

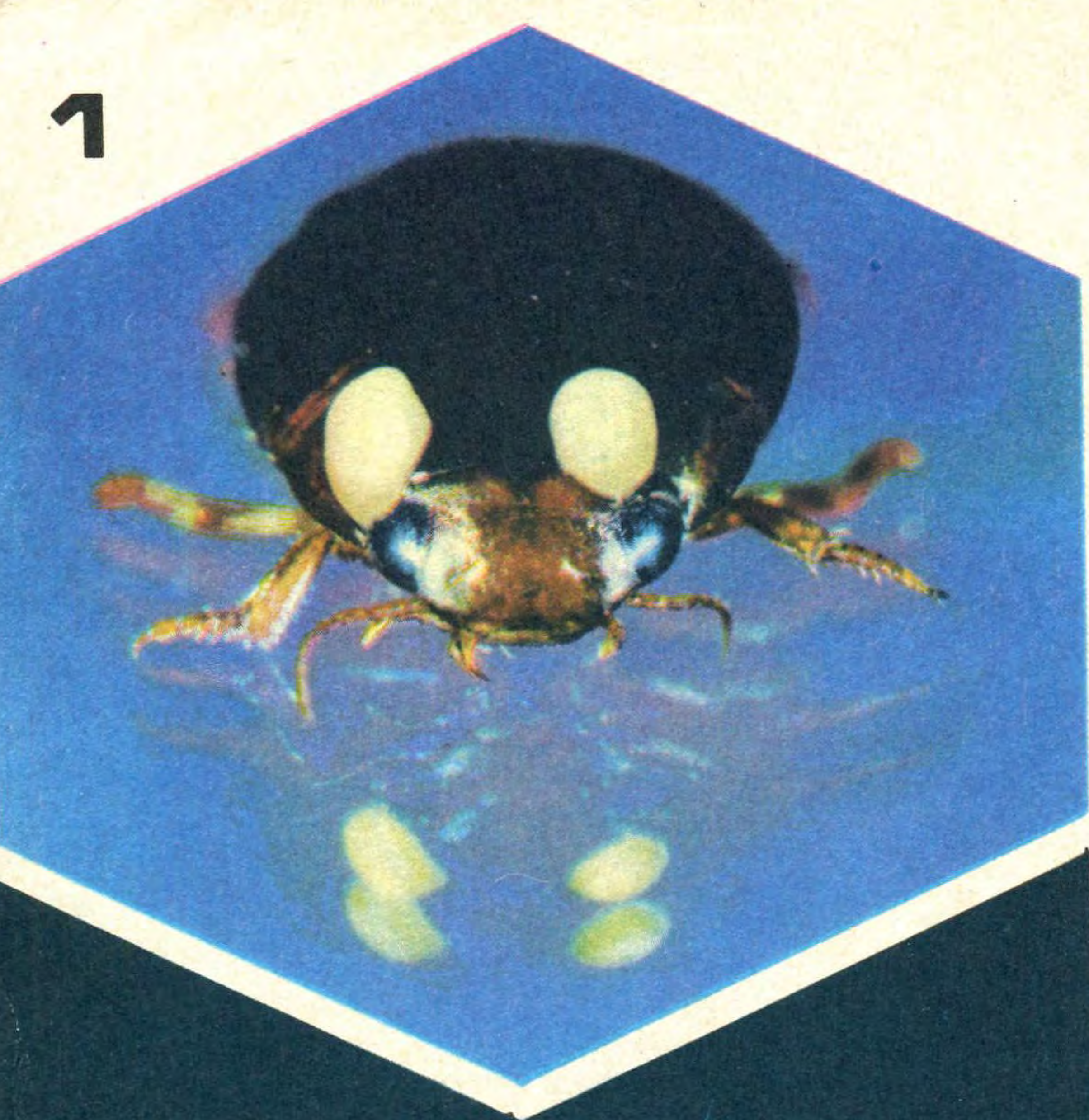


Стальной заслон рубежей

**ТЕХНИКА-2**  
**МОЛОДЕЖИ 1973**

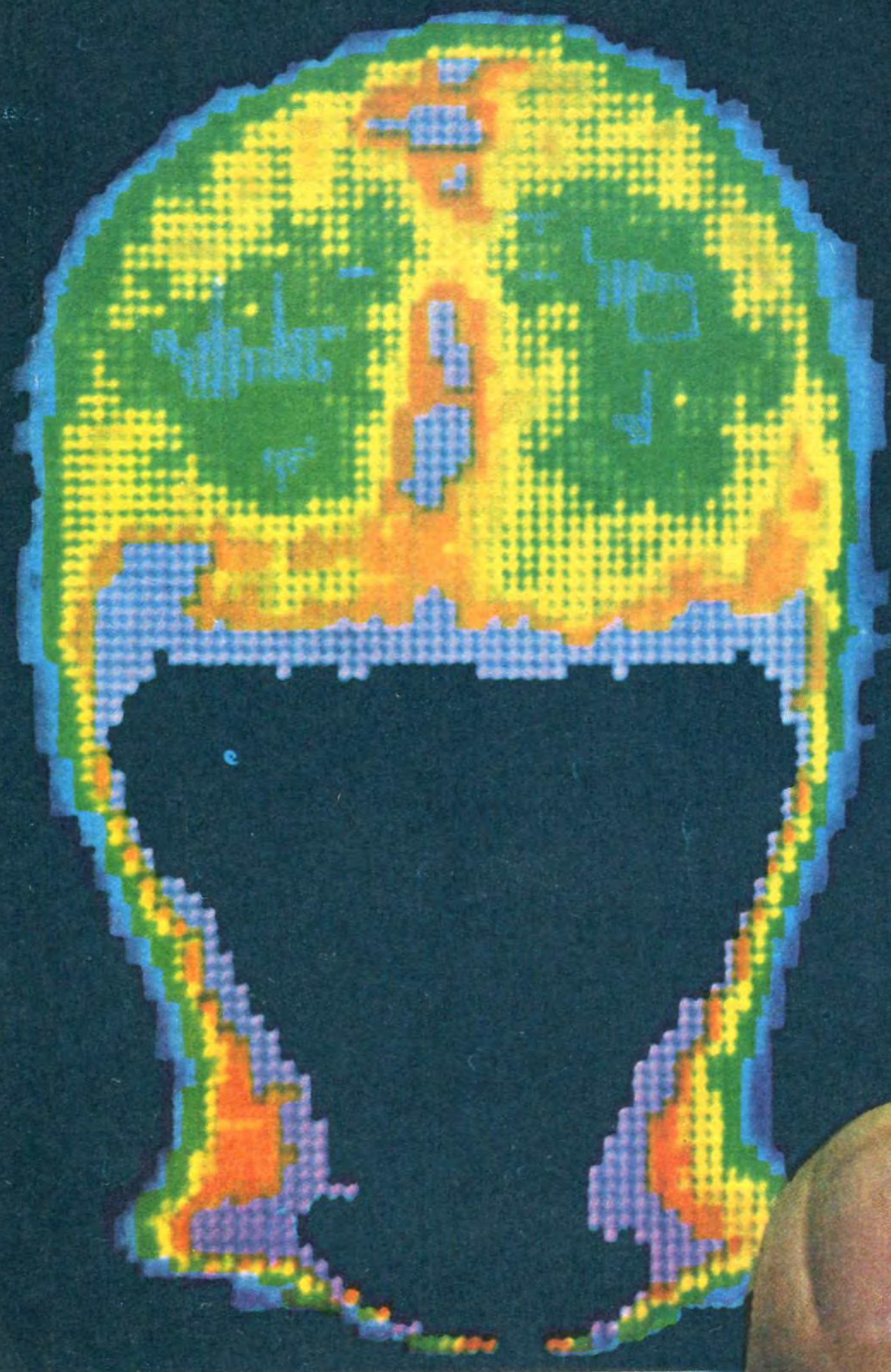


1



3

**ВРЕМЯ ИСКАТЬ**



2



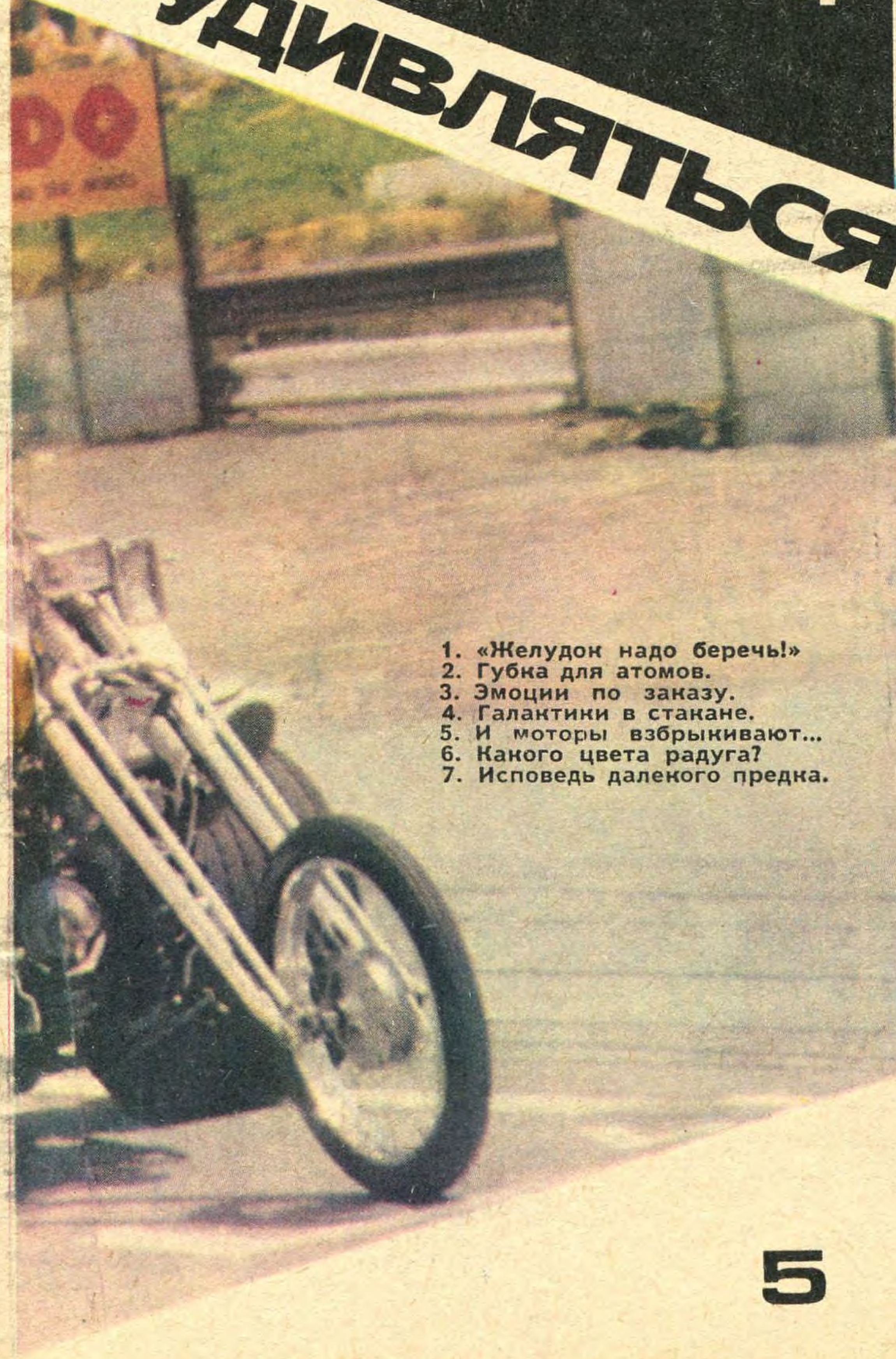




4

**И УДИВЛЯТЬСЯ**

1. «Желудок надо беречь!»
2. Губна для атомов.
3. Эмоции по заказу.
4. Галактики в стакане.
5. И моторы взбрыкивают...
6. Какого цвета радуга?
7. Исповедь далекого предка.



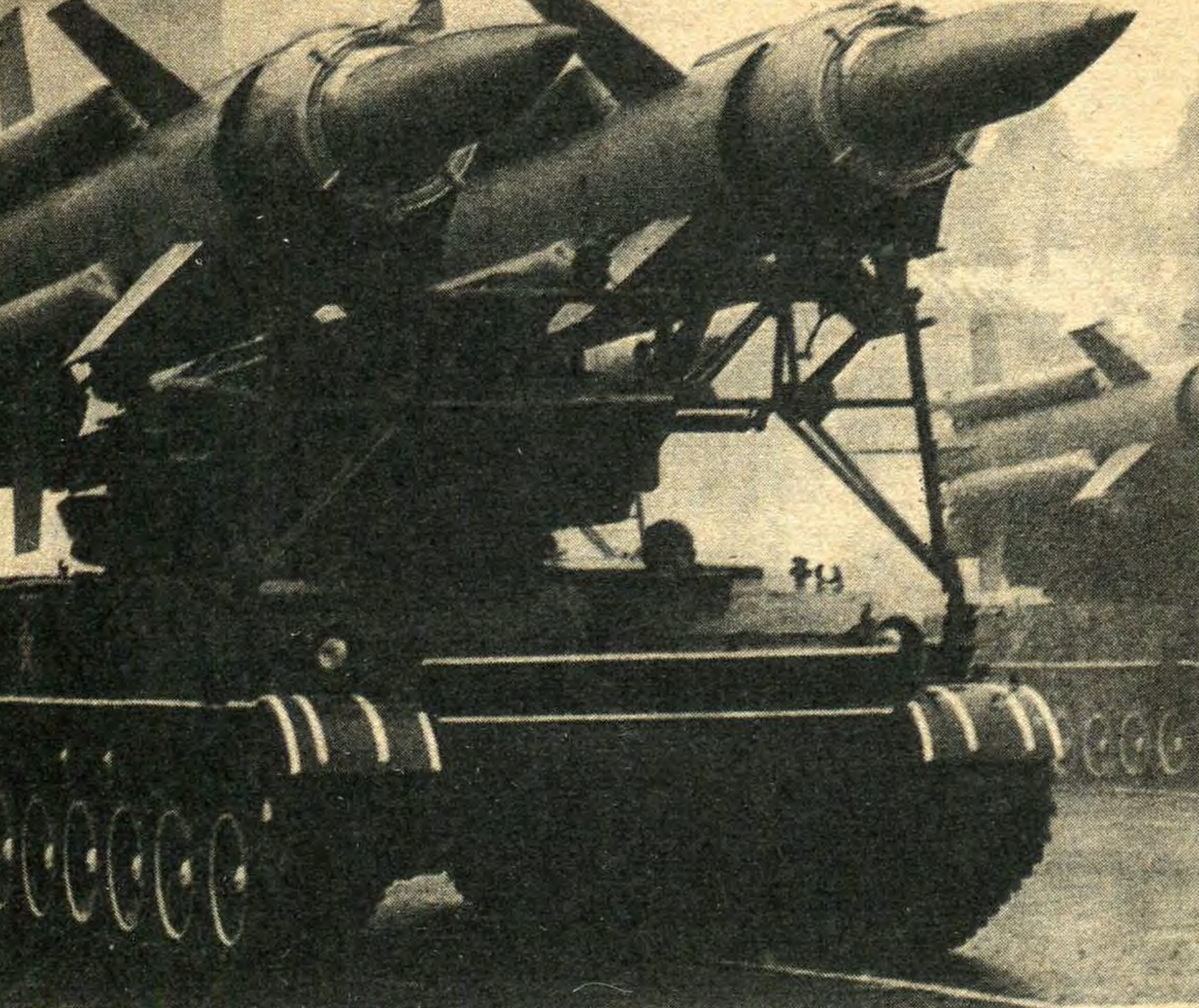
5

6



7





**СОВЕТСКОЙ АРМИИ**

**И**

**ВОЕННО-**

**МОРСКОМУ ФЛОТУ—**

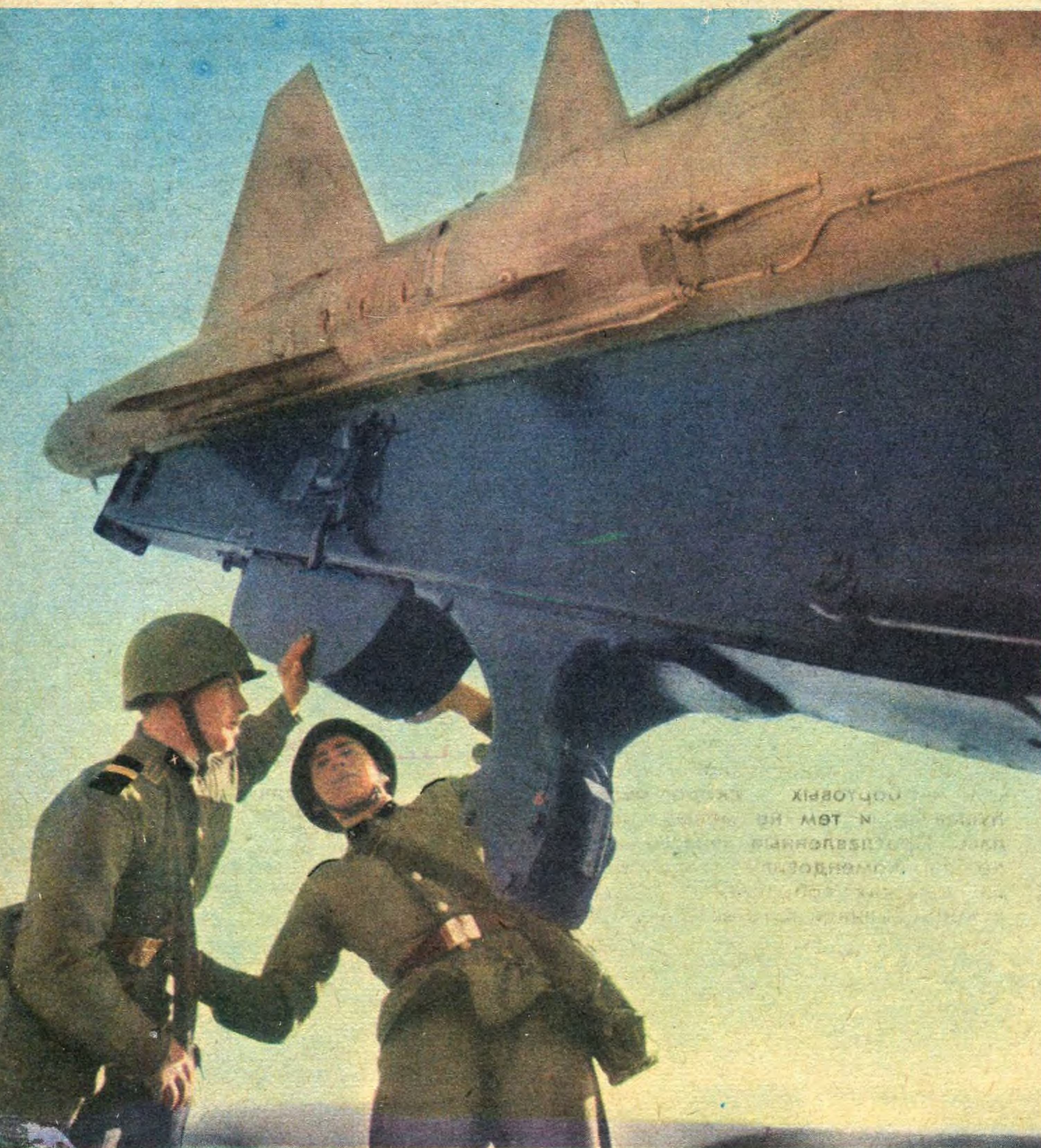
**55 ЛЕТ**

**Генерал-полковник И. ЧИСТЯКОВ,  
Герой Советского Союза**

Советские боевые ракеты — военная техника, сочетающая в себе мощь и высокую мобильность.

# РАКЕТНЫЙ ЩИТ

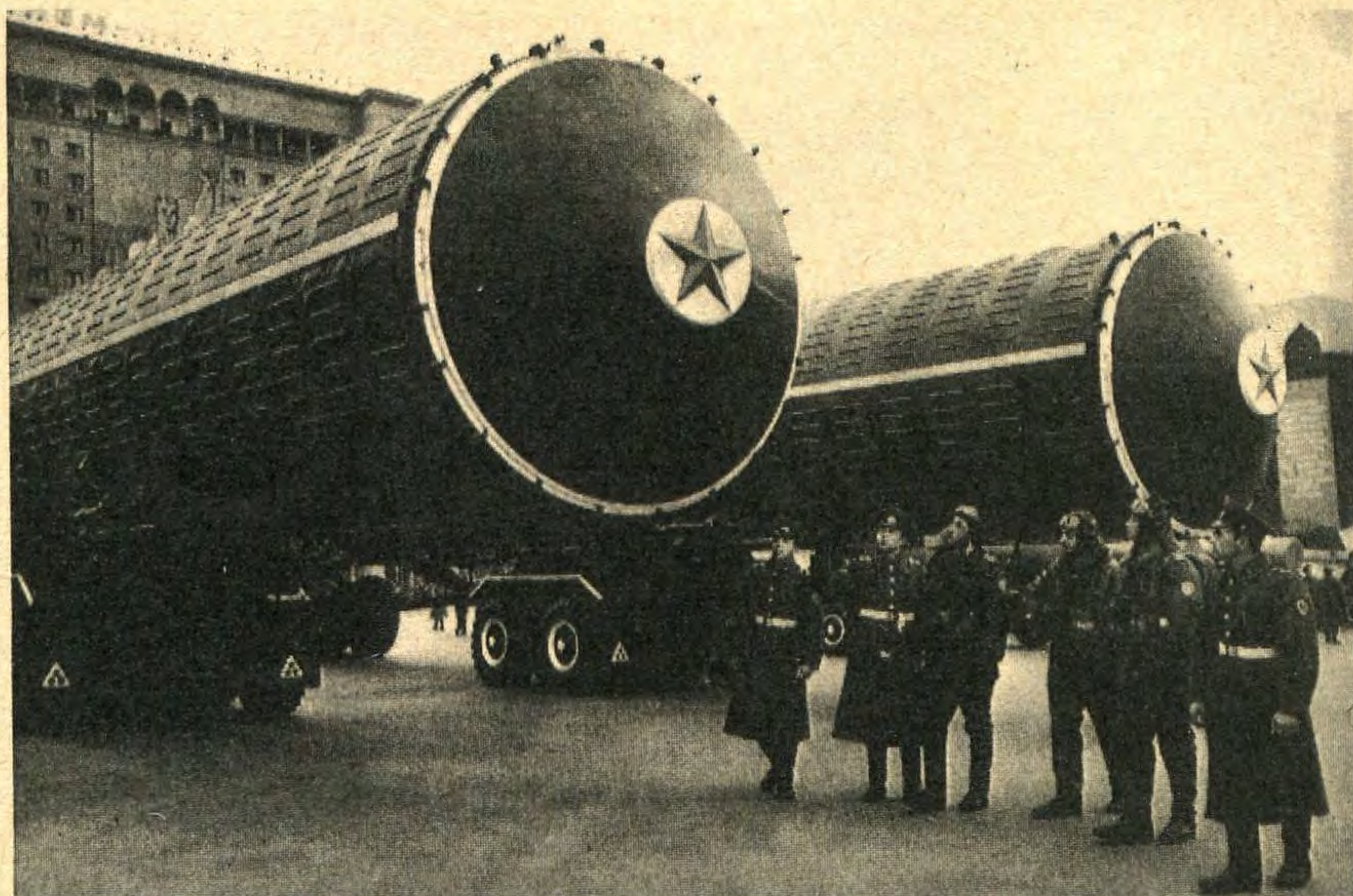
Ракетчики.



**В** сущности, весь прогресс наступательной военной техники заключается в совершенствовании средств доставки какого-либо снаряда разрушительного действия — будь то каменное ядро древней пушки или боеголовка современной боевой ракеты. Далеко не всегда наши предки могли одержать победу над врагом в классическом рукопашном бою. Верх брал тот, у кого были праща, лук, дротик, кто ловчее пользовался этими «дальнобойными» орудиями. Дальностью их действия и определялись размеры «поля брани». Оно разрасталось пропорционально развитию металлической техники. До некоторых пор военных вполне устраивала пушка. Она справлялась с наступающей пехотой, разрушала крепости, а позже успешно боролась с новоявленными танками и самолетами. Даже когда аэроплан, в свою очередь, превратился в мощный носитель бомб, сверхдальняя артиллерия не утратила своего могущества. В 1918 году немцы обстреливали Париж, расположившись за 120 километров от французской столицы. Во время второй мировой войны они всерьез собирались бомбардировать Лондон с побережья Голландии — снарядам пришлось бы пролететь около 240 километров!

Между тем еще тогда дни сверхдальнобойной артиллерии были сочтены. На смену ей пришло новое





На этот раз ракетным установкам предстоит не многокилометровый боевой марш — через несколько минут начнется традиционный военный парад на Красной площади.



Мощные ракетные установки обосновались и на кораблях Военно-Морского Флота страны.

# СТРАНЫ СОВЕТОВ

средство доставки смертоносных зарядов, более мобильное, менее уязвимое. В 1944 году его действие на себе испытал Лондон. На город обрушились сотни боевых ракет «Фау-2». Правда, гитлеровцам не помогло «чудо-оружие». Точность стрельбы оставляла желать лучшего. Да и заряд был невелик. В огромном теле ракеты, до отказа заполненном топливом, не оставалось места для весомой порции тротила. Именно эти недостатки первых больших ракет и стали главной заботой создателей нынешнего ракетного оружия. Мощность, дальность и точность — вот главные показатели его совершенства.

Основу боевой мощи наших Вооруженных Сил составляют ракетные войска стратегического назначения. Они оснащены первоклассными ракетами средней дальности и межконтинентальными ракетами. Гигантские «сигары» способны доставить ядерную боеголовку в любую точку планеты, нанести ответный удар по любому военному объекту противника, где бы он ни находился.

Сдала свои позиции и зенитная артиллерия. Ей не под силу поразить сверхзвуковой самолет, летящий в стратосфере. Обычный снаряд если и доберется до такой высоты, то на излете. К тому же он просто не попадет в воздушную цель — для этого недостаточно

артиллерийских средств прицеливания. Снаряд нужно подправлять во время полета, изменять его траекторию так, чтобы она непременно пересеклась с предполагаемой линией движения самолета. Значит, не обойтись без органов управления — воздушных или газовых рулей, аппаратуры, принимающей сигналы с земли, или самонаведения. Все это есть на современной зенитной ракете.

Конечно, она действует не сама по себе. Полет снаряда контролируют радиолокационные следящие устройства. Некоторое время ракету ведут с земли, удерживают радиолучом, направленным на точку встречи с целью. Координаты «рандеву» определило электронно-вычислительное устройство, которое учло высоту и скорость самолета, его курс, способность маневрировать, возможности самой ракеты, поражающее действие боеголовки.

И авиация стала теперь ракетно-носной. Ведь именно на самолете боевая ракета впервые доказала свои возможности. Она появилась на нем во времена полновластного могущества авиационной артиллерии — бортовых скорострельных пушек — и тем не менее прижилась. Прославленные «эрэсы» отлично зарекомендовали себя в халхин-гольских событиях, а потом и в небе Великой Отечественной вой-

ны. Сегодняшние реактивные снаряды класса «воздух — воздух», «воздух — земля» — это, конечно, не ветеран РС-85 военной поры. Они просты в обращении, долго хранятся, всегда готовы к действию. Самый младший представитель ракетного оружия — противотанковые управляемые снаряды. Небольшие ракеты устанавливают на бронетранспортерах или на отдельном шасси. Ракета наводится простым и безотказным способом — по проводу, который она тянет за собой.

У современной боевой ракеты много профессий. В небе, на море, на земле и под водой несут свою службу мощные и надежные образцы этой военной техники — щит и меч нашей державы.

Фото Л. Якутина и АПН

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-2**  
**МОЛОДЕЖИ 1973**

Ежемесячный  
общественно-политический,  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ.  
Издается с июня 1933 года.



По решению ЦК ВЛКСМ наш журнал шефствует над Уральским научным центром Академии наук СССР. Сегодня состоится первое знакомство наших читателей с деятельностью форпоста советской науки на Урале.

## К Л Ю Ч И



Рассказывает академик  
Сергей Васильевич ВОНСОВСКИЙ,  
председатель президиума  
Уральского научного центра АН СССР

## К СОКРОВИЩАМ

От льдов холодных до песков горячих змей сказочный протянулся — и окаменел. С хрустальной чешуей тот змей, с самоцветным отливом, огненным нутром, железным костяком, медным прожильем; кровь — руды красные, глаза — алмазы ясные... Примерно так говорится в одном народном предании об Урале.

С незапамятных времен люди догадывались о его несметных сокровищах, щедро дарованных природой.

Мимоходом, случайно совершались первые геологические открытия на Урале. Как гласит предание, подъяремный демидовский мужик Согра присел отдохнуть на «горушке Шелковой». Каблуком сковырнул землю, а под ней — камень серебристый, мягкий, на волокно похожий. «Нельзя ли прясть это каменное волокно?» — подумал Согра. Набрал камня и самому Демидову показать понес. Тот повелел работным людям «соткать» скатерть и прихватил ее с собой, когда поехал к Петру Первому. А там, чтоб удивить именитых гостей, в огонь бросил, потом невредимую из золы вынул, встряхнул да на стол постелил...

Так и стало впервые известно о богатейших в мире запасах огнеупорного материала — асбеста. Правда, в то время он, как и многие другие природные ресурсы, применения не находил. Недра Урала только начинали осваиваться подневольным ручным трудом крепостных.

**Какое же место сейчас занимает Урал в народном хозяйстве страны?**

На сегодняшний день здесь открыто более 12 тыс. месторождений полезных ископаемых. На Урале выявлено более половины всех минералов, известных в природе (около 1000 наименований), представлена почти вся таблица Менделеева. Многие минералы именно здесь найдены впервые и носят характерные уральские названия: уралит, ильменит, невьянскит, ревдинскит, вишневит и т. п. Уникальность минералогической уральской сокровищницы известна всему миру.

Особенно исключительной концентрацией разных минералов, сосредоточенных на небольшой по площади территории, отличается район Ильменских гор, где в 1920 году по декрету, подписанному В. И. Лениным, учрежден единственный в своем роде Ильменский минералогический заповедник.

Урал богат также топливными и другими энергетическими ресурсами: нефть, уголь, торф, полноводные, быстрые реки. Все это привело к тому, что ядро промышленности здесь составляют отрасли тяжелой индустрии. Возьмем для примера лишь одно из крупнейших предприятий — Уралмашзавод. Каждый месяц отсюда вывозятся мощные буровые установки, экскаваторы, прокатное и другое оборудование на Украину, в Белоруссию,

в Среднюю Азию, в Закавказье; за рубеж — в Болгарию, Румынию, Индию, Турцию, в развивающиеся африканские страны... А ведь, чтобы отправить с завода, скажем, блюминг-автомат «1300», состоящий почти из ста крупных машин и агрегатов, требуется несколько эшелонов. Длина стрелы шагающего экскаватора — гордости уральской науки и техники — равна протяженности 8—10 вагонов, кабина — с многоэтажный дом.

Да, Урал — это прежде всего гигантская кузница Советского Союза, край металла и металлообработки. Разумеется, полное использование всего комплекса уральского сырья требует высокого уровня организации производства, сложной техники и развитых наук.

**А что собой представляет сейчас наука Урала?**

По решению партии и правительства два года назад организован Уральский научный центр АН СССР. Для создания УНЦ отпущены громадные средства (30 млн. руб. только на девятую пятилетку), на которые в Свердловске уже начато строительство академгородка.

УНЦ объединяет 9 академических научно-исследовательских институтов — математики и механики, физики металлов, химии, электрохимии, металлургии, геологии и геохимии, геофизики, экологии растений и животных, экономики, Ильменский государственный заповедник и несколько лабораторий и баз, расположенных в Свердловской, Пермской и Тюменской областях. В этих учреждениях трудятся 2 тыс. научных работников, среди которых 60 докторов, 400 кандидатов наук и несколько академиков и членов-корреспондентов АН СССР. Уже в этой пятилетке начнет работу новый Институт технической кибернетики, а Институт химии будет разделен на два: неорганической химии и органической.

Создание УНЦ — жизненная необходимость. УНЦ обязан обеспечить развитие фундаментальных исследований в важнейших разделах естественных и общественных наук, рост производительных сил края. Наука Урала в годы Советской власти выросла до 200 отраслевых НИИ, 7 тыс. докторов и кандидатов наук. Координация научных изысканий всех этих учреждений — третья задача центра. Он должен исключить дублирование, отставание одной отрасли науки от другой, обеспечить тесную связь их с производством. И, наконец, четвертая задача — подготовка научных кадров высокой квалификации.

**Как выполняются эти задачи?**

Во главе УНЦ стоит президиум, который контролирует выполнение заданий правительства, Президиума АН СССР, министерств и ведомств, заключает догово-



ра с предприятиями на внедрение новейших достижений науки и техники.

Трудно не только охарактеризовать, но и просто перечислить все работы Уральского научного центра, которые получили признание в нашей стране и за рубежом. Назовем лишь некоторые.

В Институте геологии и геохимии недавно завершено большое фундаментальное исследование, которое дает совершенно новое представление о геологическом развитии Урала и значение которого трудно переоценить. Ведь заложена новая теоретическая база для изучения закономерностей возникновения и изменения рудных месторождений, на основе чего прокладывается путь в глубинные горизонты недр, к еще не освоенным территориям, богатым залежами меди, железа, бокситов...

Строение земной коры и верхней мантии, методы их исследования — предмет особого внимания Института геофизики. Ученые института обнаружили, если можно так выразиться, гелиевое «дыхание» земли и разработали методику обнаружения и оценки некоторых месторождений полезных ископаемых по этому «дыханию». Институт предложил также свою систему изучения сложных угольных разрезов и создал для этого специальную аппаратуру. Способ внедрен на большинстве угольных предприятий страны и дал экономии 100 млн. руб. в год. Широко используется и метод скважинной магниторазведки, изобретенный уральскими геофизиками. Например, таким методом были открыты новые железорудные месторождения на Урале, в Северном Казахстане и в Таджикистане.

Важными изысканиями заняты ученые Института физики металлов. Проведены ценные исследования, касающиеся теории твердого тела, физики магнитных явлений, роста кристаллов, сверхпроводимости и т. д. Практический результат — созданы новые технические магнитные и конструкционные материалы, как говорят специалисты, с повышенными физическими свойствами. Здесь разрабатываются для промышленности прогрессивная технология обработки металлов и оригинальные методы контроля за качеством металлических и полупроводниковых изделий.

Многое сделали в области развития теории процессов управления производством и других проблем Институт математики и механики, в области комплексного использования сырья — Институт металлургии. Этим институтом, например, решена проблема увеличения выхода из руды ценного легирующего элемента, называемого металлургами витамином стали — ванадия.

У читателя, судя по нашему рассказу, может сложиться впечатление, что науку Урала интересуют только земные недра и тяжелая промышленность. Нет, УНЦ внимательно изучает не менее богатый растительный и животный мир уральского региона. Вопросами бережного отношения человека к окружающей его флоре и фауне, рационального использования и приумножения их ресурсов занимается Институт экологии растений и животных. Его сотрудники, в частности, решают проблемы лесоводства, биологической очистки водоемов. Недавно здесь завершена крупная исследовательская работа, посвященная стабилизации промысла рыбы на севере Западной Сибири и имеющая большое хозяйственное значение. Установлено, к примеру, что запасы и промысел ценных сиговых пород рыб можно увеличить в несколько раз при небольших затратах труда и средств.

Институт экономики создан в Свердловске совсем недавно. Он очень необходим для решения стоящих перед УНЦ задач. Коллектив института успешно завершил разработку плана размещения и развития производительных сил уральского экономического района на 1971—1980 годы и уже приступил к составлению аналогичного прогноза на период до 2000 года. В этом институте вплотную занимаются социологией, вопросами культуры, быта... Здесь проводится также анализ

действенности, целесообразности всех научных исследований, определяются слабые места в научной деятельности УНЦ.

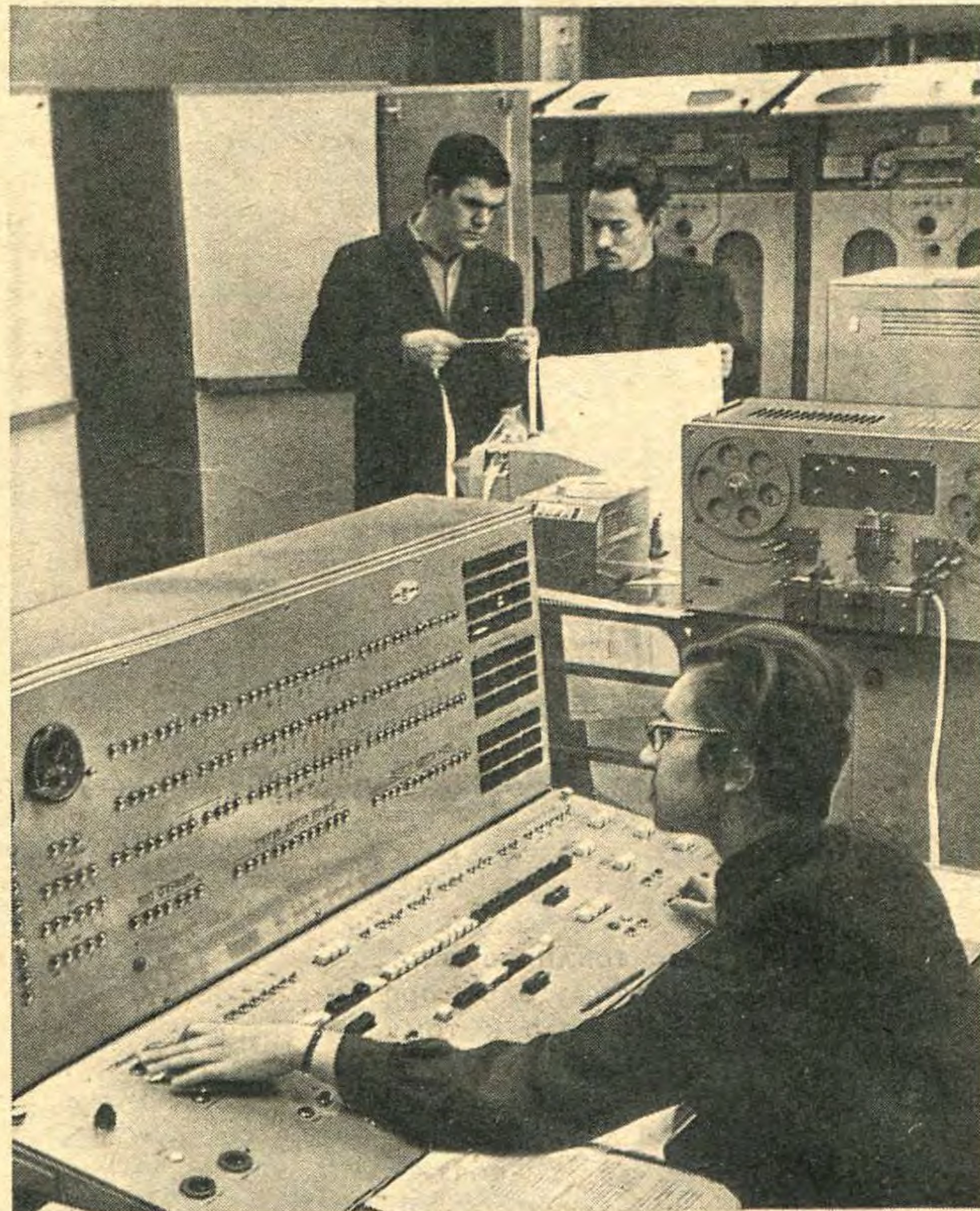
Любопытен, скажем, анализ внедрения научных разработок за прошлую пятилетку. Экономический эффект — 41 млн. руб., но при условии реализации в производстве всех научных работ он мог бы возрасти до 370 млн. руб. Основная причина недостаточной эффективности науки кроется в том, что еще слаба экспериментальная база институтов. Зачастую ученые не могут проверить результаты лабораторных экспериментов в укрупненных масштабах, близких к производственным. Учитывая это, УНЦ планирует создать свое СКБ и построить собственные заводы по выпуску аппаратуры, рекомендуемой институтами.

На окраине Свердловска, там, где проходит улица Амундсена, разворачивается огромная строительная площадка. К ней протянулась железнодорожная ветка, она опоясана новыми складами, гаражами, подсобками строителей. Здесь работают современные землеройные машины, башенные краны... Ведь новый корпус для Института геофизики уже строится. О размахе стройки, объявленной комсомольской ударной, говорит и тот факт, что УНЦ создает свою собственную солидную строительную организацию.

Уральский научный центр успешно работает как полноценное звено советской науки в целом и в то же время усиленно строится, расширяется, перевооружается. Словом, эта научная организация молодая, сильная, с большим будущим.

Записал наш корреспондент Ю. Юша,  
г. Свердловск

Нижнетагильский металлургический комбинат. Здесь действует первая на Урале автоматизированная система управления производством.







500  
лет

со дня рождения  
Николая Коперника

Рис. Н. Арцеулова

# Сстановивший Солнце

Ю. МИХАЙЛОВ



*Из числа многочисленных и разнообразных искусств и наук, пробуждающих интерес и являющихся живительной силой для человеческого разума, по моему мнению, с величайшим жаром следует себя посвятить тем, которые исследуют круг предметов, наиболее прекрасных и наиболее достойных познания. Таковыми являются науки, которые изучают чудесные обращения во вселенной и без звезд, их размеры и расстояния, их восход и заход, а также причины всех иных небесных явлений, а затем объясняют все строение мира. А что есть прекраснее, чем небо, охватывающее все, что прекрасно?..*

## КОПЕРНИК

Подобно Данте в литературе, Коперник закрыл в астрономии средневековые и открыл Возрождение. Сколь ни парадоксально, они оба снискали бессмертье в глазах у потомков благодаря Аристотелевой системе мироздания: Данте поэтически воспел ее; Коперник разрушил.

Однако формальное подобие здесь и кончается. Дальше — сплошные противоположности.

Данте Алигьери — уроженец знойного юга. Сын своего тревожного, противоречивого времени, он прожил жизнь, исполненную баталий, политических схваток, изгнаний, озарений и проклятий, страстей. Такой жизни с лихвою хватило бы на несколько судеб.

Николай Коперник, суровый северянин, славянин, воплощение спокойствия и силы. Ему выпало родиться и умереть в одну из тех эпох, которые именуются безвременьем. В ту пору благодатные ветры Возрождения с трудом пробивались к берегам Балтийского моря. Церковная догма, схоластика, мертвенные словопрения о дьявольском наваждении, о грехе первородном, застой, духовный и нравственный, рутина, косность, невежество — вот в каком мире он обитал.

Внешне его существование текло размеренно, спокойно: врачевал, составлял карты, строил шлюзы, упорядочил монетное дело, управлял владениями Вармийского капитула, даже был (правда, недолго) королевским комиссаром Вармии. Потом предпочел одиночество.

Тридцать лет добровольного заточения в башенке, возвышавшейся над крепостной стеной во Фромборке, наедине со звездами, в непрестанных размышлениях об истинной картине мира — какой другой астроном, кроме него, мог решиться на подобное?

Еще при жизни поэта многие из современников Данте почитали его как божество. И доныне — спустя шесть столетий — толпы паломников стекаются в Равенну к гробнице поэта.

Через пятьдесят лет после смерти Коперник выглядел в глазах ученой братии Европы заурядным эпигоном, пытавшимся возродить древние гелиоцентрические рассказы Аристарха Самосского.

Прах Коперника покоится в братской могиле, в подземелье собора. Его кости нельзя отличить от других. И это глубоко символично. Казалось, кто-то на протяжении столетий непрестанно заботился о том, чтобы память о великом поляке была вытравлена из сердец современников его и потомков.

В конце XVI века все его астрономические инструменты сгорели при пожаре. Тогда же погиб великолепный прижизненный портрет. Не сохранилось ни одного дневника звездных наблюдений.

Когда в 1543 году — в год смерти Коперника — вышла в свет его книга «Об обращении небесных тел», даже среди людей глубоко мыслящих раздавались призывы об укрощении «сарматского астронома, который заставил Землю двигаться, а Солнце стоять неподвижно».

Невероятно, но «Коперникова ересь» даже объединила двух заклятых врагов: католицизм и протестантство. Поначалу, будто сговорившись, ее дружно предали анафеме вожди Реформации — и Лютер, и Меланхтон, и Кальвин. Затем настала очередь святой инквизиции. 5 марта 1616 года богопротивное учение Коперника было запрещено «впредь до исправления» (запрет действовал вплоть до 1835 года!).

В декрете среди прочего было сказано: «Утверждать, что Солнце стоит неподвижно в центре мира, — мнение нелепое, ложное с философской точки зрения и формально еретическое, так как оно противоречит священному писанию. Утверждать, что Земля не находится в центре мира, что она не остается неподвижной и обладает даже суточным вращением, — есть мнение столь же нелепое, ложное с философской и греховное с религиозной точки зрения».

Чем же были так разгневаны святые отцы-инквизиторы? В их глазах возлюбленный брат по вере (Коперник был каноником, то есть соборным священником) не только противоборствовал Аристотелю и Птолемею, но и богохульствовал, подрывал основы христианской веры.

Согласно учению Аристотеля (384—322 до н. э.) мироздание, сотворенное творцом для человека, выглядит так:

«Вселенная состоит из девяти соприкасающихся сфер. Наружная сфера, небо, обнимает все остальные. Это — верховное божество, которое их содержит и окружает. В небе укреплены звезды, и оно уносит их в своем вечном движении. Ниже катятся семь сфер, увлекаемых движением, противоположным движениям неба. Первую из них занимает звезда, которую люди зовут Сатурном. На второй блесит то благодетельное и благосклонное к человеческому роду светило, которое известно под именем Юпитера. Потом — ненавистный Марс, окруженный кровавым сиянием. Ниже Солнце, царь, повелитель других светил и мировая душа; страшной величины его шар наполняет своим светом беспредельное пространство. Его сопровождают сферы Меркурия и Венеры, составляющие как бы его свиту. Наконец ниже всех Луна, заимствующая свой свет от Солнца. Под нею все смертно и тленно. Над нею все вечно. Земля, помещенная в центре мира, наиболее удаленная от неба, образует девятую сферу; она неподвижна, и все тяжелые тела падают к ней в силу собственной тяжести...»

Добавим: в общей сложности вселенная Аристотеля состояла из 56 идеально прозрачных хрустальных сфер!

Клавдий Птолемей, живший во II веке нашей эры, переложил идеи Аристотеля на язык математики. Это ему принадлежат дивные слова: «Легче, кажется, двигать самые планеты, чем постичь их движение». Дабы объяснить запутанные пути планет по небесному своду, греческий звездовидец, помимо сфер, населил небо множеством взаимно наклоненных кругов. Все эти бесчисленные эпициклы, деференты, эксцентрики напоминают механизмы в громоздкой театральной машине. В ней все отлажено, отрегулировано; и доныне она поражает воображение точным расчетом, остроумным замыслом. Стоит ли удивляться, что на протяжении столетий система Аристотеля — Птолемея не претерпела никаких изменений. Более того, с XIII столетия она стала неотъемлемой частью христианства, подобием астрономического евангелия. В ободья воображаемых небесных колес впряглись грешники, вероотступники, иноверцы. И покатали они весь небесный реквизит над Землей, о неподвижности коей утверждается в нескольких местах библии.

Не будем представлять наших предков наивными существами, очарованными подобным космологическим благолепием, не сомневающимися, не задумывающимися о местоположении Земли. Другой вопрос: легко ли было усомниться?



Нелегко: так же как сейчас, например, попытаться опровергнуть периодическую систему элементов Менделеева.

Каждому, кто вознамерился бы мысленно стронуть нашу планету с места, следовало вразумительно объяснить противникам по меньшей мере четыре положения:

1) почему человек не чувствует движение Земли;

2) почему звезды в небе всегда одни и те же; почему они не меняют положения с переменою времени года;

3) почему Венера и Меркурий, находящиеся между Землей и Солнцем, не показывают фазы наподобие Луны;

4) почему все тела на Земле падают строго вертикально, а облака и прочие носящиеся в воздухе предметы не летят всегда в одну сторону?

Теперь любой школьник в два счета расправится со всеми этими «почему». Но представим себе на мгновение, что еще не изобретен телескоп (иначе фазы Венеры и Меркурия увидеть невозможно), что еще неизвестны законы тяготения, нет понятия инерции, центростремительной силы и т. д. Мы были бы бессильны доказать истину.

Эта задача оказалась по плечу лишь Николаю Копернику: именно он остановил Солнце и двинул в путь Землю.

То, о чем смутно догадывались в древности пифагорейцы — Филолай, Гераклит Понтийский, Экфант, Хикет Сиракузский, что занимало умы Селевка Эретрийского, Архита Тарентского и Тимея Лоркийского, за что едва не поплатился жизнью Аристарх Самосский, — все это под пером Коперника обрело спустя два тысячелетия облик неукоснительной системы мироздания. Кружевное рукоделие небесных орбит Птолемея он заменил иным, более строгим узором. Этот узор он выверил научным методом. Великий революционер, он отделил астрономию от религии, астрологию — от астрономии, правду — от вымысла, Возрождение — от средневековья.

А главное, звездовидец навсегда уничтожил противопоставление несовершенной, многогрешной Земли божественным, непорочным небесам. Он закрыл все пути в райскую обитель.

Вот отчего назвал его дураком Лютер, осудила Сорбонна, вот отчего современники уничижали его в балаганных водевилях и скверных книжицах.

Иезуит Мавролик полагал, что автора неплохо было бы высечь.

«Опасной, безрассудной, скандальной и противной священному писанию» объявил книгу Коперника епископ Пизанский.

Да что там современники! В 1876 году некий Шепфер выпустил в Германии солидное сочинение, о назначении которого явствует из заглавия: «Противоречия в астрономии, появляющиеся рядом с принятием системы Коперника и исчезающие при гипотезе, ей противоположной». А в 1914 году священноинок Немцов благодетельствовал сограждан опусом «Круг земли неподвижен. Солнце ходит», оснащенным такого рода подзаголовком: «Доказано из книг священного писания и из творения святых отцов». Между тем сам Коперник в своей книге умышленно не касался богословских вопросов: иначе его ждала бы печальная участь Галилея или Джордано Бруно.

Не все в системе Коперника равноценно, не везде он смог отрешиться от древних астрономических канонов. Фигура фромборкского исполина, величественно возвышающаяся на рубеже двух совершенно различных эпох, вобрала в себя свет Возрождения и тьму средневековья. Его вселенная — все еще замкнутый мир, за пределами которого властвуют сверхъестественные силы. Его планеты все еще движутся по кругам. Его Солнце все еще не на-

ходится в центре, а прозябает где-то «сбоку». По меткому выражению одного историка науки, Коперник как бы «перептолемейл самого Птолемея».

Однако именно он, Николай Коперник, написал свое провидческое: «Согласно наблюдениям, длина пути, совершаемого Землей при обращении вокруг Солнца, так относится к размерам вселенной, как тело, имеющее конечные размеры, к бесконечности. Космос неизмерим, подобен бесконечному, содержащемуся в себе».

Однако именно он, Коперник, пользуясь такими же инструментами, что и Птолемей, определил длину звездного года с неслыханной до той поры точностью — ошибка составила всего лишь 30,5 сек.

Однако именно он предсказал (предсказал-таки!) фазы у Венеры и Меркурия; именно он открыл медленные колебания земной оси с периодом 26 тыс. лет; именно он составил превосходный каталог звезд — четвертый за всю историю человечества!

Замечательно отозвался о нем Иоганн Кеплер. «Коперник — человек высшего гения и, что в этих вопросах особенно важно, свободного мышления». Таким и был этот врач, географ, физик, экономист, великий звездосоглядатай.

Около двух тысячелетий блистал хрустальным благолепием стройный чертог вселенной, сооруженный Аристотелем. Николай Коперник еще не разрушил его до основания, однако...

Однако понадобилось не так уж много времени, чтобы гениальные ученики — Кеплер и Ньютон — довершили замысел своего гениального учителя — Коперника.

Эхо от разбитых вдребезги хрустальных сфер прокатилось по всем последующим векам.

## Объявляем международный конкурс «НИКОЛАЙ КОПЕРНИК»

Молодежные научно-технические журналы социалистических стран: «Наука и техника за младежта», «Космос», «Орбита» (НРБ); «Югенд унд техник» (ГДР); «Дельта» (ВНР); «Веда а техника младежи» (ЧССР); «Штиинцэ ши техникэ» (СРР); «Млоды техник», «Горизонты техники для детей» (ПНР); «Юный техник», «Техника — молодежи» (СССР) — объявляют международный конкурс «НИКОЛАЙ КОПЕРНИК», посвященный 500-летию со дня рождения великого польского астронома.

Участники конкурса должны написать научно-художественный очерк, посвященный величию Коперника. Объем рукописи не более 6 страниц машинописного текста через 2 интервала (170—180 строк).

Рукописи с пометкой «Н» конкурс «Николай Коперник» должны быть присланы в редакцию «Техники — молодежи» не позднее 1 августа 1973 года.

Победители конкурса смогут побывать на родине Николая Коперника (I премия); получают ценные подарки и дипломы Главной технической организации Польской Народной Республики (II—III премии), а также памятные юбилейные значки и сувениры.



Над просторами полей еще висит студёное февральское небо, а труженики сельского хозяйства страны уже вступили в битву за урожай третьего, решающего года пятилетки. И, словно тяжёлая артиллерия, путь вперед в сражении за изобилие продуктов питания прокладывают наука и техника.

В этом номере журнала мы рассказываем о некоторых достижениях научно-технического прогресса, которые уже поставлены на службу селу или требуют быстрее внедрения.

Одним из семи чудес света библейские предания называют роскошные сады ассирийской царицы Семирамиды. Они поражали воображение древних путешественников тем, что висели в воздухе.

Однако известно, корни «царских» растений сидели все-таки в земле, в обычных кадучках, которые садоводы хитроумно маскировали самой же буйно разросшейся зеленью. А если говорить о настоящих воздушных садах, то седьмое чудо света можно увидеть в опытной теплице Научно-исследовательского института овощного хозяйства в Москве. Здесь овощи и цветы действительно растут и плодоносят в воздухе — без единого грамма почвы (см. снимок).

Впрочем, эти чудеса научно обоснованы и запатентованы группой научных сотрудников института во главе с кандидатом сельскохозяйственных наук И. Г. Мурашем. Ученые разработали метод выращивания растений не только без почвы, но и вообще без какой-либо опоры для корней — аэропонику. Но корни висят не в обычном воздухе, как кажется на первый взгляд, а в своеобразной воздушной подушке (по-научному называемой корнеобитаемым слоем). Строго дозированные, как в аптеке, питательные вещества подаются в растворах из обычной водопроводной трубы форсунками (см. схему). Этим методом можно выращивать сельскохозяйственную продукцию практически в любом, далеко не сельском месте: на верандах городских строений, на морских и космических кораблях...

Аэропоника открывает поистине чудесные возможности перед садоводами. Скажем, впервые за всю историю растениеводства стали ухаживать за оголенными, висящими в воздухе корнями, как и за «вершками»: обрезать состарившиеся и непомерно разросшиеся, мешающие плодоношению ветви, удалять различные патологические наросты и т. д. А регулировать подачу питательных веществ и влаги к корням соответственно потребностям растения в разные фазы развития стало возможно с точностью действия часового механизма и, кстати, с его помощью — автоматически.

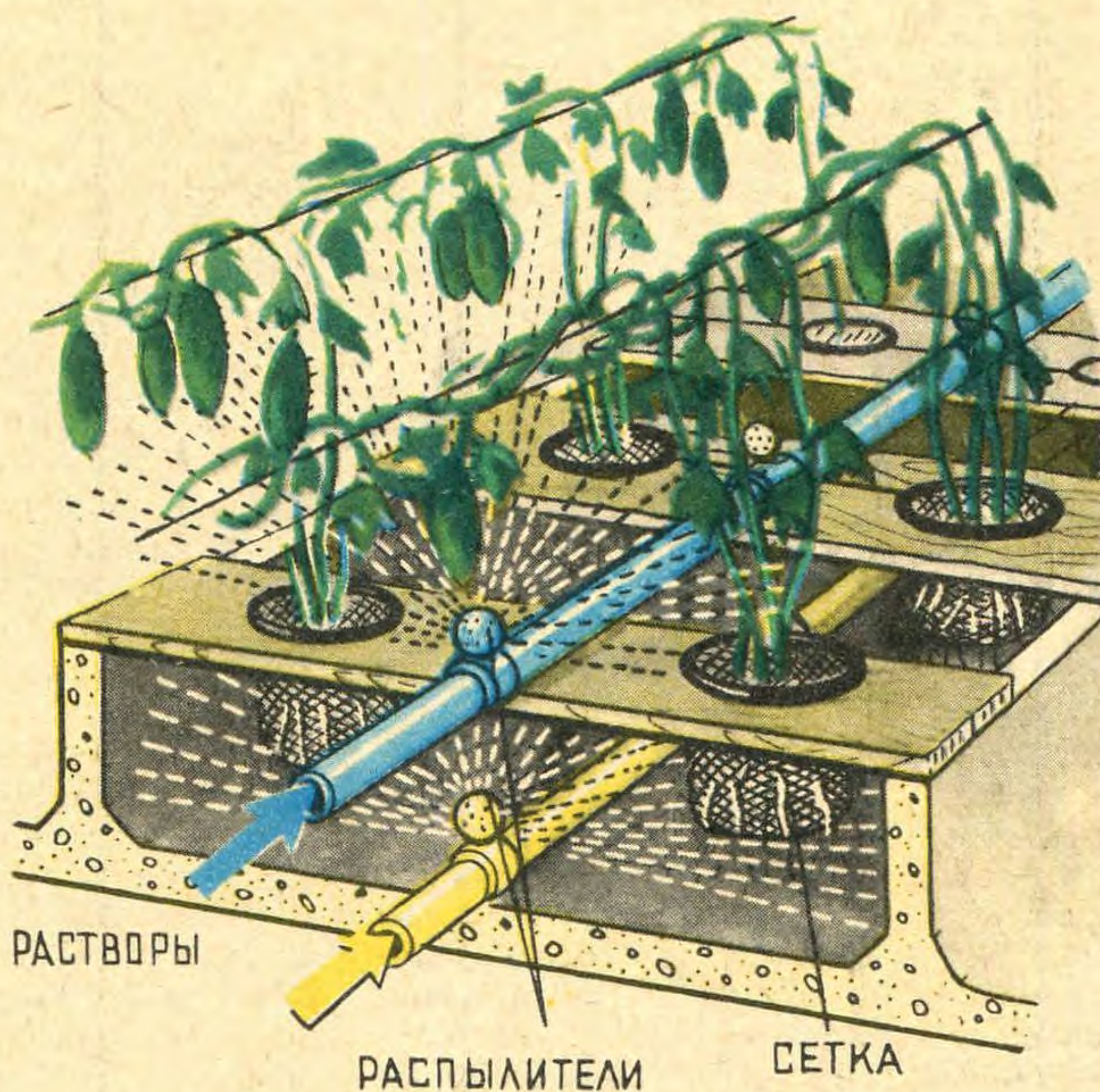
В простейшем устройстве программированного управления контроля за водно-воздушным питанием растений автомат включения форсунок, орошающих корни, представляет собой обыкновенный часовой механизм. Часовая стрелка снимается, а на минутной крепится диск с кулачками, которые периодически замыкают электрическую цепь пускателя насоса. В опытной теплице института, в совхозе «Марфино» применяется более сложное автоматическое устройство с реле циклов питания, реле импульсов опрыскивания, реле влажности, реле температуры и со многими другими датчиками, оснащенными световой и звуковой сигнализацией.

При всем том урожай овощей при аэропонном методе выращивания повышается на 20—50%. Например, в опытной теплице совхоза «Марфино» он достиг 45,7 кг с 1 м<sup>2</sup>. Судя по лабораторным анализам, витаминов и сухого питательного вещества в плодах также становится больше. А простым глазом можно заметить, что цветы в таких теплицах более ярки и пышны.

Ю. АЛЕКСАНДРОВ

## НАУКА И ТЕХНИКА — СЕЛУ

### Овощи на «воздушной подушке»?

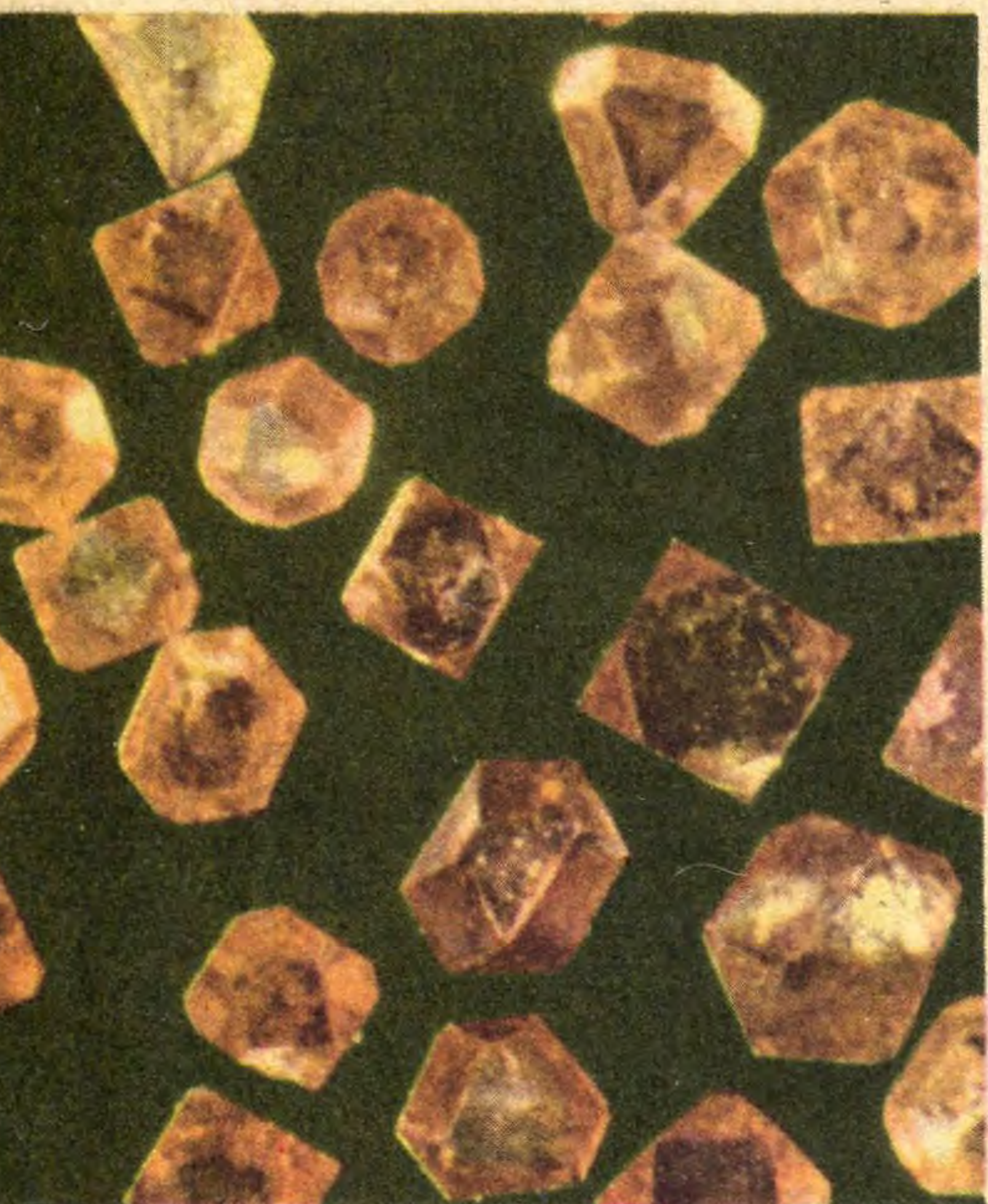


При аэропонном методе выращивания овощей и цветов функции грунта выполняют обычные трубопроводы. Из нижних — через определенные промежутки времени поступают к корням питательные вещества. Растворы этих веществ распыляются форсунками или подаются даже без них через решетчатые отверстия в трубе. А верхние трубопроводы служат для полива стеблей и листьев: ведь в «умытом с ног до головы» растениям лучше протекают процессы фотосинтеза.

В опытной теплице Научно-исследовательского института овощного хозяйства можно сфотографировать растущий лук, так сказать, во весь рост.

