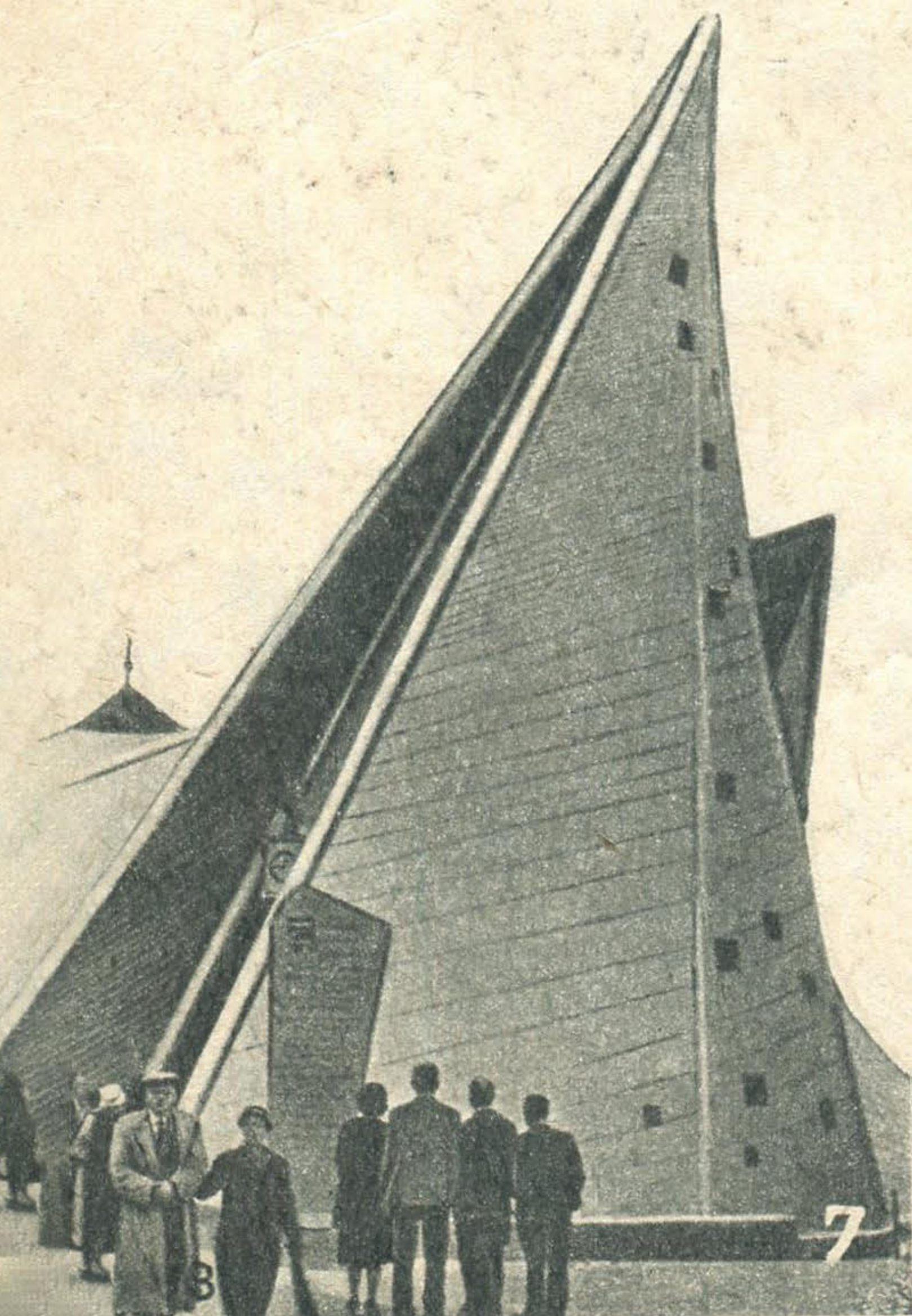
5. А теперь подойдем к подножию Атомиума. Девять двадцатиметровых зеркальных шаров соединены между собою полыми трубами — в них лифты и эскалаторы. В верхнем шаре — ресторан. В боковых — выставки.

На сто метров поднимается Атомиум над всеми сооружениями выставки, еще более подчеркивая их фантастические формы. На переднем плане пешеходная лестница, являющаяся одновременно одной из трех опор для титанической молекулы-здания.

Здесь много спорили по поводу этих опор. Говорили, что здание должно было держаться на одной точке, потом начало оседать, тогда-то и ввели опоры.

Архитектор Ватеркайн вынужден был даже выступить со специальным заявлением.

— Я не понимаю, — сказал он, — почему появились совершенно ложные слухи о том, что проект пришлось менять, что опоры добавлены позже. Не было ни одного варианта без этих опор.



В одном из уголков выставки вы попадаете в Бельгию 1900 года. Старинные лавки, набаре, кареты на улицах «старой Бельгии» сразу заставляют вас окунуться в далекое прошлое.

6. Атом — популярный символ в наши дни. Художественная модель атома, выкованная из железа, украшает прекрасно оборудованный павильон Чехословацкой республики.

7. Строители выставки изощряются в разнообразии форм павильонов. Это странное здание, напоминающее чем-то математическую кривую, тоже павильон. Его построила одна из международных электрических компаний. Но можно откровенно сказать, форма не очень-то способствует популярности фирмы. Как говорится, дело в содержании.

8. Это наш ближайший сосед — павильон Объединенной Арабской Республики. Зеленые проемы на его фасаде перемежаются с серебряными гранями, сияющими на солнце.

9. Гигантская стальная стрела, наклонно устремленная в небо, отмечает павильон Франции. Стрела не украшение, а часть конструкции, она является противовесом крыши гигантского здания, все перекрытие которого опирается на одну точку.

10. Это и есть та точка опоры, которую мы видели изнутри здания. Мы спросили архитектора Жилле, строившего павильон, в чем особенности его проекта.

— Сооружая павильон, мы стремились выразить новые концепции в архитектуре. Практически применена строительная техника, находящаяся еще в стадии изучения. Я хотел применить на практике мысль о концентрации веса всей конструкции в едином центре тяжести. При конструировании мы должны были предусмотреть деталь, которая могла бы служить флагштоком. Мы решили перенести центр тяжести почти к самому фасаду павильона, включив в проект большую стрелу, уравновешивающую все сооружение.

Сейчас еще трудно говорить о достоинствах подобной новаторской конструкции, но с архитектурной точки зрения, как гигантский эксперимент, она представляет и для нас значительный интерес.

Итальянский павильон



Венгерский павильон



Бразильский павильон

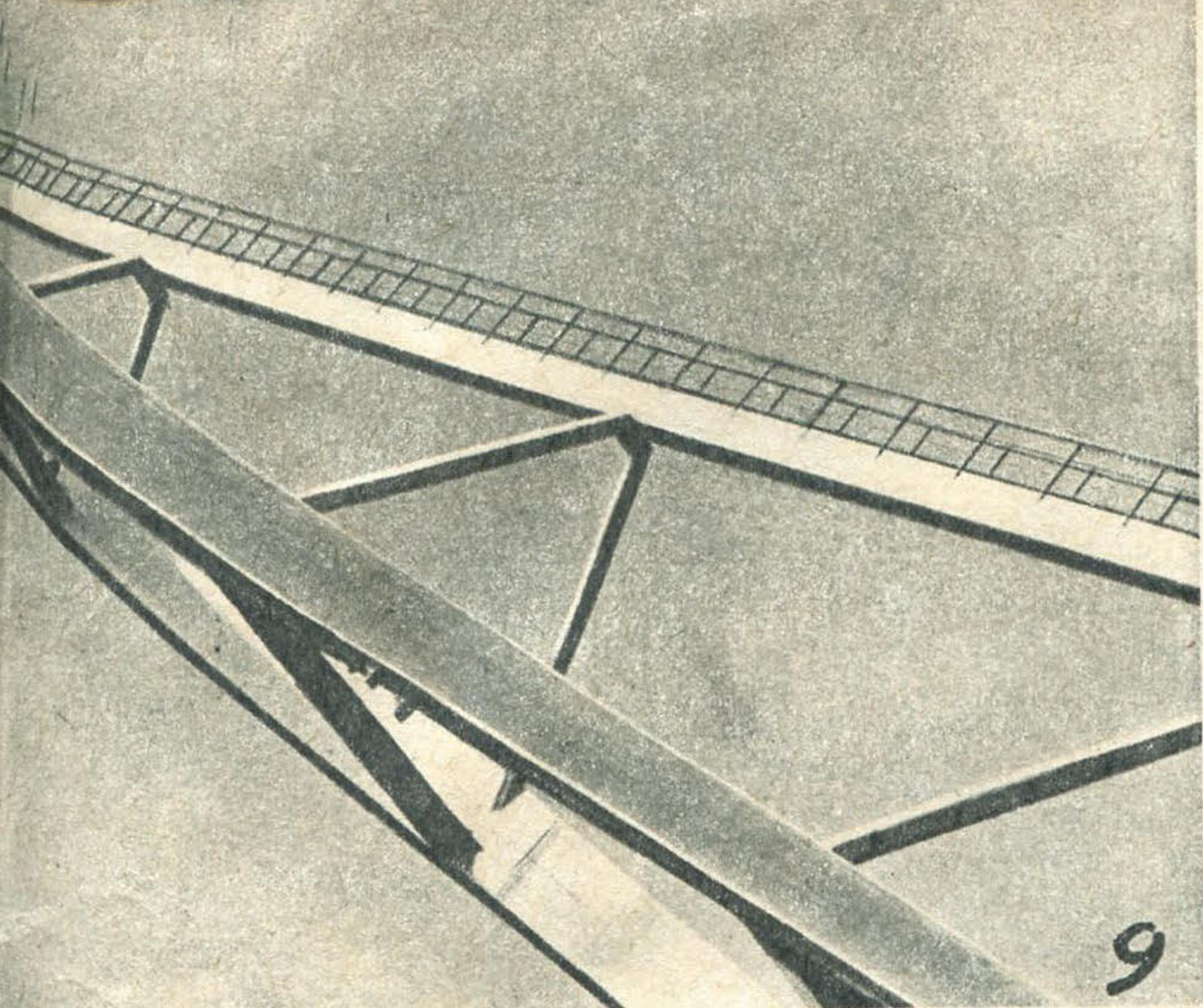


11. Серебряные шары Атомиума господствуют над выставкой, сияя в солнечных лучах. Сейчас мы смотрим на Атомиум со стороны павильона Конго, отмеченного двумя гигантскими фигурами негров.

12. Это не настоящие самолеты. Это всего лишь модели различных типов существующих самолетов. Они висят во Французском павильоне на тончайших нитях, создавая полную иллюзию полета на фоне голубого неба.

13. На выставке можно встретить и много экзотики. Не удивляйтесь, это не металлолом, а одна из модных абстрактных скульптур, украшающих цветники.

Что пытался изобразить художник,



9

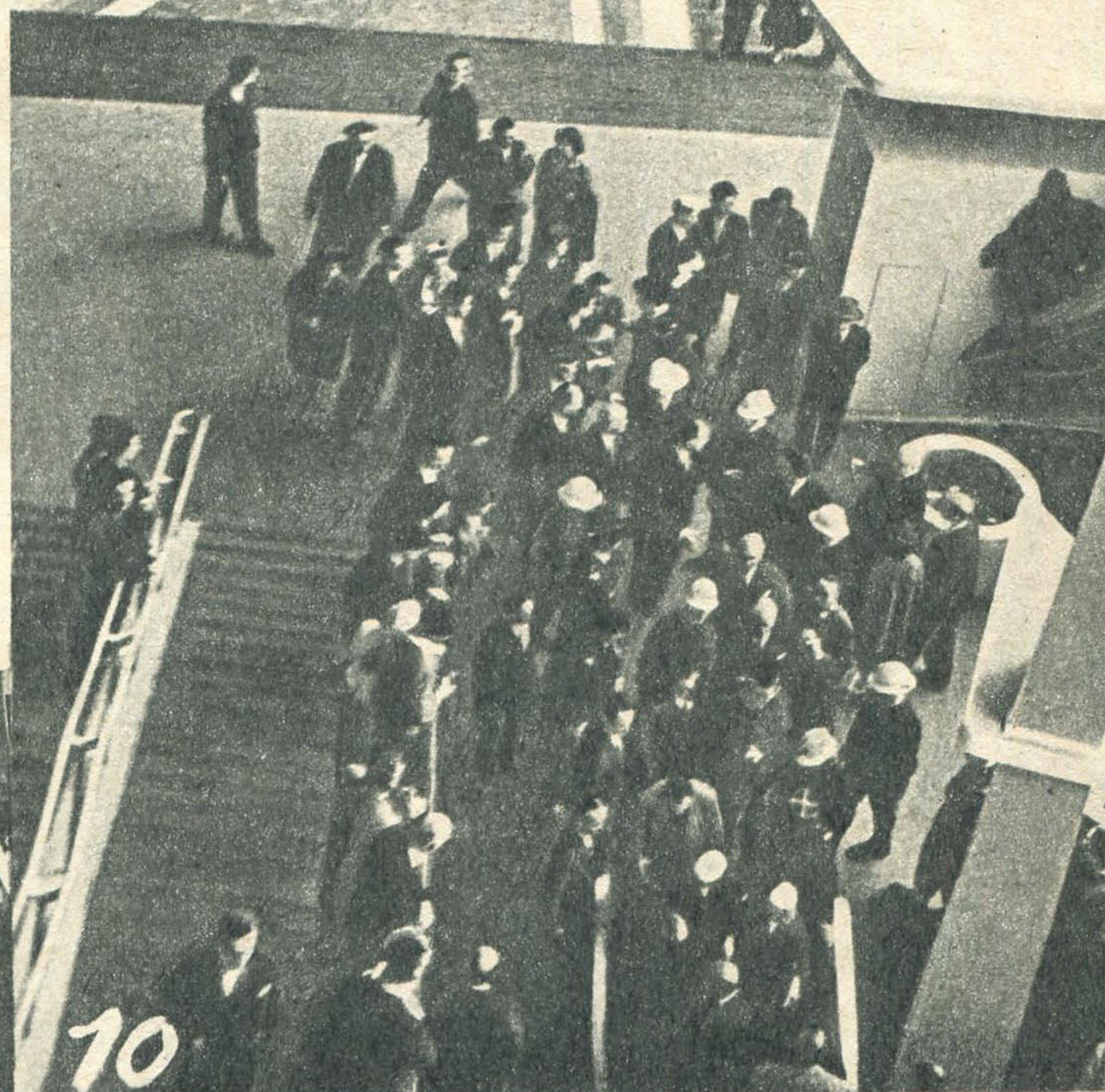
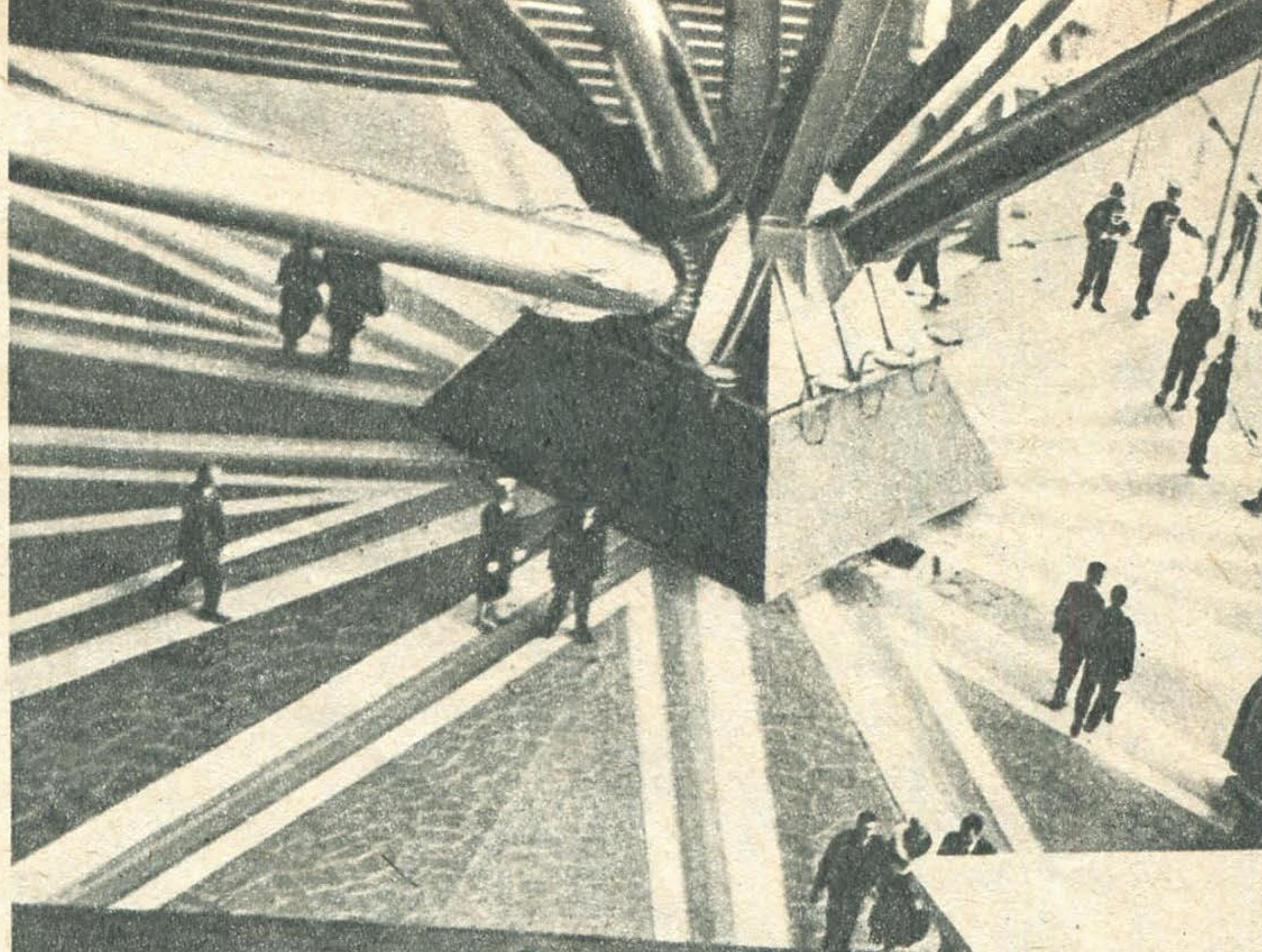
запечатлев свой замысел в бронзе, нам не ясно. Предлагаем самим читателям судить о достоинствах этого направления в искусстве.

14. Встречается экзотика и другого рода. Толпа окружила странного человека, заросшего, как Робинзон Крузо. За спиной у него рюкзак. На поясе фонарь, фляга, сумка.

Это парень из Федеративной Республики Германии по имени Вольфганг Катуфог. Он решил обойти пешком вокруг земного шара.

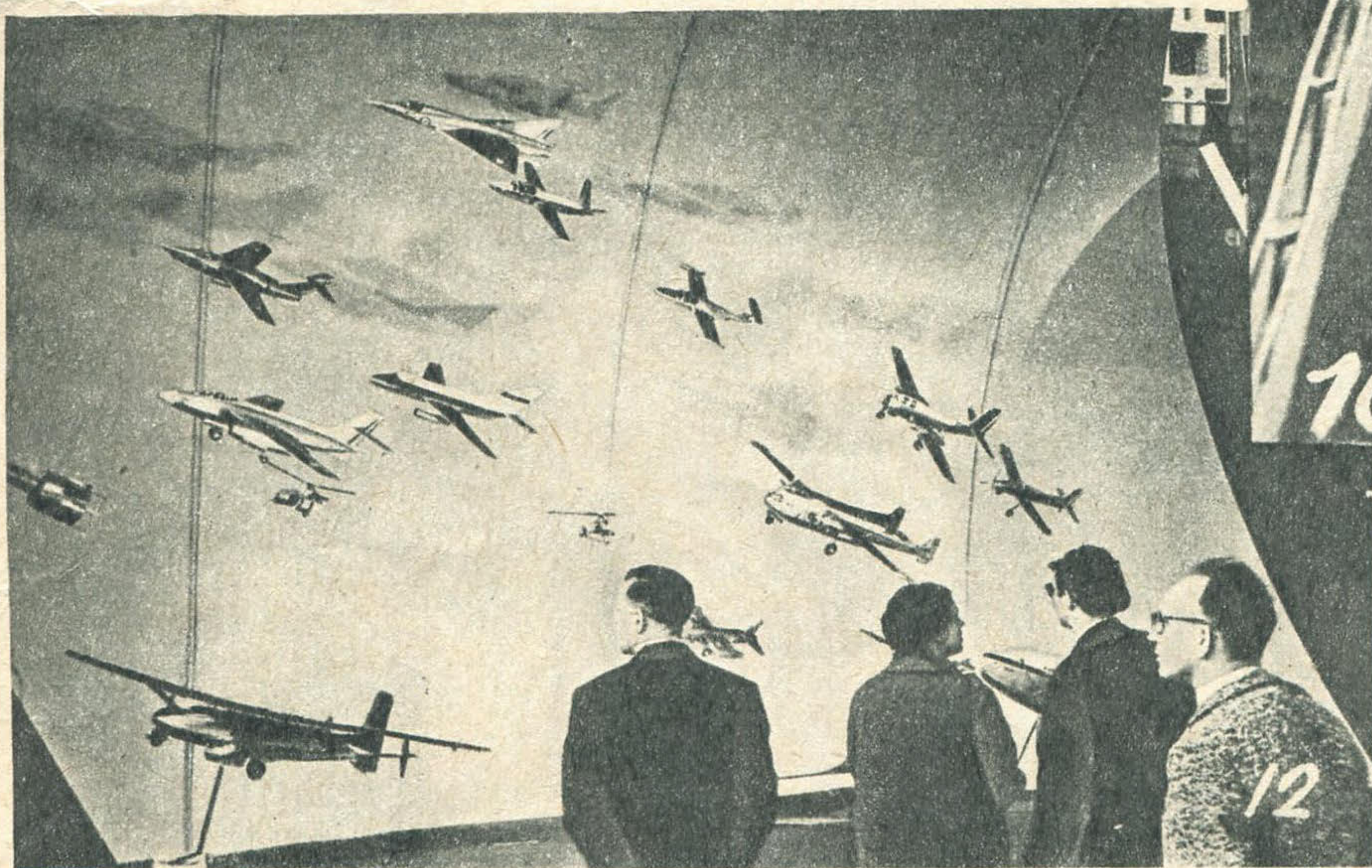
— Я уже хожу пешком по свету два года, — объясняет он нам, — а путешествовать мне еще семь лет.

— Какова же цель вашего путешествия?



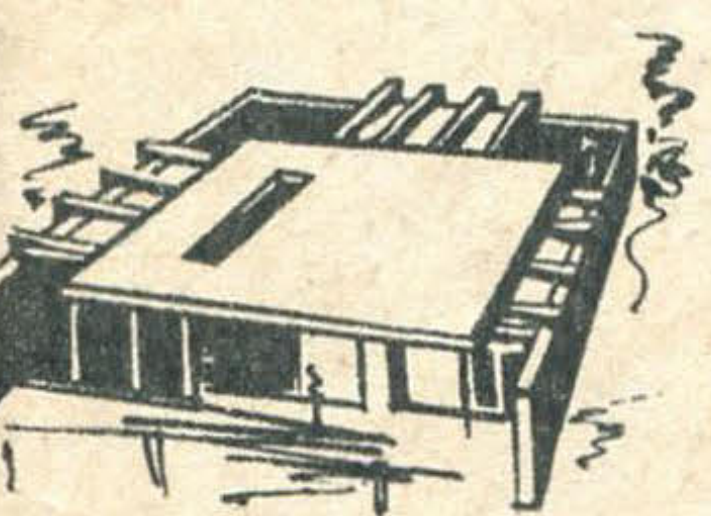
10

— Я решил обойти земной шар, чтобы рассмотреть его своими глазами. Надо знать друг друга. Так людям проще жить. Не правда ли?

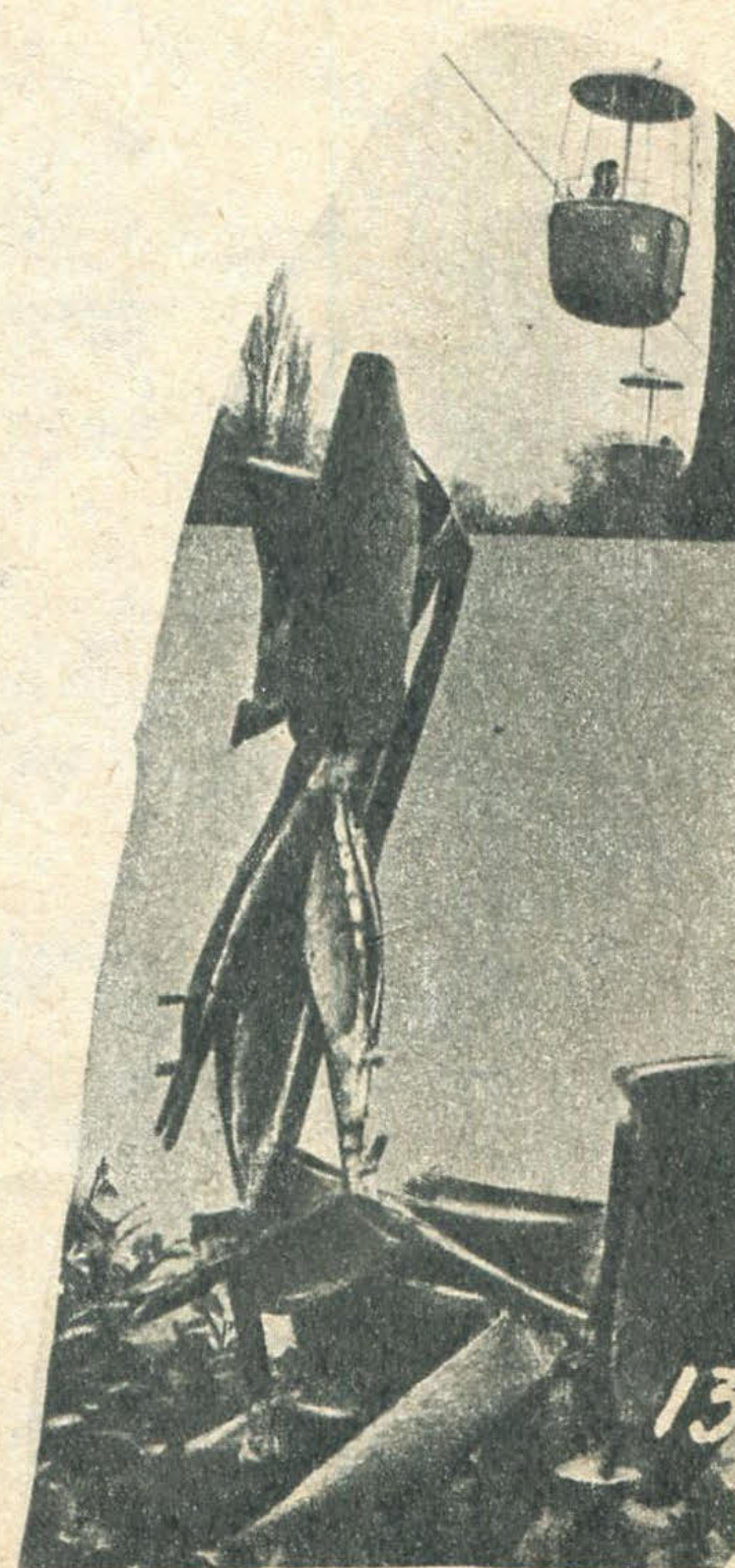


12

Норвежский павильон



14



13



ЧУДЕСНЫЕ ПОРОШКИ

1. ФРИТТЫ

Два года назад этим порошком был удобрен земельный участок, и оба года с него снимали отличный урожай. Более того, внесенное удобрение еще десятки лет будет питать растения, так как оно не вымывается водой и не разрушается при обработке почвы, а усваивается растениями постепенно и на различных этапах развития.

Эти волшебные порошки — фритты — представляют сплав стекла или песка с химическими веществами, необходимыми для развития растений: солями меди, железа, магния, калия, бора, марганца, цинка, кобальта, молибдена. Составные части смешивают, расплавляют при температуре свыше 1500° (операция «фриттинг»), полученную жидкую массу выливают в холодную воду и затем остывший сплав размельчают.

Новочеркасский политехнический и Одесский сельскохозяйственный институты за последние годы изучили действие фриттов на полях местных колхозов. Было установлено, что урожайность кукурузы возросла от применения этих многолетних удобрений на 5 ц с гектара, не считая прибавки урожая зеленой массы.

Применение фриттов открывает новые перспективы во всех зонах страны для увеличения урожайности и улучшения качества разнообразных сельскохозяйственных культур.

