



**Т
М**

**техника—
молодежи**

**5
1969**

ЛУНА!

О, ЭТА ЗАГАДОЧНАЯ





ВРЕМЯ ИСКАТЬ И
УДИВЛЯТЬСЯ

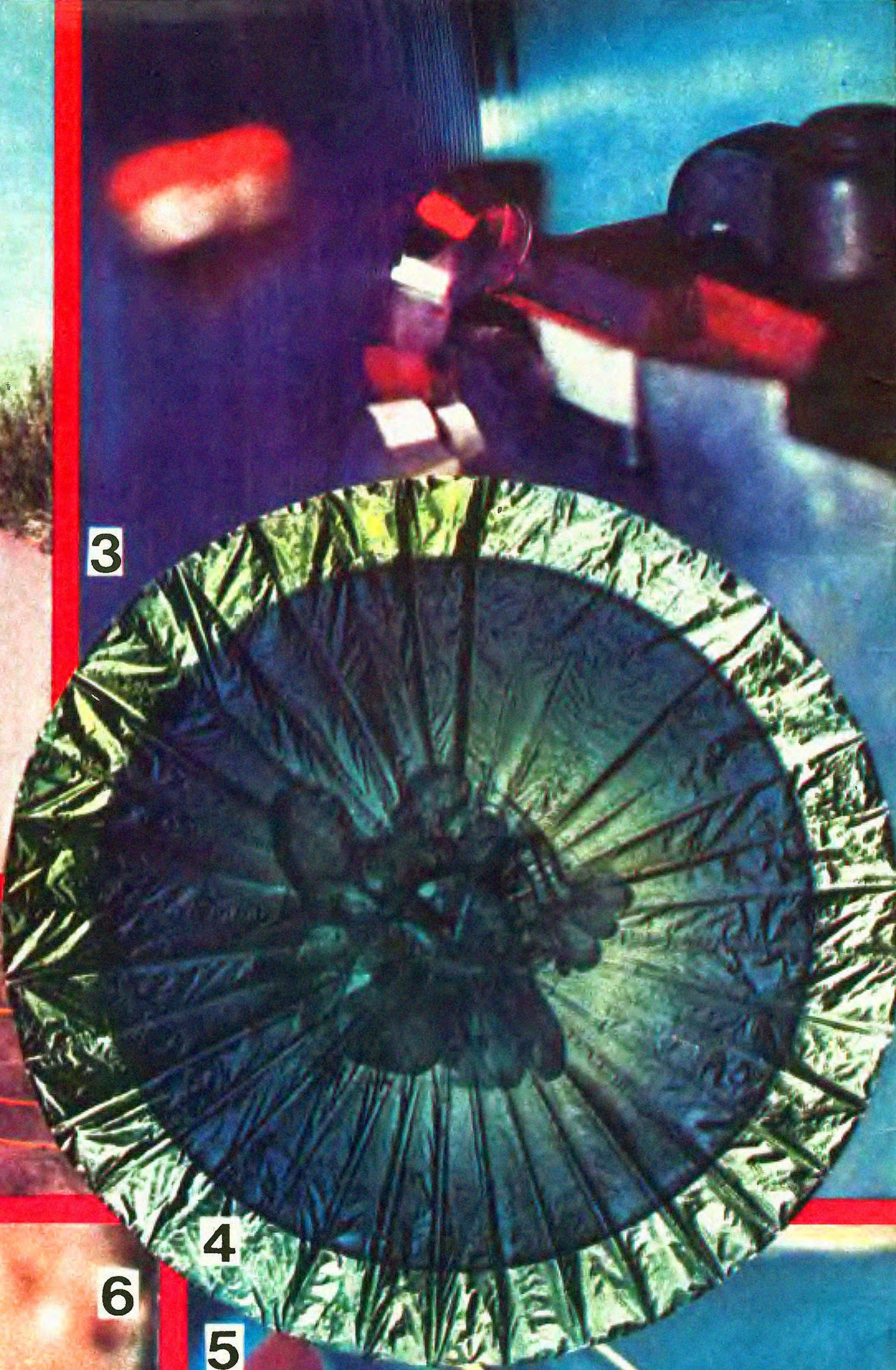
1



2



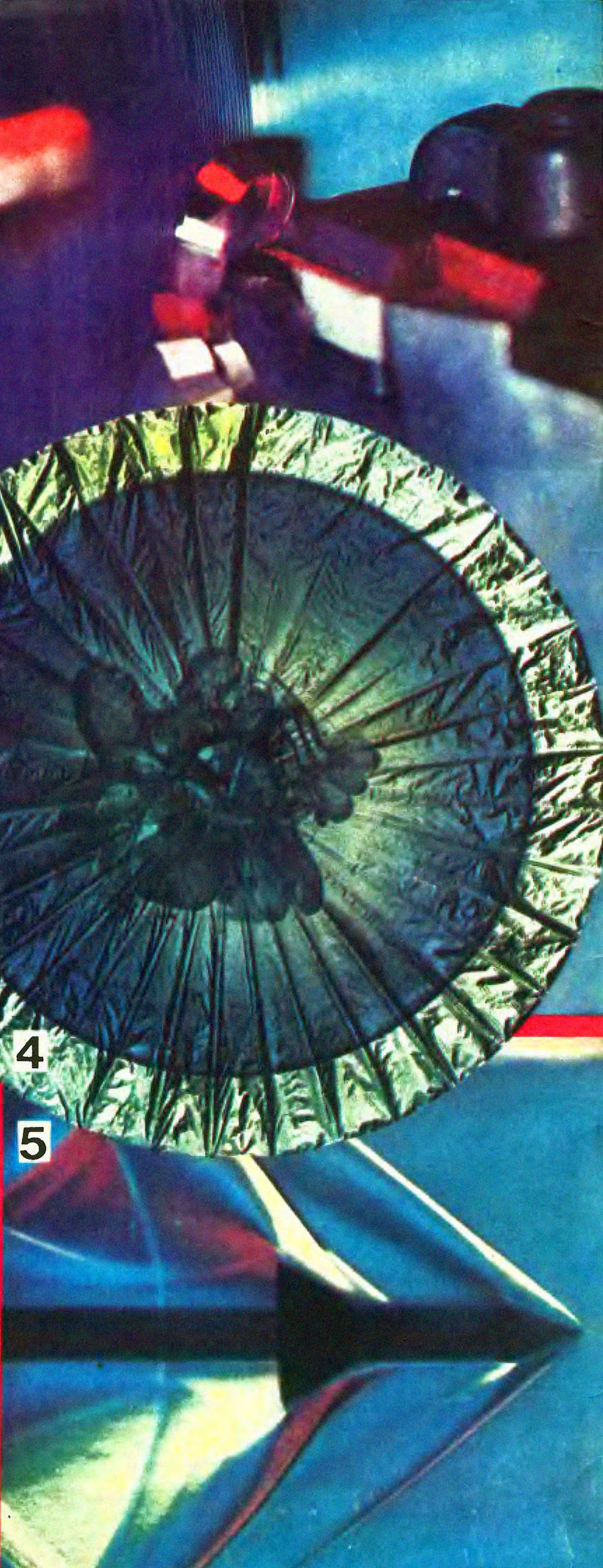
6



3

4

5



СТЕТОСКОП НА ГРУДИ ОКЕАНА

ПРЕМИЯ КОМСОМОЛА МОЛОДЫМ УЧЕНЫМ

А. ШИБАНОВ,
кандидат физико-математических наук,
наш спец. корр.