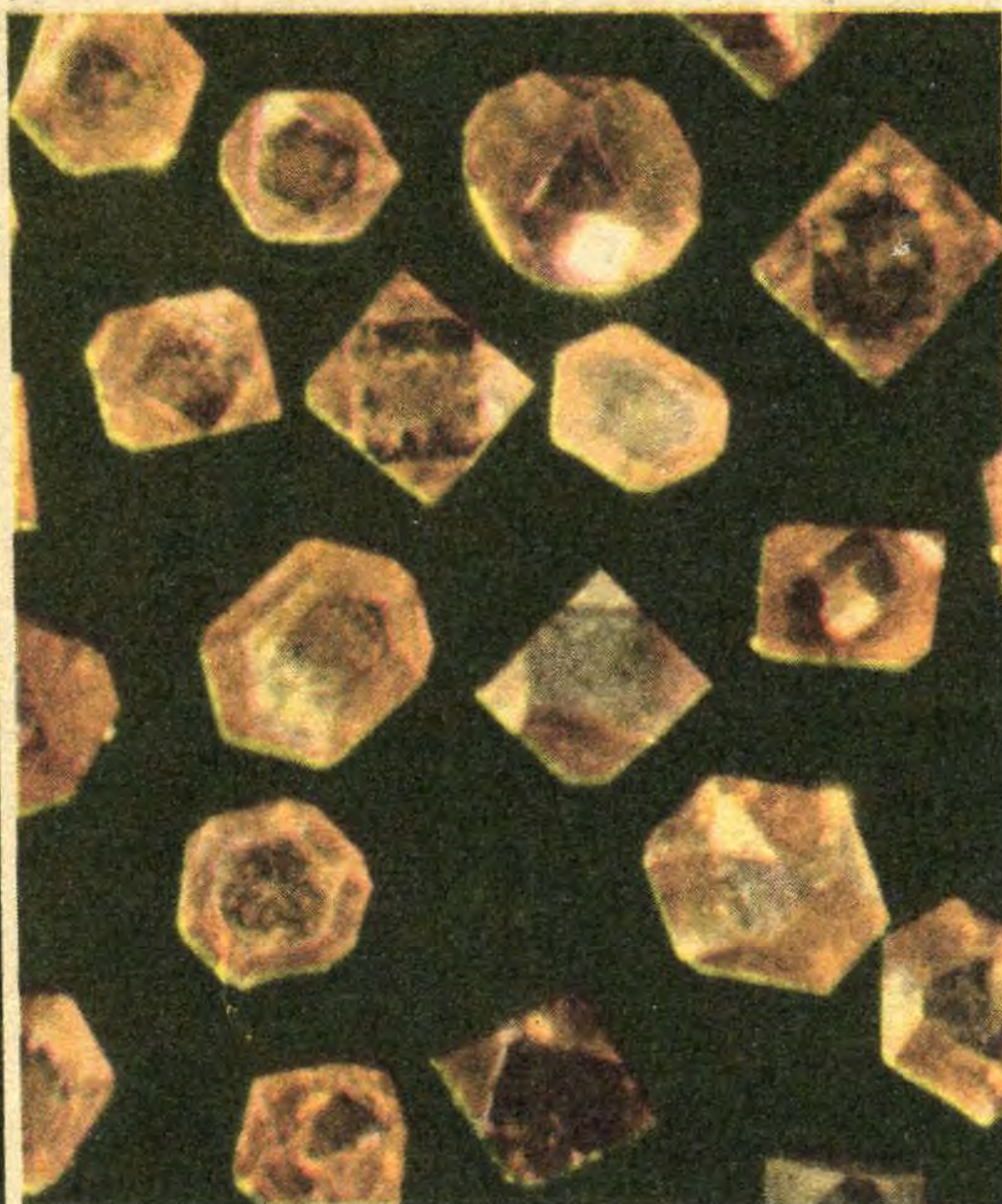






# КОЛЫБЕЛЬ АЛМАЗА

Вл. ЛИНЦ,  
кандидат технических наук,  
лауреат Ленинской премии,  
старший научный сотрудник ВНИИметмаша



**К**оллективу молодых ученых и конструкторов Всесоюзного научно-исследовательского и проектно-конструкторского института металлургического машиностроения (ВНИИметмаш) и Украинского научно-исследовательского института сверхтвердых материалов и инструмента (УкрНИИСМИ) присуждена премия Ленинского комсомола 1972 года в области науки и техники за создание серийного малогабаритного пресса усилием 2 тыс. т для массового производства синтетических алмазов. Целый ряд новых технических решений, заложенных в конструкции пресса, обеспечил снижение его металлоемкости в 5—6 раз по сравнению с наиболее легким из известных до сих пор агрегатов. Высота уменьшилась в 1,5 раза, занимаемая площадь — в 2 раза, и значительно повысилась жесткость, что особо важно для синтеза алмазов.

Сейчас смонтированы на всех заводах алмазного инструмента, а также в ряде научно-исследовательских организаций 89 таких прессов, а до конца пятилетки будет изготовлено еще 65. Экономия металла при этом составит около 4 тыс. т.

А появлению чудо-пресса предшествовали длительные исследовательские поиски специалистов, сопровождаемые находками и неудачами.

**КОРОЛЬ МИНЕРАЛОВ.** Для многих людей алмаз, благородный родственник угля, и поныне остается скорее символом богатства, нежели носителем технического прогресса. А между тем сегодня на промышленные цели идет около 90% всех добываемых алмазов. Еще много тысячелетий до нашей эры египтяне пользовались этими драгоценными камнями для бурения. И что интересно — с бурения скважин при добыче нефти и газа, при проходке туннелей и тому подобных работах и началось вступление алмаза в современную технику. А дальше последовало вторжение его в металлообработку. И получилось так, что именно эта область применения алмаза стала преобладающей. И не мудрено. Ведь алмаз позволил резко повысить стой-

кость инструмента, улучшить чистоту и точность обработки, удлинить срок службы машин и приборов. Больше того, только благодаря ему удалось получить некоторые виды изделий из специальных труднообрабатываемых материалов. Каждый карат алмазов, используемых для промышленных целей, приносит от 5 до 100 рублей чистого дохода!

Разумеется, степень использования алмаза находится в прямой зависимости от возможностей его получения. Ученые сравнительно давно раскрыли тайну рождения этого замечательного минерала. В глубинах земли, в расплавленной магме миллионы лет назад «под прессом тягостных веков», по выражению поэта, вырастали природные «бриллианты». Как воссоздать столь необычные условия в заводском цехе? В 1920 году академик А. Е. Ферсман писал: «Блестящее будущее рисуется для алмаза, если человек сумеет овладеть тайной его получения». И человек уже в наше время сумел это сделать. Нужные параметры сжатия графита — температура в 2000°C, давление до 100 000 атмосфер — были достигнуты в специальных установках. Сердцевиной их стали гидравлические прессы, таким образом нашедшие себе еще одно применение.

**ГИДРОПРЕСС: ПРЕИМУЩЕСТВА...** Со школьных лет мы узнаем, что по закону Паскаля давление жидкости во все стороны передается одинаково. Если соединить между собой два цилиндра разного диаметра и, поместив в них по поршню, надавить на малый поршень, то на другом, большем поршне мы получим усилие, которое будет во столько раз больше первоначального, во сколько отличаются площади сечений цилиндров.

В реальном гидравлическом прессе роль малого цилиндра играет насос, а большого — одна или несколько рабочих емкостей. Поршни, находящиеся в последних, заставляют двигаться поперечину, к которой прикреплен инструмент — скажем, одна из половин штампа, деформирующего заготовку, которая уложена в другой его половине, на столе прессы.



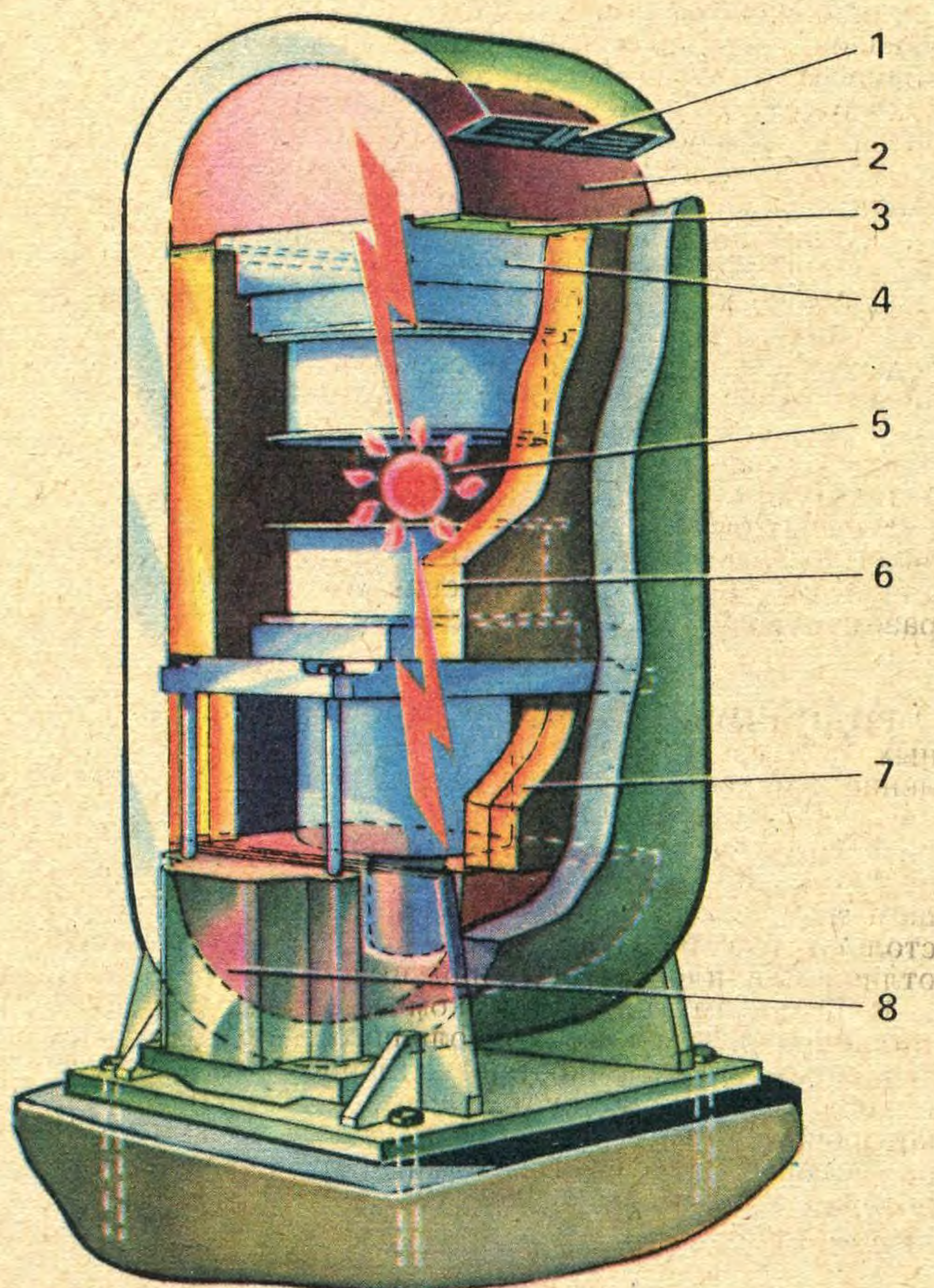
У гидравлического пресса много преимуществ перед другими машинами обработки давлением. Самое главное — появляется возможность создания неограниченно больших усилий при любых размерах рабочего пространства, то есть того пространства, куда помещаются инструмент и обрабатываемый материал. Благодаря столь уникальному достоинству гидропресс на некоторых производствах просто необходим. Ну хотя бы при изготовлении огромных сосудов — баллонов для жидкостей и газов. Их делают из толстых стальных листов. На специальных гидропрессах эти листы, достигающие 12-метровой длины, гнут в полукорыта, которые затем свариваются. Трудно себе представить, чтобы такая сложная операция гибки могла проводиться как-нибудь по-другому.

Не менее важны остальные «плюсы» гидравлического пресса: легкость регулирования скорости хода инструмента, отсутствие жесткой связи между источником давления, например насосом и поршнем рабочего цилиндра (что означает известную нечувствительность к перегрузкам).

И все же эти машины изготовляют лишь в ограниченном числе стран, хотя потребность в них ощущается практически всюду.

В чем же дело, почему выпуск не соответствует спросу?

Конструктивная схема пресса усилием 2000 т для синтеза алмаза. Цифрами обозначены: 1) бандаж из высокопрочной ленты, 2) ригель, 3) мерные проставки, 4) подштамповые плиты, 5) алмазы, 6) стойка, 7) рабочий цилиндр, 8) обратный цилиндр.



## ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

**...И НЕДОСТАТКИ.** За ответом обратимся к истории. В 1861 году гидропресс впервые опробовали дляковки стальных слитков. Опыт оказался настолько успешным, что металлообработка надолго стала основным применением пресса. Потребовалось получать все большие и большие усилия. При сохранении размеров машины в пределах, когда ее детали еще допустимо изготовить на заводе, увеличение усилия возможно лишь за счет повышения давления рабочей жидкости. В современных гидропрессах это давление достигает 300—400, а иногда 1000 и даже 4000 атмосфер. Сразу же возникает несколько проблем и первая, самая очевидная из них, — проблема уплотнения, герметизации, особенно в подвижных соединениях. А их в прессе немало. Достаточно напомнить хотя бы о цилиндрах с поршнями — не только рабочих, но и тех, которые возвращают инструмент после выполнения операции в исходное положение, о цилиндрах множества вспомогательных механизмов, а также о клапанах или золотниках распределительных устройств, предназначенных для того, чтобы жидкость «не заблудилась» в сложнейшем лабиринте трубопроводов и в нужный момент была направлена в тот или иной цилиндр.

Высокие давления коварны. Мельчайшие трещинки, поры в металле — и поверхность цилиндра или трубы вспотеваает, покрывается крохотными капельками влаги, проникшими изнутри. Эти капельки — грозные предвестники возможной аварии.

Большие скорости жидкости, текущей при высоком давлении в гидросистеме пресса, порождают такие неприятные явления, как гидравлические удары. В жидкости образуются пустоты, кавитационные пузырьки — злейшие враги распределительной аппаратуры, вызывающие ускоренный износ и разрушение клапанов и других деталей.

Вот и получается: несмотря на простой принцип действия, современные гидропрессы весьма сложно устроены. Поэтому успешное строительство таких машин возможно лишь при очень высоком уровне развития различных отраслей промышленности и, в первую очередь, металлургии высококачественных сталей, химии, приборо- и агрегатостроения.

**ТРИУМФ ГИГАНТОВ.** В довоенные годы наиболее мощными среди гидравлических прессов были новочные. Хотя их усилие достигало 15 тыс. т, конструкция могла оставаться традиционной: цилиндрические колонны, литые поперечины, оснащенные для жесткости замысловатой системой ребер.

Но когда самолетостроителям понадобились более мощные агрегаты (для объемной штамповки деталей больших размеров из легких сплавов), оказалось, что даже тяжелое машиностроение не в состоянии изготовить отдельные части пресса усилием больше чем 30 тыс. т. У тридцатитысячного гиганта только колонна имела в диаметре почти метр, а сама машина по высоте была чуть ли не с десятиэтажный дом.

Пришлось проанализировать немало вариантов, прежде чем появилась принципиально новая схема



конструкции, по которой советскими машиностроителями был создан крупнейший в мире пресс, развивающий усилие в 75 тыс. т! Детали пресса собирались из катаных пластин толщиной по 200 мм. Чтобы получить нужную длину детали (она достигала иной раз 30 м), пластины сваривались встык электрошлаковым способом. На этом прессе были получены штамповки, которые, по отзыву одного из зарубежных журналов, «настолько грандиозны, что собранные из них узлы самолетов внешне больше походят на строительную конструкцию, чем на летательный аппарат».

**В ПОИСКАХ КАРЛИКА.** Гидравлический пресс — идеальная машина не только для кузнечно-штамповочного производства, но и для синтеза искусственных алмазов. Однако по сравнению с огромными деталями самолетов драгоценные кристаллы выглядят представителями микромира. Ясно, что «алмазный» пресс не должен быть гигантским наподобие уже построенных штамповочных машин. Ему ни к чему большой ход и значительное рабочее пространство. Нужно только колоссальное усилие. Стоит ли ради этого повторять рамную конструкцию?

Перед прессостроителями встала исключительно трудная задача. Предстояло ликвидировать диспропорцию между малыми размерами рабочей камеры, изготовленной из сверхпрочных сплавов, в которой происходит синтез, и разросшимися габаритами известных конструкций гидропрессов. Путь к решению был непрост. И все же хоть и не сразу, а постепенно мощные «гиганты» превратились в не менее мощных «карликов».

Известный ученый лауреат Ленинской премии профессор Б. В. Розанов, руководивший работами во ВНИИметмаше, привлек к ним наряду с опытными конструкторами и молодежь. Именно молодым, не отягощенным традиционными представлениями, была поручена важнейшая часть проблемы — создание серийного пресса для синтеза сверхтвердых минералов.

Чем прочнее материал станины пресса, тем легче может быть вся машина. Это азбучная истина. Но поставленную цель не достигнешь с помощью обычно используемых в прессостроении стального проката, или стальных поковок, или тем более стального литья. Их прочность недостаточна. Между тем еще в Древнем Риме винтовые прессы, применявшиеся при выдавливании винограда, для пущей надежности обматывали стальными канатами. В наше время такой принцип предварительного напряжения использовали шведы — они стягивали конструкции обмоткой из очень крепкой проволоки. Но возможности самого принципа не были реализованы до конца. Имевшийся опыт требовалось творчески переосмыслить.

**ВСЕ ДЕЛО В УПАКОВКЕ.** Прочность стальной ленты в 1,5—2 раза превосходит прочность поковок из свариваемой стали. Неудивительно, что специалисты решили укрепить пресс такой лентой. Ею обматываются части станины, которые благодаря этому во время рабочего цикла испытывают не растяжение, а значительно менее опасное сжатие. Растягивается только лента, а она прочнее, и ей нагрузка не страшна. В результате появляется возможность существенно облегчить машину. Так, пресс усилием 2 тыс. т, спроектированный молодыми конструкторами и учеными ВНИИметмаша Аркадием Куровичем, Риаламмой Мурашко, Влади-

миром Савельевым, Геннадием Монаховым-Ильиным и Анатолием Башкиным, весит меньше 7 т. А будь этот пресс выполнен по обычной схеме, он «тянул» бы 35—40 т!

Лента наматывается на бандаж, обмотка съемная — вот, пожалуй, главное отличие конструкции. Благодаря этому новшеству можно построить пресс практически любого усилия, хоть в миллион тонн, без особых трудностей. Надо сказать, что в нем станина (в общепринятом понимании) вообще отсутствует. Стойки, разделяющие верхнюю и нижнюю части пресса, устанавливаются прямо на торец рабочего цилиндра. Оттого и ширина рабочего пространства пресса точно соответствует ширине применяемого инструмента, то есть рабочей камере для синтеза. Правда, не остается места для размещения фланца, которым закрепляют уплотнения цилиндра. Но нельзя ли обойтись без фланца? И родилась новая «безфланцевая» конструкция. Уплотнения решили прижать непосредственно подвижной плитой пресса. Усилие же, возникающее от давления на них рабочей жидкости, «замыкается» рамой пресса, образованной обмоткой вкупе с ригелями и стойками. Еще одно авторское свидетельство в дополнение к двум другим, связанным с созданием оригинальной машины, было выдано на эту разработку.

**ПУСК УСТАНОВОК.** Пресс смонтирован, но это еще не означает, что построена вся установка. Во-первых, нужен был инструмент, рабочая камера, в которую должен быть заключен «кусочек» расплавленной магмы. Во-вторых, следовало подобрать оптимальное сочетание технологических параметров: давления, температуры, времени выдержки. Успех этой, пожалуй, наиболее кропотливой части работы зависел не только от знаний и опыта, но и во многом от интуиции, которая, собственно, и определяет меру таланта...

Выбрав режим, надо обеспечить неукоснительное его соблюдение. Это не так просто, как кажется на первый взгляд. Ведь речь идет уже не о «тепличной» обстановке отдельных экспериментов, а о массовом производстве. Малейшее отклонение от принятой технологии грозит колоссальными убытками, ибо производство-то особенное — алмазное.

В том, что перечисленные задачи были успешно решены, — заслуга молодых сотрудников УкрНИИСМИ. Александр Боримский конструировал инструмент, Виталий Устинцев отвечал за технологию. В результате работы Людмилы Афанасьевой рядом с гидропрессом вырос почти таких же размеров шкаф, напичканный контрольно-измерительной и регулирующей аппаратурой.

Наконец, настал момент, когда установки-близнецы выстроились рядами в просторном цехе. Крохотные столбики графита заложены в рабочие камеры. Томительно потянулось время. А потом одна за другой распахивались дверцы камер, и среди остатков графитовой массы, словно на черном бархате, поблескивали «капельки» алмазной росы...

\* \* \*

Десять лет назад у нас в стране синтезировалось только 13% технических алмазов. За какие-нибудь четыре года картина резко изменилась. В 1968 году на долю природных алмазов, используемых в технике, приходилось всего лишь 6%. Таковы масштабы развития промышленности синтеза сверхтвердых минералов, в становлении которой немалую роль сыграло детище молодых ученых и конструкторов, удостоенных премии Ленинского комсомола.



# МУБАРЕК ИСАКЖАНОВА, чабан из Киргизии

Кончается лето, и отара спускается с высокогорных пастбищ в долину. 550 овец идут плотным строем, как одно целое. Стадом умело управляют лихой наездник, настоящий джигит, и большая, чуть ли не вдвое выше овцы, умная собака. «Кумаек, кумаек!..» — окликает чабан своего четвероногого помощника. Голос, к удивлению, звонкий, девичий. Да, чабан — девятнадцатилетняя комсомолка Мубарек Исакжанова, единственная в колхозе представительница «слабого пола», избравшая традиционно мужскую профессию.

Когда девушка объявила о своем решении стать чабаном, многие не восприняли этого всерьез, подшучивали. А между тем Мубарек в силах своих была уверена. С малых лет пасла она овец на отгонных пастбищах вместе с дедом. Старый чабан научил ее ездить верхом на лошади, принимать окоты, по-походному спать, готовить пищу. Так Мубарек познала все премудрости этой трудной профессии. Горы с детства для нее — родной и желанный дом.

И чабанам стало не до шуток, когда по итогам года юная комсомолка заняла третье место в колхозе, опередив в соревновании многих опытных овцеводов. А в грамотности с ней, окончившей десятилетку, тоже трудно соперничать. На дальние отгонные пастбища она всегда берет с собой стопу книг — и по специальности, и художественную литературу, и политическую. Недаром Мубарек Исакжанову посылали делегатом на XVIII съезд комсомола Киргизии, избрали в члены ЦК ЛКСМ республики, обкома комсомола и в бюро районного комитета ЛКСМ, а также в депутаты райсовета. За трудовые достижения Мубарек удостоена Почетной грамоты ЦК ВЛКСМ и знака ЦК ВЛКСМ «За трудовую доблесть».

Девушка стала уважаемым человеком в своем ауле; по восточному обычаю, с ней почтительно раскланиваются убеленные сединами, умудренные жизнью старики. Партийная организация колхоза приняла ее кандидатом в члены ленинской партии.

Поистине, трудом человек славен!



Владимир СОКОЛОВ

Из серии портретов  
«МОЛОДЫЕ РАБОЧИЕ  
СТРАНЫ СОВЕТОВ»

Союзу ССР —  
50 лет



...механизаторам: «мини-молнии» рыхлят почву;  
... лесоводам: «лилипут» со сноровкой Гулливера;  
... мелиораторам: орошение из-под земли.

## Искра пашет и убирает

Кафедра «Применение электрической энергии в сельском хозяйстве» Волгоградского сельскохозяйственного института, возглавляемая профессором А. Климовым, славится своими трудами в области электроискровой техники. По мнению сотрудников кафедры, перед всеведущими «мини-молниями» открываются блестящие перспективы и в сельскохозяйственном производстве. Возможность широкого регулирования параметров (мощность в импульсе, время разряда и т. д.) позволяет искре как принципиально новому рабочему органу воздействовать термически, механически, биохимически и другими способами на обрабатываемые объекты, включая биологические структуры и даже их отдельные клетки.

Одной из первых работ в этом направлении стал электротракторный агрегат для предуборочной электроискровой обработки подсолнечника. При современных огромных площадях засева уборка подсолнечника возможна только комбайнами. Но здесь, на последней стадии производства, приходится сталкиваться с бескомпромиссной проблемой. Если подсолнух не дозрел, то собранный урожай надо сушить, а это вовсе не просто по целому ряду причин. Если же подсолнух созрел — еще хуже, при уборке комбайном будут весьма ощутимые потери. Созревший подсолнух осыпается. Электроискровая предуборочная обработка как раз и позволяет решить сразу обе проблемы.

Трактор тащит по полю машину, похожую на двойную расческу. Заостренные зубья врезаются в ровные ряды подсолнечника. Обычный релаксационный контур создает в воздушном промежутке между зубьями до 1000 киловольтных разрядов в секунду. Оказавшись в этом промежутке, стебель (близ корзинки) получает ожог. Живые ткани в месте пробоя погибают, образуя своеобразный тромб. Из-за него прекращается доступ влаги к корзинке и отток питательных веществ из семян. За счет этого и происходит ускоренное дозревание и высушивание семян подсолнечника. Через несколько дней, в зависимости от погоды, комбайн спокойно может собрать подсолнухи. Потерь почти нет, а качество семян даже выше.

Электротракторный агрегат развивает скорость до 18 км/ч, а использование его позволяет на каждые 100 га

получить чистого дохода около 700 рублей. Примерно таких успехов добились механизаторы совхоза «Амо» и колхоза имени Крупской (Волгоградская область).

Мы говорили о подсолнечниках лишь потому, что на них новый метод опробован. В принципе же подобным способом можно обрабатывать любые растения. Потому-то авторское свидетельство № 313523 на изобретение, недавно полученное А. Климовым, В. Баевым, В. Савчуком и А. Соколовским, так и называется «Способ электроискровой обработки растений».

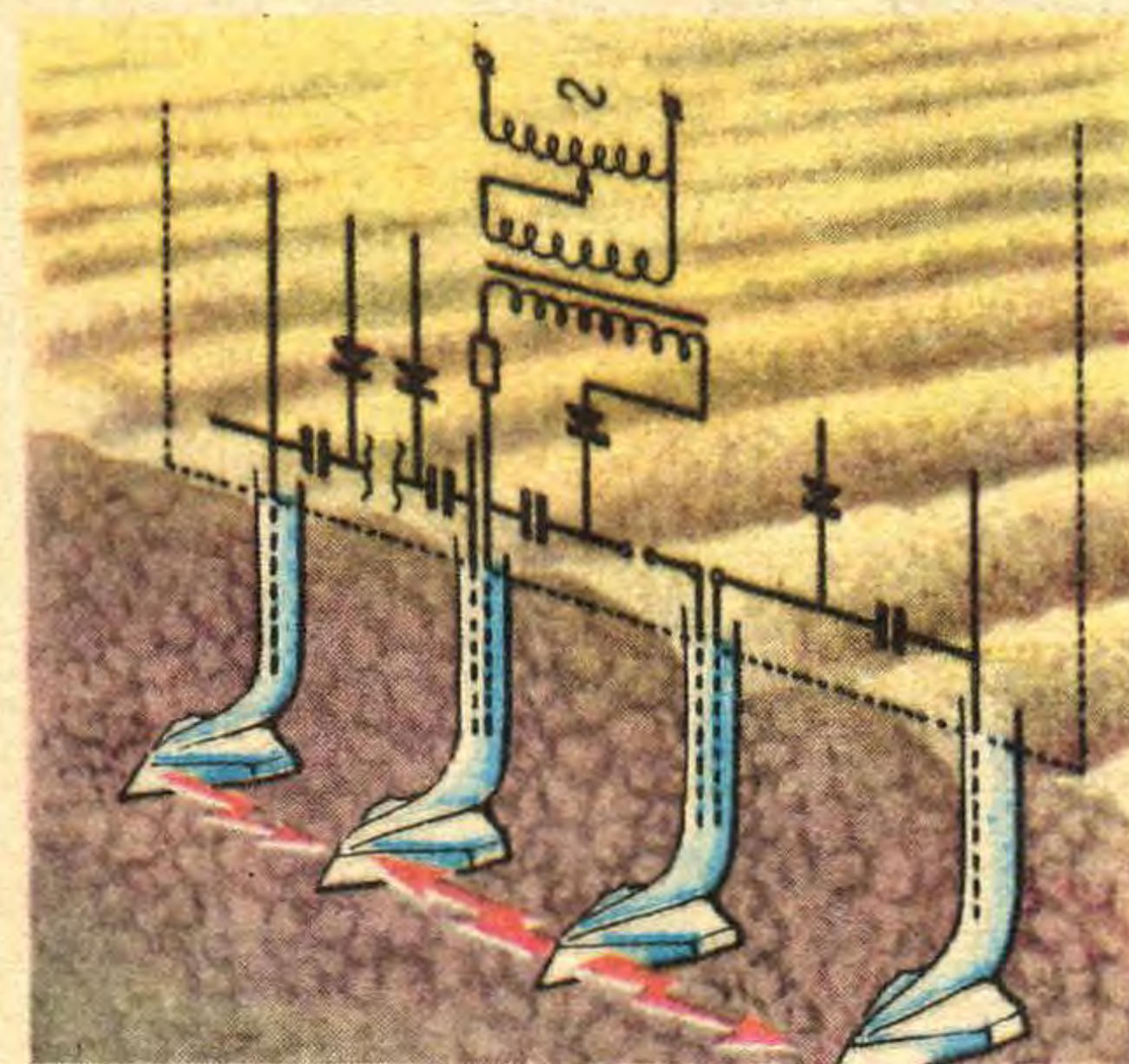
А московский изобретатель В. Скляр пошел еще дальше. Уборка урожая — операция сложная и ответственная, а вот вспашка почвы — весьма трудоемкая. Наши деды пахали одним плугом, сейчас же к трактору цепляют сразу несколько. Разместим на стойке, к которой крепятся плуги, тот же релаксационный контур, а затем подадим на электроды между ножами те же 1000 разрядов в секунду... Если грунт глинистый или подмерзлый, искра вмиг испарит находящуюся в нем влагу и разрыхлит его. Трудно обрабатывается и сухая, но слишком плотная почва. «Очередь» мощных разрядов разобьет связи между песчинками, и она станет значительно податливее. Словом, «мини-молнии» берут на себя основную нагрузку, плугу же остается перевернуть подготовленный пласт земли. Будем надеяться, что изобретение (авторское свидетельство № 328840) «Рабочий орган для электроискрового рыхления почвы» также скоро найдет применение на полях страны.

## «Стрельба» консервированной рассадой

Специалисты польского института мелиорации и пастбищных угодий придумали оригинальный метод закладки лугов на бедных почвах. На подстилке укладывается 15-миллиметровый слой торфа с минерализованным удобрением. Затем засевают семена. Через несколько дней зеленое покрывало с разрастающейся травой разрезают на заготовки, скатывают в рулоны и отправляют по назначению.

Нечто похожее предложили и сотрудники Латвийского научно-исследовательского института лесохозяйственных проблем. Кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией восстановления леса М. Буш, его коллеги Ю. Берзиньш, Я. Брокс и А. Буриньш разработали

Электрическая схема рабочего органа для электроискрового рыхления почвы.



**ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА. СОСРЕДОТОЧИТЬ ВНИМАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА РЕШЕНИИ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, УСКОРЕНИИ ВНЕДРЕНИЯ В ПРАКТИКУ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА И СРЕДСТВ ИХ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ... А ТАКЖЕ НА РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ НАИБОЛЕЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ, ТЕХНИКИ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ.**

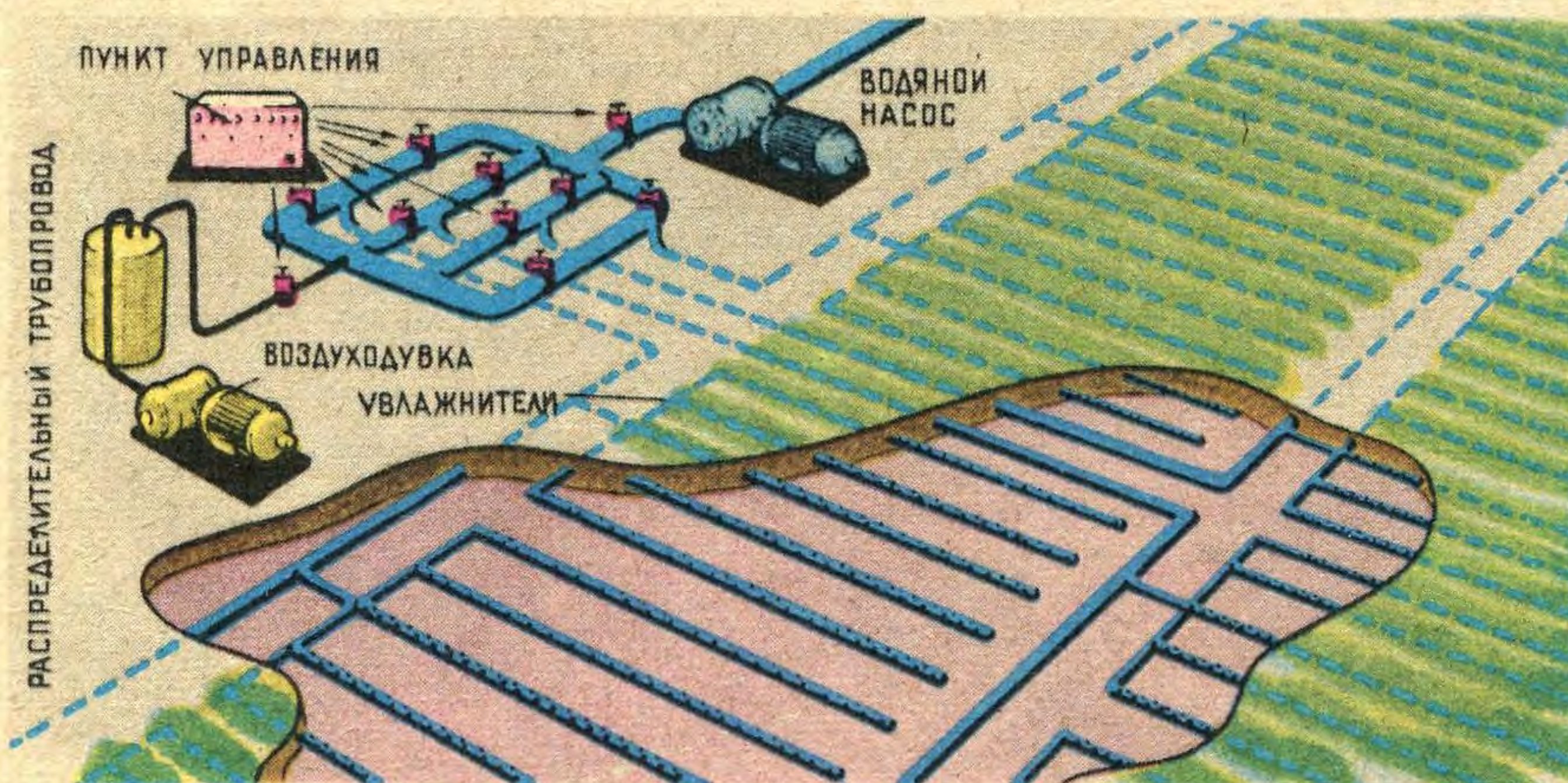
**...УЛУЧШИТЬ ВЕДЕНИЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА НА ОСНОВЕ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ И ХИМИЗАЦИИ... ПРОВЕСТИ РАБОТЫ ПО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЮ И ЗАЩИТНОМУ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЮ НА ПЛОЩАДИ ДО 12 МЛН. ГЕКТАРОВ...**

Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР



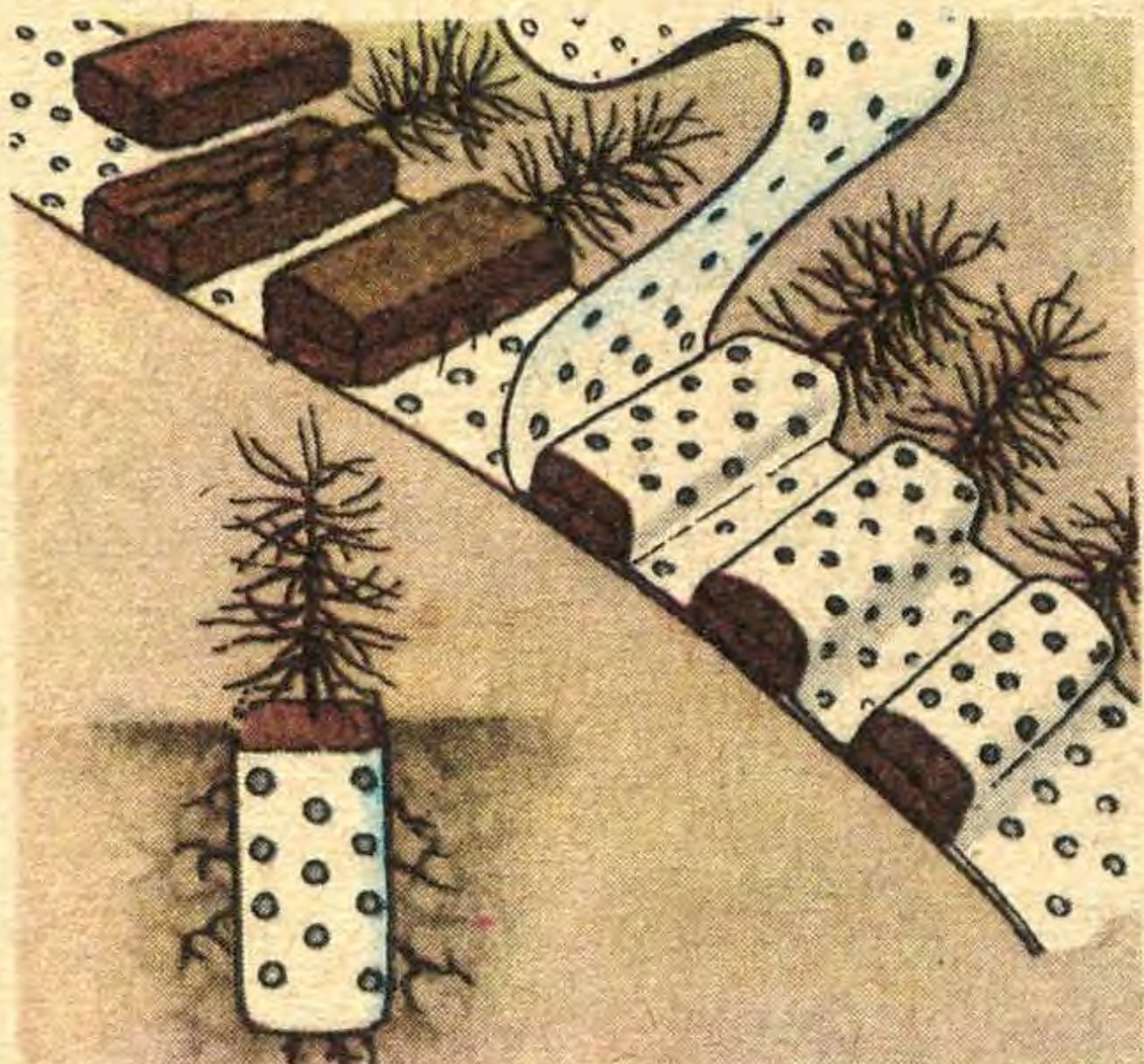
# ТВОРЧЕСКИЕ ПОИСКИ НОВАТОРОВ — ВКЛАД В ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНОВ ТРЕТЬЕГО, РЕШАЮЩЕГО ГОДА ПЯТИЛЕТКИ!

НАУКА  
И ТЕХНИКА —  
СЕЛУ



Принципиальная схема аэроводного подземного орошения.

**Брика** — новый вид посадочного материала с закрытой корневой системой.



механизированный способ посадки саженцев (авторское свидетельство № 254930). На пленку укладывается торфяная плита, а на нее — корни саженца. Все это прикрывается второй плитой. (Плит может быть и четыре. Их размер зависит от ширины и длины корневой системы растения и продолжительности срока доращивания.) Плиты по краям скрепляются перфорированной полиэтиленовой лентой, после чего брикет (объемом от 225 до 600 см<sup>3</sup>) пропитывается питательным раствором. Саженцы, получившие название «брика», выпускаются в лентах-рулонах по 50 штук.

Такие рулоны занимают минимум места, отлично транспортируются. Для посадки брика на небольших площадях и в недоступных для крупных механизмов условиях сконструирован ручной инструмент «Лилипут».

Чуть посложнее лопаты, он способен «выстреливать» саженцами в почву со скоростью 2000 брикетов в день.

Да, много достоинств у столь необычного способа искусственного лесовозобновления. Во-первых, полная автоматизация и высокая производительность. Во-вторых, гарантированная возможность посадки саженцев (а их десятки и сотни тысяч) в течение безморозного периода года. Кроме того, брика особенно пригодны для озеленения бедных органическими веществами песчаных пустырей.

И еще — опытные посадки показали: ориентация брикета (после «выстреливания») по отношению к поверхности почвы мало влияет на приживаемость саженцев.

## Полив наоборот

В свое время был предложен прогрессивный метод — подпочвенное орошение. Вода для увлажнения верхнего слоя почвы подается из отверстий труб, положенных на глубине 40—60 см. Потерь влаги почти нет; сама система очень маневренна и позволяет полностью автоматизировать процесс полива. Несмотря на довольно высокую стоимость строительства, она быстро окупается.

При подземном орошении грунт не переувлажняется, на поверхности не образуется корка, а это не ведет к нарушению структуры почвы. Поскольку оросительная система упрята под землю, ничто не препятствует работе сельскохозяйственных машин.

Почему же обладающий столь суще-

ственными преимуществами способ не нашел широкого внедрения? Тому немало причин: не имелось дешевых трубопроводов для увлажнителей, но, если бы они и были, еще неизвестно, чем и как их уложить под грунт; отверстия увлажнителей быстро засорялись, а прочищать их одно мучение и т. д. и т. п.

Трудно было бы предсказать судьбу этого метода, если бы его разработкой не занялся киевский институт «Укргипроводхоз», где лабораторию подпочвенного орошения возглавляет инженер-мелиоратор, активный изобретатель А. Миклухин. Именно здесь перспективный метод довели до совершенства.

Химики наладили выпуск полиэтиленовых труб. Бестраншейный навесной трубоукладчик за 3 мин. «завывает» по сотне метров таких трубоувлажнителей. А как же был решен вопрос с засорением отверстий? Очень просто — по системе начали гнать поочередно то порцию воды, то воздуха. Причем воздух, кроме прочистки отверстий, выполнял и другие работы: разгонял воду на более дальние расстояния, а также помогал ей подниматься в верхние слои почвы. За счет этого удалось увеличить промежутки между увлажнителями и тем самым удешевить систему.

Доработка аэроводного способа орошения, который, кстати, признан изобретением (авторское свидетельство № 327903), заканчивается. «Обкатку» он проходит на опытном участке Ботанического сада АН СССР. А в 1973 году уже должна вступить в строй первая очередь новой системы в колхозе имени XXI съезда КПСС. Электромагнитные клапаны позволят дистанционно проводить операции по распределению воды и воздуха в трубопроводах.

Применение такого способа орошения сулит стабильный высокий урожай, высокую сортность продукции при малых затратах воды (1,5—2 л на 100 погонных метров), полную автоматизацию процесса увлажнения. Кроме того, этот способ просто незаменим при поливе участков, находящихся на крутых склонах, ибо все остальные методы приводят к возникновению поверхностной эрозии почвы. Специалистам еще не представился случай подсчитать экономическую эффективность нового способа. Однако, без сомнения, ему принадлежит будущее.

П. ПЕТРОВ, инженер



Как возникают новые направления исследований? Какие пути приводят ученого-первооткрывателя к созданию научной школы, привлекающей молодежь? На эти вопросы журнал дает ответ в статьях под рубрикой «Биография открытия». Со своими рассказами и воспоминаниями выступили крупнейшие специалисты: академики М. Лаврентьев и П. Ребиндер, член-корреспондент АН СССР Р. Хохлов (см. № 7 и № 11 за 1971 год и № 2 за 1972 год).

С именем Героя Социалистического Труда академика Н. Белова связано то, что в учебниках называют «второй главой кристаллохимии силикатов». О том, как возникла эта глава, что она дала минералогии, оптике и цементной промышленности, Н. Белов рассказал нашему корреспонденту, кандидату геолого-минералогических наук А. Портнову.



## Сколько стоит мысль?

Рассказывает Герой Социалистического Труда академик Н. БЕЛОВ

За научные изыскания я принялся довольно поздно. После окончания Ленинградского политехнического института в 1921 году я получил звание инженера-химика и стал работать в городе Овруче. Время было трудное, специалистов с высшим образованием не хватало. Чем только не приходилось заниматься! Проектировал мосты, строил здания, инспектировал местную промышленность, даже заведовал Овручским совнархозом и был членом уездного ревкома... Затем переключился на химико-аналитические опыты, но они тоже были очень далеки от моих нынешних занятий и вызваны нуждами кожевенной, текстильной и бумажной промышленности.

А знакомством с минералогией я обязан академику А. Ферсману. В конце 20-х годов он привлек меня к работам по освоению минеральных ресурсов Кольского полуострова. Знаменитые ныне апатит и нефелин тогда были еще новыми, неизвестными нам видами сырья. Надо было придумать технологию их переработки. При этом возникали неожиданные проблемы. Например, выяснилось, что из хибинского апатита можно легко извлекать редкоземельные элементы — церий, лантан, а нефелин оказался ценным сырьем именно для кожевников.

А. Ферсман был исключительно разносторонним и в высшей степени доброжелательным человеком, большим ученым и замечательным популяризатором. При его поддержке я начал сотрудничать в журнале «Природа», затем в институтах — минералогическом и геохимическом.

Постепенно я настолько увлекся химией минералов, что в возрасте 46 лет решил полностью посвятить себя кристаллохимии и кристаллографии. И, несмотря на то, что сейчас мне 81 год, я все еще остаюсь довольно молодым по своему научному стажу.

К началу моей работы по атомной структуре минералов в кристаллографии сложилась довольно своеобразная ситуация. Казалось, все уже ясно, наука в этой области дошла до предела, и осталось только добавлять лишь некоторые детали. С них-то и начались исследования. Но деталей оказалось так много, что осмыслить их удалось не на старой, классической почве, а в рамках нового научного направления, которое получило название «второй главы кристаллохимии силикатов» — в отличие от «первой главы», созданной предшественниками.

Да, расшифровки строения силикатов, сделанные английским ученым В. Брэггом и его школой, считались классическими. К силикатам химии относят разнообразные кристаллы, содержащие кремний (его химический символ Si, латинское название — силиций). Прочно утвердилось мнение: строение солей кремниевых кислот определяется взаимным расположением в решетке кристалла мелких тетраэдров  $\text{SiO}_4$ , которые соединяются в ленты, цепи, листы, кольца и т. д. Другим атомным группам отводилась пассивная роль. Считалось, что они лишь приспособляются к кремнекислородному каркасу.

Именно «детали», не обследованные старой школой, заставили пересмотреть прежнюю точку зрения. Новая идея заключалась совсем в другом: самой главной составной частью большинства силикатов следует считать крупные по своим размерам атомные группы кальция, натрия, марганца, редкоземельных элементов, цинка.

Земная кора и первоначальная магма наполовину состоят из кислорода, на четверть — из кремния, 9% составляет алюминий, а затем идут «трех-четырепроцентники» — железо, магний, кальций, натрий, калий. Наш мир, в сущности, составлен из сплошной кислородной «пены», обво-

лакивающей или состыковывающей атомы кремния и металлов. Кремний, например, всегда окружен четырьмя собственными атомами кислорода и образует с ними тетраэдр (см. рис.). А вот металлы в большинстве случаев окружены шестью атомами кислорода и дают октаэдры.

Кислородные тетраэдры и октаэдры — те кирпичи, из которых построено большинство минералов. Характер укладки этих кирпичей, закон, по которому они заполняют пространство, определяет структуру минералов, все их физические и химические свойства.

Наши исследования показали, что в минералах крупные кислородные группы кальция, натрия, марганца образуют из октаэдров своего рода стержни. К ним, как основным архитектурным конструкциям, вынуждены приспосабливаться кремнекислородные тетраэдры, дающие затейливую пространственную вязь. Электрические силы кремния протягивают свои щупальца на большие расстояния — большие, разумеется, в молекулярных масштабах. Поэтому кремниевая вязь очень рыхлая. В ней много пустот, она легко деформируется, приспособляясь к различным формам несущей конструкции.

Так удалось установить истинных «хозяев», определяющих иерархию и порядок в микромире кристаллов. Законченность классической кристаллографии оказалась призрачной.

Новая теория нашла применение в производстве цемента, стекла, синтетических соединений. Что такое, к примеру, застывший цемент? Сложная смесь, состоящая из десятков силикатных минералов. Их синтез идет на любой строительной площадке при затвердевании бетона.

Строители издавна знали, что некоторые добавки резко увеличивают прочность цемента. Знаменитый Карлов мост в Праге, построенный еще в



XIV веке, выглядит и сегодня как новенький. Цемент, скрепляющий это сооружение, был замешан на... сырых яйцах. Сейчас, конечно, можно обойтись и без них. Теперь хорошо известно, как растут в цементе кристаллики силикатов, как они сцепляются друг с другом. Оказывается, небольшие добавки определенных минералов играют роль затравки. При застывании кристаллический порошок-затравка коренным образом меняет структуру цемента, делает его прочным и вязким. Наши рекомендации позволяют снизить расход цемента в бетоне на 16%. Если учесть, что заводы страны ежегодно дают около 100 млн. т бетона, экономия получается значительная.

Мне пришлось много поработать над раскрытием законов кристаллического порядка, но сейчас привлекают законы беспорядка. Ведь микромир удивительным образом сочетает в себе две эти противоположности.

Атомы кристаллов подчинены строгой дисциплине, они вытягиваются в бесконечные шеренги, их можно заставить перестраиваться, словно солдат на параде, и это играет огромную роль в современной радиофизике и радиотехнике. Но управлять можно и поведением массы хаотически распределенных частиц. Стекло — прямая противоположность кристаллу — ценно благодаря «идеальному» хаосу, отсутствию той «военной» дисциплины, что характерна для кристаллов.

В умении правильно использовать эти явления заложены огромные научные и технические возможности. Высокоупорядоченные структуры служат источником радиоволн. Луч лазера возникает благодаря строго координированным примесям в кристаллической решетке. А в мире беспорядка крупные атомные группы за счет ближнего взаимодействия также создают определенный порядок.

Я счастлив, что моя работа привлекла молодежь. Будущее творческой жизни ученого — в его научной школе, в его учениках. Я уже сказал, что, несмотря на возраст, считаю себя сравнительно молодым ученым. И ученики мои довольно молоды. Но я горжусь их успехами: они расшифровали десятки сложных структур минералов, успешно развивают экспериментальное направление в минералогии, осваивают аппаратуру высоких давлений. Недавно трое из моих учеников защитили докторские диссертации. Мой долг — помочь им выйти на новые рубежи науки.

Жизнь ученого немыслима без борьбы, без противоборства различных точек зрения, без критического взгляда и беспощадной переоценки всего, что создал человеческий разум. Крупнейший ученый и философ Джон Бернал — его мнение я всегда ценил исключительно высоко — писал, что ученый должен «не очень верить самому

себе, не очень верить своей науке, видеть недоказательность ее выводов...». Ведь даже выдающиеся умы, утратив критический подход к действительности, направлялись по ложному пути.

Лет двенадцать тому назад, в период увлечения полимерами, на эту тематику были переведены институты даже нехимического профиля. Некоторые ученые, желавшие быть глашатаями новой эры в науке, подхватили модные термины полимеризации. Полимеризацию видели всюду, даже в процессе кристаллизации магмы. То были отголоски явно устаревших геохимических представлений. Пришлось доказывать, что ни о какой полимеризации здесь не может быть и речи. Но я всегда подчеркиваю, что научные споры никогда не должны превращаться в борьбу сумбурную и малотворческую, вольно или невольно порождающую взаимную неприязнь и ведущую к разобщению ученых.

Надо помнить: основным условием прогресса современной науки стала коллективность творчества. Каждый исследователь должен уметь эффективно сотрудничать со своими коллегами, с представителями смежных областей знания.

Какими весами измерить научный труд? Сколько стоит мысль? Любой ученый, даже очень крупный, напечатавший сотни статей, делает за свою жизнь только два-три таких открытия, которые он хотел бы оставить людям в наследство как самый ценный творческий подарок. Даже заурядное на первый взгляд явление может стать ключом к пониманию тайн природы.

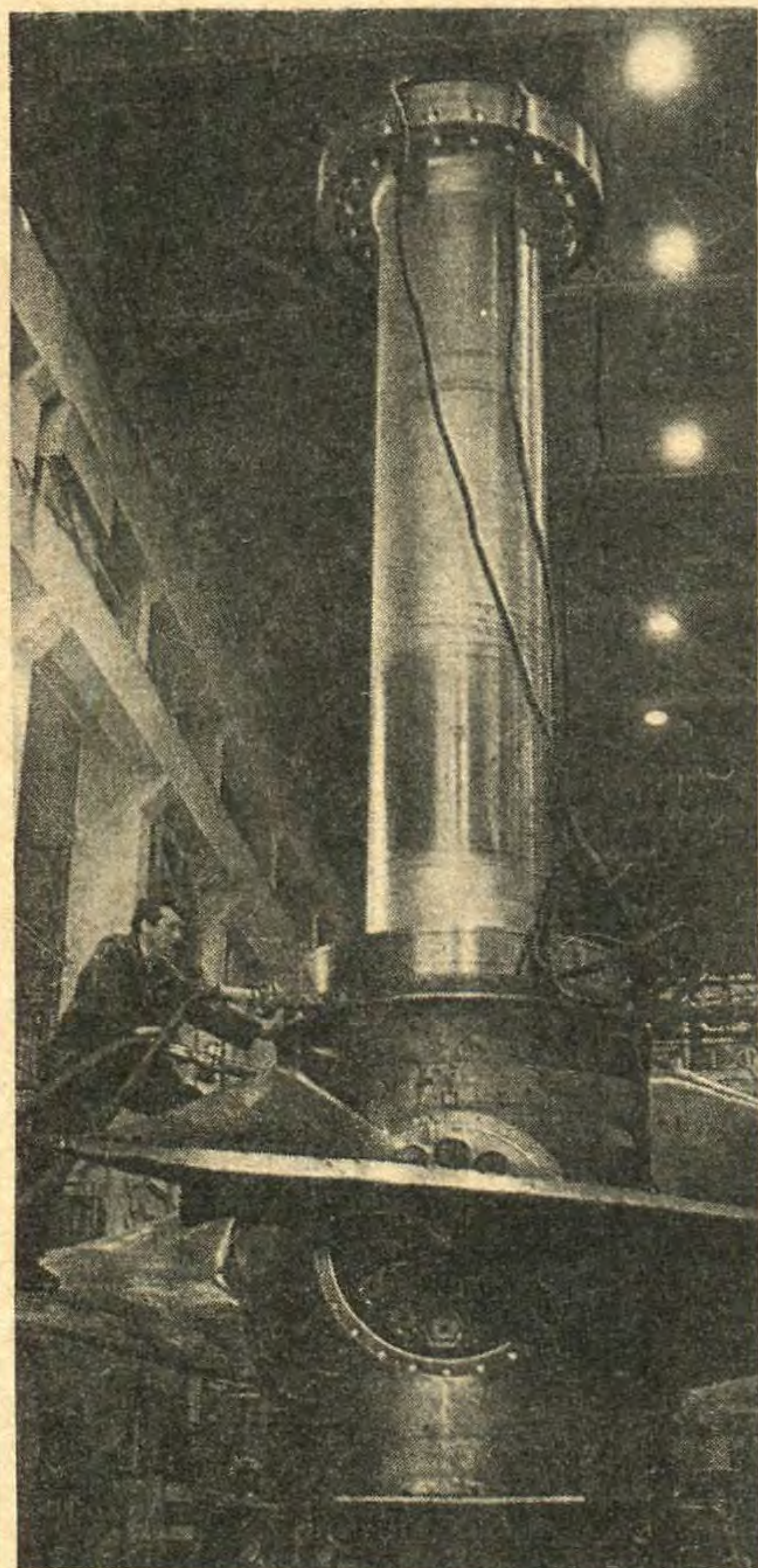
Вспомните открытие радиоактивности или историю создания антибиотиков. Вначале были как будто незначительные факты: ну потемнела немного фотопластинка, ну погибли почему-то бактерии около пятен плесени... Как легко пройдет мимо таких деталей ненаблюдательный человек!

Но ценность мысли не только в ее свежести и непредвзятости. Конечно же, самая современная и совершенная методика не должна лишать ученого зоркости и превращать его в рутинера, раба испытанных и проверенных приемов. Мысль исследователя становится сокровищем, когда она позволяет заглянуть далеко за горизонты известного, когда она окрыляет научную молодежь, вручая ей эстафету бесконечного марафона познания.

В силикатах атом кремния всегда окружен 4 атомами кислорода, образующими тетраэдр. Эта форма в структуре минералов бывает или изолированной, или соединяется с себе подобными через углы, образуя ленты, цепочки, сетки, кольца — множество замысловатых орнаментов.







**К**рупнейший поставщик энергетического оборудования — ленинградский Металлический завод имени XXII съезда КПСС. Марка «ЛМЗ» на паровых, газовых и гидравлических турбинах гарантирует высокое качество этих агрегатов. Один из заказов, выполняемых сейчас на заводе, — рабочее колесо перепадной турбины для второй очереди Череповецкой ГЭС. Готовит его к испытаниям слесарь-сборщик Г. Чернов (см. фото).

Ленинград

**Н**а предприятиях Курской магнитной аномалии вагоны от налипшей руды очищают с помощью реактивной установки — авиадвигателя с направляющим трубопроводом, установленным на тяговом агрегате или специальной раме. Экономический эффект от одного двигателя в зависимости от объема работ и коэффициента его использования составляет от 50 до 160 тыс. руб. Очистка производится в транспортном положении без опрокидывания кузовов думпкоров. Состав протягивается под трубопроводом со скоростью 3—5 км/ч, и на обработку каждого вагона затрачивается не более полуминуты. Струя газов не повреждает вагоны, сушит их, предупреждая от дальнейшего налипания руды.

Железнодорожники

**О**т того, насколько точно выдержан средний диаметр внутренней резьбы, зависит надежность соединения. На Брянском машиностроительном заводе этот размер, а также отклонения от заданной формы глухих отверстий (овальность, конусность) определяют прибором собственной конструкции. В пазу корпуса прибора расположены подвижная и неподвижная гребенки. Они представляют собой разрезанную пробку со скошенными боковыми поверхностями. У каждой от полутора до 5 витков укороченного профиля. Подвижная гребенка через жестко соединенный палец соприкасается с индикатором. Чтобы ввести прибор в отверстие, нажимают на головку винта, и тогда подвижная гребенка сближается с неподвижной. При достижении нужной глубины головку винта отпускают, и под действием пружины гребенки расходятся и упираются в резьбу детали.

Брянск

**М**етраж и сортность тканей, поступающих в ателье, пошивочные мастерские, дома моделей, проверяют на промерочно-выбраковочных станках. Но вот беда: при перемотке синтетических материалов скапливается статическое электричество, причиняющее контролерам немало неприятностей. Не избежали внезапных ударов и работники Пермского дома моделей. Но терпеть их в дальнейшем не пожелали. Подумали — и приспособили к станку две нейтрализующие пластинки. Одним концом они приварены к металлическому корпусу станка, другим соприкасаются с наматываемой на валик тканью. Корпус станка заземлен нулевым проводом. Пластинки, прижимаясь к рулону, снимают электрические заряды, а заодно способствуют ровному и плотному наматыванию ткани на валик.

Пермь

**З**аделка швов между плитами перекрытий механизирована с помощью мотороллера, на раме которого помещен бункер с раствором. Рабочий «сездает» мотороллер и разъезжает на нем вдоль трещин. Раствор вытекает под действием вибраций и в полость швов поступает по желобу, соединенному с бункером. Внизу желоб опирается на два колеса. Заглаживается раствор на ходу резиновым фартуком, уплотняется виброножом.

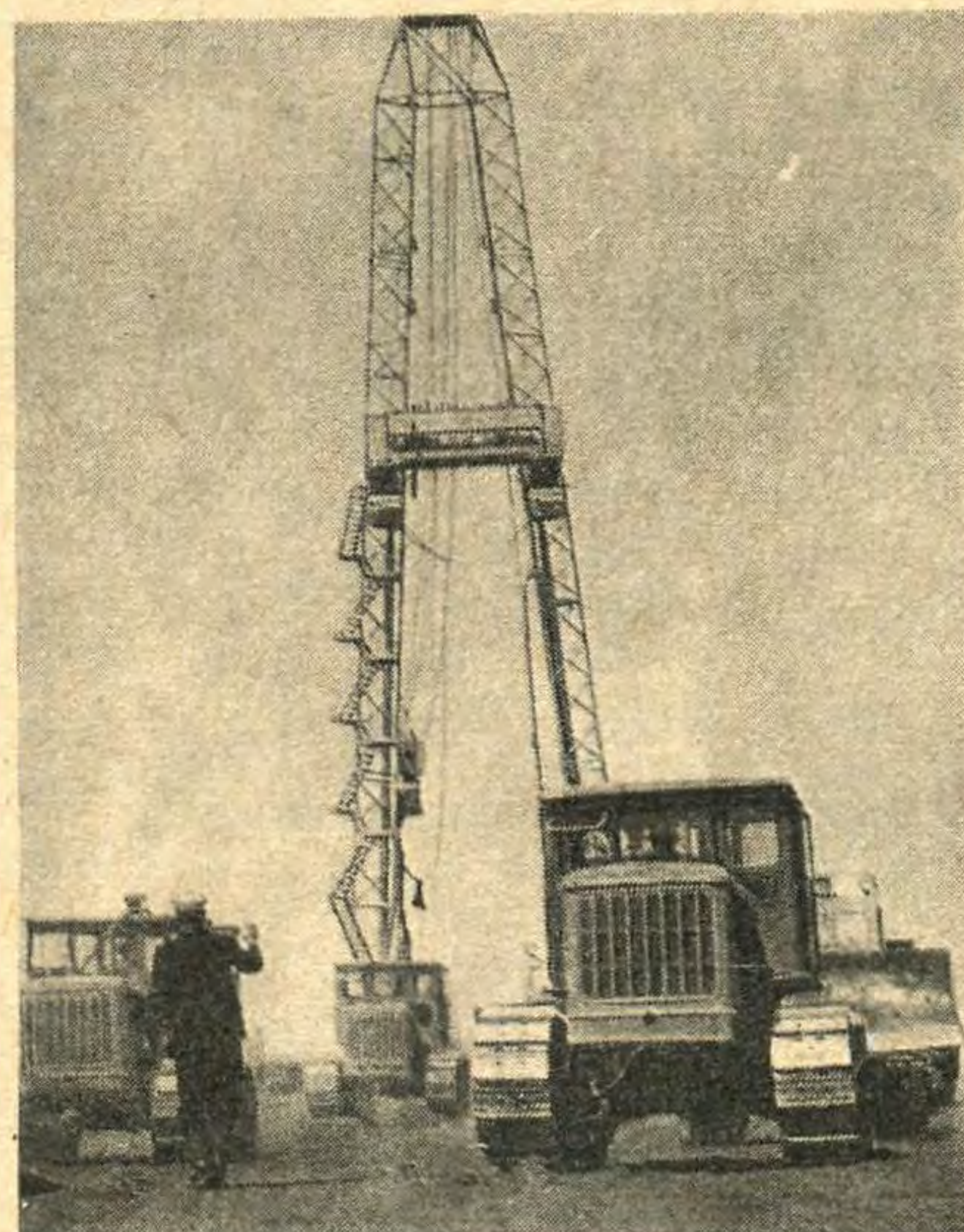
Тольятти

**„ПСВ-1“** — передвижная станция прогрева двигателей «бездомных» машин. Источник тепла — теплогенератор. Все узлы его смонтированы на раме и защищены кожухом. Воздух от вентилятора, приводимого в движение электромотором, поступает в топку, нагревается и по воздухопроводу и отводным шлангам подается под капоты автомобилей. В создавшемся микроклимате отогреваются все агрегаты и узлы двигателя и картер рулевого механизма. После прогрева в систему охлаждения заливают воду. Топку разжигают за два часа до начала работы. Расход дизельного топлива колеблется от 45 до 135 кг в час. Установка отогревает одновременно до 60 машин. Для монтажа ее на новом месте двум рабочим требуется не более трех дней.