2. ИОНИТЫ

Волшебница из керосиновой лавки подала вам коробку с крупнозернистым порошком. Этот порошок мгновенно смягчает воду, лишает ее жесткости. В такой воде не

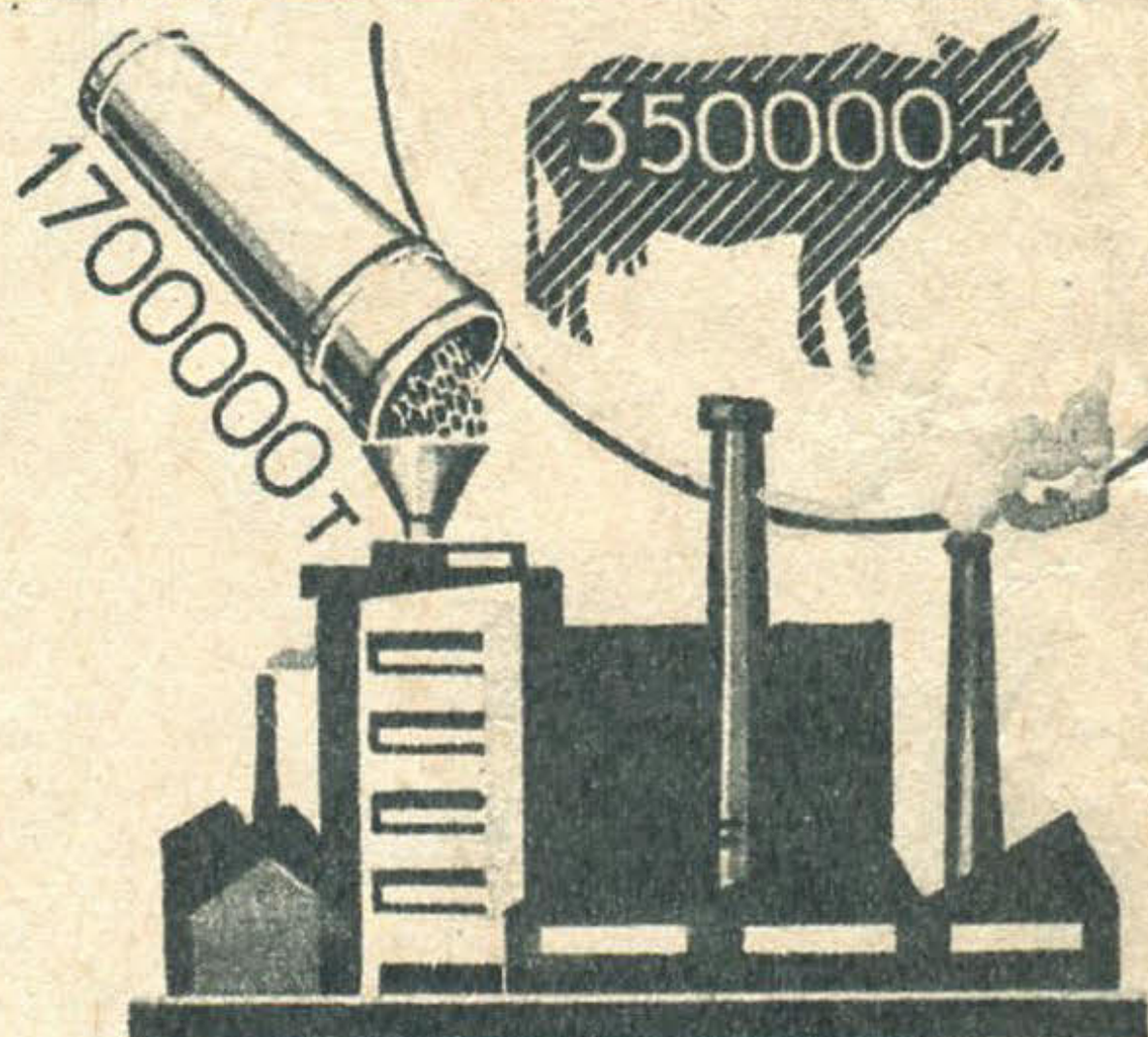
только приятно мыться или стирать белье, но и значительно меньше расходуется мыла.

Очистка воды от солей имеет большое значение и в промышленности. Например, в котлах высокого давления она приносит огромную экономию. Очищение засоленных и сбросных вод химического производства оздоравливает наши бассейны. Ранее люди умирали от жажды в море, а теперь достаточно насыпать в кружку морской воды щепоточку порошка — и вы имеете чистую питьевую воду...

Этот порошок — один из десятков полученных у нас иони-

В 1957 году на промышленные нужды было израсходовано пищевого сырья в пересчете на зерно более 1 миллиона 700 тысяч тонн. Если бы это зерно направить на откорм скота, то можно было бы получить дополнительно до 350 тысяч тонн мяса.

Теперь это сырье целиком заменяется продуктами химии.



тов — синтезирован в Московском научно-исследовательском институте пластмасс. Иониты, иначе называемые ионообменными смолами, являются высокомолекулярными соединениями, обладающими свойствами кислот или оснований. Они, например, обладают свойством поглощать из растворов, концентрировать и удерживать на своей поверхности самые различные вещества. Поэтому ионитовые фильтры, применяемые для очистки от примесей сахарных соков, дают возможность на 10—12% увеличить выход сахара на сахарных заводах.

Иониты осаждают находящиеся в растворе золото, серебро и редкоземельные металлы, открывая новые перспективы в гидрометаллургии и кинофотопромышленности.

Такие порошки могут служить катализаторами и антибиотиками. Так, удаляя соли кальция из крови, они надолго сохраняют от свертывания свежую кровь, необходимую для переливания при операциях. Аниониты-иониты, способные поглощать кислоты, применяются в качестве лечебных препаратов для излечения гастрита, язв и других болезней желудка, а также сердечно-сосудистой системы.

САМАЯ ЛЕГКАЯ ШЛЮПКА

Если вы попытаетесь поднять побывавшую на воде двухвесельную лодку, сделанную из деревянных досок, то вряд ли вам это удастся: она окажется очень тяжелой. А вот перед нами красивой формы отполированная шлюпка длиной около 3 м, которую без особого труда поднимает один человек: весит она всего-навсего... 28 кг! К тому же шлюпка эта не подвержена коррозии, не гниет, ее не тронут даже древоточцы, а внутрь не просочится ни капли воды. Поэтому отпадает необходимость в шпаклевке, просмаливании и окрашивании такой шлюпки. Но, пожалуй, самое главное достоинство ее заключается в простоте изготовления.

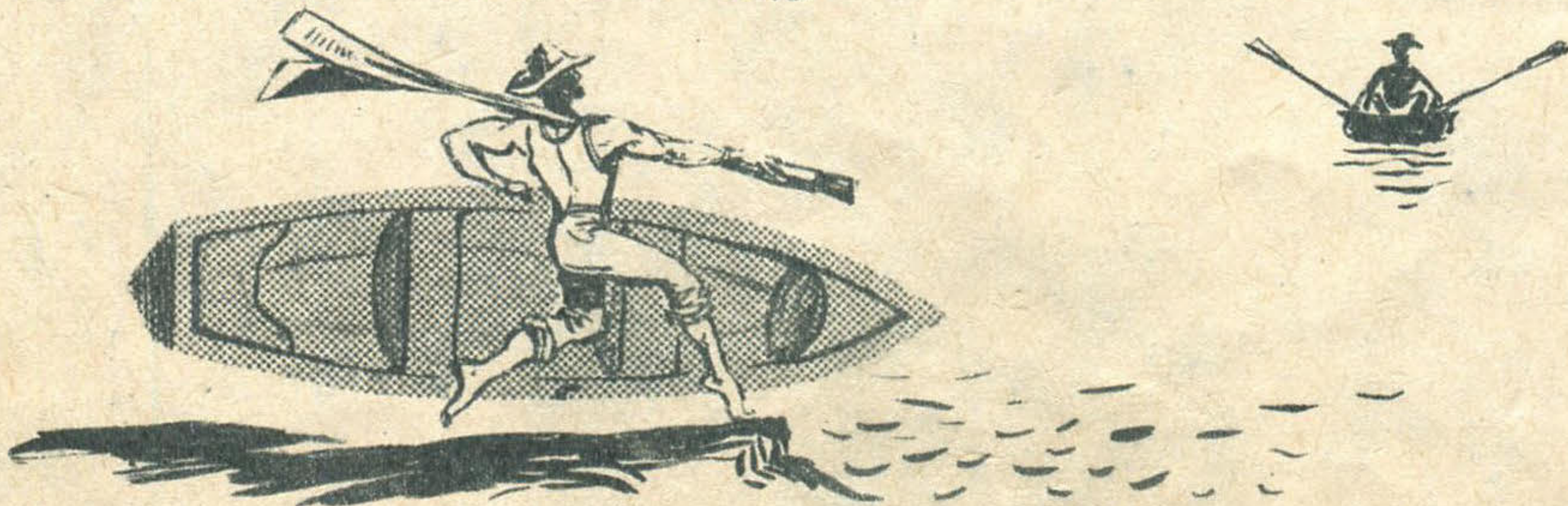
Спасательные деревянные шлюпки собираются из многочисленных деталей. Вот изготовлена такая же шлюпка из двух секций: наружного корпуса и внутреннего, отлитых в специальных формах.

Что же это за материал, из которого сделана чудесная шлюпка?

Вы, конечно, догадываетесь: это пластмасса. Существует множество видов пластмасс. Для судостроения больше всего подходит полиэфирная смола холодного отверждения (она затвердевает при комнатной температуре). Полиэфирная смола, армированная стеклотканью, — стеклопластик — более чем втрое прочнее и в два раза легче дерева. Удельный вес его почти в 5 раз меньше удельного веса стали и в 2,5 раза меньше удельного веса алюминия, а по прочности этот материал не уступает лучшим маркам стали при равном весе изделий.

На Московском заводе имени Калинина уже сделали из пластмассы спасательную шлюпку с подвесным мотором, строят теплоход длиной свыше 15 м, мотолодки, рассчитанные на скорость 30 км в час.

Организация строительства судов из пластмасс может быть осуществлена на имеющихся заводах. Например, на заводе имени Калинина в 1959 году может быть изготовлено 1100 спасательных шлюпок, 190 мотолодок и 115 грузовых теплоходов для малых рек грузоподъемностью 10—15 т. Для этого потребуется 250 т смолы и 170 т стекловолокна. Грузоподъемность теплохода из пластмассы на 40% выше по сравнению с однотипным металлическим, а стоимость его при серийном выпуске снизится на 30—50%.



ЛЕГЧЕ И ДЕШЕВЛЕ

В автомобиле имеется деталь — крыльчатка. Ее отливают из металла. Для этого производят несколько последовательных операций. Сначала изготавливают форму и заливают ее металлом. Потом на токарном станке подрезают торцы лопастей и ступицы, фрезеруют пазы.

Готовая деталь весит 535 г, а на заливку формы ее потребовалось 1370 г. В результате на изготовление этой детали затрачивается много труда, около килограмма металла идет в отходы, а стоимость получается довольно высокая — 2 рубля 41 копейка.

Перед нами лежит такая же, ничем не хуже по качеству, деталь, сделанная из пластмассы. Весит она 100 г и стоит 1 рубль 20 копеек. Комментарии здесь, как говорят, излишни.

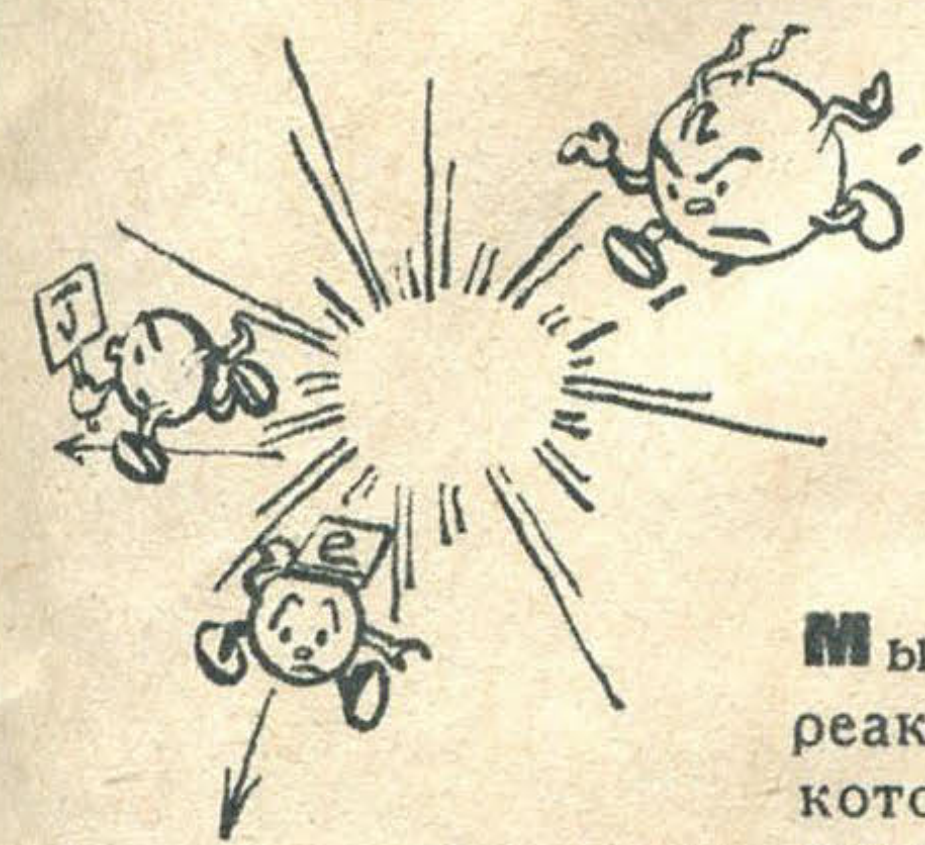
ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ

Рис. Е. БОРИСОВА
и Б. БОССАРТА

М. ГЕЛЛ-МАНН и Е. РОЗЕНБАУМ

(Продолжение)

ЧАСТИЦЫ



Реакции между частицами

Мы должны отметить две особенности реакций между частицами, особенности, которые, по-видимому, следует принять в виде общих законов. Первая — реакции

обратимы: если некоторая частица распадается на две другие, то следует ожидать, что эта пара частиц может, в свою очередь, образовывать исходную частицу. Вторая особенность — испускание частицы связано с поглощением соответствующей античастицы: зная вероятность испускания одной частицы, мы тем самым можем подсчитать вероятность поглощения другой частицы. Для примера рассмотрим процесс бета-распада (см. реакции 1—3 в таблице). Так как нейтрон превращается в протон, испуская электрон и антинейтрино, то мы должны ожидать обратную реакцию, в которой протон поглощает электрон и антинейтрино, превращаясь в нейтрон (реакция 2). Далее, поскольку поглощение электрона соответствует испусканию позитрона, то мы должны обнаружить и такую реакцию, в которой протон поглощает антинейтрино и испускает позитрон, опять-таки превращаясь в нейтрон (реакция 3). Эта последняя реакция оказалась одной из тех, в которых нейтрино было обнаружено экспериментально.

Таким образом, эти правила устанавливают «алгебру», с помощью которой можно «решать задачи» в физике частиц.

Посмотрим, как пользоваться этой алгеброй на простом примере — распада пиона. Экспериментально было обнаружено, что нейтральный пион распадается на пару фотонов за весьма малый промежуток времени, порядка 10^{-15} сек. Допустим, что мы хотим выяснить, почему должно быть именно так (реакции 4—8). Начнем с основной реакции, происходящей с пионами, — реакции Юкавы, в которой нуклон — для определенности скажем: протон — испускает виртуальный пион. Что будет происходить с пионом дальше? Нам удобнее иметь уравнение, которое начинается с нейтрального пиона. Обращая уравнение 5 и совершая при этом переход от частиц к античастицам (будем называть этот процесс *транспозицией* частиц), мы приходим к нужному нам уравнению (реакция 6), которое указывает на то, что пион превращается (виртуально) в пару протон — антипротон. Эта пара аннигилирует, в результате чего должна образоваться пара фотонов. Тем самым мы приходим к окончательному результату: нейтральный пион распадается на два фотона.

Тому, кто впервые сталкивается с подобными рассуждениями, эта последовательность выводов может показаться обыкновенной перетасовкой символов. Но каждая такая перетасовка дает в конце концов достаточно точные предсказания того, что должно произойти, как долго это будет продолжаться и так далее.

И все же наши сведения об элементарных процессах в целом настолько неполны, что даже безукоризненная цепь рассуждений может привести к ошибочным выводам.



Мюон

Трудно найти лучшую иллюстрацию для этого утверждения, чем распад заряженного пиона. Используя наши основные реакции и правила, мы могли бы «доказать», что положительный пион должен распасться на позитрон и нейтрино (реакции 9—

14). Но если даже эта реакция и происходит, она столь редка, что ее невозможно наблюдать. Как же тогда на самом деле распадается положительный пион? Оказывается, что он выбрасывает нейтрино и совершенно новую частицу: мюон!

Здесь мы столкнулись с изысканным коварством природы. Она подкинула нам частицу, у которой, с точки зрения теоретической физики, не было никаких прав и которую использовать разумным способом не представлялось возможным. Мюон является подкидышем, найденным на пороге дома. Ситуация еще более осложнилась благодаря неудачному историческому стечению обстоятельств, которые в течение долгого времени сделали невозможной даже классификацию этой частицы. Мюон был обнаружен раньше пиона, и все считали, что это и есть тот самый мезон, который предсказал Юкава. Но этой роли его свойства совсем не соответствовали. Совершенно явно он не испытывал сильного взаимодействия с нуклонами и поэтому не мог быть носителем поля ядерных сил. Таким образом, до открытия пиона мюон имел еще меньше смысла, чем он имеет сегодня.

Сегодня же, когда мы знаем, чем мюон не должен быть, мы можем по крайней мере принимать его за то, что он есть на самом деле. Мюон представлен как положительно, так и отрицательно заряженной частицей (отрицательный пион распадается на отрицательный мюон и антинейтрино). Его масса составляет около 207 электронных масс, а спин его равен $1/2$ (следовательно, он является фермионом). Время его жизни равно примерно 10^{-6} сек., а в результате его распада возникают электрон, нейтрино и антинейтрино. Положительный мюон должен, конечно, производить положительный электрон, то есть позитрон, отрицательный мюон — отрицательный электрон. Оба эти мюона являются античастицами относительно друг друга.

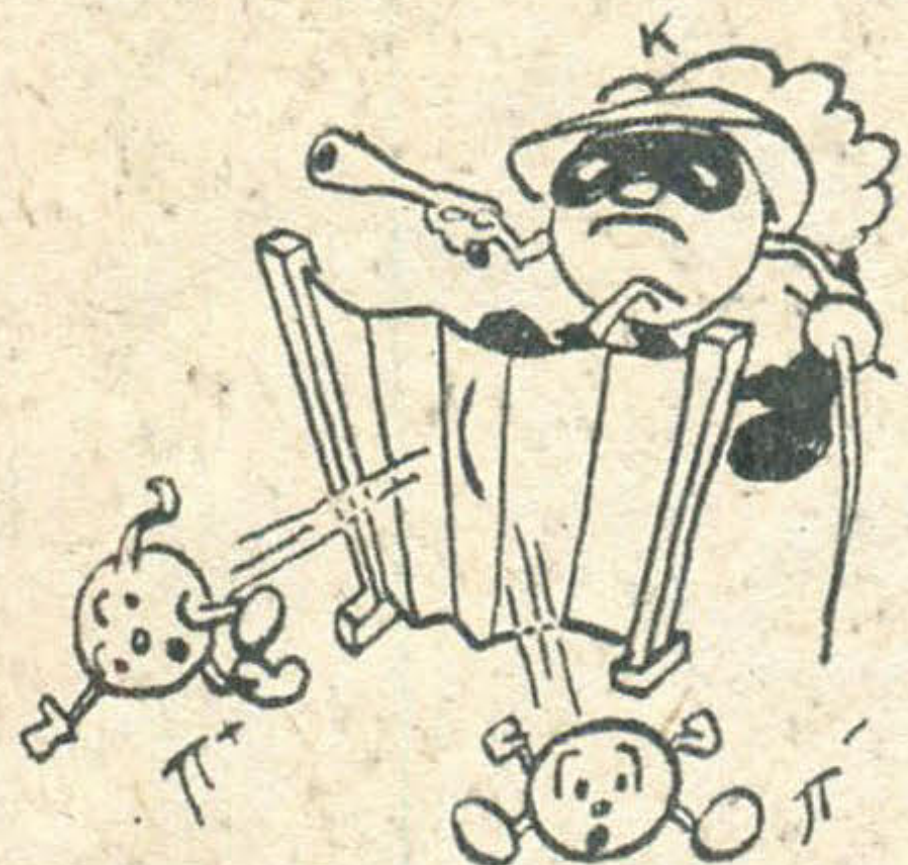
Хотя существование мюона ни в какой степени не следует из теории 12 частиц (более того, его наличие показало, что эта теория не полна, а может быть, даже и не верна), он может быть связан с другими частицами. Для того чтобы обнаружить эту связь, мы должны вновь посмотреть на наши основные процессы — процесс Дирака в электромагнитном взаимодействии, процесс Юкавы при ядерном взаимодействии, процесс Ферми при бета-распаде. Оказалось, что эти процессы резко различаются по своей «силе». Процесс Юкавы известен как процесс сильного взаимодействия; он ответствен за мощные силы, которые связывают нуклоны в единое ядро. Электромагнитные силы примерно в 137 раз слабее ядерных сил. Другим признаком процесса является средняя скорость его протекания. Сильные взаимодействия настолько быстры, насколько это вообще возможно. Испускание и поглощение пиона происходит примерно за 10^{-23} сек., что приблизительно равно времени, необходимому, чтобы световой луч прошел расстояние, равное диаметру нуклона. Электромагнитные процессы происходят, естественно, в 137 раз медленнее.

Ферми-взаимодействие несравненно слабее всех остальных, а именно в 10^{14} раз слабее ядерного взаимодействия.

Все процессы, включающие в себя нейтрино (бета-распад, распад пионов и мюонов), примерно одинаково слабы. Таким образом, мюон принимает участие в слабом взаимодействии (имея заряд, он принимает, конечно, участие и в электромагнитном взаимодействии). Поскольку мюон является легким фермионом, представляется разумным сгруппировать его вместе с электроном и нейтрино. Но один только взгляд в таблицу, где указаны времена жизни частиц («Техника — молодежи» № 7, 1958 г.), позволяет сказать, что распады, которые мы считали одинаково слабыми, имеют различные времена жизни. Значит, скорость распада определяется не только силой, а зависит еще и от энергии, необходимой, чтобы вызвать реакцию. В случае нейтрона, среднее время жизни которого составляет около 18 мин., вероятность получить необходимое

количество энергии невелика; разность между массой распадающейся частицы и массой продуктов распада немногим больше одной массы электрона. Для распада пиона и мюона область пригодных энергий расширяется; эти распады происходят значительно быстрее. Если ввести такие поправки на энергию в каждом отдельном случае, то выясняется, что природа «присущей» всем слабым процессам скорости такова, что ее значение близко к 10^{-10} сек., что в 10^{14} раз медленнее, чем для сильных взаимодействий.

Замечательно, что все слабые процессы имеют одинаковую силу. Может быть, это обстоятельство имеет очень глубокий смысл. Может быть, природа упорно стремится поведать нам что-то весьма важное, но до сих пор мы не в состоянии расшифровать ее сигналы.



Странные частицы

Показав мюон, природа деликатно предупредила физиков о том, что они вовсе еще не разгадали ее сокровенных тайн. А около 1950 года она

довольно бесцеремонно представила целую процессию новых частиц. Они появились до крайней степени неожиданно и обладали такими свойствами, которые невозможно было объяснить на базе предшествующих представлений.

Новые пришельцы появились сначала в ливнях частиц, возникающих, когда космические лучи высокой энергии внутри камеры Вильсона попадают в свинцовую пластинку. Среди треков (видимых следов) в этих ливнях были найдены некоторые любопытные двулучевые или V-образные случаи, которые не удавалось объяснить ни одним из известных процессов, происходящих с частицами. Физики были вынуждены сделать заключение, что некая неизвестная нейтральная частица (которая не оставляет следа в камере Вильсона) распадается на две заряженные частицы.

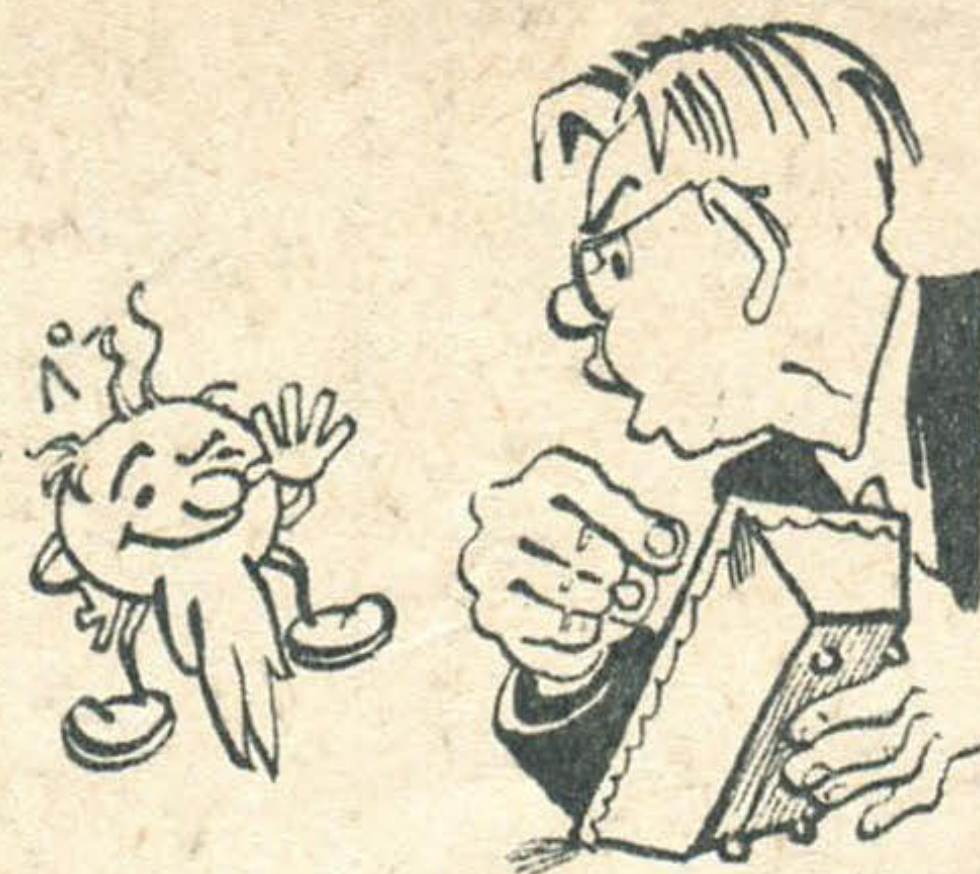
По мере накопления и изучения V-следов становилось ясным, что в этом явлении участвуют по крайней мере две новые нейтральные частицы. Одна из них, распадающаяся на протон и отрицательный пион, была названа лямбда-частицей; другая, которая распадается на положительный и отрицательный пион, была названа K-частицей.

Оправившись от потрясения, физики стали пытаться как-то вставить новые частицы в общую схему физики. Из характера распада (на фермион и бозон) можно было установить, что лямбда-частица является фермионом, предположительно со спином $1/2$. Она подчиняется закону сохранения нуклонов. Поскольку при распаде возникает один нуклон, в процессе образования должен тоже участвовать один нуклон. Например, лямбда-частица может образоваться при столкновении между протоном и отрицательным пионом, что является обращением процесса распада. (При этом должны возникнуть некоторые другие частицы, такие, например, как нейтральный пион, чтобы унести с собой избыток энергии.) Частота появления лямбда-частиц показывает, что они образуются в сильном процессе. Масса лямбда-частицы оказывается равной примерно 2181 массе электрона.

K-частица должна быть бозоном, поскольку она распадается на два пиона, каждый из которых является бозоном. Ее спин должен быть целочисленным (скорее всего он равен нулю). Она не может быть создана из нуклонов, поскольку в продуктах ее распада нуклонов нет. Тем не менее она возникает довольно часто и, следовательно, в результате сильного процесса. Ее масса равна 965.

Из этих самых первых данных можно до известной степени классифицировать новые частицы. Лямбда-частица, очевидно, принадлежит к нуклонам или тяжелым частицам. Она может быть создана из нуклона и, подобно ему, является фермионом. K-частица, напротив, есть бозон; следовательно, K-частицу разумно поместить в мезонную группу вместе с пионами.

Но лямбда- и K-частицы были только началом. Вскоре было установлено существование и других частиц. К той же самой категории, что и лямбда-частица, принадлежат сигма-частицы, заряженные и нейтральные, и отрицательная кси-частица. К нейтральной K-частице присоединилась пара заряженных частиц примерно равной массы; частицы были названы положительной K-частицей и отрицательной K-частицей.