Рис. В. Брюна

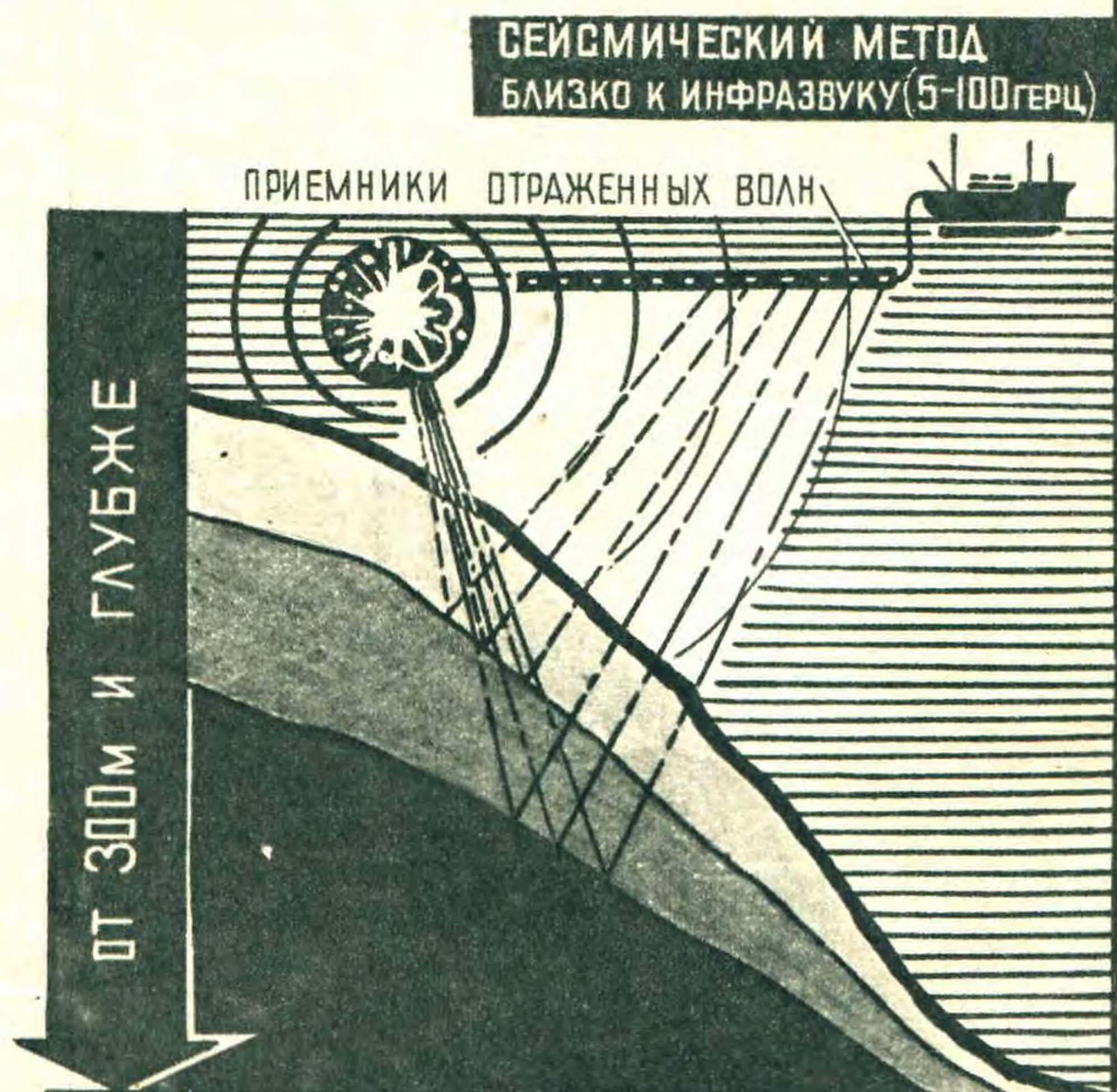
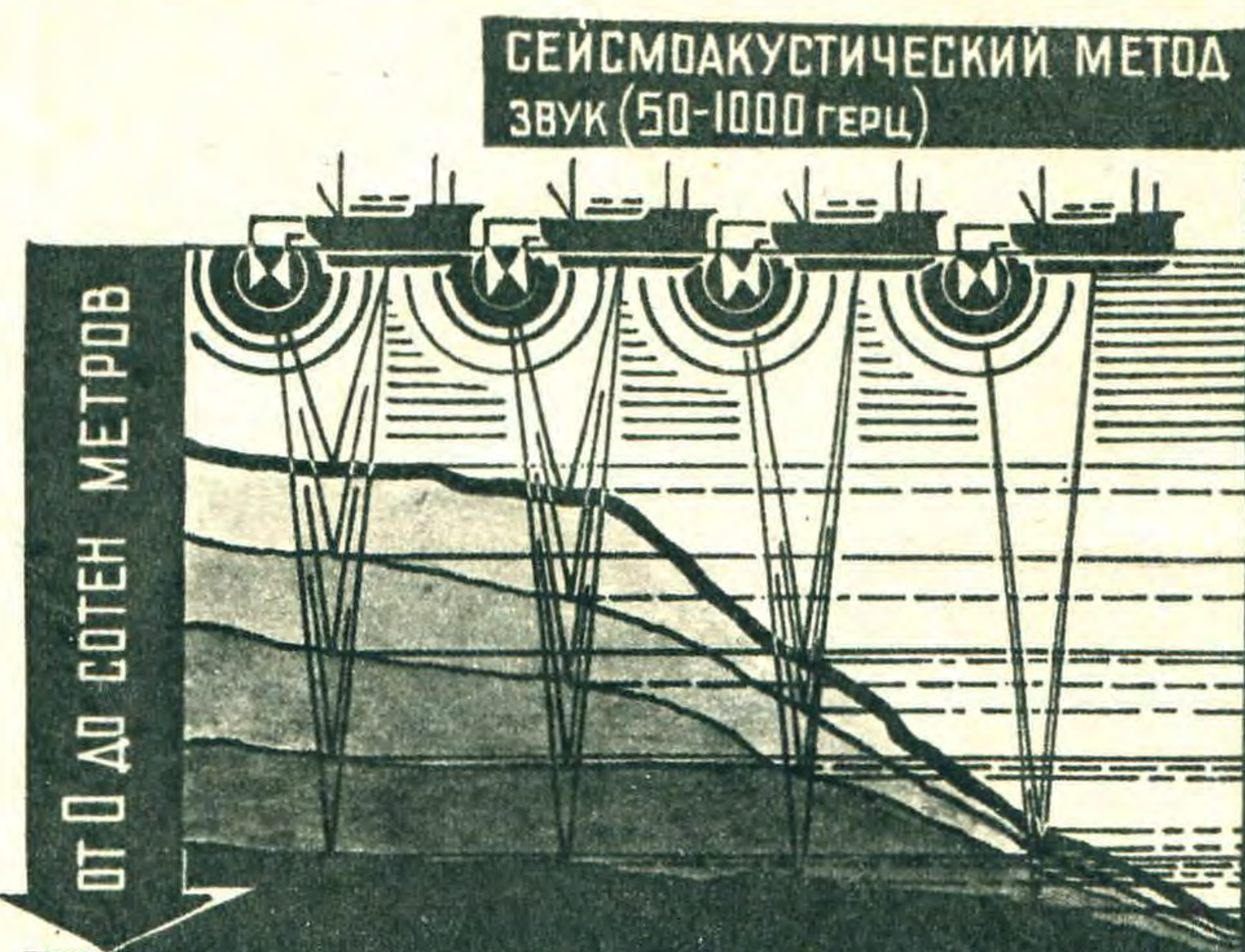
Вам нужно опуститься на морское дно, а втискиваться в скафандр не хочется. Ничего страшного, пошлите вместо себя ультразвуковой луч. Неслышимый посланец тщательно ощущает подводный рельеф, укажет каждую трещину, каждый выступ скалы. Эхолот — отличный разведчик царства Нептуна. Но если надо заглянуть в поддонные глубины, «разведчик» становится слепцом. Земные породы «непрозрачны» для ультразвука, слишком сильно они его поглощают. Здесь уже не обойдешься комариным писком прибора, нужны громоподобные раскаты взрывов.

Чтобы узнать о строении глубинных слоев Земли, ученые предпочитают как следует их потрясти, словно запертую шкатулку. По доносящимся изнутри звукам можно судить, что в ней скрывается. Недоступные ультразвуку земные слои не помеха для сейсмических инфразвуковых волн. Сейсмика имеет дело с гораздо более низкими частотами колебаний, не превышающими 100 гц. А поглощение колебаний тем меньше, чем ниже их частота. Отраженное поддонными минералами эхо мощных взрывов несет на поверхность информацию — ведь у каждой породы свои поглощающие и отражающие свойства.

Скованные одной цепью, ультра- и инфразвуки отлично дополняли друг друга. Эхолот снимал профиль поверхности дна, а сейсмические волны «просвечивали» дно вглубь, начиная с нескольких сот метров от его поверхности и глубже. Но осталась промежуточная зона, ничейная территория. Из поля зрения науки выпало то, что представляет наибольший интерес при строительстве портовых сооружений, дамб, плотин, подводных оснований, мостов и т. д. Единственное средство добраться до «норовистых» слоев — брать пробы дна. Для этого слои прокалывают гигантской полый «иглой» и затем изучают ее содержимое. Так врачи берут на исследование костный мозг у больного. В районе будущего строительства приходится пробуривать скважины до 40 м глубиной на расстоянии 15—10, а то и 5 м друг от друга. Дорого обходится гидростроителям подобные сведения, особенно если нужно осмотреть большую площадь. Закладывать скважины под водой нелегко. И самое обидное, что каждая такая скважина всего лишь разовый эксперимент, проба грунта.

Нужно найти выпавшее звено, создать какой-то третий метод исследования, который перекинул бы мост между ультразвуком и сейсмическими волнами. Именно с таким предложением обратилось в 1962 году Министерство морского флота СССР к кафедре геофизики геологического факультета МГУ.

Эту проблему неоднократно пытались решить и раньше. Расчет как будто прост: если ультразвук не обладает достаточной проникающей способностью, нужно перестроить эхолоты на более низкие частоты. Действительно, звуковые волны, излучаемые такими приборами, впервые нашли лазейку в «запретные» слои грунта. Но с самими эхолотами при этом произошла разительная перемена. Гипертрофированные волноводы, вибраторы и другие детали разрастались до невиданных размеров. И не удивительно, их габариты тесно связаны с длиной волны, которая составляла уже метры. Кого могло прельстить многотонное, неудобное в обращении и неэффективное устройство! Не на всяком судне можно было разместить его.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Техника-1969
Молодежи

Ежемесячный
общественно-
политический,
научно-художественный
и производственный
журнал
ЦК ВЛКСМ

37-й год издания

Новый метод застрял в «тупике гигантизма». Сами звуковые волны устраивали исследователей, но нужно было избавиться от дорогостоящего многопудья эхолотов.