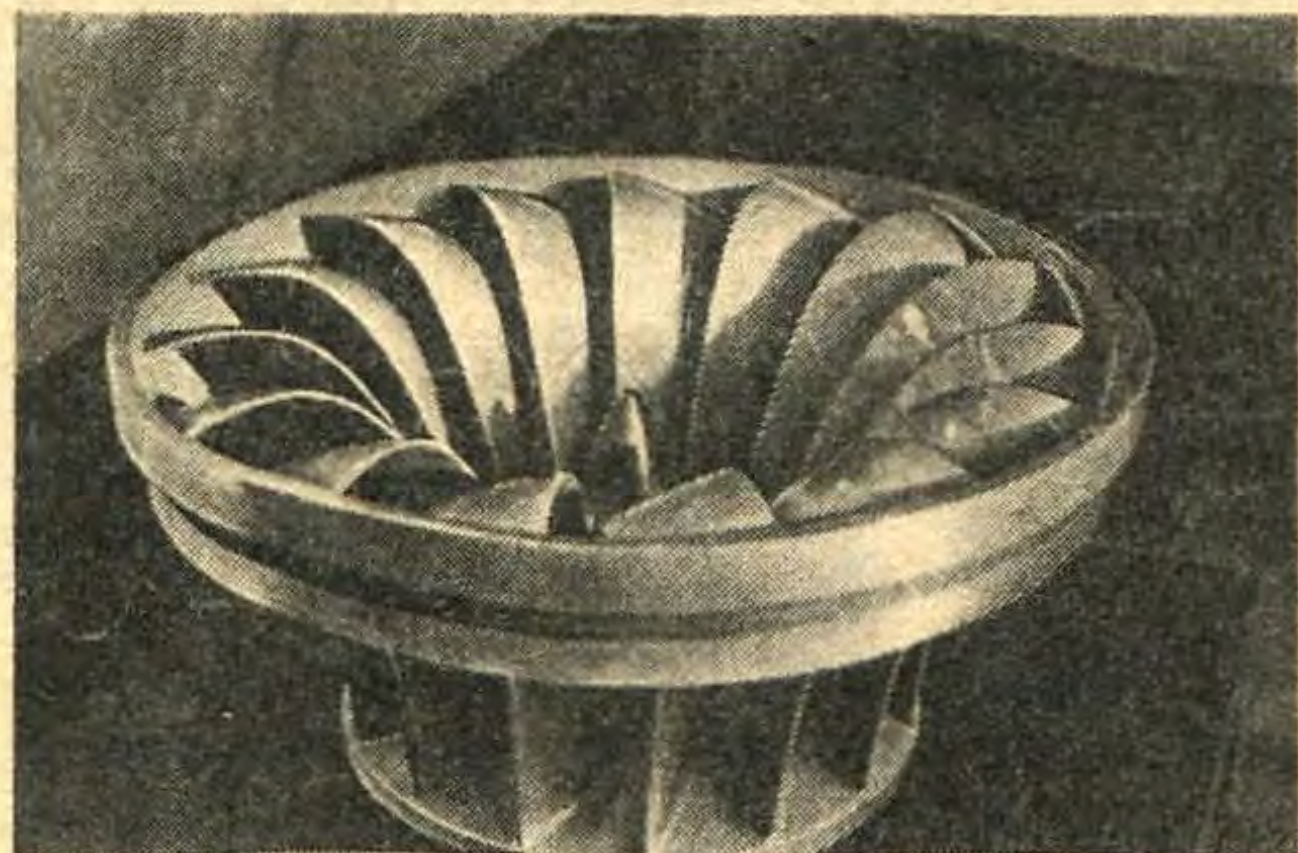
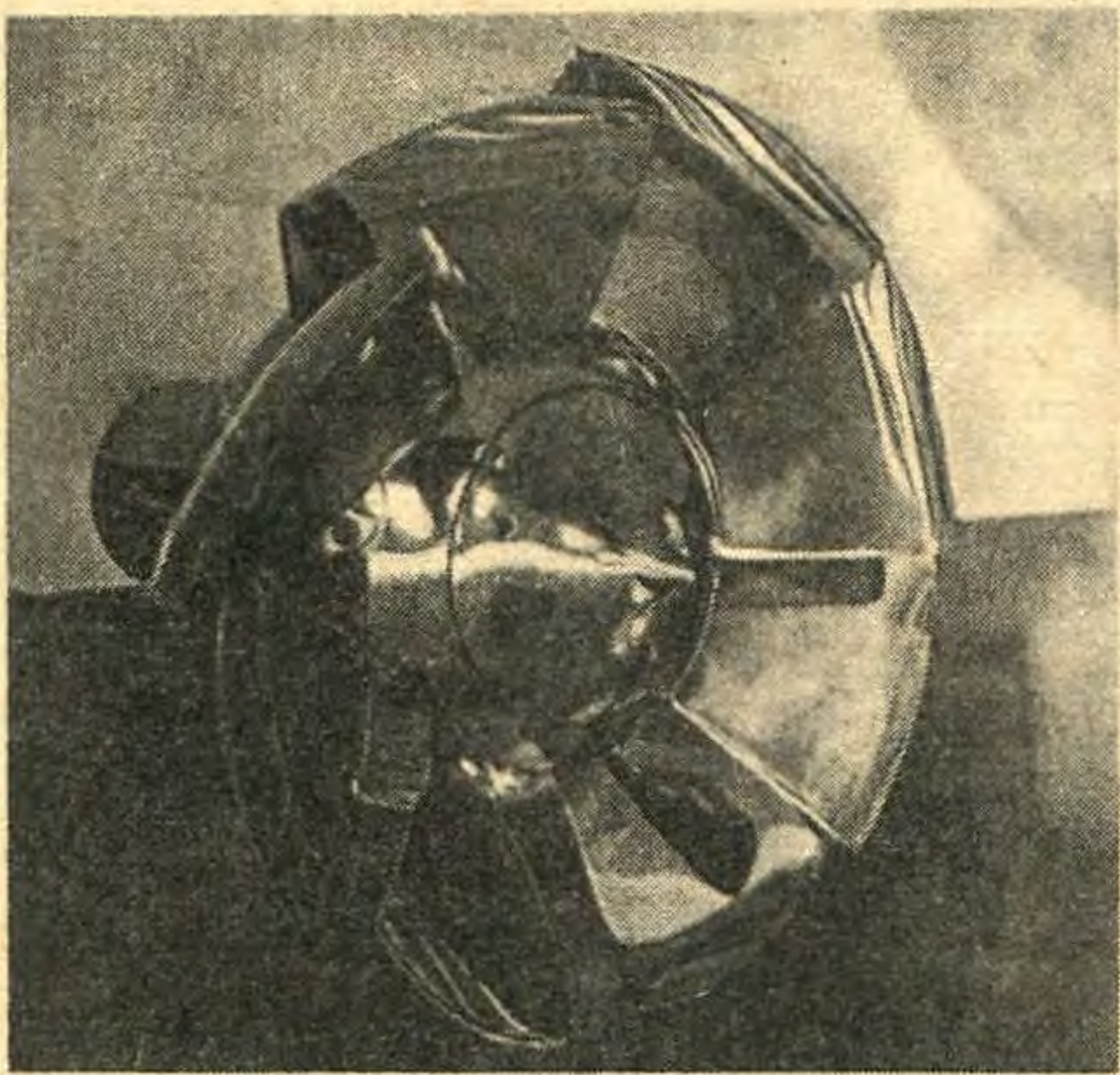
Челябинск

**В** Оренбургской области продолжается разведка газоконденсатного месторождения. Буровые вышки на новые места сейчас перебазировывают вот в таких мощных «упряжках» (см. фото). И хотя за день их успевают переместить всего на 10—12 км, зато не надо разбирать вышку и вновь собирать ее, что ускоряет поиски.

Оренбургская обл.







Из-за неравномерности расхода и напора воды в реках и гидротехнических сооружениях приходится делать турбины, отличающиеся друг от друга быстроходностью, размерами, пропускной способностью, конструктивным устройством. На фото показаны два типа. Вверху — прототип рабочего колеса гидротурбины, установленной на Плявинской ГЭС, изготовленной харьковским заводом. Эти колеса отличаются превосходными энергетическими и кавитационными свойствами, быстроходностью и пропускной способностью. Внизу — макет рабочего колеса диагональной турбины. Устанавливать их экономически выгодно на станциях, работающих при больших колебаниях напора воды. В зависимости от величины напора у них устанавливается соответствующий угол наклона лопастей. По сравнению с реактивными гидротурбинами диагональные быстроходнее и имеют более высокий коэффициент полезного действия. Изготовлены такие турбины на Ленинградском заводе, установлены на Бухтарминской и Зейской ГЭС.

#### Харьков—Ленинград

Отныне функции регулировщиков уличным движением Омска взяла на себя электронно-вычислительная машина. Покончено с разобщенностью, когда каждый постовой знал лишь свой участок и не представлял, что делается на соседних и тем более отдаленных участках города, не ведал о пробках и заторах...

Система «Город», так названа ЭВМ, с помощью многочисленных

датчиков и автоматов собирает и передает в единый центр всю информацию об интенсивности движения и скоплении транспорта на перекрестках, улицах, площадях. У пульта центра — полная картина положения в городе, дающая возможность определить наивыгоднейшие пути и скорости для нормализации движения. Распоряжения с пульта передаются на указатели скорости и светофоры.

«Город» составлен из типовых модулей, каждый из которых ведает отдельным участком.

Омск

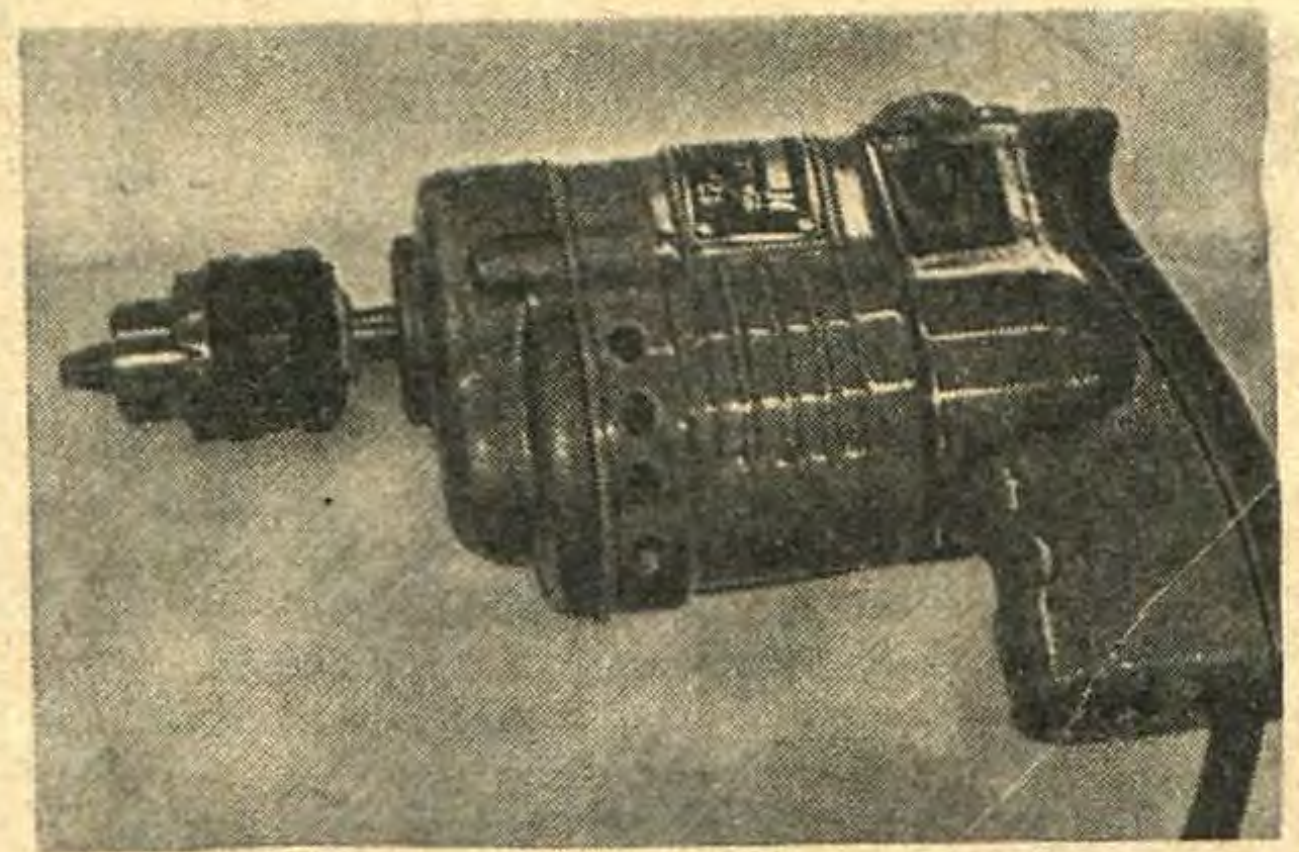
Много теряется цемента в мелких складах и временных хранилищах, которых в стране тысячи. Даже транспортеры в них редкость, и зачастую вся «механизация» — лопата. Условиям работы грузчиков здесь не позавидуешь.

Все меняется с появлением «Малютки» — машины юркой, подвижной, добирающейся до самых дальних закоулков помещения. В паре с ней работает компрессор. Заняты на погрузке только два человека — один управляет машиной, другой присоединяет или отсоединяет шланги и следит за их наполнением. За час они перебрасывают до 10 т цемента.

Рига

Один из экспонатов ВДНХ прошлого года — «ГТ-Т» — гусеничный транспортный тягач с колесно-лыжным прицепом грузоподъемностью 2 т. Предназначены такие машины для перевозок грузов и людей в районах Заполярья и Крайнего Севера. Высокую проходимость им обеспечивают малое удельное давление гусениц на грунт — всего 0,2 кг на квадратный сантиметр, и большой угол преодоления подъемов и спусков — 35°. Число мест для пассажиров — 25.

Москва



На выставке предметов бытовой техники и новых образцов, претендующих на серийное изготовление, внимание посетителей привлечен «пистолет» — электродрель ЭД-12. Работает дрель от автомобильного аккумулятора, скорость вращения 1800 об/мин, вес 2 кг.

Москва

#### СОВСЕМ КОРОТКО

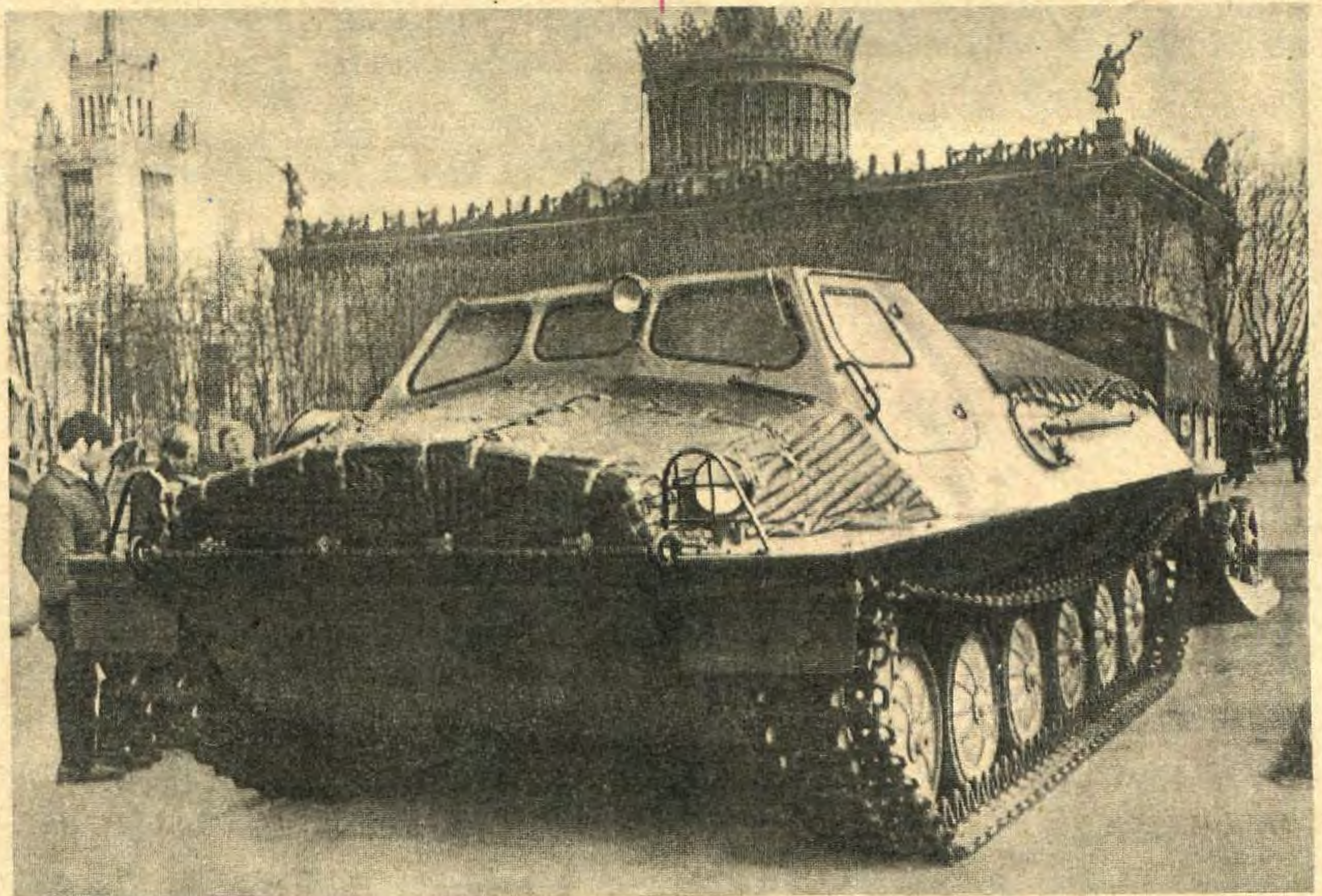
На Коломенском тепловозостроительном заводе ступенчатые детали размечают штангенциркулем, в сборную рамку которого вставлены вертикальная и горизонтальная направляющие.

Для предотвращения самовоспламенения бензина, керосина, уайт-спирта, которое может произойти от скопления зарядов статического электричества, в качестве присадки рекомендуют применять химическое вещество — триэтаноламинолеат.

В Краснодарском крае есть дома, построенные без фундаментов — прямо на грунте, предварительно обожженном огнем. Почва, прогретая до 1200°, превращается в камень и в дальнейшем не оседает.

Древесина, обработанная антисептиком, получаемым из побочных продуктов синтеза ионола, сохнет без искусственного обогрева, сохраняет светло-коричневую блестящую окраску, легко покрывается масляными красками, нитроэмалями и лаками.

В цехах Владимирского и Волгоградского тракторных заводов шум от работы пневматических гайковертов не слышен. Его заглушает небольшая камера, установленная на корпусе инструмента.





В конце прошлого века талантливый популяризатор Оливер Лодж, автор увлекательнейшей книги «Пионеры науки», сравнивал пути астрономии и метеорологии:

«Наука о погоде, о последовательности дождя и ветра, солнечного сияния и мороза, об облаках и туманах близко подходит к той стадии, на которой находилась астрономия до Кеплера. Мы прошли уже период объяснения атмосферных возмущений участием сверхъестественных деятелей, мы прошли уже своего рода Коперникову эпоху. Она, правда, была создана не одним человеком, но мы ее пережили. Нам теперь известны некоторые закономерности циклонов и антициклонов, и уже возможны грубые предсказания погоды.

Барометры, термометры и анемометры со всей их свитой можно уподобить астрономическим приборам XVII века. Наши многочисленные метеорологические

На вопросы  
корреспондента журнала  
«Техника — молодежи»  
**Л. ГОЛОВАНОВА**  
отвечает заведующий  
Гелиометеорологической  
станцией  
Горной Шории  
**А. ДЬЯКОВ**



# ВОЛНЫ ПОГОДЫ — как их предсказывать?

Рис. В. Брюна

обсерватории с постоянным ведением записей совершают работу, аналогичную неустанным трудам Тихо Браге.

Наблюдения громоздятся одни на другие, составляются таблицы, тома наполняются данными, отмечаются часы солнечного сияния, падение дождя, влажность воздуха, род облаков, температура — миллионы фактов. Но где же тот Кеплер, который станет их изучать и размышлять над ними? Где тот муж, который посвятит всю свою жизнь отысканию начатков закона и порядка среди всего этого хаоса? Ну и работа предстоит тому, кто бы ее ни предпринял, — убийственно монотонный ряд вычислений, гипотез, опять гипотез, опять вычислений и отчаянные слепые попытки примирить теорию с фактами!»

Научное пророчество Лоджа оправдалось. Сколько было отчаянных, порою действительно слепых попыток отыскать глобальные силы, управляющие воздушными стихиями Земли! Неимоверно трудно сделать для метеорологии то, что сделал Кеплер для астрономии. Сегодня мы знакомим вас с одним из тех смельчаков, которых не привела в уныние отдаленность цели.

Анатолий Витальевич Дьяков, синоптик из Горной Шории, всю свою жизнь посвятил именно отысканию начатков закона и порядка в хаосе атмосферных явлений. На фоне традиционных идей метеорологии его мысль была отчаянно смелой.

Солнце! Его царственную власть над Землей посвоему осознали уже древние египтяне, изобразившие лучи дневного светила в виде многочисленных рук, протянутых к нашей планете (см. рисунок на 4-й стр. обложки). Синоптики наших дней должны научиться сопоставлять ветры земные с ветрами космическими — только тогда теоретическая мысль может охватить миллионы фактов о тепле и холоде, ливнях и засухе, ураганах и наводнениях.

Так считал и считает А. Дьяков. Мысль эту, говоря словами Лоджа, многие долго, слишком долго считали «слепой» гипотезой. Но проникновение человека в космос не только не опровергло ее, а неожиданно придало ей черты убедительности.

Познакомьтесь с идеями пионера гелиометеорологии, награжденного недавно орденом Трудового Красного Знамени за помощь, оказанную работникам сельского хозяйства долгосрочными прогнозами погоды.

— В печати уже сообщалось, что вам, Анатолий Витальевич, удастся давать прогнозы погоды, которые отличаются высокой степенью достоверности. Для районов Западной Сибири успех сопутствует вашим предсказаниям в 90—95% случаев, когда речь идет о прогнозах на декаду. Вы смело рисуете картину погоды на месяц, даже на три месяца вперед, и в 80—85% случаев выходит по-вашему. В практике метеослужб это мало кому удастся. Многие специалисты, которым по роду занятий приходится пользоваться вашими прогнозами, даже называют вас богом погоды. А иногда можно услышать, что вам просто сопутствует какое-то удивительное везение. Но ведь ваш стаж метеоролога уже без малого тридцатипятилетний. Так что вряд ли можно говорить о постоянном вмешательстве счастливой случайности...

— Вы правы — на везении синоптику далеко не уехать. Все дело в том, как он смотрит на силы, хозяйничающие в «кухне погоды». У меня на сей счет еще в молодые годы сложилась своя точка зрения. Ей я остаюсь верен и поныне.

Ливни, грозы, штормовые ветры, тайфуны, циклоны и антициклоны формируются в тропосфере — сравнительно тонком воздушном слое высотой до 18 км над экваториальными районами и до 8 км над полюсами. Уже само название говорит о сути процессов, протекающих в этом слое: «тропос» по-гречески означает «вращаться», «перемешиваться».

И вот что главное в моем подходе. Тропосферу ни в коем случае нельзя рассматривать как изолированную систему. Надо принять во внимание ее связи с вышележащими атмосферными слоями и, в первую очередь, влияние солнечной активности на эти высотные слои.

— По-вашему, «кухня погоды» куда как просторна: для того чтобы всю ее охватить одним взглядом, надо как бы смотреть из космоса и мыслить чуть ли не галактическими категориями?

— Конечно, масштаб не маленький, но это еще не значит, что понимание воздействий Солнца на погоду нам будет не под силу. Во всяком случае, в своей нынешней практике я пользуюсь не такой уж сложной физической моделью.

Представьте себе, что маленький мальчик взобрался на качели. Он не достает ногами до земли, пытается



ся раскачаться, но ничего не выходит: ему едва удастся немного продвинуться то вперед, то назад. Кто-нибудь из взрослых может помочь мальчугану: отвести качели далеко в сторону, а затем отпустить. Но тратить столько энергии совершенно не обязательно. Достаточно слегка толкать качели в такт колебаниям, и очень скоро их амплитуда станет довольно большой. В системе «Солнце — тропосфера» события часто развиваются именно по второму варианту.

— Стало быть, на циклоны и антициклоны вы смотрите как на своеобразные резонансные явления, чьим возбудителем служит наше светило?

— Вот вы и нашли верное слово. Да, речь идет именно о резонансе в газовой оболочке планеты. Для многих это звучит странно, почти нелепо. Само слово «газ» происходит от древнегреческого слова «хаос». Беспорядочное перемешивание огромных воздушных масс — и вдруг резонанс! Уж если о нем зашла речь, то и неспециалисту понятно, что мы усматриваем в атмосфере регулярные колебательные явления.

— Можно ли в таком случае говорить о волнах погоды, набегающих и отступающих с определенной периодичностью?

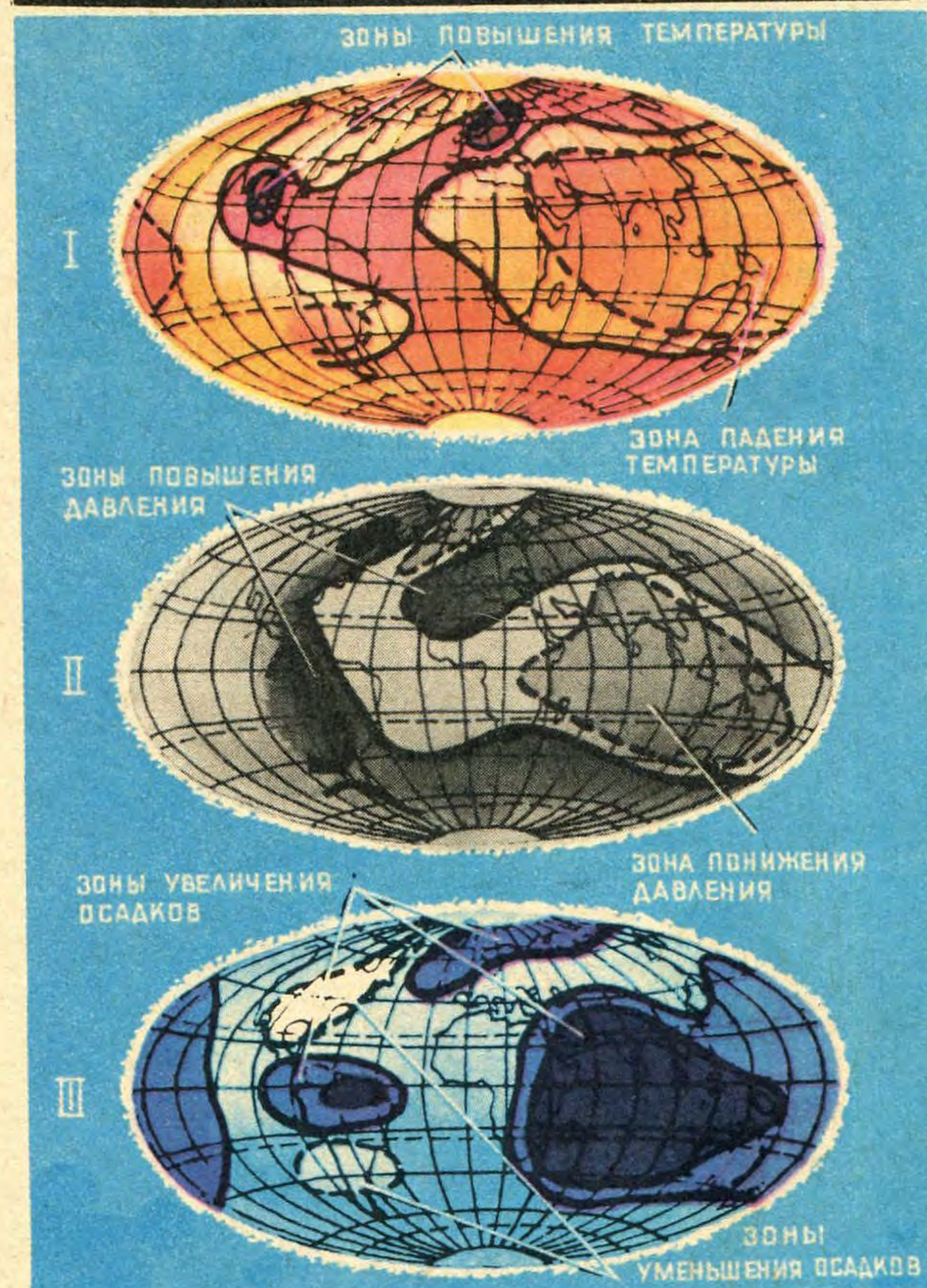
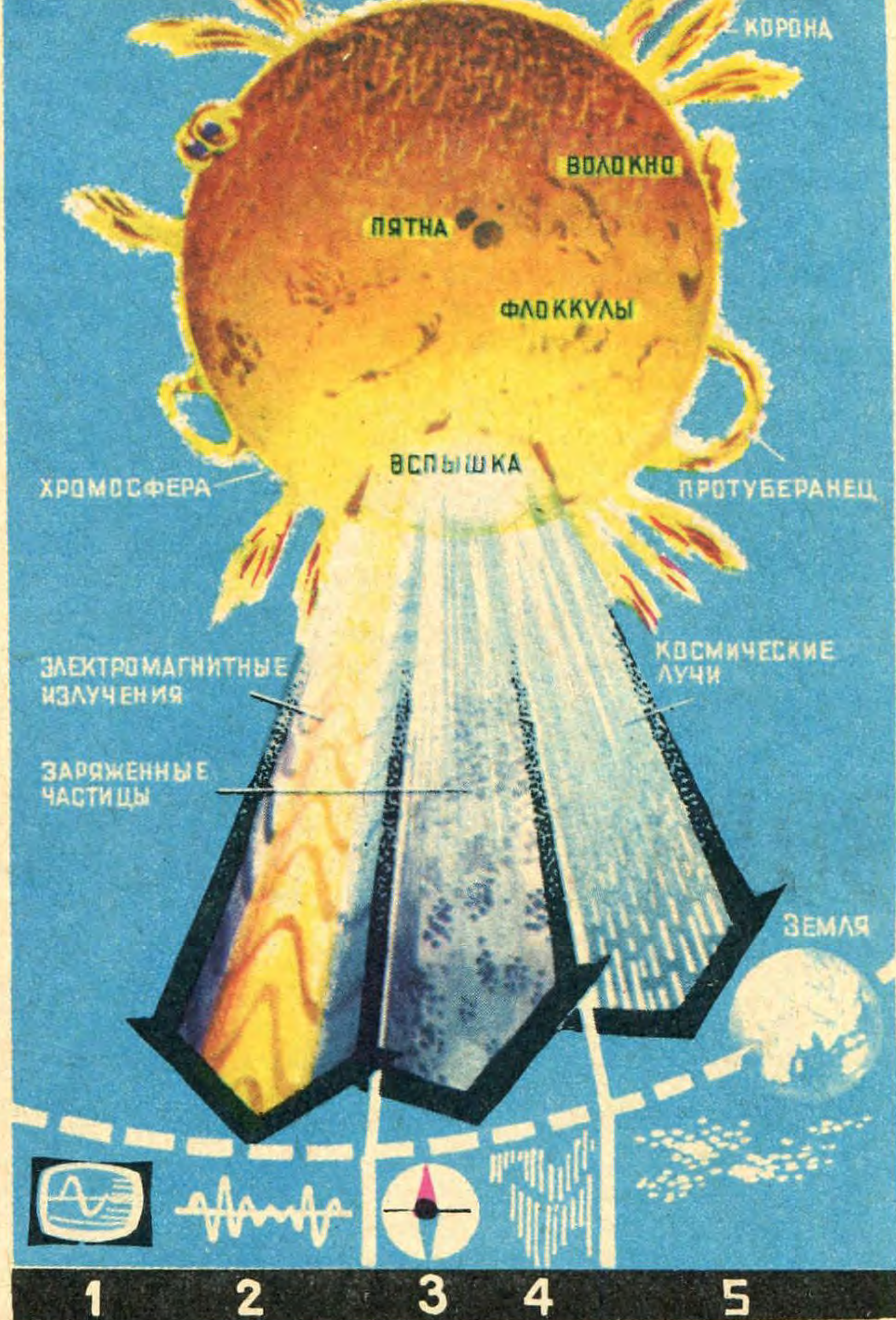
— Не только можно, но и нужно. Кстати, одна из книг по метеорологии, написанная еще в 20-е годы советским ученым Л. Даниловым, так и называлась — «Волны погоды». Поводом для возникновения столь необычного термина послужило открытие самопроизвольных колебаний давления в тропосфере. Их средний период оказался в пределах 18—25 суток.

Без притока энергии извне самопроизвольные колебания мало-помалу затухают. Если же подталкивать воздушные качели в такт с их собственным периодом, раскачивание приведет к явлениям из ряда вон выходящим, даже катастрофическим: штормам, тайфунам, ураганам, наводнениям. Ведь при резонансе энергия «переливается» от внешнего источника в колебательную систему, побуждая ее «идти вразнос».

На Солнце как раз есть активные зоны — генераторы энергии, которые на фоне общего постоянного излучения время от времени посылают добавочные импульсы сверх нормы. Деятельности активных зон неизменно сопутствует изменение площади солнечных пятен, в которых температура понижена. Просмотрев данные за много лет, я обнаружил, что максимумы площадей пятен в среднем повторяются через 18—22 суток.

Разрастание пятен, словно по контрасту, вызывает увеличение напряженности магнитного поля активных областей Солнца. По закону Фарадея это ведет к увеличению выброса заряженных частиц из короны светила. Через несколько дней избыточные порции солнечных корпускул подлетают к Земле. Магнитные силовые линии планеты захватывают частицы и заставляют их двигаться в районы полюсов.

Осколки солнечной материи отдают свою энергию верхним слоям атмосферы и подогревают их. Упо-



#### На рисунках:

Если два пятна на Солнце «подплывают» слишком близко друг к другу, на границе их раздела может возникнуть одно из самых грандиозных проявлений активности светила — вспышка. Ее следствия на Земле разнообразны: 1 — электрические возмущения в ионосфере; 2 — радиопомехи; 3 — магнитные бури; 4 — полярные сияния; 5 — ионизация в атмосфере. Какие капризы погоды будут значиться в этом перечне, покажут последующие исследования (рис. вверху).

Подмечено, что ритмическое нарастание солнечной активности порождает во вполне определенных районах Земли зоны повышения и понижения температуры, давления, осадков. Эти районы и показаны на картах.



лярной шапки возникает высотный вихрь-антициклон — область повышенного давления. С нее воздух начинает стекать вниз, в тропосферу. Двигаясь с северо-востока, он вторгается в Европу. Над европейской территорией Союза зимой проносятся волны холода. А летом прочно устанавливается жаркая и сухая погода, ибо нисходящие потоки воздуха уменьшают облачность, приток солнечного тепла растет.

В тропических районах картина противоположная. Там возникают компенсационные потоки: теплый воздух поднимается вверх и движется к северу, отклоняясь на северо-восток к территории Сибири, формируются циклоны. Такой процесс повышает температуру иногда на 10—15°, а в Западной Сибири и Северном Казахстане вызывает летом грозы и ливни, зимой — штормовые ветры и снежные бураны.

Атмосферный резонатор чутко реагирует на понижение и повышение активности нашего светила. При частых взрывах на Солнце скорости воздушных потоков, как теплых, так и холодных, возрастают в среднем на 40%. Как тут не говорить о регулярности, о волнах погоды! Еще в 30-е годы я укрепился в мысли, что главным показателем динамики атмосферы надо считать потоки воздуха, их энергию, а не поля давлений, как это принято в современной метеорологии.

— Анатолий Витальевич, а как соотносится энергия циклона с энергией, поступившей на Землю, скажем, от мощной солнечной вспышки?

— Эти величины, конечно, несопоставимы. Вторая в 100, а то и в 1000 раз меньше первой, что, кстати, и заставляет некоторых синоптиков воздерживаться от признания связей между погодой земной и погодой солнечной. Но скептики не замечают того, что в игру вступает необычное физическое явление — резонанс,

когда причина может быть многократно слабее следствия. Вспомните: в горах достаточно бывает человеческого голоса, чтобы со склона обрушилась колоссальная снежная лавина. Так и вспышки на Солнце — они лишь выполняют роль «спускового механизма», ритмично раскачивающего и раскручивающего газовые массы на Земле.

— Как же вы учитываете действие этого «спускового механизма» в своих прогнозах погоды?

— Для успешного долгосрочного прогнозирования важно знать, в какую сторону меняется активность светила. Если она нарастает, то атмосферные процессы идут к состоянию неустойчивости, когда холодные и теплые течения сближаются. Солнечные контрасты усиливают контрасты на Земле, особенно над океанами. Поступающая извне дополнительная энергия идет преимущественно на поднятие теплых потоков вверх, против силы тяжести. В это время созревают особо сильные штормы, ураганы, тайфуны. Словом, в силу входит тропический циклон. На подвластных ему районах бывает избыток осадков, а во владениях антициклона — засуха.

Именно таким предстало для нас прошлое лето с его иссушающей жарой в центре и на юге европейской части СССР и неустойчивостью погоды в Западной Сибири. С самого начала 1972 года активность Солнца развивалась резкими скачками в такт колебаниям земной атмосферы. Систематическое появление тропических потоков воздуха над Западно-Сибирской низменностью через 3—4 суток после импульсов солнечной активности я обнаружил еще в 1938 году.

Когда же Солнце успокаивается, приток тепла из тропиков временно ослабевает, начинают преобладать нисходящие самопроизвольные движения полярного воздуха в южном направлении. Атмосфера стремится к состоянию устойчивого равновесия. Обширный полярный вихрь-антициклон, раскручиваясь по огромной спирали, вторгается уже не на европейскую часть Союза, а в Западную Сибирь и Северный Казахстан, где становится причиной засухи летом и сильных морозов зимой.

Необычная и стойкая жара, отсутствие дождей связаны как с максимумом, так и с минимумом солнечной активности. Только районы засушливой погоды бывают разные. А когда светило «не впадает в крайности», для сельского хозяйства выдается, как правило, благоприятный год.

Цикличность в поведении ближайшей к нам звезды, 11-летний и другие периоды ее активности давно известны. Поэтому общий характер погоды просматривается на несколько лет вперед. А хорошо поставленная служба Солнца поможет уже сегодня давать значительно более точные месячные и сезонные прогнозы.

На рисунках слева направо:

Из-за вращения Солнца магнитное поле вокруг него имеет форму спирали Архимеда. В двух секторах магнитные силовые линии направлены в сторону светила и еще в двух — от него. Источник магнитного поля, где оно часто имеет неправильную петлеобразную форму, заключен внутри шара радиусом  $R_0$ . Внешняя окружность — орбита Земли.

Закрученные спирали показывают область, в пределах которой дует солнечный ветер. Эта область простирается далеко за орбиту Земли. Еще дальше — зона перемешивания летящих от Солнца частиц с межзвездным газом. Со стороны центра Галактики он более плотен, и там граница солнечного влияния лежит ближе к светилу.

В солнечном ветре есть свои облака — облака плазмы. Они несут с собою магнитное поле. Вверху: облако оторвалось от Солнца, поле замкнутое, кольцеобразное. Внизу: облако плазмы связано с Солнцем, магнитное поле в нем вытягивается петлей.





— Вы предсказывали ливни, штормы, тайфуны и ураганы даже для территорий других стран. За какой срок вы посылали свои предупреждающие сообщения?

— Не менее чем за 15 суток. Знание закономерностей, о которых я говорил, позволило мне в течение последних 15 лет дать предупреждения о 50 крупных возмущениях погоды, сопровождавшихся наводнениями. Телеграммы о предстоящих стихийных бедствиях были отправлены во Францию, Италию, Индию, Чехословакию и даже на Кубу.

— Ваши представления о волнах погоды сформировались еще до начала исследований околоземного и межпланетного пространства с помощью ракет, спутников и автоматических станций. Не противоречат ли прямые наблюдения в космосе вашим позициям в метеорологии?

— Нет, не противоречат. Больше того, они укрепляют эти позиции, дают обширный материал для совершенствования теории. Теперь уже никто не сомневается, что горячий газ солнечного происхождения заполняет межпланетное пространство. Речь идет о потоках протонов и электронов с примесью альфа-частиц. Выброшенные короной, они со сверхзвуковой скоростью летят к Земле и уносятся дальше, за пределы орбит Нептуна и Плутона. Как метко сказал английский геофизик Сидней Чепмен, «мы живем в продолжении солнечной короны».

Ракетное зондирование верхней атмосферы дало любопытный результат: с удалением от земной поверхности температура возрастала, а не падала. Причина тому — разогрев высотных слоев воздуха плазменным газом межпланетного пространства, или, как теперь говорят, солнечным ветром. Его напор столь велик, что он, подобно гигантской метле, выметает из солнечной системы газы, оставленные планетами и кометами, мелкую метеорную пыль и даже космические лучи высокой энергии. За секунду светило с поистине царской щедростью выбрасывает «на ветер» около 1 млн. т своей водородной массы.

Взаимодействие плазменного газа с магнитосферой Земли теперь твердо доказано.

Первые прямые измерения солнечного ветра были выполнены в нашей стране приборами автоматических станций «Луна-2», «Луна-3» и «Венера-1» (1959—1961 годы). Итоги измерений явились для меня, как и для многих других ученых, настоящим откровением. В 1963 году я уже с полной уверенностью опубликовал свою теорию резонанса погоды.

Метеоролога плазменный ветер интересует, конечно, не сам по себе. Гораздо важнее его изменения, вызванные колебаниями активности Солнца. Как отмечает член-корреспондент АН СССР Э. Мустель, непрерывность и повсеместность межпланетного ветра не означают, что в нем нет более сильных порывов. Внутри одного потока может оказаться другой, более быстрый. Перераспределение энергии между ними затруднено из-за малой концентрации частиц. Так что два потока, «скорый» и «курьерский», могут долго сосуществовать. И если по расписанию «скорого» частицы летят постоянно, то «пассажирским» или «курьерским» они отправляются лишь в определенные периоды. Знание этой периодичности и должно быть, на мой взгляд, основной предпосылкой для прогнозов погоды. Ведь ветры земные во многом следуют за ветрами космическими.

Конечно, цепи солнечно-земных связей очень длинные и часто осложняются вмешательством то одного, то другого фактора. Но тем важнее иметь подходящую модель явлений, чтобы не запутаться в метеорологическом лабиринте. Над уточнением и совершенствованием нашей модели еще предстоит работать и работать.

## КОСМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ СОЛНЦЕ — ЗЕМЛЯ

глазами астрономов,

физиков, метеорологов, физиологов

**Е. КРЕПС, академик:**

«Вполне понятно, что Солнце, наш главный космический «законодатель», привлекает пристальное внимание ученых. Солнцу мы обязаны жизнью на Земле. Однако его влияние на живое изучалось до последнего времени односторонне, в отрыве от тех процессов, которые происходят на ближайшей к нам звезде. По сути дела, лишь недавно биологические и другие исследования стали привязываться к такому, например, известному фактору, как периодические колебания активности Солнца. Эти исследования вполне оправданы, и, надо надеяться, они будут плодотворны. Человек должен иметь как можно более полную информацию о всех нитях, связывающих его со вселенной»

**О. МЕЛЬНИКОВ, член-корреспондент АН СССР:**

«Наблюдая Солнце с помощью телескопа и спектрографа Ленинградского государственного университета, мы обнаружили явления, очень напоминающие пульсацию. Как известно, некоторые звезды имеют ярко выраженную пульсацию. Явление это характерно для сравнительно «молодых» звезд. Скорость пульсации достигает у них 40—50 км/сек. Одновременно в атмосфере звезды изменяются: давление, температура, интенсивность излучений и т. д. Солнце — довольно «старая» звезда. Скорость его пульсации (если это действительно пульсация) приблизительно равна 300 м/сек. Периодичность, по предварительным данным, — 8 мин.

Более определенно мы сможем высказаться о пульсации Солнца позже, когда будет обработан материал, полученный в Ташкенте. Мы решили взглянуть на явление пульсации, так сказать, с двух точек зрения — пользуясь двумя различными инструментами. Это позволит нам получить более высокую степень достоверности измерений. Для контроля мы уже проводили подобные измерения в обсерваториях Шемахинской (Азербайджан) и Абастуманской (Грузия). В работе принимают участие молодые ученые Е. Хилов, Ю. Солонский и Р. Салманзаде.

Проблема пульсации Солнца представляет большой интерес. В частности, открытие новой закономерности позволит уточнить пока еще мало изученную связь солнечной активности с метеорологическими явлениями на Земле».

**И. МАКСИМОВ, профессор:**

«До последнего времени тезис о влиянии космических факторов на погоду и климат многие специалисты иначе как суеверием не называли. Что ж, скепсис в науке — дело не лишнее. Но закономерность в явлениях, если они повторяются, и притом регулярно, вряд ли следует отрицать. Это полностью относится к мысли о существовании в земной атмосфере мощных возмущений и циркуляций, которые связаны с приливными силами Луны и Солнца. Большая совокупность факторов не оставляет на сей счет никаких сомнений. Теперь скептическое «не верю» можно, в свою очередь, назвать суеверием. Очень часто проявления закономерностей сначала удается наблюдать, затем объяснить их и лишь впоследствии использовать на практике. Поэтому неполнота представлений о воздействии космических сил на атмосферу нашей планеты не дискредитирует проблему, а заставляет уделять ей больше внимания и настойчиво искать ее строгое решение».

**Э. МУСТЕЛЬ, член-корреспондент АН СССР:**

«Уже есть немало свидетельств тому, что попадание Земли в поток солнечных корпускул сопровождается изменениями атмосферной циркуляции на всей планете».

**В. КРАТ, член-корреспондент АН СССР:**

«Потоки заряженных частиц, рождаемых в области солнечной вспышки, сильно меняют магнитное поле, вызывая магнитные бури. Из ионосферы температурные возмущения проникают ниже, в стратосферу, и, по мнению многих ученых, влияют на погоду».

**А. СЕВЕРНЫЙ, академик:**

«Более чем десятилетнее изучение магнитных полей в активных областях Солнца позволило нам предсказать (и это оправдалось на 75—80%) появление солнечных вспышек. Оказывается, магнитное поле на всей поверхности светила «ответственно» за структуру солнечного ветра — потока частиц, выносящего солнечные магнитные поля в межпланетное пространство».





# ФАНТАСТИКА—ЖИВАЯ ВЕТВЬ

АЙЗЕК АЗИМОВ

**М**не всегда несколько странным казался вопрос: является ли научная фантастика литературой, содержащей идеи? Я не только не сомневаюсь в этом, я бы хотел громогласно заявить, что это единственный род литературы, вобравший в себя идеи, наиболее полно отвечающие духу нынешнего дня, единственный род литературы, основанный на строго научной мысли.

Из всех производных человеческого разума научный метод самый уникальный. И вовсе не оттого, что он пытается выдать себя за единственный путь к Истине, — это не так. Не претендует он и на то, чтобы определить, что есть Истина, или же выяснить, в чем ее значение и смысл.

Уникальность науки состоит в ином: она предлагает способ для определения неистинности. Наука — единственный путь, следуя по которому, можно найти ошибку. В истории науки тоже велись яростные споры; и хотя в них не всегда можно было провозгласить победителя, зато оставалась всегда возможность доказать, что хотя бы одна точка зрения основывается на фактах, полученных из опыта.

Пастер утверждал, что алкогольная ферментация есть продукт живой клетки; Либих отрицал это. Либих во всеоружии научного метода своего времени оказался на ложном пути; и его точка зрения была признана неверной. Ньютон блестяще нарисовал весьма правдоподобную картину мироздания, упустив, однако, из виду некоторые на первый взгляд незначи-

Рисунок С. Гавриша,  
присланный на конкурс «Мир 2000 года».

тельные детали. Эйнштейн создал другую картину, выглядевшую иначе. До сих пор спорят и, возможно, долго еще будут спорить, верна ли теория Эйнштейна, но ясно, что точка зрения Ньютона ошибочна. Здесь спора уже нет.

Человек, невежественный в области химии, может, конечно, рассуждать о ней, блистая красотами собственных ораторских приемов, но они неспособны помешать в любой момент любому толковому гимназисту, проходившему химию, уличить его во лжи.

О проблемах искусства может рассуждать кто угодно и как угодно, и, пока его невежество не будет выявлено настоящим специалистом, никто не рискнет с ним спорить с надеждою на успех. В науке же имеется ряд установленных положений; и, чтобы стать удачливым фальсификатором в науке (перед более или менее подготовленной аудиторией), человеку необходимо изучить их. Но, изучив их, он уже не имеет нужды быть фальсификатором. В иных сферах интеллектуальной деятельности обычно нет общепринятых законов. Различные школы непрерывно спорят друг с другом, словно двигаясь по замкнутому кругу. И одна мода сменяет другую.

На протяжении веков для того, чтобы быть процветающим фальсификатором в религии или искусстве, необходимы были только известный набор слов и отрепетированная уверенность в собственных силах. Поэтому неудивительно, что столь много молодых интеллек-





# ИСКУССТВА

туалов избегает заниматься наукой и столь много пожилых интеллигентов гордится своим невежеством в вопросах науки. Наука имеет дурной навик спускать необоснованные претензии, как автомобильные шины. Тем, кто живет с претензиями на интеллектуализм, но не верит в науку, лучше всего ее избегать.

Если считать литературу главным инструментом идей, то можно прийти к выводу, что, собственно говоря, идеи, которыми она пользуется и сегодня, — это те же самые идеи, что занимали умы Гомера или Эсхила. Они содержат в себе достаточно проблем, чтобы отнимать сколько угодно времени у бесконечного количества умов. Но проблемы эти в основном не решены и сейчас.

Этими-то «вечными истинами» и не занимается научная фантастика. Она исследует истины преходящие. Она исследует возможные последствия в науке и потенциальные изменения — даже в проклятых «вечных истинах», — которые могут быть вызваны обществом.

Мы живем в обществе, где огромные изменения совершаются под влиянием науки и в ее приложении к повседневной жизни. Достаточно представить себе масштабы изменений, связанных с появлением автомобиля, телевизора, реактивного самолета. Спросите себя, каким будет мир завтрашнего дня, когда будет введена полная автоматизация, роботы станут явлением заурядным, будут побеждены болезни и старость, а ядерная энергия будет использоваться лишь в мирных целях.

Может быть, никогда еще за всю историю человечества не вглядывались люди в грядущее с таким пристальным вниманием, как это происходит сейчас.

Глубочайшими социальными изменениями, происходящими в мире, отмечено наше время. Великая Октябрьская революция, рождение и бурное развитие социалистических стран... Освобождение миллионов людей от векового колониального ига.

И на все это накладывается научно-техническая революция, влияние которой на все стороны человеческой жизни грандиозно. Сверхзвуковые скорости, электроника и кибернетика, применение счетно-решающих машин, раскрепощающих человеческий разум... Лазеры, голография, проникновение в генетические тайны зарождения и развития жизни... Наконец, планомерное освоение космического пространства, использование человеком атомной энергии...

Не эти ли причины заставляют людей лихорадочно всматриваться — кого с надеждой и упованием, а кого с тревогой — всматриваться в будущее!..

Научная фантастика — литература о завтрашнем дне — приобрела притягательную силу для миллионов и миллионов читателей, может быть, потому, что они хотят зримо ощутить, что ждет их впереди.

Два года назад мы познакомили читателей нашего журнала с высказываниями крупнейших фантастов мира, с их точкой зрения на литературный жанр, с их взглядом на перспективы развития человечества.

Откликаясь на просьбы читателей, мы продолжим этот разговор в текущем году, познакомив их с наиболее интересными высказываниями ученых и писателей о будущем, о научной фантастике, о путях научно-технической революции.

Разговор начинается статьей крупнейшего американского фантаста Айзека Азимова, произведения которого широко известны советским читателям. Не со всеми положениями, высказанными писателем, можно согласиться. По ряду моментов следует резко спорить. Но он, рассуждая о фантастике с позиций западного писателя, подвергает критике состояние этого жанра в странах капитализма. Его мысли о роли в наше время научной фантастики представляют бесспорный интерес.

Нет сомнения, что никакое предшествующее поколение не сталкивалось даже потенциально со столь огромными и быстрыми переменами. И никакому другому поколению не приходилось заглядывать в лицо страшному факту, что если проблемы завтрашнего дня не будут разрешены, то...

Да, нашему поколению суждено стать первым в ряду тех, кто не сможет уже считать единственной своей заботой размышление над проклятыми вопросами, волновавшими всех серьезных мыслителей, начиная от самого рассвета цивилизации. Разумеется, значения эти вопросы все еще не утратили, но теперь они уже не столь первостепенны по своей важности, так что всякая литература, которая занимается их разрешением (ими занимается любая другая литература, кроме фантастической), теряет свою значительность.

Если взглянуть на это достаточно трезвыми глазами, станет ясна такая, к примеру, аналогия: чем быстрее движется автомобиль, тем меньше водитель имеет возможность обращать внимание на красоты пейзажа, тем пристальнее он должен смотреть на самые мельчайшие детали лежащей перед ним дороги. Именно так движется научная фантастика.

Впрочем, не всякая научная фантастика. Теодор Старджон, один из известнейших, искушеннейших писателей-фантастов, как-то заявил группе своих почитателей: «Девять десятых научной фантастики не что иное, как макулатура». Аудитория была изумлена, а он закончил невозмутимо: «А почему бы и нет? Девять де-



сятых чего угодно являют собой макулатуру. Включая и обычную литературу, естественно».

Конечно же, и все мои рассуждения касаются лишь одной десятой (ежели не меньшей) части научной фантастики, которая не является макулатурой.

Это означает, что рассуждения мои рассчитаны лишь на страстных поклонников научной фантастики. Человек, мало знакомый с нею, наверняка знает только макулатуру, которая, увы, ничего, кроме вреда, не приносит. Он видит комиксы, фильмы, показывающие чудовищ, бледные телевизионные фантазии. Зато он вряд ли брал в руки хорошие научно-фантастические журналы, а ведь именно здесь сотрудничают лучшие авторы. Таково положение сейчас...

А какова была научная фантастика раньше? В мае 1941 года появился рассказ Энсона Макдональда «Недозволенное решение» (настоящее имя автора Роберт Хайнлайн). Там высказывалась идея, что Соединенные Штаты Америки могли бы разработать научный проект огромной атомной пушки, которая решит судьбу второй мировой войны. В рассказе подробно, внимательно и озабоченно обсуждался ядерный тупик, в котором оказался буквально весь мир.

Так кто же были те мыслители, которые в начале сороковых годов задумывались о ядерной угрозе? Какие ученые предвидели ситуацию, когда глобальная война во всех случаях невозможна, ибо ядерный конфликт может привести лишь к одному — концу мира?

Сегодня статей по вопросам экологии стало чересчур много. Теперь модно говорить о демографическом взрыве, о загрязнении окружающей среды и обо всех ужасных последствиях, которые могут произойти вследствие этого. Теперь обо всем этом рассуждать весьма легко. Начало всему положила, как подтверждают сведущие люди, Рейчел Карсен своей книгой «Молчаливая весна». Но не было ли нечто подобное уже написано до нее другим автором?

В июньском, июльском и августовском номерах журнала «Галактика» за 1952 год публиковался роман-триптих «Планета Грейви» Фредерика Пола и Сирила Корнблата, где рисовалась подробная картина до пределов перенаселенного мира.

Так где же были те социологи (не сейчас, а двадцать лет назад), у которых вызывали тревогу результаты быстрого роста населения? Кто были те провидцы (не сейчас, а двадцать лет назад), способные ясно себе представить, что существует немало социальных проблем, чье решение связано прежде всего с проблемой ограничения рождаемости?

Двадцать лет назад эти мысли фигурировали лишь на страницах научно-фантастических сочинений.

Множество людей думает, что раз уж человек слетал на Луну, наука приблизилась к научной фантастике, чуть ли не слилась с нею, и что фантастам писать вроде бы и не о чем.

С тем большим изумлением они узнают, что сам по себе сюжет полета на Луну в научной фантастике устарел еще сорок-пятьдесят лет назад и что во второй половине нашего века ни один достойный автор не был взволнован такою околосредовой безделицей.

В 1939 году в июльском номере журнала «Научная фантастика» появился рассказ «Течения», написанный автором этих строк, когда ему не было еще и двадцати лет. В моих предсказаниях относительно подробно-

стей космических исследований имелись смешные ошибки, но отнюдь не это было самым главным.

Главное заключалось в высказанной мной идее о возможных финансовых и психологических трудностях, связанных с освоением космоса.

Много лет спустя мне стало ясно, что во всей многотомной литературе о космических полетах, будь то наука или беллетристика, эта идея не встречалась. И все же я убежден, что люди еще проявят к ней безусловный и единодушный интерес.

Впрочем, а существовал ли в 1939 году инженер или техник, который бы всерьез размышлял о необходимости оправдания средств и риска при космических полетах?

Нет, будущее было исключительно в ведении одних авторов научно-фантастических романов, да разве что немногих одержимых инженеров, которые в большинстве случаев были любителями этих романов.

Каково же положение в научной фантастике сейчас?

Она становится все популярней и теперь вызывает к себе всеобщее уважение. В десятках колледжей по ней читаются курсы. Литературные гиганты начинают к ней проявлять интерес, считая ее настоящей, живой ветвью искусства. Но, мне представляется, сама ее популярность способствуют ее расслоению и ослаблению.

Она стала достаточно популярной и уважаемой со времени запуска первого спутника, так что ныне многие глядят на нее, как на чисто литературный жанр. А вследствие этого подспудно возникло мнение, что, мол, писателю-фантасту вовсе и не обязательно разбираться в науке. И, посвятив свое вдохновение такой обеллетризованной научной фантастике, человек неизбежно возвращается к «вечным ценностям», приукрашивая их жаргоном, заимствованным из науки вкупе с красотами новейшего стилистического экспериментаторства, столь часто встречаемого в обычной литературе, и, естественно, с добавлением неизбежного теперь секса.

Такого рода поделки и есть как раз то, что некоторые специалисты по научной фантастике нарекли «новой волной».

Мне кажется, новая эта волна — просто попытка свести настоящую фантастику к безвкусному потоку побочной серой литературы.


К счастью, истинная фантастика — романы и рассказы, которые насыщены научными идеями, — обычно пишется людьми, разбирающимися в науке: они все еще существуют и, несомненно, будут существовать, покуда существует само человечество.

Это вовсе не означает, что всякий научно-фантастический рассказ или роман представляет доподлинное предсказание или что некоторые даже очень хорошие произведения в этом жанре изображают будущее, которое обязательно наступит.

Это не имеет никакого значения. Вопрос в том, что привычка смотреть на будущее с точки зрения здравого смысла, понимать изменения в нашей жизни и стараться проникнуть в суть этих изменений (чтобы предвидеть их результат и понять новые, возникающие на ниве старых, проблемы), привычка принимать эти изменения как нечто более важное для человечества, нежели скучные «вечные истины», — все это ныне принадлежит только научной фантастике.

Поэтому читайте, читайте научно-популярные журналы и следите за вспышками всевозможных идей, как за некой увлекательной интеллектуальной игрой. Или читайте Платона с Софоклом, наслаждаясь красотами стиля в обычной классической прозе. Но ежели вы хотите найти истинные идеи, те идеи, которые имеют смысл и значение сегодня, а следовательно, и завтра, идеи, для уяснения которых ни Аристотель, ни сенатор Х. вам ничем не помогут, — в этом случае читайте научную фантастику.

Перевод с английского



КЛУБ  
ЛЮБИТЕЛЕЙ  
ФАНТАСТИКИ





В братских  
союзах молодежи

# Мечты, воплощенные в жизнь

Репортаж с Пятой выставки  
научно-технического творчества  
молодежи Болгарии  
ведет  
Иван ВЬЛЧЕВ,  
заместитель главного редактора  
еженедельника ЦК ДКСМ «Орбита».

Фото автора



270 тыс. молодых болгарских энтузиастов технического прогресса демонстрировали в Пловдиве в октябре — ноябре 1972 года 3 тыс. экспонатов — самое лучшее и значительное, что было создано ими за последнее время. Представлены были все возрастные категории молодежи. Об изобретениях, получивших наивысшие оценки, об их авторах, награжденных дипломами выставки и золотыми значками «За техническое и научное творчество», и пойдет речь.

## Клуб «Молодой бионик»

Клуб создан в городе Враца четыре года тому назад Иваном Георгиевым — учителем биологии. Сегодня клуб насчитывает около ста старшеклассников. Желающих вступить в него, конечно, гораздо больше, но приемные условия не из легких. Чтобы быть принятым, нужно учиться на «отлично», любить технику и уже чем-то зарекомендовать себя в изобретательстве. Разработки клуба получили награды на третьей и четвертой национальных выставках. Особенно внушительные успехи достигнуты на пятой — все три представленные работы: электронная нотная линейка, электронный медведь

(робот «Бион-5») и сверхскоростной экспресс — получили высшие награды.

Нотная линейка — учебное пособие для начинающих музыкантов и певцов. Дотрагиваясь палочкой до нот таблицы, получаем звучание соответственного тона. В коробке смонтированы два громкоговорителя, дрожащие круги, регулирующие тональность звука, и усилитель.

Монорельсовый экспресс «Враца» не случайно похож на меч-рыбу. Прототипом своей конструкции молодые бионики выбрали именно этого обитателя моря. Даже специально ездили наблюдать и исследовать его в аквариуме города Варны.

Похожее на торпеду «тело» экспресса, действительно, снабжено металлическим «мечом», посредством которого передвигается. По длине рельса, который изготавливается из намагничивающегося материала, расставляются на определенном расстоянии большие соленоиды. Линия работает очень экономично. В определенный момент включается только один соленоид — тот, который находится непосредственно перед «мечом» экспресса. При испытаниях модели на участке длиной около 12 м была достигнута скорость 50 км/ч. Молодые бионики предполагают, что мож-

но достичь скорости до 600 км/ч. Торможение, которое при такой скорости — сложная техническая проблема, будет осуществляться обратным действием соленоидов.

Не менее интересен медведь — «Бион-5». Небольшой робот обладает большими «способностями». Это, по моему, самое значительное достижение юных новаторов. Тот, кто занимался созданием роботов, знает, какие трудности надо преодолеть, чтобы модель начала ходить. Обычно роботы передвигаются на роликах и снабжены дополнительными опорами.

Ребята сумели найти другое, простое и остроумное решение проблемы. Их медведь крепко стоит на двух ногах без дополнительных опор.

«Бион-5» управляется тремя различными способами. При включении программного устройства он шагает, сверкает глазами, двигает ушами, рычит. Посредством многоголосной свирели — триолы и четырех звуковых фильтров, встроенных в него, он выполняет следующие команды: идет вперед, назад, поворачивает налево (левая нога остается неподвижной, а правая шагает), направо. Для передних лап команды передаются посредством карманного фонарика и двух фотоэлементов. Медведь может брать и переставлять небольшие предметы.



## Мотопланер «Бисер»

Для Ангела Миланова авиация — призвание. С детства его неудержимо влекло к самолетам. С тех пор утекло много воды, и за это время Ангел успел закончить авиатехническое училище и стать летчиком, а также мастером планерного спорта. Сейчас он работает во Дворце пионеров в Софии, заведует сектором «Техника». На выставке НТТМ Миланов демонстрировал свой мотопланер «Бисер».

В полетах без мотора, в овладении воздушными потоками есть много поэзии, есть что-то необычное и манящее. Разумеется, без мотора не взлетишь, нужен буксирующий самолет. Но ведь можно сделать и гибрид — мотопланер. Да, а как добиться, чтобы гибрид при наличии собственного двигателя обладал еще и определенной легкостью, необходимой для планирования?

В аэроклубе был один планер, который не пользовался «авторитетом» у спортсменов, зачастую простаивал. Но Миланов увидел в нем качества, необходимые для мотопланера. И двигатель подходящий есть — небольшой, но сильный — от машины «Трабант».

Переделка мотора была довольно сложной, однако удачной. Коробку передач Ангел снял совсем, к коленчатому валу прикрепил воздушный винт, сделанный собственноручно. В кабине появилось несколько новых приборов, к примеру, термометр, который замеряет температуру головок цилиндров. Две жилы связали карбюратор с ручкой для газа.

При монтаже мотора на планере вдруг возникла проблема. Тяговая сила мотора наклоняла нос планера. Тогда конструктор поставил двигатель под небольшим углом кверху. Увеличен был и триммер горизонтального руля. В результате этих и других «хитростей» планер стал легкоуправляем.

Технические характеристики у него хорошие. Мотопланер взлетает после разбега в 250 м, а при посадке ему необходимо только 100 м полосы. Он отрывается от земли при скорости 55 км/ч, набирает высоту со скоростью 2,5 м/сек.

В горизонтальном полете с работающим двигателем он развивает скорость 100 км/ч, а при планировании — 75 км/ч.

Новый мотопланер пригоден для обучения пилотированию молодых летчиков, что в 15—20 раз дешевле, нежели при обучении их на обычных самолетах.

### «Бабочка СК-160»

Сотрудники института овощных культур «Марица» около Пловдива занимаются селекцией новых сортов

овощей и ведут исследования в области оранжерейного и парникового производства. Одна из трудных проблем — вентиляция теплиц. Ведь посредством проветривания регулируется микроклимат: температура и влажность почвы, состав атмосферы. Хорошо проветриваемая рассада закаляется и дает более высокие и устойчивые урожаи. Между тем в существующих типах оранжерей вентилируется лишь 16—20% площади.