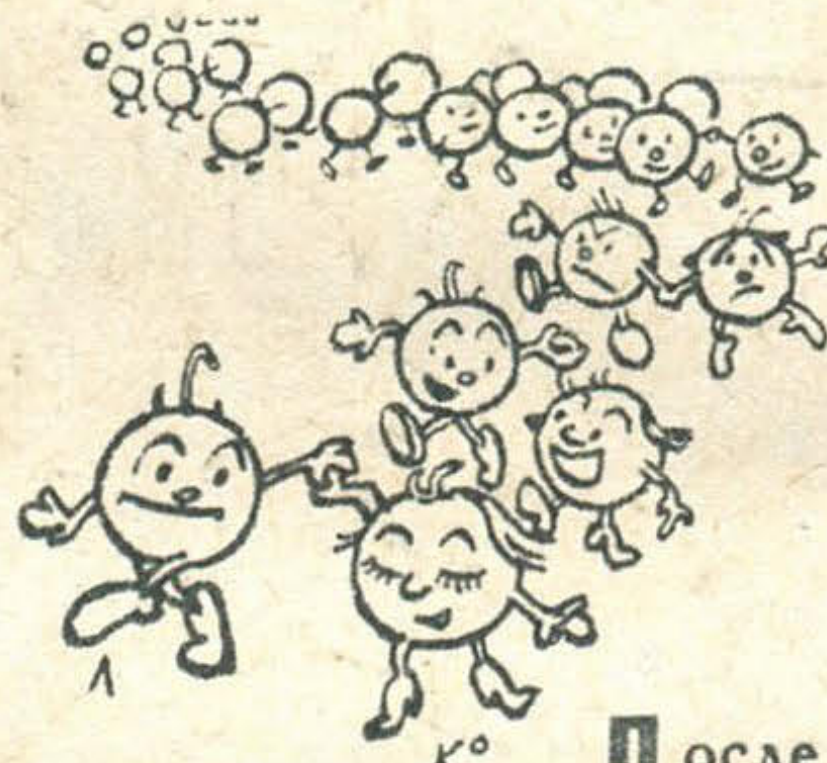


Долгоживущие частицы

Само существование всех этих различных форм материи представляется сложной загадкой.

Но если даже принять как факт то, что они существуют, их поведение ставит нас еще перед большими вопросами. Тревоги начинаются уже с распада новых частиц. Время их жизни заключено в пределах от 10^{-8} до 10^{-10} сек., что соответствует в ядерной шкале времени слабым взаимодействиям. Но частицы образуются, как мы видели, сильными взаимодействиями, шкала времени которых составляет примерно 10^{-23} сек. Согласно одному из наших самых основных принципов — принципу обратимости — частица, образуемая при сильных взаимодействиях, должна распадаться точно таким же путем.

Новые частицы, казалось бы, имеют широкие возможности распадаться в сильных процессах. Рассмотрим, к примеру, нейтральную лямбда-частицу и займемся снова перетасовкой наших уравнений. Используя два сильных процесса, один известный и другой гипотетический, но вполне допустимый, мы приходим к утверждению, что лямбда-частица превращается в протон и отрицательный пион, что и является фактическим способом распада. Энергия, необходимая для процесса, найдется без труда: масса лямбда-частицы на 74 единицы больше, чем суммарная масса протона и пиона, что дает разность энергий порядка 37 Мэв. Таким образом, мы «доказали», что лямбда-частица должна распадаться с такой же скоростью, с какой она образуется. Аналогичные утверждения могут быть высказаны по отношению ко всем другим новым частицам. Единственное затруднение заключается в том, что живут они в 10^{14} раз дольше, чем им положено жить. Именно это огромное расхождение между ожидаемым и наблюдаемым временем жизни и обусловило главным образом то наименование, которое эти частицы получили — странные частицы.

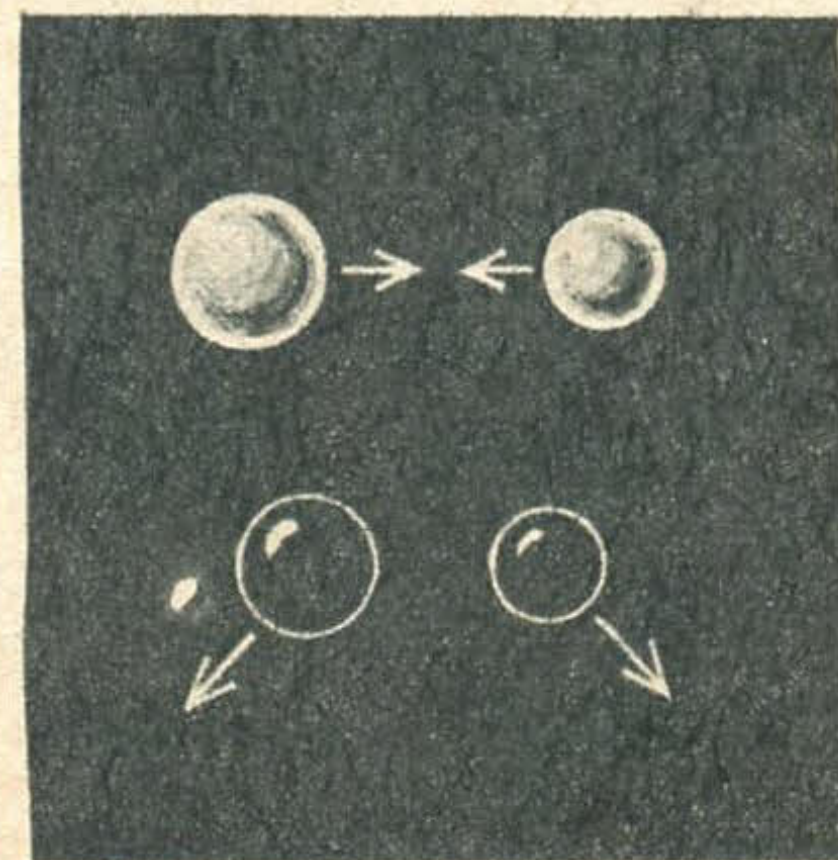


Совместное рождение

После пристального изучения ситуации в течение пары лет некоторые теоретики, в частности А. Пайс, смогли высказать предположение, дающее решение парадокса. Их основная идея состояла в том, что странные частицы появляются только группами: по две или более одновременно. Это представление известно теперь под названием «совместное рождение». Оно подразумевает, что сильное взаимодействие, которое порождает странные частицы, почему-то действует всегда на несколько частиц (более чем на одну частицу) одновременно. Выгода этой модели состоит в том, что сильные процессы такого рода не могут быть обратимыми из-за энергетических потерь.

Предположим, например, что лямбда- и K-частицы образуются при столкновении отрицательного пиона с протоном. Попробуем применить наши правила для реакций к этому процессу, для того чтобы предсказать судьбу лямбда-частицы (реакции 20 — 24). Мы приходим к выводу, что она распадается на нейтрон и анти-K-частицу. Но это, конечно, невозможно, потому что две дочерние частицы имеют суммарную массу большую, чем масса родителей. Строгий анализ показывает, что каждый возможный случай совместного рождения приводит к аналогичному результату для отдельного распада любой странной частицы, которая порождается. Возможный путь распада, как оказывается, требует слишком много энергии. Таким образом, двигаясь прочь друг от друга непосредственно после своего рождения, странные частицы уходят от своей гибели посредством сильного взаимодействия и живут до

Здесь иллюстрируется схема совместного рождения. Две нормальные частицы, сталкиваясь (вверху), образуют пару странных частиц (внизу), которые немедленно расходятся.



тех пор, пока значительно менее вероятный слабый процесс не покончит с ними.

На первых порах было мало или даже совсем не было экспериментальных данных, касающихся совместного рождения. Однако, когда космотрон в Брукхавенской национальной лаборатории начал систематически поставлять странные частицы, оказалось, что это правило фактически выполнялось всегда. Первая же обнаруженная реакция — пион-протонное соударение, рассмотренное выше, — вела к совместному рождению лямбда- и нейтральной К-частиц.

Что означает совместное рождение? Можно ли связать его с какими-либо иными принципами? Совместное рождение указывает, что сильные реакции, в которых участвует одна частица, являются запрещенными. Когда природа исключает какое-либо явление, ее предписание часто принимает форму какого-нибудь закона сохранения. То-то и то-то не может происходить, потому что что-то должно сохраняться. Простой пример: никогда в природе не встречается распад частицы на такие продукты, суммарная масса которых больше массы распадающейся частицы. Это запрещается законом сохранения энергии.

Естественен вопрос: не скрывается ли и за правилом совместного рождения какого-нибудь закона сохранения? Принцип совместного рождения утверждает, что странные частицы образуются всегда в количестве не меньше двух одновременно. Но являются ли все сочетания странных частиц допустимыми или некоторые из них запрещены? И на этот вопрос мог бы ответить закон сохранения.



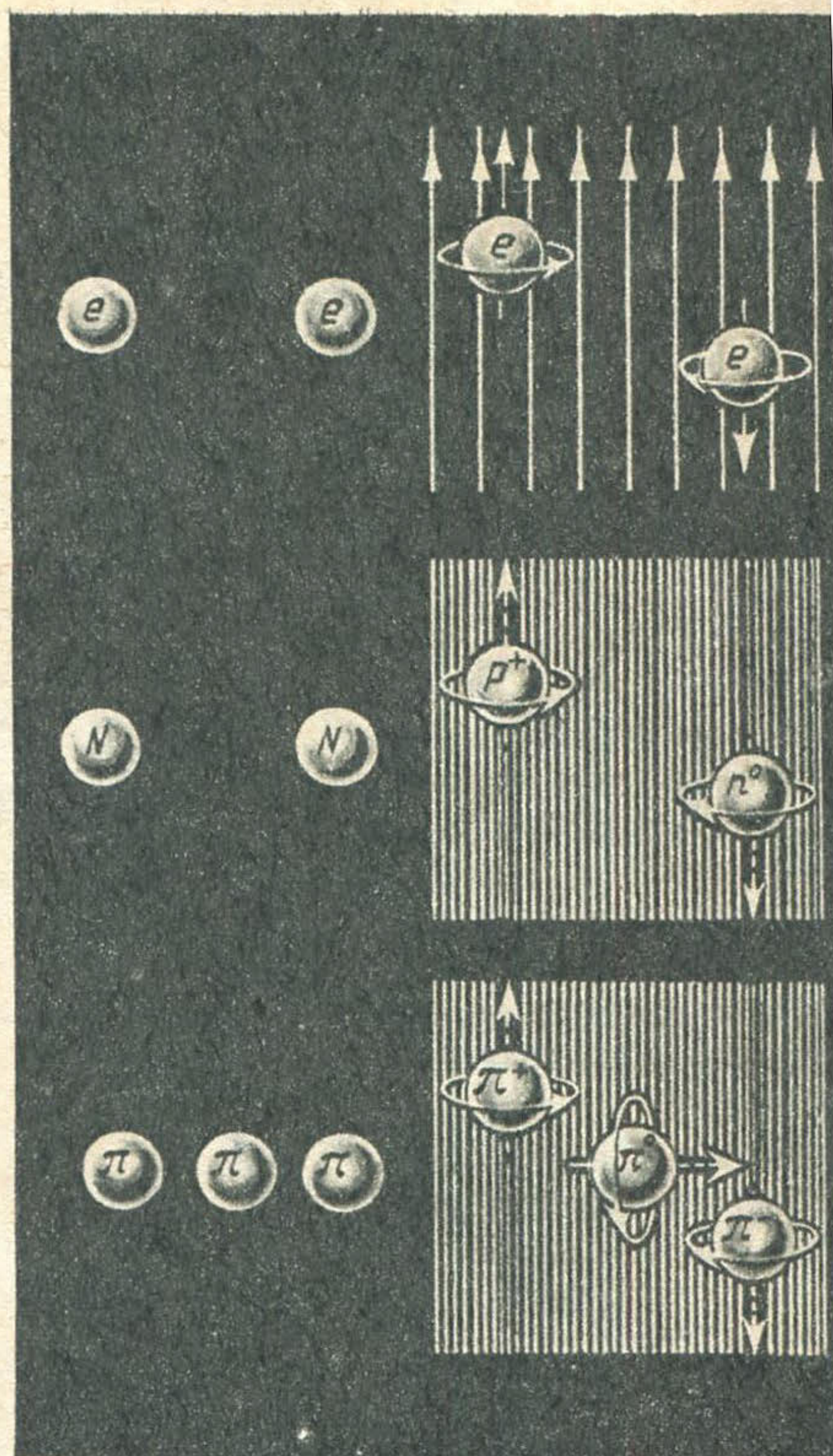
Такой закон был обнаружен; удалось установить некоторые правила, которым подчинены процессы возникновения странных частиц.

Для того чтобы разобраться в том, что представляют собой эти принципы и правила, нам следует вернуться к нашим старым частицам и ввести понятие, о котором до сих пор не было речи. Мы имеем в виду понятие «изотопического спина».

Прежде всего взглянем на обычный спин с несколько иной точки зрения. Предположим, что у нас есть пара изолированных электронов, которые мы представляем в виде маленьких крупинок. Насколько мы сегодня знаем, можно утверждать, что электроны тождественны. Мы верим в то, что они вращаются, но так как они очень малы, это движение различить мы не в состоянии. Поместим эти электроны в магнитное поле. Согласно законам квантовой механики спин электронов расположится либо по направлению магнитного поля, либо против него. Допустим, что один электрон расположился по полю, а второй — против. Теперь уже эти две частицы обладают различной энергией, и мы можем отличить одну из них от другой. Этот мысленный эксперимент подчеркивает то обстоятельство, что по отношению к магнитному полю электрон представляет собой дублет. Он может находиться в одном из двух возможных энергетических состояний. Но без внешнего магнитного поля нет никакого способа, чтобы рассматривать эти состояния порознь; электроны «вырождаются» в состояние неразличимости.

В самом начале развития современной ядерной физики — вскоре после открытия нейтрона — возникла ситуация, которая заставила вспомнить об этом магнитном вырождении.

Различные состояния частицы могут быть установлены только через определенные взаимодействия. Два электрона, имеющие противоположные направления спина (вверху) в отсутствие внешнего магнитного поля кажутся тождественными (левый чертеж). Когда накладывается магнитное поле, отмеченное стрелками, электроны разделяются, попадая в различные энергетические состояния (правый чертеж). Подобно этому, при отсутствии электромагнитных взаимодействий все нуклоны (в середине) и все пионы (внизу) неразличимы. Когда такие взаимодействия принимаются во внимание (они отмечены линиями, проведенными теснее), изотопический спин (изображен пунктиром) разделяет нуклоны на протоны и нейтроны, а пионы — на три зарядовые модификации.



Эксперименты по отклонению движущихся протонов и нейтронов другими протонами и нейтронами обнаружили удивительное обстоятельство, что ядерные силы или сильное взаимодействие между нуклонами всегда одно и то же, независимо от того, какие комбинации нуклонов в нем участвуют. Силы, действующие между двумя протонами, двумя нейтронами, а также между протоном и нейтроном, являются равными. Это явление, называемое зарядовой независимостью, означает, что в той мере, в какой это касается сильных взаимодействий, протон и нейтрон ведут себя как одна и та же частица. Они могут быть отличены друг от друга только по их электромагнитному взаимодействию. Если допустить, что электромагнетизм мог бы быть «выключен», как, скажем, магнитное поле, в лаборатории, то тогда протон и нейтрон «выродились» бы в состояние неразличимости. Следовательно, нуклон можно считать зарядовым дублетом, одним из состояний которого является протон, а другим — нейтрон.

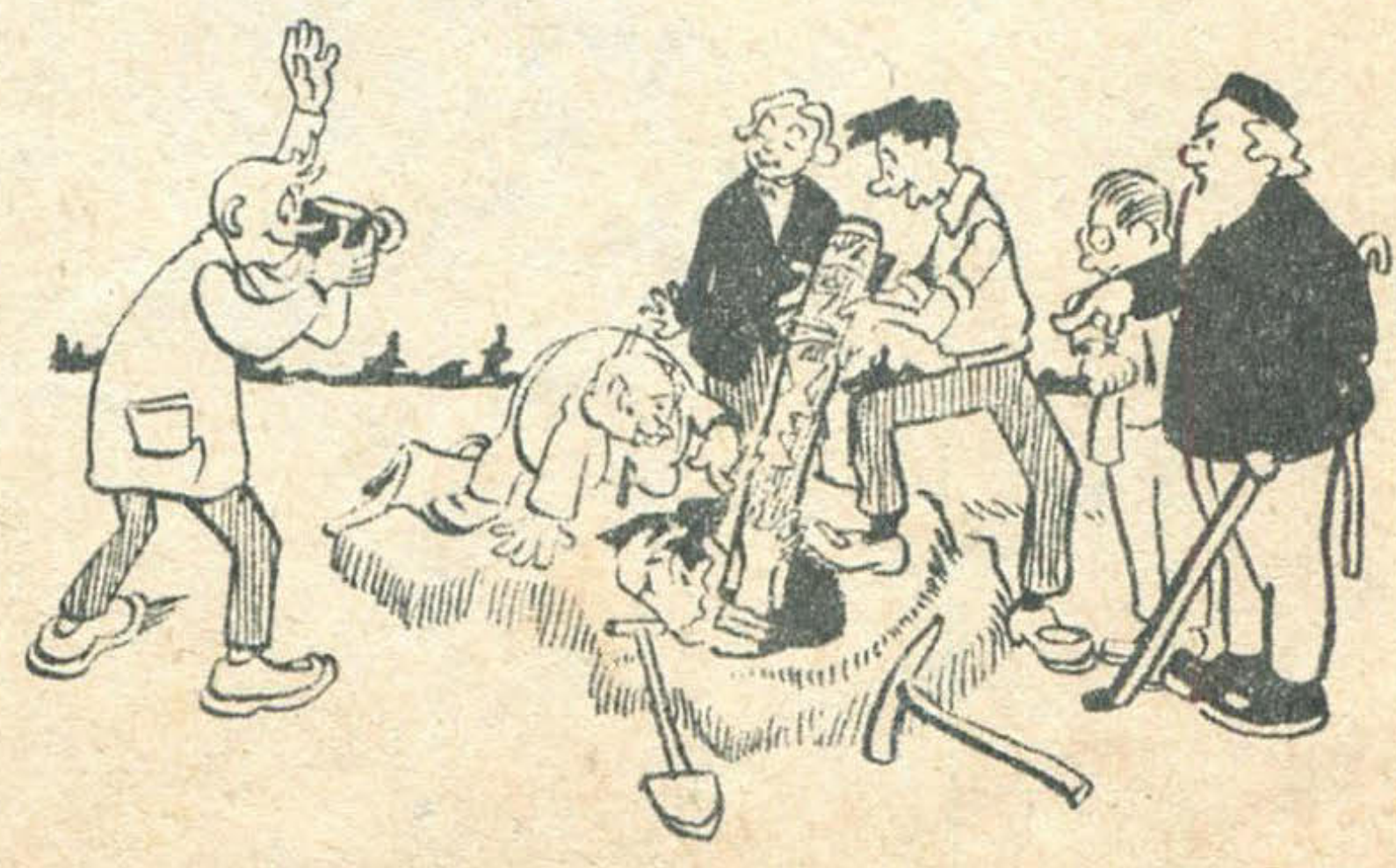
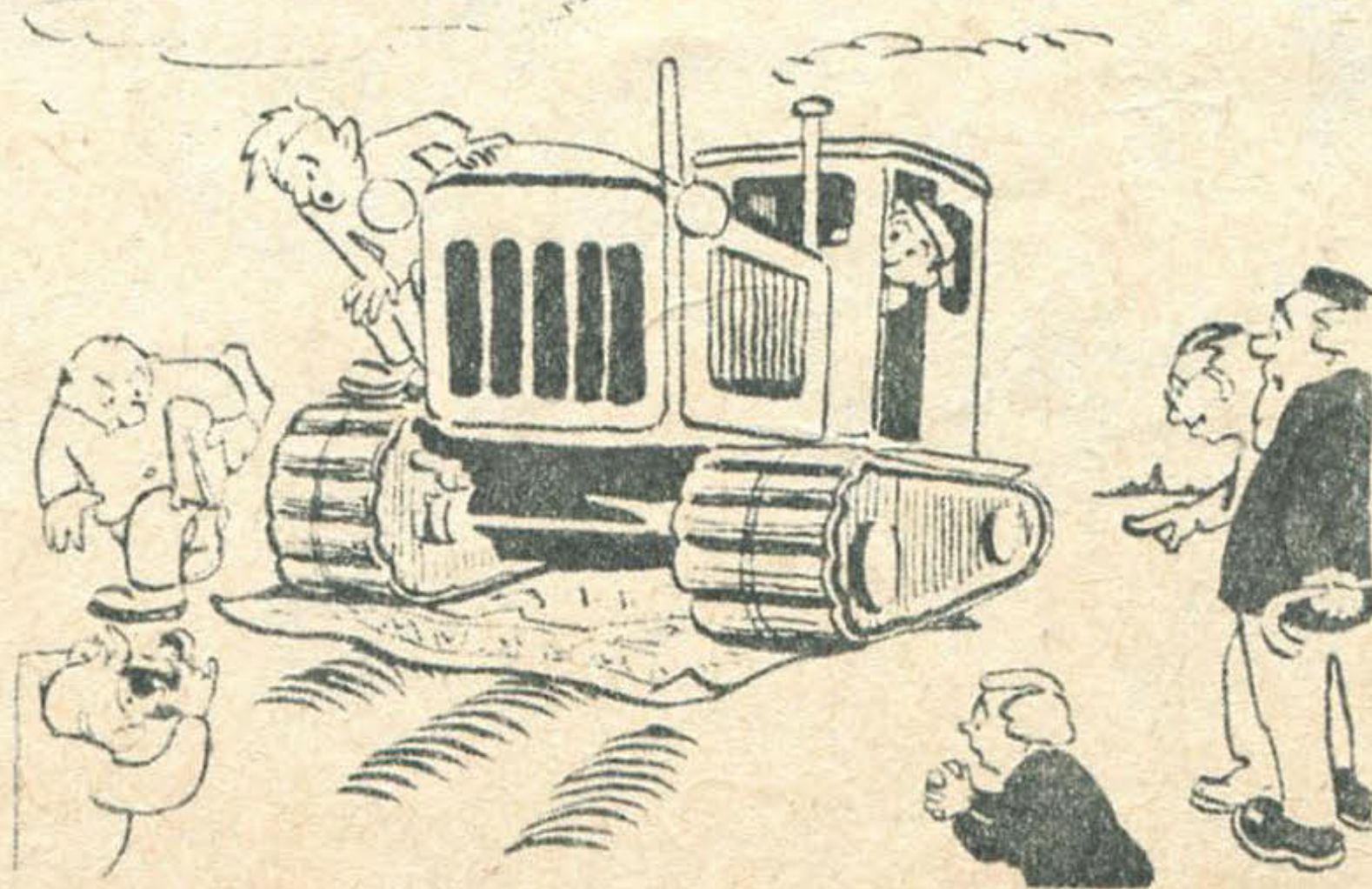
Эта идея возникла у Гейзенберга, который сумел представить ее в математической форме. Он придумал математическое описание нуклона. Оно содержит некоторую переменную, которая может принимать только два значения. Одно из этих значений соответствует протону, другое — нейтрону. Математический аппарат Гейзенберга очень похож на тот, который был использован Паули для описания спина электрона, поэтому Гейзенберг назвал эту переменную величину изотопическим спином. Слово «изотопический» подчеркивает тот факт, что в принципе протон и нейтрон — это изотопы: они имеют почти одинаковые массы, хотя и отличаются по заряду. Слово «спин», конечно, возникло из чистой аналогии и до известной степени путает дело. Оно просто отражает тождественность математической трактовки с трактовкой настоящего спина.

Изотопический спин, таким образом, является математическим приемом, позволяющим устанавливать различие между

ЗЛОКЛЮЧЕНИЯ КОВРА

Ковру из хлорида немало досталось,
Комиссия с ним обходилась сурово,

Но как она портить его ни старалась,
Остался он ярким, красивым и новым.



протоном и нейтроном; физически они различаются по различию во взаимодействии с электромагнитным полем. Аналогия с настоящим электронным спином весьма тесная: изотопический спин нуклона также равен половине. Как и настоящий спин, изотопический спин имеет компоненты плюс половина и минус половина по отношению к данному направлению, которое называется направлением отсчета. В квантовой электродинамике принято относить частицу к такой системе координат, в которой ось Z совпадает с направлением внешнего магнитного поля. Следовательно, направление отсчета для изотопического спина также направлено вдоль оси Z , а его проекции обозначаются через I_z . Условились, что значение I_z , равное плюс половине, относится к протону, а проекция I_z , равная минус половине, описывает нейтрон. В математической теории Гейзенберга зарядовая независимость превращается в закон сохранения. При взаимодействии нуклонов полный изотопический спин сохраняется. Как это может быть строго показано, из этого утверждения вытекает равенство сил между протоном и протоном, нейтроном и нейтроном, а также между протоном и нейтроном. Следует особо подчеркнуть, что до сих пор у нас идея об изотопическом спине является просто некоторым формализмом. Она ничего не прибавляет к представлению о зарядовой независимости и является просто другим, удобным способом ее представления в математической форме.



Зарядовые мультиплеты

Когда Юкава объяснил возникновение ядерных сил, введя представление об испускании и поглощении пионов, изотопический спин приобрел несколько более широкий смысл. Английский физик Н. Кеммер указал на то, что это представление может быть применено также и к пионам. Он рассуждал следующим образом: ядерные силы, включающие в себя виртуальный обмен пионами, являются зарядово-независимыми. Поэтому пионы должны быть тоже зарядово-независимыми, и тогда к ним можно применить представление об изотопическом спине.

Здесь уместно напомнить, что пионы обладают всеми тремя зарядовыми возможностями: они бывают положительные, отрицательные и нейтральные. Тем самым они образуют зарядовый триплет, который, если бы было возможным изъять заряды, также «вырождался» бы в состояние неразличимости. В случае настоящего спина существование триплета означало бы, что спин частицы равен единице, поскольку в этом случае он может занимать три различных положения по отношению к направлению поля. Его Z -компонентами являются плюс единица, ноль и минус единица. Логично приписать пиону изотопический спин, равный единице, и считать его компоненты по направлению отсчета (то есть величины I_z) равными плюс единице, нулю и минус единице.

Группировка частиц в зарядовые дублеты или триплеты (которые носят общее название мультиплетов) дает удобный стенографический способ для их описания. Если мы скажем, что пион является триплетом, причем его средний заряд равен нулю, то отсюда сразу вытекает, что заряды пиона равны плюс единице, нулю и минус единице, изотопический спин равен единице и что его проекции на направление отсчета I_z равны плюс единице, нулю и минус единице. Аналогично, если мы скажем, что нуклон является дублетом со средним зарядом плюс половина, то это значит, что его заряды равны нулю и

плюс единице, изотопический спин равен единице, а проекции спина I_z равны плюс половине и минус половине. Как это можно понять из таблицы, антинуклоны образуют другой дублет со средним зарядом минус половина. Его изотопический спин равен половине, а проекции изотопического спина I_z равны минус половине и плюс половине.

Отметим, что представления об изотопическом спине и зарядовых мультиплетах дают нам еще одно различие между нуклонами и пионами. Нуклоны образуют дублет со средним зарядом плюс половина, а средний заряд пионов равен нулю.

Вот теперь мы можем вернуться к странным частицам. Очевидно, что прежде всего возникает вопрос о том, является ли их взаимодействие также зарядово-независимым и удовлетворяющим закону сохранения изотопического спина. Можно ли считать, например, что положительные сигма-частицы совершенно подобны отрицательным и нейтральным сигма-частицам, если отвлечься от различия в электрических свойствах? Представляется разумным предположить, что принцип зарядовой независимости можно применить к сильным взаимодействиям новых частиц, подобно тому, как это оказалось возможным сделать по отношению к сильным взаимодействиям типа Юкавы. Но это уже означает, что странные частицы представляют собой зарядовые мультиплеты. А если это так, то можно сделать общее предположение, что они могут быть классифицированы точно так же, как нуклоны и пионы. Это означало бы, что тяжелые странные частицы, по-видимому, должны быть связаны с нуклонами; они возникают из нуклонов и распадаются снова на нуклоны. Поэтому стали предполагать, что тяжелые частицы являются дублетами, обладающими изотопическим спином плюс половина и средним зарядом плюс или минус половина. К-частица, напротив, очевидно, принадлежит к пионам, поэтому было предположено, что она является триплетом с изотопическим спином, равным единице, и средним зарядом, равным нулю.