А что, если все-таки обратиться за помощью к сейсмике — ведь в нескольких килограммах взрывчатки незримо таятся мощные низкочастотные «эхолоты»? Правда, взрывы глушат рыбу, сотрясают, расшатывают близлежащие портовые сооружения. На Черном, Азовском и Каспийском морях «бомбежка» полностью запрещена. Но нельзя ли найти своего рода взрывозаменитель? В качестве такого заменителя сотрудники кафедры геофизики МГУ Аркадий и Виктор Калинины выбрали электрическую искру.

Если опустить в воду два электрода и разрядить через них конденсатор, под водой сверкнет миниатюрная «молния», которая, как известно, не бывает без грома. Разряды можно повторять сколь угодно часто. Чем не генератор звуковых колебаний? Такие электроды опускают с судна в воду на глубину 1—2 м. Поодаль располагается пьезоприемник. Отраженные от дна звуковые волны он преобразует в электрические колебания, которые записываются прибором. Судно непрерывно движется, и электрические разряды (сила тока в несколько тысяч ампер) следуют один за другим с интервалом в 1—3 сек. Сама стрельба и прием отголосков происходит практически мгновенно, в одном и том же месте. Каждая вспышка микромолнии озаряет поддонные глубины как раз под кораблем.

Спектр колебаний, возбуждаемый искровым эхолотом, лежит в пределах от 40 до 1000 гц. Он тесно примыкает к волнениям сейсмиков, лишь немного отклоняясь в звуковую область, к акустикам. Быть может, именно это и дало новому методу название — сейсмоакустический. Такое двустороннее соседство оказалось весьма благоприятным. Сейсмоакустические волны свободно проникают в толщу грунта, как и сейсмические. Но в отличие от последних у них ценное преимущество. Они могут «видеть» слои пород, лежащие непосредственно под поверхностью дна, на глубинах до сотен метров, где у взрывной волны врожденное «слепое пятно». На границе различных пород сейсмоакустические волны частично отражаются. Каждая такая граница посылает вверх сигнал — эхо. Чем позднее приходит эхо, тем глубже находится «зеркало». Зная время отправки и прихода волны и скорость распространения звука, можно подсчитать глубину залегания слоя породы.

Прибор отмечает сигнал на движущейся фотобумаге. Если соединить линией отметки, принадлежащие одному и тому же слою, получится профиль геологического разреза дна.

На редкость простым и надежным оказался новый метод. Не нужны большие, специально оснащенные суда. Первая сейсмоакустическая установка была создана еще в 1964 году. Она вела разведку поддонного грунта до глубины в 70 м. Но аппетит приходит во время еды. Потребовалось более углубленное изучение морского дна, до сотен метров от его поверхности. И уже через год была разработана усовершенствованная аппаратура. Ее цель — инженерно-геологические изыскания при строительстве крупных гидротехнических сооружений как на море, так на озерах и реках. На пяти морях — Черном, Каспийском, Балтийском, Белом и Охотском — успела побывать сейсмоакустическая станция. И всюду она с успехом выдержала испытания. В 1968 году с ее помощью был зарисован геологический профиль дна на протяжении тысячи километров вдоль русла Оби.

В поисках нефтяных месторождений исследователи жадно охотятся за каждым многообещающим подземным куполом или впадиной. Но результаты взрыворазведки бывают порою обманчивы. Если верхние породы сложны и неоднородны по строению, трудно решить, существует ли кажущийся купол на самом деле. Пути инфразвуковых волн в этом случае неисповедимы. Они могут настолько исказиться в земных слоях, что создадут призрак нефтеносной структуры где-нибудь на глубине в несколько километров. Так иногда трудно бывает распознать, глядя в окно, действительно ли дерево кривое или это причудливо преломляет свет стекло. Прозвучивая верхние слои сейсмоакустическими волнами, можно выявить такие неправильности строения породы и отделить «оптические иллюзии» от настоящих признаков нефти. Тогда не придется бурить пробные скважины в малоисследованном, недоступном еще районе.

Создателям сейсмоакустического метода исследования, братьям Калининым, присуждена премия Ленинского комсомола по науке и технике. «Звучащие искры» пополнили арсенал подземного видения. Их всепроникающие голоса включились в дружный хор басов сейсмических взрывов.

Рис. Л. Рындича



КРИОГЕНИКА — КОНСЕРВАЦИЯ ХОЛОДА

Развитие индустрии принято характеризовать уровнем производства важнейших продуктов — стали, нефти, пластмасс. «Культурность» нации кто-то из ученых (то ли в шутку, то ли всерьез) предложил оценивать по количеству мыла, потребляемого на душу населения. Если развивать подобный метод, можно, по-видимому, утверждать, что о технической оснащенности промышленности лучше всего судить по криогенике, издавна служившей пробным камнем для инженерной мысли. И как ни парадоксально, трудности этой важной отрасли техники заключаются не столько в технологиях производства криогенных (низкотемпературных) сред, сколько в их хранении и транспортировке. Действительно, потребность в жидких газах сегодня достигла небывалых размеров. В США за 1965 год одного жидкого водорода было израсходовано около 40 тыс. т. Для транспортировки такого огромного количества газа нужны гигантские цистерны — дюары — сложные сооружения, унизанные десятками приборов и регуляторов. Немало хлопот доставляет и долгое хранение «эфмерных жидкостей». Ведь изолировать криогенную среду от теплого внешнего мира так же трудно, как, скажем, законсервировать кусок льда в доменной печи.

Наш корреспондент обратился к известному специалисту в области криогенной техники С. РИПСУ, автору около 70 статей, книг и монографий, посвященных этому вопросу, и попросил его рассказать о том, как хранятся и транспортируются жидкие газы.

УГОЛЬ или вата, пропитанные жидким кислородом, — сильная взрывчатка (ей обязаны своим рождением Симплонский тоннель в Альпах и Днепродзержинск); жидкий водород — ракетное топливо; жидкий азот — среда для закалки жаропрочных сталей... Никогда еще «лед и пламень» не были так нужны друг другу, как сегодня.

Каждая тонна жидкого газа стоит тысяч киловатт-часов. Образно говоря, шторм абсолютного нуля начинается в огнедышащих топках мощных электростанций.

Но как сберечь холод? Ведь жидкий воздух бурно вскипает даже на льду. А жидкий гелий, наделяющий металлы магическим свойством сверхпроводимости, убежать от губительного тепла еще труднее.

ПРОИЗВОДСТВО КОСМИЧЕСКОГО ХОЛОДА — ИНДУСТРИЯ БУДУЩЕГО

Пламень и лед... Магнитные ловушки, предназначенные, казалось бы, лишь для того, чтобы удержать раскаленную плазму, когда-нибудь, вероятно, смогут надежно укрывать от воздействия внешней среды и холод. Во всяком случае, проблема и в том и другом случае формулируется одинаково — найти идеальный теплоизолятор.

В 1887 году в Лондоне немецкие стеклодувы Мюллер и Орн, воплощая идею известного физика Леннока, изготовили первый сосуд с двойными стенками специально для хранения сжиженных газов.

Мысль Леннока проста. Газ (и пары) плохо проводит тепло. (О плохой теплопроводности водяного пара лучше всего говорит такой пример. В конце прошлого века на сталелитейных заводах опытные рабочие иногда показывали новичкам фокус: на мгновение опускали руку в расплавленную сталь. Интенсивное парообразование на доли секунды предохраняло кожу от ожога.) Воздушная прослойка в сосуде Леннока играла роль изолятора. Но «термос» все-таки вышел плохим: слишком быстро улетучивались из него криогенные жидкости. Молекулы воздуха переносили довольно много тепла от внешней стенки к внутренней (как говорят специалисты, была сильная конвекция).

А что, если откачать воздух? Именно так и поступил д'Арсонваль в том же 1887 году. Его вакуумированные сосуды были цилиндрической формы (довольно невыгодной по современным понятиям).

Через шесть лет английский ученый Дюар сделал следующий шаг: был в принципе закрыт еще один мостик, переправлявший тепло, — радиационный нагрев — нагрев излучением. По просьбе Дюара Мюллер изготовил несколько сосудов с посеребренными внутренними стенками. Тепловые лучи отражались от зеркального слоя. Кроме того, Дюар поместил между стенками активированный уголь, который поглощал остатки воздуха. Ученый также предложил заполнить межстенное пространство парами ртути, которые при заправке сосуда конденсировались, покрывая поверхности зеркальной пленкой и одновременно образуя вакуум.

Сжиженный газ очень удобен в транспортировке: занимает минимально возможный объем (выигрыш по сравнению со сжатым — примерно десятикратный). И Дюару и д'Арсонвалю в их опытах нужно было совсем немного криогенных жидкостей. Ни тот, ни другой, вероятно, и

не предполагали, что их уникальные сосуды в недалеком будущем станут самой удобной и экономичной тарой для «консервированного воздуха».

Современной индустрии многотонные дюары необходимы, как танкеры и лесовозы. Но прежде чем маленькие вакуумные стаканы превратились в огромные цистерны — танки, пришлось преодолеть немало трудностей.

Первые сосуды д'Арсонваля — Дюара часто лопались из-за сильных температурных напряжений в стекле. В 1898 году Вейнгольд предложил разделить емкость на вакуумные отсеки — при повреждении одного из них содержимое сосуда все же не пропадало.