«Бабочка СК-160», или, как пишут в проспекте, «культивационное сооружение для производства рассады и овощей», была создана молодым научным сотрудником Христо Силитчевым в целях решения именно этой проблемы. Сооружение подкупает простотой. В грунте крепятся бетонные железные стойки. Они несут общую стальную трубу, к которой шарнирно прикрепляются оба легких крыла — скаты. Скелет скатов обтягивается полиэтиленовым полотном. Подъем и опускание их механизированы. Специальное распределительное устройство поднимает или опускает скаты в нужное положение. «Крылья бабочки» автоматически фиксируются на разных уровнях подъема. Распределительное устройство можно снабдить дистанционным электрическим приводом.

«Бабочка СК-160» очень удобна в хозяйстве. Сделать ее несложно и недорого. Проветривание регулируется очень точно, обеспечивая оптимальные условия для выращивания рассады. При максимальном подъеме скатов до высоты 2,4 м под ними может проходить трактор «Болгар» для обработки почвы.

Подсчитано, если «бабочки» будут занимать в Болгарии 30% площади, используемой сейчас для производства рассады, даже и тогда экономический эффект составит 1200 тыс. левов в год.

## Спортивный автомобиль «Икар»

Он создан в Пловдиве умелыми руками Христо Христова. Казалось бы, что общего может иметь с автомобилестроением экскаваторщик, сооружающий оросительные каналы и плотины и работающий на медленной громоздкой машине? Но Христо любит скорость, динамизм, которые так характерны для современных спортивных автомобилей. И он давно стал мечтать об «Икаре». Прошли годы, прежде чем эта мечта стала действительностью.

Христо собирал, изучал данные об автомобилях, современные тенденции в развитии автомобилостроения, не пропускал ни одной интересной машины, чтобы не сделать эскиз. И когда почувствовал, что знаний достаточно, начал делать гипсовые модели спор-

тивных машин. По его словам, это очень легко — отливаешь гипсовую болванку, чертишь на ней форму машины и потом вытесываешь модель, как это делают скульпторы. Изготовив много небольших макетов, Христо решился на смелый эксперимент — построил «Икар» из гипса в настоящую величину.

Заложив в основу конструкции двигатель и шасси от автомобиля «Вартбург», он изготовил металлический каркас (разумеется, предварительно был сделан подробный эскиз машины). Потом нанес на него слой гипса и после тщательной отделки и шлифовки поверхности получил модель будущего «Икара». По этой модели несложно было заготовить элементы обшивки машины из стеклопластика с применением полиэфирной смолы. Конструкция из легких стальных труб составляет основу стеклопластиковых деталей кузова. После их монтажа можно приступать к доводке корпуса и внутренней отделке автомобиля.

Полтора года кропотливого труда затратил Христо Христов на изготовление машины. Зато получилась она на славу.

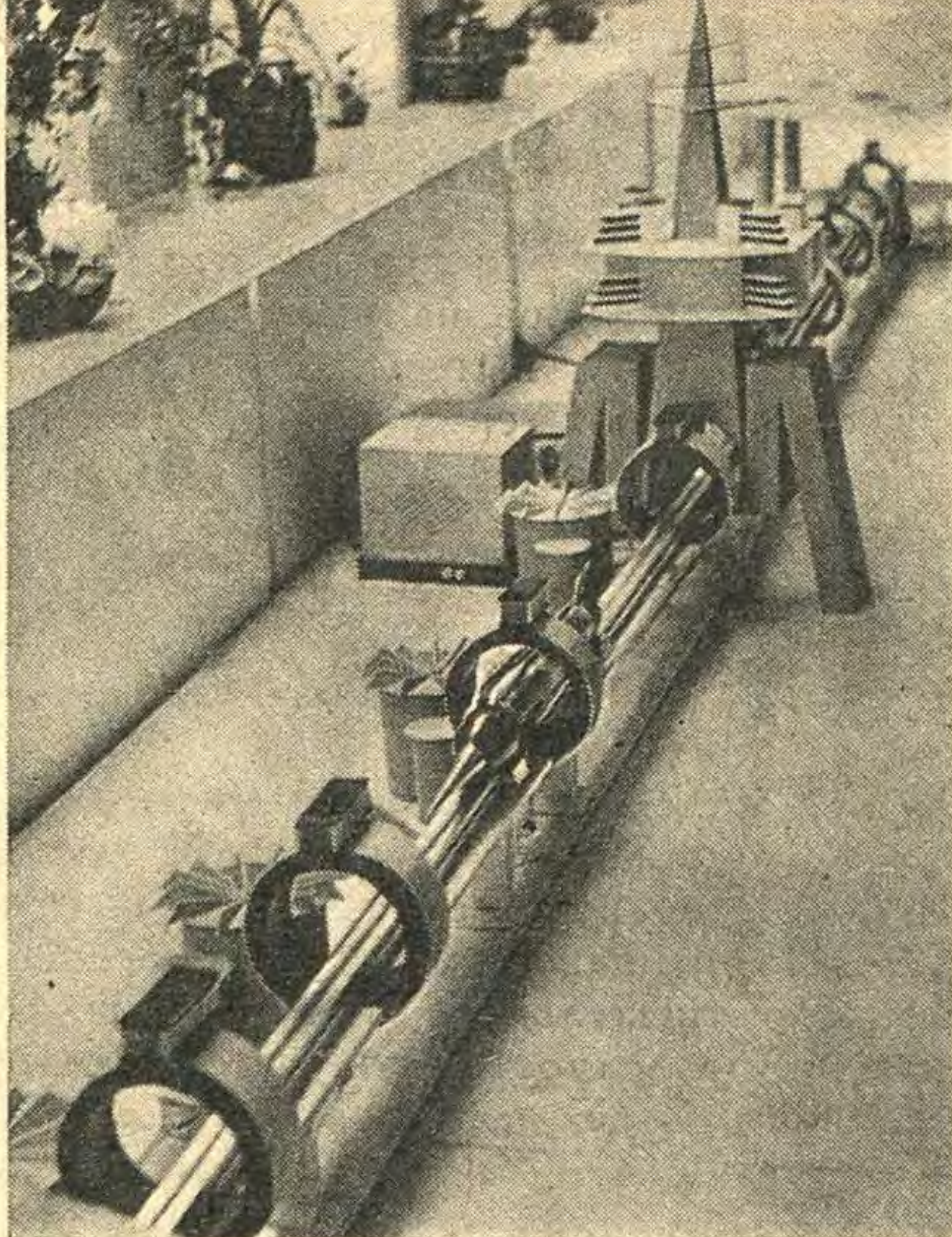
А у Христо уже другая мечта — провести в Болгарии смотры и пробеги самодельных автомобилей так, как это организует журнал «Техника — молодежи» в Советском Союзе.

### «Амрас-75»

Внимание посетителей выставки привлек станок «Амрас-75». Это детище молодежной бригады с завода строительных конструкций около города Бургаса, руководимой инженером Агопом Тутляном. Монтажники механизировали процесс изготовления применяемой в строительстве арматуры. Машина осуществляет так называемую электрическую точечную сварку плоских ровных каркасов — одного из наиболее распространенных элементов, причем свариваются одновременно два одинаковых каркаса. Продольные прутья арматуры ставятся в специальный патрон. Подача поперечных прутьев, обрезание их, передвижение продольных и сама сварка — все это делается автоматически. Кроме того, предусмотрена регулировка машины для сваривания элементов различных размеров. В ней используется также оригинальная электрическая схема, которая позволяет сваривать прутья с большой разницей в диаметре, используя при этом только один сварочный трансформатор (эта задача решается в подобных иностранных машинах при помощи двух трансформаторов). Все это делает машину универсальной.

Перевод Димитра Димитрова

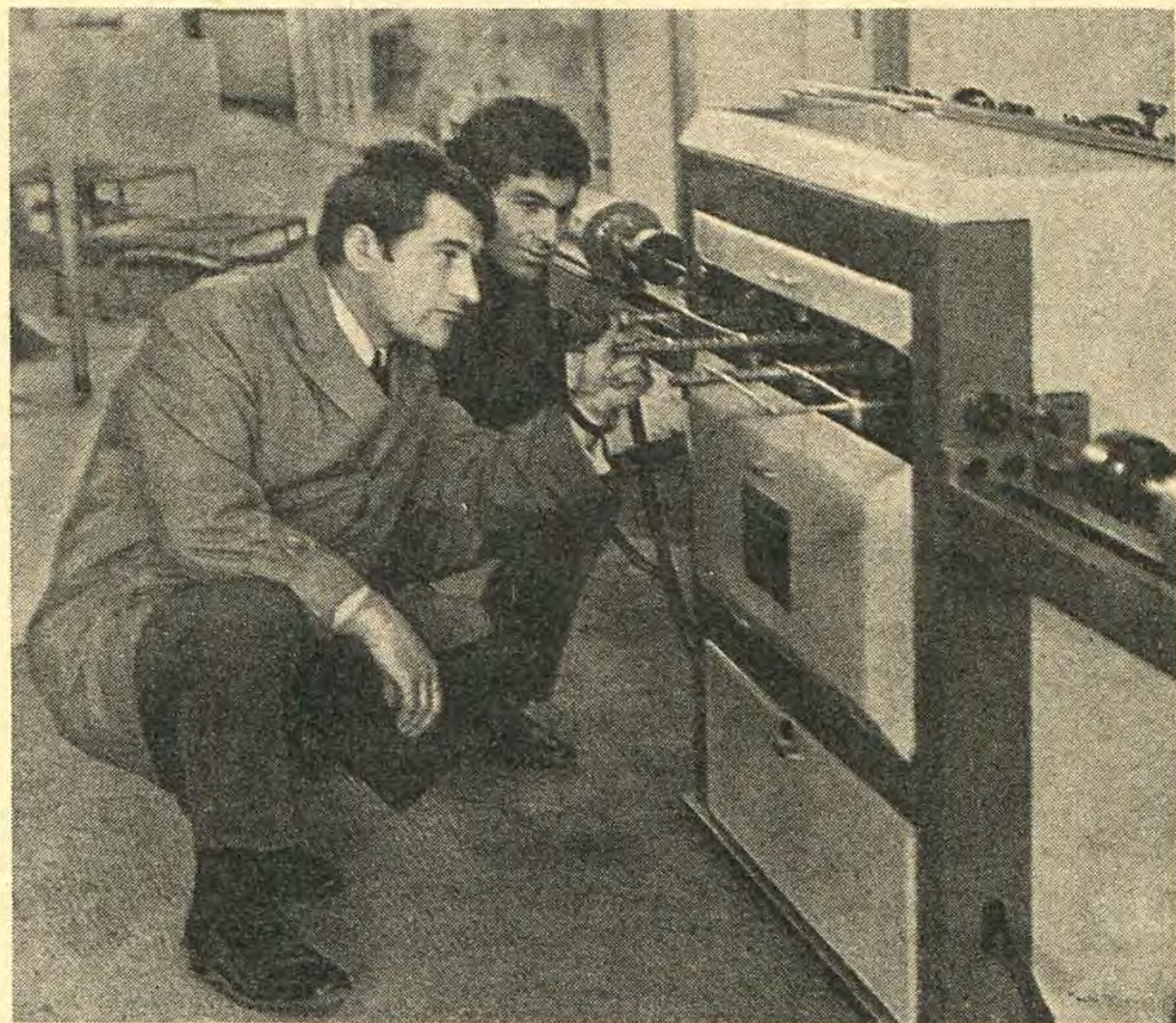




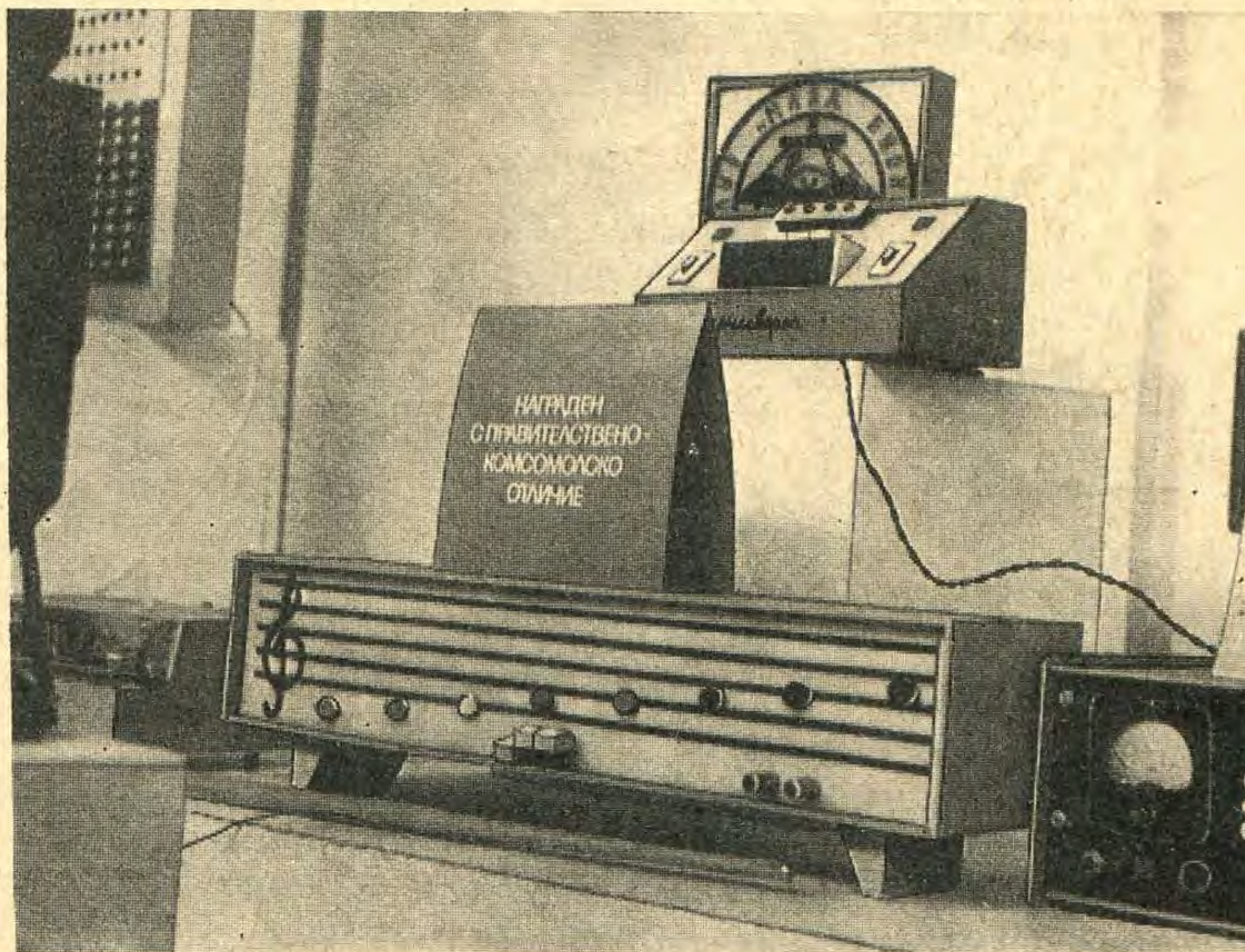
1.



2.



3.



4.

5.

6.

1. Монорельсовому экспресу «Враца» молодые бионики придали форму меч-рыбы.

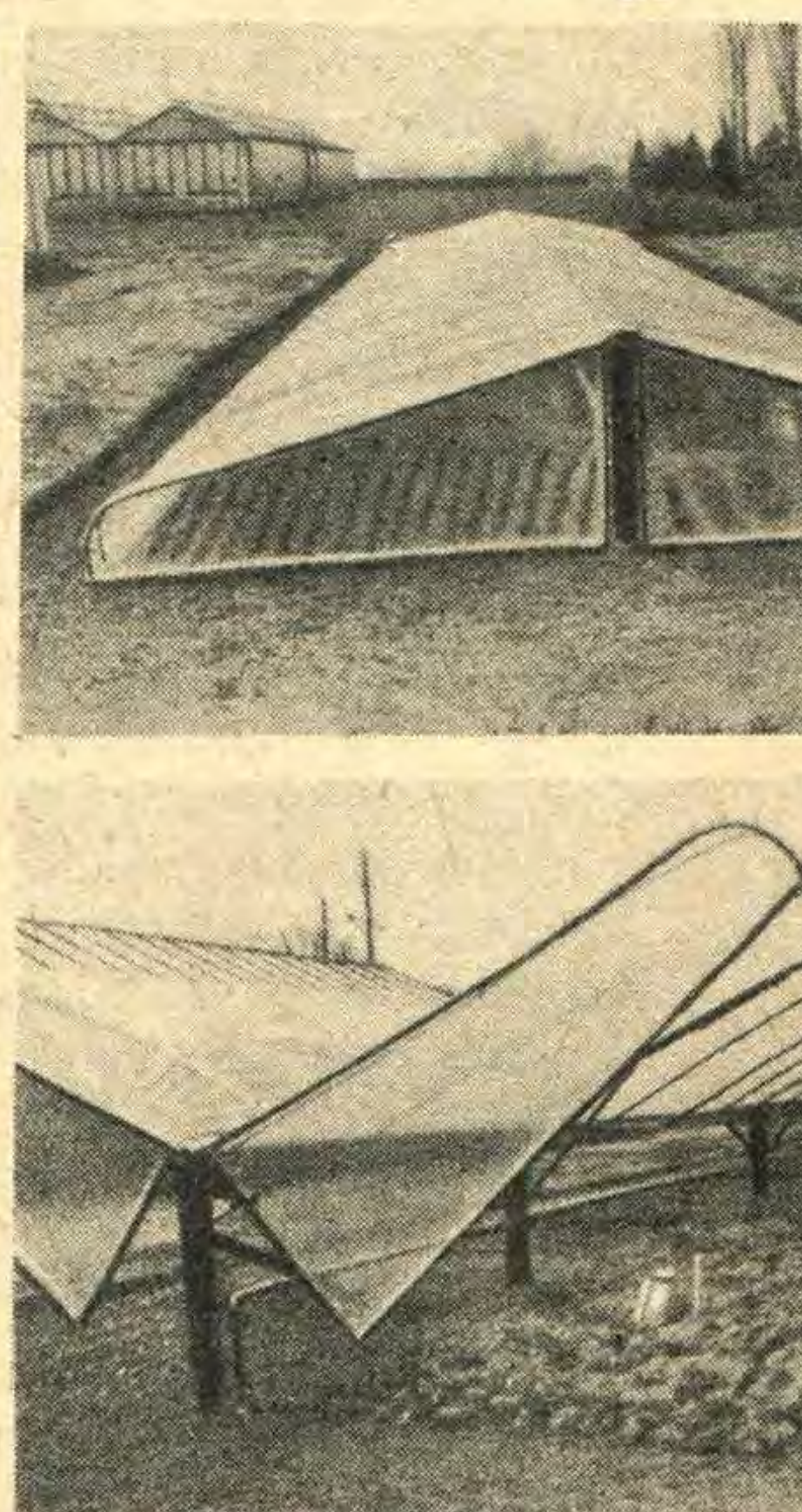
2. Планеру «Бисер» не нужен буксировщик при взлете.

3. Эта машина почти полностью освобождает арматурщиков от ручного труда.

4. Электронный «учитель пения» отличается исключительным терпением: тысячу раз он может повторять один и тот же звук.

5. Самодельный автомобиль «Икар» — воплотившаяся мечта Христо Христова.

6. Теплица «Бабочка» очень удобна и выгодна в хозяйстве.





# Какой он, современный элеватор?

Г. КОНДРАТЮК,  
доцент Дзямбулского технологического института, г. Дзямбул

**В**ы замечали: как только заходит речь о зерне, сразу же встает вопрос о его хранении. Человек, научившись выращивать зерновые культуры, сразу же должен был думать о сохранности урожая, о его защите от полчищ грызунов, насекомых и микроорганизмов. Хранение зерна как бы завершает технологическую линию сельскохозяйственного производства.

Начало строительства первых зернохранилищ теряется в глубине веков. В крепостной России были распространены простые амбары. Они, только усовершенствованные, возводятся до сих пор. С появлением железных дорог выросли и первые элеваторы.

В нынешней пятилетке намечается дальнейшее значительное увеличение производства и заготовок зерна. Готовы ли хранилища принять все возрастающий зерновой поток? Отвечают ли элеваторы уровню современной техники? Прежде чем ответить на столь важные вопросы, давайте выясним,

## А ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕВАТОР?

Это сложное высотное сооружение, предназначенное для приема, обработки и хранения зерна. Само название «элеватор» происходит от латинского слова «элево», что значит «поднимаю». Поступающее с полей зерно очищается, сушится, взвешивается и засыпается в высокие башни, так называемые силоса. Почему высокие? Их очень удобно заполнять и опорожнять. Стоит только открыть задвижку, и зерно непрерывной струей потечет на ленту транспортера. Силоса обычно соединяют в силосные корпуса, состоящие из нескольких рядов. Если главный подъемный механизм — «нория» поднял элеватор ввысь, то транспортер придал ему вытянутую форму. Такая форма естественна, она хорошо вписывается в участок из-за железнодорожного въезда, также имеющего удлиненную форму.

Все механизмы, кроме транспортеров и зерносушилок, размещаются в специальном здании — «рабочей башне», которая на 10—12 м выше силосного корпуса. Будучи небольшой в плане, рабочая башня неустойчива.

Известны случаи наклона башни. Казалось бы, беда невелика. Знаменитая Пизанская башня благополучно «прожила» вот уже несколько сот лет, и только сейчас обсуждается проблема укрепления, именно укрепления, а не выпрямления башни. Однако с рабочей башней дело обстоит иначе. Малейшее отклонение от вертикали выводит из строя «норию» — главный подъемный механизм. Поэтому в последнее время башню встраивают — как говорят, блокируют — с силосным корпусом. Рабочее здание обслуживает несколько силосных корпусов. Их число меняется в зависимости от потребной емкости и назначения элеватора. Такие зернохранилища самые современные, однако по целому ряду причин их у нас еще недостаточно, меньше 20%. Обычно же зерноприемный пункт выглядит как эскадра, ведомая океанским лайнером — элеватором, окруженным многочисленными рядами рыбацких шхун — зерноскладов. Безбрежная даль степных просторов усиливает впечатление. Литой асфальт на территории переходит в шоссейную дорогу, по которой в дни хлебоуборки непрерывным потоком, днем и ночью спешат автомашины, груженные зерном.

## ПОИСКИ ФОРМ И МАТЕРИАЛОВ

Силосный корпус не весь заполняется зерном. Транспортеры, воронки и выпуски занимают много места. Для их размещения устраивают специальный подсилосный этаж. Он довольно вместительный, его высота 6 м. Венчает корпус надсилосный этаж, в котором также расположены транспортеры и загрузочные устройства. Но основной объем занимают силоса. Их высота обычно 30 м. Из чего их строить?

Первые силосные корпуса в России строили из дерева и кирпича. Такие корпуса существуют и поныне. Сегодня основным материалом стал железобетон. Есть два пути: или готовить бетон на месте и тут же укладывать в специальные формы — опалубку, или организовать производство отдельных элементов и частей зданий на заводе, затем перевезти их на место строи-

тельства и там смонтировать. Хотя кубометр монолита, как правило, дешевле кубометра сборных конструкций (доставка элементов и содержание управленческого аппарата завода требуют немалых расходов), учитывая важность сокращения сроков возведения объекта, в стране принят основным второй метод.

Деревянные силоса были квадратные — 3,2 м на 3,2 м. Такой размер обусловлен материалом. Бревна, из которых изготавливались брусья, имели стандартную по тем временам длину — 3 аршина. В оккупированной во время Великой Отечественной войны зоне все деревянные элеваторы сгорели и были восстановлены на сохранившихся фундаментах в монолите, а затем впервые в Купине был построен силосный корпус из объемных элементов того же размера. Опыт удался, однако было замечено, что при перевозке элементов недостаточно используется площадь железнодорожных платформ и, кроме того, такие блоки плохо увязываются с конструкциями подсилосного и надсилосного этажей, изготавливаемых с модулем 6 м. Поэтому размер квадратных элементов всех типов уменьшили до 3 м.

Были и другие проекты. Например, каждый элемент монтируется на месте строительства из отдельных ребристых панелей. Их при перевозке грузили на полную грузоподъемность платформы. Но вскоре от этого отказались. Заделка многочисленных швов «нейтрализует» все плюсы, достигнутые при транспортировке. Пытались комбинировать: использовать и объемные элементы, и отдельные панели. Таким способом построен корпус в Целинограде. В нем два типа силосных банок. Одна банка из объемного элемента  $2,48 \times 2,48$  м, а другая, шестигранная, образована плоскими панелями, приваренными к углам этих элементов.

Пробовали строить круглые силоса из колец диаметром 3 и 6 м. Трехметровые не привились, а вот шестиметровые вместе с ребристыми элементами получили самое широкое распространение. В них удачно решена проблема перевозки. Отдельные части кольца — тубинги собирают на месте и краном устанавливают в проектное положение.



Элеваторостроению нужны новые идеи, соответствующие уровню науки и техники сегодняшнего дня.

Таково мнение автора статьи, который предлагает оригинальные решения конструкции современного зернохранилища.

Какой же тип силоса лучше, экономнее, удобнее? Сравнение, проведенное специалистами НИИПромзернопроекта, не выявило решающих преимуществ какого-либо типа. Идеальных нет. Если есть в чем-либо достоинства, так есть и недостатки.

В последнее время были разработаны силоса диаметром 12 м, предназначенные для расширения существующих хлебоприемных пунктов и для постепенной замены зерноскладов. Предложено несколько вариантов, отличающихся по форме: круглый, шестигранный; по материалу: железобетон, сталь; по методу изготовления: монолит, сборный. О стальных емкостях речь пойдет дальше. Что касается других типов, то по проектным показателям они не имеют особых плюсов. Однако окончательные результаты будут известны после экспериментального строительства.

## А ЧТО, ЕСЛИ...

Первый железобетонный элеватор был построен в СССР в 1926 году. Тогда наша техника делала первые робкие шаги. Первый автомобиль, первый самолет, первый радиоприемник. Какие они были несовершенные! Сегодня советский автомобиль выдерживает сложнейшие испытания в международных ралли, советские самолеты перешагнули звуковой барьер, а советские космические корабли бороздят безбрежные просторы вселенной.

Нет, пожалуй, ни одной области промышленности, которой не коснулась бы техническая революция. Ни одной, за исключением элеваторостроения. Кажется, порой злой волшебник погрузил в сон проектировщиков, иначе как объяснить, что элеваторы 20-х годов отличаются от сегодняшних только конструкцией силосов и дальнейшее усовершенствование этих конструкций называют «главным направлением». Элеваторостроение действительно требует принципиально новых объемно-планировочных решений. Попробуем рассмотреть некоторые, на наш взгляд, возможные варианты.

## I. Увеличить высоту силосов

В самом деле, что за заколдованная цифра 30 м? Почему элеваторостроители никак не могут одолеть высотный барьер, да не столько высотный, сколько психологический? Разве с увеличением высоты нужно утолщать стенки? Нет! Сыпучий материал в отличие от жидкости не увеличивает давления на стенки больше того, что достигнуто при определенной высоте столба зерна. Может быть, зерно, находящееся внизу, будет повреждаться? Нет! Проверено экспериментально. Так в чем же дело? Оказывается, в фундаментах. Вес десятиметрового силоса, заполненного зерном, создает давление на грунт  $1 \text{ кг/см}^2$ , а тридцатиметрового —  $3 \text{ кг/см}^2$ . Это весьма значительная нагрузка. Потому-то и заглубляются подсилосные этажи на 2—3 м в зависимости от геологии участка. И до чего же канительная работа — строить такие фундаменты. Нужно вынуть и вывезти несколько тысяч кубометров грунта, вручную произвести зачистку котлована и лишь потом можно укладывать сплошную железобетонную плиту. И хорошо еще, если при этом нет грунтовых вод. Борьба с ними в большинстве случаев оканчивается поражением строителей.

А разве нет каких-нибудь других конструкций фундаментов? Есть. Например, буро-набивные сваи с уширенной пятой. Они успешно применяются на передовых стройках страны и экспонировались как достижение советских строителей на ВДНХ. Такая свая — полностью индустриальная конструкция, не требующая ручного труда. Совершенно не нужен и котлован, а следовательно, и земляные работы. Ее можно «устанавливать» даже на таких грунтах, от которых хватаются за голову выдавшие виды проектировщики. Но самое главное — несущая способность свай может быть заранее заданной; она зависит от глубины заложения и диаметра уширения.

Посудите сами. Бурят отверстие на заданную глубину, затем специальным приспособлением производится уширение до нужной величины, после чего устанавливают об-

садную трубу и арматуру. Скважину заполняют бетоном, уплотняют вибратором, и свая готова.

Я попробовал оценить возможности использования таких свай для строительства элеваторов. И получилось: подобный фундамент позволит значительно увеличить высоту силосов, и вспомогательные объемы корпусов будут использоваться гораздо лучше (см. рис. 2 на развороте журнала).

Однако вернемся к подсилосному этажу. Как мы уже говорили, его высота значительна — 6 м. Назначение этажа довольно скромное: размещение транспортеров. А для чего его делают таким высоким? Ведь транспортер — механизм горизонтальный. Дело в том, что на этом этаже есть еще самотеки — трубы от воронок к транспортерам; они должны иметь строго заданный уклон. Вот трубы-то и диктуют высоту. А что, если поставить по транспортеру на каждый ряд силосов? Это позволит вообще отказаться от самотечных труб, так как «бесконечная лента» пройдет под воронкой, а следовательно, и уменьшить высоту этажа (рис. 3). Освободившийся же объем использовать по прямому назначению для хранения зерна. Прикидочный расчет сулит большие выгоды такой модернизации.

Давно пора отказаться и от надсилосного этажа. Для этого нужно только вместо открытых ленточных транспортеров установить закрытые, разумеется, по числу рядов.

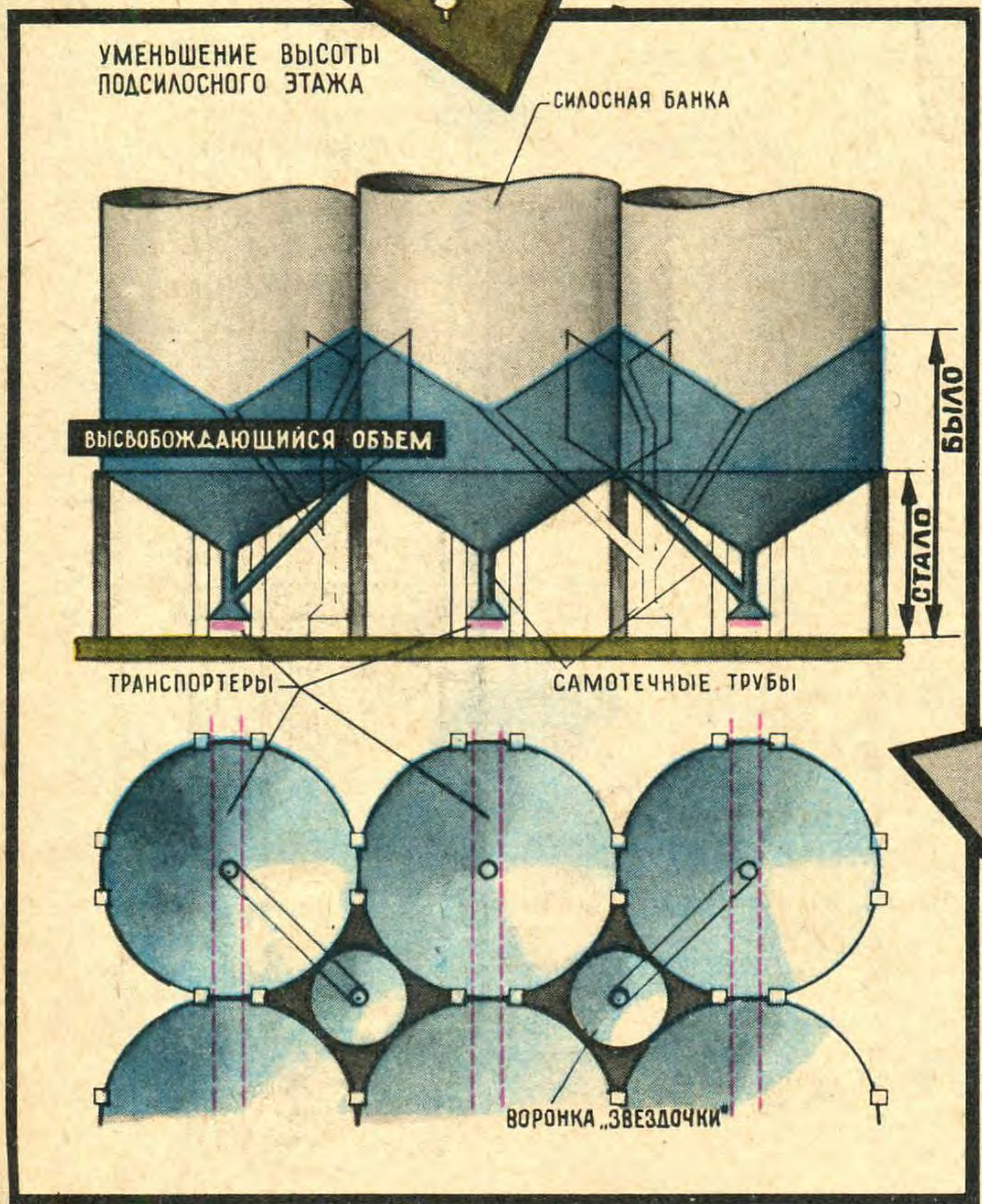
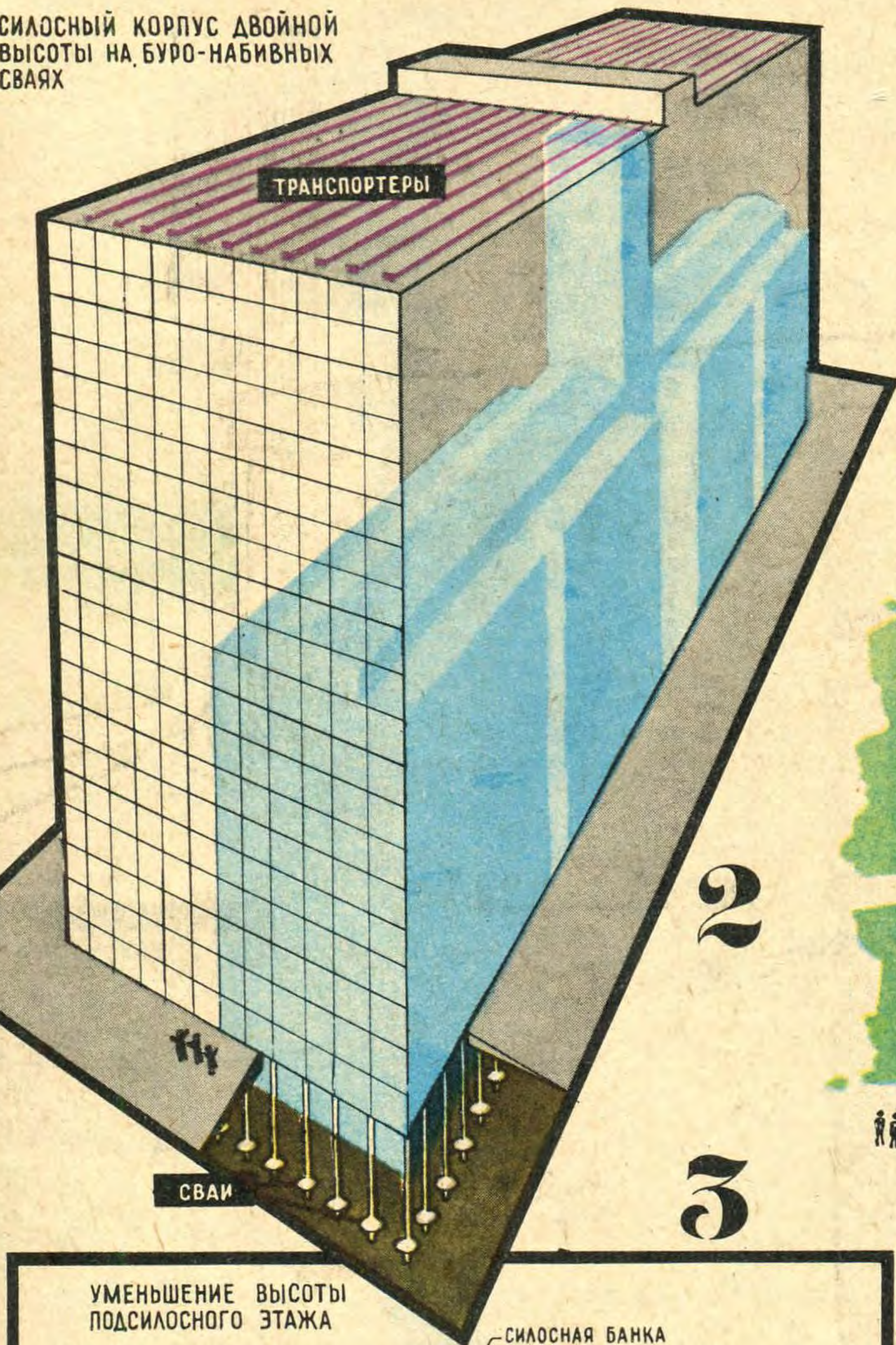
## II. Увеличить ширину корпуса

Простое увеличение ширины увеличивает полезный объем корпуса, и в последнее время появились проекты, где силоса предусмотрены шириной 24 м. Однако этого мало. В нашем институте одной из тем дипломной работы была попытка усовершенствования последнего типового проекта элеватора на 140 тыс. т.

Представьте, стоят две параллельные стены корпусов высотой 40 м на протяжении 200 м, между ними проложены железнодорожные пути. Так и просятся торцевые стены и крыша (пути нетрудно передвинуть за стены), и колоссальное зернохранилище с пустяковыми затратами готово.

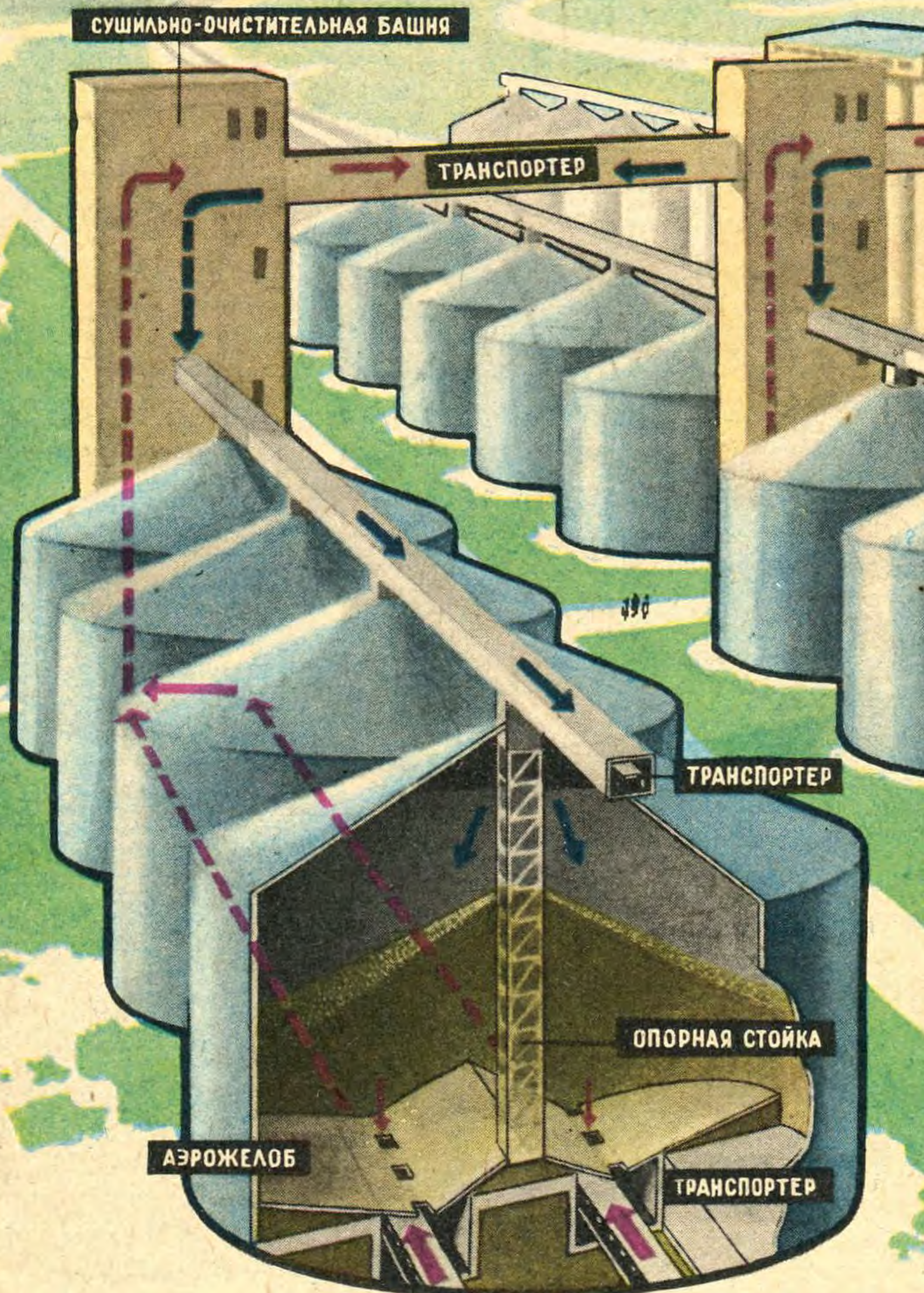


СИЛОСНЫЙ КОРПУС ДВОЙНОЙ  
ВЫСОТЫ НА БУРО-НАБИВНЫХ  
СВАЯХ

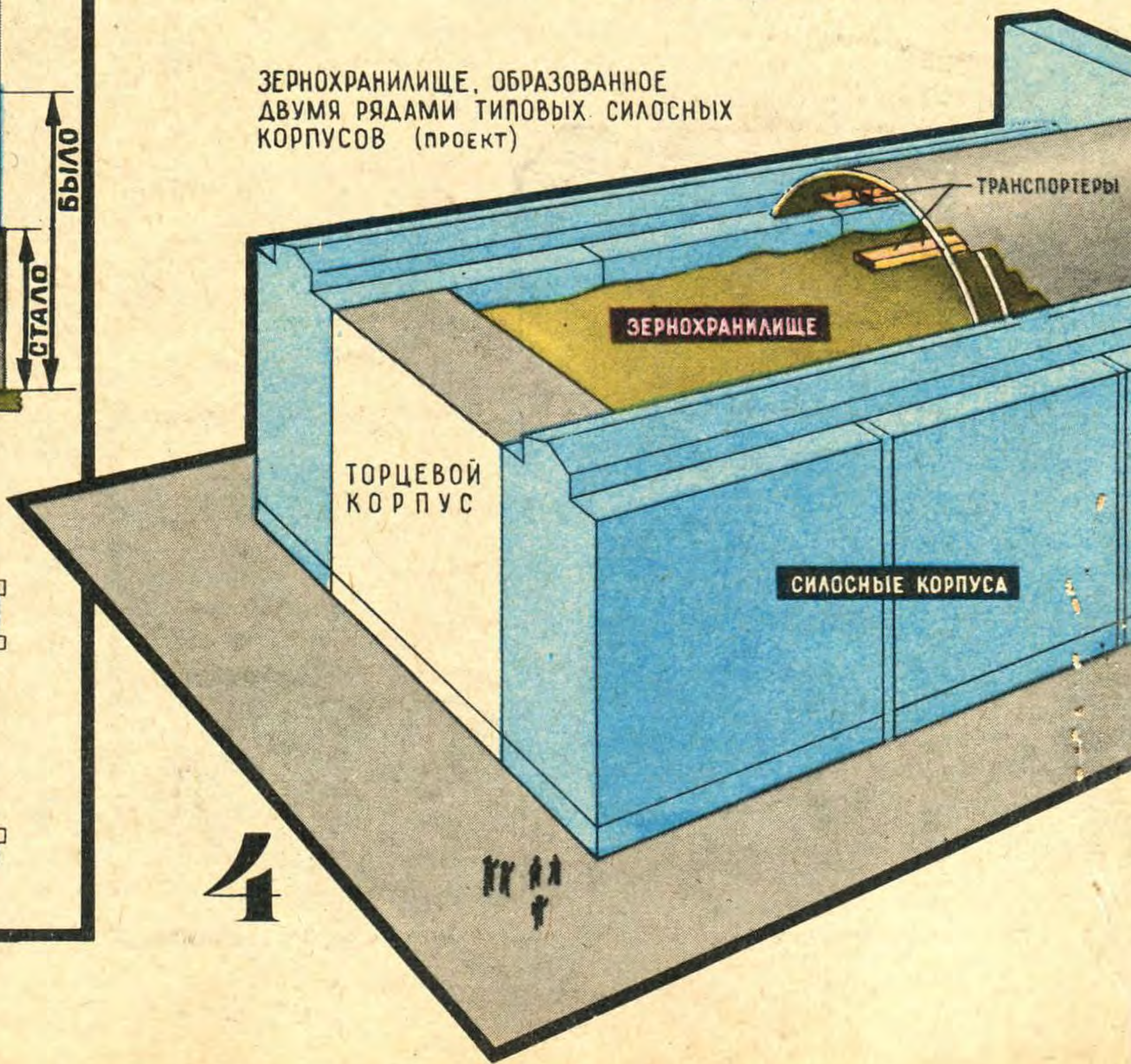


1

СУШИЛЬНО-ОЧИСТИТЕЛЬНАЯ БАШНЯ



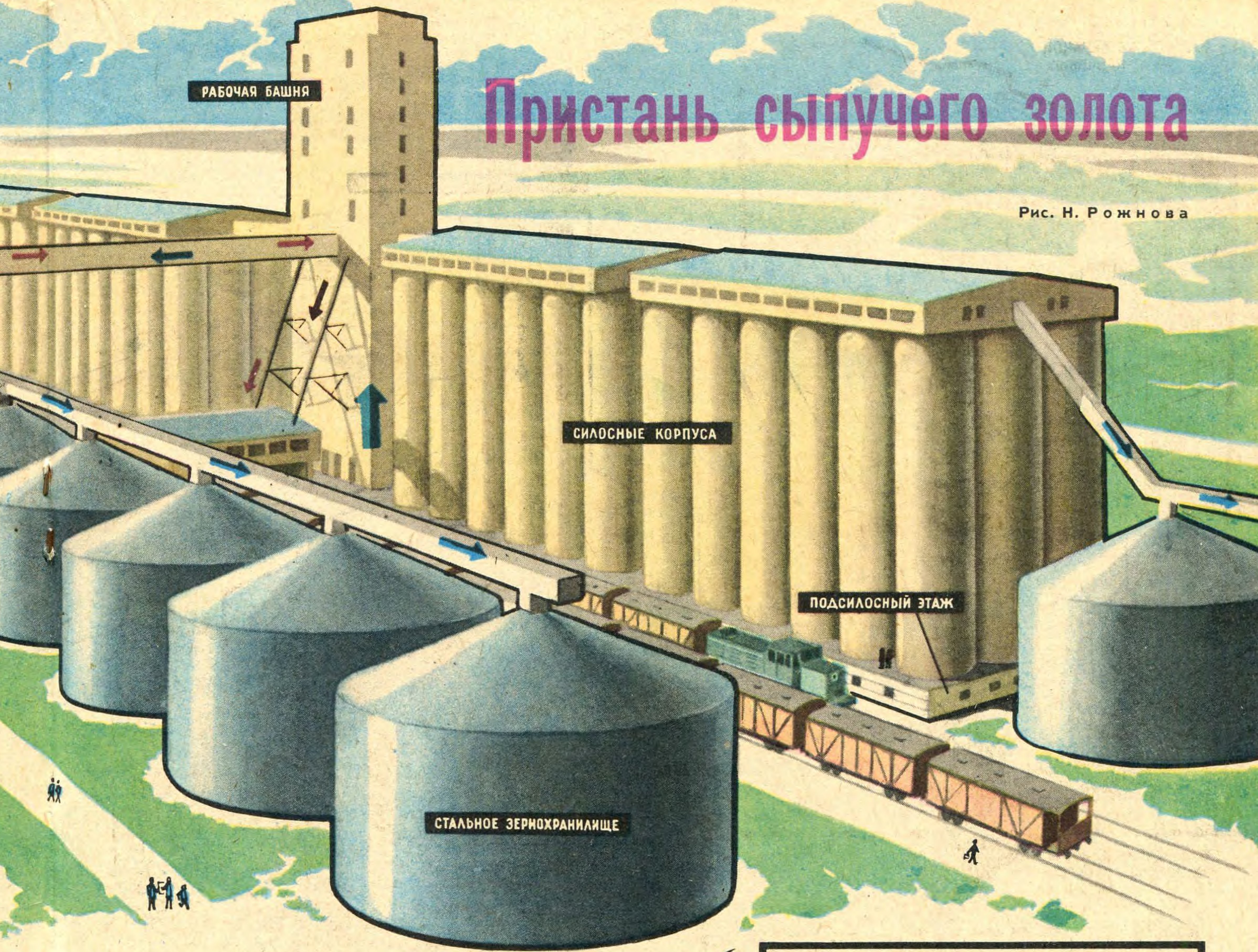
ЗЕРНОХРАНИЛИЩЕ, ОБРАЗОВАННОЕ  
ДВУМЯ РЯДАМИ ТИПОВЫХ СИЛОСНЫХ  
КОРПУСОВ (ПРОЕКТ)





# Пристань сыпучего золота

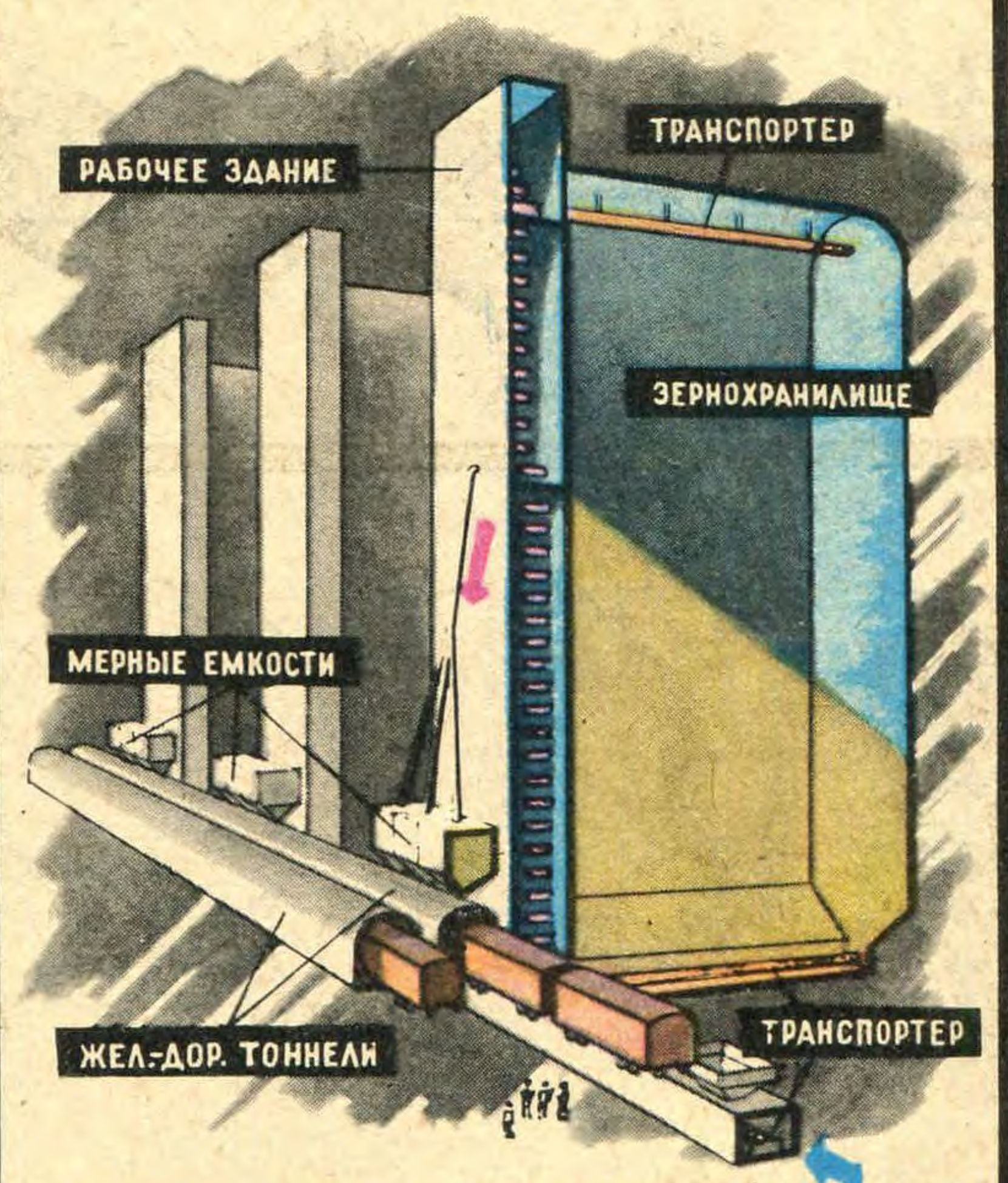
Рис. Н. Рожнова



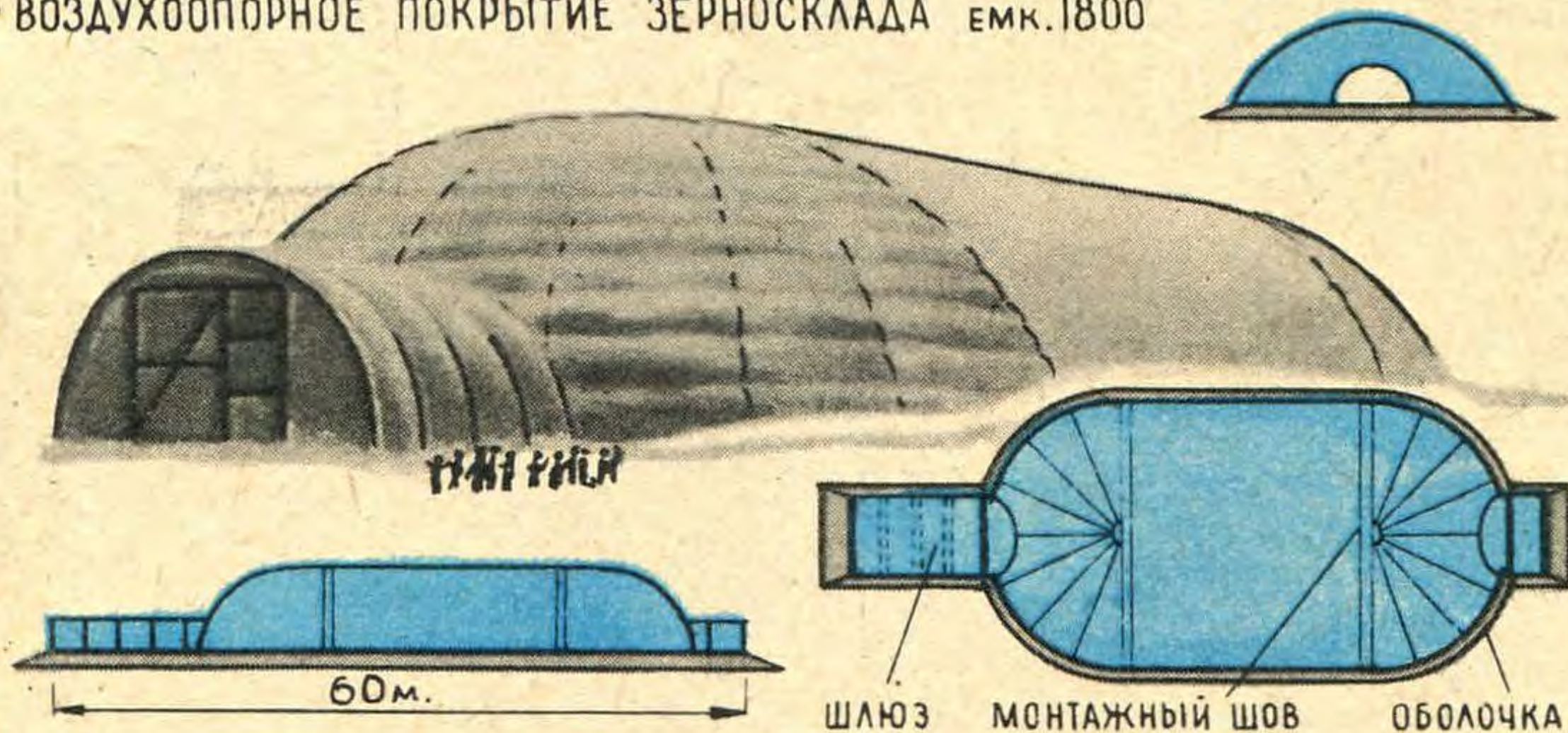
ЗАГРУЗКА  
ПОТОКИ ЗЕРНА  
ВЫГРУЗКА

6

ПОДЗЕМНОЕ ЗЕРНОХРАНИЛИЩЕ НА МЕСТЕ  
ВЫРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (ПРОЕКТ)



• ВОЗДУХОПОРНОЕ ПОКРЫТИЕ ЗЕРНОСКЛАДА емк. 1800



5



В качестве торцевых стен были использованы дополнительные силосы, кровля собирается из металлоконструкций в виде «арочного свода». Днище устроено просто — металлические воронки размером  $3 \times 3$  м опираются на колонны (рис. 4). Высота подсилосного этажа минимальная, ибо число транспортеров равно числу рядов. В середине нового элеватора предусматривалось общее рабочее здание. Мыслилось, что эта утилитарная емкость «пойдет» под длительное хранение крупных однородных партий зерна. Строительство разбивается на очереди. Достаточно возвести один корпус со встроенной рабочей башней, и можно принимать зерно.

### III. Сделать воздухопорные конструкции

В стране ощущается острый дефицит зернохранилищ. Зерно часто размещается в бунтах, укрытых брезентом. «В Джамбулской области под открытым небом лежит 27,4, в Алма-Атинской — 81,6, в Талды-Курганской 53,2 тысячи тонн зерна нового урожая», — сообщали «Известия» в № 169 за 1969 год. Там же говорится, что в северных областях Казахстана дело обстоит еще хуже. Вот эти же цифры для областей: Кустанайской — 289,5, Целиноградской — 97,2, Кокчетавской — 98,1 тыс. т. А «Правда» 21 февраля 1969 года писала: «Почти каждый год, особенно при большом хлебе, элеваторы и склады на целине обрастают километровыми бунтами зерна». Конечно, быстро столь острый дефицит емкостей не ликвидируешь, тем более что с каждым годом растут и урожайность, и объем заготовок.

А что, если для хранения зерна использовать пневматические конструкции? Помните причудливо изогнутый павильон на международной выставке ЭКСПО-70? Это одна японская фирма рекламировала пневматические конструкции. Они не так уж новы. Например, в Чехословакии, ФРГ, США их выпускают в массовом порядке. Эти конструкции можно собрать буквально за несколько часов. Перевозка (в укомплектованном виде) самая экономичная — одна-две машины в зависимости от вместимости.

Наиболее подходящ для наших целей воздухопорный склад. Это полотно пролетом до 50 м, принимающее форму полуцилиндра. Сохранность формы обеспечивается очень небольшим избыточным давлением, создаваемым крошечным вентилятором. Крепится такое по-

лотнище к земле металлическими штырями.

Именно такой зерносклад был построен в Ярославле в 1962 году. Его емкость 1600 т (рис. 5). Испытания, проводившиеся в течение последующих трех лет, дали положительные результаты. Такое хранилище из-за недолговечности материала, конечно, временное. Но если его поставить на заасфальтированную площадку, в которой будут заложены металлические трубы для активного вентилирования, то можно гарантировать длительное и качественное хранение зерна. Почему же такие склады не выпускаются в нашей стране серийно? Тут элеваторостроители ни при чем. К сожалению, промышленность не может дать в достаточном количестве необходимых тканей.

### IV. Соорудить подземные хранилища

Оглянемся назад. В древности очень распространенными были подземные зернохранилища — цилиндрические или прямоугольные ямы с небольшим отверстием. После засыпки емкости оно тщательно закрывалось до полной герметизации. Низкая температура подполья во много раз замедляла биологические процессы, обеспечивая хорошую и длительную сохранность зерна. В другом дипломном проекте нашего института была сделана попытка повторить опыт предков. Место строительства выбрано реальное — гипсовый карьер. Предусматривалось отказаться от открытой разработки и перейти к шахтной. При этом добыча камня должна производиться так, чтобы в конечном счете образовались емкости заданной формы и размера. Такие хранилища (рис. 6) можно вводить по очереди, по мере выемки породы. Сама емкость прямоугольной формы, без внутренних перегородок. Стены оштукатурены по сетке цементным раствором.

Интересно экономически сравнить подобный элеватор с существующими. Так как расход бетона и стали минимальный, а затраты на «сооружение» выемки окупаются за счет реализации добытого камня, то 1 т емкости в новом элеваторе обходится в 2 раза дешевле, чем в типовом. Нужно еще учесть, что под силоса не занимает значительная территория.

### V. Возвести стальные хранилища

Профессор О. Воронцов на одном из семинаров для преподавателей — технологов по строительным конструкциям как-то спросил меня:

«Почему бы не изготавливать силос из стали, раз все равно она входит в состав железобетона?»

«Это запрещено нормами, — ответил я. — Там, где можно использовать железобетон, нормы проектирования запрещают применять металл».

Теперь это запрещение снято. Однако, чтобы выяснить, сколько все-таки нужно металла для силоса из одной стали, мне пришлось засесть за расчеты. Они дали совершенно неожиданные результаты. В оптимально решенной конструкции расход стали составляет всего 10 кг на тонну емкости, в то время как в лучших железобетонных силосах — 12—14 кг. Наиболее выгодные размеры — диаметр больше 18 м, высота меньше диаметра, кровля коническая.

Здесь мы должны сделать небольшое отступление, чтобы выяснить, какие нагрузки действуют на стенки силоса. Казалось бы, все ясно — давление зерна, причем наибольшее усилие будет внизу, когда силос заполнен. На самом деле не так. Наибольшее усилие на стенки возникает, как ни странно, при разгрузке силоса. Оно в 2—3 раза превышает статическое давление.

Объясняется это тем, что при опорожнении силоса образуются купола, они беспрерывно разрушаются, и по стенкам сыплются удары, будто работает отбойный молоток.

Плохо приходится железобетонным силосам от таких ударов. Не рассчитан хрупкий бетон на столь суровые условия работы, он лопается, в нем появляются трещины, а затем из него и вовсе выпадают куски. Практически вечный материал в условиях постоянной нагрузки, бетон разрушается в силосах через год-полтора, требуя дорогого и трудоемкого ремонта. Ученые Сибирского отделения АН СССР Н. Дубынин и В. Щекотихин, изучавшие это явление, пишут, что, по приблизительным расчетам, стоимость ремонта одной банки — а их в СССР сотни тысяч — составляет 430 руб. (в ценах до 1/1 1969 года, в действующих будет гораздо больше). В соответствии с нормами проектирования конструкторы предусматривают двойной запас прочности, то есть попросту удваивают расход материала.

Придумали и меры борьбы с этим злом. Самая простая — нужно придать емкости такие размеры, чтобы разрушающиеся купола гасили свою энергию в толще зерна. Следовательно, емкость должна быть низкой и широкой. Нормы проектирования уточняют: соотношение высоты к диаметру должно быть не более 1,5, причем диаметр силоса должен быть не меньше 18 м. Это невыполнимое для высоких железобетонных силосов.



бетонных силосов условие вполне естественно для стальных. Вообще говоря, от формы прямо зависит расход стали. Известны случаи, когда стальным емкостям механически придавали формы обычного силоса. И расход стали был в несколько раз больше, чем в железобетонных корпусах. Если же стальной силос имеет форму, удовлетворяющую вышеприведенным условиям, то только на стенах расход стали можно уменьшить вдвое.

Мною в содружестве с профессором О. Воронцовым был разработан в 1968 году проект стального зернохранилища (рис. 1) по конкурсу Министерства заготовок Казахской ССР. Это цилиндр с конической кровлей. Днище плоское, асфальтобетонное. Разгрузка самотеком — через два ряда отверстий над проходными галереями. Высота цилиндрической части — 20 м, диаметр 24 м. Это позволяет размещать такие хранилища в одну линию с зерноскладами или вместо них. На площади, занимаемой одним складом емкостью 5,5 тыс. т, можно свободно установить 3 стальных силоса общей вместимостью в зависимости от высоты 20—25 тыс. т. Кровля запроектирована висячая, поддерживаемая в середине решетчатой стойкой и опорным кольцом на стенках.

В случае самосогревания зерна включается вентилятор, который подает воздух по заложенным в емкостях трубам с отверстиями. В воздух могут добавляться пестициды, и зерно будет надежно защищено от микроорганизмов. Для ускорения процесса нетрудно устроить отсос.