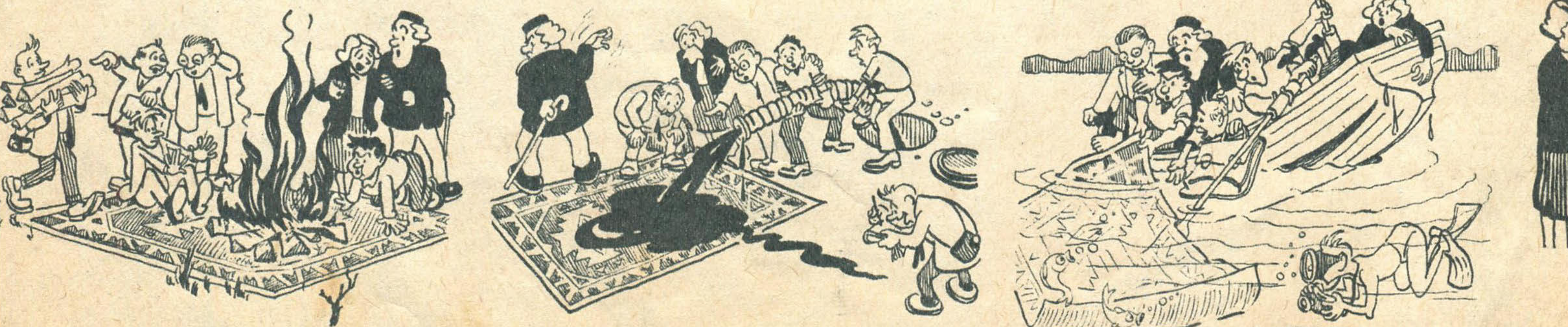
Пять лет назад один из авторов настоящей статьи (Гелл-Манн) и японский физик К. Нисидзима независимо пришли к мысли о том, что странные частицы могут вовсе и не следовать этой схеме. Более того, отступления от этой ожидаемой схемы как раз могут дать объяснение странному поведению этих частиц. Что касается автора настоящей статьи, то это открытие буквально сорвалось у него с языка. Однажды, обсуждая проблему тяжелых странных частиц, он сказал о них как о частицах, имеющих изотопический спин, равный единице, но затем поправился: «Я подразумевал, конечно, половину».

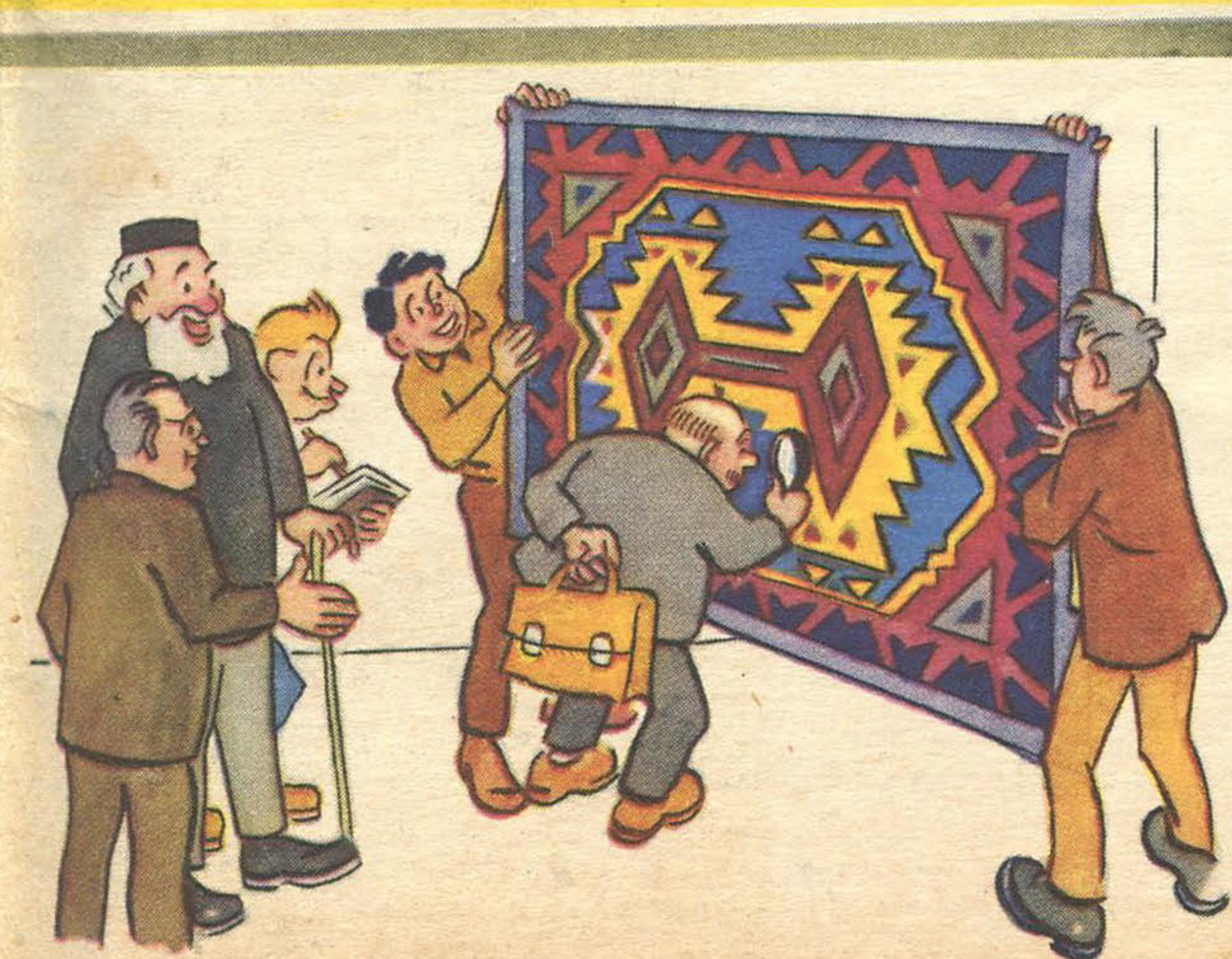
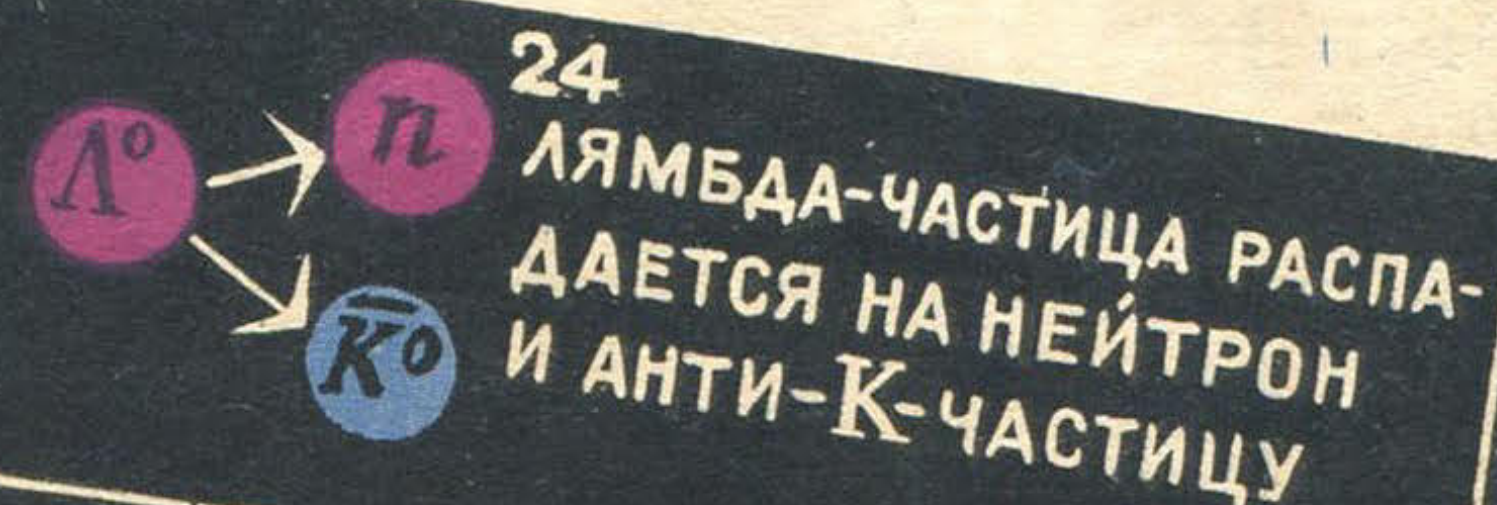
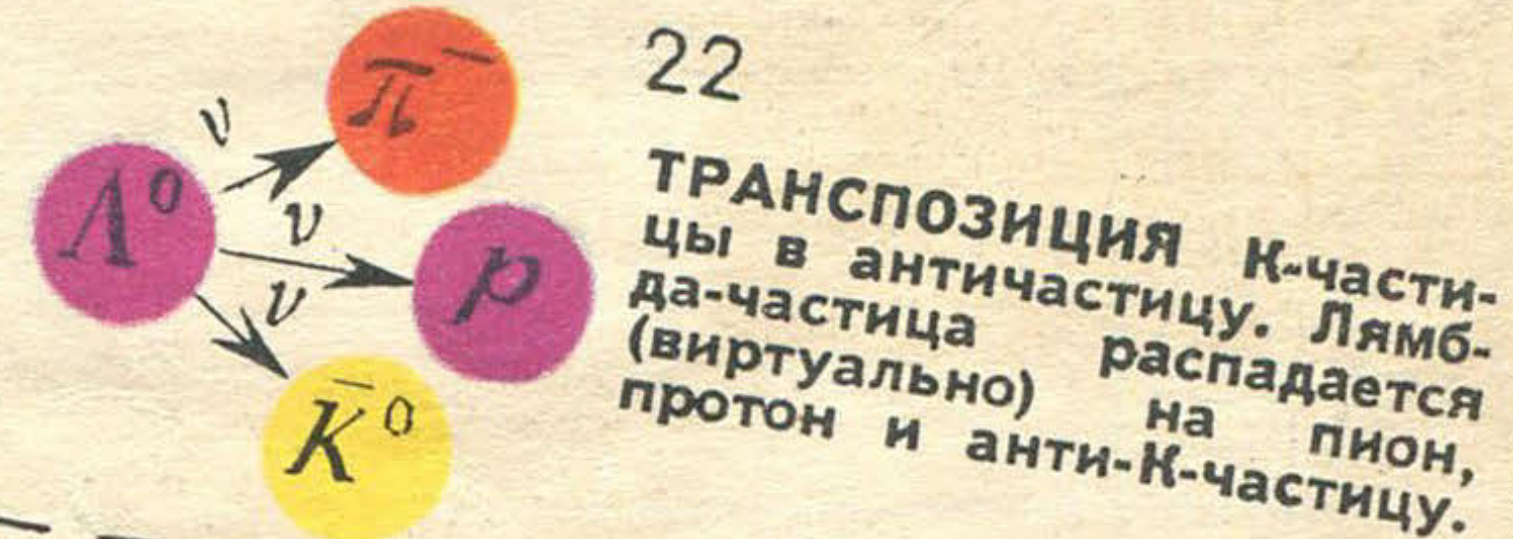
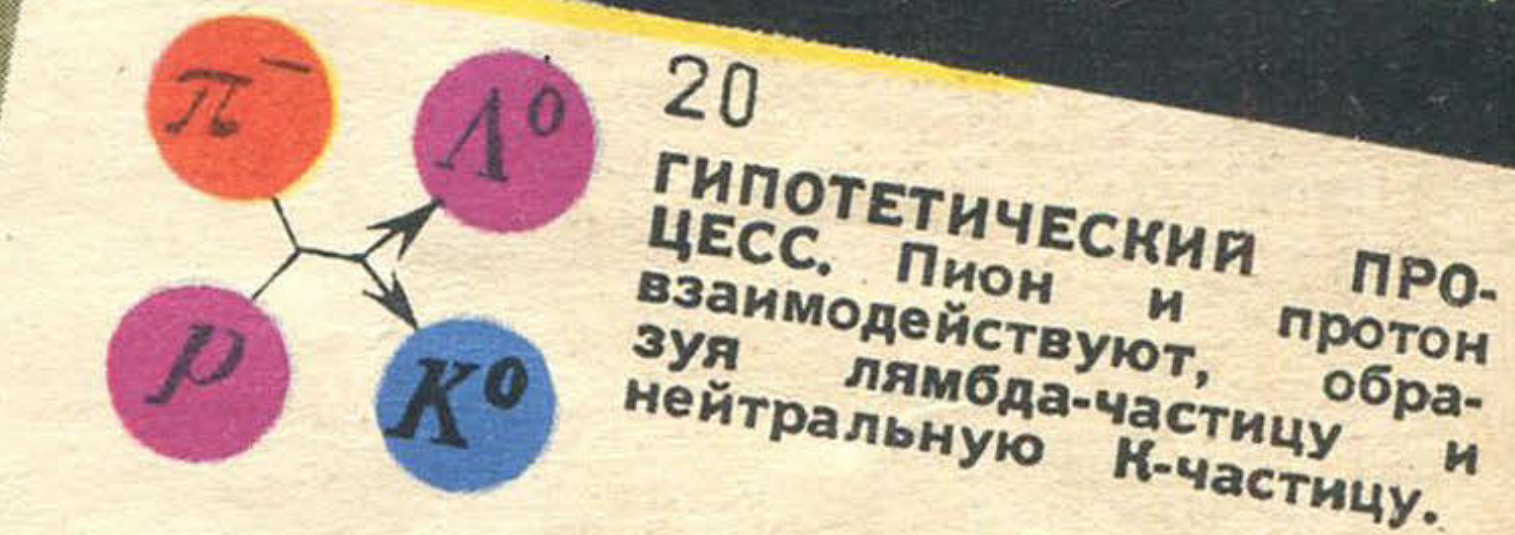
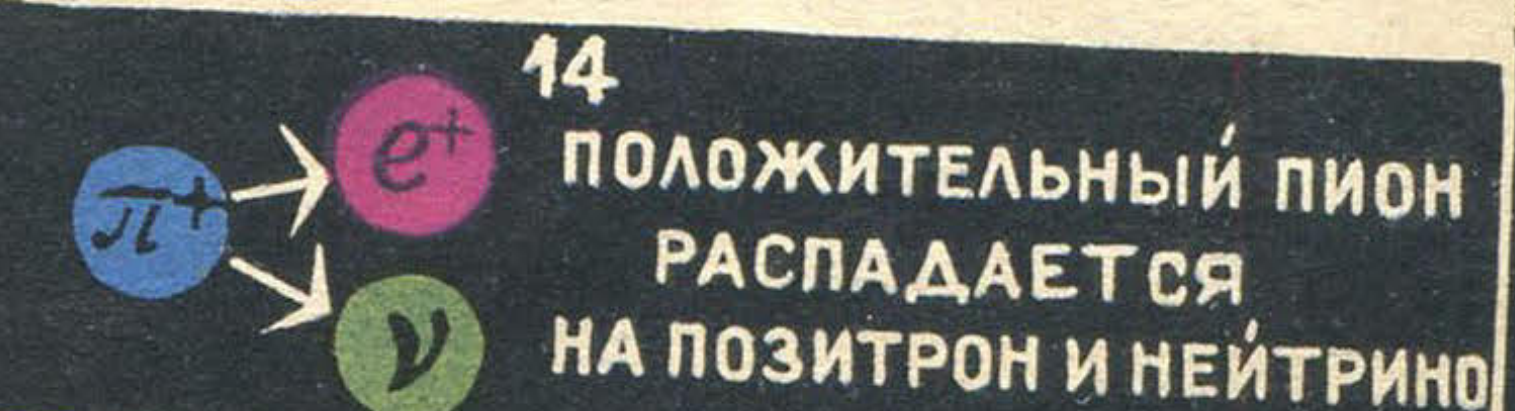
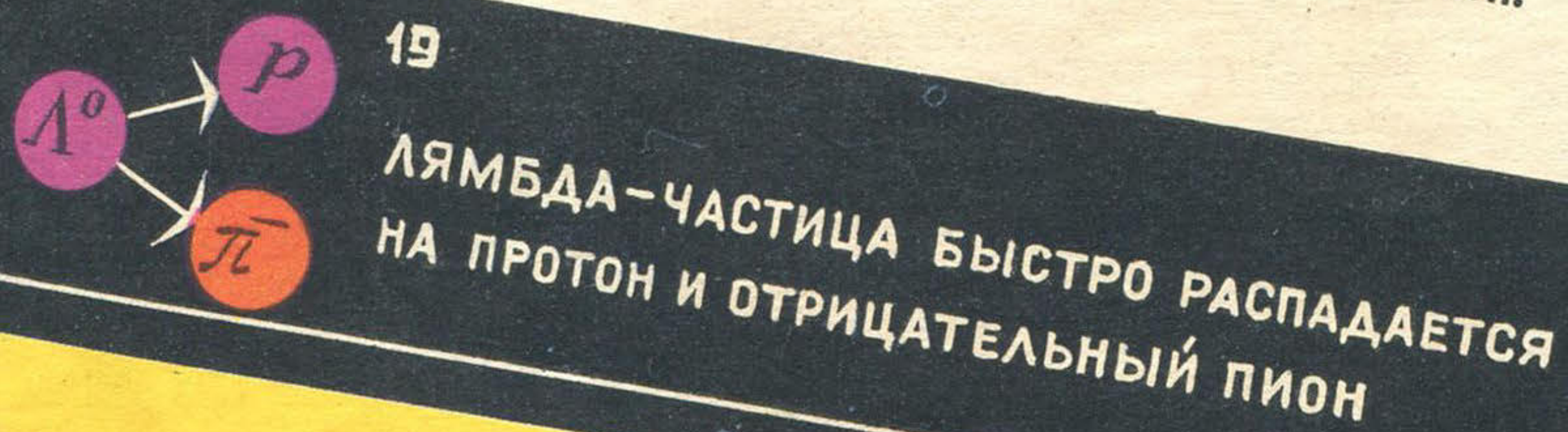
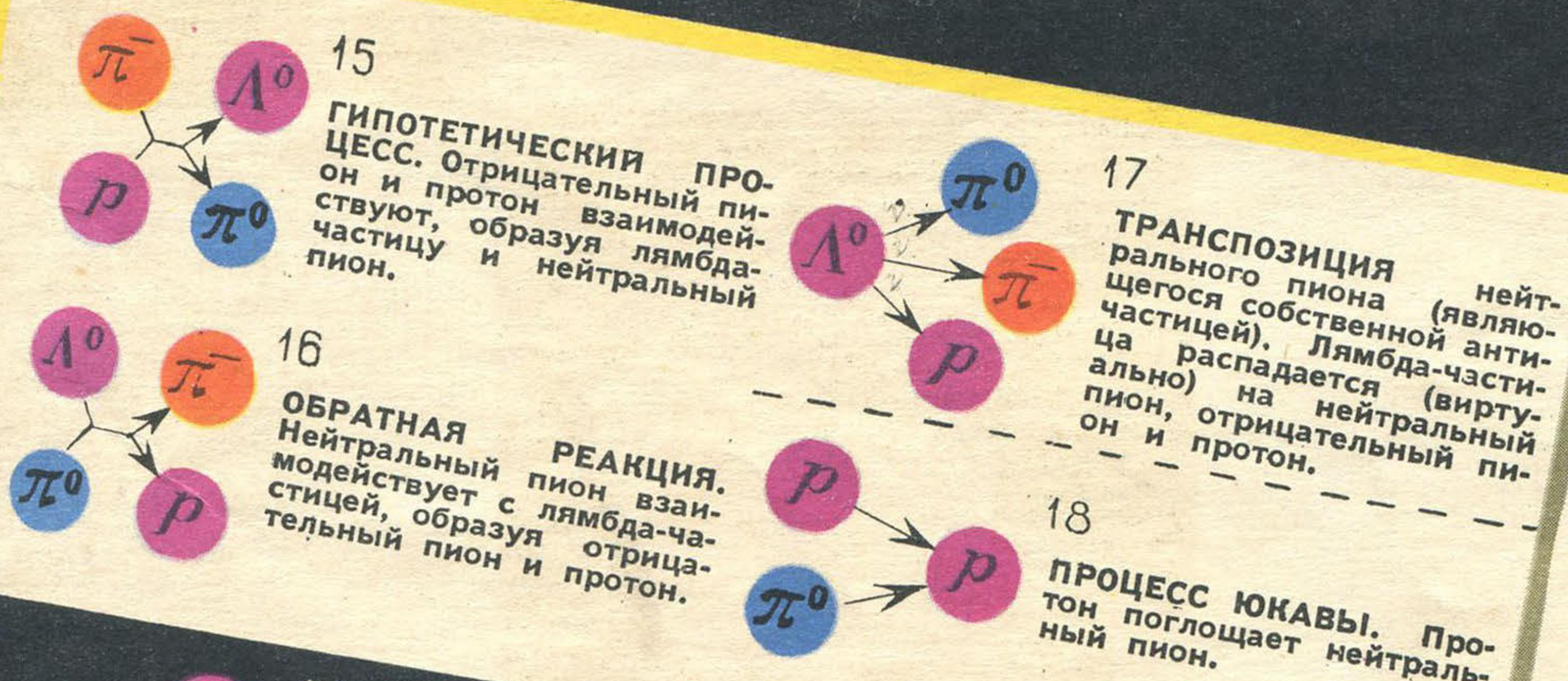
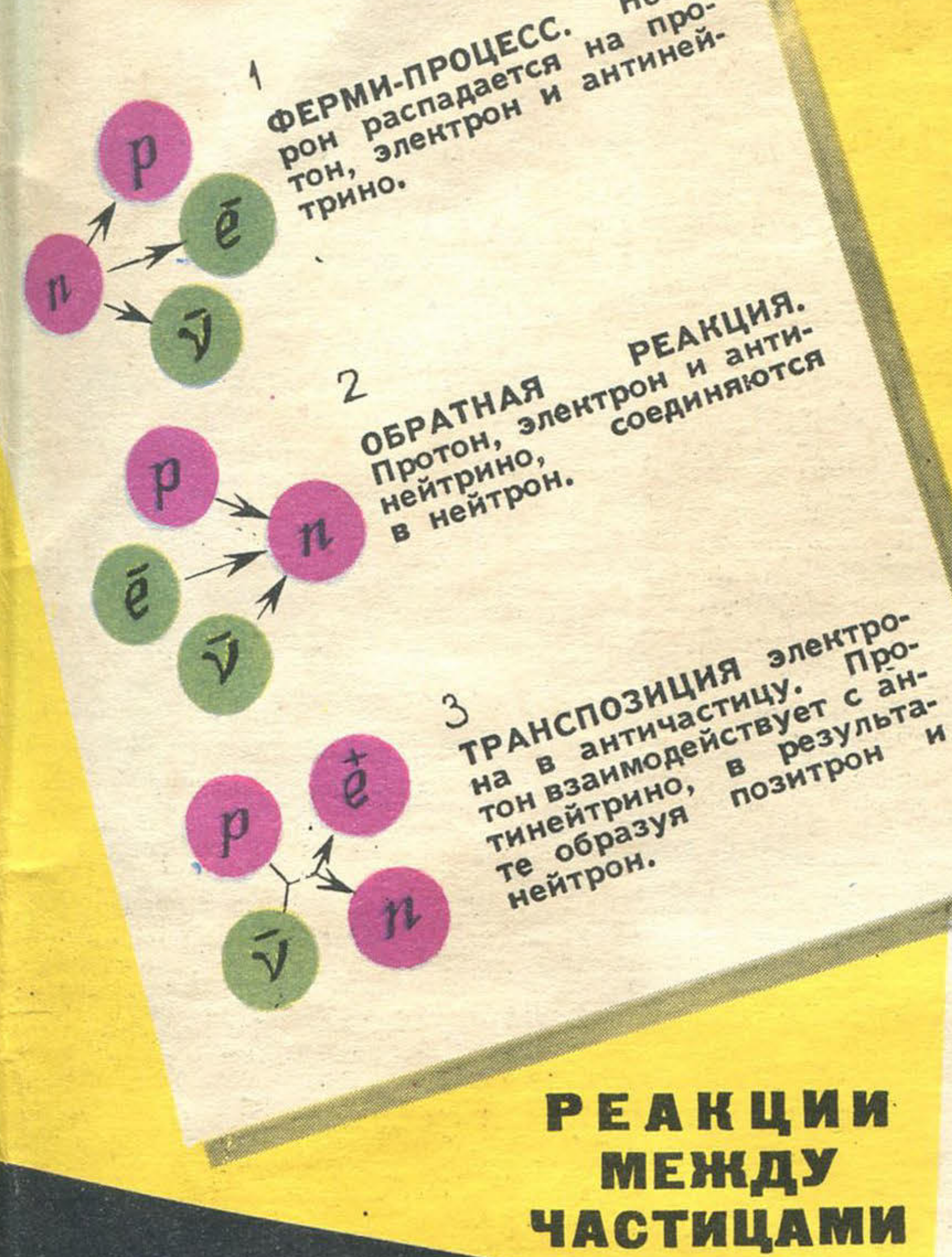
Но чем больше он думал по поводу этой «ошибки», тем более неясным становилось для него, действительно ли это ошибка? Откуда мы знаем, что тяжелые частицы действительно являются дублетами с изотопическим спином половина? Конечно, по всей видимости, частицы имеют отношение к нуклонам, и ради порядка и простоты всякому хочется верить в то, что они действительно связаны с нуклонами. Но если бы тяжелые частицы были членами этой семьи, то они были бы в непосредственном смысле странными членами. Может быть, именно в изотопическом спине и заключается их странность? Допустим, что тяжелые частицы вместо того, чтобы быть дублетами с изотопическим спином половина, как это имеет место в случае нуклонов, являются триплетами с изотопическим спином единица. Допустим, что К-частицы вместо того, чтобы быть триплетами, как пионы, являются дублетами (в то время таблица странных частиц только еще заполнялась экспериментаторами; не было еще даже известно, например, есть ли заряженные ламбда- и К-частицы).