В начале века появляются полые шары, изготовленные не из хрупкого стекла, а из меди, латуни, алюминия (эти металлы сохраняют высокие механические свойства при низких температурах). В 1905 году Гейланд сконструировал металлический резервуар для перевозки жидкого газа по железной дороге.

У нас в Союзе металлические дюары начали выпускаться в середине 30-х годов на Московском автогенном (ныне кислородном) заводе.

Две сферы с длинными горлышками вставлены одна в другую, между ними вакуум. Внутренний шар подвешен свободно, к его нижней части присоединена адсорбционная камера. Вся система заключена в прочный кожух. Таков в общих чертах современный дюар. При наклоне резервуара внутренняя, холодная сфера ложится на наружную, «горячую». Образуется пар, который выталкивает сжиженный газ через горлышко наружу.

Шейка сосуда — это дополнительный путь, по которому тепло проникает внутрь: чем она уже и длиннее, тем больше ее тепловое сопротивление, тем, следовательно, меньше испаряется газа. И в маленьких стаканах и в огромных цистернах нужен «выпускной клапан», иначе они взорвутся.

Стакан д'Арсонваля емкостью в 1 литр уменьшил испаряемость сжиженного газа в 10 раз по сравнению с обычной стеклянной банкой. В пятилитровом сосуде д'Арсонваль нашел некоторое количество жидкости спустя 28 дней. В больших дюарах газы можно безбоязненно хранить месяцами: увеличивается отношение объема к поверхности сосуда. И наоборот. Малый объем — поверхность взаимодействия со средой относительно велика. Это обстоятельство играет, кстати, первостепенную роль

● НАШИ АВТОРЫ

● НАШИ АВТОРЫ

● НАШИ АВТОРЫ

● НАШИ АВТОРЫ

Инженер Анатолий СВЕТИКОВ занимается вопросами трансформации зальных помещений. Об этой интересной и многообещающей проблеме он и рассказывает в своей статье.

Интересы Владимира МАЛЬГИНА, преподавателя Московского архитектурного института, не ограничиваются одной лишь теорией. Он не раз пробовал свои силы и в роли художника-архитектора.

В. СКУРЛАТОВ, физик и философ, начал заниматься журналистикой лишь год назад, но он уже известен читателям. В номере мы публикуем его статью о скрытых возможностях человеческой психики.

Инженер В. ЩЕРБАКОВ, известен как автор многочисленных статей. Научная фантастика еще одно его увлечение. Его рассказ «Прямое доказательство» удостоен III премии на Международном конкурсе.



в биологии. Клетки живых организмов не могут быть большими. Иначе поступление питательных веществ и выделения через мембрану будут происходить губительно медленно (таким образом, между теплообменом и обменом веществ можно провести формальную аналогию).

Но если речь пошла об аналогиях... У стакана д'Арсонваля — Дюара есть физический прообраз, созданный природой, — удаленные от Солнца планеты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон. Вакуум мирового пространства изолирует их от прямых контактов с источниками тепла — звездами. Посеребренная инеем поверхность этих планет отражает значительную часть лучистого тепла. Вторую, внешнюю, сферу нашего космического «резервуара» можно (без ущерба для уяснения сущности) считать отнесенной в бесконечность. Заметим, что и форма планет близка к оптимальной — ведь из всех тел с заданным объемом шар имеет наименьшую поверхность...

Впрочем, приходит на ум и другая, совсем простая аналогия: если вы заметили, стакан Леннока устроен так же, как обычное окно с двумя рамами.

ТОНКИЕ металлические пластинки не помеха для световых лучей. Например, миллимикронные пленки серебра прозрачны, словно стекло. Инфракрасные лучи пронизывают без особого труда гораздо более толстые металлические пластины. Зеркало в дюарах не просто идеально гладкая поверхность, а скорее пространство, слой толщиной в сотни микрон. Чем ниже температура внутренней сферы, тем опаснее длинноволновое излучение. Если жидкий кислород (температура кипения $t_k = -183^\circ\text{C}$) жадно поглощает волны длиной от единиц до десятков микрон, то для жидкого водорода ($t_k = -252,8^\circ\text{C}$) и гелия ($t_k = -268,9^\circ\text{C}$) наибольшую опасность представляют излучения длиной от десятков до сотен микрон. А чем длиннее волны, тем глубже они проникают в металл (при прочих равных условиях), тем толще должно быть «зеркало».

Если бы наше пространство было одномерным, а мир, в котором мы живем, представлял бы из себя линию, то сосуд Дюара приближенно можно было изобразить четырьмя точками на этой прямой: по две точки с каждой стороны от отрезка, занятого сжиженным газом. В двумерном пространстве (например, на листе бумаги) эти точки превратились бы в концентрические окружности. В первом случае было бы особенно просто рассчитать наш стакан. В плоскости задача уже представляет некоторые трудности. В реальном трехмерном пространстве точное решение иногда вообще невозможно. Вот почему приходится «упрощать» пространство.

При определении количества тепла, передаваемого излучением между двумя концентрическими сферами, можно, к примеру, заменить шары двумя параллельными плоскостями. Это похоже на то, как если бы мы услови-

лись считать Землю плоской. Но ошибки в расчетах при такой замене относительно невелики — не больше, чем при измерении расстояния между городами по «плоской» географической карте.

Иногда, наоборот, кажущееся усложнение начальных условий позволяет быстрее получить результат. В комплексной системе координат можно решать задачи о текущей жидкости и о температурном и электростатическом полях сходными методами. Изотермы (линии одинаковых температур) в таком странном мире аналогичны силовым линиям электростатического поля, а те, в свою очередь, — линиям одинаковых скоростей течения жидкости. Это во многом упрощает анализ дюаров, а расчет «прохождения» тепла через стенки сосудов можно проводить по готовым формулам электростатики и гидродинамики.

Получить высокий вакуум в стакане д'Арсонваля — дело непростое. Остаточное давление в изолирующей полости может составлять практически 10^{-4} — 10^{-6} мм рт. ст. Конвекция при таком давлении невелика, так как сам теплоноситель — воздух — практически отсутствует. Современная техника часто идет по другому, более экономичному пути: перенос тепла затрудняется не только за счет отсоса воздуха (вакуум до 10^{-2} мм рт. ст.), но и с помощью «лабиринта» из зерен или лент теплоизоляционного материала (вакуум-порошковая и вакуум-слоистая изоляция). Вот когда без специальных уравнений газовой динамики не обойтись. Ведь «лабиринт» как бы состоит из множества трубочек переменного сечения и разной длины. В зависимости от типа изоляции можно вычислить средние статистические параметры «лабиринта», выбрать желанный оптимум.

В Институте ядерной физики АН ЧССР с успехом применяют стаканы из вспененной пластмассы (пеностирола). Для одновременного хранения разных газов можно использовать общее хранилище — систему из вставленных друг в друга цилиндров. В центральный цилиндр заливают газ с самой низкой точкой кипения, а в наружный — с относительно высокой. В таком «многоступенчатом» дюаре «криогены» экранируют друг друга от внешнего тепла. Испарившиеся газы из центральных отсеков направляют на «периферию» для охлаждения внешних цилиндров.

Применяя эффективную изоляцию, можно уменьшить суточные потери жидкого водорода в стотонной цистерне до 0,3%. В масштабе народного хозяйства экономятся миллионы рублей! Однако многие важные вопросы криогенных систем еще не решены полностью. До сих пор кардинальнейшие проблемы техники — широкое применение жидкого гелия в радиоэлектронике, создание линий электропередач без потерь, магнитный транспорт на сверхпроводящих рельсах — упираются в старую как мир проблему «льда и пламени». Верится, когда-нибудь сверхсильные магнитные поля помогут овладеть и термоядерными процессами и ближними подступами к абсолютному нулю.

На левой части вкладки показаны разнотипные сосуды, предназначенные для хранения жидких газов. Традиционный дюар — две сферы, вложенные одна в другую, с длинными узкими горлышками. Полированная поверхность сфер отражает лучистое тепло, а межстенный вакуум препятствует переносу тепла конвекцией. Но откачать воздух до необходимой величины 10^{-6} мм рт. ст. (см. рис. 1 на вкладке) — дело непростое. Инженеры иногда предпочитают более экономичный путь: наряду с уменьшением количества воздуха (вакуум до 10^{-2} мм рт. ст.) затруднять перенос тепла и за счет «лабиринта» из металлических зерен (рис. 2). Микроскопические зеркальца отражают лучистую энергию и мешают конвекции. Однако идеальная преграда для тепла все-таки вакуум. Вот почему инженеры часто идут на заведомо большие расходы,

чтобы добиться хорошей теплоизоляции.