Стальные емкости имеют бесспорные преимущества перед железобетонными. Укажем на главные из них. Эти емкости можно выпускать серийно в виде рулонов. Монтаж — дело нескольких десятков дней. Для сравнения: силосный корпус даже скромной вместимости — 10 тыс. т сооружается полтора года, а зачастую значительно дольше.

Стальные емкости можно ставить на любых грунтах. Они незаменимы при расширении существующих хлебоприемных пунктов.

Наконец, самое важное — новые элеваторы стоят в 3—4 раза меньше. И неудивительно: бетон нужен только на фундамент под кольцом стен; отпадает необходимость в подсилосном и надсилосном этажах. Полы самые простые. Интересно, что в упоминавшихся проектах с увеличенным расходом стали стоимость в пересчете на 1 т емкости даже при таких неблагоприятных условиях составляет половину от «железобетонной».

Министерством заготовок СССР принято решение о проведении экспериментального проектирования и строительства стальных емкостей.

Любой, кто знаком с творчеством Ильфа и Петрова, сразу бы узнал в американском городе Талекуа одно из типичных поселений «одноэтажной Америки». Три мили главной «Мейнстрит», 500 м строений вправо и влево — вот и весь город XI чемпионата мира по парашютному спорту. Немного в Талекуа напоминает о том, что он бывшая столица индейцев племени чероки. Разве что название, которое в переводе означает: «Хватит дважды». Полагают, что имеется в виду реакция индейцев на попытки властей в третий раз переселить коренное население в другие районы штата Оклахома. Второе толкование появилось в разгар подготовки чемпионата, когда ряд «накладок» поставил его под угрозу срыва. Стали поговаривать, ссылаясь на скверно проведенное десять лет назад в Америке VI мировое первенство: «Дважды чемпионат мира в США — хватит с нас!» Тем не менее нынешние соревнования прошли успешно, организаторы проявили завидную четкость, несмотря на сложную и насыщенную программу.

## «Программа-мамонт»

Впервые на чемпионате мира каждый спортсмен должен был покинуть самолет так много раз — 20, не считая тренировочных прыжков.

Сначала — 5 прыжков с высоты 2000 м. Задержка раскрытия парашюта — 30 сек.; отсюда и популярное название этого упражнения — «тридцатка». За полминуты спортсмен должен выполнить комплекс из шести фигур: две спирали, заднее сальто, еще две спирали, опять сальто. Правые или левые спирали, как и в какой последовательности, — это заранее известно. Основные претенденты — спортсмены СССР, Чехословакии, Франции, США, Болгарии.

Второе упражнение — индивидуальный прыжок на точность приземления с высоты 700 м, задержка до 5 сек. Цель — 10-сантиметровая шайба. Каждый спортсмен выполняет 10 прыжков.

Третье упражнение — групповой прыжок с 1000 м на точность приземления. Прыгают четыре спортсмена из пяти, разрешается замена в каждом прыжке одного парашютиста. Круг потенциальных

Надо сконцентрировать все силы и внимание, чтобы приземлиться на крохотный «пятачок» — шайбу диаметром 10 см. Приземляется болгарский парашютист Георгий Алексиев.



В августе минувшего года в США состоялся XI чемпионат мира по парашютному спорту, принесший и мужской и женской командам СССР золотые медали абсолютных чемпионов мира. Об этих интересных соревнованиях рассказывает их главный судья Николай КАЛЧЕВ (Народная Республика Болгария). Статья написана специально для «Техники — молодежи».

## ШАГАЮЩИЕ В НЕБО





лидеров шире — кроме советских, чехословацких, американских, французских и болгарских парашютистов, в этом виде сильны канадцы, австралийцы, поляки, швейцарцы, австрийцы, парашютисты ГДР и ФРГ. К тому же в групповом прыжке на точность не удивительна любая неожиданность.

Поистине «программа-мамонт», как ее называли в авиационной печати.

## «Нам снизу видно все...»

Итак, «тридцатка». После 12-й секунды падения с 2000 м скорость парашютиста в зависимости от положения тела может быть от 40—45 м/сек (при положении плашмя, лицом к земле, с раздвинутыми ногами и руками) до 65—70 м/сек (в положении «пикирование»). При такой скорости аэродинамический эффект головы, рук и ног огромный. Ими парашютист управляет своим телом, как рулями, и, образно говоря, чувствует себя почти как рыба в воде. Речь идет, конечно, об опытных спортсменах, которые овладели техникой такого «пилотажа». Так они выполняют повороты на 360° — спирали — и заднее сальто.

В 1972 году вместе со зрительными трубами пятерки судей в небо нацелилась гигантская пушка-объектив видеозаписывающей установки; если хотя бы один из судей сомневается в оценке прыжка, он имеет право потребовать пересмотра его на экранах телевизоров. Конечно, такая сверхзоркость арбитров сказалась сразу же: спортсмен сделал комплекс за 7,1 сек., но после изучения видеозаписи ему дали дополнительно дважды 0,5 за недовороты спиралей да еще за крен и дифферент во время сальто — в сумме 3 штрафных очка... У некоторых было хуже — судьи решили, что спираль — не спираль, а какая-то другая фигура, вот и появились в результате еще 16 очков! Спортсмены подтянулись — старались работать четче, а следовательно, медленнее.

Чемпионом стал француз Армэн (7,18 сек.), серебряным призером — Пспихаль из ЧССР (7,28 сек.), бронзовую медаль получил Клейтон Шёлпле — США (7,70 сек.). Лучшие советские «фигуристы» Николай Ушмаев, Анатолий Осипов и Владимир Гурный заняли соответственно четвертое, пятое и седьмое места,

однако сразу подтянули вперед своих в командном зачете. Так же произошло и у женщин — чемпионкой стала Мари-Франс Блез из Франции, четвертое, шестое и девятое места заняли Светлана Родионова, Валентина Закорецкая и Светлана Старикова.

И начался «большой марафон» — 10 индивидуальных прыжков на точность приземления. Жара и жесточайшие воздушные потоки очень мешали спортсменам. Маленькая оплошность, случайный порыв ветра — и парашютист приземляется на 2—3 м от шайбы. А что метр, когда все решают сантиметры!

В групповом прыжке мужская команда СССР неожиданно уступила швейцарцам и заняла второе место. Опасные соперники «вылетели» — американцы на шестом месте, французы — на восемнадцатом, болгары — на четырнадцатом, спортсмены ГДР — на тринадцатом! Советские парашютистки уступили первенство болгаркам, чешкам и команде ГДР, заняв четвертое место.

Было ли это тренерской тактикой — не знаю. Если так — мудрый расчет: в результате первое место в последнем зачете и звания «абсолютных чемпионов мира» завоевали спортсмены Советского Союза.

Чем можно объяснить победу советских спортсменов?

Конечно, первым делом хорошей подготовкой. Но надо еще сказать

## Несколько добрых слов о хорошем парашюте.

Не о парашюте вообще, а о прекрасном советском парашюте УТ-15 — слава и честь его создателям!

Дней за десять до начала чемпионата доктор Фитч, руководитель американской делегации, он же один из членов совета американской парашютной ассоциации, спросил меня, знаком ли я с укладкой советского парашюта УТ-15. Я ответил, что несколько раз внимательно наблюдал за укладкой и сделал один прыжок с этой моделью. Фитч привел меня в ангар, где на укладочном столе лежал новенький, только что купленный у Авиаэкспорта советский парашют, и попросил посмотреть, правильно ли все делается. Потом опытные американские парашютисты (в основном испытатели разных фирм) прыгали с УТ-15

и в ответ на мой вопрос отвечали: «Высший класс, сэр, отменно сделано!»

Болгарская федерация парашютного спорта приняла решение заказать два десятка УТ-15. Нам думается, что он не хуже, а даже лучше французских «папийон» и чехословацких РТСН-8, которые «на вооружении» у болгарской сборной.

Теперь, когда XI чемпионат мира уже история, надо задуматься о технике, которая входит прочно в быт парашютистов. Видимо, на будущих мировых первенствах видеозапись станет лучшим средством, помогающим судьям оценивать прыжки. Правда, как это показала практика прошедшего чемпионата, надо очень внимательно пользоваться этой техникой. Телевизионный экран не позволяет увидеть прыжок в «глубине». Нельзя, например, судить о величине дифферента парашютиста.

Недавно подготовленный проект нового спортивного кодекса ФАИ по парашютному спорту допускает применение автоматического регистрирующего устройства вместо центральной шайбы. Это тоже знаменательно — на заседаниях Международной парашютной комиссии все чаще упоминается, что та или другая страна работает над созданием такой техники, которая повысит точность оценки приземления и заменит человеческий глаз — великолепное, но далеко не прецизионное с технической точки зрения регистрирующее устройство.

Парашютному спорту нужна система, способная электромеханическим путем, с точностью до сантиметра, регистрировать первую точку соприкосновения парашютиста с целью — в радиусе не меньше 5—10 м от центральной шайбы. Такая установка должна многократно (на чемпионатах мира — свыше 3 тыс. раз) выдерживать приземление парашютиста (вес с парашютами около 90 кг, скорость снижения в пределах 5,5 — 7,5 м/сек). Поверхность приземления должна быть мягкой (во избежание травм), а питание электросистемы должно быть обеспечено безопасным напряжением и силой тока.

Может быть, советские техники — ценители нашего красивого и мужественного спорта — работают в этой области? Мы были бы особенно рады, если бы кто-нибудь из читателей «Техники — молодежи» разработал электронную систему оценки приземления!



**ПРИЗЕРЫ XI ЧЕМПИОНАТА МИРА  
ПО ПАРАШЮТНОМУ СПОРТУ.**



Это не индейцы. Живописные головные уборы вместе с золотыми медалями чемпионов мира вручили мужской сборной СССР. Слева направо: первый ряд — Н. Ушмаев, В. Мащенко, В. Гурный; второй ряд — Л. Ячменев, А. Осипов.

## «Многоэтажный» парашют

**Д**а, новинка последнего чемпионата мира — парашют «параплайн» — больше всего напоминает современный небоскреб: так же вытянут вверх, та же форма параллелепипеда, поставленного на попá. Разумеется, это не дань моде и не занятная диковинка, призванная удивить, поразить воображение. В очертаниях «параплайна», в его главнейших элементах угадывается стремление создателей современных парашютов придать им новые маневренные свойства. Ведь даже обычная спортивная модель — не просто средство для плавного спуска на землю. Спортсмен может управлять парашютом, заставляя купол перемещаться в нужном направлении. На этом и основаны прыжки на точность приземления.

Подтягивая или ослабляя стропы, спортсмен изменяет форму купола, его ориентацию относительно ветра. В куполе устроены щели, через которые воздух покидает подкупольное пространство и создает реактивную силу, перемещающую парашютиста в требуемом направлении.

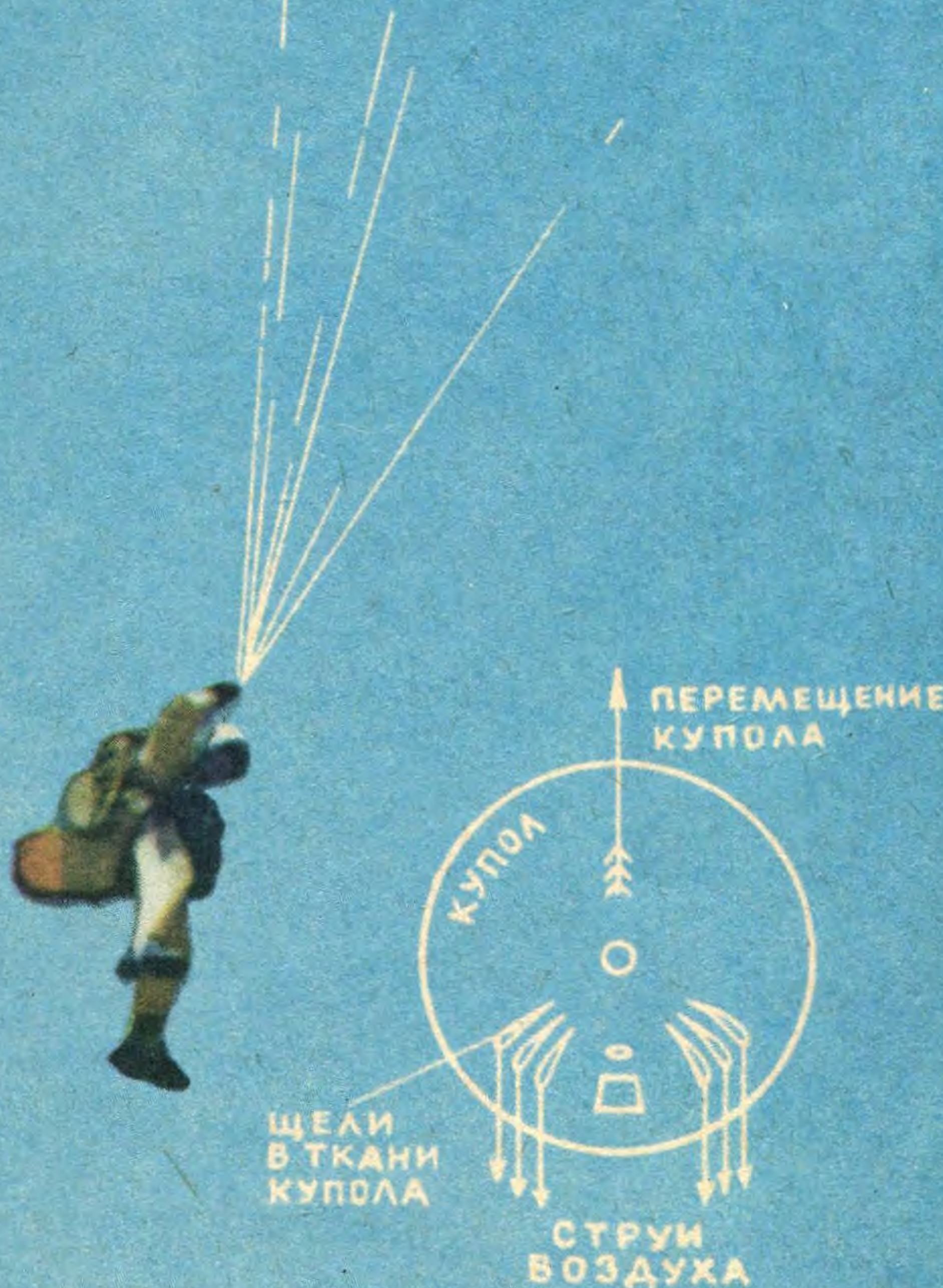
Новый парашют — «параплайн» — в еще большей степени приближается к летательному аппарату. Его положение в пространстве, а следовательно, и направление горизонтальной тяги спортсмен регулирует воздействием на своеобразные элероны. Они расположены в виде гибких хвостиков на каждой секции парашюта, представляющей мешкообразную полость. Скорость горизонтального перемещения нового парашюта — около 10 м/сек — в 2 раза больше, чем у обычных круглых куполов.

На схемах:

вверху — принцип действия одной из секций парашюта «параплайн»; горизонтальная составляющая аэродинамической силы вызывает перемещение парашюта в нужном направлении;  
внизу — принцип управления обычным куполообразным парашютом.



**НЕОБЫКНОВЕННОЕ —  
РЯДОМ**

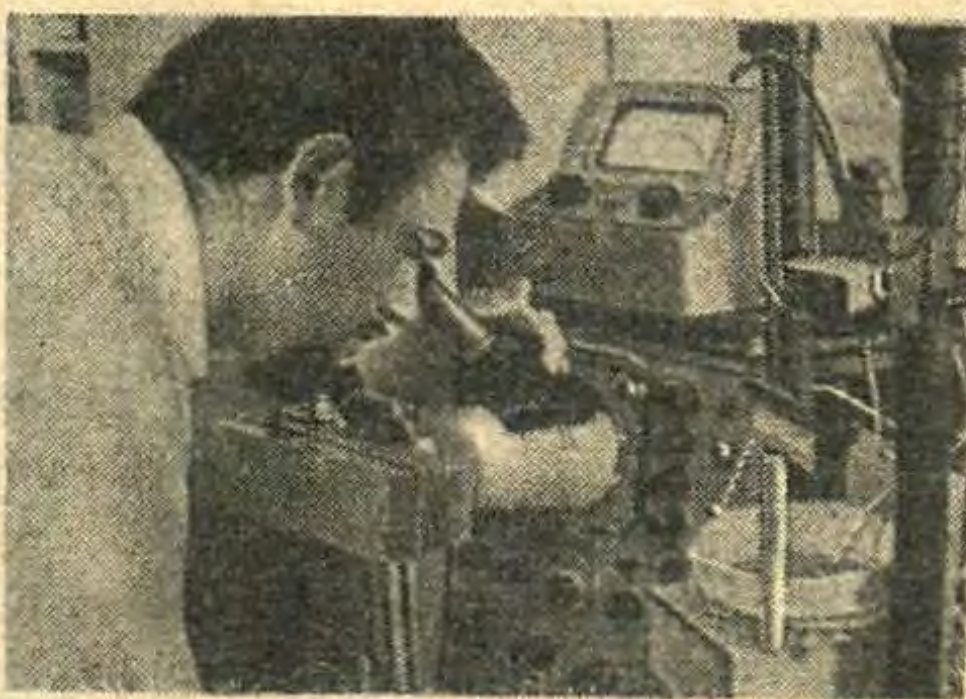




## ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИПОЕВ.

В течение многих лет ученые пытаются разработать надежные методы и соответствующую аппаратуру, которые бы позволяли определять и замерять прочность и надежность пайки.

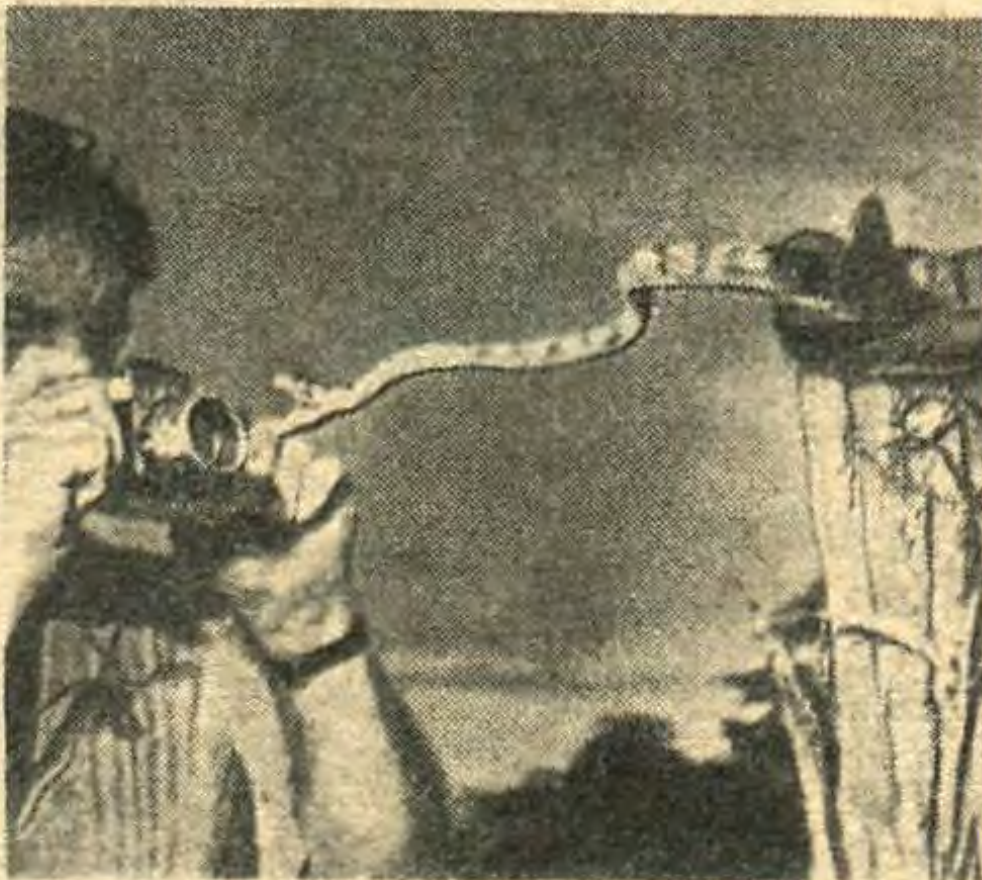
Один из удачных вариантов такой установки разработан английскими специалистами. Он состоит из измерительного прибора (датчика), к которому крепится стандартный стержень из испытываемого металла. Другой конец стержня опускается на расплавленную поверхность соответствующего припоя. По мере смачивания поверхности металла припоем силы механического сцепления (поверхностного натяжения) между ними изменяются. Эти изменения превращаются в импульсы электрического напряжения и фиксируются на осциллографе самописцем, что позволяет судить о пригодности тех или иных припоев для пайки исследуемых металлов (Англия).



## ОБУТЫ КАК... АВТОМОБИЛИ.

Прообразом цепочек, надеваемых на обувь во время гололеда, были, несомненно, цепи, которыми зимой обматывают колеса автомобилей. Новые изделия из закаленной нержавеющей стали, выпускаемые фирмой «Руд», легко надеваются и снимаются и уже предотвратили немало несчастных случаев (Швейцария).

**БЫВАЕТ И ТАК.** Опасное африканское пресмыкающееся — древесная боа — чуть-чуть промахнулось (иначе фотокорреспонденту было бы не миновать смертельного укуса). В этот момент другой фотограф, Курт Северин, успел сделать этот редкий снимок (Гана).



## ЖИДКОСТЬ ТЕЧЕТ ВВЕРХ.

Разработан способ, позволяющий отклонять от вертикали струю падающей жидкости или заставлять ее подниматься вверх.

В жидкость добавляют коллоидный раствор на основе керосина, в котором во взвешенном состоянии находятся ферритовые крупинки размером менее микрона. Они обволакиваются пленкой из олеиновой кислоты. Это предотвращает их выпадение из раствора и создает однородную жидкость, чувствительную к магнитному полю. Под его воздействием разлитая в тарелке масса может подниматься язычками. Если в жидкость погрузить провод и пропускать через него электрический ток, масса потечет вверх.

Эффект можно применить для того, чтобы исключить действие тяжести, центробежных сил и давления.

Изучается возможность использовать это открытие для непосредственного преобразования тепловой энергии в электрическую, для создания стойких магнитных чернил и т. д.

В качестве растворителей применяют кремниевые, углеводородные, фторуглеводородные соединения и даже воду. Для заливки в топливный бак автомобиля достаточно 1 куб. см ферритовой жидкости (США).

## ВТОРОЙ СПУТНИК ЗЕМЛИ.

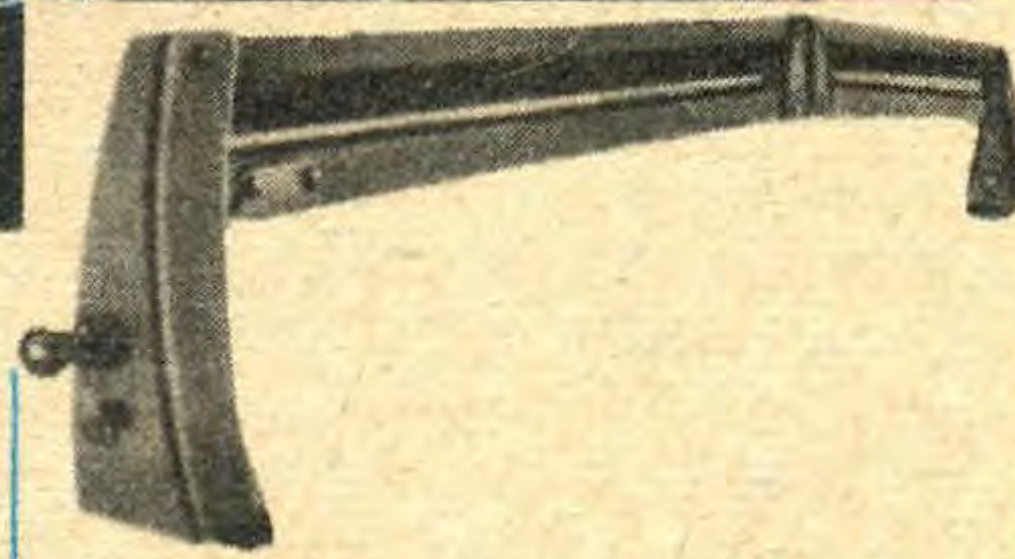
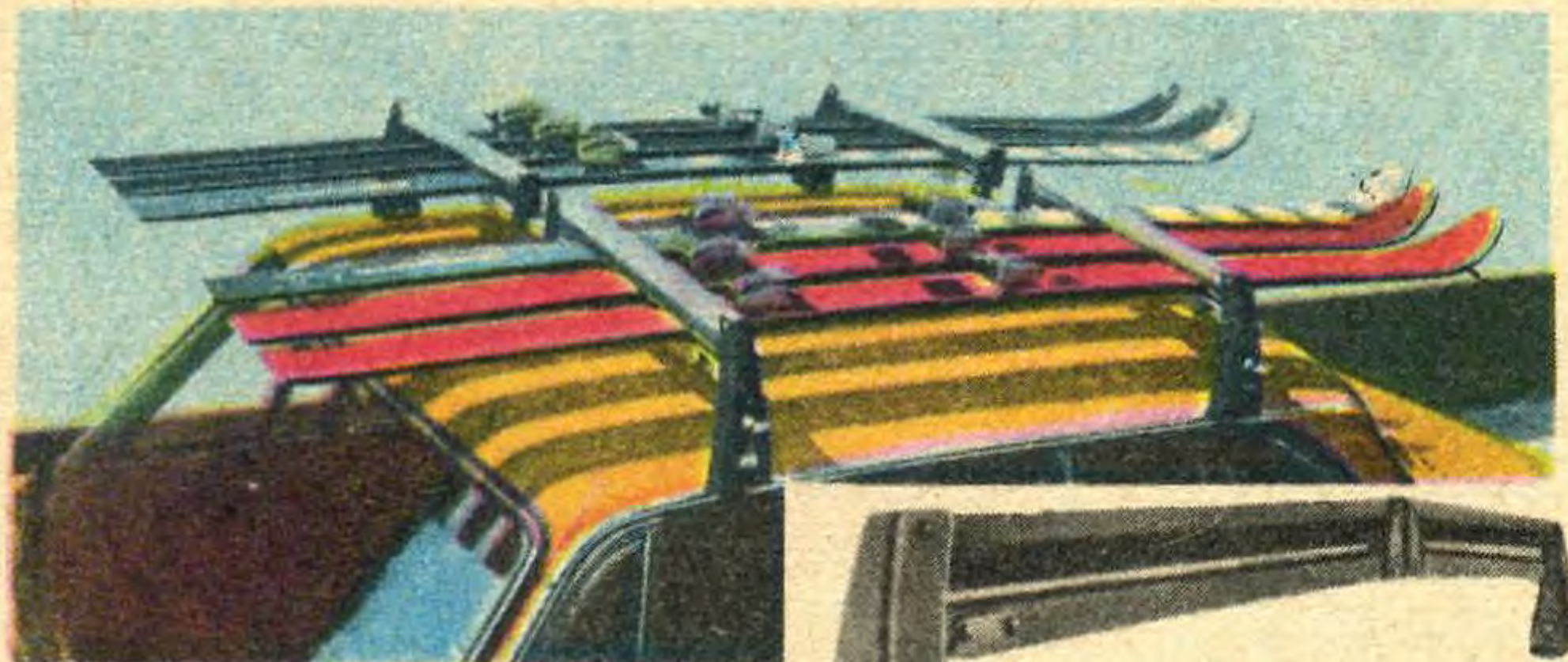
С Землей и ее спутником Луной связан небольшой астероид Торо. Двое ученых — сотрудник Стокгольмского университета Л. Даниельсон и сотрудник Калифорнийского университета Ипп — провели с использованием электронно-вычислительной машины исследование орбиты Торо и обнаружили, что астероид находится в резонансном состоянии в системе Земля — Луна. Но они не смогли установить, верно ли, что образовалась эта тройная связь в эпоху рождения солнечной системы. Если это было именно так, то изучение Торо может дать ценную информацию об эволюции солнечной системы. Однако, возможно, Торо появился в системе Земля — Луна примерно лет 200 назад и пробудет в ней еще не более 400 лет.

В последнее время вопрос об астероидах часто обсуждается учеными. Два года назад сотрудники Калифорнийского университета,



## УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЙ ЛИК ЗЕМЛИ.

На снимках Земли в невидимых человеческому глазу ультрафиолетовых лучах, сделанных с борта космического корабля «Аполлон-16», обнаружены две широкие светящиеся полосы. Они опоясывают планету по ее темной стороне. Ученые считают, что это свечение вызвано электрическим током, циркулирующим вокруг Земли. Судя по снимку, нижняя светящаяся полоса проходит почти точно по магнитному экватору планеты (США).



## БАГАЖНИК ДЛЯ ЛЫЖ.

Отправляясь для лыжной прогулки на автомобиле, лыжи обычно укладывают в специальный багажник на крыше машины. Но оставлять без присмотра несколько пар современных дорогостоящих горных лыж порой небезопасно, а таскать повсюду за собой неудобно. Австрийская фирма «Гезе» разрешила эту проблему: она выпускает приспособления, укрепляемые на багажниках любого типа и снабженные надежным замком. Когда он закрыт, унести лыжи можно только вместе с машиной (Австрия).

а также известные шведские ученые Альфен и Аррениус выдвинули предположение, что космический полет на ближайший астероид мог бы дать более обширную информацию о солнечной системе, чем полеты на соседние планеты. Альфен и Аррениус полагают, что, исследуя астероид, можно познать ту далекую эпоху истории солнечной системы, когда Земля и другие планеты «выросли» из межпланетных «зерен».

Возможно, что связь астероида Торо с Землей окажется менее прочной, чем предполагают астрономы. Резонансное состояние может быть нарушено притяжением других планет — в частности, Венеры (Швейцария).



**КАРМАННАЯ ПАЛАТКА.** Прочная, надежная при любой непогоде туристская палатка даже в самых своих легких вариантах весит несколько килограммов. Для установки ее обычно требуется набор стоек, оттяжек, колышков. Показанная на снимке палатка также устойчива, надежна и не требует никакой оснастки, ибо ее прочный каркас за считанные минуты надувается изо рта воздухом. Весит мини-палатка около килограмма и легко умещается в кармане. Ее размеры в надутом виде — 2,1 м длины, 1 м ширины (Польша).



**НОВЫЙ МЕТОД ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕЧЕНИ.** Группа венгерских врачей работает над новым методом лечения различных заболеваний печени. Суть его состоит в том, что больную печень временно «отключают» от остальных органов и ее функции передают «заместителю» — печени, взятой из другого организма. До сих пор использовали свиную, привозимую прямо с бойни. Эту печень «подключают» к организму человека, пока врачи лекарственными или хирургическими методами лечат его больную печень. По всей вероятности, метод сможет найти применение при лечении и других органов (Венгрия).

**САМЫЙ МОЩНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ В МИРЕ.** В городе Батавия (штат Иллинойс) введена в действие первая очередь самого мощного в мире ускорителя атомных частиц на энергию 500 млрд. электрон-вольт. Пучок протонов в нем уже был разогнан до энергии 300 Гэв (США).

**КАРТОФЕЛЬНЫЕ ХИТРОСТИ.** Опытное хозяйство «Террингтон» провело эксперименты, показывающие, что при увеличении междурядий на картофельных плантациях до 30—36 дюймов урожай возрастает, а потери уменьшаются. При этом улучшается также структура почвы и повышается производительность труда при уборке. Особенно ощутимый эффект дает применение новшества на труднообрабатываемых почвах (Англия).

**ЭЛЕКТРОНИКА НА ПРИЛАВКЕ.** В магазинах японской столицы появились электронные весы фирмы «Тераска». На обращенной к покупателю стороне весов расположены три светящихся табло. На верхнем табло указывается стоимость единицы веса товара. Эти цифры набираются продавцом на специальной клавиатуре. Среднее табло автоматически показывает вес товара, и нижнее — его стоимость. Весы могут взвешивать продукты весом до 3 кг с точностью 5 г. Они подключаются к обычной электросети (Япония).



**ТАНКЕР - ЛЕДОКОЛ.** Американский нефтяной концерн «Хамбл ойл» поручил специалистам на верфи в Ньюпорт-Ньюс разработать предварительный проект ледокольного танкера грузоподъемностью 250 тыс. т и с силовой установкой мощностью 130 тыс. л. с. Если этот проект будет реализован, то новое судно будет втрое мощнее танкера «Манхэттен», который первым совершил арктическое плавание за аляскинской нефтью по северо-западному пути (США).



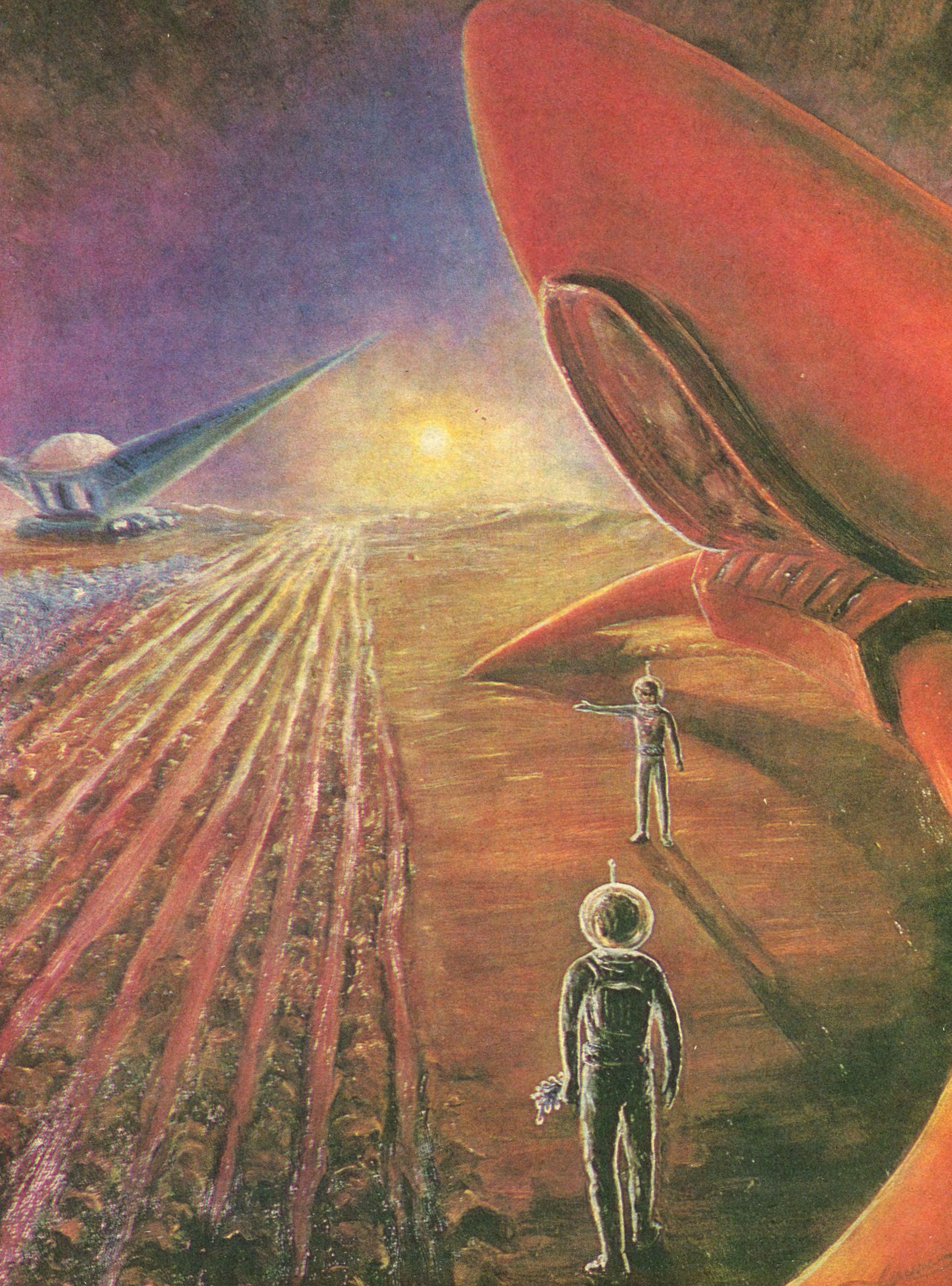
**РАСТВОРИМАЯ ПЛЕНКА.** Обычный полиэтилен и другие пленочные упаковочные материалы практически не подвержены разрушению под действием естественных условий и загрязняют окружающую среду. Лаборатория фирмы «Аакерлунд энд Раудинг» разработала полиэтиленовую пленку с добавками некоторых химических веществ. Через определенный промежуток времени пленка становится хрупкой и под воздействием влаги, дождя и ветра превращается в пыль (Швеция).

**СЛАЛОМ — НОЧЬЮ!** До сих пор спортивные соревнования по слалому и скоростному спуску проводились только днем. Сейчас их все чаще и чаще устраивают по образцу футбольных игр в темное время суток. Для освещения используются мощные лампы, позволяющие участникам соревнований видеть трассу спуска, пожалуй, еще лучше, чем при дневном свете. На снимке — одна из таких электрифицированных трасс (Франция).

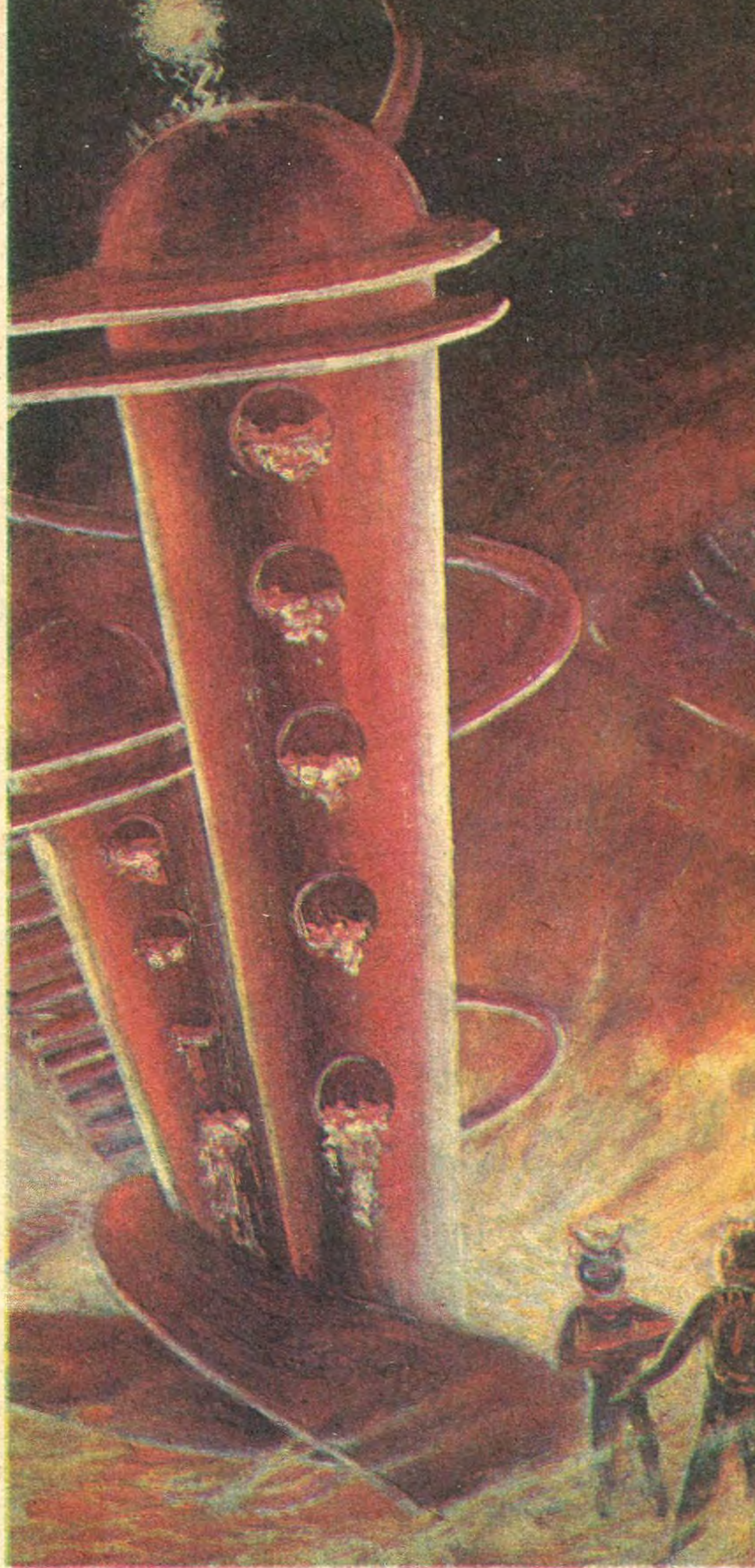
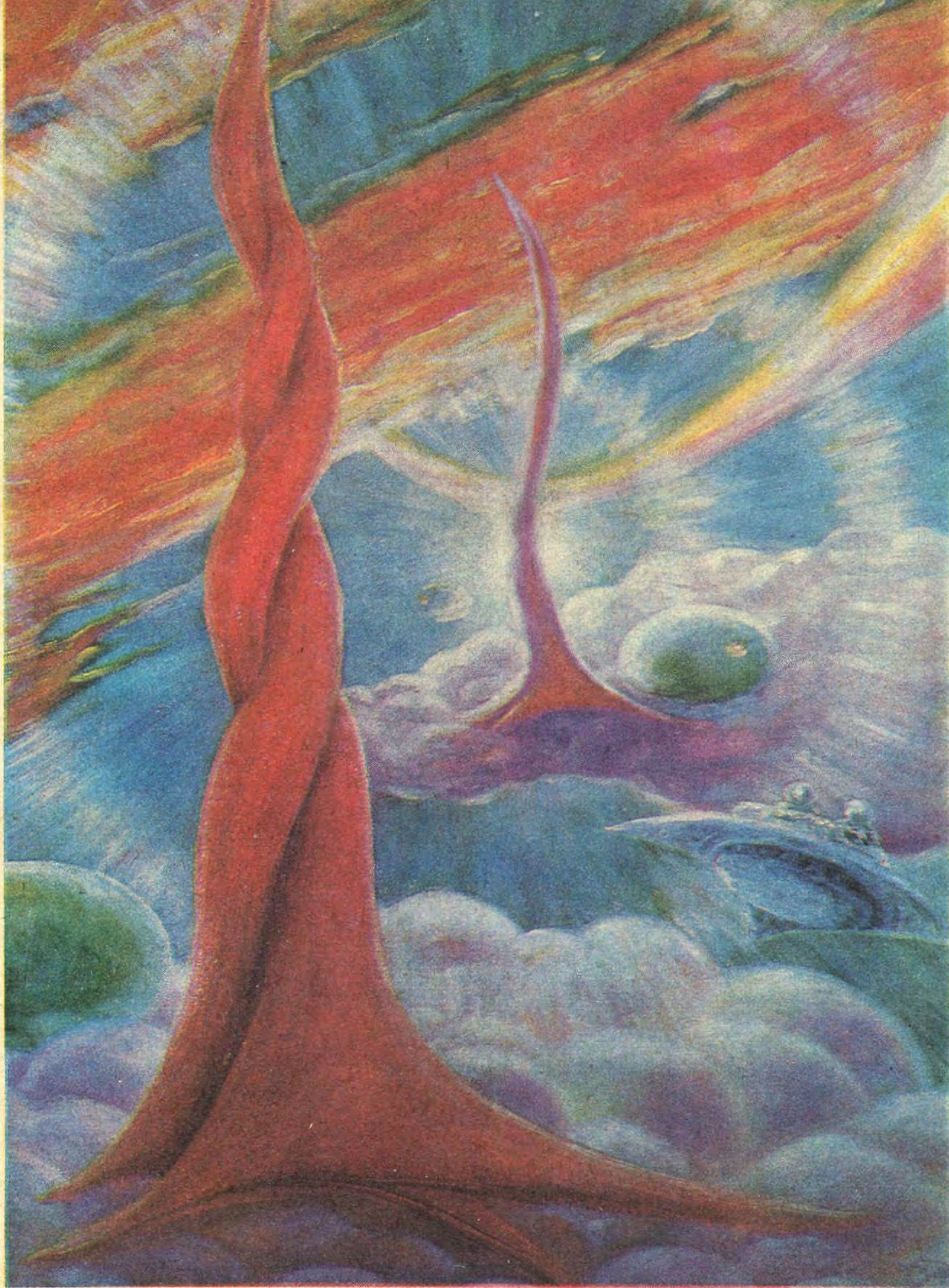
**МАССА ПЛУТОНА.** Долгое время предполагалось, что масса Плутона — самой удаленной планеты солнечной системы — примерно равна массе Земли. Тщательно выполненные исследовательской обсерваторией ВМФ США расчеты оказались более чем неожиданными: масса Плутона составляет всего 0,11 массы Земли, то есть Плутон подобен Марсу. Возникает вопрос: как планета с характеристиками планет внутренней части солнечной системы оказалась удаленной на столь большое расстояние от Солнца (5,7 млрд. км)? Ученые обсерватории считают, что, вероятно, «небольшой плотный объект» — потерянный спутник Нептуна (США).











Конкурс

«Мир 2000 года»

# ИСПЫТАНИЕ ПОЛЕТОМ

Давным-давно, еще на заре европейской цивилизации, греческий историк Ямбулос сочинил утопию. Вымышленное им государство располагалось на одном из островов южных морей. На благодатном острове обильно произрастали диковинные плоды, в реках текла сладкая вода, царствовало вечное лето. Люди там жили до 150 лет. Были они сильны духом и крепки телом — тому содействовал здоровый образ жизни. Когда рождался ребенок, его подвергали испытанию: заставляли взлетать на птице. Только тот, кто выдерживал это испытание, получал права гражданства.

С тех пор минуло свыше двух тысячелетий. Теперь уже не аборигены вымышленной райской обители — все человечество проходит тяжкое испытание полетом. Именно так — «Испытание полетом» — назвал цикл своих фантастических картин **С. Гавриш**, одаренный живописец из города Родионо (Алтайский край).

Смогут ли земляне оросить безжизненные марсианские пустыни (справа вверху), смонтировать на Плутоне энергоблоки, подобные накопителю космической энергии, изображенному на картине слева вверху?

Отправятся ли наши потомки к далеким звездам на поиски разумной жизни (слева на развороте)?

Вырвется ли человек из цепей земной гравитации, дабы воспарить подобно птице (картина «Ночной полет» на стр. 24)?

Ответ на эти общеземные вопросы зависит от нас самих.

От нашего воображения. От нашей способности воплотить замыслы в явь.

От нашей веры в торжество Разума, Счастья, Добра.

От нашей готовности к испытанию полетом.

**В. КОЗЬМИН**



Это третья статья киевского ученого (см. предыдущие в № 8 и 11 за 1972 год), завершающая цикл материалов о проблемах механизации и автоматизации работ на сельскохозяйственных фермах.

## СБОР «УРОЖАЯ» ФЕРМ

**А. ЗАЛЫГИН,**  
кандидат технических наук  
(Всесоюзный научно-исследовательский конструкторско-технологический институт по машинам для комплексной механизации и автоматизации животноводческих ферм)

«Урожай» ферм своеобразен. То его «снимают» два и даже три раза в сутки (доение коров), то не больше раза в день (сбор куриных яиц) или даже в год (стрижка овец). И убирают не как-нибудь, а машинами.

### Молочные реки

*«Молоко — это изумительная пища, приготовленная самой природой».*

Академик И. П. Павлов

Количество молока, получаемое на фермах страны, и впрямь можно сравнить с рекой. Но начинается она с тонкой струйки, что выходит из сосков вымени животного при доении. Тот далекий и неизвестный нам предок, который подсмотрел, как сосет теленок, и кистью своей руки «с моделировал» движение его рта, сделал важное открытие. Это был один из первых патентов, позаимствованных человеком у природы.

Правда, кисть не отсасывала, а выжимала молоко из сосков. Именно выжимающими пытались сделать (более 150 лет назад) и первые доильные аппараты. И только спустя полвека был найден правильный путь машинного доения. Появились вакуумные доильные машины. Они работали (и работают теперь) по «принципу сосания».

Есть двух- и трехтактные доильные аппараты. В любом из них само доение происходит во время такта сосания, когда под соском в доильном стакане создается вакуум.

Затем (в двухтактном) следует такт сжатия соска, и после — снова отсос. И такой прерывистый процесс идет без всякого отдыха. В трехтактном аппарате как раз и предусмотрен такт отдыха. В этот момент подсосовая камера соединяется с атмосферой, и соски не испытывают действие вакуума. В них восстанавливается нормальное кровообращение.

Если мы пользуемся двухтактным аппаратом, то по окончании доения надо немедленно снять с сосков стаканы. Их передержка вызывает заболевание вымени. Некоторые зарубежные фирмы выпускают аппараты с автоматическим спаданием стаканов с выдоенных сосков. В СССР еще в 30-е годы занимались подобными работами. Необходимость в них исчезла с созданием (первых в мире) отечественных трехтактных аппаратов.

У современных доильных аппаратов пока недостаточна скорость доения. Теория уже подсказала пути ее повышения. Составлены дифференциальные уравнения, в которые входит даже такой физиологический показатель, как изменение скорости реакции молокоотдачи у животного. Получены практические результаты. Сотрудники ВИАХ разработали оригинальный аппарат. В нем в зависимости от скорости молоковыделения автоматически регулируется длительность такта сосания. Сделан первый шаг к созданию аппаратов,

которые сами могли бы избирать нужный режим доения.

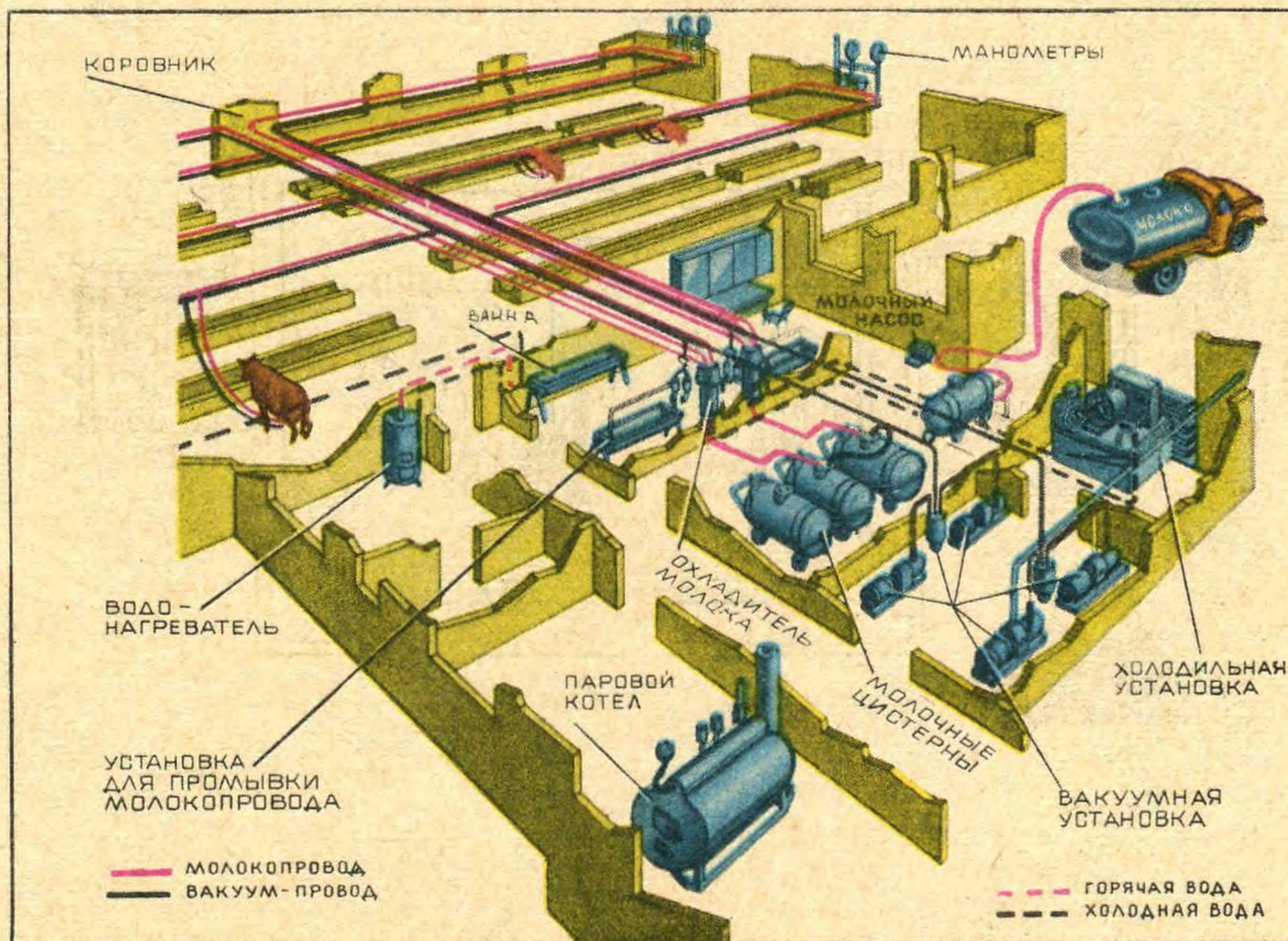
Коровы содержатся на пастбищах (летом) или на ферме. В свою очередь, на ферме они могут быть либо на привязи, либо беспривязно. Все это влечет разную организацию машинного доения.

Если коровы содержатся беспривязно, в ход идут доильные площадки и залы. Их названия («елочка», «карусель», «тандем», «веер» и другие) зависят от принципа эксплуатации и способа расположения станков, в которых находятся животные при доении. Так, «елочка» имеет с каждой стороны от приямка (там рабочее место дояра) по восемь станков. Они расположены «елочкой».

На «карусели» животных запускают на кольцеобразную площадку, которая вращается вокруг дояра. Стоя на месте, он лишь надевает на соски доильные стаканы и подключает их. На место выдоенных коров запускают следующую партию. Известны и стационарные круглые и полукруглые («веер») доильные площадки.

Если же коровы содержатся на привязи, в стойлах, в дело вступают установки «молокопровод» 100 и 200, соответственно для доения 100 и 200 животных. Молоко при этом подается в общий молокопровод, а по нему — в специальные емкости. Сконструированы также универ-

Доильная установка «Даугава» выпускается в двух модификациях — на 100 и 200 голов. Дояр подключает доильные аппараты к вакуумному и молочному трубопроводам и ставит их на вымя коровы. Молоко через фильтр и кран поступает в молокопровод и транспортируется в охладитель, где вторично фильтруется и охлаждается. После этого подается в вакуумированную цистерну или танк. По окончании работы доильные аппараты переносят в моечное отделение и подключают к моечному стенду.





сальные доильные установки, которые можно использовать и в том и в другом случае.

Чего же добиваются таким обилием установок и площадок? Лишь одного: доить производительнее, удобнее. Каждое решение имеет свой плюс. Например, больше всего — 80 коров в час — можно выдоить на площадке «тандем» (на «елочке» — 65). Зато на «елочке» один дояр обслуживает 60 коров в час вместо 40 на «тандеме». Эти площадки — «тандем» и «елочка» — выпускают у нас серийно.

Доением, собственно, и заканчивается сбор «урожая» коровника. Но наиболее совершенные установки оснащены еще и машинами для первичной обработки молока (его фильтрации, охлаждения), сепараторами для отделения сливок, емкостями для временного хранения молока и оборудованием для промывки доильной аппаратуры. Все это, в общем-то, непростое техническое хозяйство надо использовать четко по графику.

Известный австралийский специалист Уиттластоун однажды заявил, что «только исключительные открытия в физиологии животного могут изменить принципы устройства доильного аппарата, установленные десятки лет назад». Подобных слов не скажешь об организации машинного доения. Здесь разнообразие решений очевидно. В ГДР, например,

для доения коров в поле созданы мобильные установки на колесах. У нас, в частности в Луковском районе Московской области, намечена к строительству принципиально новая экспериментальная ферма. Молоко будет перекачиваться по трубам прямо в город. В Швеции существует единственный в своем роде коровник. Каждое из трехсот животных непрерывно катается на тележке по замкнутому контуру. Путь рельсовый. На одной «станции» животные получают корм, на другой — воду, на третьей их доят и т. д. Словом, конструкторы подбираются к оптимальному решению с разных сторон.

Машинное доение резко повышает производительность труда, улучшает его гигиену, создает возможность внедрения непрерывных технологических линий первичной обработки молока. Уже теперь строятся крупные механизированные животноводческие комплексы. Их освоение позволит получать высокие надои круглый год.

## Горы шерсти

*«И отправился Язон в Колхиду добывать чудесное золотое руно».*

*Из древнегреческого мифа*

И все же трудности, выпавшие на долю легендарного Язона, не идут ни в какое сравнение с теми трудностями,

# РЕШЕНИЯ ПАРТИЙНОГО СЪЕЗДА — В ЖИЗНЬ!

ми, которые приходится преодолевать овцеводам при добыче многих тысяч тонн пусть не «золотого руна», а просто шерсти.

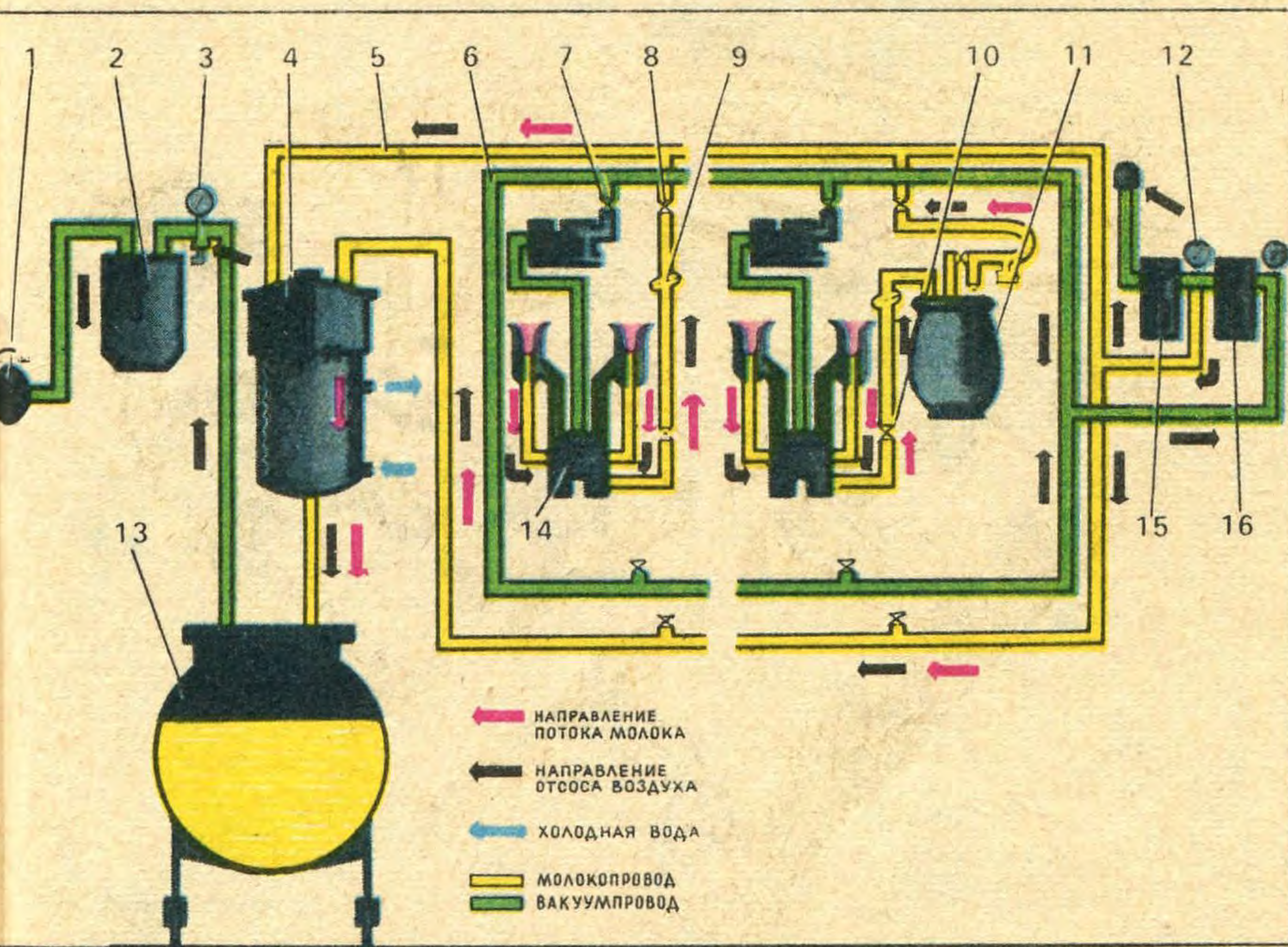
Веками овец стригли ножницами. Сейчас — электромашинами, похожими на те, что в парикмахерских. Для того чтобы «обработать» многотысячные отары, разработаны целые комплексы оборудования. А находится эта техника на стригальных пунктах. С ее помощью решают две задачи: снятие «урожая» и упаковка его в кипы.

Но прежде всего надо сберечь «урожай». Нынешние кошары (овчарни) не только стены и крыша над головой. Это теперь капитальные типовые помещения, разработанные в индустриальных или полундустриальных строительных конструктивных решениях. Сооружаются они на овцефермах — высокомеханизированной базе современного овцеводства. На каждой ферме сосредоточены для стойлового содержания овец все постройки и сооружения производственного и обслуживающего назначения.

К последним относятся, в частности, устройства для купания овец — основное средство профилактики и борьбы против заразных заболеваний. Предусмотрены два практически возможных случая. В стационарных ваннах овец купают в специальном растворе, окуная их с головой. В передвижных — обдают дезинфицирующим душем. Новые конструкции этих механизированных групповых «бань» позволяют пропустить до 700 голов в час на стационарных и до 500 на передвижных установках.

Труднее уберечь животное от холода. Овца, лишившись шерсти после стрижки, очень подвержена простудным заболеваниям. От них погибают около миллиона голов в год в одной только Австралии. Там и попытались сразу после стрижки одевать овец в искусственную шубу (стриженных овец опрыскивали пластмассовой пеной, быстро застывающей в виде поролон). Экипированных таким образом животных помещали в климатические камеры, в которых имитировали

Схема работы молокопровода при доении. Цифрами обозначены: 1 — вакуумный насос, 2 — вакуумный баллон, 3 — вакуум-регулятор, 4 — охладитель молока, 5 — молокопровод, 6 — вакуум-провод, 7 — кран вакуумный, 8 — кран молочный, 9 — фильтр, 10 — зажим, 11 — мерный цилиндр, 12 — вакуумметр, 13 — цистерна молочная, 14 — доильный аппарат, 15 — регулятор подсоса воздуха, 16 — дифференциальный регулятор.





свирепые снежные бури и ураганы. Результаты получились обнадеживающими.

Но вернемся к электрострижке. Для нее нужен ток. Однако овец иногда разводят в местах, куда еще не дотянулись линии электропередач. В этих случаях используют электрогенераторы, приводимые в действие двигателем внутреннего сгорания. Для быстрой заточки ножей созданы специальные аппараты.

Венчает стрижку прессование шерсти в кипы. Сначала применяли винтовые прессы. Качество их работы оставляло желать лучшего. Появились гидропрессы. Все было бы хорошо, да вот приходится вручную скручивать концы проволоки, которой обматывают кипы. В выпущенной опытной партии новых гидропрессов эта операция механизирована.

Влажность шерсти в кипах не должна превышать нормы. Недопустимо поэтому, чтобы «шуба» на овцах была перед стрижкой излишне влажной и тем более мокрой. Что же касается плотности, то чем выше она, тем лучше. Предельно возможная — 600 кг/м<sup>3</sup>. И пока этот предел не обеспечивают прессы.

В последнем году пятилетки будет получено почти полмиллиона тонн шерсти. Если ее прессовать до максимальной плотности (сейчас прессуют в среднем до 250 кг/м<sup>3</sup>), каждый раз кипа получится чуть ли не в 3 раза меньше по объему. А значит, надо меньше и транспорта, и складских помещений, и упаковочного материала (оберточной ткани и проволоки для обвязки кип). В общем счете сэкономятся почти 9 млн. рублей в год!

## Миллионы яиц

*«Была у них курочка Ряба, снесла курочка яичко».*  
Из сказки

Яичко это, как свидетельствует сказка про деда, бабу и курочку Рябу, было золотое. Усилия всех птицеводов мира направлены на то, чтобы не сделать сказку былью, то есть чтобы яйца не оказались «золотыми» по себестоимости их получения. Ищут самые экономичные пути производства яиц.

Среди этих путей столбовая дорога — создание разнообразнейших машин для птицеводства. При их разработке учитываются многие факторы. «Промеры птицы — конструкторам» — вот, например, название статьи в журнале «Птицеводство». В ней приводятся габаритные и другие размеры различных видов и возрастов птицы. Конструктору не обойтись без таких внешних характеристик. Без «внутренних» тоже: не зная инстинктов, рефлексов и даже пова-

док птицы, зачастую нельзя создать нужную машину.