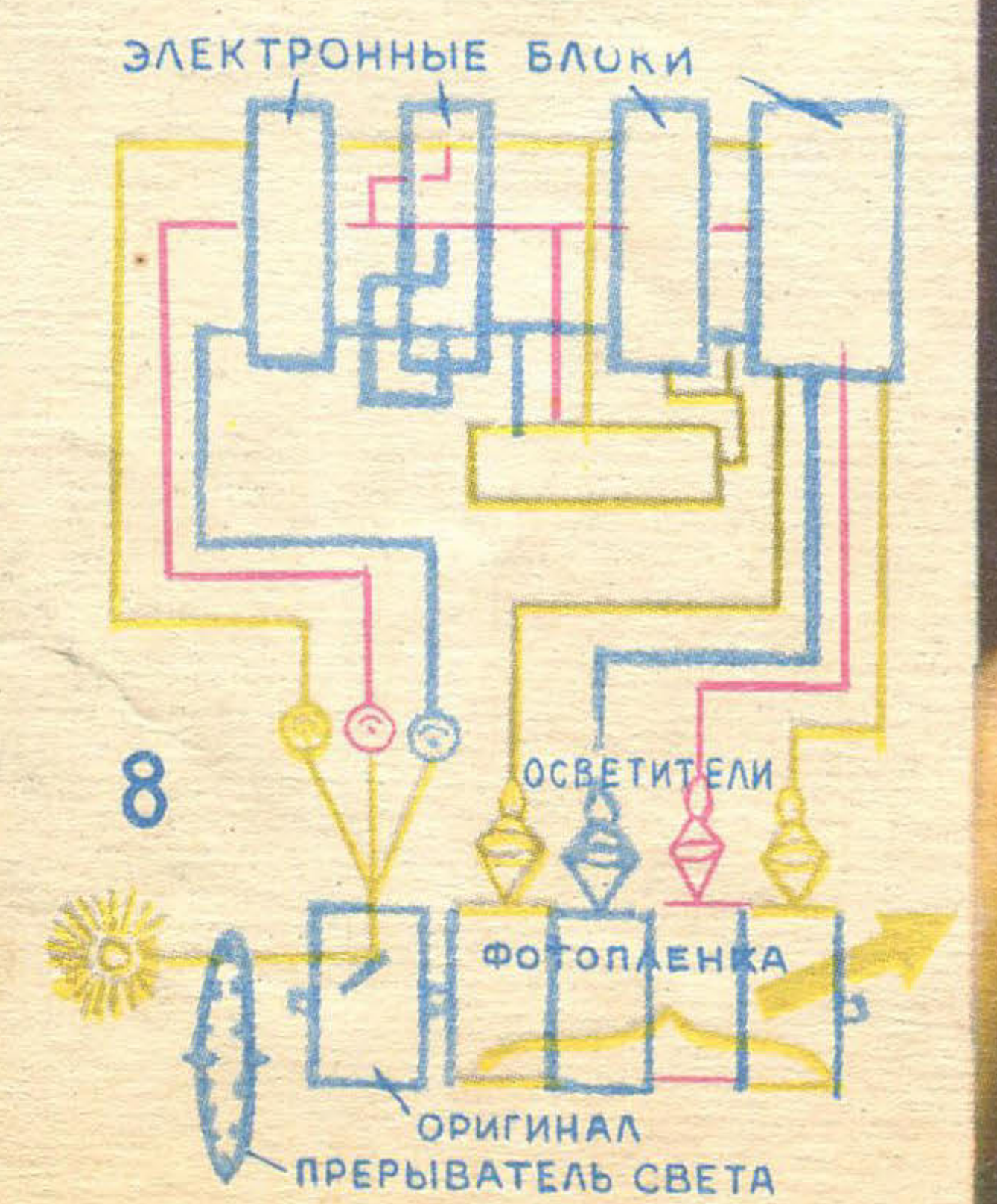
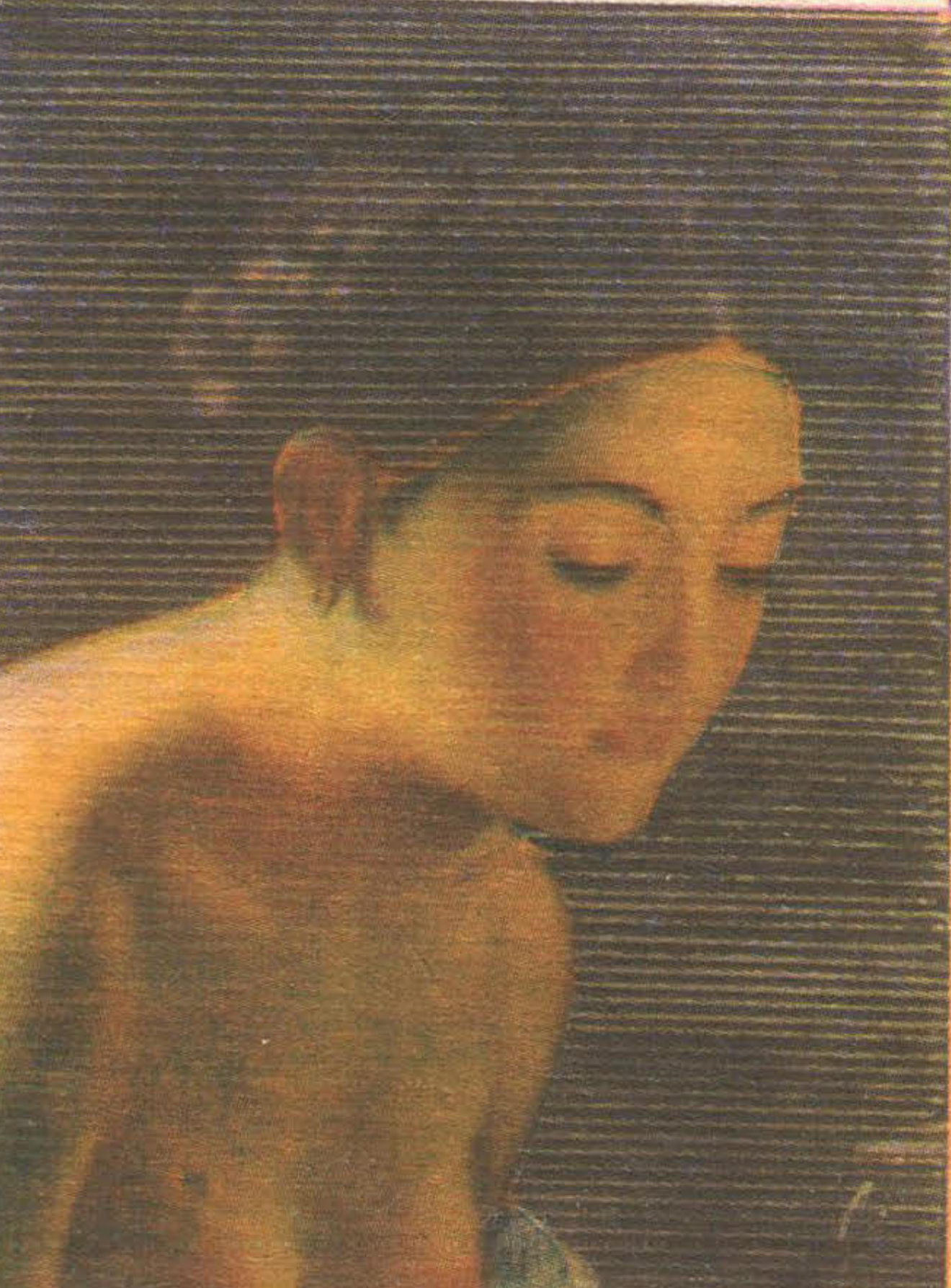
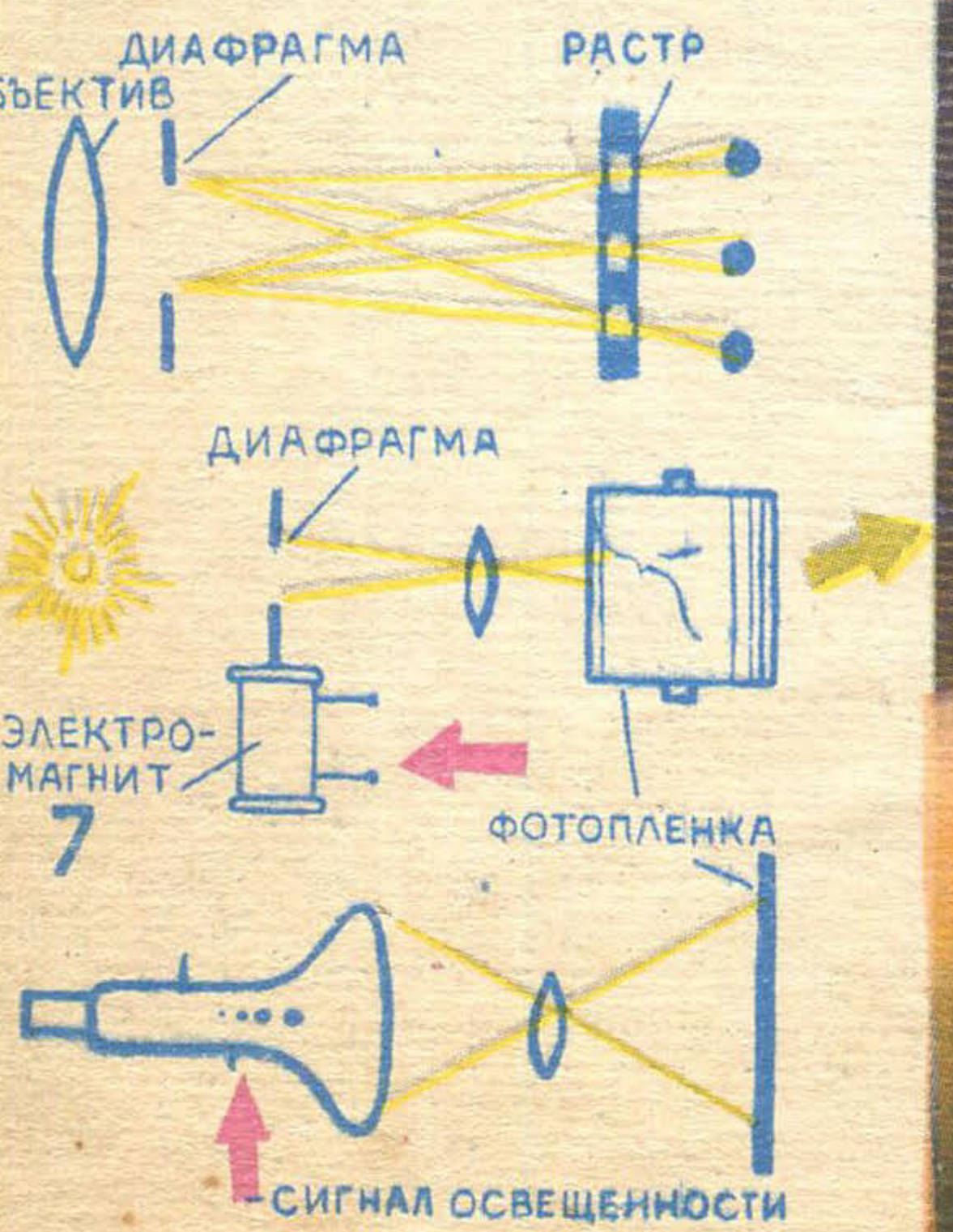
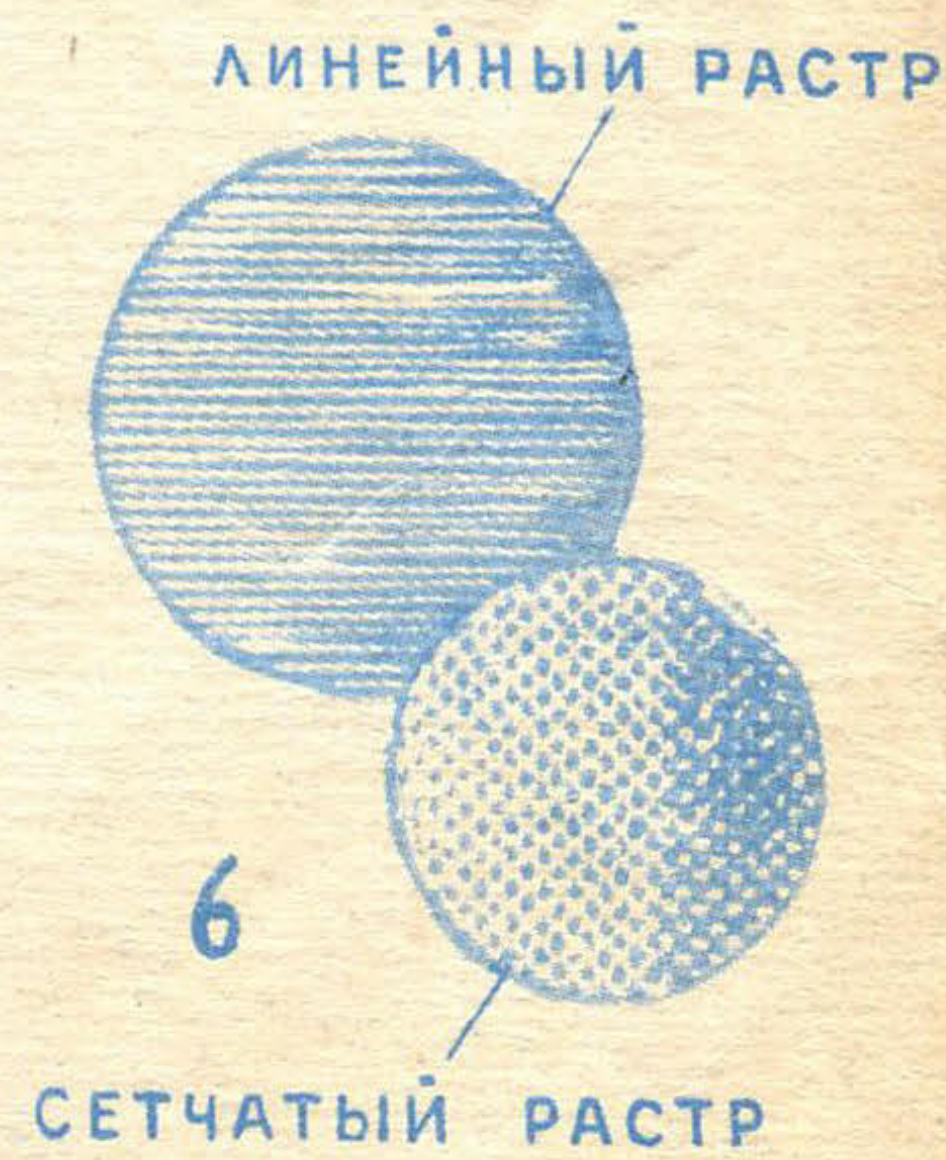
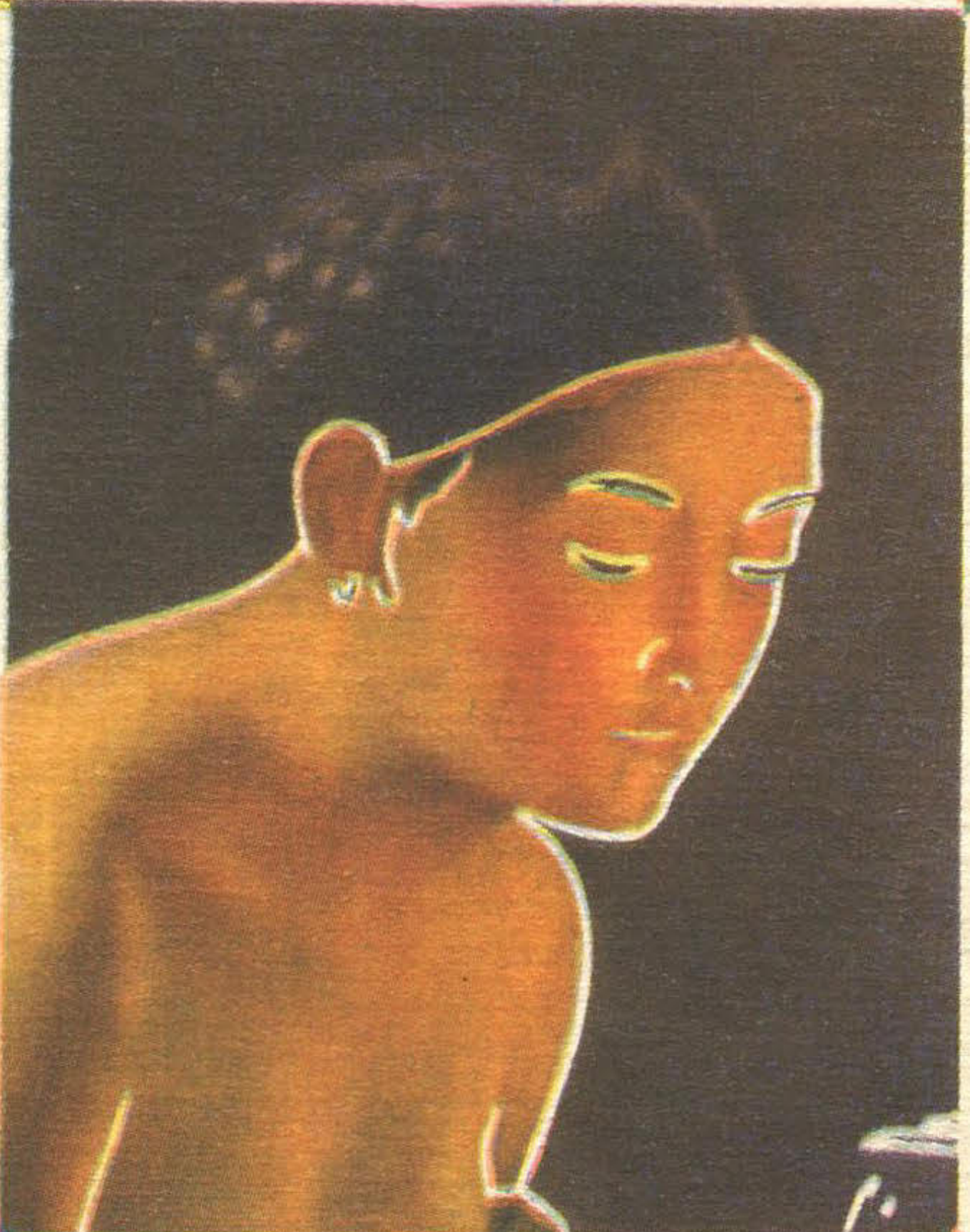
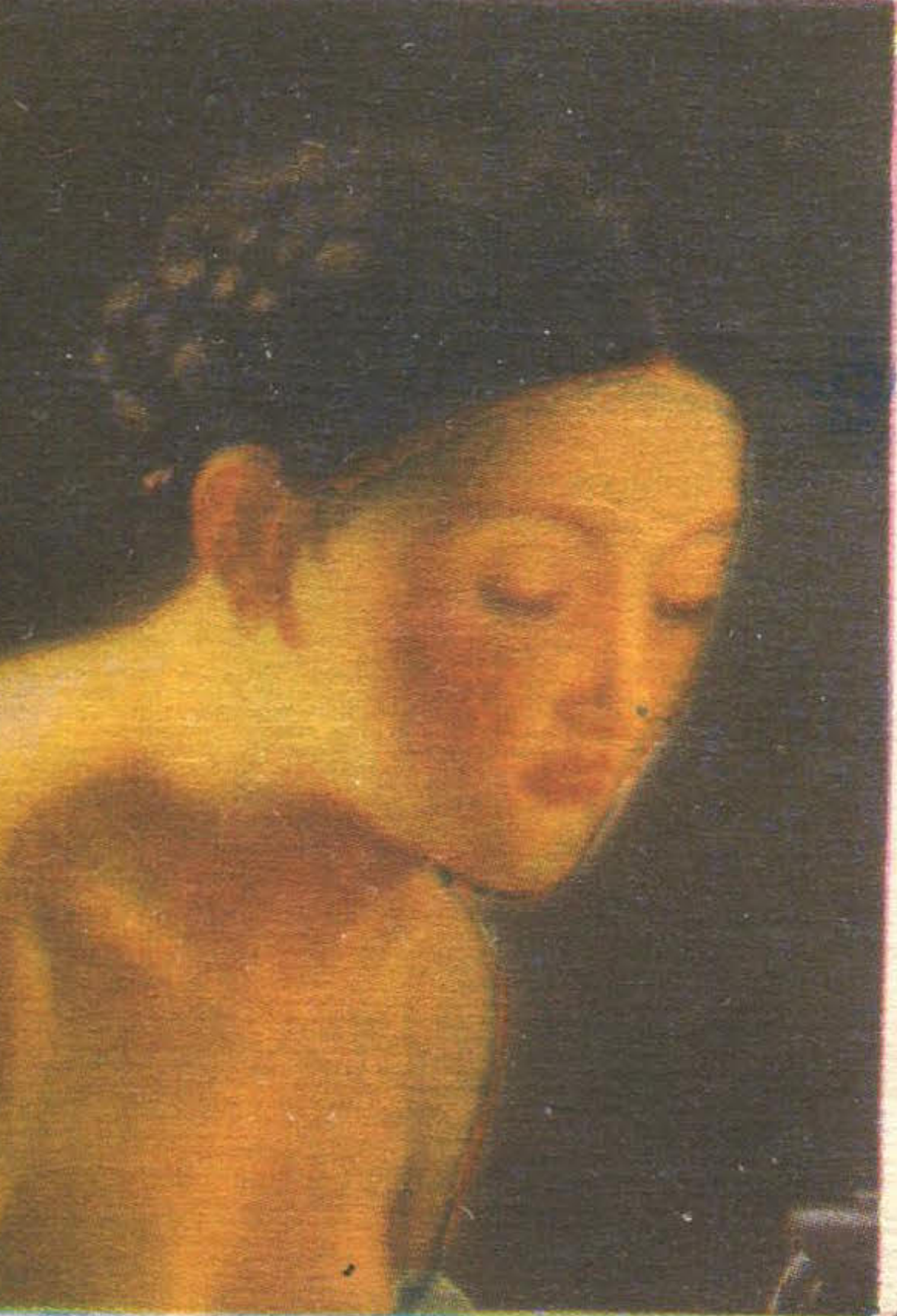
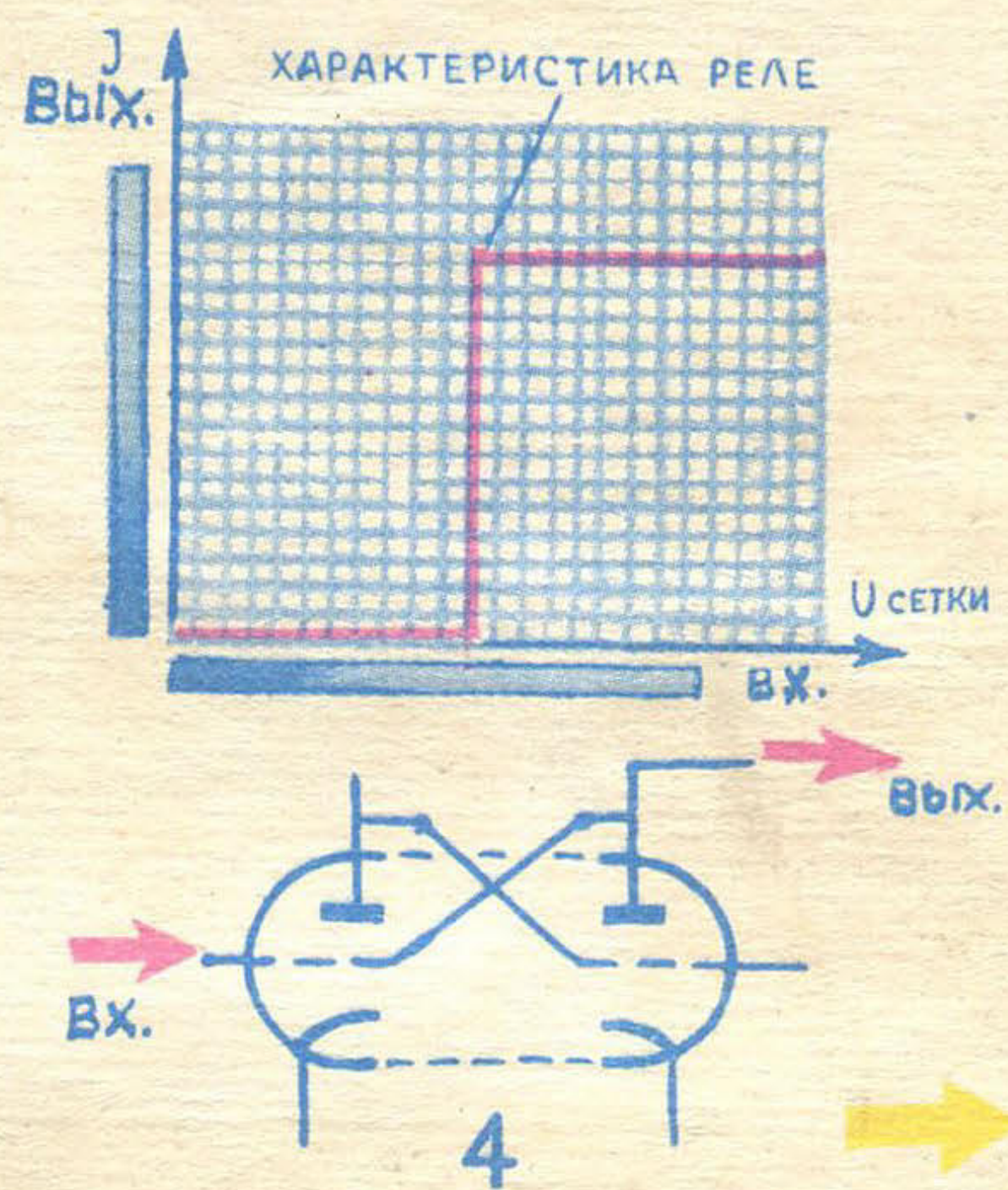
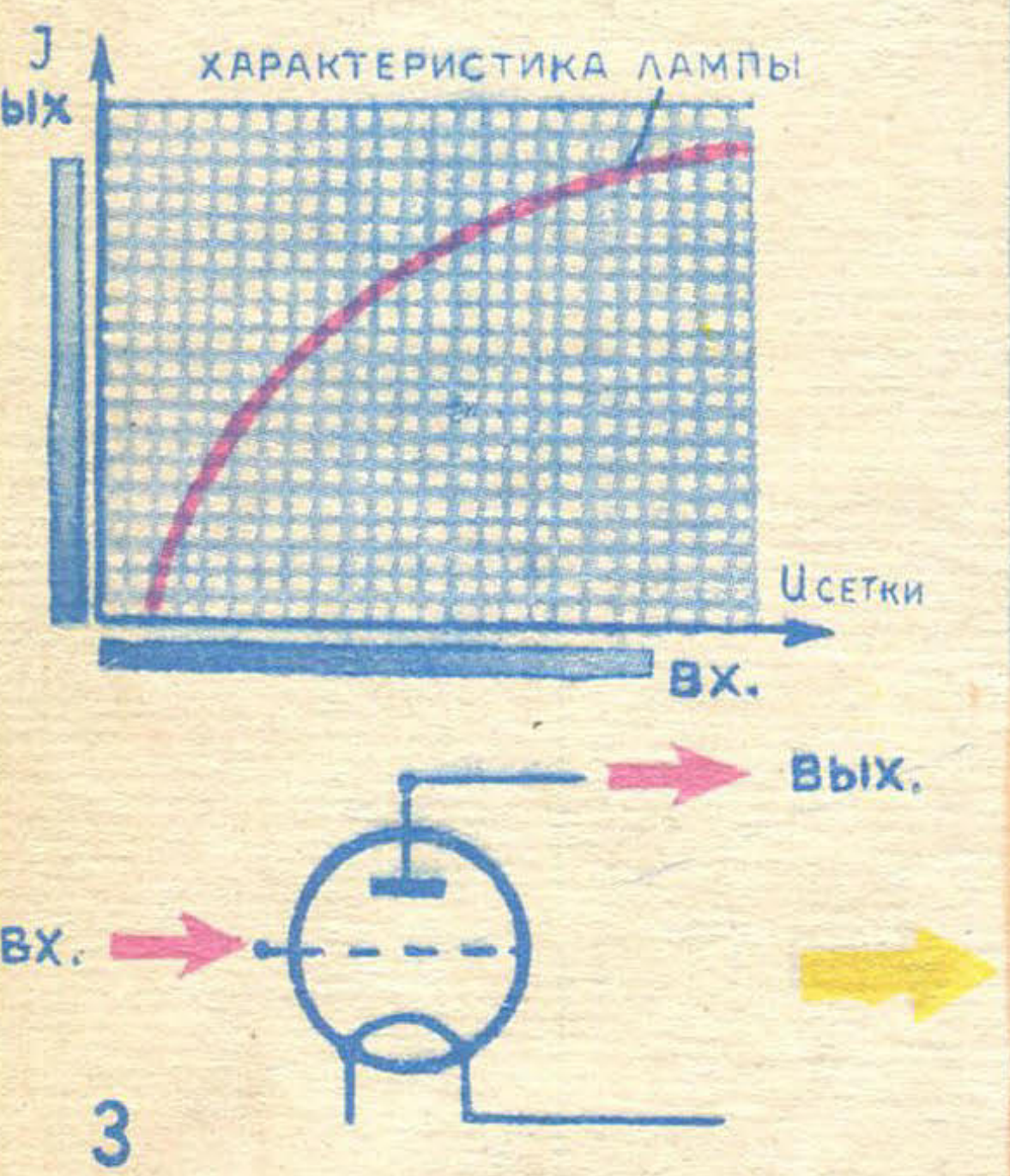
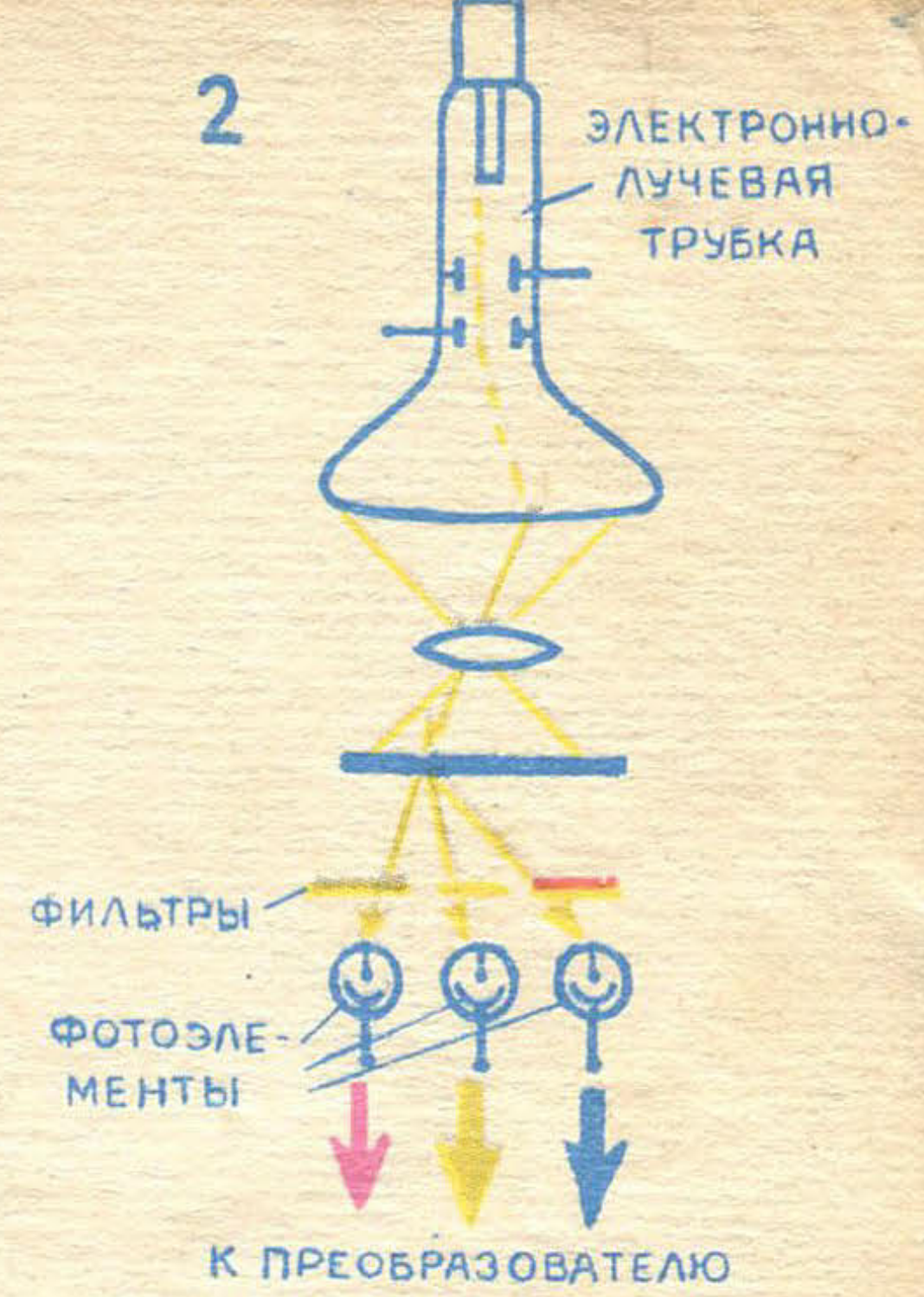
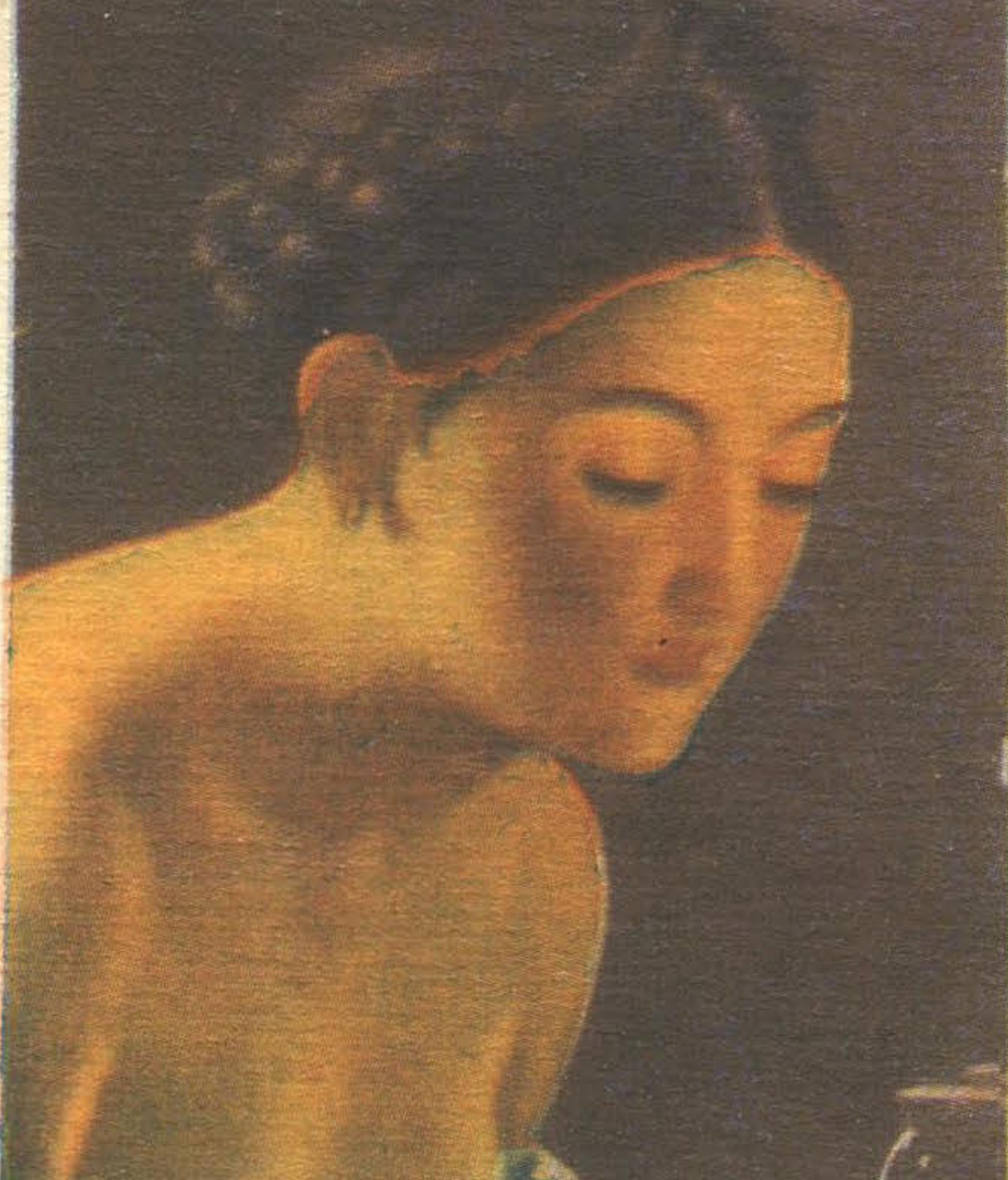
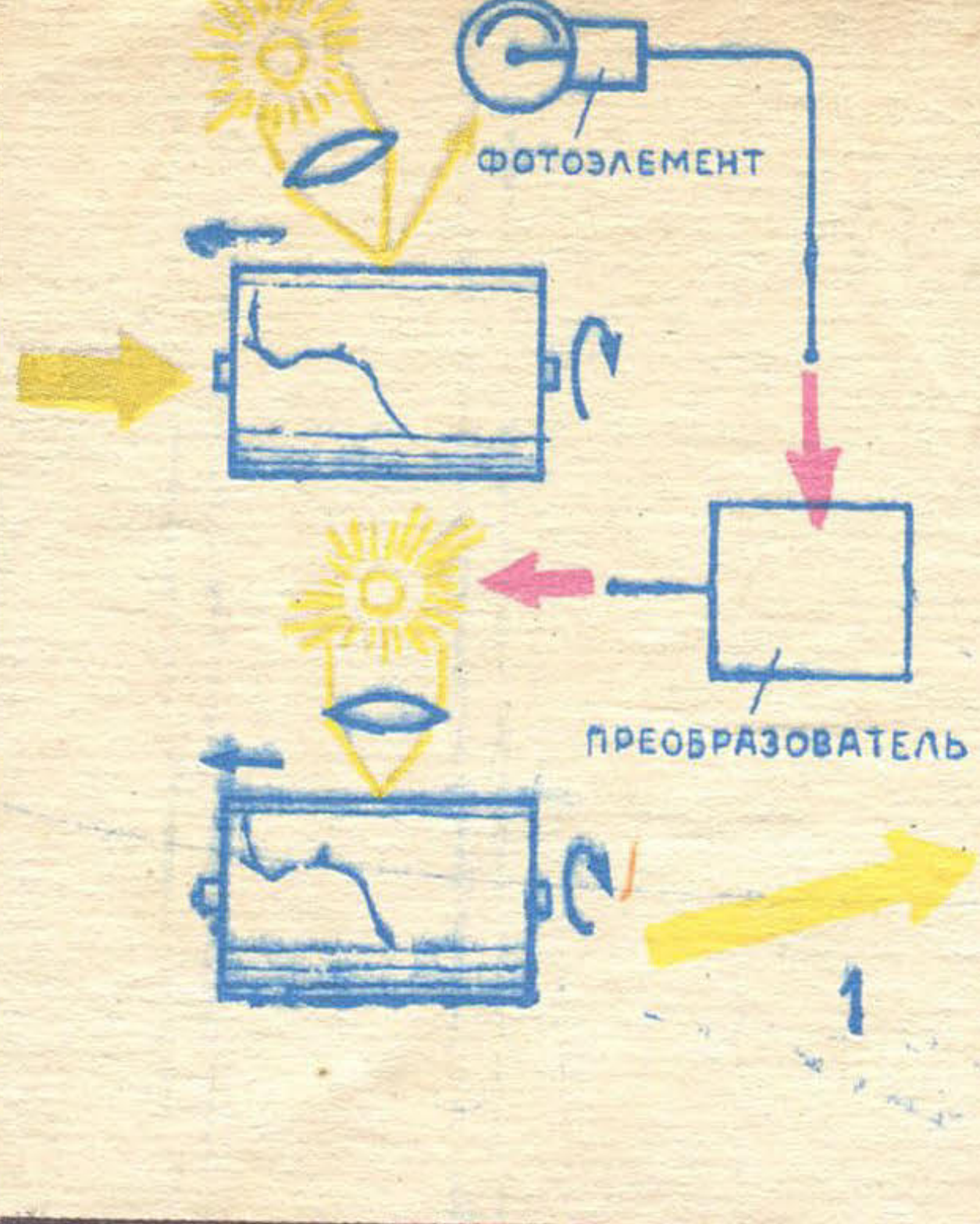
Поразмыслив некоторое время над этой идеей, автор начал понимать, что в ней может содержаться такой закон сохранения, в котором мы нуждаемся, чтобы объяснить совместное рождение и удивительно большое время жизни странных частиц.