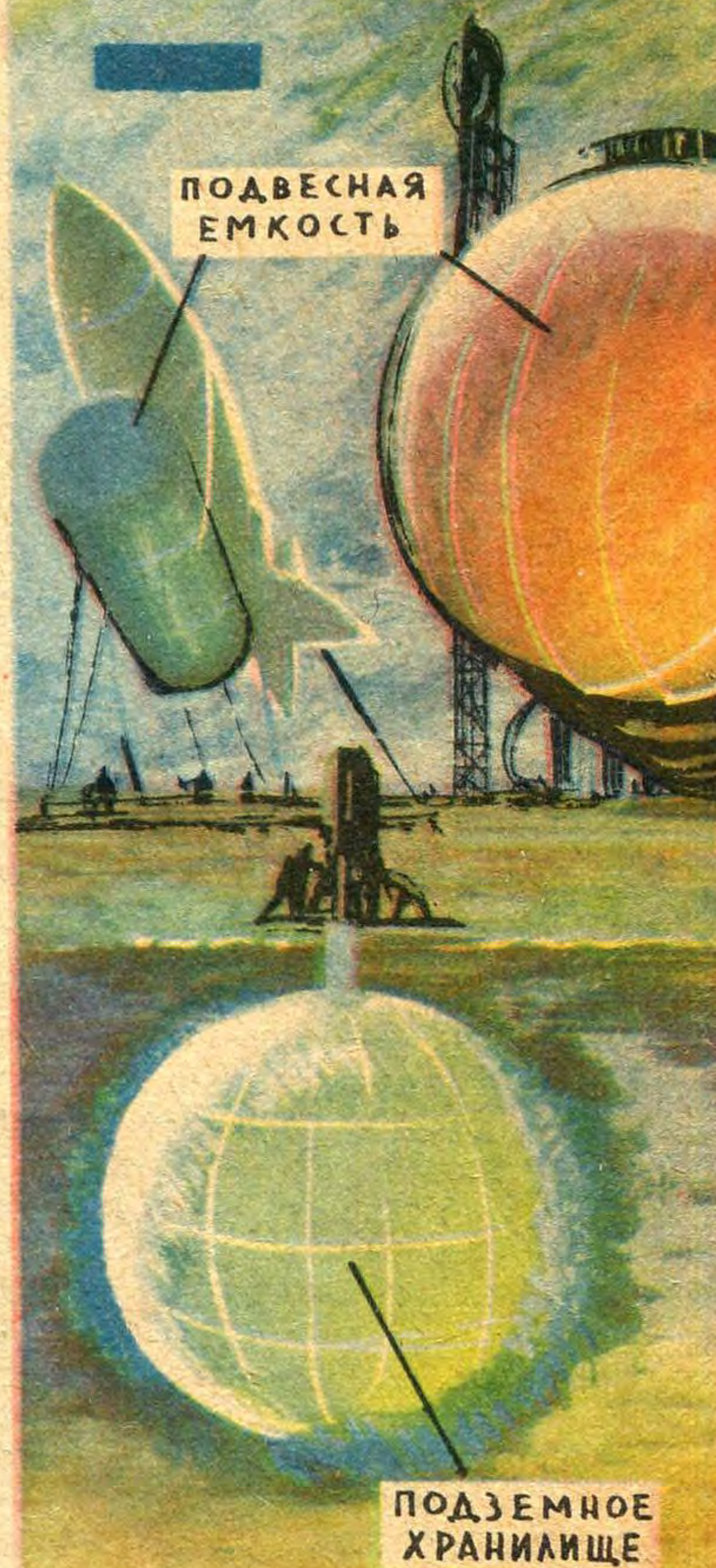
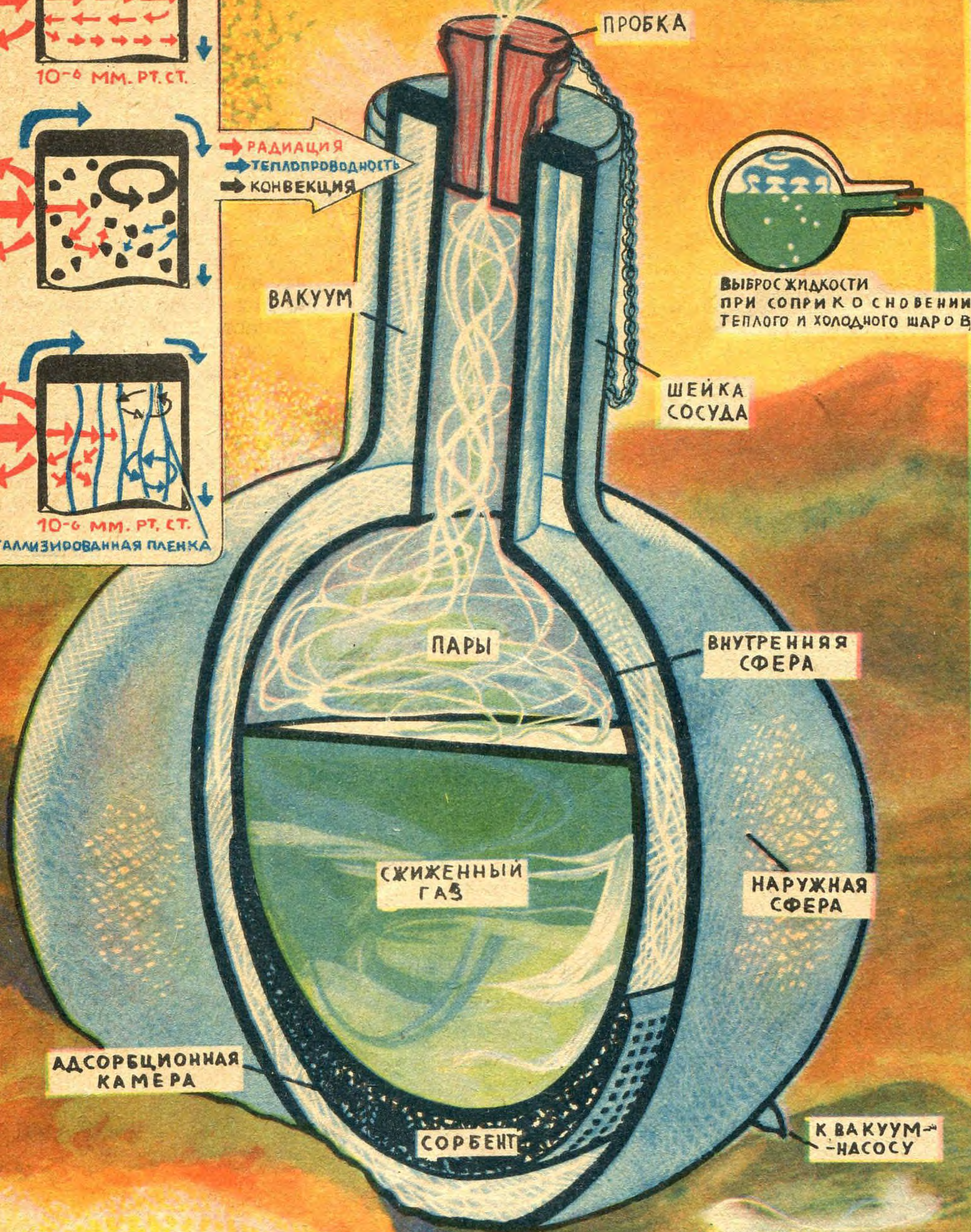
Создавая глубокий вакуум, они ко всему прочему помещают между стенками сосуда «зеркала» — полимерные пленки, покрытые алюминием (рис. 3). Эти пленки сильно ослабляют тепловые лучи.

В последнее время семейство вакуумированных дюаров сильно разрослось, пополнилось новыми членами. Так, изоляция «многоступенчатого» сосуда не вакуум, а жидкие экраны. В центральный отсек заливают газ с самой низкой точкой кипения, а в последний, крайний — с относительно высокой. Испарившиеся газы из центра направляются на «периферию». В таком сосуде жидкости «самозащищаются» от тепла внешней среды. А чешские инженеры предпочли обойтись вовсе без «хитростей». Их стаканы из пено-

стирола вполне заменяют дорогостоящие дюары.

На правой части вкладки художник изобразил недалекое будущее. Тогда, видимо, хранилища для жидких газов с помощью аэростатов, ракет поднимутся в небо, в космос, подальше от теплого воздуха. Или, наоборот, опустятся под землю, где скальные породы укроют их от губительного солнца. А может быть, все решится проще: изоляцию заменит мощное магнитное поле, и «газовый шар» будет висеть в пространстве, не имея ни одной точки контакта.

Сейчас жидкий газ доставляется к потребителю автомобилями, по железной дороге или морем. Но не далек тот день, когда строители проложат первый «газоэлектропровод». В многослойных трубах зажурчит жидкий газ, а по сверхохлажденным проводам будут передавать без потерь электроэнергию.