Но не техникой единой определяется успех. Важное значение придается выведению яйценоских пород птицы. Сравните: не более 9 яиц в год несет обитающая в индийских джунглях родоначальница домашних кур — дикая банкивская курица. А на одном из недавних конкурсов в Японии были отмечены 103 домашних курицы, каждая из которых несла 350 и даже 365 раз в году!

Несутся не только куры, но и утки, гуси, индейки. Наиболее «производительны», конечно, куры, которые и составляют около 90% всей сельскохозяйственной птицы.

Снесенное яйцо выкатывается по наклонному дну гнезда на транспортер и доставляется им к яйцесборочному столу.

Такой принцип позволяет соблюсти поточную технологию. В ней, правда, остается пока одно узкое место: со стола яйца укладывают в тару вручную. Но уже есть пример использования машин и на этой работе. С 1965 года эксплуатируется в госплемптицефабрике «Горки-2» Московской области автоматический укладчик яиц. Включение подобных укладчиков в линии яйцесборочных транспортеров открывает реальный путь к полной автоматизации процесса сборки, транспортировки и упаковки яиц.

Система яйцесборочных транспортеров хороша еще и тем, что позволяет из птичника направлять яйца на магистральную ленту, которая и доставляет их непосредственно в яйцесклад. Такие магистральные линии используют за рубежом на птицефабриках с поголовьем от 60 до 240 тыс. кур-несушек.

Яйцесклад не просто место хранения яиц. Это составная часть цеха, где яйца приводятся в товарный вид.

Сухой и мокрый — вот названия способов очистки яиц от загрязнения. Отечественная промышленность выпускает моечные машины. Например, М-4 обрабатывает 1500 яиц в час. Но этого уже мало для крупных птицефабрик. У каждой новой машины нарастает производительность. ЯМ-3000 очищает уже 3000, а агрегат 208А — 7000—9000 яиц в час.

Чистые яйца подаются на последнюю машину — сортирующую. Там при просмотре в овоскоп отбирают яйца с потемнением, кровавыми пятнами и с надколотой скорлупой. Для остальных — зеленая улица к потребителю. Но предварительно они сортируются по весу и маркируются. Маркировка — заключительный «автограф», как бы подытоживающий работу всех предыдущих машин.

Автоматизация всех работ в поточных линиях уборки «урожая» ферм — уже близкая к разрешению задача промышленного животноводства и птицеводства.

**Ж**анр архитектурной фантазии далеко не нов. На листах гравюр и полотнах старых живописцев можно увидеть «города мечты». Но фантастические проекты прошлого, как правило, были нереальными и почти никогда не осуществлялись.

Современный архитектор все чаще оглядывается на природу. И не только для того, чтобы постройки естественно вписывались в ландшафт. Проектировщиков увлекают внутренние секреты живых организмов, тайны их развития. В маленькое семечко природа заложила могучий механизм, точную программу, по которой и прорастает стебель со всеми его частями. А нельзя ли запрограммировать строительный материал, вложить в него желаемую форму тех или иных построек?

Химия уже дает такую возможность. Газобетон и пенобетон в процессе кристаллизации получают заранее предусмотренную структуру. Есть пластики, которые при определенном режиме растут. Порошки или жидкости в присутствии катализаторов увеличиваются в объеме, вспучиваются, а затем твердеют. «Выросший» каркас остается лишь дополнить недостающими элементами.

Чудеса химии позволили архитекторам грезить наяву. Мечты уже не остаются в эскизах и чертежах, а предстают рядами экспериментальных конструкций. Теме «Пластики в строительстве» было посвящено несколько международных выставок. Некоторые легкие домики показаны на вкладке.

Желтое строение, напоминающее юрту, сформировано из пенопласта, нанесенного на проволочный каркас. По замыслу автора такие жилища могут пригодиться для временного расселения людей, если их дома пострадали от урагана или землетрясения.

Рядом — причудливое зеленое сооружение, которое может служить плавучей дачей. Вот что значит пластик!

Демонстрация легкости и прочности входила в планы и другого архитектора, который словно решил вообще порвать с землей и поднял летний домик в воздух. Данью традициям осталась лишь лестница.

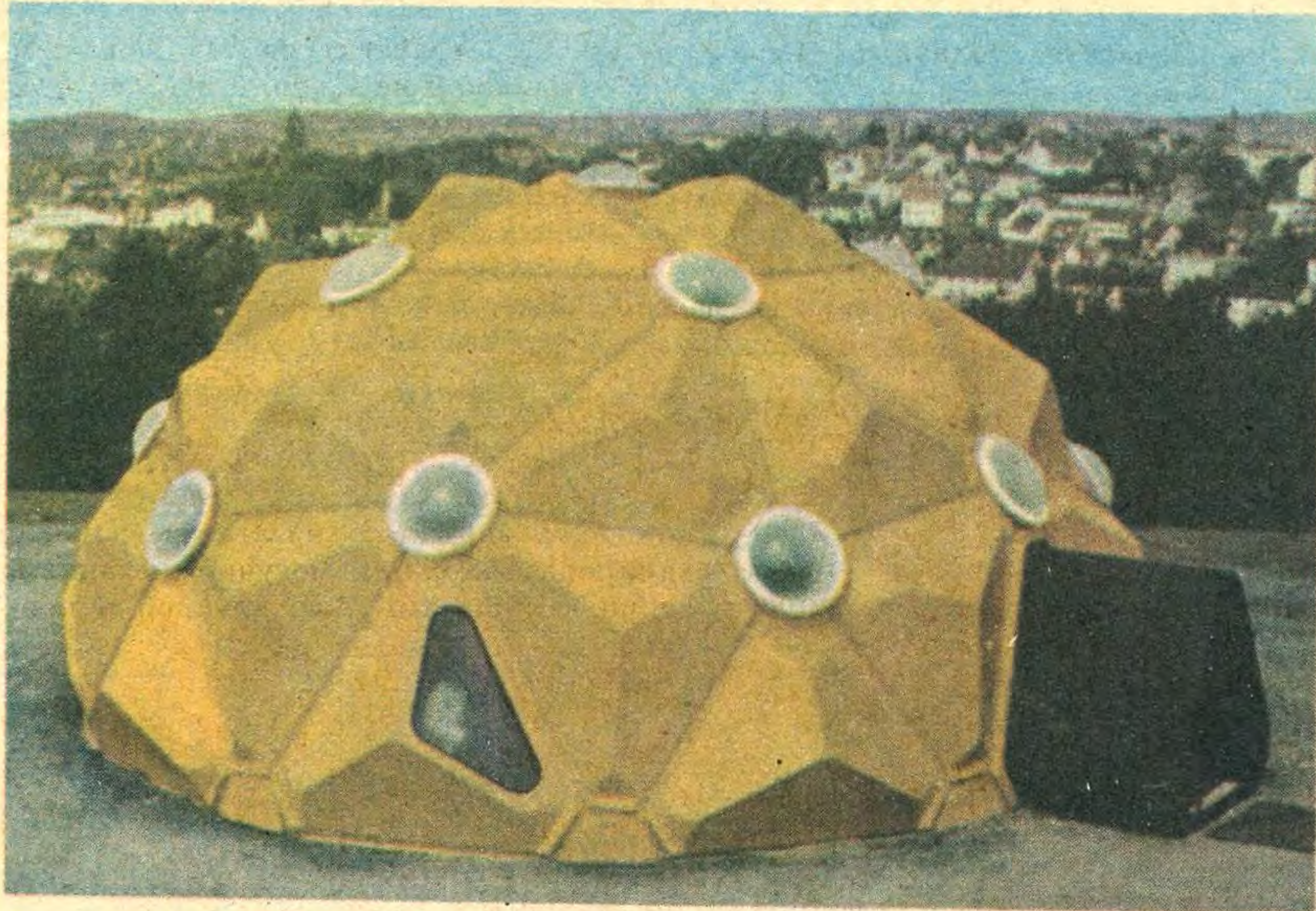
Снимок справа внизу показывает необычные формообразующие возможности пластмасс в архитектуре. На фотографиях слева внизу — еще два домика. Один, площадью 50 кв. м, состоит из нескольких секций. Другой домик, палаточного типа, более традиционен, но зато он сборно-разборный и легко переносится с места на место.

Архитектурные мечтания на реальной технической основе не только предвосхищают завтрашний день, но и помогают уже сегодня найти в строительстве новые оригинальные решения.

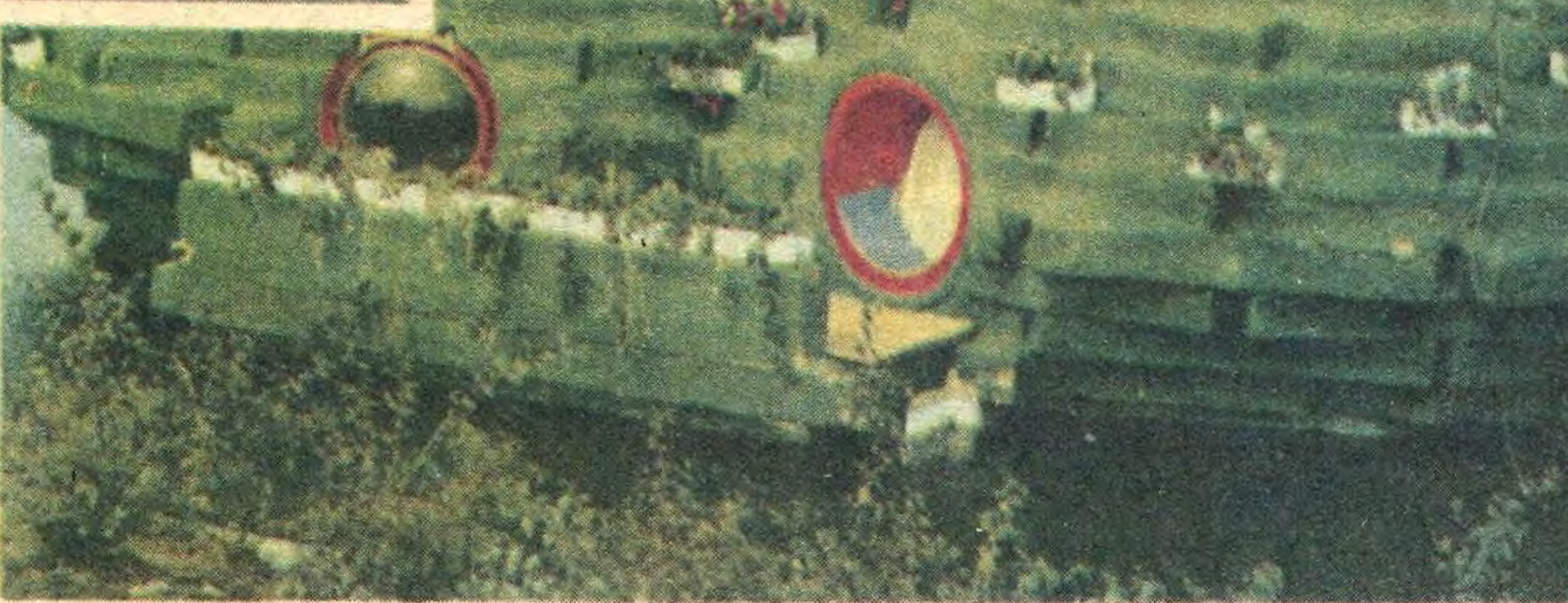


НЕОБЫКНОВЕННОЕ —

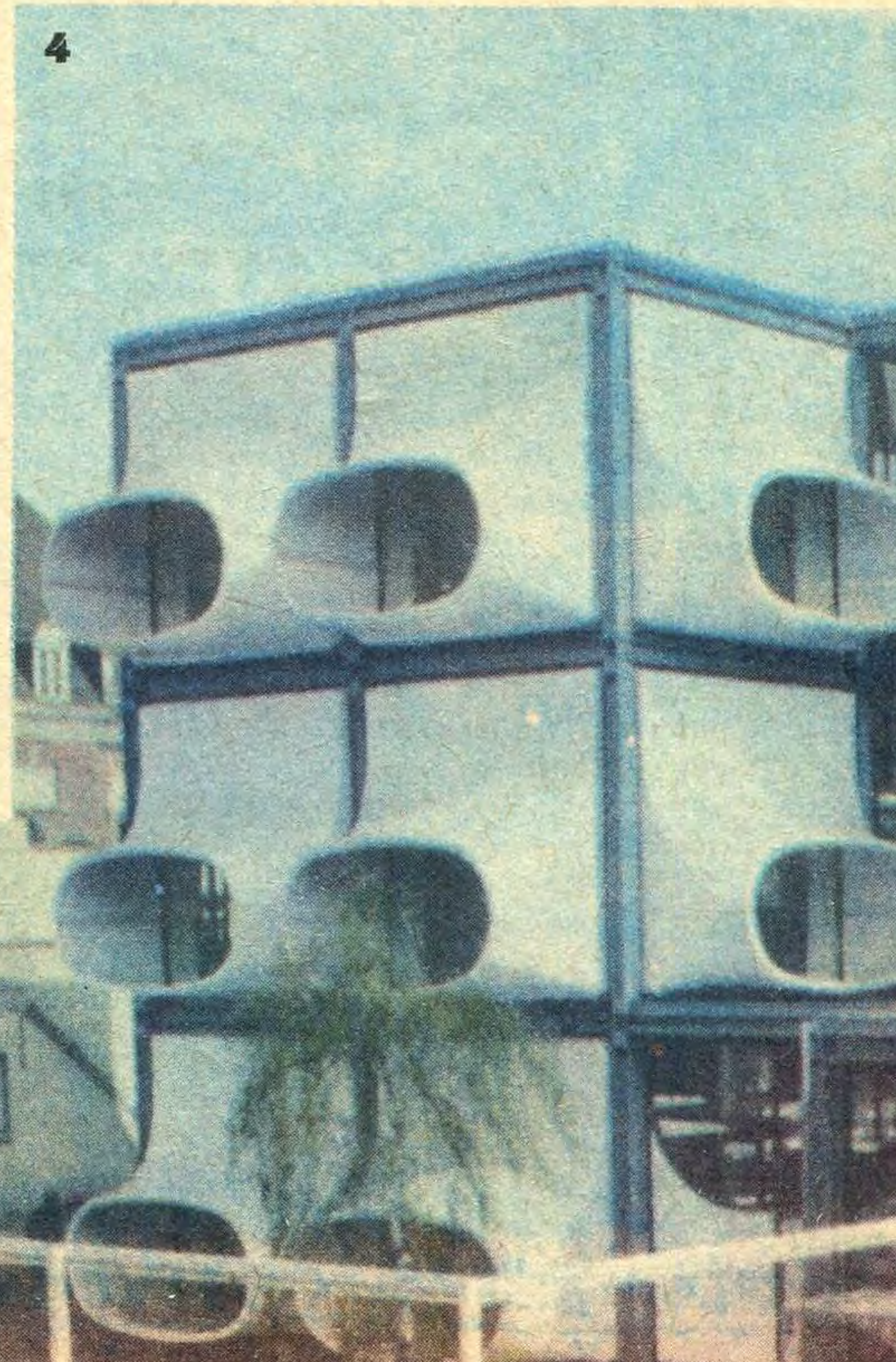
Р Я Д О М



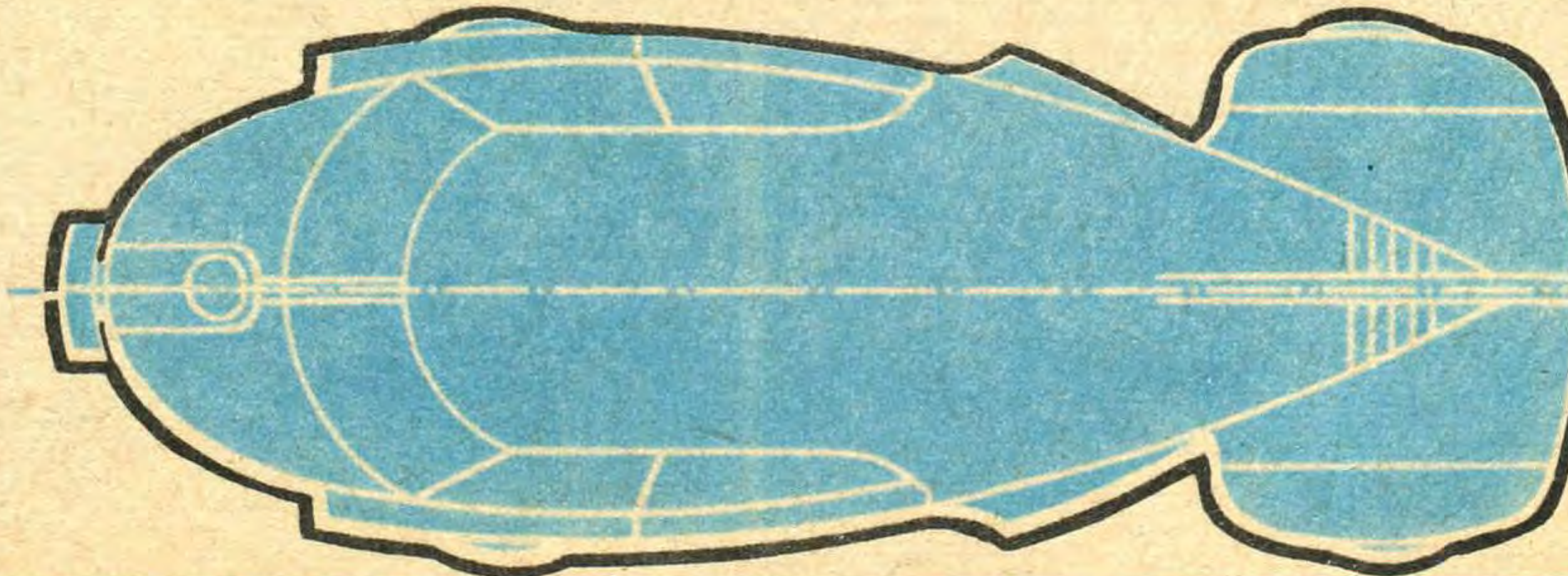
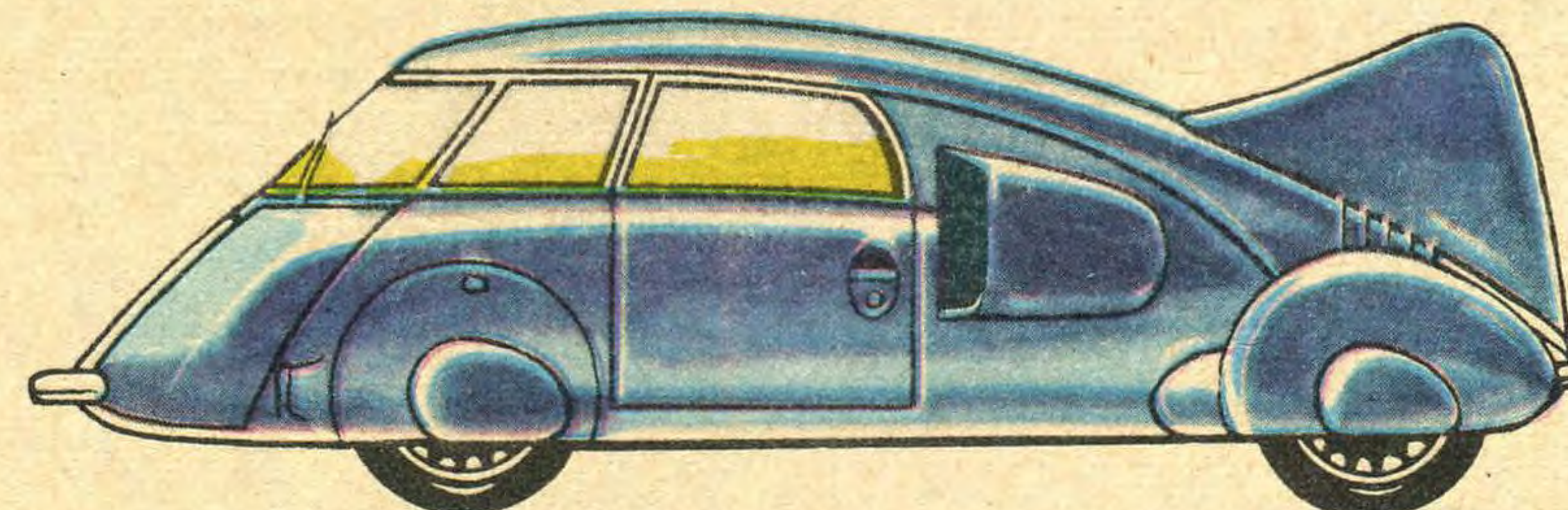
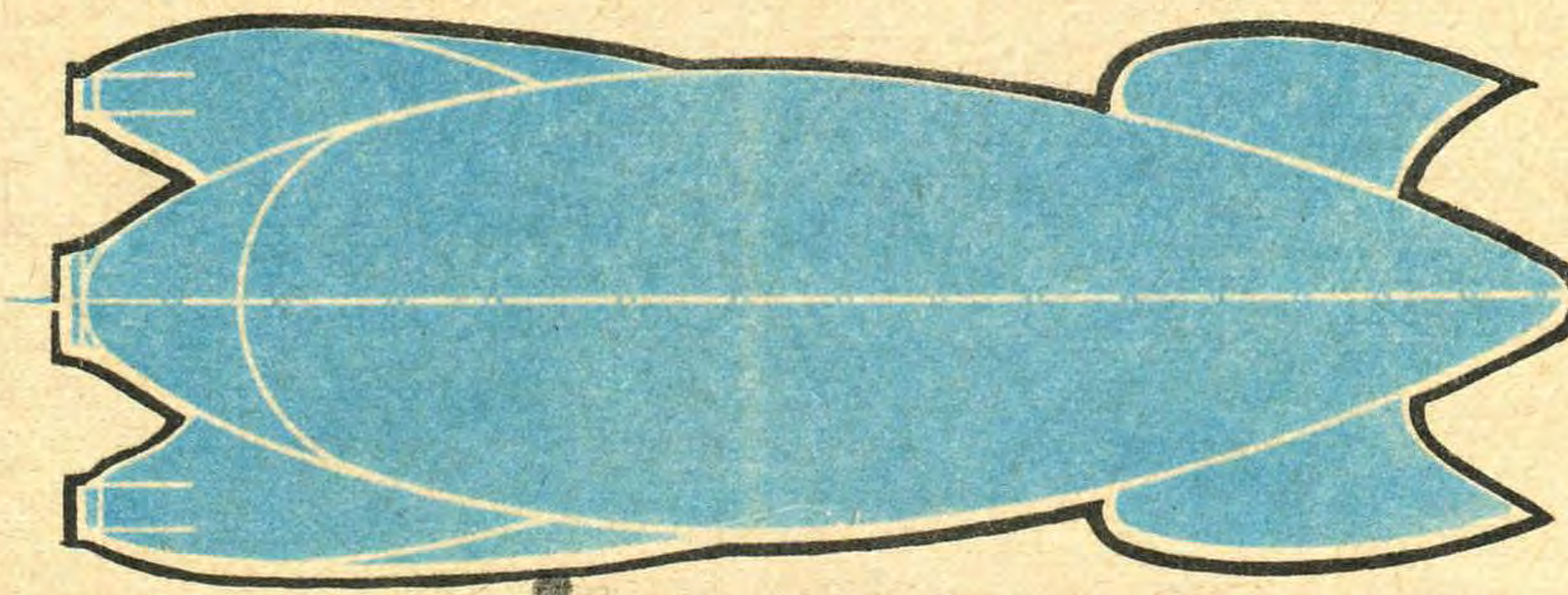
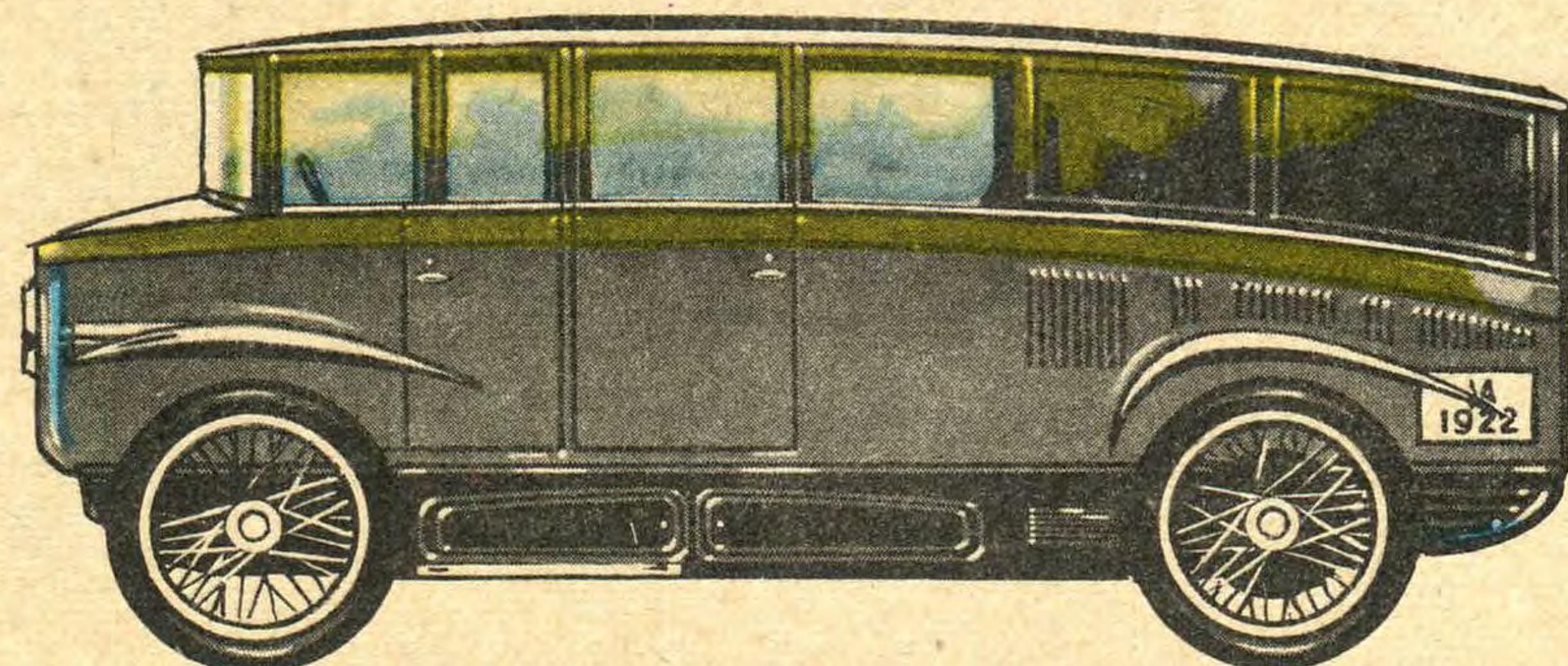
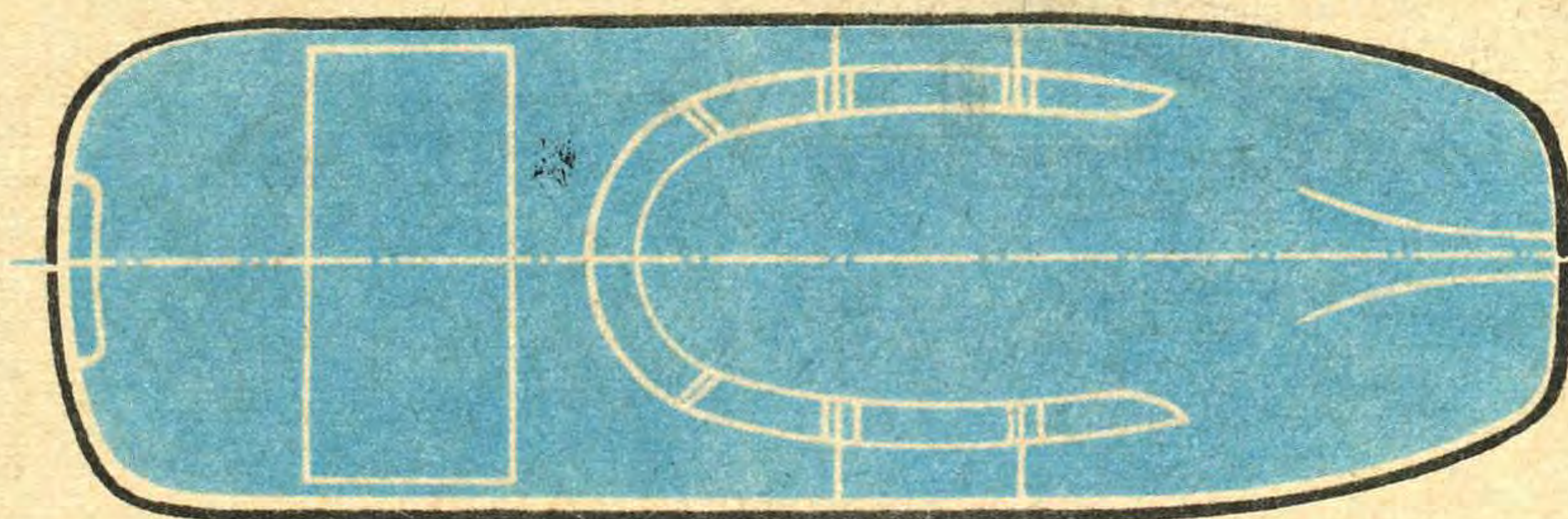
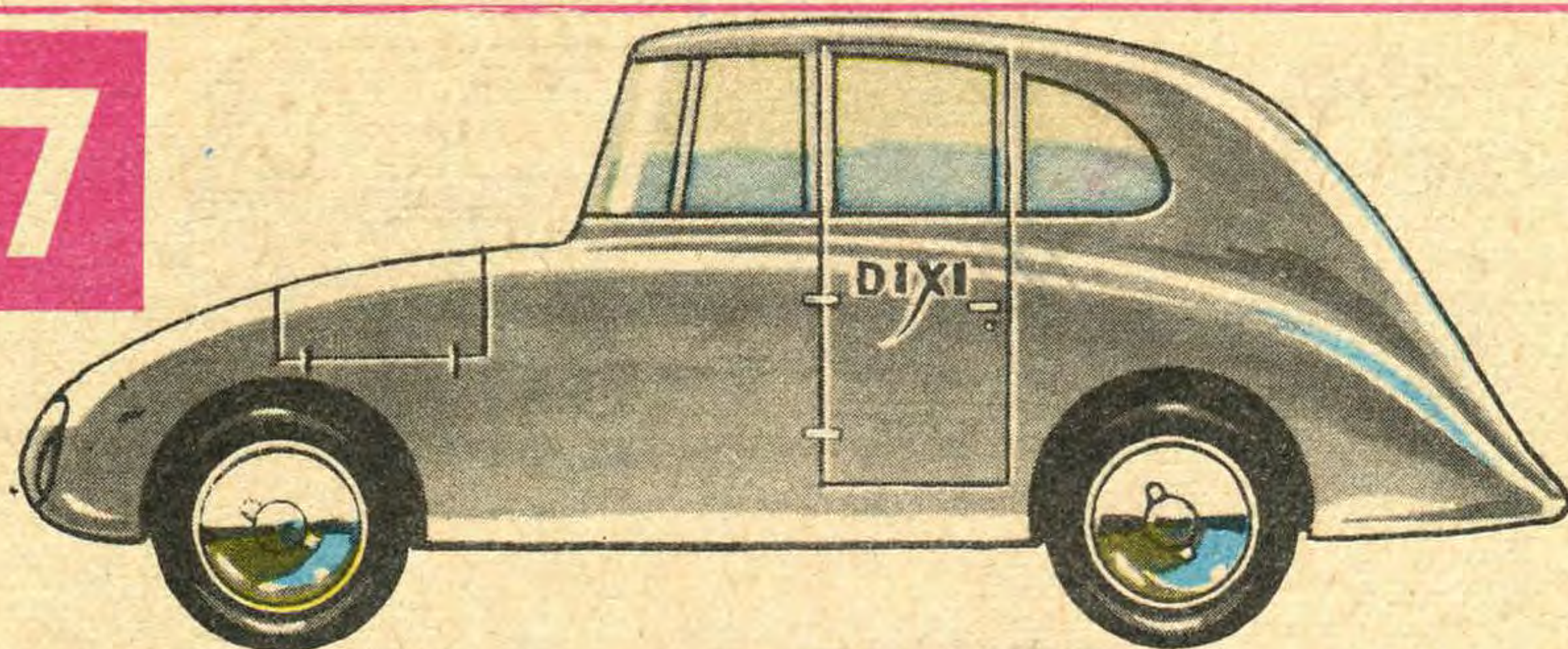
1  
**ДОМА  
ИЗ ПЕНЫ И ГРЕЗ**



- 3  
1. Домик-юрта.  
2. Плавающая дача.  
3. Дом на одной опоре.  
4. Экспериментальная отделка фасада.  
5. Павильон-палатка.  
6. Секционная постройка.







## БОРЬБА С ВОЗДУХОМ

Историческую серию ведет  
кандидат технических наук  
Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ

Рис. автора

Случилось так, что «отцы» автомобиля словно забыли о свойствах атмосферы. Пока скорость машин не превышала 30—50 км/ч, воздух не оказывал сколько-нибудь заметного сопротивления.

Первыми спохватились конструкторы гоночных и рекордных автомобилей. Они стали делать машины низкими и узкими, вроде лодок, сглаживать поверхность кузовов, заострили радиаторы, удлиннили «хвосты» и брызговики-крылья, убрали выступающие части машины, закрыли спицы колес накладными дисками (см. «ТМ» № 3 и 8, 1972 г.). Правда, эти меры считались излишними для обычных автомобилей до тех пор, пока они, в свою очередь, не приблизились к стокилометровому рубежу.

На этой скорости автомобиль необтекаемой формы тратит на преодоление сопротивления воздуха до  $\frac{3}{4}$  мощности двигателя (и до  $\frac{3}{4}$  расходуемого топлива).

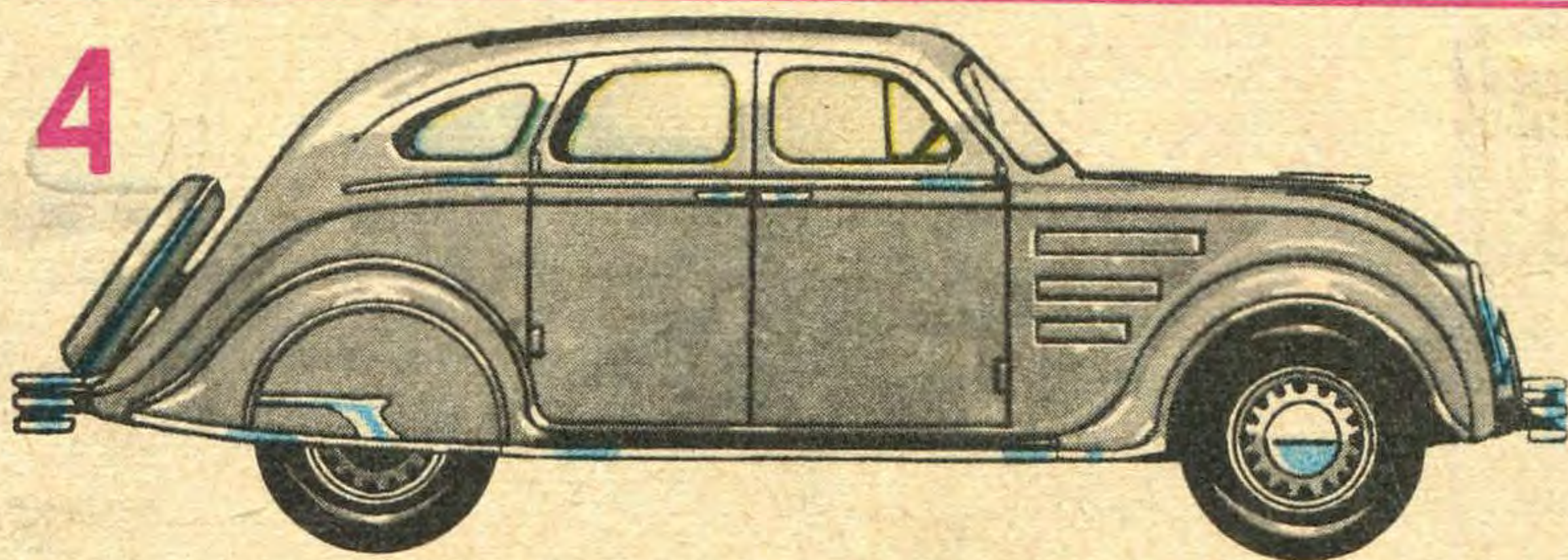
Значение обтекаемости автомобиля еще в начале 20-х годов доказали немецкие авиаконструкторы П. Ярай и Э. Румплер. Они испытывали модели в аэродинамической трубе, определяли, как давит воздух на поверхность машин. Вот их выводы. Двигаясь, автомобиль расталкивает частицы воздуха. Чем длиннее путь потревоженных частиц и чем их больше, тем больше трение между ними, тем большая мощность расходуется на это взаимодействие. Если частицы наталкиваются на неровности, проваливаются в углубления, то начинается завихрение воздушного потока. Трение возрастает. Идеально обтекаемая форма напоминает сигару, длина которой примерно в 6 раз больше поперечника. Но выступающие колеса автомобиля нарушают очертания, да и невозможно соблюсти идеальные пропорции. Чтобы разместить в машине людей, пришлось бы вдвое удлинить ее наращиванием «носа» и «хвоста».

Ярай предложил свою форму: основанию кузова придается профиль сигары и слегка скругленные очертания, а надстройка выполняется покатой со всех сторон; воздух должен обтекать основание сверху, а надстройку — сверху и с боков. Румплер справедливо считал, что главное — направить воздух по бокам автомобиля. Ведь в этом случае частицы воздуха обходят половину кузова, уходят в сторону не более чем на метр, а устремившимся вверх частицам приходится «перепрыгивать» через весь автомобиль (его высота еще достигала 2 м).

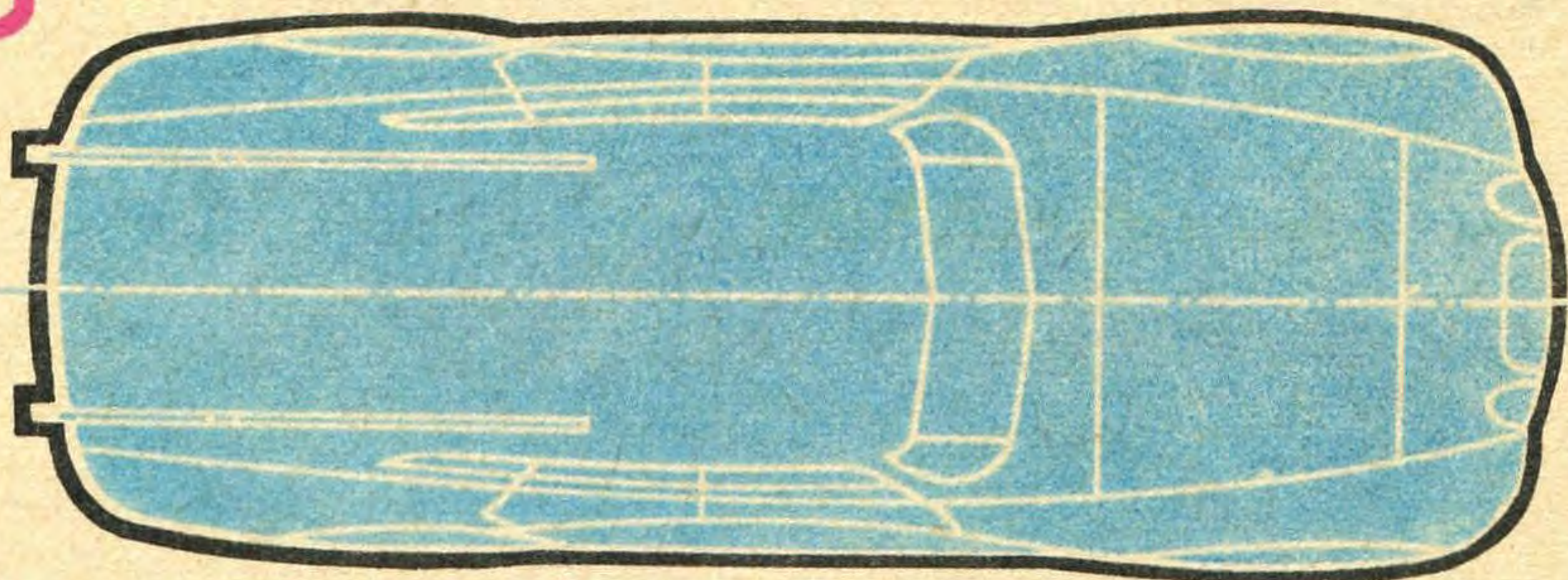
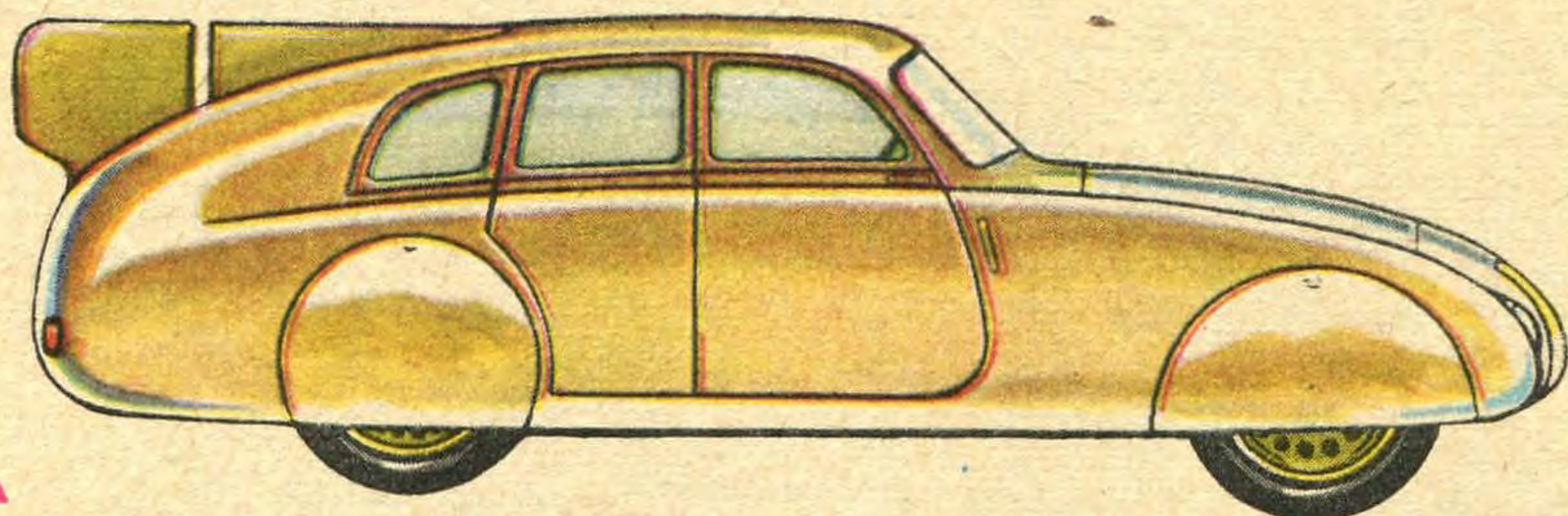
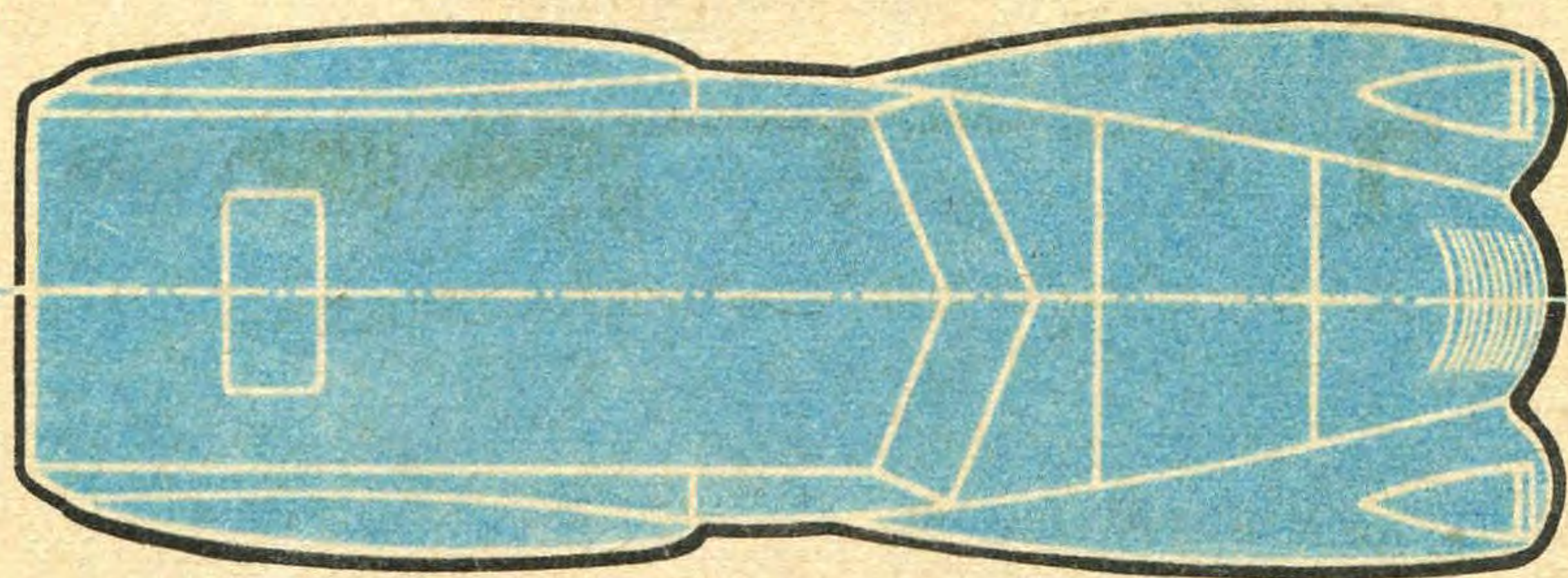
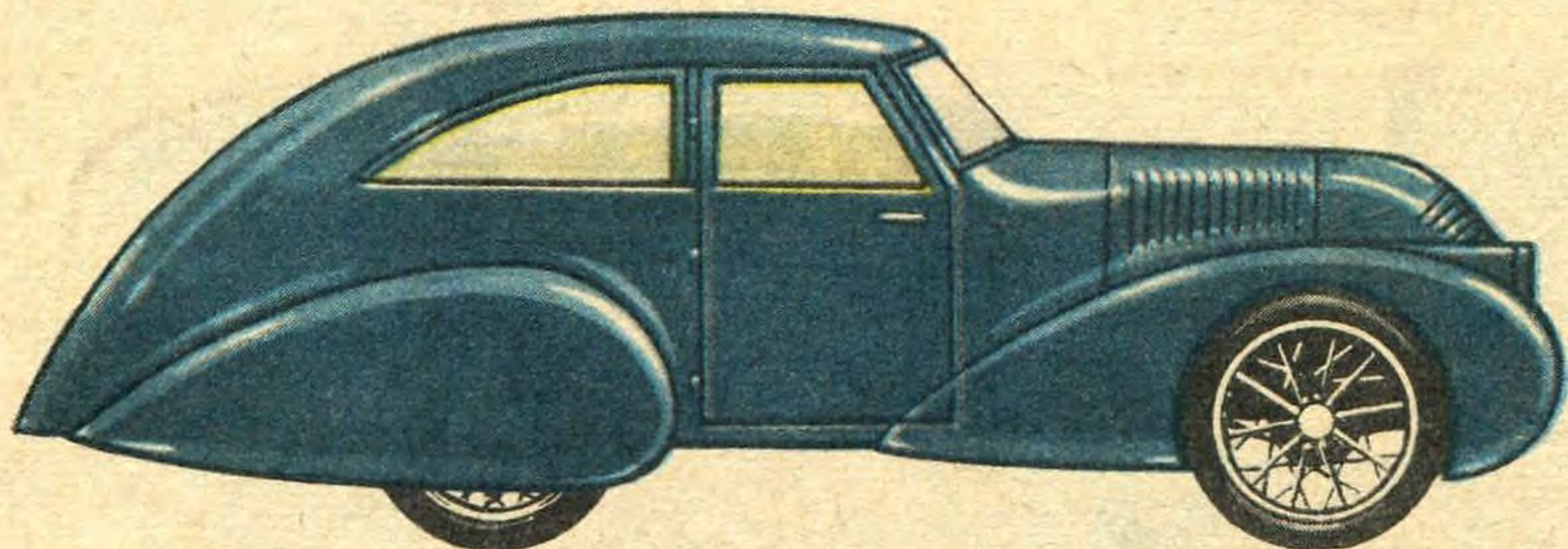
Однако постепенное скругление формы кузова (благодаря моде и успехам холодного прессования) вскоре приблизило форму обычных автомобилей к яраевской. Ее упростили, заменили гнутые стекла плоскими (поставленными под углом или V-образными) и выделили из основания крылья, придав им обтекаемые очертания.

По этому принципу построены кузова советского конструктора, ныне известного ученого А. И. Никитина. Так же выглядят французский «вуазен» («ТМ», 1972, № 6), американский «линкольн-зефир», восьмцилиндровая «татра» («ТМ», 1973, № 1) и другие.





1. Обтекаемый кузов П. Ярая на шасси автомобиля «дикси» (1921).  
2. «Каплеобразный» автомобиль Э. Румплера (1923). Двигатель расположен перед задним мостом, руль — посередине.  
3. Экспериментальный автомобиль А. Дюбонне (1935). Двигатель расположен перед задним мостом. Доступ к сиденью водителя — через дверь в передней стенке кузова.



Каков эффект от обтекаемой формы, показывают испытания кузова Никитина. Несмотря на возросший вес, обтекаемая машина, построенная на шасси ГАЗ-А, развивала большую скорость (на 15—20 км/ч) и расходовала на каждые 100 км на 4 л меньше топлива, чем стандартный «газик».

Особое положение среди автомобилей 30-х годов занимает американский «крайслер-эрфлю» («воздушный поток»). У него широкий, покатый нос, небольшие крылья, наклонная, почти плоская задняя стенка, V-образные стекла спереди и сзади.

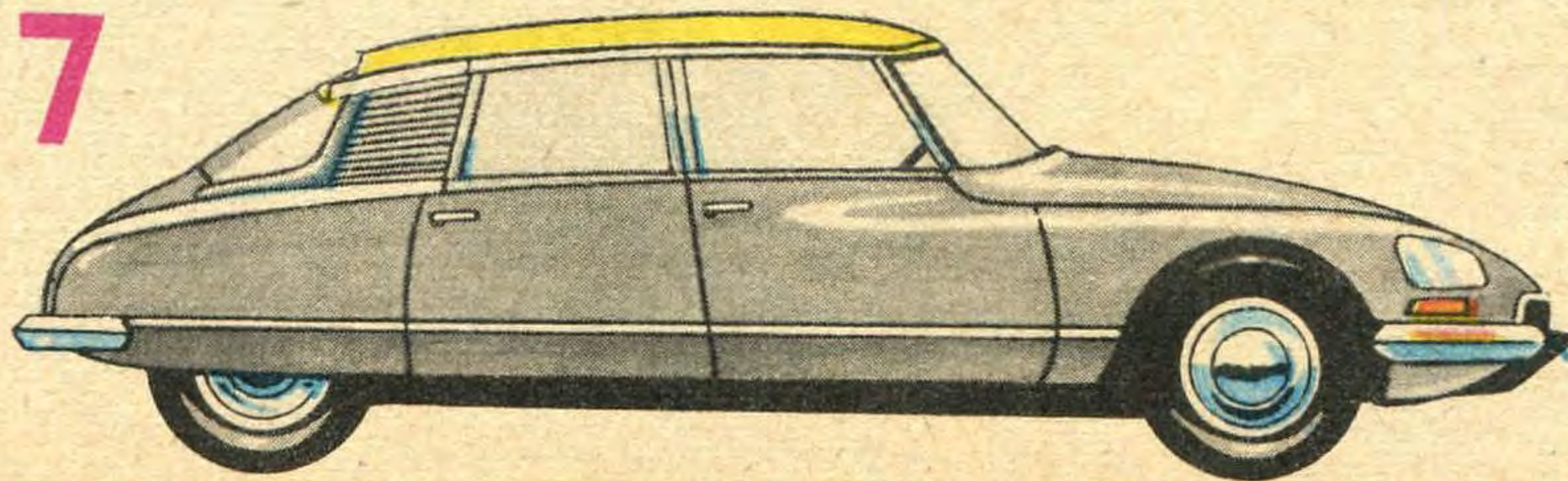
Обтекаемые кузова не сразу получили распространение. Во-первых, снижение и сужение задней части кузова делало его тесным. Во-вторых, машины получались либо очень длинными, тяжелыми и неповоротливыми, либо скат крыши был слишком крутым, и поток воздуха рано срывался с крыши, опять-таки создавая завихрения. В-третьих, конструкторы еще не научились выполнять обтекаемые кузова с нынешним изяществом.

Выход из этого положения наметился в некоторых проектах и экспериментальных автомобилях: например, краснопутиловских конструкторов или профессора Камма (Германия). Предлагалось придать кузову форму, как бы напоминающую обрезанную с двух сторон сигару. Ее поверхность приближается к идеально обтекаемой в средней части. Воздух незначительно завихряется спереди и сзади «обрезанной сигары», но плавно обтекает большую часть ее поверхности. При этом и внутренний объем помещения достаточен, и длина кузова получается умеренной.

Продолжались и попытки построить обтекаемые автомобили с необычной компоновкой. Так, Дюбонне (Франция) придал машине форму рыбы, а двигатель расположил перед задним мостом. Автомобиль развивал скорость 175 км/ч («форд» с тем же двигателем — 130 км/ч) и расходовал мало топлива. Обращает на себя внимание киль-стабилизатор (у «румплера» его заменяет высокий профиль кузова).

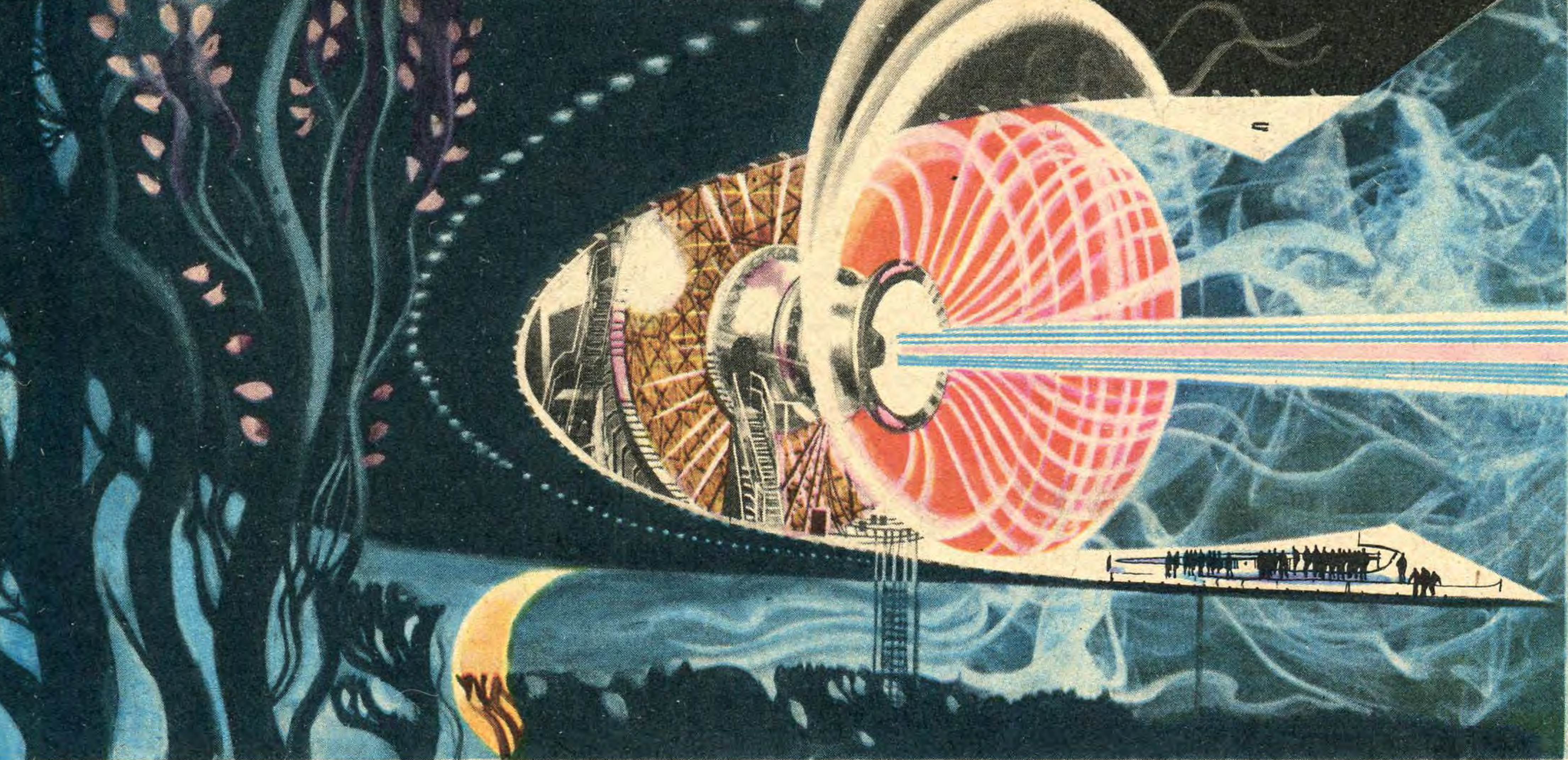
В 40—50-х годах почти все легковые автомобили приобрели форму, которую раньше называли бы чуть ли не идеально обтекаемой, — весьма скругленную, заглаженную. В действительности же это была новая волна псевдообтекаемости: вычурные буфера и накладки, массивные украшения, перегибы поверхности. Лишь немногие формы этого периода — например, «ситроен-DS» — можно назвать аэродинамически обоснованными.

О сегодняшних машинах судить еще рано. Все же очевидно, что нынешняя тенденция к бесступенчатой форме кузова типа «универсал» или со срезанной задней стенкой и скругленным низким «передком» (такая форма напоминает проект Камма) отвечает требованиям аэродинамики (см. «ситроен-GS», «ТМ», 1972, № 12).



4. «Крайслер», модель «эрфлю» — «воздушный поток» (1934—1936). Конструктор Г. Бюринг.  
5. Обтекаемый кузов А. Никитина на шасси ГАЗ-А (1935).  
6. Обтекаемый кузов В. Камма на шасси автомобиля БМВ (1938).  
7. Автомобиль «ситроен», модель DS-21 (1956—73). Привод на передние колеса. Показана последняя модель с поворотными фарами.





Над руслом иссохшей, мертвой реки гнал листья ветер сентября. И они шли косяками, как рыбины, и заходящее солнце едва пробивалось сквозь их плотно сомкнутые ряды. Казалось, весь золотящийся покров осеннего полушария планеты, закрученный в исполинский жгут, тянется из конца в конец горизонта. Или, быть может, то осыпалось золотое дерево вселенной. Золотое дерево, о котором давным-давно, еще в школьные годы, поведал мне одноклассник Олег Никифоров.

Едва я вспомнил про Олега, как он тотчас же материализовался из ничего над руслом иссохшей реки, словно грозный вождь багряного нашествия листьев. Меня поразило его обличье: он был закован в латы, опоясан мечом, а на запястьях у него, как у колдуна, позванивали колокольцы.

«Ди-ди-ладо!» — пели колокольчики, и только тут я начал приходить в себя, преодолевая сон.

Я открыл глаза. В комнате было темно. Сквозь фиолетовый прямоугольник окна просачивалось серебристое вызванивание: то мирно пасся на лужайке «Биоптер-5» — моя последняя модель биомеханического птеродактиля. Судя по расположению созвездия Водолея относительно лунной дорожки, рассекавшей Байкал надвое, сейчас было 2 часа 12 минут пополуночи. Неподалеку, вровень с березами, маячил биоптер. Я поежился от холода, потом мысленно скомандовал: «Время!» Незамедлительно на боку птеродактиля вспыхнули голубоватые цифры:

0211. Как обычно, я ошибся не более чем на минуту.

Пора было отправляться в Москву — вернее, в Подмосковье. Полет на биоптере займет около трех часов. Если учесть шестичасовую разницу во времени, я вполне успею к началу эксперимента. Конечно, если форсировать режим, можно долететь и за полтора часа, а быть может, и за час. Однако мне не хотелось беспричинно выжимать из биоптера все, на что он способен. Когда годами бьешься над очередной модификацией, когда после всех треволнений удается вдохнуть разум, волю, жизнь в существо из титанита, синтетических перьев, проводов, протоплазмы, интеграторов, нервовакуумных насосов, витагенераторов, клетчатки, гравитационных конденсаторов, протоплазмы — тогда поневоле проникнешься симпатией к собственному детищу. Чего скрывать, я любил моих биоптеров. Крылатые их армады бесшумно витали в небесах, навсегда свергнув владычество самолетов — ревущих тварей, исторгавших керосиновое зловоние и едва не сожравших весь кислородный паек Земли. Не зря, нет, не зря отдал я лучшие годы этим светоносным созданиям, несомым волнами гравитации подобно сказочным драконам. Но любили ли они меня?.. Не знаю.

Меланхоличный робот Биогор (одна из самых ранних моих конструкций — биомеханическая горилла) твердой рукой втиснул меня в противогравитационную капсулу — нечто прозрачное, невесомое, излучавшее сияние. Теперь я походил на букашку в капле росы. Прежде

чем покинуть Базу, я заставил робота еще раз прокрутить полученную вчера видеogramму. В ней значилось:

БАЙКАЛ, БИОМЕХПОЛИГОН, КУЗЬМИНУ. НЕМЕДЛЕННО ВЫЛЕТАЙ НА ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЗЕРКАЛА ВРЕМЕНИ. НАЧАЛО ЭКСПЕРИМЕНТА 29 СЕНТЯБРЯ В 23.45 (ВРЕМЯ МОСКОВСКОЕ) В ИНСТИТУТЕ ВСЕВРЕМЕННЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ. ЖДУ С НЕТЕРПЕНИЕМ. НИКИФОРОВ.

Совершив над полигоном крутой вираж, биоптер ринулся на запад. По длинному его клюву стекал голубоватый пламень: биоптер пожирал частицы гравитации, как ненасытный аист лягушек.

Я глянул из кабины вниз. Подо мною плавилась созвездья, отраженные Байкалом. «Ночное зеркало небес», — всплыла в памяти строка из стихотворения древнего поэта. И сразу же я поймал себя на мысли, что, в сущности, последние два дня непрерывно думаю об Олеге Никифорове и его зеркале времени.

Когда-то мы вместе проходили практику по звездной навигации в школе Третьей ступени. Однажды, когда мы возвращались с Плутона, Олег спросил меня ни с того ни с сего:

— Как ты думаешь, почему до сих пор не изобрели «машину времени»?

— Не изобрели, так изобретут, — отвечал я. — И тогда мы еще пожалеет об этом.

— О чем?



# ЗЕРКАЛО ВРЕМЕНИ

## Фантастическая юмореска

Юрий МЕДВЕДЕВ

Рис. Р. Авотина

*«То, что мы видим в зеркале здесь,  
там увидим лицом к лицу».  
(Древнеиндийская мудрость)*

— С плезиозаврах, на которых будут охотиться с электронными пушками. О мамонтах, которых истребят потехи ради. О носорогах, слонах, китах, бегемотах. О всей живой природе. Знаешь, сколько бизонов щипало травку на Американском континенте до прихода туда европейцев? А сколько осталось? Ну, сколько?..

— При чем здесь мамонты и плезиозавры? В конце концов они вымерли сами по себе.

Я возразил:

— Это еще неизвестно, как они вымерли. Не исключено, что их спокойно укололи какие-нибудь смекалистые парнишки из будущего. Во имя науки. Или просто так, забавляясь. Пойми же: любое такое убийство безнравственно в основе своей.

Олег смотрел на меня в упор зелеными глазами. Мы долго молчали. Наконец он заговорил тихо:

— «Машину времени» не изобрели и не изобретут никогда. Потому что существует такая штука — причинная связь явлений. Железный детерминизм. Это, кстати, понимали еще пифагорейцы. Вселенная представлялась им живым раскидистым деревом, все листья на котором связаны незримыми золотыми нитями. Дотронься до одного листа — зазвенит все дерево.

— Сказка, — сказал я. — Красивый вымысел. Стало быть, времена, эпохи, события, мгновенья хотя и объединены одним стволом, но строго отделены друг от друга, как листья.

— Отделены и отдалены.