(Окончание следует)

Рис. Б. БОССАРТА







В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ ИСКУССТВЕ

...Проверил
Я алгеброй гармонию.

А. С. Пушкин, «Моцарт и Сальери»

Рис. автора

ФОТОГРАФИЯ И ИСКУССТВО

Когда была изобретена фотография, один парижский журнал поместил карикатуру: все с аппаратами, все фотографируют, а в отдалении художники вереницей тянутся на виселицу: им остается только повеситься.

Картинка была неправильная. Фотография в те времена была не на высоте. Она не могла, например, передавать разнообразие цветов окружающего мира. А главное — она делала ненужной работу только такого художника, который бесхитростно, точно передавал то, что видит, и так, как видит. Но у мастеров живописи и графики «видимость вещей», прежде чем попасть на полотно, всегда проходила строгий контроль, отбрасывалось лишнее, случайное, несущественное.

Сама по себе техника фотографии была только средством воспроизведения изображений, отобранных в жизни внимательным взглядом фотографа. А отбор — это уже искусство.

Иногда фотографы наблюдали искажения тональности при повышенной контрастности фотоматериалов и искажения пропорций при плохой оптике. Они научились пользоваться этими искажениями. Растягивающие линзы-анаморфоты сделали возможным широкоэкранное кино, их применяют при создании новых рисунков шрифтов. Каждый опытный фотограф теперь знает, что подбор контрастности и выдержки при печати зависит от сюжета съемки. В таком изменении, которое мы назовем преобразованием изображений, тоже сказывается искусство фотографа.

НЕОБЫЧНАЯ СТУДИЯ

Фотографическая техника дает мало возможностей для сколь-либо существенного преобразования изображений. Но ведь воспроизводить изображения можно и электронными методами, которые применяются, например, в фототелеграфе и телевидении. Там инженеры тоже с огорчением замечали, что иногда изображения искажаются, и, естественно, стремились из всех сил избавиться от искажений. Для этой цели были разработаны разные методы и довольно остроумная аппаратура. А что, если воспользоваться изменениями изображений при электронной передаче уже в положительном плане — для целей искусства?

Так мы попадаем в студию «живописца Электрона». Здесь нет кистей, палитр и подрамников с холстом. Их место занимают радиолампы, фотоэлементы, осветительные лампочки и всякая схемная мелочь, словно только что извлеченная из радиоприемника.

Преобразования изображений можно разделить на две большие группы: на пространственные и цветовые преобразования. В первом случае изображение

вытягивается, сплющивается, наклоняется в любую сторону целиком или по частям. Это приходится часто делать с буквами, узорами и техническими схемами, но редко — с портретами людей, пейзажами или натюрмортами. Нас главным образом интересуют цветовые преобразования.

Кстати, в теории принято говорить, что черный цвет, как и красный, — это монохромный цвет, разные оттенки черного — это разные цвета. Монохромные цвета имеют одну цветовую характеристику. Полихромные цвета — цвета окружающего нас мира — имеют три цветовые характеристики. Каждое полихромное изображение в принципе можно разложить на три составляющие — на три совмещенных монохромных изображения.

РАЗВЕРТКА

Способы преобразования также делятся на две группы: без развертки и с разверткой изображения. Специальный прибор — электронно-оптический преобразователь способен изменить в нужном направлении все изображение одновременно. И хотя он может увеличивать яркость изображения, на что не способна обычная оптика, возможности его ограничены. Мы будем рассматривать дальше только преобразования, связанные с разверткой.

В век телевидения большинство людей, хотя бы понаслышке, знакомо с принципом развертки изображений.

Изображение, имеющее два пространственных измерения, например плоская картинка, разворачивается так. Мы делим его на ряд строк, а строку — на ряд точек и последовательно снимаем цветовые характеристики этих точек, получая электрические сигналы, величина которых (сила тока или напряжение) изменяется в зависимости от яркости каждой отдельной точки. Каждый сигнал можно принять за цифру или величину, а затем преобразовать по некоторому закону в специальном вычислительном устройстве и обратно развернуть в пространстве.

На чертеже 1 (см. цветную вкладку) показано несложное устройство для прямой и обратной развертки изображений, которое употребляется, например, в фототелеграфе. На одном из барабанов, который вращается и перемещается вдоль оси, укрепляют оригинальное изображение, на втором — лист светочувствительной пленки или

бумаги. Крошечная световая точка обходит барабан по спирали; свет, отраженный от оригинала, попадает на фотоэлемент, и цветовая характеристика точки преобразуется в электрический сигнал.

После преобразования сигнал поступает на газосветную лампу или особый световой клапан. Оптика отбрасывает на второй барабан световую точку, движущуюся синхронно с первой. Ее освещенность изменяется в соответствии с сигналами от преобразователя, и на пленке получается преобразованное по цвету изображение.

Таким образом, наш преобразователь — это приемно-передающий аппарат фототелеграфа, но он ведет передачу самому себе; с рабочего стола передача никуда не уходит.

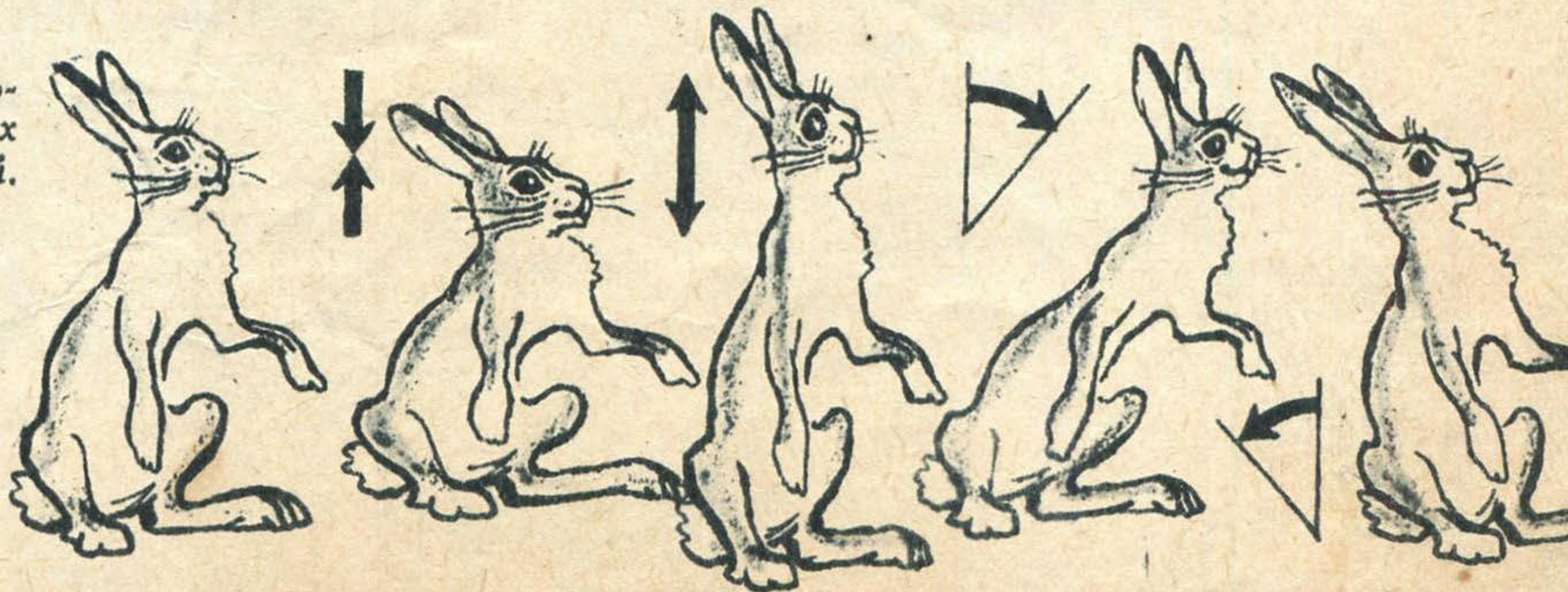
Слева от чертежа 1 мы видим полноцветное изображение, а справа — монохромное — однокрасочное, в данном случае желто-коричневое. Это результат преобразования по цвету.

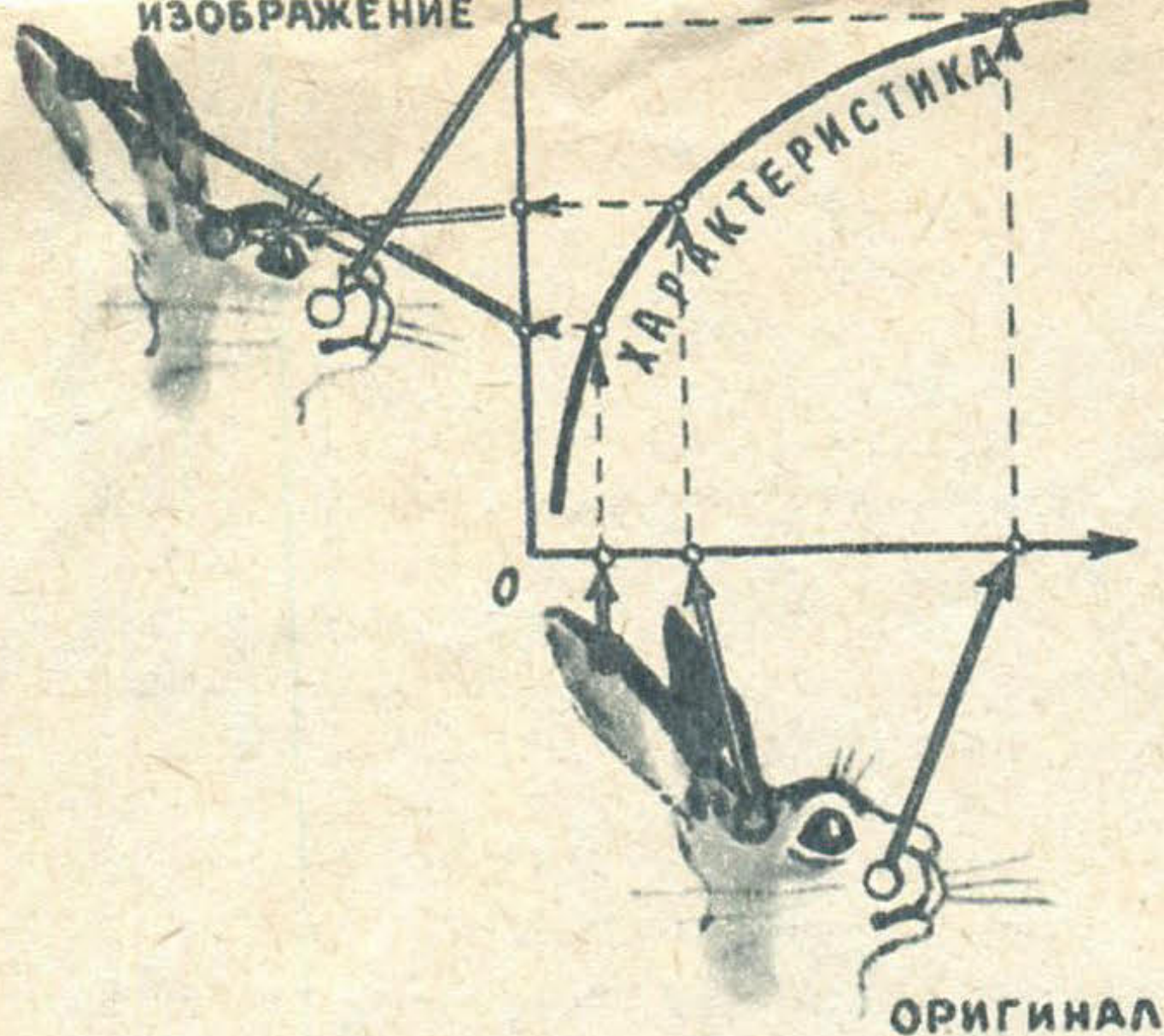
Пространственные преобразования легко выполняются рассогласованием скоростей движения барабанов. Небольшое запаздывание или ускорение вращения приемного барабана сравнительно с передающим приводит к наклону изображения, а разница в их перемещении вдоль оси — к растягиванию или сжатию.

Разобранная схема преобразователя имеет два недостатка. Во-первых, она не способна к быстрой работе, так как барабаны, которые вращаются и перемещаются механически, обладают инерцией. Во-вторых, превращение полихромного изображения в монохромное неизбежно, так как существует лишь один канал цветовых характеристик.

На чертеже 2 приведена другая, более совершенная схема развертки. Здесь по экрану электронно-лучевой трубки бежит световая точка, а оптика отбрасывает точку на развертываемый диапозитив. Точка движется так быстро, что наблюдатель видит ровно освещенный экран трубки, но фотоэлементы улавливают цветовые характеристики всех точек развертки поочередно. Почему фотоэлементов три? Три характеристики цвета каждой точки наиболее просто получаются, если разложить его на составляющие: красный, зеленый и голубой. Раздельно преобразуя составляющие сигналы и снова смешивая их, мы можем получить уже полноцветное преобразованное изображение.

Примеры пространственных преобразований.





Так применяется график-характеристика тонального преобразования. Освещенность исходной точки откладывается на горизонтальной оси, а освещенность преобразованной точки — на вертикальной.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ

Некоторые важные преобразователи весьма просты по идее. Можно использовать, в частности, обычную электронную лампу — триод. В процессе работы над изображением, например, нередко возникает потребность проработать темные тона, где детали скрадываются, и, наоборот, ослабить переходы в светлых частях изображения. Именно это проделывает лампа, характеристика которой показана на графике (см. чертеж 3 на вкладке). Обратите внимание: если напряжение на входе усилителя, соответствующее освещенности, невелико (левая часть графика), то даже небольшое увеличение его вызывает значительное возрастание силы тока на выходе и, следовательно, увеличение освещенности. А это значит, что в темных местах изображения выявляются такие детали, которые раньше были мало заметны. И наоборот, в светлых местах — им соответствует правая часть графика — входные сигналы растут быстрее, чем выходные, и детали скрадываются. Образец (справа от чертежа 3) показывает, как детально в этом случае проработались волосы. Такого эффекта можно, конечно, добиться и обычным фотографическим путем, подбирая выдержки при печатании и контрастность бумаги, но фотографически это делается сложно и долго.

Существуют и широко применяются в электронике реле — приборы, характеристика которых на графике изображается ступенью (чертеж 4). Это значит, что до некоторого предела лампа «заперта» и прирост силы входного сигнала никак не сказывается на выходе, который остается равным нулю. При этом все черные, темно-серые и часть серых тонов изображения «заливаются» одинаковым черным цветом. Но сразу, как только величина входного сигнала переходит за некоторый определенный «порог», лампа «отпирается» и на ее выходе появляется полная сила сигнала, в результате чего все светло-серые и почти белые точки переходят в белый цвет. На преобразованном изображении вместо плавных переходов появляются четко очерченные пятна. Если установить несколько таких реле с разными порогами чувствительности и по разным каналам цветовых характеристик, то открывается возможность получать сложные и интересные преобразования плакатного типа, образец которых помещен справа от чертежа 4.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ

Чем отличается новый образец — первый в третьем ряду — от прежних? Мягкостью контуров — тех мест, где один цвет резко переходит в другой. Неопытного, но старательного художника легко отличить по написанной им картине: на ней тщательно выведены контуры. А мастер знает: воздух, быстрые движения глаз зрителя всегда скрадывают контуры изображения, и картина должна этому следовать.

В фотографии получить размытый контур не трудно. Достаточно не резко навести на фокус объектив. А вот попробуйте нерезкий снимок сделать резким. Никакая оптика не поможет! На помощь приходит высшая математика.

Прежде всего она позволяет установить место контуров. Величина освещенности при развертке непрерывно меняется, и нас может интересовать не ее абсолютное значение, а скорость, с которой она меняется. В терминах высшей математики можно сказать, что освещенность является первообразной функцией, а скорость ее изменения — производной функцией. Нахождение производной называется дифференцированием. Существуют такие электронные узлы, которые способны непрерывно дифференцировать электрический сигнал.

Если построить график изменения первообразной функции — освещенности (чертеж 5 вверху), то в каждой точке его производную будет характеризовать угол наклона касательной в данной точке к горизонтальной оси. Тангенс этого угла и есть дифференциал.

Внизу на чертеже 5 мы построили графики освещенности и ее производной — скорости. Если подавать значения производной на реле, порог которого указан линией, а затем восстановить изображение, то вместо темных и светлых тонов на изображении останутся только контуры (белые линии на образце справа). Иначе говоря, выходной сигнал будет появляться там, где резко изменяется цвет оригинала.

Оконтуренное изображение, особенно после релейной обработки, очень хорошо читается: оно похоже на кадр мультипликационного фильма.

Установив контуры, мы можем затем на экране кинескопа получить резкое изображение из нерезкого — надо только создать схему, которая выдавала бы в местах размытого контура ранее воспринятую характеристику цвета до тех пор, пока реле не подаст сигнала переменить ее.

Но применение дифференцирования, по-видимому, не ограничится оконтуриванием и повышением резкости.

ШТРИХОВКА

Контурный рисунок у начинающего художника похож на чертеж, он, как говорят, «проволочный». Все линии одинаковой толщины, света и тени нет. А если он захочет передать тени, то начинает покрывать темные места беспорядочно расположенными полосами.

— Ну уж, коли не умеешь рисовать, то не «рой» рисунок, — скажут ему, — штрихуй под линейку или точками.

Уже давно при такой штриховке прибегают к машинам и аппаратам. К параллельным линейкам разной шири-

ны (см. «линейный растр» на чертеже 6) прибегают граверы, а точки легко разглядеть на любой фотографии в газете. Эти точки имеют одинаковую черноту и частоту размещения, но они разные в поперечнике и, сливаясь, дают ощущение тона (см. там же «сетчатый растр»).

В типографской практике единственным способом получить растровые изображения является оптический. Оригинал переснимают на «штриховую», резко контрастную пластинку, перед которой на некотором расстоянии ставят нарисованную на стекле мелкую черную сетку — растр. Каждый просвет раstra играет роль объектива и рисует на пластинке нерезкое изображение диафрагмы аппарата. У одних точек порог почернения будет ближе к центру, у других — дальше, и в результате получатся точки разной величины (чертеж 7, вверху).

В 1927 году изобретатель Айвс предложил получать растр при развертке (чертеж 7, посередине), проектируя на пленку изображение то сжимающейся, то расширяющейся освещенной диафрагмы, управляемой электромагнитом. При вращении барабана получается линейный растр; а если лампа вспыхивает периодически или перед ней поставлен вращающийся диск-обтюратор, — то и сетчатый растр.

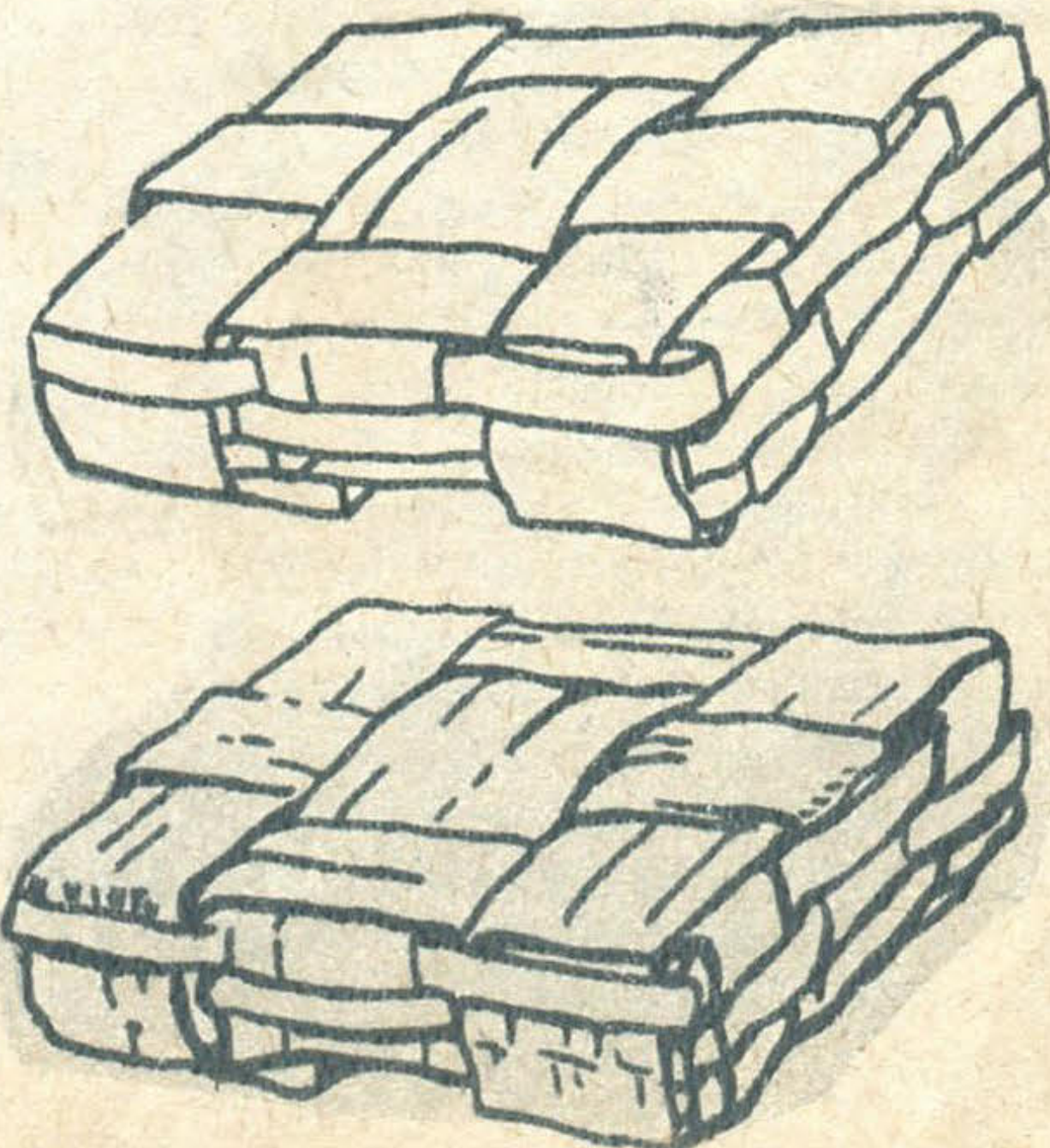
Аналогично, по-видимому, можно получить растрированное изображение и на экране кинескопа (чертеж 7, внизу), если менять фокусировку прерываемого луча развертки в соответствии с освещенностью. На образце (справа от чертежа 7) воспроизведено линейно растрированное изображение.