ТРАНСПОРТИРОВКА

ПО ВОЗДУХУ

ПО ВОДЕ

ПО ЖЕЛЕЗНОЙ
ДОРОГЕ

ПО ТРУБАМ

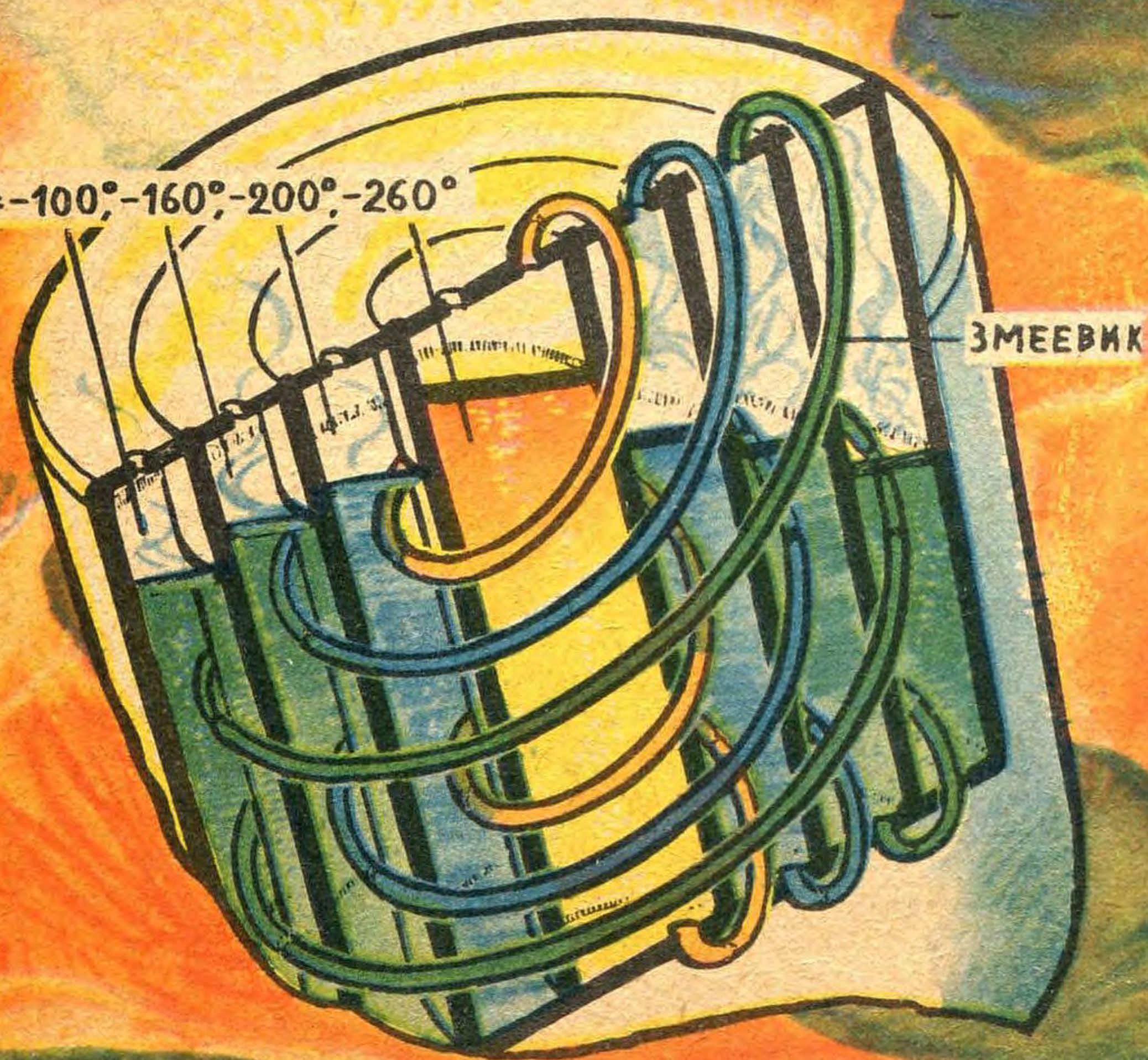
ПО ШОССЕ

ИЗОЛЯЦИЯ

ЖИДКИЕ
ГАЗЫ

ПРОВОДНИК

$t_c = -100^\circ, -160^\circ, -200^\circ, -260^\circ$



ВОЛГОГРАДСКИЙ ДОМ МОЛОДЕЖИ

ГОСТИНИЦА
С ТРАНСФОРМИРУЕМЫМ
ОБОРУДОВАНИЕМ

РЕСТОРАН

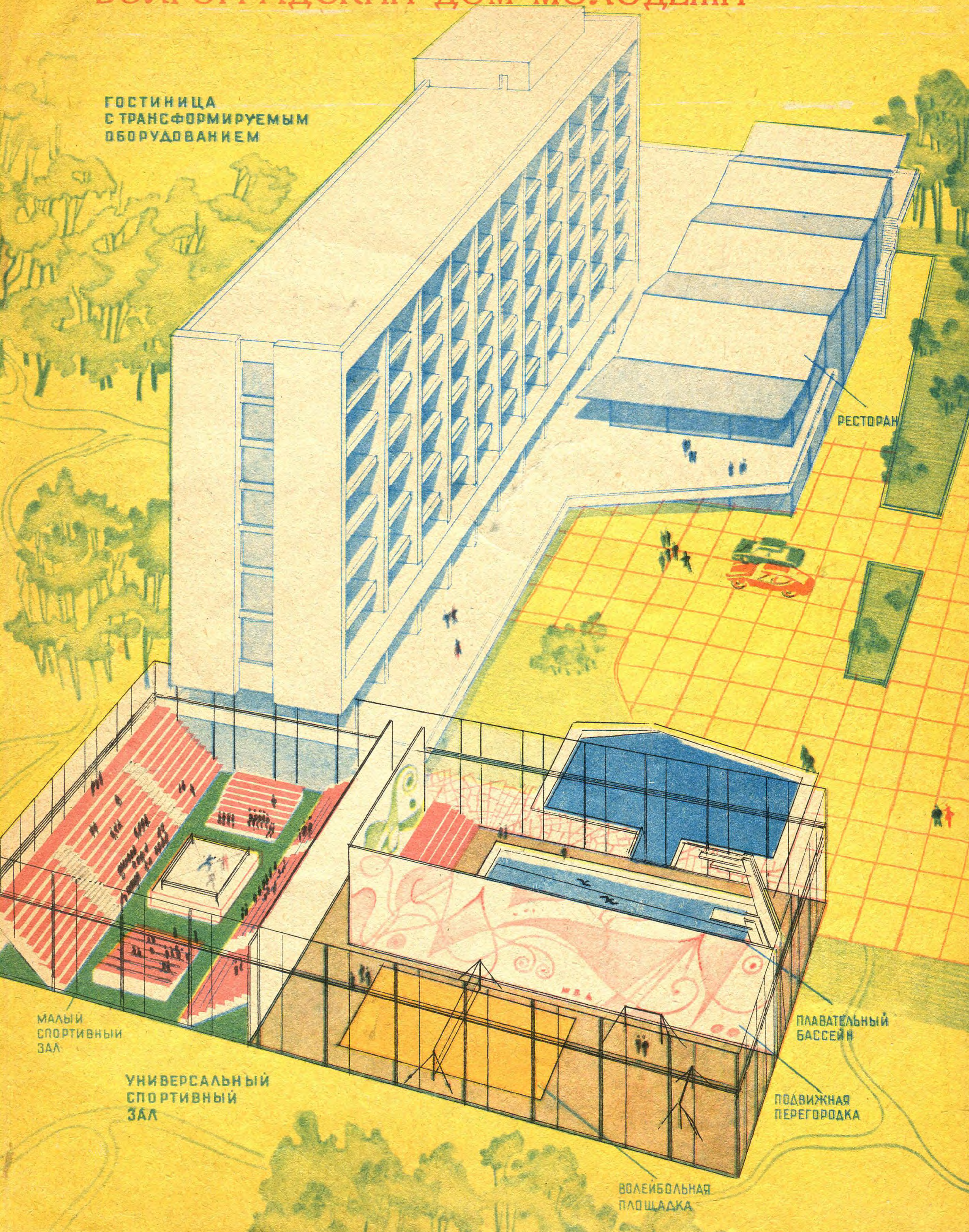
МАЛЫЙ
СПОРТИВНЫЙ
ЗАЛ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
СПОРТИВНЫЙ
ЗАЛ