— Пусть так! Но представь себе, что мы нумеруем все листья на ра-

стущем дереве, по мере того как они появляются. И что же? Рядом с № 23 трепещет на ветру 186. С 3 соседствует 1003. Или 911, 429, 84. Мыслимо ли, чтобы вслед за крестовыми походами началась эпоха египетских фараонов? Чтобы после гибели Римской империи тотчас была учреждена Организация Объединенных Наций? Или чтобы Колумб обменивался письмами с Александром Македонским? Где здесь твоя принципная связь? Полный беспорядок, хаос, сумятица.

— Зря ты так все опрощаешь, — сказал Олег.

— Нет, — продолжал я. — Как ты объяснишь, что в любом листке, в любой его клетке заложен абсолютно точный образ всего дерева, вся информация о нем? Разве нельзя представить, что каждое сиюминутное мгновение несет в себе прообраз прошедших или грядущих эпох? И уж если какая-нибудь букашка, бессмысленная тварь, может спокойно переползать с листа на лист, ни на секунду не отрываясь от всего дерева, почему нам, мыслящим существам, не под силу подобное занятие на золотом древе вселенной?

— Подобное занятие хотя бы потому нам не под силу, что одних листьев уже нет, а другие еще не появились, — ответил Олег.

— А как быть с теми листьями, которые уже или еще есть?

Тут он надолго задумался, потирая ладонью лоб, и наконец произнес:

— Мысль о прошлых и будущих эпохах, заложенных в каждом мгновенье, мне нравится. Значит, в принципе можно из сегодня увидеть завтра или вчера. В определенных пределах. С помощью какого-нибудь

хитроумного прибора. Этакое сферическое зеркало времени.

— Наподобие автомобильной фары! — усмехнулся я. — Зеркало времени, ножницы времени, расческа времени — целая парикмахерская под золотым деревом!

Вот так и закончился тогда наш разговор о «машине времени». По окончании школы судьба нас развела: меня всецело поглотил байкальский полигон; Никифоров работал в Институте всевременных перемещений. Изредка мы встречались: то в Звездной академии, то на конгрессах, то в Лаборатории гравитационных парадоксов. Расставаясь, я всякий раз спрашивал нарочито официальным тоном: «Ну как, коллега, зеркало времени?», и он отвечал свое неизменное: «Шлифуем помаленьку».

Неужели он взаправду изобрел зеркало времени?..

На экране обозначилась длинная, испещренная зубцами линия — я подлетал к Уральскому хребту. Отсюда, с высоты двухсот километров, горный кряж мне представился праисторическим зверем, мертвой хваткой стиснувшим края Европы и Азии. Неожиданно зазвучал на высокой ноте орган — включился блок экстренного торможения. Через каких-нибудь двадцать секунд скорость биоптера упала до нуля. Что могло произойти? Я бросил беглый взгляд на гравиметры: все было в норме. «Вперед!» — мысленно скомандовал я. Крылья биоптера задрожали, расплескивая алюминиевый свет луны, однако он даже не стронулся с места. Что за дьяволиада? Я повторил приказа-



# ЗЕРКАЛО ВРЕМЕНИ

*„Зеркала бывают: прямая, плоская;  
вогнутая, впаляя, полая, уменьшительная,  
выпуклая, горбатая, толстая, увеличительная“.*  
(„Толковый словарь живого великорусского языка“.)

ние дважды, трижды. Безрезультатно! Биоптер будто уперся в гравитационный барьер. Но в том-то и загвоздка, что никакого гравитационного барьера здесь не было, да и быть не могло. Я дал реверс и по крутой восьмидесятикилометровой спирали попытался одолеть незримую стену. И снова рокот и клекот органа — биоптер мгновенно затормозил. Я вскрыл блок Желаний и Побуждений. Невероятно: мой биоптер мог, но не хотел пересекать Уральский хребет. Такое в моей практике случилось впервые. Казалось, некая грозная сверхъестественная сила отвращает биомеханическое существо. Но кому-кому, а мне-то не надо было объяснять, что стальная метла диалектики навсегда изгнала призраки сверхъестественного из храма истины. Тем более было мне непонятно упрямство моего биоптера. Наконец, содрогаясь от сострадания, я вынужден был несколько раз ужалить его токами сверхвысокой частоты. Однако и это не подействовало. Оставалось последнее: лететь к Ледовитому океану, в обход хребта.

Так я и сделал: обогнул северные отроги Уральских гор и понесся на юго-запад.

И вот — наконец-то! — в ночной пустыне мрака всплыл золотистый мираж Москвы. Предо мною, как разноцветные рыбины, реяли в воздухе навеки освобожденные от гравитационных оков дворцы, бассейны, стадионы, висячие сады, аэрогазы. Подобно частицам ртути, растекались белые, серебряные, светлоголубые, лазоревые огоньки, — то проносились гравипланы по вознесенным над землей дорогам. Вихри-

лись фонтаны света, фейерверков, иллюминаций. И лишь поблекшая Луна недвижно висела над городом.

— Ну и хорош же ты, нечего сказать! — басовито гудел Олег, стискивая меня в объятьях. — Храменков вчера еще прилетел, и откуда — с Нептуна! Братья Акишкины бросили все на своей Лунной Ловушке и примчались сломя голову. А ты из Сибири не можешь подоспеть вовремя. Стыдно, коллега!

Я безнадежно махнул рукой в ту сторону, где приземлился биоптер.

— Вот оно, зеркало времени, гляди! — Олег указал туда, где сквозь редкий березняк вырисовывалась полукруглая платформа, увенчанная зачехленным сооружением странной формы. Мы миновали кустарник и приблизились к платформе, высвеченной огнями. На платформе было полным-полно разного люда: тут теснились гравитационники, временники, хронописцы из Звездной академии, из Института конфигурации пространства, несколько знакомых мне академиков из Института древних историй — в общем, цвет науки, все те, от кого зависели победы и поражения в вековой борьбе за Истину, все те, кто сам был неотъемлемой частью этих побед и поражений.

Олег ухватил меня за руку и повлек к платформе.

— Скорее, скорее, пора начинать! — бормотал он. — Ты сейчас такое увидешь — ахнешь! Знаешь ли, куда проникнет луч? В восемнадцатый век! В те времена здесь

была деревня Ельцовка. Представляешь: увидеть наших живых предков!

— Может, ты все же объяснишь, как соорудил зеркало времени? — спросил я.

— Поздно! Потом расскажу, — отвечал он, волоча меня на эскалатор.

Мы поднялись на платформу. Она висела над землей метрах в двадцати. Внизу расстилалась поляна размером с футбольное поле. С платформы стекали на осеннюю жухлую траву наши неестественно длинные тени.

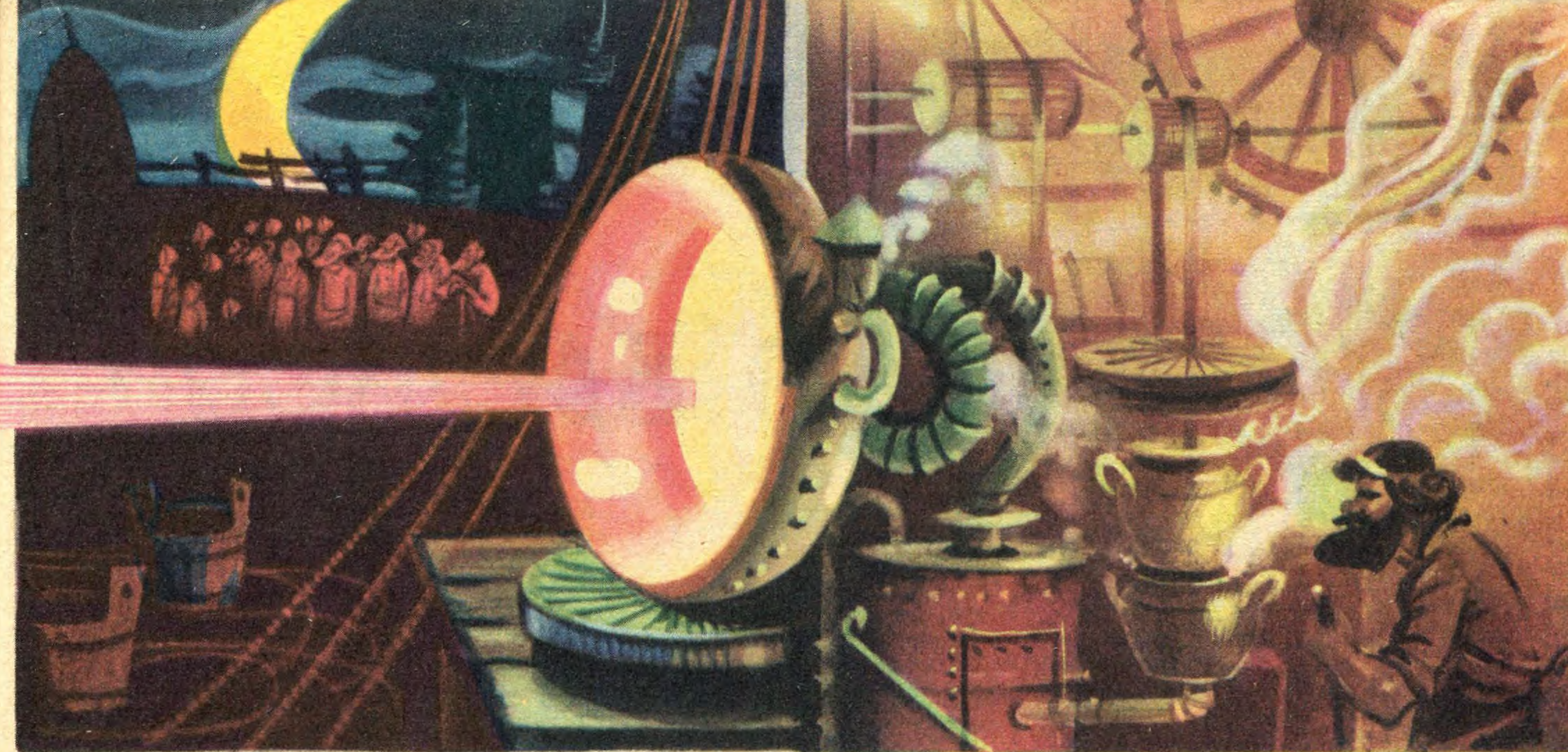
Олег вознесся по лесенке в зачехленное сооружение и скрылся в нем. Вскоре раздался его голос, многократно усиленный динамиками:

— Внимание! Эксперимент начнется через три с половиной минуты и продолжится четверть часа. В течение всего эксперимента необходимо сохранять абсолютную, я подчеркиваю, абсолютную тишину. Объявляю трехминутную готовность! Погасить все прожектора! Замкнуть энергополе! Расчехлить зеркало!

Словно тень исполинской птицы, воспарил над платформой чехол; потом унесся во тьму. Луна багряной ладьей качалась над купами деревьев. Время тянулось бесконечно медленно, как перед взрывом звезды. Из гигантского параболоида вырвался фиолетовый луч и высветил почти всю поляну. Луч был тяжел, физически ощутим. И казалось: можно взобраться на него и спокойно расхаживать, как в младенческих снах ходишь по радуге. Вслед за тем луч еще более сгустился, начал темнеть, темнеть, пока в него не хлынула ночь, или, быть может, он сам обратился в ночь.

И тогда...





И тогда материализовалась на поляне деревенька.

Сначала появились избы, крытые соломой, затем сарай, стога сена, трактир, пожарная каланча. Под каланчой стояли кадки, в которых блестела вода. Кое-где в избушках тускло мерцали языки пламени — наверно, чадили лучины.

На окраине деревеньки виднелось нечто загадочное, несуразное: то ли рыдван, покрытый рогожей, то ли балаган, то ли вообще черт знает что, чему и название трудно подобрать. Рядом с балаганом толпились бородатые мужики — в лаптях, драных кацавейках и овчинных вылинявших шапчонках. Один из них откинул полог балагана, просунул голову внутрь и прокричал с хрипотцой:

— Наддай жару, Ермолай, поболее наддай жару-то! Аль дровишки жалеешь? Да заради такого дела десятину леса спалить не грех.

Из балагана повалили густой дым и искры. Громыкнуло.

— Кого ждем? — протяжно, нараспев спросил кто-то из толпы. — Уж полночь вроде недалече! И без того припозднились. Давай-кося, Никифор, начинай, што ли! Цельный вечер баклуши бьем. Невмоготу нам, невтерпеж!

— Начинай, Никифор, начинай! Невтерпеж! Невмоготу! — заволновалась толпа.

Никифор (тот самый, что наказывал незримо Ермолаю не жалеть дровишек) отвечал так:

— Задондонили, мужички, одно и то ж: «Начинай, начинай!» Говорено ведь: без Кузьмы, дружка за-

кадычного, нипочем не пушу механизму в работу. С минуты на минуту должен он прискакать, Кузьматой... Эгей, вот он, кажись, самолично скачет.

И действительно: из темноты явился на взмыленной лошадеке рыжий детина с окладистой длинной бородой. Он мигом скатился с седла и оказался в объятиях Никифора.

— Ну и хорош ты! — укоризненно говорил Никифор. — Епиходов наемни еще явился, и откуда — аж из Сызрани. Братья Челумеевы махнули рукой на хлопоты свои мельничные, прямо с Волги прискакали сломя голову. А ты из села соседнего припоздняешься, к сроку не можешь подоспеть. Эх, стыдоба, браток!

Кузьма безнадежно махнул рукой в сторону своей лошади, пощипывавшей траву.

— Да кляча подвела, окаянная! Как доскакал я до Медвежьего оврага, тут она уперлась — и нипочем дольше не бежит. Беснуется, ушами прядет, ровно волки впереди, аль сила нечистая затаилась в овраге, аль еще што похлеще. Дьяволиада, в общем. Уж я и кнутом ее стегал, треклятую, и лаптями поддавал под бока, — ни с места! Пришлось за восемь верст давать крюку, аж через Криволапую запруду сюды добираться. Ты уж извиняй меня, Никифор!

Никифор извлек из кармана огромные часы на длинной железной цепочке, раскрыл крышку, поднес часы к глазам.

— Поспешай, поспешай, время пришло! — сбивчиво заговорил

он. — Ты нонче такое увидишь — ахнешь! Ведомо ли тебе, куды я луч от механизмы вознамерился послать? Аж на триста годов вперед! О те времена на энтот месте такие диковинные избы, да амбары, да мельницы понастроят! Ты только пораскинь умом: живых потомков лицезреть, воочию, так сказать!

— Да поведай, Никишка, што за механизму измыслил? — спросил Кузьма.

— Поздно! Опосля все растолкую, — отвечал Никифор, увлекая Кузьму к балагану.

Они скрылись внутри. Вскоре из балагана раздался Никифоров голос:

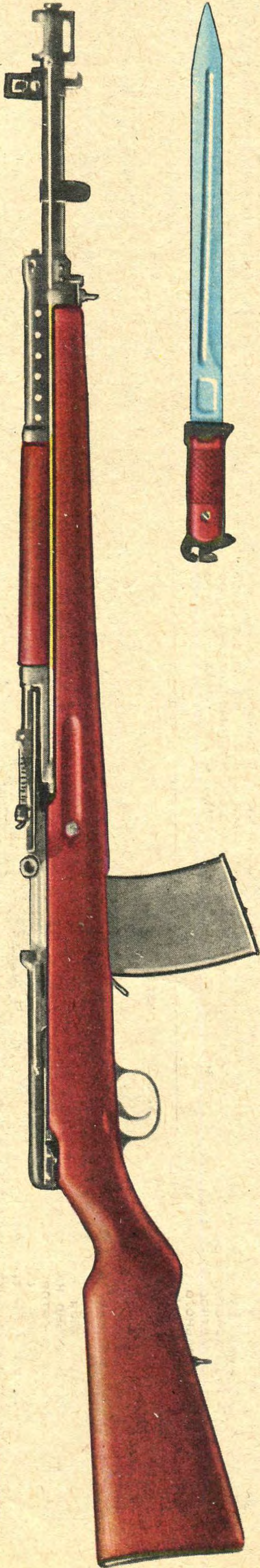
— Мужики! Механизма заработает немного погодя! А когда заработает, штоб никто не курил, ногами не шаркал, не тараторил понапрасну! Потому как можно ненароком спугнуть потомков! Чтоб ни слова, ни полслова! Ти-хо! Начинаем! Ермолай, наддай жару! Сымай рогожу с зеркала!

Словно тень исполинской птицы, воспарил над Никифоровым сооружением чехол и унесся во тьму. Багряная ладья луны качалась над купами дерев. Время тянулось медленно, как перед взрывом порохового погреба. Из огромной медной чаши вырвался красный луч и осветил нашу платформу. Луч был тяжел, физически ощутим. Казалось, можно взобраться на него и спокойно расхаживать, как в детских снах ходишь по радуге. Вслед за тем луч еще более сгустился, стал темнеть, темнеть, пока в него не хлынула ночь, а может быть, он сам обратился в ночь.

И тогда...



АВС-36



СВТ-40

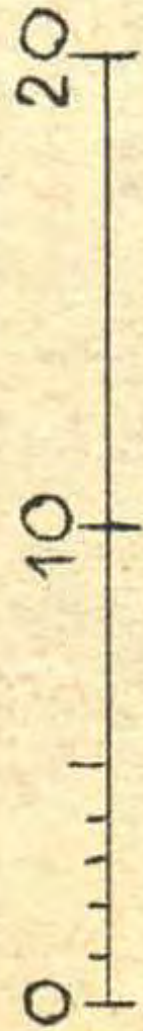


Рис. В. Иванова

7,62-мм автоматическая  
винтовка СИМОНОВА  
образца 1936 года (АВС-36)

Калибр	7,62 мм
Вес без патронов, штыка и магазина	4,05 кг
Длина	1260 <sup>1</sup> мм
Принцип действия автоматики	отвод газов
Тип затвора	клиновое запирание
Тип и емкость магазина	коробчатый, отъемный, 15 патронов
Начальная скорость пули	840 м/сек
Практическая скорострельность	20—25 <sup>2</sup> выстр./мин

Пули: бронебойная образца 1930 года (Б-30) — с черной головкой; бронебойно-зажигательная образца 1932 года (Б-32) — с черно-красной головкой.

7,62-мм  
самозарядная винтовка ТОКАРЕВА  
образца 1940 года (СВТ-40)

Калибр	7,62 мм
Вес без патронов	3,8 <sup>1</sup> кг
Длина	1226 <sup>1</sup> мм
Принцип действия автоматики	отвод газов
Тип затвора	запирание перекосом затвора
Тип и емкость магазина	коробчатый, отъемный, 10 патронов
Начальная скорость пули	830 м/сек
Практическая скорострельность	20—25 выстр./мин

<sup>1</sup> В числителе — без штыка, в знаменателе — со штыком.  
<sup>2</sup> В числителе — при стрельбе одиночным огнем, в знаменателе — очередями.



# ABC-36 CBT-40

# ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ • ТМ •

Под редакцией

Героя Социалистического Труда академика **А. БЛАГОНРАВОВА**,  
Героя Социалистического Труда заслуженного изобретателя РСФСР  
**С. СИМОНОВА**,  
Героя Советского Союза генерал-полковника **И. ЧИСТЯКОВА**,  
Коллективный консультант — Центральный музей Вооруженных Сил СССР.

В 1936 году Красная Армия получила новый образец ручного скорострельного оружия — 7,62-мм автоматическую винтовку Симонова (ABC-36). Через два года, успешно выдержав полевые испытания, в войска поступила 7,62-мм самозарядная винтовка Токарева (CBT-38). О том, какие причины вызвали появление этого вида оружия, о его основных особенностях, и рассказывается в этой статье.

Еще во времена русско-японской войны боевые действия приобрели новый характер. Меткость и дальность стрельбы огнестрельного оружия вынуждали солдат защищать себя складками местности, отрываясь вражескими окопчиками, быстро перебегать от укрытия к укрытию. Обороняющимся оставалось зорко следить за приближением редких стрелковых цепей и лишь иногда — когда противник открывал себя — стрелять. И чтобы действительно нанести урон врагу, а не просто сотрясать воздух пальбой, важно было стрелять не только метко, но и быстро. Вот почему еще в прошлом веке конструкторы многих стран пытались создать автоматическую винтовку, а военные — снарядить каждого солдата таким скорострельным оружием. Казалось, у оружейников были все основания для успеха. В 1854 году

режиме самозарядное оружие превращается в автоматическое. «Самостоятельное» неизменно влетает за собой конструктивное усложнение главных элементов винтовки. А ведь им работать отнюдь не в лаботорных условиях. Холод и жара, дожди и снега, пыль и грязь — вот непереносимые спутники боевых действий. К тому же свое оружие стрелок носит сам, и ему небезразлично, сколько весят винтовка и боезапас.

На первый взгляд, лучшие результаты может дать принцип действия самой простой ружейной автоматки, например бессемеровской. При выстреле пороховые газы стремятся отбросить гильзу назад. Своим доношком она давит на затвор, который, постепенно отцепляясь от стальной коробки, откатывается в сторону, противоположную движению пули в стволе.

Вроде бы все просто, если забыть о, казалось бы, небольшом эффекте такой схемы. Ведь движение гильзы и затвора назад начинается, когда пуля еще не покинула ствол. Пороховые газы давят не только на доношко гильзы, но и на ее стенки. Гильзу распирает в патроннике, извлекая ее оттуда трудно. Вот и случаются отказы, сводящие на нет всю работу автоматки. Тем не менее оружейники не спешили отказываться от этого принципа. Они придумали систему, в которой затвор открывался лишь после того, как пуля вылетела из ствола. Некоторое время сцепленные ствол и затвор движутся вместе и разъединяются в момент уменьшения давления пороховых газов. Именно так был устроен автомат Федорова, испытывавшийся в некоторых частях Красной Армии.

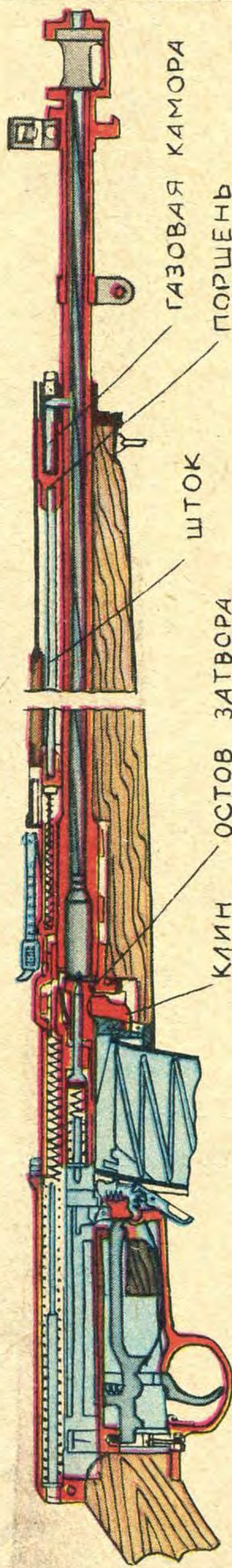
Советские конструкторы С. Симонов и Ф. Токарев пошли по иному пути. В их системах тоже работали пороховые газы, только не те, что давят на затвор через гильзу, а те, которые сопровождают мчащуюся по стволу пулю. В стволе сделано не-

большое отверстие, перпендикулярное основному каналу. Через него и вырываются газы наружу, но не в атмосферу, а в небольшую коромышко — газовую камеру. В камере — газовый патрубок с цилиндрическим, к которому прикреплен длинный шток. Шток соединен с толкателем, а толкатель упирается в дальним концом в стемель затвора. Вот так, по цепочке, и передается сила газов на затвор, перезаряжающий оружие после каждого выстрела. Сергею Гавриловичу Симонову удалось создать удачный образец автоматической винтовки. Его ABC-36 успешно выдержала испытания на всеоюзном конкурсе и в 1936 году первой из победных систем поступила на вооружение Красной Армии. Винтовка работала в автоматическом режиме — стрелок мог вести огонь очередями, как из легкого ручного пулемета. Талантливый оружейник создал надежные конструкции коромышкового магазина на 15 патронов, простого и безотказного спускового механизма, который позволял вести одиночный и автоматический огонь. Федор Васильевич Токарев — автор самозарядных винтовок CBT-38 и CBT-40, также состоявших на вооружении Красной Армии.

После советско-финской войны Токарев усовершенствовал оружие с учетом опыта боевых действий. В том же 1940 году войска получили снайперский вариант винтовки.

К сожалению, к началу Великой Отечественной войны автоматические винтовки не были доведены до такой степени, чтобы вместе с советским солдатом выдержали все тяготы ее первого периода. Оружейные заводы снова стали выпускать мосинские «трехлинейки», а позже перешли к производству более современного оружия — пистолетов-пулеметов. Тем не менее предвоенные автоматические винтовки вошли в историю боевой техники как прототипы нынешнего автоматического оружия Советской Армии.

ABC-36 в разрезе.







Александр ВИКТОРИНЬЕВ

Фото Ю. Ячина

«Пойди туда, не знаю куда,  
найди то, не знаю что».

Из сказки

— Думайте! Сосредоточьтесь, пожалуйста...

Голос Тофика Дадашева напряжен. Его глаза крепко завязаны; кроме того, на голову надет черный мешок из плотной материи. Руки вытянуты вперед, пальцы растопырены и словно нащупывают в воздухе невидимые нити. Сзади, в нескольких шагах, находится человек, доброволец из зрителей, пожелавший вместе с ним провести опыт. Он думает о своем задании, а экспериментатор должен воспринять мысли незнакомого партнера и выполнить его приказание.

Никто в зале не знает этого задания. Никто. Оно лишь для контроля записано автором на листке бумаги, и жюри потом прочтет его всем: правильно ли выполнено.

— Думайте. Не отвлекайтесь!

Зал замирает: Дадашев, пройдя по проходу (партнер неустанно следует за ним), неожиданно останавливается возле одного из рядов. Постояв, быстро проходит вдоль него, нащупывает плечи кого-то из сидящих у стены, просит пройти на сцену. Сеанс близится к развязке.

— Думайте! — говорит Дадашев партнеру. — Задание, я чувствую, еще не выполнено. Думайте!

Вдруг он одним движением вынимает из правого кармана пиджака мужчины записную книжку и начинает ее торопливо листать.

— Здесь, на этой странице, — говорит он, останавливаясь, — записан телефон, который я должен прочесть. Он третий сверху. Но я не вижу. Прочтите сами.

Случайный партнер Дадашева настолько взволнован, что не сразу может начать говорить.

— Правильно, правильно... — кивает он головой и разводит руками.

Зал взрывается восторженными криками и аплодисментами. Поднимается председатель жюри и раскрывает аккуратно сложенную бумажку.

— Минуту внимания. В записке сказано: «В антракте я дал свой новый служебный телефон моему товарищу. Он находится в зале. Найти его. Привести на сцену. Взять записную книжку из кармана его пиджака, раскрыть на букву С и указать этот телефон». Задание даже перевыполнено. Надо было не прочесть номер телефона, а лишь указать его.

— Я потом мысленно дополнил задание... — извиняется зритель.

В зале снова гремят аплодисменты.

Эпизод этот — рядовой в опытах, которые проводит артист Москонцерта Дадашев. Он делает эксперименты и сложнее. Так было не раз на гастролях в Баку и Воркуте, Красноярске и Сыктывкаре, Куйбышеве и Горьком, где он демонстрировал удивительные возможности психологического контакта с людьми. Но путь к раскрытию своих способностей, овладению ими был не простым для Тофика Дадашева и не коротким. На это ушли годы, хотя сейчас ему только 25 лет.

## Встреча с тайной

В многодетной бакинской семье мальчик рос без отца. Особенного достатка не было. Но учился Тофик неплохо, с удовольствием слушал, как его любимая преподавательница литературы мастерски, будто актриса, читала наизусть отрывки из классиков. Однажды (было ему тогда лет четырнадцать-пятнадцать) во время такого чтения вдруг подумалось: «А разве не может учительница ошибиться?» Конечно, может! «Ошибись! Ошибись...» — невольно затвердил он про себя. И произошло невероятное. Преподавательница стала запинаться. Не в силах продолжать, она в недоумении вышла из класса. Не мог ничего понять и растерявшийся Тофик. Неужели он может делать что-то неведомое для себя и тем более для других? Так возникла жгучая тайна, которую он решил раскрыть во что бы то ни стало. Последовали проверки. Тофик научился отгадывать, каким будет домашнее задание. «Что это? — мучился подросток. — Случайное совпадение или я действительно умею внушать другим свои желания, читать их мысли?» Сомнения усиливались отдельными неудачами. Поэтому, боясь показаться смешным, он никому не говорил о своем открытии.

Как-то Тофик попробовал бессловесным внушением уладить конфликт между сверстниками. И что же? Задиру удалось легко усмирить.

Позже Дадашеву понравилось заглядывать в городскую бильярдную и наблюдать за игроками. Появлялись тут и надменно важные «масте-





ра» кия. Тофик их не переносил. Прикидываясь простаками, они обыгрывали новичков, заставляли их платить немалые деньги. Тогда юноша решил проучить шулеров. Угадывая замысел какого-либо из таких «мастеров», Дадашев незаметно, словно вкрадываясь в его дух и плоть, производил с ним как бы внутреннюю стыковку и затем заставлял бильярдиста расслабиться, рассредоточиться так, что тот в течение 10—15 минут не мог забить ни одного шара в лузу. «Король» бильярда бесился, кидал на пол и в ярости топтал ногами кий. А тем временем новичок выигрывал.

Восемнадцатилетний юноша уже не удивлялся таким событиям. Даже во время занятий боксом, на ринге, успевал он в азарте боя улавливать скрытые замыслы «противника» и предотвращать их. При разборке поединка тренер и бывший соперник раскрывали рты от удивления, когда Тофик шаг за шагом излагал то, что задумывал перед боем наставник и пытался выполнить его ученик-спортсмен.

Бокс, несмотря на успехи, недолго увлекал Дадашева. В Киеве во время учебы в радиотехническом техникуме произошло то, что решило его судьбу. Тофик увидел выступление Вольфа Мессинга и понял — он может делать то же самое, что и знаменитый артист. Больше того, Тофик сразу почувствовал свою особенность — стремление уходить от контакта со зрительным залом и от непосредственного физического соприкосновения с мысленным собеседником. Отсюда потом возникла необходимость работать в маске, чтобы не видеть мешающую сосредоточиться публику.

## Испытания

По природе Тофик Дадашев очень требователен к себе, скромен до застенчивости. Ему пришлось преодолеть немало сомнений, когда он надумал ехать в Москву, чтобы попытаться там счастья и обратить на себя внимание специалистов.

Комиссий и экзаменов было множество. Убедить компетентные инстанции в том, что он владеет секретами гипноза, Дадашеву не составило труда. Членам одного из жюри было дано задание оказать сопротивление любому предполагаемому мысленному внушению. Но вызванный на сцену из их числа человек повел себя под взглядом будущего артиста довольно странно. Он сдвинулся то на пол, то на стул, попытался сплясать «Казачка», а затем начал снимать галстук. После сеанса его спросили, почему он все это делал. «Сам не пойму, — ответил специалист. — Мной словно руководила

какая-то чужая воля. Я не находил силы сопротивляться ей...»

Сложнее было со способностью Дадашева воспринимать мысли других людей. Его проверяли криминалисты и работники милиции. Следователь разложил на столе 50 фотографий. Задание предстояло трудное. Нужно было найти портреты трех людей, находившихся в тот момент под стражей. Перетасовав снимки, как колоду карт, Дадашев отошел с ними к окну и стал рассматривать. Его обступили специалисты. Тофик не торопясь откладывал фотографии одну за другой. Потом он признался, что отчетливо «слышал» мысли окруживших его людей. Экспериментатор оставил у себя четыре портрета.

— Вот эти трое, — сказал он следователю, — вами уже обезврежены, а четвертого вы подозреваете в преступлении и сейчас ищите.

Присутствующие были потрясены. Предугадать такой результат никто не мог. Способности Дадашева превзошли все ожидания.

Проверки продолжались. Ему завязывали глаза и вводили в большое помещение, где находилось множество вещей. Надо было выбрать ту, которую задумывали экзаменаторы. И Тофик ни разу не ошибся. В огромной библиотеке, среди бесчисленных стеллажей, он отыскивал по мысленно продиктованному заданию нужную книгу, открывал ее на требуемой странице и прочитывал данную фразу или слово. Он набирал на телефонном аппарате загаданный другими номер и вызывал по имени совершенно незнакомого ему человека.

...Художественный совет Москонцерта единогласно решил: Дадашев может выступать на сцене со своими психологическими опытами!

## Необычная тренировка

Тот, кто хоть раз побывал на психологических опытах Дадашева, надолго запоминает его выступление. Даже скептически настроенная публика после второго, третьего опыта начинает глубоко задумываться над скрытыми свойствами человеческой природы. Вот буквально на глазах прочитана одна мысль, не представила тайны другая и третья... А Дадашев за один вечер часто выполняет до 15 сложных заданий!

Понятно, случаются и неудачи. Тонкий эксперимент порой завершается неполно из-за чьих-то нарочитых помех, глохнет, как радиопередача среди шумов в эфире. Многое зависит и от настроения, состояния здоровья, физической подготовки самого экспериментатора, от того довольно неясного, но тем не менее





крайне важного обстоятельства, которое мы называем «быть в форме». Вот тут и начинается разговор о ежедневных психологических тренировках Дадашева.

...Легкий утренний завтрак, часто по строгой диете, — и скорее на улицу, в центр города, в метро, где гуще людская толпа. Там никто не помешает, не пристанет с расспросами, там лучше всего можно сосредоточиться. Начало — с энергичных мускульных сокращений. Сильное напряжение мышц подбородка и в районе солнечного сплетения, шеи и брюшного пресса рождает первый «внутренний нервный ток», который затем самовозбуждается, становится мощнее. Рядом идет человек, задумался. О чем? Какое-то ощущение мелькнуло, но контакта не получилось. Надо снова вернуться к разминочным движениям. На этот раз «внутренний ток» легче возбуждается. Еще проба. И уже есть контакт. Удалось поймать общее состояние молчаливого собеседника: он плотно поел, торопится стать в очередь к цистерне с квасом. Четко ощущается его жажда, замечаешь, как он, опаздывая на службу, меняет решение — лучше выпить лимонаду в институтском буфете — как раз открылся... Все верно! Это уже радость. А она дает многое. Теперь проще подняться на следующую ступеньку. И так — вверх, вверх... Постепенно. Часами. Наконец, вот оно, то состояние необыкновенной силы, внутреннего упоения, которое позволяет словно парить над землей,

не чувствуя собственных шагов по тротуару...

Для справки. Дадашев обладает удивительной способностью управлять своим организмом. По желанию он может, например, впасть в состояние каталепсии. Тело его напрягается и теряет чувствительность, мускулы замирают в оцепенении, он не чувствует боли от уколов, пульс почти пропадает, а дыхание едва обнаруживается. Но в головном мозгу всегда бодрствует сторожевой центр, готовый вернуть организм в нормальное состояние в любой момент.

## Шаги за горизонт

После объявления конференсье «Концерт окончен!» для Дадашева начинается, как правило, неофициальная встреча со зрителями. Возникает любопытная беседа, полная неожиданных вопросов.

— **Вы можете прочесть мысли партнера (индуктора), находящегося в другом здании или даже в другом городе?**

— Нет. Я работаю на расстоянии всего нескольких метров, причем чувствую величину дистанции. Поэтому, когда мешают в зале, прошу индуктора подойти ко мне ближе, чтобы сигналы стали сильнее.

— **А какие это сигналы?**

— Эмоциональные, образные, импульсные. Если же задумывают цифры, то они иногда представляются мне как бы нарисованными.

— **Значит, можно читать мысли иностранца, не зная языка?**

— Да. Однажды меня пригласили в Центральный Дом культуры медицинских работников. В то время у нас в стране гостили американские ученые. Кстати, среди них были и те, кто присутствовал на телепатических опытах, проводимых космонавтом Митчеллом. Летя к Луне, он пытался мысленно передать на Землю изображение известных карт Зенера. Говорят, удачно. Так вот, заокеанские гости решили поэкспериментировать со мной. Их представительница — женщина, не знавшая по-русски, — давала мне мысленные задания на английском языке, на котором я не говорю. Задание ее я выполнил так же, как и обычно, и, кроме того, почти правильно, с небольшой ошибкой, назвал имя, о котором она думала: не «Джонс», как надо было, а «Джон». Об этом подробно написано в одном из американских научных журналов. Обозвали там меня почему-то ясновидцем... Вообще-то, я против всяких сверхъестественных и необъяснимых вещей. Я с удовольствием помог бы специалистам в их исследовательской работе. На мой взгляд, стоит смелее и энергичнее делать шаги в неведомое, за горизонт современных знаний. Надо ставить психологические опыты и тщательно исследовать их результаты, чем занимались и призывали заниматься Павлов, Бехтерев, Сеченов, Бутлеров, Менделеев, Лазарев, Циолковский, Васильев и многие другие выдающиеся ученые.

# Чудеса мнемотехники

Статью А. Викториньева  
«Внимая мысли быстротечной...»  
комментирует инженер Ю. ФИЛАТОВ

**Д**ля того чтобы правильно оценить сведения, сообщенные в очерке Александра Викториньева, следует четко разделить их на две группы. В первую входят собственно психологические опыты Т. Дадашева — выполнение им двигательных заданий, диктуемых мысленно кем-нибудь из зрителей. Такие опыты он демонстрирует регулярно, и в реальности их может убедиться каждый. Гораздо таинственней вторая группа — уникальные способности Дадашева, позволяющие ему проникать в духовный мир и мысли окружающих его людей, влиять на их самочувствие, настроение и даже поведение. К сожалению, об этих способностях мы знаем, в основном, лишь со слов самого Дадашева. В столь малоисследованной области всякая попытка объективного изучения будет представлять огромную ценность для науки.

Не беря на себя смелость делать подобную попытку, ограничимся более скромной задачей — познакомим читателей, хотя бы вкратце, с историей и техникой увлекательного артистического номера — «угадыванием мыслей на расстоянии». Советские исследователи иллюзионного искусства А. Вадимов и М. Тривас, авторы очень интересной книги «От магов древности до иллюзионистов наших дней», считают, что изобретателем этого оригинального трюка был итальянский фокусник Пинетти. Так, в 1734 году лондонская театральная афиша в типичном для того времени витиеватом стиле возвещала: «...с особым почетом и удовлетворением кавалер Пинетти покажет различные эксперименты с новыми открытиями, не менее невероятные, чем кажущиеся невозможными, в частности то, что мадам Пинетти, сидя на одном из последних мест с платком на глазах, отгадает все, что будет предложено ей любым из собравшихся». Секрет же фокуса был прост: Пинетти — ассистент — и его супруга — медиум — пользовались условным, хитроумно разработанным кодом, который позволял незаметно для неискушенной публики передавать необходимые сведения. Гастролирующие иллюзионисты быстро оценили находку Пинетти, и впоследствии образуется целый клан артистов, работающих в так называемом жанре мнемотехники. Чаще всего артисты для вящей убедительности выдавали себя за «настоящих телепатов». В дореволюционной России на эстраде процветали всякого рода ловкачи: «гений телепатии» Шавалье Андреже, При-Тель-Фай и другие. Даже «семилетнюю мадемуазель Люси» заставляли заниматься «отгадыванием чужих мыслей». Справедливости ради заметим, что мно-



— Какие психологические опыты сложнее, какие проще?

— Я делю их для себя на несколько категорий. Первая, самая легкая. Надо отыскать спрятанный предмет в зале, когда все знают, где он находится. Не знаю лишь я и, как обычно, на расстоянии, без контакта с индуктором, с завязанными глазами, по его мысленному указанию обнаруживаю этот предмет. Почему такой опыт легкий? Правильность получаемой мною информации от индуктора нетрудно проверить по живой реакции публики. Дальше. Вторая категория. Это когда никто не знает, кроме индуктора, где, скажем, находится в зале тот человек, у которого спрятан отыскиваемый предмет. Здесь очень важна обстановка в аудитории, ее доброжелательность, наконец, тишина. Малейшая помеха — как невольная, так и преднамеренная — часто заставляет начинать все сначала. Но труднее всего приходится на выступлениях, когда выполняешь произвольные задания по запискам под контролем жюри.

Опыты, которые демонстрирует Тофик Дадашев, относятся к разряду явлений, затрагивающих большие потенциальные возможности человеческого организма. И если поразмыслить над этим серьезно, тогда по-новому прозвучит для вас во время выступления Дадашева его голос:

— Думайте! Сосредоточьтесь, пожалуйста...



Где оно — загаданное слово?

гие фокусники были вынуждены демонстрировать эти номера как мистические, — в конце XIX — начале XX века среди части интеллигенции стало модным увлечение оккультизмом. Например, довольно известный иллюзионист Александр Сяк, «идя навстречу пожеланиям публики», дополнил свою и без того обширную программу выступлениями своей жены — «мадам Наиндры — медиума, сомнамбулы, ясновидящей, отгадывательницы мыслей».

После революции качество эстрадных представлений резко повысилось, изменилось и отношение к мнемотехнике. Теперь артисты стараются использовать увлекательный номер для пропаганды знаний. Еще в 30-х годах иллюзионисты Бертроф (Берестецкий и Трофимов) применили новую в то время компактную радиотелефонную аппаратуру. Наглядно демонстрируя ее возможности, они тем самым популяризировали достижения техники. Большое культурное значение имели выступления Инзы Сун и Георгия Агафонова. Зрители шепотом сообщали Агафонову фамилию какого-либо известного деятеля искусства, а «живая энциклопедия» Сун, находясь на сцене, тут же отгадывала имя и, больше того, подробно рассказывала о творчестве выдающегося человека. Не менее оригинально были построены номера Розалии и Георгия Грегори. В социалистических странах получили заслуженное признание мастера мнемотехники Даниелли (Венгрия), Гард-Рихтер (Чехословакия), Петер и Мариан Вейганд (ГДР) и другие.

Явив миру отточенное мастерство артистов, мнемотехника привела к тому, что широкая публика стала относиться и к взаправдашним психологическим опытам, как

к ловко подстроенным, заранее отрепетированным спектаклям с подставными лицами. Причем ничуть не учитывалось, что на опытах в отличие от иллюзионных номеров угадываются только двигательные задания. В этой связи вспоминается курьезный случай, происшедший на выступлении Вольфа Мессинга в Центральном клубе железнодорожников. Очередной доброволец из публики, молодая девушка, передала, как водится, комиссии записку с содержанием задания и взяла артиста за руку. Тот после нескольких метаний, сопровождаемых внушительными приказами «думайте!», наконец, решительно направился в последний ряд и вывел оттуда на сцену пожилого человека, судя по всему приехавшего из пригорода. Затем бесцеремонно залез к нему в карман, вытащил конфету и угостил девушку, которая, кстати заметим, все время держала артиста за руку. Комиссия огласила записку — задание было полностью выполнено. Зрители привычно зааплодировали, а пожилой человек вдруг побледнел и, судорожно глотнув, воскликнул: «Чудо! Перед нами — чудо! Поверьте, я совершенно не знаю эту девушку. Я подошел к ней и сказал: «Вот я кладу в карман конфету, дайте задание Мессингу, пусть отыщет ее».

Как ни парадоксально, мгновенный переход этого зрителя от недоверия к происходящему к вере в чудо объясняется только тем, что в психологическом опыте он не обнаружил доступной его разуму формы подсказки. И все-таки подсказка здесь была — правда, необычная, требующая от актера феноменальной чувствительности. И подсказывает ему, сам того не подозревая, тот зритель, который играет роль индуктора.



Я недаром упомянул, что девушка держала руку Мессинга во время всего сеанса. Физиологи знают: мыслительные процессы в мозгу человека сопровождаются едва уловимыми бессознательными движениями различных мышц — идеомоторными актами. Наблюдая за действиями исполнителя, девушка невольно подсказывала ему, когда он поступает верно («горячо»), а когда нет («холодно»). Разумеется, нужна натренированная наблюдательность, чтобы уловить незаметные мускульные сокращения руки. На важную роль идеомоторных актов указывал еще И. М. Сеченов. В прошлом веке психологические опыты (подобные тем, которые у нас показывали В. Мессинг, М. Куни, Е. Виноградов, К. Гуревич-Николаев) демонстрировали американец Браун, англичане Кумберленд и Бишоп, немец Фельдман и другие.

Ну а теперь о самом интересном. В конце представления Мессинг обычно давал коронный номер — объявлял, что индуктору вовсе не обязательно держать его за руку. Индуктор может просто идти рядом с ним и думать о задании. Номер, как правило, удавался на славу (правда, с заметным напряжением), а зрителям оставалось лишь гадать о причине успеха. Однако и здесь вся соль в тех же идеомоторных актах. Образно говоря, на смену телеграфному кабелю пришла беспроводная связь. Ведь идеомоторные акты возникают не только в мышцах рук, а во всей двигательной системе человека. Подсказать правильное решение могут хотя бы ничтожно малые произвольные движения лицевых мускулов. «Но Тофик Дадашев выступает с плотной повязкой на глазах», — возразит читатель. Что ж, глаза закрыты, зато уши открыты. Аналогичный номер нередко демонстрировал и Мессинг. Двенадцать лет назад он писал в «Технике — молодежи» (см. № 12 за 1961 год): «Не нужно думать, что лишь рука индуктора является «компасом». Я часто выполняю мысленные задания без непосредственного контакта с индуктором и даже с завязанными глазами. Здесь указателем мне может служить частота дыхания индуктора, биение его пульса, тембр голоса, характер походки и т. д. То, что мои глаза завязаны, больше всего действует на аудиторию. Мне же работать с завязанными глазами даже удобнее: я лучше сосредоточиваюсь».

Ну а если медиуму не только завязать глаза, но и заткнуть уши? Все равно каналы притока информации остаются. Сигналы-подсказки могут поступать в виде вибраций, запаха, тепла и т. д. — все-таки у нас целых пять органов чувств. Ну а если перекрыть все каналы? Тогда, пожалуй, можно говорить о чистом восприятии мыслей. Но такой эксперимент трудно осуществить — артиста придется поместить в вакуум, да еще в состоянии невесомости. Куда проще поступить так: завязать глаза не медиуму, а индуктору, чтобы он не видел, правильно или нет действует исполнитель. Конечно, о содержании задания нельзя преждевременно уведомлять зрителей, иначе они невольно подскажут медиуму решение. И еще, кроме двигательных заданий, артист должен угадать задуманное индуктором слово, образ, мысль.

В заключение отметим следующее. Сам Тофик Дадашев говорит не о поступающих извне сигналах, а о неизвестно откуда возникающих в голове намерениях (пойти туда-то и сделать то-то). Это указывает на то, что сигналы автоматически перерабатываются подсознанием и являются в сознание в виде готового решения. С подобным явлением мы сталкиваемся на каждом шагу — вспомните о неконтролируемых свойствах человека: «чутье» конструкторов, вдохновении поэтов, прозорливости полководцев. Слов нет, Тофик Дадашев — несомненный талант, он виртуозно улавливает сигналы без контакта с индуктором. (Я уж не говорю о других, более загадочных способностях Дадашева, которые, как решено с самого начала, не затрагиваются в данной статье.) В отличие от многих признанных мастеров эстрады он выполняет этот труднейший номер легко, без видимого напряжения. И его феноменальные способности, разумеется, требуют самого тщательного изучения.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. „ЖЕЛУДОК НАДО БЕРЕЧЬ“

Такую истину быстро усвоит любой обитатель птичьего царства, осмелившийся полакомиться этим на вид беззащитным водяным жуком (см. фото на 2-й странице обложки). Как только насекомое почувствует приближение опасности, оно немедленно начинает выделять ядовитую жидкость. Угощение обходится дорого: жидкость очень едкая и тотчас вызывает рвоту. Химический анализ показал, что в яде содержатся сильные органические кислоты и гормоны, обладающие раздражающим действием. У сухопутных жуков столь необычного защитного приспособления нет, хотя именно от них произошли жуки водяные.

### 2. ГУБНА ДЛЯ АТОМОВ

Некоторые ткани живого организма обладают удивительным свойством: они накапливают атомы отдельных химических элементов. Опухоли мозга могут быть именно такой губной. Этим болезненные очаги выдают себя даже в тех случаях, когда рентгеновское просвечивание и запись электронов мозга не позволяют поставить диагноз. В качестве блуждающих атомов непременно используют какие-нибудь радиоактивные изотопы. Их излучение можно зафиксировать на фотопленке. Изображение получается цветным. Мы помещаем один из подобных снимков — по нему была найдена опухоль в самом центре мозга. Предварительно больной принял препарат, содержащий радиоактивный изотоп технеций-99.

### 3. ЭМОЦИИ ПО ЗАКАЗУ

Экспериментируя на обезьянах, пингвинах, быках и других животных, физиологи нашли в головном мозгу центры удовольствия и ярости. Если ввести в эти зоны тончайшие золотые электроды и раздражать центры слабым электрическим током, можно управлять эмоциями. Технику электрического воздействия на мозг хорошо освоили сотрудники Научно-исследовательского института экспериментальной медицины, работающие под руководством члена-корреспондента АН СССР Н. Бехтеровой. Ученые уже составили карты для хирургического лечения эмоциональных расстройств человека. О новых результатах изучения мозга читайте в следующем номере журнала.

### 4. ГАЛАКТИКИ В СТАКАНЕ

На ровном освещенном фоне появляется черный сгусток. Он шевелится, выпущкая во все стороны длинные тонкие отростки, разбухает, разрастается. Такой процесс можно наблюдать, если каплю подкрашенной чернилами уксусной кислоты выпустить через пипетку в стакан с водой. Хотя воспроизведение этого явления вполне в нашей власти, его механизм не менее загадочен, чем разбегание галактик. Недаром один поэт с философским складом ума сказал: «В том и заключается величие природы, что она полна красоты и что величайшие явления повторяются в маленьких».

### 5. И МОТОРЫ ВЗБРЫКИВАЮТ...

Как будет вести себя на дороге гибрид грузовика и детского трехколесного велосипеда? Оказалось, он не ровит сбросить наездника точно так же, как дикая, необъезженная лошадь. Чудовище весом 320 кг уже через 7 сек. достигает скорости 100 км/ч. Сорвавшись с места, оно встает на дыбы и поначалу едет только на двух задних колесах.

### 6. КАКОГО ЦВЕТА РАДУГА?

Да какого угодно — у фототграфов палитра теперь не менее богатая, чем у художников. Снимок можно сделать даже на черно-белую пленку, а затем так ее обработать, что изображение станет цветным, как, например, на фотографии, помещенной на 1-й странице журнала. Здесь использован прием, называемый в фотографической практике соляризацией.

### 7. ИСПОВЕДЬ ДАЛЕКОГО ПРЕДКА

Изящный силуэт человеческой руки (он выполнен из слюдяного листа) найден в могиле индейца, жившего 3000 лет назад. Что хотели сказать его соплеменники, положившие силуэт возле бездыханного тела? Что умерший был им другом и всегда протягивал открытую ладонь в знак своего расположения и добрых чувств?

Среди ученых разгорелся спор о том, имеет ли права гражданства научная дисциплина, именуемая исторической психологией. Речь идет о том, насколько возможно восстановить мироощущение давно ушедших поколений, реставрируя их внутренний мир на основе знакомства с памятниками материальной культуры.



# Закономерное — результат случайного

Представьте себе, читатель, что перед вами лист чистой бумаги и вы наносите на него несколько точек. Очевидно, эти точки можно поставить по-разному. Например, если нанести точки, придерживаясь определенной системы, то на основании их можно построить ту или иную правильную геометрическую фигуру. Скажем, четыре точки, расположенные попарно на двух параллельных прямых (причем расстояния, отмеренные каждой парой, равны), могут быть вершинами параллелограмма, ромба или куба. Через такие точки можно провести эллипс или окружность.

Казалось бы, дело обстоит совершенно иначе, если точки нанесены на бумагу хаотично, без всякой системы, и расстояния между ними совершенно случайны по величине и по направлению. Казалось бы, что подобные точки могут быть основой для построения только случайных, несимметричных и вообще незакономерных фигур. Действительно, в большинстве случаев это так и бывает.

Однако в редких случаях обнаруживаются неожиданные и удивительные исключения. Из случайного и нерегулярного с неотвратимостью возникает нечто стройное и закономерное. Рассмотрим для примера следующее построение. Нанесите на лист совершенно произвольно и беспорядочно четыре точки. Они должны подчиняться только одному требованию — не находиться на одной линии. После этого соедините точки прямыми. Всего их будет шесть. В трехмерном пространстве они (если не лежат на одной плоскости) образуют разносторонний (неправильный) тетраэдр.

Разделим каждую из линий пополам. Получим шесть средних точек: А, Б, В, Г, Д и Е (см. рис. 1).

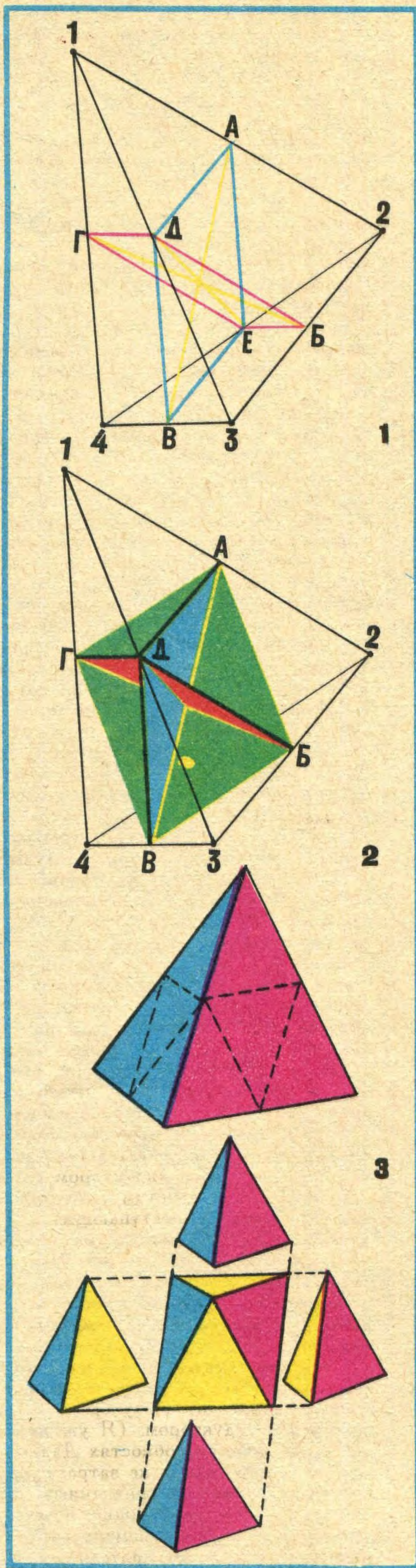
Теперь соединим средние точки друг с другом. Это даст удивительный результат. При любом положении четырех исходных точек мы получим три совершенно правильных, взаимно пересекающихся по своим диагоналям параллелограмма: АБВГ, АЕВД и ГДЕБ.

Если считать, что каждый параллелограмм заполнен непрозрачной плоской пленкой, то образуется геометрическая картина, напоминающая своеобразный кристалл (рис. 2), заключенный в тетраэдре.

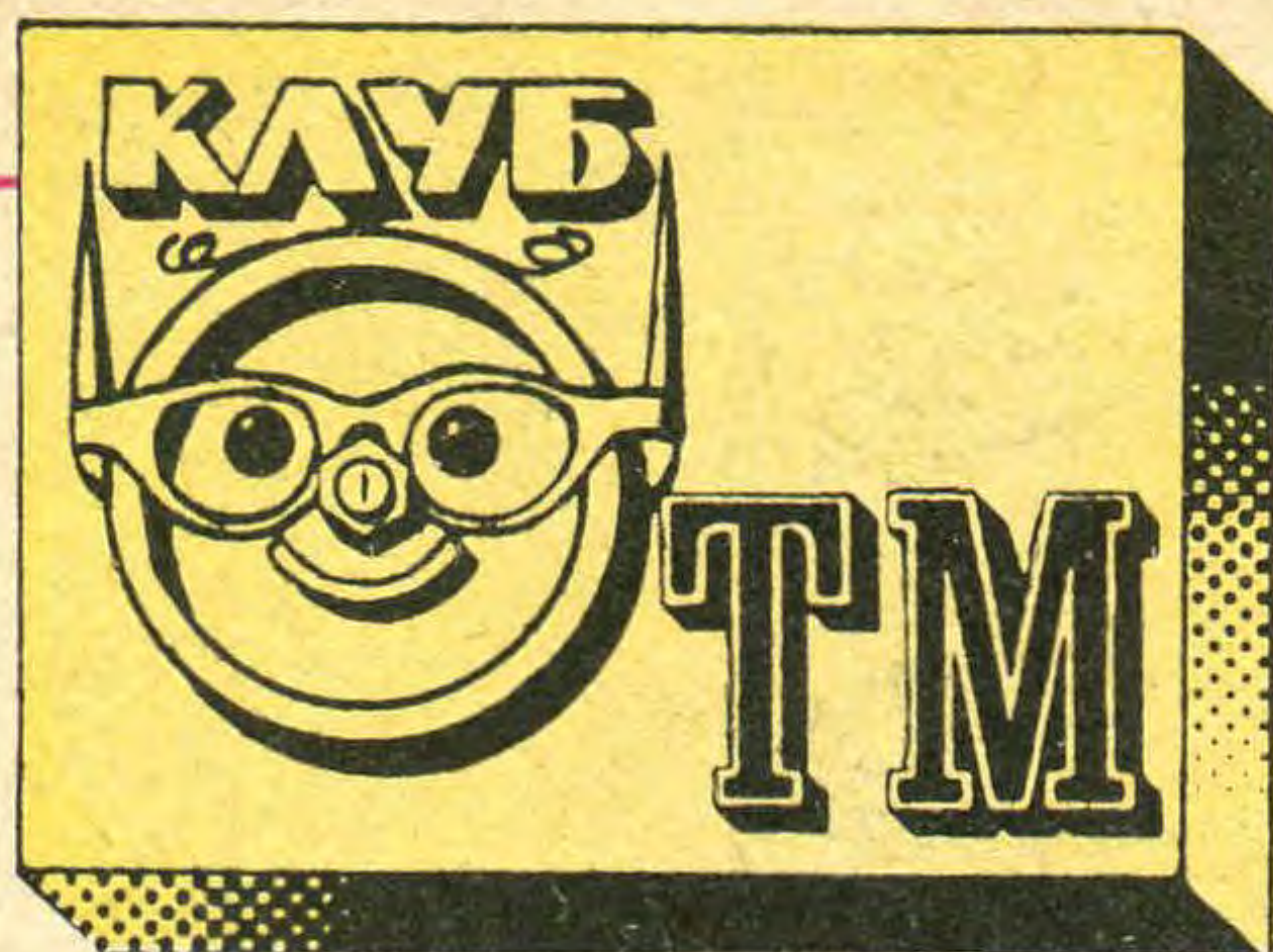
Приведенный пример показывает, как общие законы строения пространства (изучаемые геометрией) приводят в некоторых (сравнительно редких) случаях к самопроизвольному возникновению структур, обладающих достаточно сложной системой регулярных взаимосвязей и ярко выраженной симметрией.

То обстоятельство, что рассмотренное построение — редкий пример закономерного перехода от случайного к регулярно-закономерному, любой читатель может проверить, безуспешно пытаясь осуществить подобную операцию с любым другим количеством точек — с тремя, пятью, шестью и т. д. Интересно напомнить, что четыре точки в пространстве трех измерений — это минимальное число вершин простейшего трехмерного тела — тетраэдра.

На рисунке 3 показано, как такой тетраэдр можно рассечь плоскостями, проходящими через средние точки его ребер. При этом части, прилегающие к вершинам, можно удалить. Тогда останется центральная часть тетраэдра, представляющая собою правильный октаэдр, противоположные ребра которого равны и параллельны. Сечения этого октаэдра и есть рассмотренные нами параллелограммы.







## Интересные факты

Говорят, один студент, дважды провалившись на экзамене, воскликнул: «И кто придумал этот анализ бесконечно малых величин, от незнания которого гибнет бесконечно большое число нашего брата?!»

И в самом деле, кто же придумал эту тонкую премудрость?

Если вы обратитесь к литературным источникам, то узнаете, что основы дифференциального и интегрального исчисления заложили два гиганта мысли — Ньютон и Лейбниц. Однако более тщательное изучение этого вопроса приведет вас к выводу, что их достойным предшественником был знаменитый немецкий астроном Иоганн Кеплер.

А дело было так. В 1611 году Кеплер овдовел и решил жениться во второй раз. Через соответствующие каналы информации (а попросту — свах) он поставил в известность заинтересованных лиц. На смотрины явилось одиннадцать невест. Свой выбор 40-летний вдовец остановил на одной девушке, дочери виноторговца.

Однажды тесть сказал зятю: «Слушай, Иоганн! Тебя называют законодателем неба, ты познал премудрость движения планет. А я в своей винной лавке всякий раз испытываю муки, когда мне нужно бывает подсчитать, сколько вина в

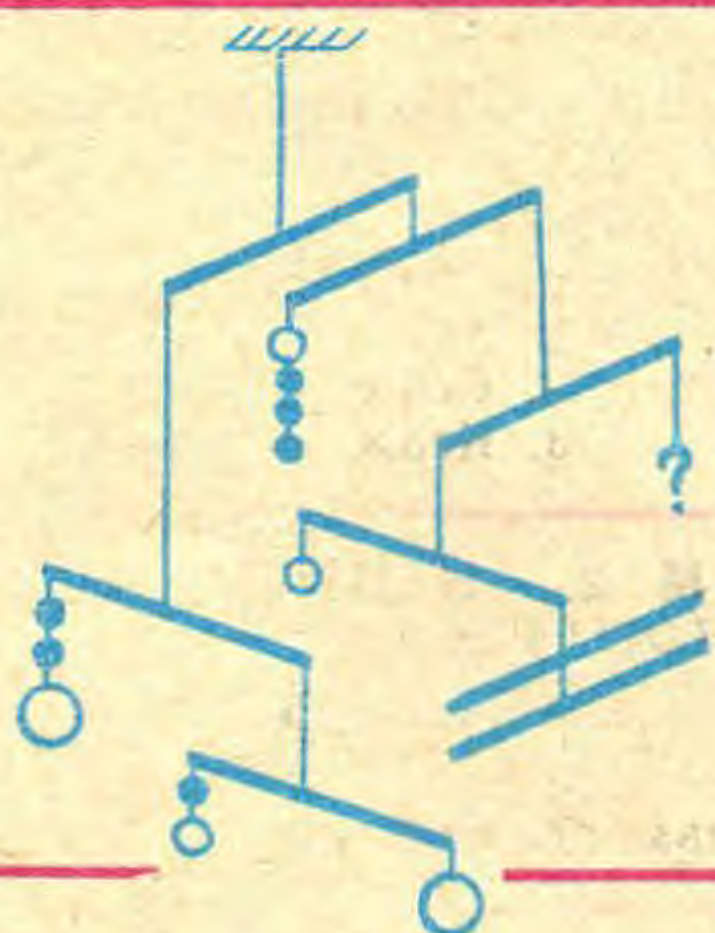


бочке. Я даже не знаю, какую форму придать бочке, чтобы она стала более вместительной. Помог бы мне как-нибудь на досуге?» — «Довольно сложную ты задал мне задачку, — ответил Кеплер, — но я займусь ею».

Прошло некоторое время, и в 1615 году вышла в свет книга И. Кеплера под необычным названием: «Новая стереометрия винных бочек». Так вот, в этом сочинении Кеплер предложил способ определения объемов, который содержал в себе зачатки анализа бесконечно малых величин. Методом интеграции ученый произвел расчет объемов 92 тел вращения!

Вот наглядный пример того, что для настоящего ученого любой предмет (даже домашнего обихода) может стать объектом исследования и открытия.

Евг. Бибилов, кандидат технических наук  
г. Челябинск



## Подумай и ответь

Механическая система, изображенная на рисунке, находится в равновесии. На стержнях подвешены шарики трех размеров. Весом шнуров можно пренебречь, вес стержней нужно учитывать. Что должно висеть на месте вопросительного знака?

## Уголок этимолога

### Автобус и троллейбус

Пожалуй, всем понятно: в слове «автобус» частично фигурирует слово «автомобиль», хотя далеко не все знают, что последнее — гибрид из греческого «аутос» (сам) и латинского «мобилис» (подвижной) — означает примерно «самодвижущийся». Но откуда взялось «бус» в конце слова?

...В 1825 году некто Бодри, владелец бань в Ришбуре — небольшом французском городке неподалеку от Нанта — решил организовать сообщение дилижансами между Нантом и Ришбургскими банями. Отправным пунктом из Нанта была лавка бакалейщика Омнеса. Ее владелец, по-видимому, знал, что «омнис» по-латыни означает «каждый», «всякий», а «омнибус» — дателный падеж множественного числа «для всех», «для каждого». Ради рекламы он повесил над лавкой довольно остроумную вывеску: «Омнес омнибус». Смысл ее был: «У Омнеса есть товары для каждого».

— Где встречаемся? — спрашивали друг друга любители бань.

— У «омнибуса».