Однако такая систематическая, уныло однообразная штриховка не делает чести молодому художнику.

— Подожди, — скажет ему учитель, — во-первых, старайся обойтись без штрихов. Можно одной игрой толщины контура добиться многого, надо делать контурные линии жирней в затененных местах и тоньше — в светлых. А затем, — добавит он, — штрихи должны идти по форме, то есть в направлении контурных линий.

Можно ли эти советы выполнить с помощью электронной установки? По-видимому, можно. Раз мы автоматически находим место контура, то почему бы не модулировать сигнал этого контура по распределению теней? И почему бы не заворачивать линии раstra в направлении контура, добиваясь «штриховки по форме»? Но таких устройств пока еще нет.

Контур, имеющий переменную толщину, способствует передаче светотени.



ЗАЧЕМ?

У нас в стране много отличных художников, создающих свои картины, рисунки и гравюры простыми кистями или карандашами. Зачем тогда ставить вопрос о внедрении электроники в изобразительное искусство? Но думали ли вы когда-нибудь о массе художников, обслуживающих издательства и полиграфию, кино и телевидение? Ведь перерисовщики фотографий и ретушеры, раскаторовщики мультфильмов и цинкографы, граверы и фотолаборанты тоже вкладывают в свое дело творческие усилия. Но эти усилия растворяются в массе однообразной механической работы, не дающей ничего ни уму, ни сердцу. Разве не хотели бы мы, чтобы кадры кино и изображение на экране те-

левизора приобретали, когда это требуется, четкость, точность и лаконичность гравюры? Разве не таит в себе множество интереснейших изобразительных возможностей кинофильм, средний между натурным и мультипликационным, — «живые картины», а не «живые фотографии»? Но ведь изображения кино и телевидения невозможно ретушировать вручную.

Первым начинанием в области электронного преобразования изображения явилась постройка в США нескольких сложных автоматов для ретуши цветных фотографий при их воспроизведении в книгах и журналах. Как известно, такие изображения разлагают на составляющие цвета съемкой через фильтры, а затем тщательно ретушируют, чтобы выправить нарушения цве-

та, возникающие из-за несовершенства фильтров и печатных красок. Схема цветоделителя и корректора «Тайм-Лайф» приведена на чертеже 8. Справа — отретушированный образец. По чертежу видно, что световая точка попадает изнутри стеклянного барабана на цветной диапозитив; характеристика цвета точки тремя фотоэлементами разлагается на составляющие, затем сигналы в электронных блоках подвергаются сложной вычислительной обработке (в частности, вычисляется черный цвет) и подаются на осветители, чтобы превратиться в четыре (четвертый — черный) цветоделенных изображения, по которым можно делать печатные формы.

Со временем, наверно, появятся электронные автоматы и для более сложных работ.

ДОРОЖНАЯ МАШИНА СТАНОВИТСЯ СПОРТИВНОЙ

За последние четыре года в нашей стране изготовлено свыше 11 млн. велосипедов. По выпуску их мы сейчас занимаем первое место в мире, обогнав Францию, Италию, Англию и Западную Германию, поставившие велосипеды почти во все страны Европы, Азии, Африки. Значительно вырос у нас и велосипедный спорт. Об этом свидетельствует блестящая победа советских велосипедистов в закончившейся недавно XII велогонке мира. Однако выпускаемые заводами модели не всегда удовлетворяют требованиям любителей велоспорта. Поэтому вполне естественно, что многие из них сами реконструируют узлы и детали. Таких изобретателей надо только приветствовать.

Публикуемые на этой странице материалы, по моему мнению, заслуживают внимания не только отдельных любителей, но и промышленности.

К. ПИГУЛЕВСКИЙ,
председатель Технической комиссии
секции велосипедного спорта СССР

ключателя может быть прикреплен на верхней или нижней трубе рамы, сантиметрах в десяти от рулевой колонки.

На спортивных машинах торможение осуществляется ручными колодочными тормозами, а у моей машины используется тормоз задней втулки дорожного велосипеда. Но так как цепь пришлось удлинить, то во время торможения верхняя часть ее станет провисать и биться о раму, а также может попасть между рамой и ободом колеса. Чтобы этого не случилось, на пути верхней части цепи установлена обойма с двумя

роликами, между которыми проходит цепь. Под действием пружины она поворачивается вокруг оси одного из роликов и провисает между роликом ободья и ведомой звездочкой, ни к чему не прикасаясь. Таким образом, при торможении выпрямлена нижняя часть цепи, а при тяге — верхняя (в это время нижняя часть натягивается рычагом переключателя).

Узел поворотной обоймы с роликами собирается из готовых и самодельных деталей. Две щеки, два ролика и болт с гайкой взяты от переключателя «Ту-

На рисунке слева изображен ведущий конус задней втулки колеса. Ось втулки заменена новой, более длинной. На конус навинчена закаленная обойма с пазами для трех звездочек от велосипеда «Турист» с 16, 20 и 24 зубьями, а между ними помещены кольца. Обойма закреплена закаленной контргайкой с левой резьбой, которая одновременно стягивает звездочки и кольца. Переключатель «Туриста» также укреплен на оси заднего колеса.

Справа — обойма с роликами. На утолщенный конец оси надета бронзовая втулка, а на другой — стальная. Эта втулка упирается о выступ оси, а с другой стороны она прижата двумя щеками с роликами. Бронзовая втулка вставлена в подшипник и закреплена винтом. Таким образом, ось свободно вращается в бронзовой втулке, а вместе с ней вращаются щеки с роликами и стальная втулка, на которую надета пружина, свитая из стальной проволоки диаметром 1,5 мм (8—10 витков).

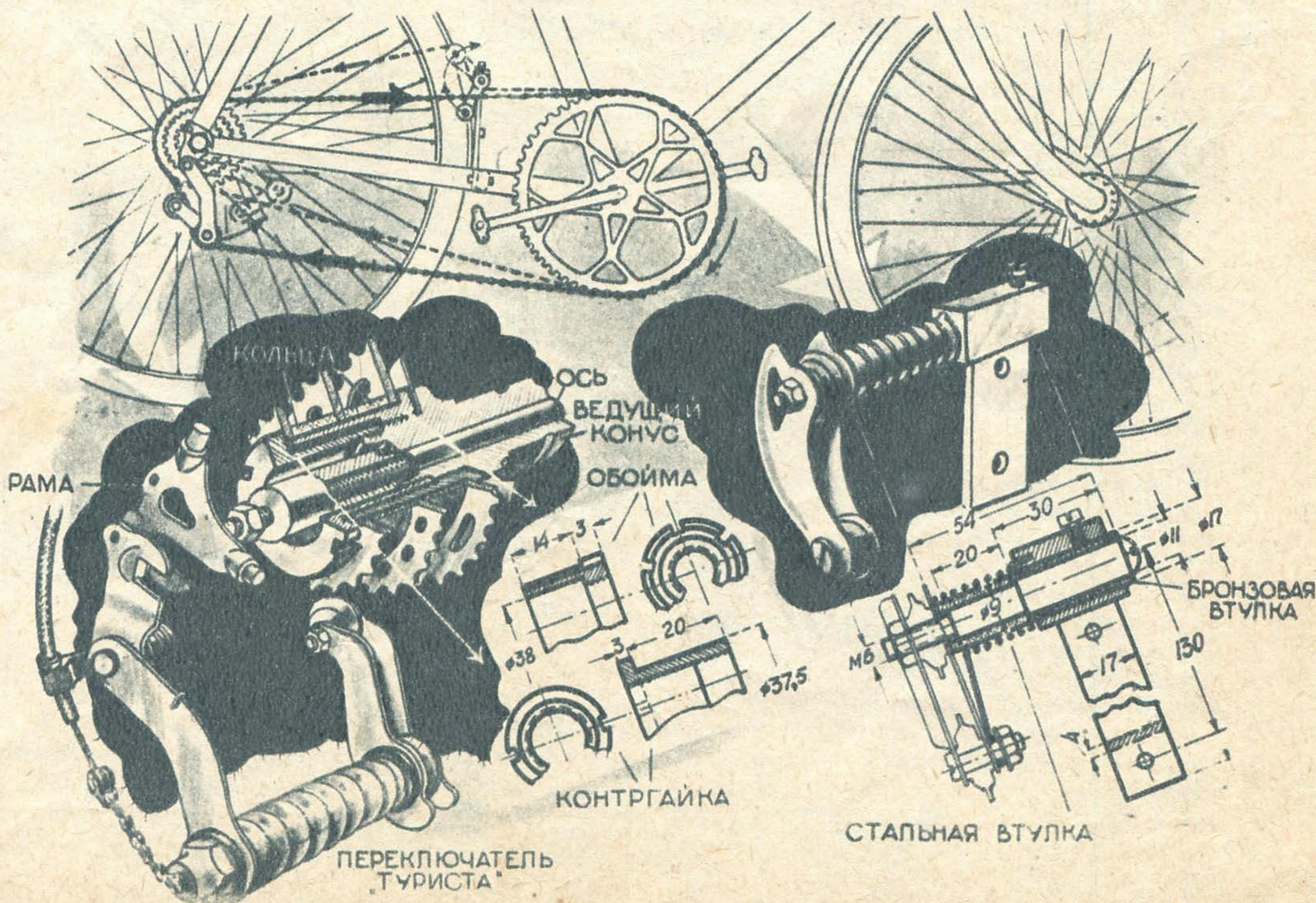
Обойма с помощью металлической пластинки, приваренной к подшипнику, прикрепляется к велосипеду. Через нижнее отверстие в пластинке пропущен винт, соединяющий крыло с рамой, а через верхнее — винт, скрепляющий пластину с крылом, в котором предварительно было пробито отверстие диаметром 5 мм.

На рисунке показаны только основные размеры.

Рис. С. ВЕЦРУМБА

Не раз у меня возникала мысль: как бы соединить в одной машине выносливость дорожного и легкий, быстрый ход спортивного велосипеда? Я изучил особенности каждой из этих машин и решил на своем дорожном велосипеде установить переключатель скоростей, который даст возможность при различном рельефе дороги передвигаться с одинаковой затратой сил.

Переключатель, установленный на моей машине, имеет трехступенчатое изменение передаточного числа от ведущей звездочки к заднему колесу. Цепь, увеличенная на четыре звена, переводится с одной звездочки на другую переключателем скоростей от велосипеда «Турист», который установлен на задней оси. Переводной рычаг пере-



ЧЕЛОВЕК
после работы

рист». Остальные детали: бронзовую втулку, ось, пружину и другие я сделал сам. Положение оси обоймы относительно ведущей звездочки велосипеда фиксируется винтом, а ее щеки одновременно служат направляющей для цепи.

Особенностью моей переделанной машины является то, что при тяге на различных ведомых звездочках можно тормозить плавно или резко путем одинакового нажатия на педаль.

Можно поставить педали от спортивной машины, тогда их будет легче вращать.

На своем велосипеде с добавленным переключателем скоростей я в прошлом году проехал по самым различным дорогам Закарпатской и Дрогобычской областей более 1200 км. И убедился, что в моей машине сочетаются лучшие качества «Туриста» и дорожного велосипеда.

Р. АРУТЮНЯН,

студент Московского института инженеров железнодорожного транспорта

ВИЛКИ ПЕРЕСТАЛИ ЛОМАТЬСЯ

Многим велосипедистам хорошо известно, что во время быстрой езды по проселочным и по покрытым булыжником дорогам от сильной тряски у велосипедов иногда ломаются передние вилки. Но мы нашли простой и надежный способ предотвращения этого бедствия.

Что же мы сделали?

На передних вилках своих велосипедов, оборудованных двигателями «Д-4», мы установили амортизаторы, которые позволяют велосипедисту безопасно передвигаться с максимальной скоростью по любым дорогам. Кроме того, это простое приспособление позволяет увеличить срок работы двигателя.

Вилка с амортизатором напоминает собой переднюю вилку выпускавшегося прежде веломотоцикла «К-15», но у нас она получилась значительно проще и легче — она весит немного больше 2 кг.

Боковые щеки амортизатора изготовлены из листовой стали толщиной 1,25 мм, которую мы прокатали в механической мастерской на ручной зиг-машине. Щиток переднего колеса прикрепили к вилке болтами «М6», пропущенными через сделанные в щеках отверстия.

В конструкции нашего амортизатора применена пружина от веломотоцикла «К-15». Один конец ее прикреплен болтом к площадке, приваренной к трубе рулевой колонки, а второй — к пластинке, прикрепленной двумя болтами «М6» к угольникам, приваренным к щекам вилки.

Верхняя часть вилки притянута серьгой к хомуту, расположенному на колонке руля. Болт «М8 × 20» прижимает



этот хомут к рулю. В отверстия, имеющиеся на другой стороне хомута, пропущена ось диаметром 10 мм, на конце которой сделана резьба «М8». Таким образом, вся рама велосипеда оказывается подвешенной на вилке переднего колеса. Если бы такие вилки делали заводы, то они, естественно, были бы значительно проще и легче изготовленных нами.

А. САМОЙЛОВ и Я. ГОЛЬДБЕРГ
г. Одесса

В СВОБОДНЫЙ ЧАС

ЧТО ЗА ЭТИМ КРОЕТСЯ?

Принимая от литейного цеха девять одинаковых отливок, технический контролер обнаружил внутри одной из них огромную раковину, но забыл отметить, в какой именно. Как, пользуясь весами без гирь, обнаружить более легкую отливку, произведя только два взвешивания?

В рассмотренном случае весы дают один ответ из трех возможных: тяжелей груз правой чашки, тяжелей груз левой или



они равны. Если известно, что бракованная отливка отличается от других по весу, но неясно, тяжелей она или легче, весы дают один ответ из двух возможных. Сколько теперь надо произвести взвешиваний, чтобы отличить одну отливку из девяти? А из восьми? Нет ли тут какой-либо математической закономерности?

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ НОЖНИЦЫ

Обыкновенными ножницами можно легко резать и толстую кожу и резину.

Для этого в лезвиях нужно выпилить на точильном камне зубцы с таким расчетом, чтобы зубцы одного лезвия входили между зубцами другого. В таком виде ножницы легко преодолевают сопротивление толстого материала при сравнительно небольших усилиях.



ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

„Искусственный климат“

Баркалов Б. В., Дегтярев Н. В. и др., Кондиционирование воздуха. Государственное изд-во литературы по строительству и архитектуре, 1953.
Кокорин О. Я., Комнатные кондиционеры подоконного и оконного типов со встроенными холодильными машинами. Промстройиздат, 1957.

„Разговор о клубах“

В. Доценко, Детский клуб во дворе. Изд-во «Молодая гвардия», 1956.

„Электрон в изобразительном искусстве“

Журнал «Полиграфическое производство» № 2, 1956, стр. 23.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Н. Столяров, инж. — Дороги пере- езжают | 1 |
| Химия это делает лучше | 4 |
| О. Щукин, инж. — Искусствен- ный климат | 5 |
| Нитрон | 7 |
| А. Несмеянов, акад. — Химия — наука изобилия | 8 |
| Разговор о клубах | 10 |
| Приветствие Жюлио Кюри | 11 |
| Р. Лерман — Бетон через прокат- ный стан | 12 |
| П. Бостельман, инж. — Знаете ли вы причину некоторых порази- тельных явлений? | 14 |
| Впервые | 15 |
| Короткие корреспонденции | 16 |
| Третий советский | 18 |
| Г. Иванов — Электрические по- мощники в доме | 22 |
| Т. Конишева, инж. — Кимрские обувщики | 24 |
| Вокруг земного шара | 26 |
| Картинки с выставки | 28 |
| Химия это делает лучше | 32 |
| М. Гелл-Мани и Е. Розенбаум — Элементарные частицы | 33 |
| Л. Теплов — Электрон в изобра- зительном искусстве | 37 |
| Р. Арутюнян — Дорожная маши- на становится спортивной | 39 |
| А. Самойлов и Я. Гольдберг — Вилки перестали ломаться | 40 |
| В свободный час | 40 |

Обложки художников: 1-я стр. —
Р. АВОТИНА, 2-я стр. — Е. БОРИСОВ-
ВА, 3-я стр. — В. КАЩЕНКО, 4-я
стр. — Б. ДАШКОВА

Вклады художников: 1-я стр. —
С. НАУМОВА, 2-я стр. — К. АРЦЕ-
УЛОВА и М. КАПУСТИНА, 3-я стр. —
Е. БОРИСОВА и Б. БОССАРТА,
4-я стр. — Л. ТЕПЛОВА

Главный редактор **В. Д. ЗАХАРЧЕНКО**

Редколлегия: К. К. АРЦЕУЛОВ, И. П. БАРИН, 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, Сушевская, 21. Тел. Д 1-15-30, доб. 1-85; Д 1-08-01

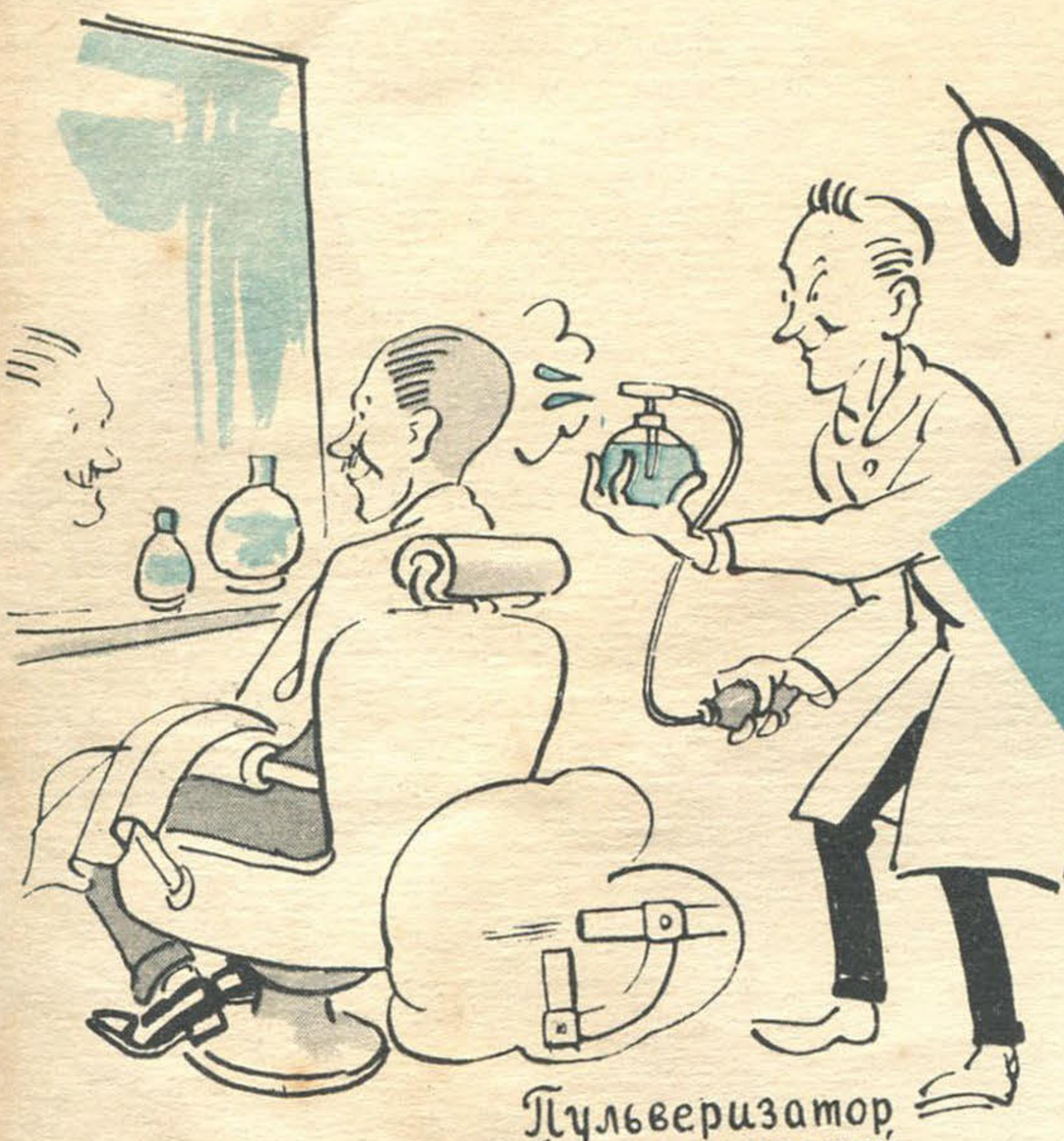
Художественный редактор **Н. Перова**

Издательство ЦК ВЛКСМ „Молодая гвардия“

Рукописи не возвращаются

Технический редактор **В. Корнеева**

Закон Бернулли

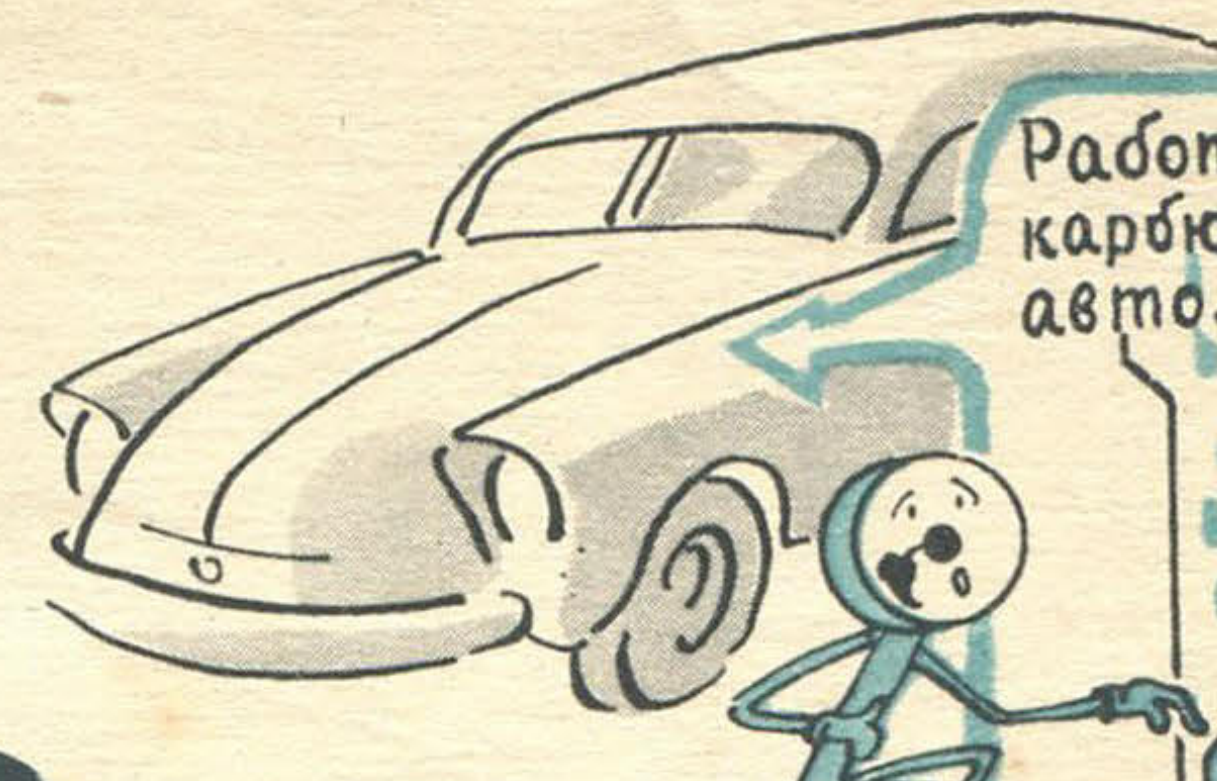


Пулверизатор
был физической
загадкой сотни лет.

Под крылом — давление,
над ним — разрежение.