ПЛАВАТЕЛЬНЫЙ
БАССЕЙН

ПОДВИЖНАЯ
ПЕРЕГОРОДКА

ВОЛЕЙБОЛЬНАЯ
ПЛОЩАДКА



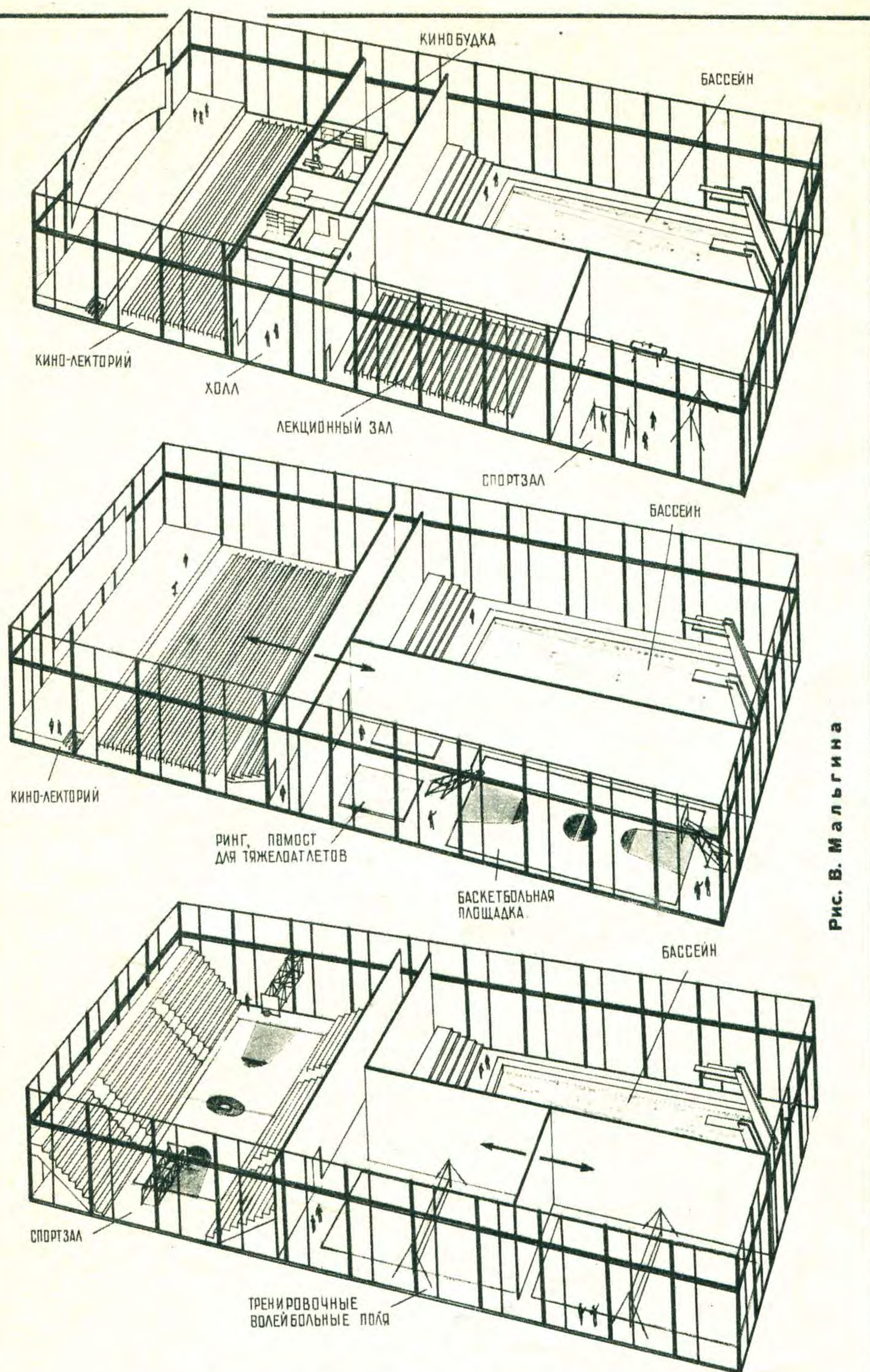


Рис. В. Мальгина

НОВОЕ В АРХИТЕКТУРЕ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЛЕЗНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

А. СВЕТЛИКОВ, инженер

„БУДУЩЕЕ — ЗА АРХИТЕКТУРОЙ ИЗМЕНЯЕМОЙ
ГЕОМЕТРИИ“ — МНЕНИЕ СОВЕТСКОГО ИНЖЕНЕРА

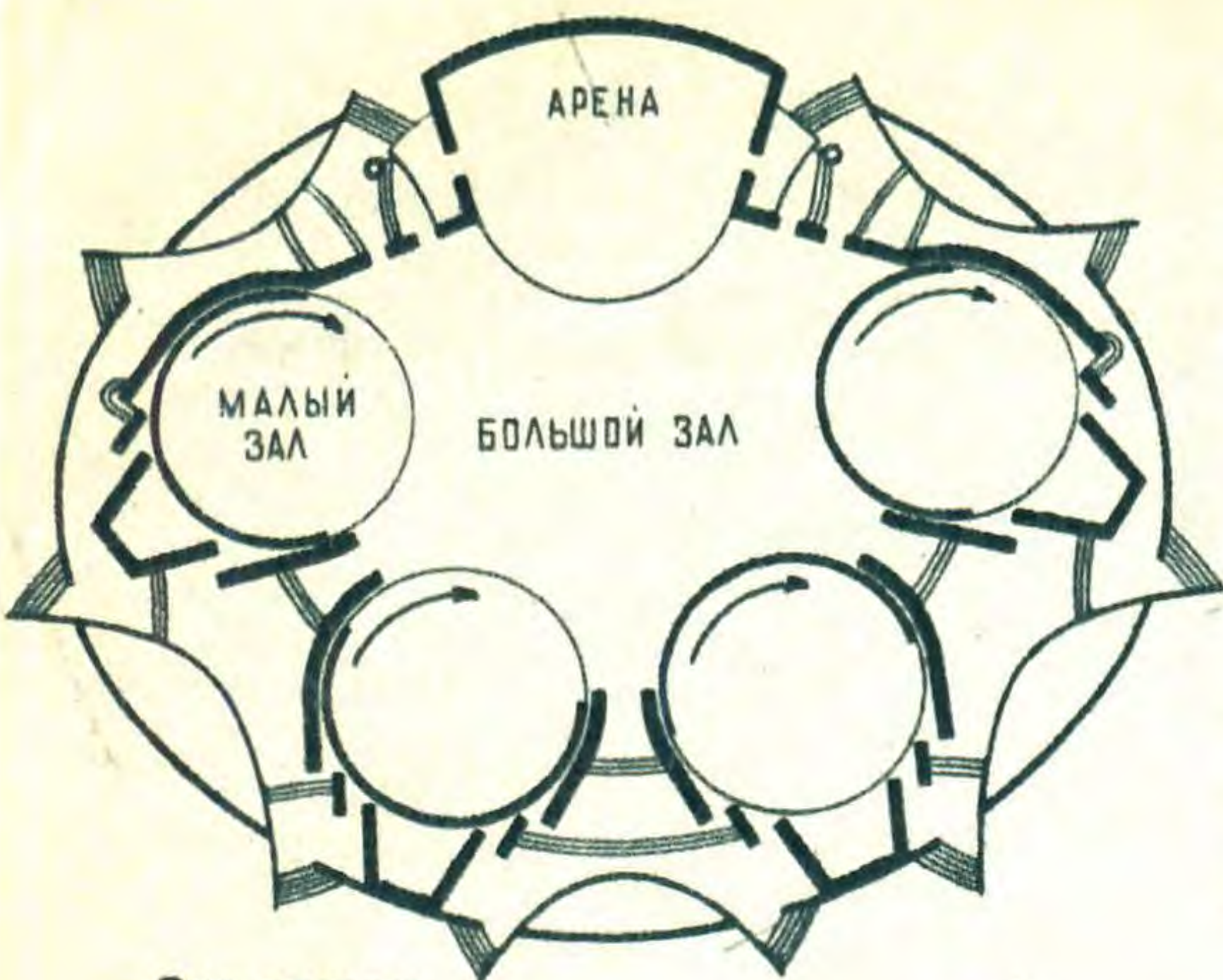
Вопросы, поставленные в статье инженера А. Светликова, очень интересны и важны. Зал собраний, театр, крытый каток, зал выставок и танцевальный зал — в них происходят совершенно различные действия и процессы. Но вместе с тем и прежде всего эти залы — сложные и дорогие сооружения. Естественно, возникает желание использовать их наиболее полно и всесторонне. Если с помощью добавочных устройств помещение можно трансформировать по размерам и изменять по назначению, то, очевидно, этим надо воспользоваться. Такая мысль не нова. Но ее осуществление сдерживалось возможностями техники и особенно трудностями решения акустики. Однако в последнее время и у нас и за рубежом появляются все более удачные попытки в этом направлении. Развитие науки и техники открывает перед архитектурой новые интересные и многообещающие перспективы.

Ю. ШЕВЕРДЯЕВ, архитектор,
руководитель проектной
мастерской Моспроекта № 2

Вы, конечно, удивитесь, если каменный дом с огромным куполом, мимо которого вы проходили всего несколько минут назад, вдруг исчезнет. На том самом месте, где стояло здание, очутилось совсем другое — просторный летний театр, открытый для солнечного света и приятного прохладного ветерка. И все-таки в нарисованной нами картине нет и доли вымысла. Это подтвердит любой, кому довелось побывать в американском городе Питсбурге. Питсбуржец расскажет, что необычное сооружение в городе называют домом-хамелеоном. Дом никогда не пустует. Выставки, которые устраиваются в его вместительных помещениях, сменяются научными конгрессами, спортивные соревнования — спектаклями. Здание легко приспособливается к своим временным хозяевам. Шесть подвижных сегментов снабжены электродвигателями. Включив моторы, можно за несколько минут неузнаваемо преобразить помещения: они станут одинаково удобными для полутора и для семи с половиной тысяч человек. Раздвижной купол легко убирается, и в хорошую погоду спектакли разыгрываются на свежем воздухе. Кроме удобств, такие метаморфозы приносят экономическую выгоду.