Постепенно этим словом начали называть рейсовый дилижанс. Когда же в конце XIX века изобрели автомобиль, слово «омнибус» превратилось сначала

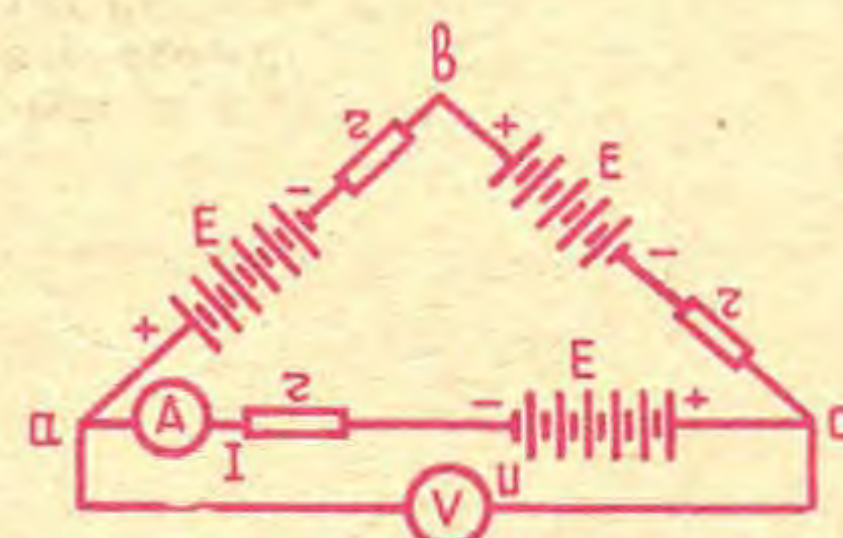
в «авто-омнибус», а затем в «автобус». (Кстати, в немецком и английском языках от слова «автобус» сейчас осталось только окончание «бус».)

Спустя некоторое время появился модернизированный автобус, который питался электрическим током от двух висящих проводов. А так как первые машины этого типа были созданы в Англии, то они и получили английское наименование «trolleybus». Недаром древние римляне говорили: «Рем верба секвунтур» — «Слово следует за вещью». Английское «trolley» означает: металлический ролик для передачи тока, а также: дрезина, узкая карета и вагонетка в шахте.

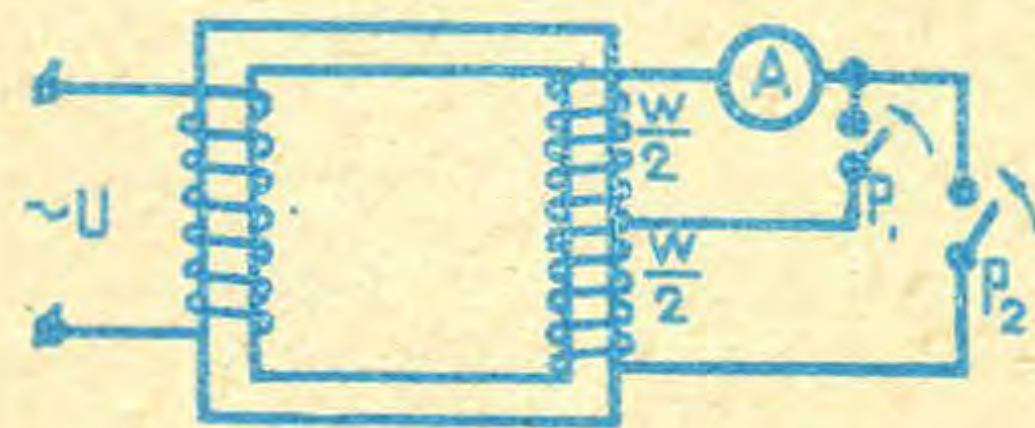
А теперь, пожалуй, самое интересное: хотя история слова «троллей» весьма туманна — даже лучший английский этимолог Скит дает (1963 г.) о нем очень мало сведений, — можно предположить, что тут есть связь с именем героя германской мифологии Атта Троллем. Это был гном, домовый, сказочное существо. «Троль» фигурирует и в шведском, и в датском языках. От него и идет немецкий глагол «sich trollen» — уходить короткими (комичными) шагами. Поэтому немецкое имя «Троль» приобрело еще и значение «дурачок». Вот уж неожиданный родственник слова «троллейбус»!

Т. АУЭРБАХ,  
кандидат филологических наук

## Занимательные задачи по электротехнике



3. Три аккумуляторные батареи соединены так, как показано на рисунке. Электродвижущая сила каждой батареи составляет 12 вольт; сопротивление  $r = 4$  ома. Что покажут включенные приборы?



4. Вторичная обмотка трансформатора имеет вывод от среднего витка. При замыкании какого рубильника —  $P_1$  или  $P_2$  — амперметр покажет наибольший ток короткого замыкания и почему?

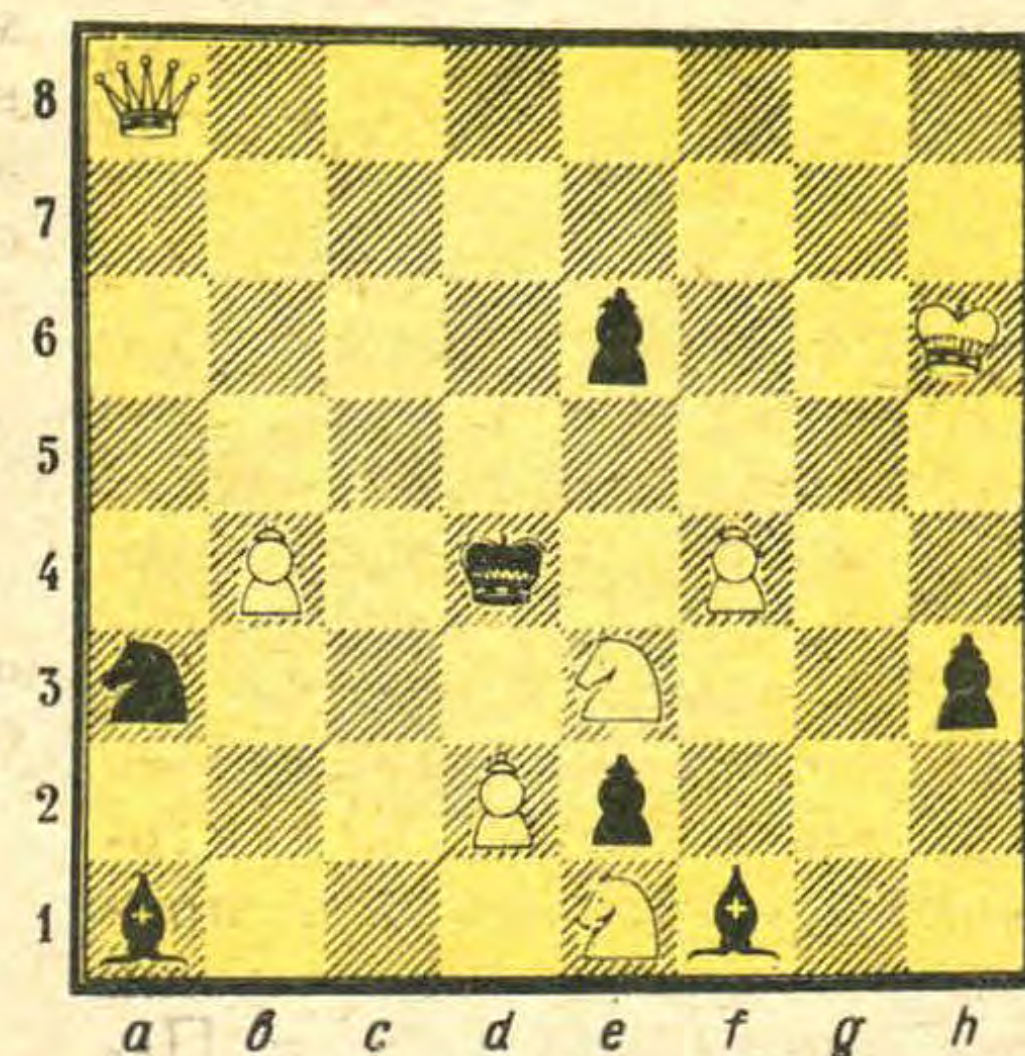
## ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира  
гроссмейстер

В. СМЫСЛОВ

Задача читателя Е. ЗАЙЦЕВА  
(г. Краснодар)

Мат в 3 хода.





## Подмеченная закономерность



Основоположник «евгеники» Френсис Гальтон (кстати, кузен Чарлза Дарвина) был человеком исключительно наблюдательным, и, собственно говоря, большая часть его успехов в науке обязана именно его умению подмечать незаметные, на первый взгляд, детали.

Как-то уже в возрасте восьмидесяти лет Гальтона попросили прочесть лекцию по «евгенике». Доклад он подготовил, но поскольку страдал астмой, то попросил его прочитать своего коллегу. По окончании лекции Гальтону предоставили заключительное слово, и он сказал: «Леди и джентльмены! Я часто замечал, что лица, которых захватила лекция, качают ногами не больше двух раз за одну

## Ау, неземляне!

В сентябре 1971 года в Бюраконе проходила I Международная конференция по проблемам связи с внеземными цивилизациями. А вообще-то столь необычным вопросом ученые живо интересовались еще в прошлом столетии. Например, знаменитый немецкий математик Карл Фридрих Гаусс предложил осуществить (не в шутку, а всерьез!) оригинальный проект. В сибирской тайге надо вырубить огромный участок леса по контуру прямоугольного треугольника и по его сторонам деланки в форме букв «П» и образовать таким образом гигантский символ теоремы Пифагора. По мнению маститого ученого, желтый знак на зеленом фоне привлечет бы внимание к нашей планете обитателей неизвестных миров.



минуту. Если же лекция скучная, то колебания учащаются и доходят до четырех, а иногда и пяти раз в минуту. Я рад отметить, что вы были так поглощены моей лекцией, что ваши ноги делали в среднем не больше одного взмаха в минуту».

## Из прошлых лет

### Памятник Амперу

«В маленькой деревушке Полине, близ Лиона, скоро откроется памятник Амперу, имя которого будет вечно жить, пока люди пользуются электрической энергией.

Во Франции обыкновенно принято приурочивать открытие памятника ко дню смерти или рождения героя, но комитет по постановке памятника Амперу решил отпраздновать открытие в день бракосочетания ученого. И вот почему. В 1793 году отец Ампера был приговорен к смертной казни. При проезде по улицам Па-

рижа на эшафот он бросил в толпу носовой платок и крикнул: «Кто будет настолько добр, чтобы передать моему сыну этот платок?» Платок был подхвачен молодой девушкой, она пешком отправилась на розыски наследника и наконец нашла молодого человека в деревне близ Лиона. Столь удивительный поступок растрогал Ампера, и через два года он женился на ней. На памятнике Ампер представлен смотрящим вдаль, в поле, где он впервые встретился с той, которая стала на всю жизнь его верной спутницей».

Журнал «Сборник русской и иностранной литературы» № 16 за 1911 год.



В своем небольшом, но обстоятельном сочинении по истории стального пишущего пера английский исследователь Генри Боре собрал почти все, что было известно по этому вопросу. Познакомим читателей с некоторыми результатами его работы.

Первые письменные данные о металлических перьях относятся к XIII и XIV столетиям. В критических монографиях, разбирающих происхождение рукописей Роберта Д'Артуа, говорится, что переписчик, с целью лучшей подделки почерка графа Д'Артуа, родного брата короля Людовика IX, употреблял «бронзовое перо...».

При раскопках в Италии античного города Аоста, существовавшего за 400 лет до нашей эры, также найдено бронзовое перо. Все это свидетельствует о давнишнем существовании металлического пера, предназначенного для писания чернилами. Есть сведения о практическом употреблении металлических перьев и в XV столетии, то есть в начале книгопечатания. В 1700 году такие перья изготовлялись в Англии, в Бирмингеме по заказу всех желающих неким мастером Горризоном. Первый же патент на узаконенное производство перьев выдан

в 1717 году в Голландии, о чем имеется соответствующая запись в Голландской патентной книге. Известный поэт Поппэ даже посвятил перу свою торжественную оду, в которой восхваляются все его чудесные качества. Но, надо думать, что все-таки стальное перо в то время являлось скорее предметом роскоши, а не повседневным орудием, облегчающим нелегкий труд многочисленной армии переписчиков.

Рисунки пером, даже несовершенным, сделанные великим Леонардо да Винчи, и сейчас восхищают нас своей красотой.

Лишь с 1816 года стальные перья широко входят в обиходную жизнь, после того как англичанин Джон Митчелл запатентовал конструкцию, несущую все основные черты современного пера.

И если прежде перо было единым по своему виду и изготовлению, то ныне насчитывается несколько десятков разновидностей: по назначению — ученические, канцелярские, чертежные, плакатные, картографические, нотные и другие; по изготовлению — из нержавеющей стали, золоченые, с кончиком загнутым, утолщенным или упроченным твердым сплавом, покрытые никелем, хромом, лаком, анодированные... Только в нашей стране их выпускается около 30 различных видов.

И все они честно служат человеку с молодого возраста и до последних дней его жизни, начиная от написания палочек и ноликов и кончая составлением академических трудов по теории относительности и космогонии.

Н. СУПРУНОВ, инженер  
Ленинград

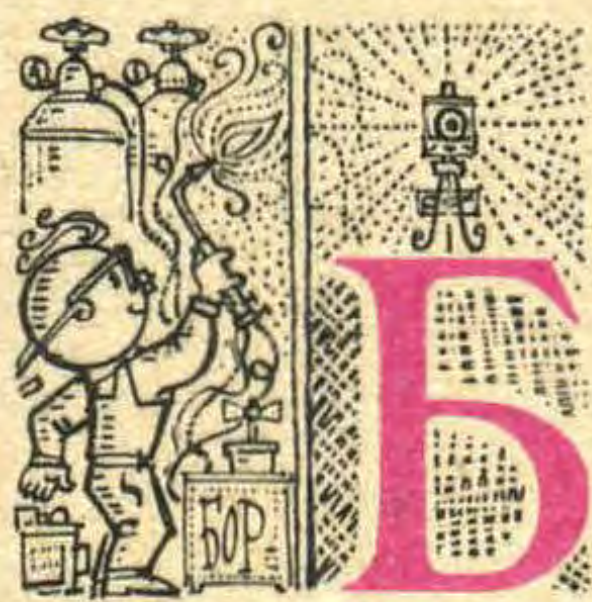
### РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ. ОПУБЛИКОВАННОЙ В № 1 ЗА 1973 ГОД

- |                   |                 |         |
|-------------------|-----------------|---------|
| 1. Ka4. Цугцванг. |                 |         |
| 1. ... e3.        | 2. Ka3 Kp : a4. | 3. Cc2X |
| 1. ... Kp : a4.   | 2. Cc2 + Kpb5.  | 3. Ka3X |
| 1. ... Kp : c4.   | 2. Ca2 + Kpd4.  | 3. Cc5X |
|                   | 2. ... Kpb5.    | 3. Kc3X |

### ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ № 1 И № 2. НАПЕЧАТАННЫЕ В ПРЕДЫДУЩЕМ НОМЕРЕ.

- $R = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$  ома.
- Замыкание рубильника не вызовет изменения тока!





Бетонную стену биологической защиты от радиоактивных излучений толщиной в 2 м заменяет тонкая оболочка из расплавленного карбида бора толщиной... 0,5 см! Таково изобретение Юзефа Ределя, научного сотрудника Института ядерных исследований в Сверке (Польская Народная Республика). Известно, что там, где приходится иметь дело с нейтронным излучением, необходимо соблюдать особую осторожность. Мощные нейтронные потоки опасны для жизни, так как обладают необычайной проникаемостью и легко проходят даже сквозь толстые броневые плиты, стены из свинца или бетона, кирпичную кладку. Многолетние исследования натолкнули Ю. Ределя на мысль о создании однородной оболочки — надежной защиты от опасных излучений. Для этой цели ученый использовал элемент бор, отличающийся интенсивным поглощением нейтронного и гамма-излучений.

Обычно этот элемент использовали в порошкообразном или распыленном виде как добавку в цемент, из которого изготовлялись кирпичи или защитные стены. В результате толщины защитных покрытий уменьшались. Поскольку бор переходит в жидкое состояние только при температуре  $2300^{\circ}\text{C}$ , а карбид бора даже при  $2900^{\circ}$ , то изготовление сплошных пластин из этих материалов было затруднено.

Польский ученый усовершенствовал плазменную горелку, в которой плазма перемешивалась с порошкообразным карбидом бора, а полученная смесь напылялась на основу. В результате получается однородная тонкая оболочка, надежно поглощающая излучение. Изобретение уже запатентовано в 12 странах. **«Польское обозрение»**



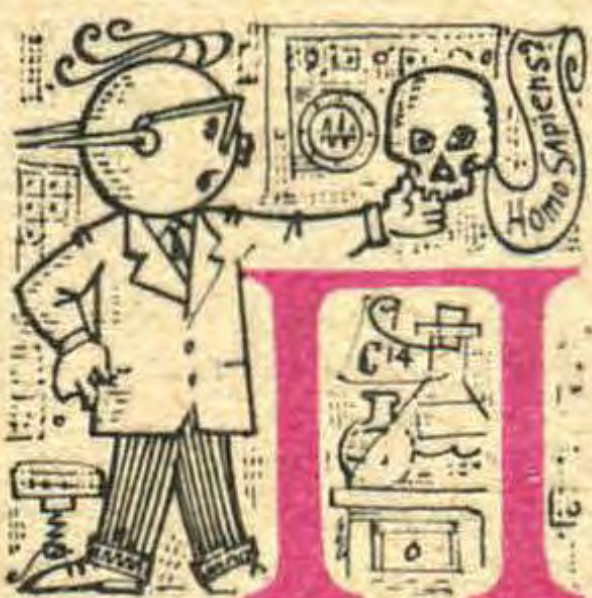
Еще никто не дал точной оценки количества тепла, выбрасываемого по трубам промышленных предприятий на ветер вместе с дымом. Такие потери устранялись только на тех предприятиях, которые дают отходящие газы очень высокой температуры — в несколько тысяч градусов. Уловить же тепловую энергию, отходящую при более низкой температуре ( $+900 - 1000^{\circ}\text{C}$ ) еще не удавалось.

Проблему устранения потерь тепловой энергии разрешил венгерский инженер А. Шанта. Особая конструкция его вентиляционного устройства во много раз увеличивает поверхность, через которую горячий дым передает тепло воздуху. Таким путем так называемый «фактор передачи тепла» — показатель, который определяет, какое количество тепла можно получить из дымового газа, поднимается до 180 в сравнении с 10—15, полученными с помощью имевшихся до сих пор устройств такого же назначения. В итоге — эффективность «обогревателя воздуха» А. Шанты по крайней мере в 10 раз больше прежних. Во столько же раз он меньше по весу и по габаритам!

Использование такого оборудования, несомненно, может дать большую экономию тепла во многих отраслях промышленности: например, в металлургии, промышленности строительных материалов, керамической, пищевой, на тепловых электростанциях. По предварительным расчетам расходы предприятия на внедрение конструкции венгерского инженера окупаются всего лишь за один год.

Изобретение А. Шанты запатентовано в Англии, Австрии, Франции, Италии, Швеции и США. Первые образцы были использованы на Кебаньском пивоваренном заводе в Будапеште и на металлургическом комбинате имени Ленина.

**Бюллетень «Будапресс»**



Проверка археологического метода датирования с помощью радиоактивного углерода-14 показала, что этот метод подлежит серьезному пересмотру. Углерод-14, являющийся радиоактивным изотопом обыкновенного углерода, находится в устойчивой пропорции с последним в любом живом организме. При гибели организма эта пропорция изменяется: процент обыкновенного углерода остается неизменным, в то время как процент углерода-14 постепенно уменьшается, следуя определенному ритму под воздействием потока космических лучей, что позволяет установить возраст древних находок путем простого измерения содержащегося в них количества углерода-14 и сопоставления с содержанием этого изотопа в существующих ныне предметах и организмах. Таким образом, исследуя костные и иные останки, обнаруженные на археологических стоянках, удалось составить относительно точную доисторическую хронологию, в частности, обосновавшую широко распространенную теорию о постепенном продвижении культуры со Среднего Востока в «варварскую» Европу.

Однако эта стройная и, казалось, убедительная система датирования ныне поколеблена. Некоторые очевидные исключения посеяли сомнения в ее незыблемости. Например, каменные погребения в Англии восходят, по крайней мере, к 3000 году до н. э., а между тем считали, что древнейшие аналогичные сооружения в Восточном Средиземноморье — минойские памятники на Крите — были возведены не ранее 2500 года до н. э.

Фактически метод датирования по углероду-14 основывался на неизменном характере интенсивности потока космических лучей. Чтобы убедиться в его равномерности, сотрудники университетов Аризоны, Пенсильвании и Калифорнии, исследовали срезы стволов калифорнийской секвойи. Как известно, эти деревья являются древнейшими живыми организмами на нашей планете (некоторым из них 4000 лет). Известно также, что простой подсчет колец роста секвойи позволяет точно определить возраст дерева. И хотя исследование колец по методу датирования углеродом-14 выявило незначительные отклонения от нормы, оно все-таки свидетельствует о колебаниях мощности космического потока. А это вынуждает вносить при определении возраста археологических находок таким методом среднюю поправку в... 700 лет!

Приходится, следовательно, проверить и, возможно, исправить доисторическую хронологию. На основании новых данных эту трудную задачу взял на себя профессор Ганс Зюсс в университете города Сан-Диего. В частности, подверглись пересмотру данные о предыстории Европы, не опирающиеся на столь достоверные исторические источники, как знаменитые древние календари Среднего Востока. Таким образом, например, погребения в кургане Св. Михаила в Карнаке (Франция), относящиеся к «мегалитической» цивилизации, занесенной, вероятно, из Средиземноморья, датировались бы на тысячу лет ранее, чем великие пирамиды Гизы. Возможно также, что на Балканах обрабатывали медь задолго до того, как ее стали добывать греки. И, главное, возможно, что колыбелью западной культуры был не Восток, а Запад.

**«Новости ЮНЕСКО»**



## Награды ВДНХ СССР

Главный комитет Выставки достижений народного хозяйства СССР постановил наградить Дипломом, медалями и денежными премиями ВДНХ участников Центральной выставки «Научно-техническое творчество молодежи» в 1972 году, представленных журналом ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи».

Золотой медалью и денежной премией в размере 200 рублей награждены: **ДУРНОВ** Лев Константинович, инженер ЗИЛа, — за разработку конструкции и изготовление автомобиля «КД», который отличается от существующих автомобилей этого класса внешним видом, типом кузова, а также материалом; **ШАЦКИЙ** Николай Сергеевич, слесарь-лекальщик, — за разработку конструкции и изготовление кузовных узлов мотоцикла «Микро-175», отличающейся от существующих моделей внешним видом, устойчивостью и лучшими ходовыми качествами.

Серебряной медалью и денежной премией в размере 100 рублей награжден **МОЛОДЦОВ** Николай Алексеевич, мастер автобазы № 1 управления «Мосстроймеханизация», за разработку конструкции, электрооборудования, отдельных узлов ходовой части малолитражного автомобиля «Весна», отличающегося от существующих автомобилей этого класса пониженным шумом, увеличенным объемом багажника, оригинальной системой вентиляции, обогревом стекол кузова.

Бронзовой медалью и денежной премией в размере 50 рублей награжден **КУЗНЕЦОВ** Анатолий Георгиевич, рабочий автобазы № 1 управления «Мосстроймеханизация», за участие в разработке и постройке автомобиля «Весна».

Дипломом второй степени награжден журнал «Техника — молодежи» за руководство движением любительского автомобилестроения, разработкой и изготовлением автомобилей самодельной постройки.

## Зарубежные связи

● Редакция принимала члена редколлегии журнала «Югенд унд техник» («Молодежь и техника») диплом-инженера Макса Кюна. Гость из ГДР познакомился с научно-техническим творчеством советской молодежи, побывал на ВДНХ СССР, в Государственном музее истории космонавтики имени К. Э. Циолковского в Калуге. Состоялся обмен опытом освещения в журналах научно-технического творчества молодежи.

● В редакции состоялась беседа с главным редактором иллюстрированного еженедельника «Квяты» (ЧССР) доктором Миланом Цодром. Достигнута договоренность о сотрудничестве наших журналов в популяризации достижений советской науки и техники.

● Гостем «ТМ» была заведующая отделом техники журнала «Югенд унд техник» Дагмар Людер. Коллеге из братской страны была оказана помощь в подготовке материалов о достижениях советской науки и техники, о движении НТТМ.

● Редакция принимала французского инженера Жана Фронье, специалиста по строительству горно-спортивных сооружений. Были обсуждены научно-технические вопросы строительства лыжно-туристских комплексов.

## Стихотворения номера

Владимир БЕЛЯЕВ-ИЖЕВСКИЙ

### Смотритель и маяк

Давно на скалах делят общий дом  
Седой смотритель и седой маяк,  
Тревожной ночью, разрывая мрак,  
Одним сияньем светятся вдвоем.

### Путина

Пора путины: море поднялось,  
Валы в броне щербатой черно-синей  
Идут, как танки, против берегов.  
Причал пропал среди соленых  
взрывов...

Но, парус неба наколов на мачту,  
Мы выбираем из сетей ставриду.  
Скорее кожа смоемся, чем соль  
С дубленых лиц.  
И жарко нам в отяжелевших робах.  
Я выстою сегодня,

как отец  
Стоял в сорок втором  
под Сталинградом.

Виталий КОЛЕСНИКОВ

### Высота зовет мальчишек

Траектория взлета —  
как парабола ветвь.  
Сколько нужно работать,  
чтобы в небо взлететь.  
Сколько нужно упрямства,  
сколько силы в руках,  
чтобы спорить с пространством  
высоко в облаках.  
О, двадцатого века  
как орбита круты,  
человечьи дерзання,  
человечьи мечты!  
И мальчишки у века  
тоже веку под стать —  
в каждом деле готовы  
от отцов не отстать.  
Им о звездах не думать  
разве можно велеть,  
разве можно заставить  
небом их не болеть?  
Разве скажешь:  
земные есть орбиты, друзья!  
А мальчишкам  
без неба и без крыльев нельзя!  
Траектория взлета —  
как парабола ветвь.  
Сколько нужно отваги,  
сколько воли иметь.  
Сколько мужества надо,  
сколько отдано сил...  
У мальчишек вчерашних  
ты об этом спроси!

К 3-й странице обложки

## Крылья

## наших

## предков

И. АНДРЕЕВ, инженер

„Э то были первые полеты в мировой истории, когда машина, несущая на себе человека, поднималась в воздух силой своего двигателя, проходила в воздухе, не уменьшая скорости, известную дистанцию и без повреждений садилась на том же горизонтальном уровне, с которого стартовала». Так сформулировал значение события, происшедшего в 1903 году на пустынном берегу Атлантического океана, один из «отцов» современной авиации — Орвилл Райт. Ненастным декабрьским днем райтовский биплан совершил четыре простейших полета продолжительностью в 12, 13, 15 и 59 сек. По нынешним понятиям, не бог вест какой результат! Но тогда, в первые годы народившегося века, старт первого действительно летавшего аэроплана означал нечто не менее эпохальное, чем первые полеты в космос. Пройдя в поисках крыльев трудный многовековой путь, человек совершил гигантский бросок вперед — поднялся в воздух на аппарате тяжелее воздуха. Наивными, порой бредовыми кажутся нам, людям сегодняшнего дня, старые аэронавтические проекты. Между тем в свое время они будоражили воображение современников, их всерьез обсуждали маститые ученые. Летописи и старинные книги донесли до нас описания и наброски разнообразнейших летательных аппаратов. Немалые старания приложили «святые отцы» — монахи. В начале XVIII века бразильский падре Бартоломео Гусмао будто бы строил воздушное судно, которое поднималось при сжигании каких-то горючих материалов.

Другой священнослужитель, отец Гримальди, умудрился подтвердить свои конструкторские успехи официальным удостоверением трех членов Лионской академии. Судя по этому «документу», Гримальди не только поднялся в воздух, но даже переправился на своей механической птице через Ла-Манш! Аппарат, по авторскому описанию, выполнен «наподобие часов», снабжен «ходячими валиками», медными колесами, трубками с ртутью, магнитами, янтарем, вращающимися в полете глазами.

Оставим эти изобретения на совести расшалившихся или впавших в технико-мистический раж монахов... Большинство более поздних авторов, взяв за основу действительно при-

(ОКОНЧАНИЕ НА СТР. 64)



## СОДЕРЖАНИЕ

КО ДНЮ СОВЕТСКОЙ АРМИИ И ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА	
И. Чистяков — Ракетный щит Страны Советов	2
СОЮЗУ ССР — 50 ЛЕТ	
В. Соколов — Мубарек Исакжанова, чабан из Киргизии	13
ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА	
В. Линц — Колыбель алмаза	10
НАШИ ПОДШЕФНЫЕ	
С. Вонсовский — Ключи к сокровищам	4
НАУКА И ТЕХНИКА — СЕЛУ	
Ю. Александров — Овощи на «воздушной подушке»?	9
П. Петров — Искра пашет и убирает. «Стрельба» консервированной рассадой. Полив наоборот	14
Г. Кондратюк — Какой он, современный элеватор?	30
А. Залыгин — Сбор «урожаев» ферм	42
В БРАТСКИХ СОЮЗАХ МОЛОДЕЖИ	
И. Вилчев — Мечты, воплощенные в жизнь	27
МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС «НИКОЛАЙ КОПЕРНИК»	
Ю. Михайлов — Остановивший Солнце	6
БИОГРАФИЯ ОТКРЫТИЯ	
Н. Белов — Сколько стоила мысль?	16
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	18
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	
А. Дьяков — Волны погоды — как их предсказывать?	20
НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ	
«Многоэгажный» парашют	37
Дома из пены и грез	44
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	38
КОНКУРС «МИР 2000 ГОДА»	41
НАШ АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ	46
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
АВС-36, СВТ-40	53
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	58
СПОРТ	
Н. Калчев — Шагающие в небо	35
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
А. Азимов — Фантастика — живая ветвь искусства	24
Ю. Медведев — Зеркало времени	48
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ	
А. Викториньев — Внимая мысли быстротечной	54
Ю. Филатов — Чудеса мнемотехники	56
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРАНИЧКА	
Г. Покровский — Закономерное — результат случайного	59
КЛУБ «ТМ»	60
ШЕЛЕСТЯТ СТРАНИЦЫ	62
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА	63
НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА	
И. Андреев — Крылья наших предков	63
ХРОНИКА «ТМ»	63
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — А. Побединского,	
2-я стр. — Г. Гордеевой,	
3-я стр. — К. Кудряшова,	
4-я стр. — Н. Рожнова.	

годные методы летания, пытались по мере своих талантов разрешить тогдашние проблемы аэронавтики.

Конец XVIII века. В небе Европы, сопровождаемые восторженным ревом толпы, плывут воздушные шары братьев Монгольфье и парижского профессора Шарля. Восторгам нет конца. Человек — властитель воздушной стихии отныне и навеки!

Робкие голоса скептиков, называвших «мыльные пузыри» игрушкой ветра, тонут в хоре горячих проповедников новоявленного средства летания. Отрезвление наступило позже, когда, несмотря на поразительные достижения воздухоплавания, пришлось признать: «баллоны» и в самом деле не очень-то слушаются пилота. Управление возможно лишь в одном измерении — «вверх-вниз».

Во всех остальных воздушный шар более послушен ветру, нежели аэронавту. До сих пор человечество пользовалось в транспортных целях только двумя видами тяги — ветра (парусные корабли) и прирученных животных (гужевого транспорта). Казалось бы, вот они, готовые рецепты, с помощью которых можно подчинить воздушный шар. Достаточно оснастить его парусами, и корабль, повинувшись зычным командам капитана, поплывет по волнам «пятого океана». Увы, авторы многочисленных проектов забыли, что влекомый ветром шар движется вместе с ветром с той же быстротой, что и воздушный поток. Аэронавтический вариант гужевого тяги, предложенный австрийцем Кайзерером, просто карикатурен: пилот-возница управляет кораблем с помощью... запряженных орлов. Осуществи кто-нибудь этот проект, извозничье «Эх, залетные!» приобрело бы самый буквальный смысл. Не принес успеха изобретателям и другой древний движитель — весло. Многочисленные попытки перемещать воздушные шары греблей не дали сколько-нибудь заметных результатов.

В противовес поборникам воздухоплавания на аппаратах легкого воздуха авторы других проектов сделали ставку на динамическое летание за счет подъемной силы обтекающей плоской поверхности. Венский часовщик Даген построил и испытал лег-

кие парашютообразные крылья, которые приводились в движение силой мышц самого изобретателя. Нужно ли говорить, что эти попытки, как, впрочем, и опыты нынешних сторонников машущего мускулолета, не удались.

Удача сопутствовала французскому моряку Ле-Бри. Бравый бретонец смастерил в 1857 году гигантскую птицу с жестко закрепленными крыльями и поднялся на ней в воздух. Аппарат разогнала запряженная лошадь. Он взмыл, как воздушный змей, на стометровую высоту и спустился на землю наподобие планера.

Этот опыт лишний раз показал, насколько силен воздух, действующий на быстро движущиеся поверхности — крылья. Оставалось только заменить лошадиную тягу на автономный источник энергии, способный разогнать машину до нужной скорости. Вот этим-то и занималось целое поколение изобретателей прошлого столетия. Одним из них был знаменитый Хайрем Максим, английский инженер, прославивший свое имя изобретением пулемета. Одно то, что на ниве аэронавтики появился крупный инженер, опытный предприниматель, свидетельствует о новом отношении к авиации. «Хорошему самолету предостойт громадная роль на войне, — писал Максим. — Нравится это вам или нет, но аэроплан уже создан и будет существовать всегда. Одним своим появлением он ставит ряд вопросов, к разрешению которых надо отнестись чрезвычайно серьезно». Пророческие слова, если не считать некоторой переоценки Максимом собственного вклада в авиацию. Гигантская машина англичанина так и не взлетела, а если бы и оторвалась от земли, едва ли была устойчива и управляема — эти проблемы Максим не разрешил. Они оказались под силу братьям Райт, велосипедным механикам из американского городка Дайтона.

Ровно семьдесят лет назад состоялся исторический полет райтовского биплана. Отдавая дань пионерам авиации, мы помним и именитых и безвестных изобретателей, успехи и ошибки которых приблизили первый старт.

## Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, О. И. ВЫСОКОС, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (ответственный секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. И. РЕЗНИЧЕНКО (заместитель главного редактора), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ, И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор

Ю. Макаренко.

Макет В. Фатовой

Технический редактор Р. Грачева

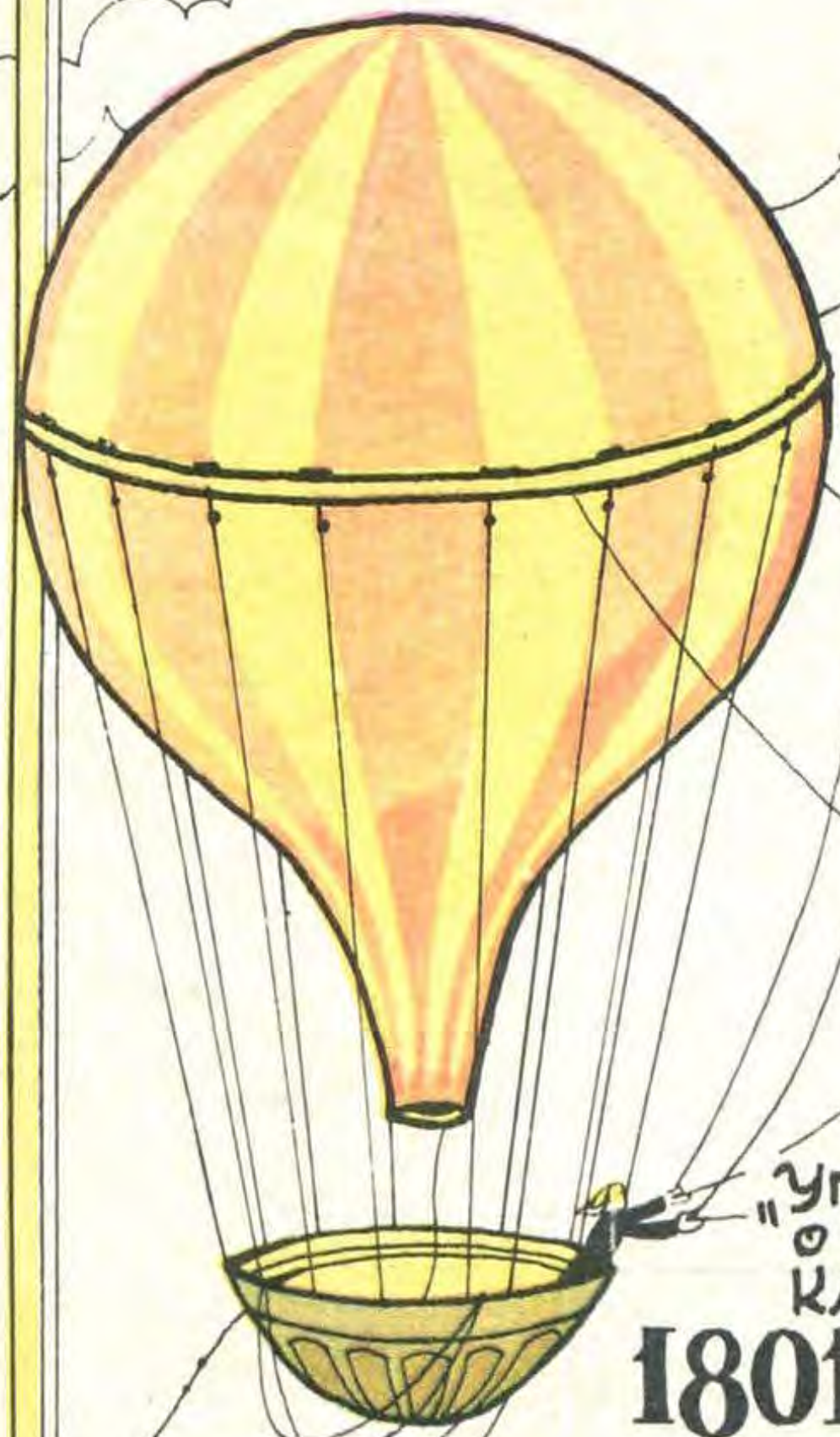
Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: 101503 ГСП, Москва, К-30, Суцевская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для междугородной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 — для справок; отделы: науки — доб. 4-55; техники — доб. 2-90; рабочей молодежи — доб. 4-00; фантастики — доб. 4-05; оформления — доб. 4-17; писем — доб. 2-91, секретариат — доб. 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

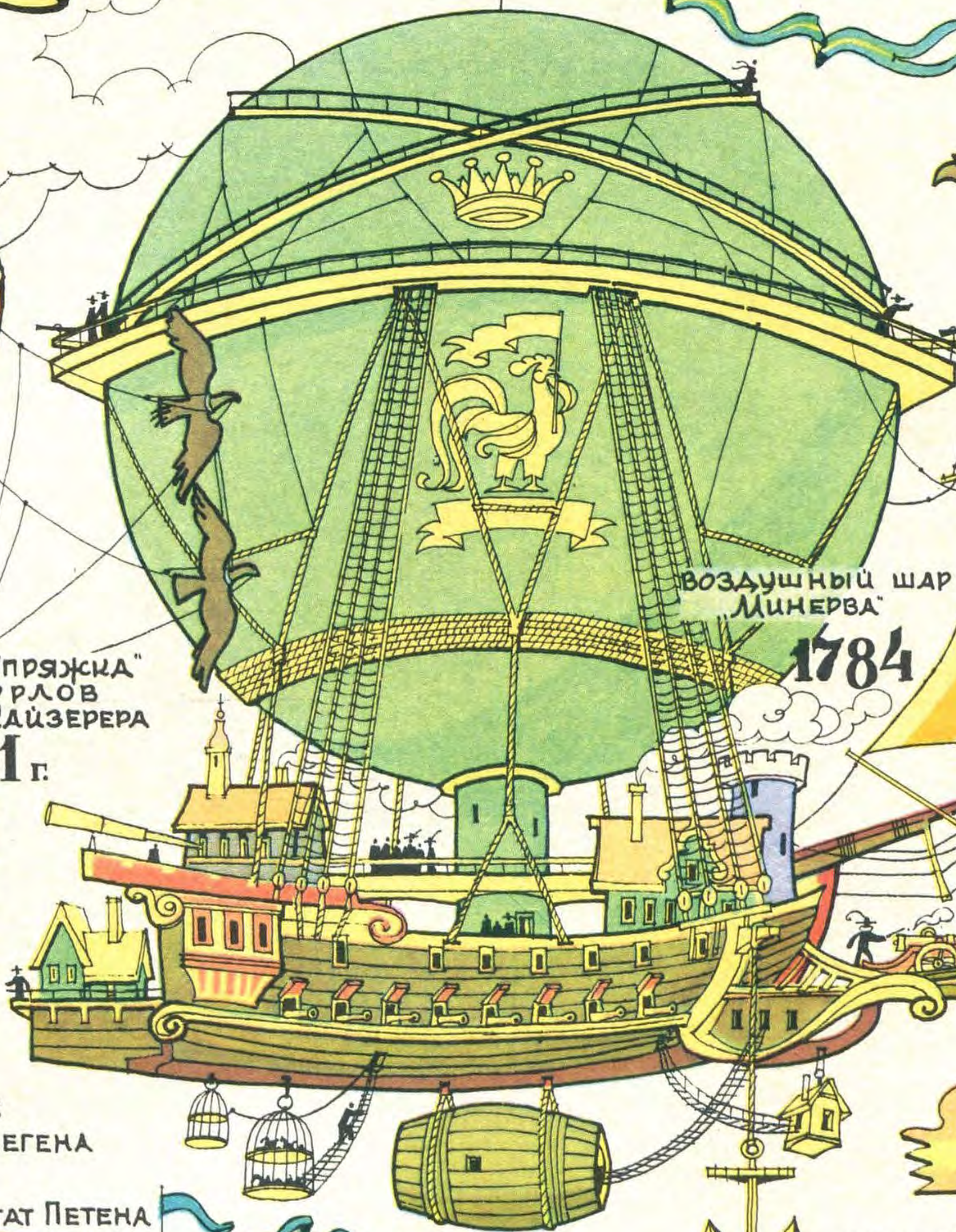
Сдано в набор 18/XII 1972 г. Подп. к печ. 31/I 1973 г. Т02920. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 650 000 экз. Зак. 2387. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, Суцевская, 21.



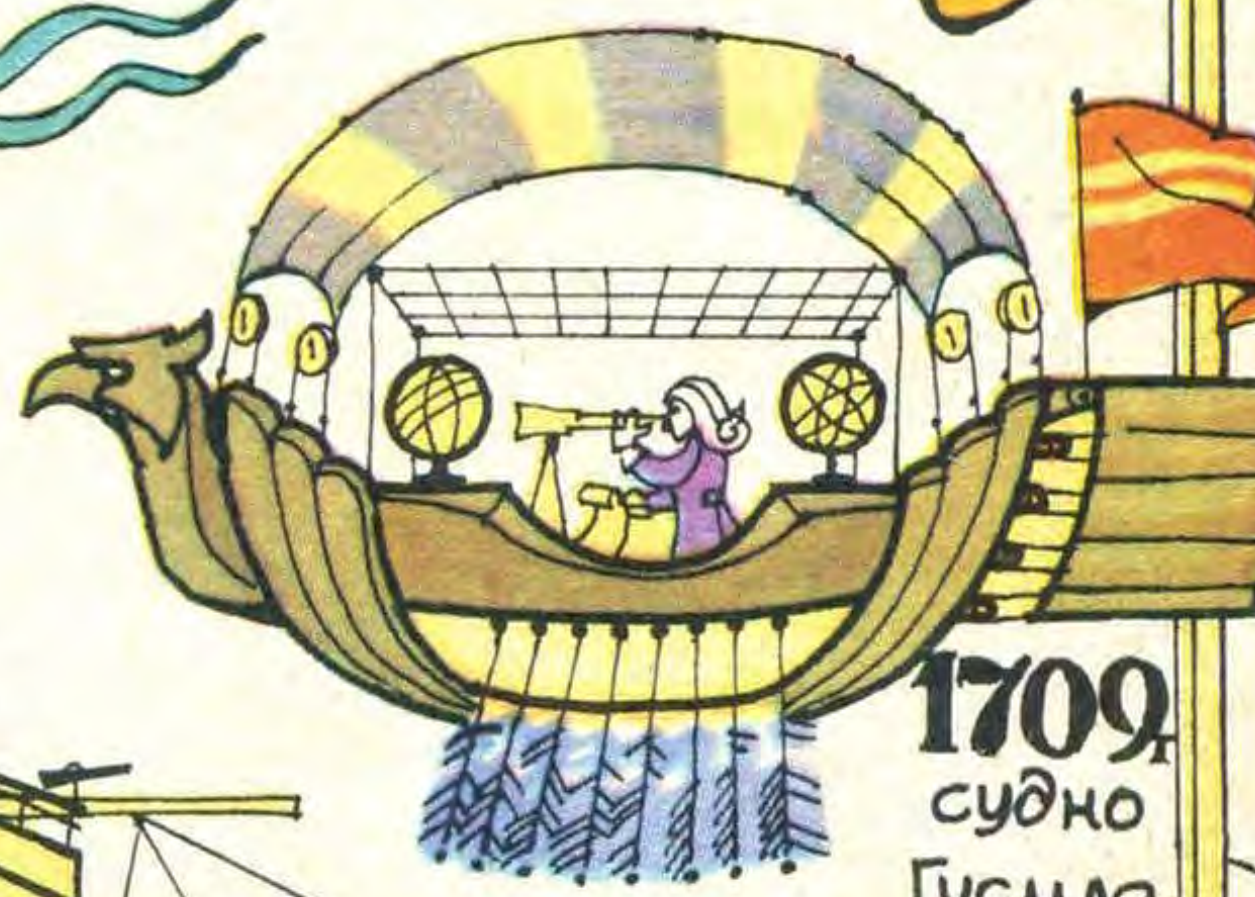
# Крылья наших предков



"Упряжка"  
"орлов"  
Кайзера  
1801 г.



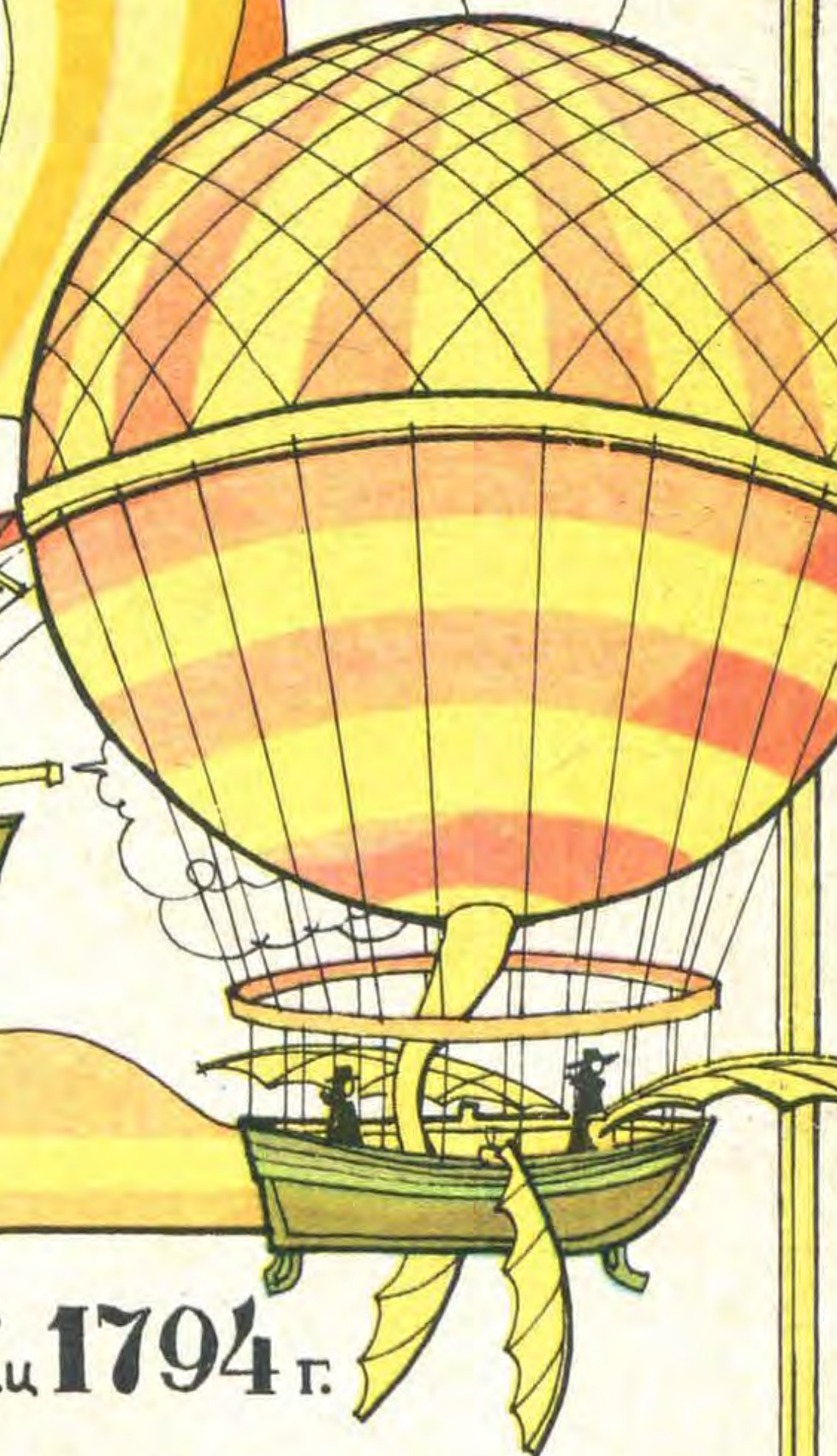
Воздушный шар  
"Минерва"  
1784



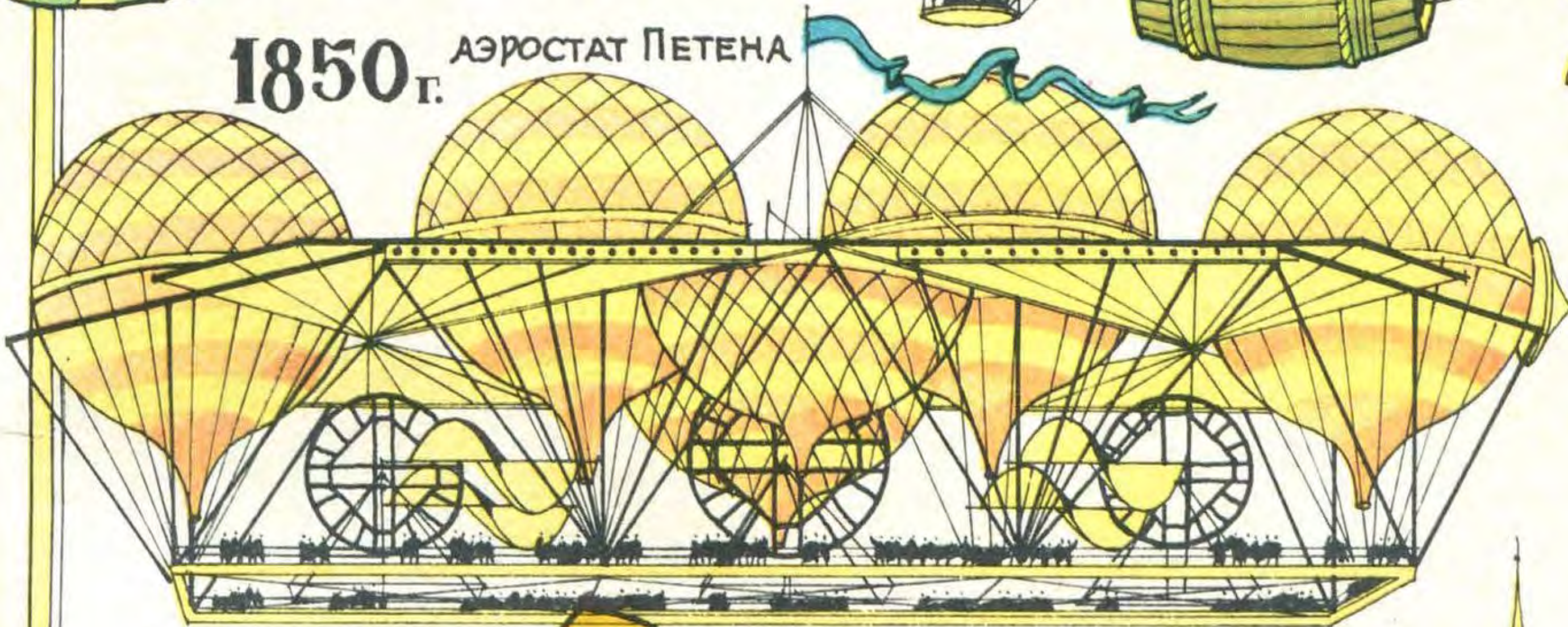
1709  
судно  
Гусмао



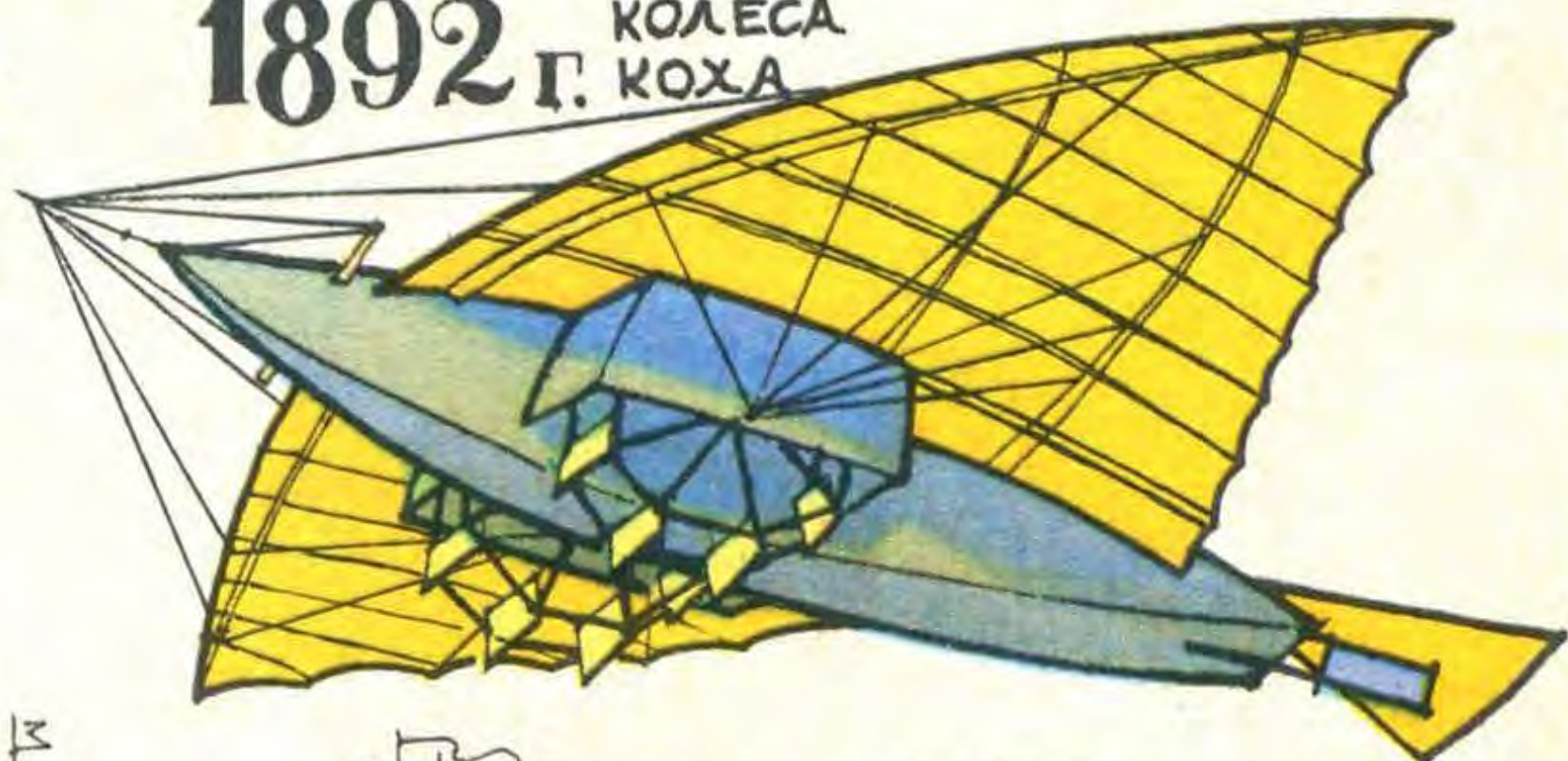
1807 г.  
Махолет Дегена



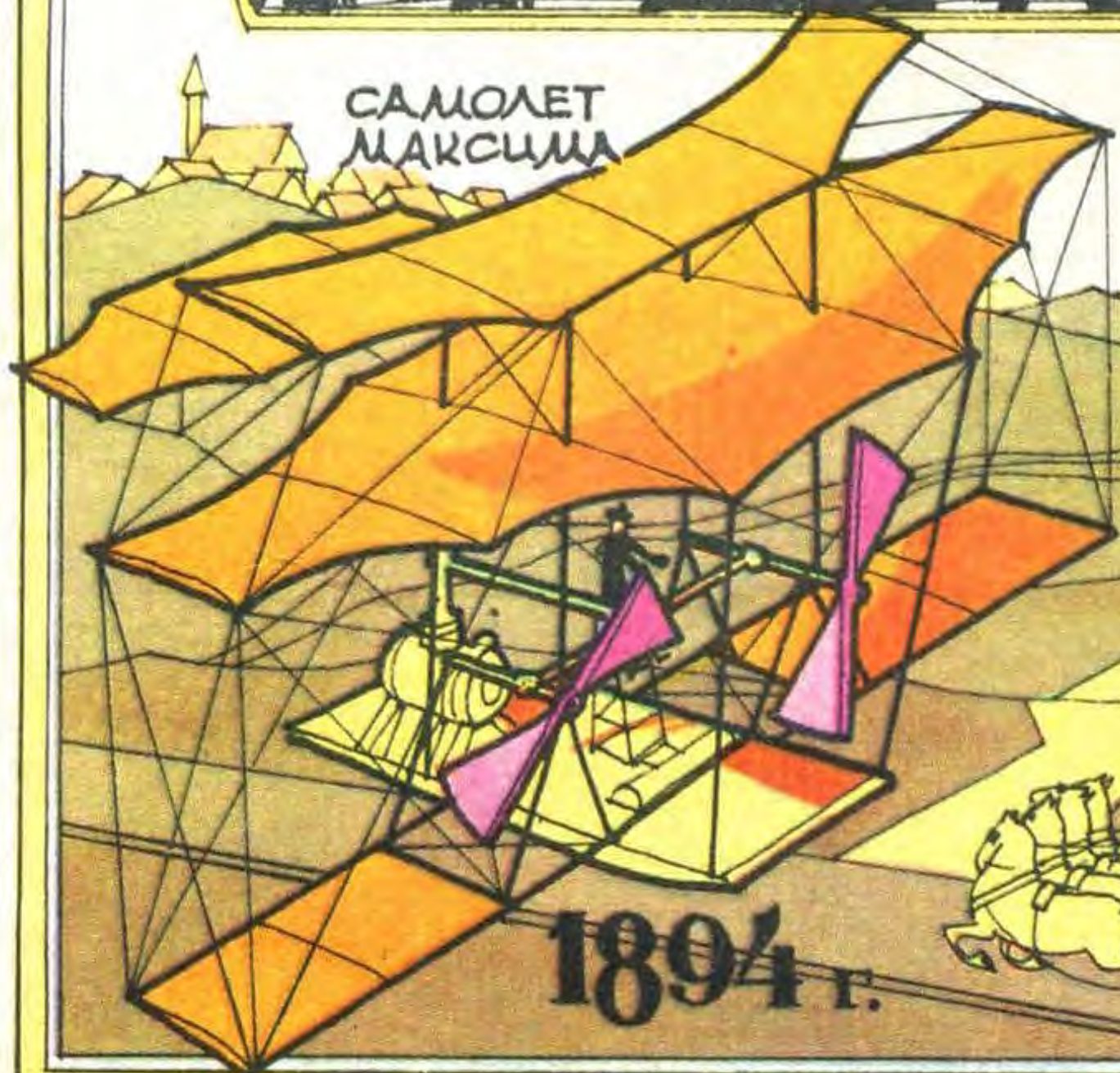
Аэростат  
с веслами  
1794 г.



1850 г. Аэростат Петена



1892 г. Гребные  
колеса  
Кох

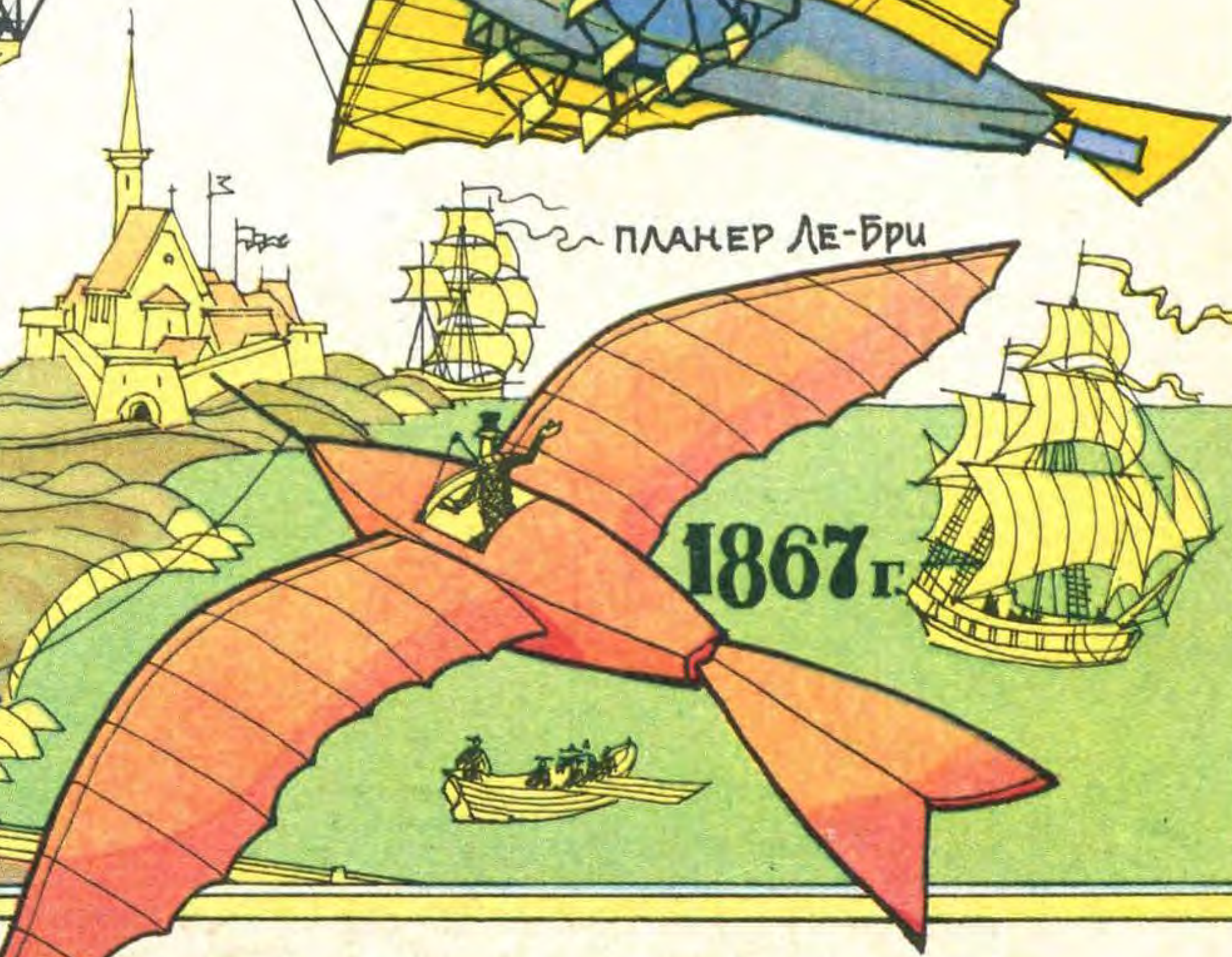


Самолет  
Максима



Самолет  
Бьюиссо

1900 г.



Планер  
Ле-Бри

1867 г.





**КОСМИЧЕСКИЙ МОСТ СОЛНЦЕ-ЗЕМЛЯ**

СОЛНЕЧНЫЕ  
ПЯТНА

СОЛНЕЧНЫЙ ВЕТЕР

ФРОНТ УДАРНОЙ ВОЛНЫ

ТУРБУЛЕНТНАЯ ОБЛАСТЬ  
ГРАНИЦА МАГНИТОСФЕРЫ

ЗОНЫ ЗАХВАТА РАДИАЦИИ

ЗЕМЛЯ

МАГНИТОСФЕРА  
НЕЙТРАЛЬНЫЙ  
СЛОЙ