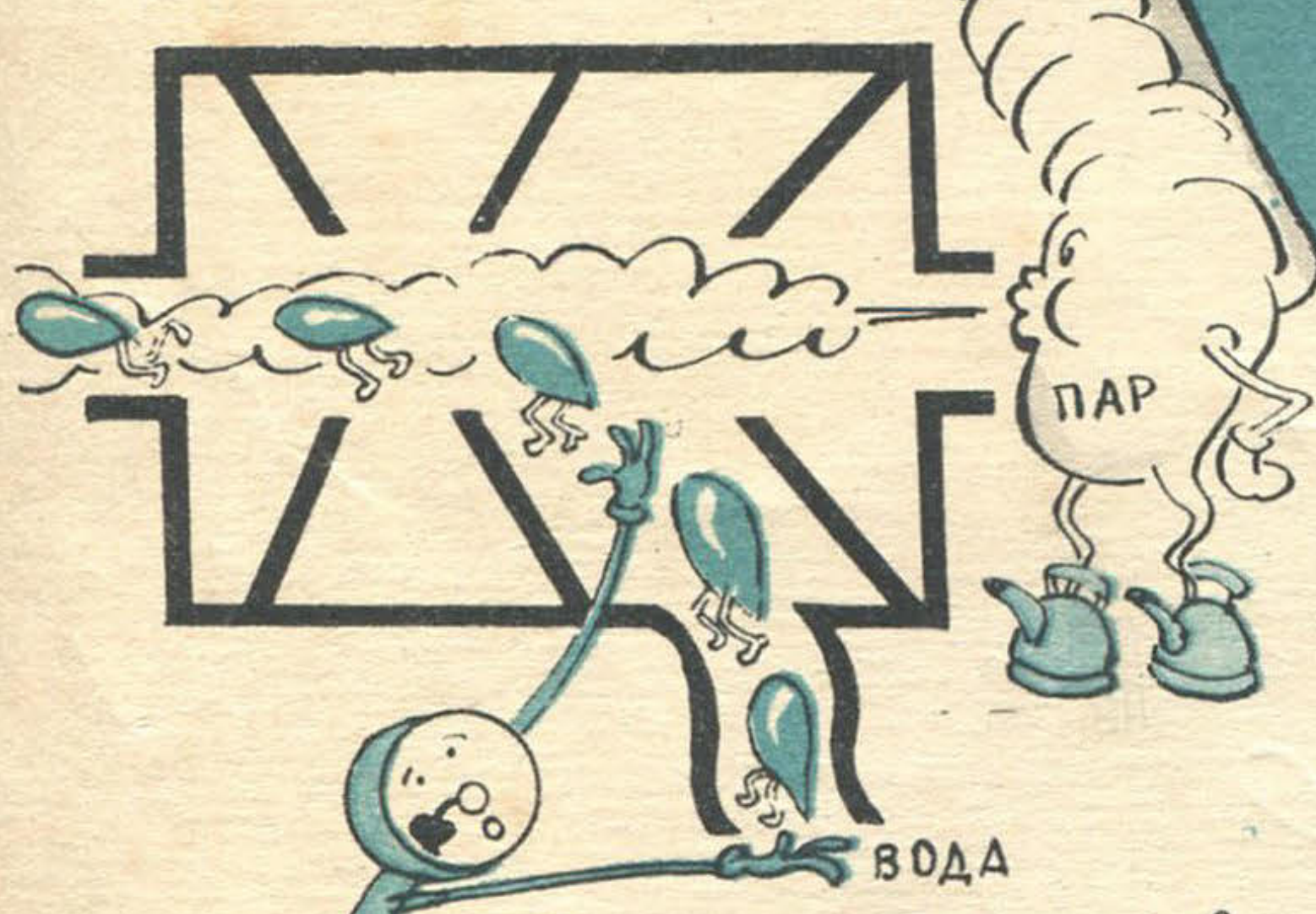
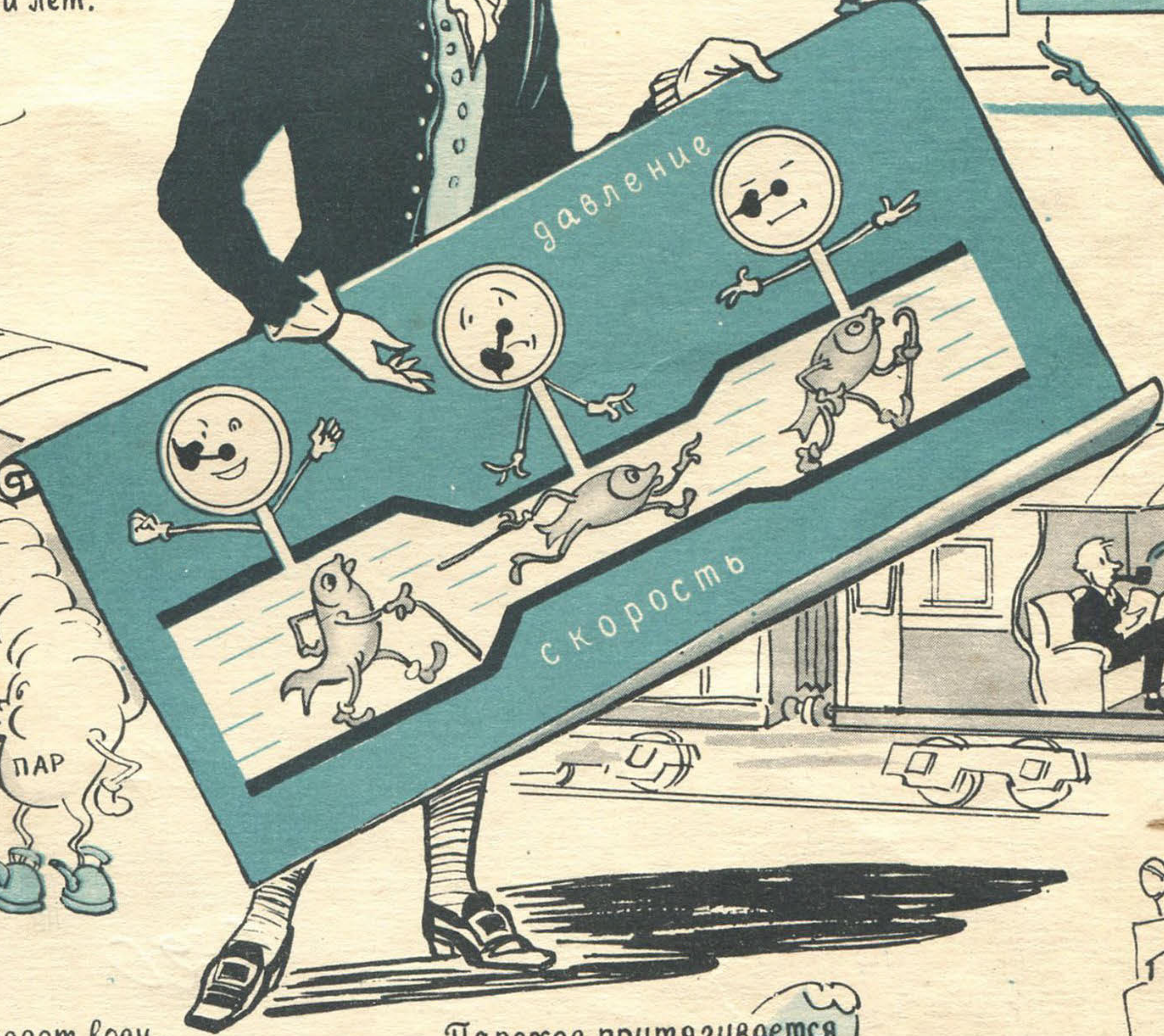


Работает
карбюратор
автомобиля.



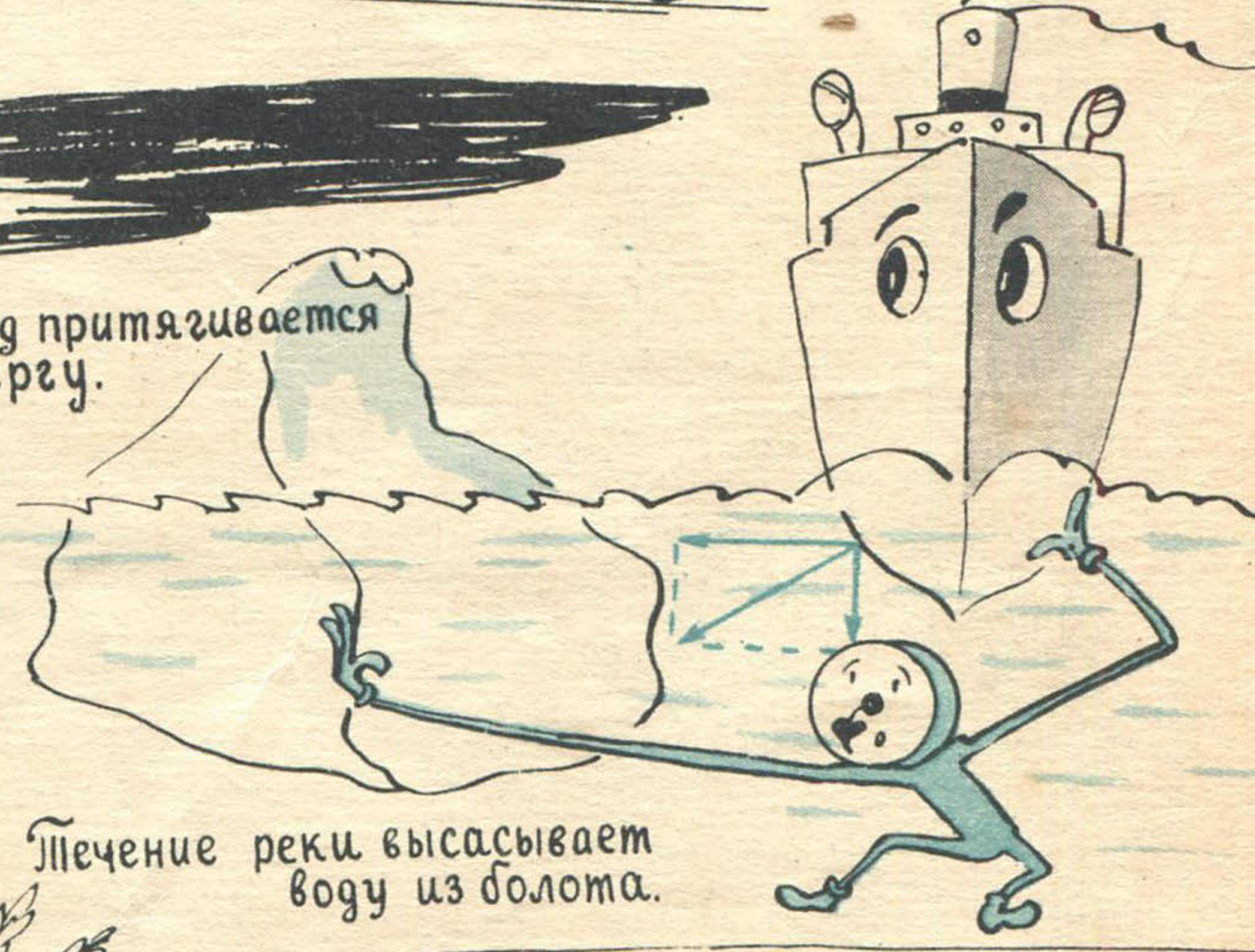
БЕНЗИН

Так
работает
вентилятор
в вагоне.



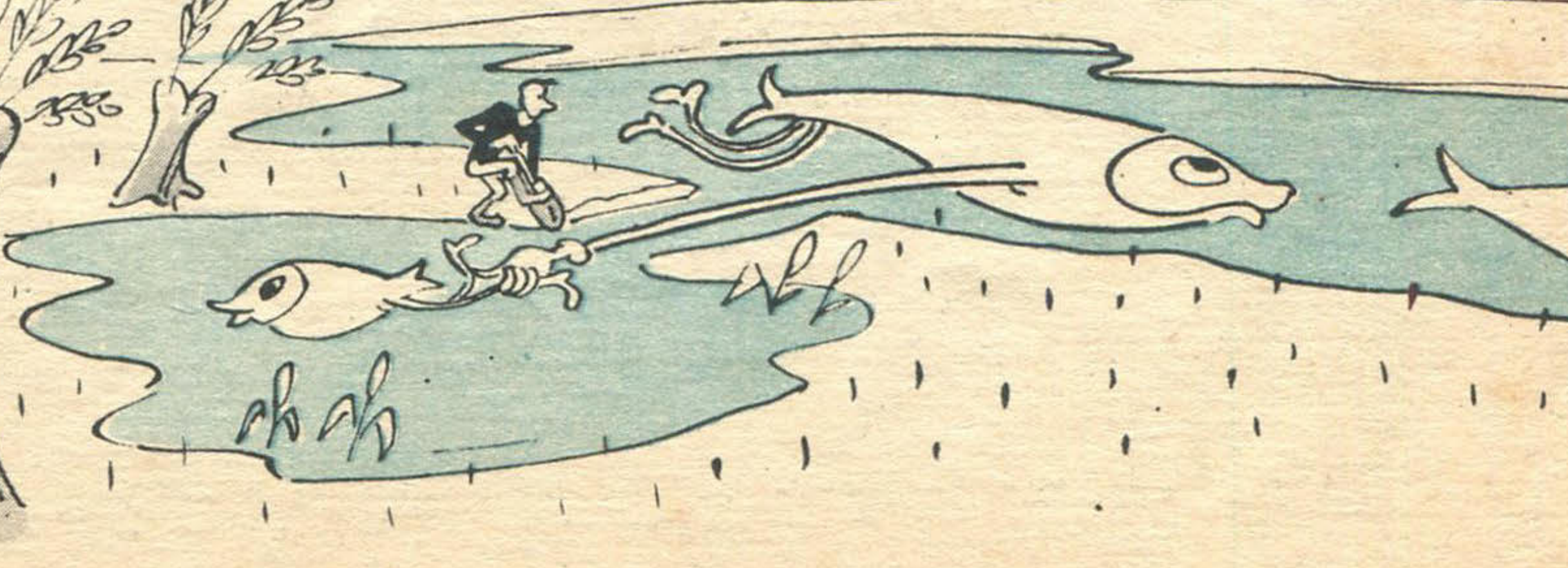
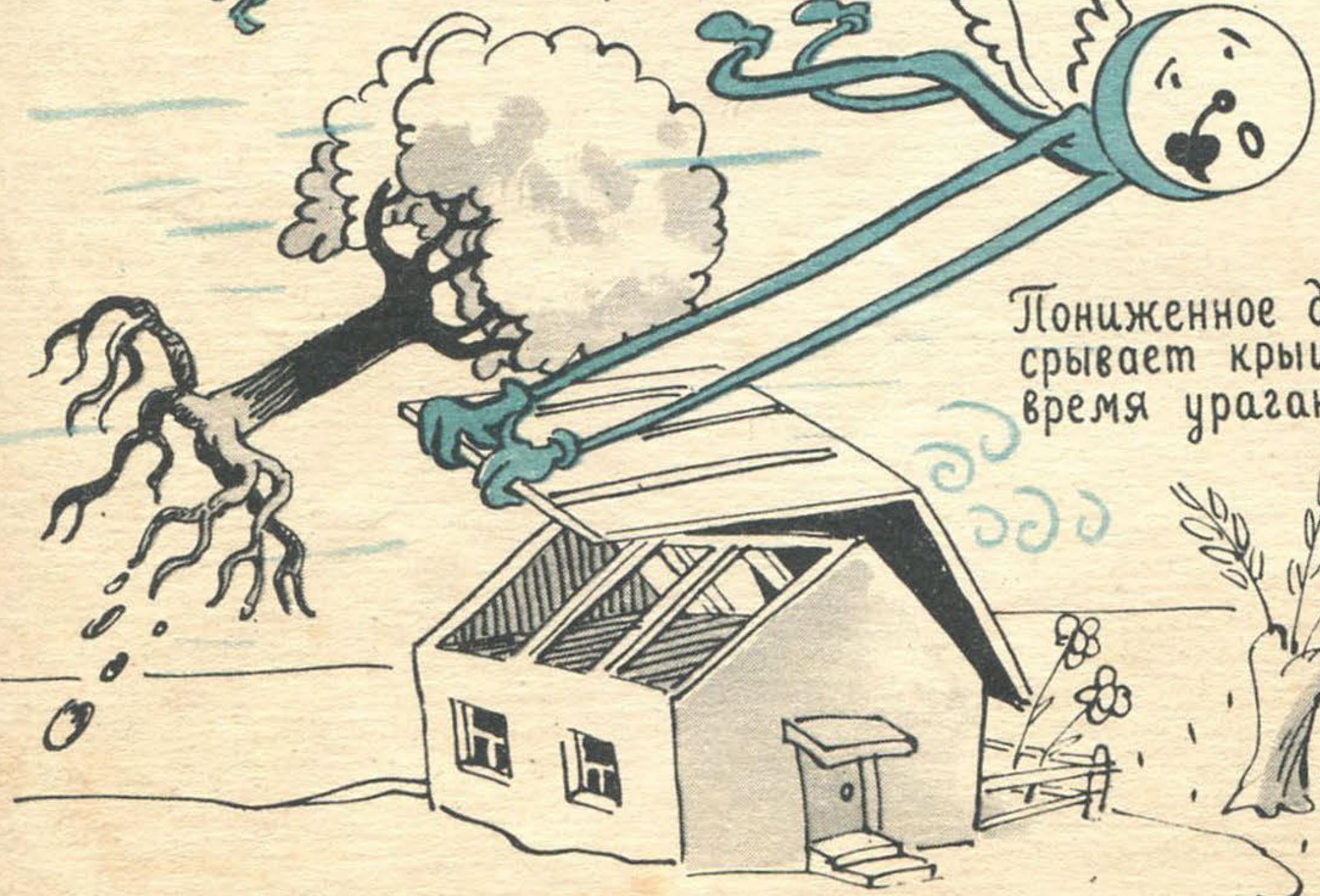
Струя пара подает воду
в котел паровоза..

Пароход притягивается
к айсбергу.



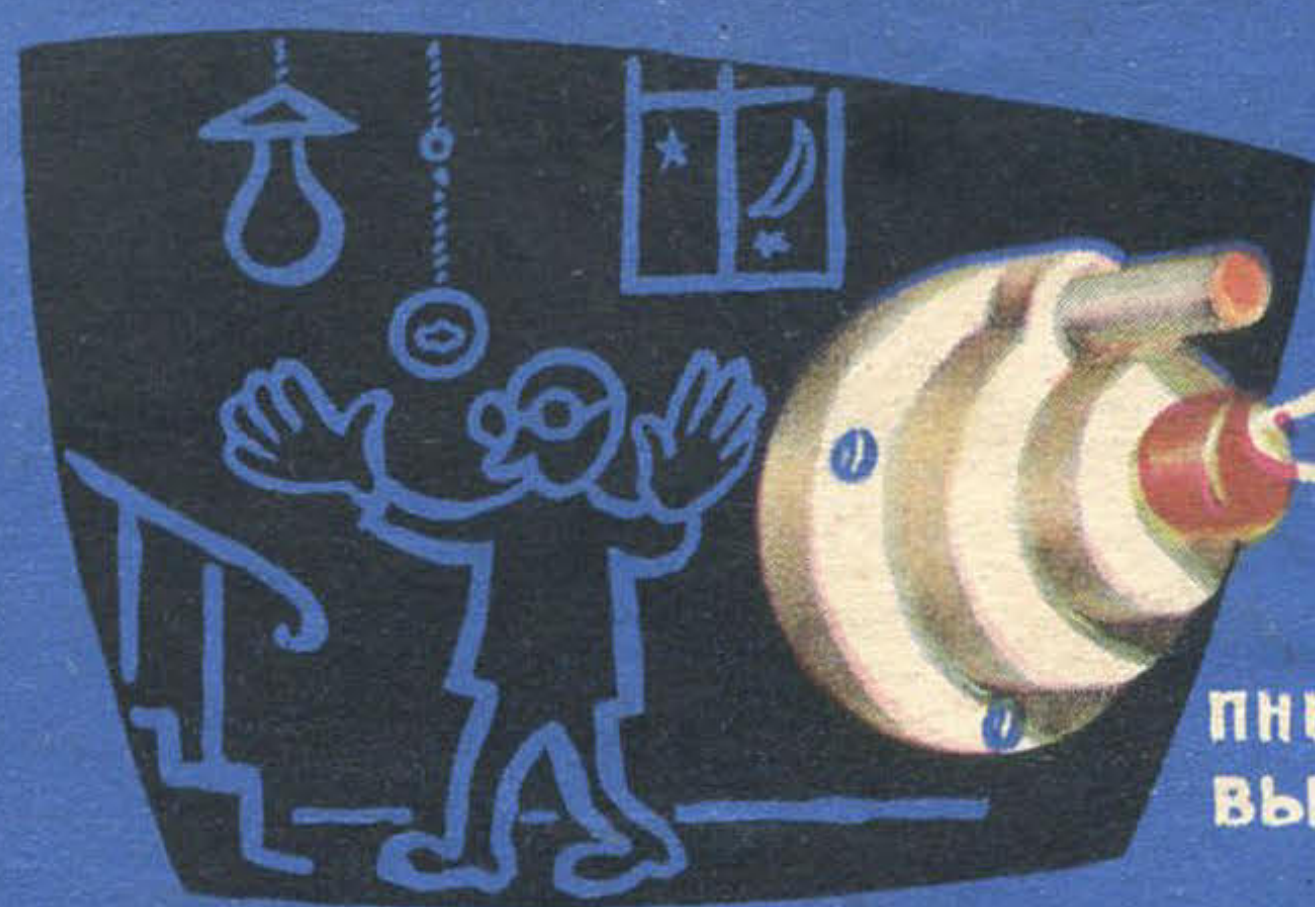
Пониженное давление
срывает крыши во
время урагана.

Печение реки высасывает
воду из болота.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОМОЩНИКИ В ДОМЕ

Цена



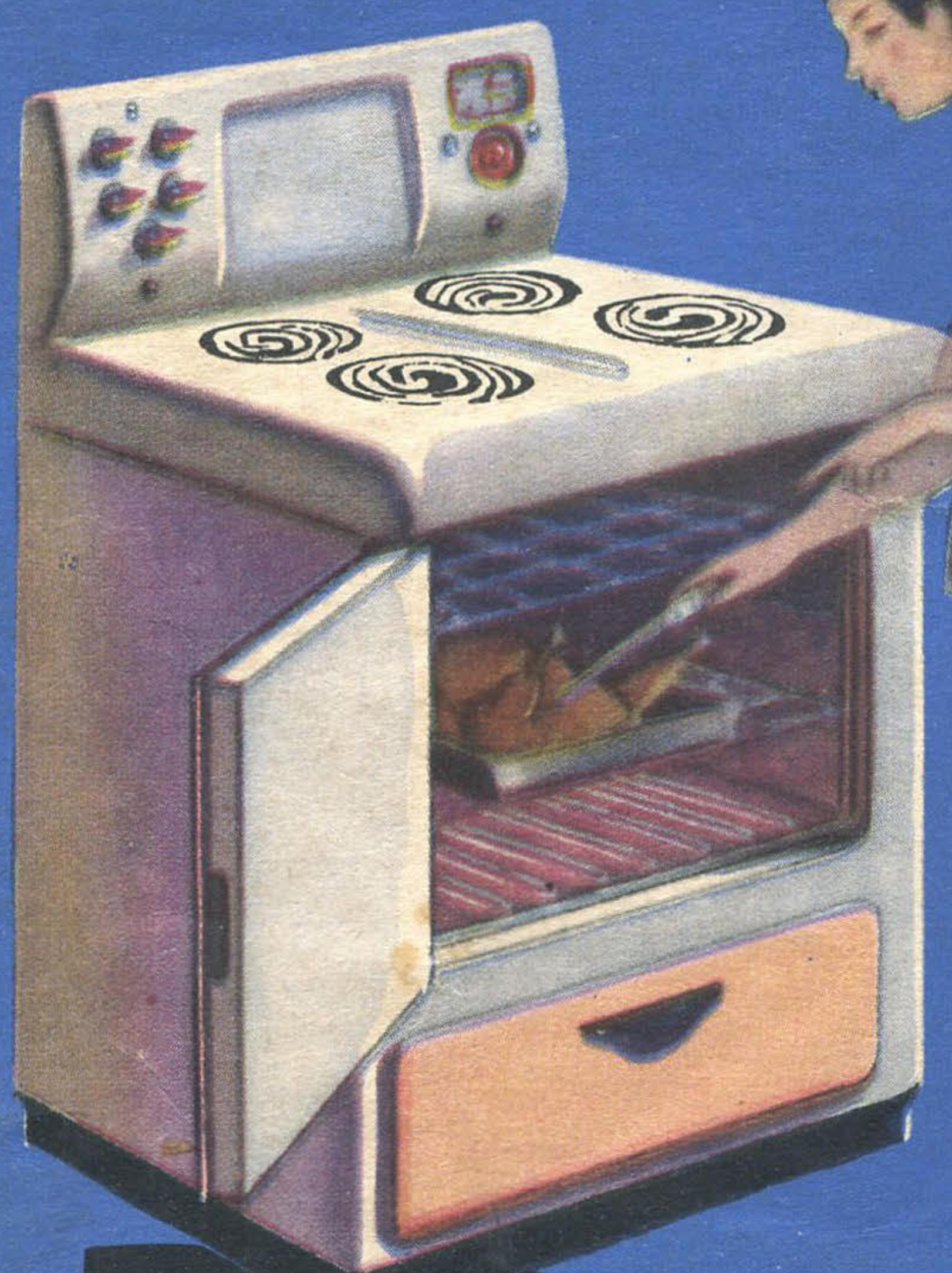
ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ
ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ



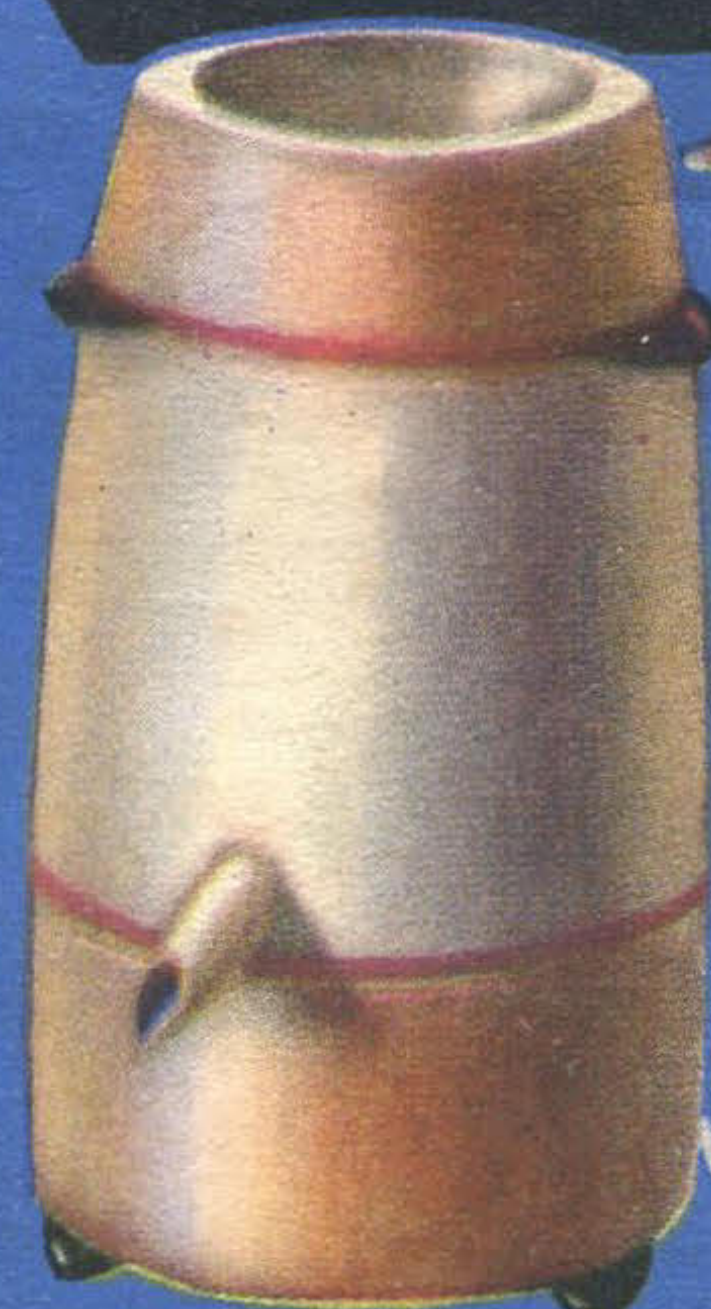
АККУМУЛЯТОРНАЯ
БРИТВА



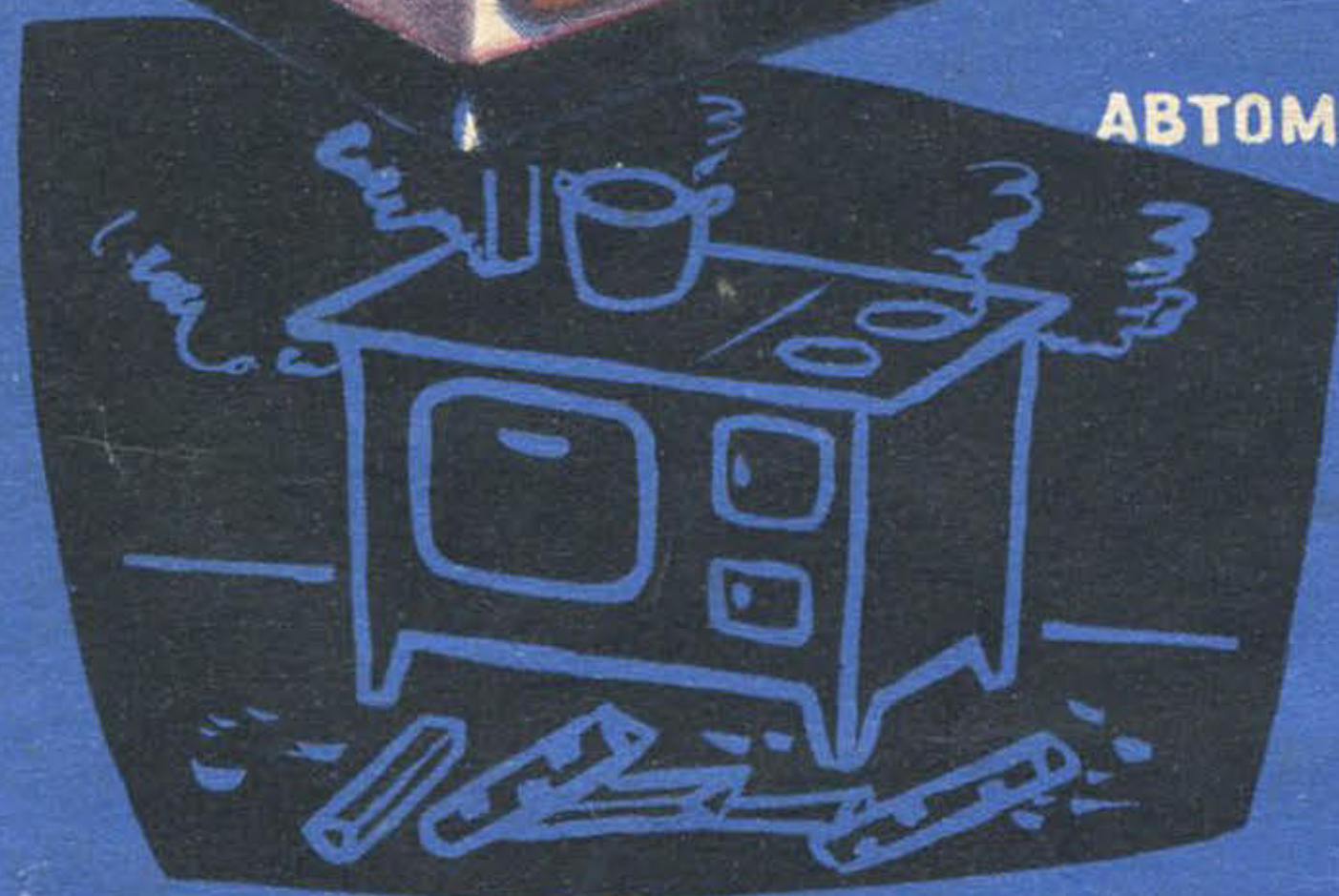
СТЕКЛЯННАЯ
ПЕЧЬ



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ
ПЛИТА



МАШИНА
ДЛЯ СУШКИ
БЕЛЬЯ



ПЫЛЕСОС-ЩЕТКА



МУСОРОДРОБИЛКА