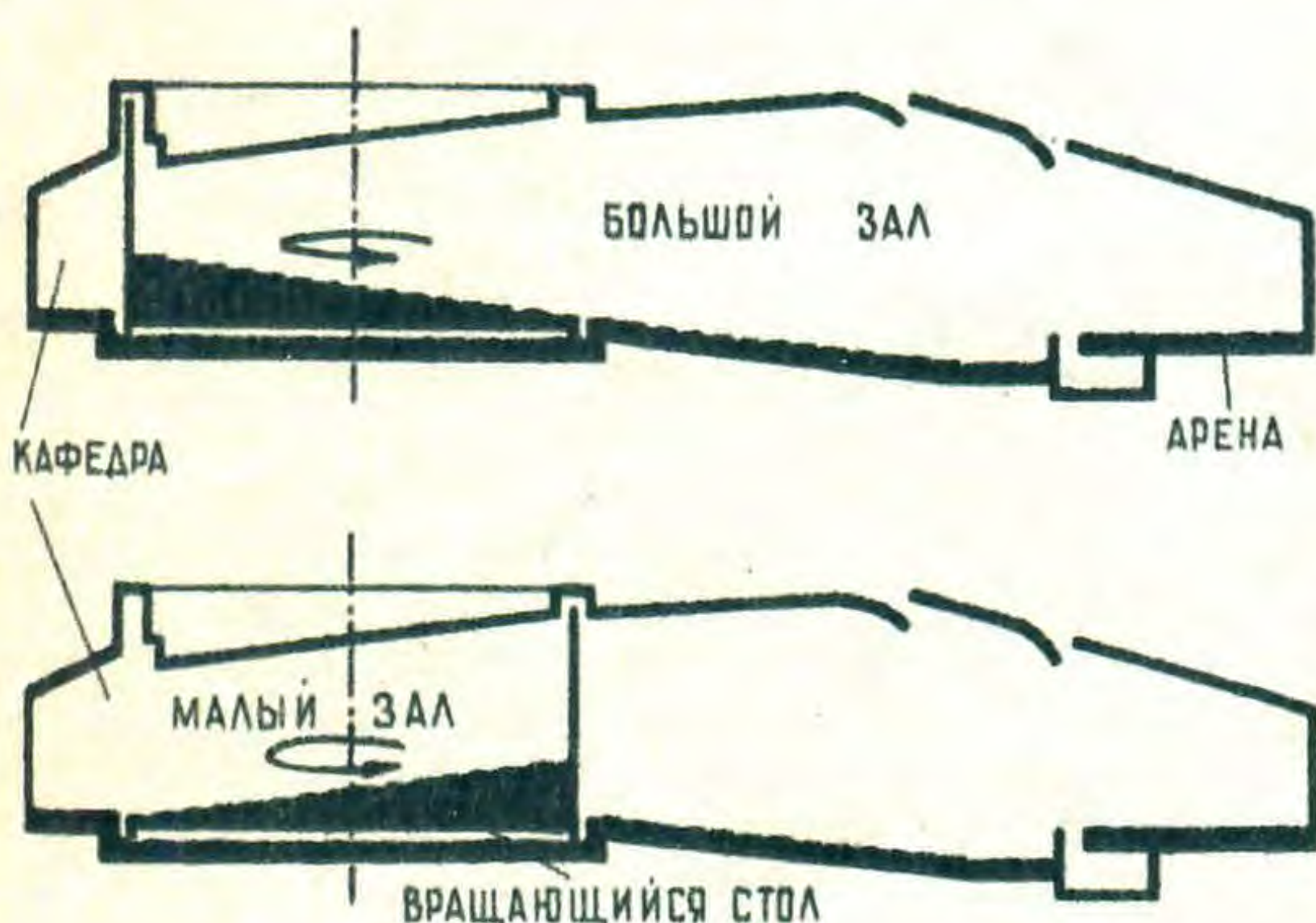
У питсбургского «хамелеона» есть сородичи. Зрительный зал в Порт-о-Полда (Алжир) снабжен продольно передвигающимися стенами и раскрывающимся потолком. Приморское казино во Франции может складываться, словно веер.

В СССР оригинальными архитектурными конструкциями заинтересовалась молодежь. В Армении строится Дом молодежи, передняя стена которого откидная. На тросах она опускается вниз, словно крышка секретера. Открывается прекрасный вид на снежный Арарат и цветущую Аворскую долину. Если в зале становится тесновато, стенку устанавливают под углом 15—20° к го-



Вид сверху

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР В ФЕНИКСЕ. Количество мест: 600—1400 в основном зале, 200 в каждом из четырех вращающихся залов. Раздвижные перегородки не используются. Лекционные залы монтируются на поворотных столах. Когда вращающиеся залы поворачиваются своей закругленной задней стенкой к основному залу, то они тем самым оказываются отгороженными от него. Стены обычной конструкции без уплотнений. Утечка звука предотвращается с помощью акустических лабиринтов вокруг поворотных столов и по краям стен.



Вид сбоку

ризонту. Стоит расставить на ней кресла — получится дополнительный амфитеатр на 600 зрителей.

Архитекторы, социологи и экономисты все чаще задумываются над универсальным использованием помещений, над повышением их эффективности.

Неумолимая проза жизни заставляет искать в первую очередь рациональные пути. Нужно строить так, чтобы общественные здания использовались с максимальной нагрузкой. Они не должны пустовать ни днем, ни вечером. Поэтому-то строители и говорят, что главное

НЕ ФОРМА А СОДЕРЖАНИЕ

Многим приходилось видеть, как в течение 5—6 минут неузнаваемо изменялась сцена в большом зале Кремлевского Дворца съездов. На языке специалистов это называется трансформацией универсального зала. Механизм ее таков. Фура, на которой смонтированы столы президиума, опускается вниз и откатывается в сторону, а на ее место поднимается планшет сцены, увеличивая просцениум. Вес и размеры конструкции

велики. (Один только занавес с барельефом Ленина весит 65 тонн!) Однако все механизмы работают четко, быстро и синхронно.

Сама идея трансформации не нова. Ее авторов привлекала мысль устранить «пиковые нагрузки» в работе общественных учреждений. Вечером в клубе или во Дворце культуры битком, у касс толпа страждущих, а утром и днем огромные помещения пустуют. Еще пример — прошло первенство по боксу или гимнастике и до следующего чемпионата на «ристалище» никто не заглядывает. Совсем другое дело, если зал трансформируется.

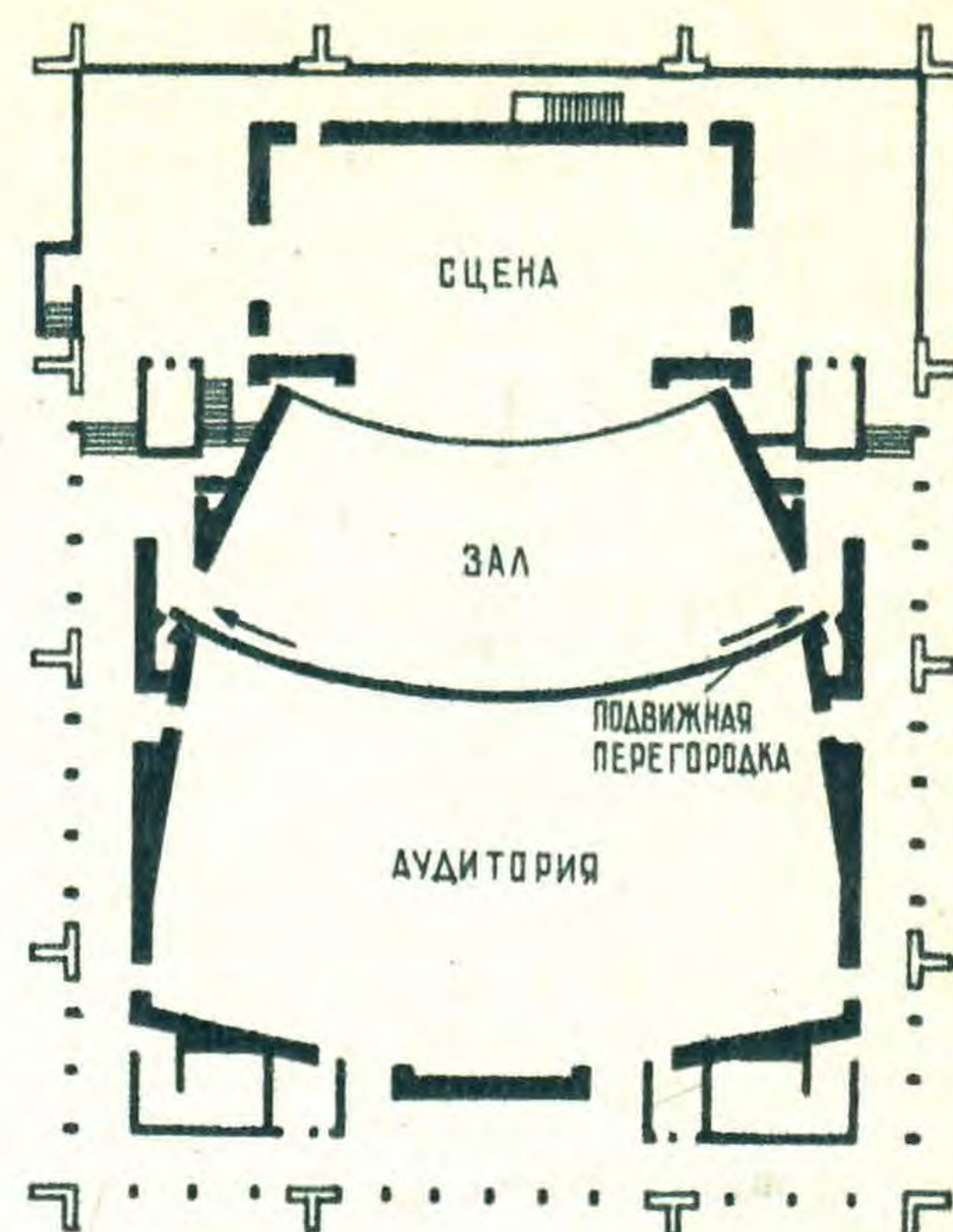
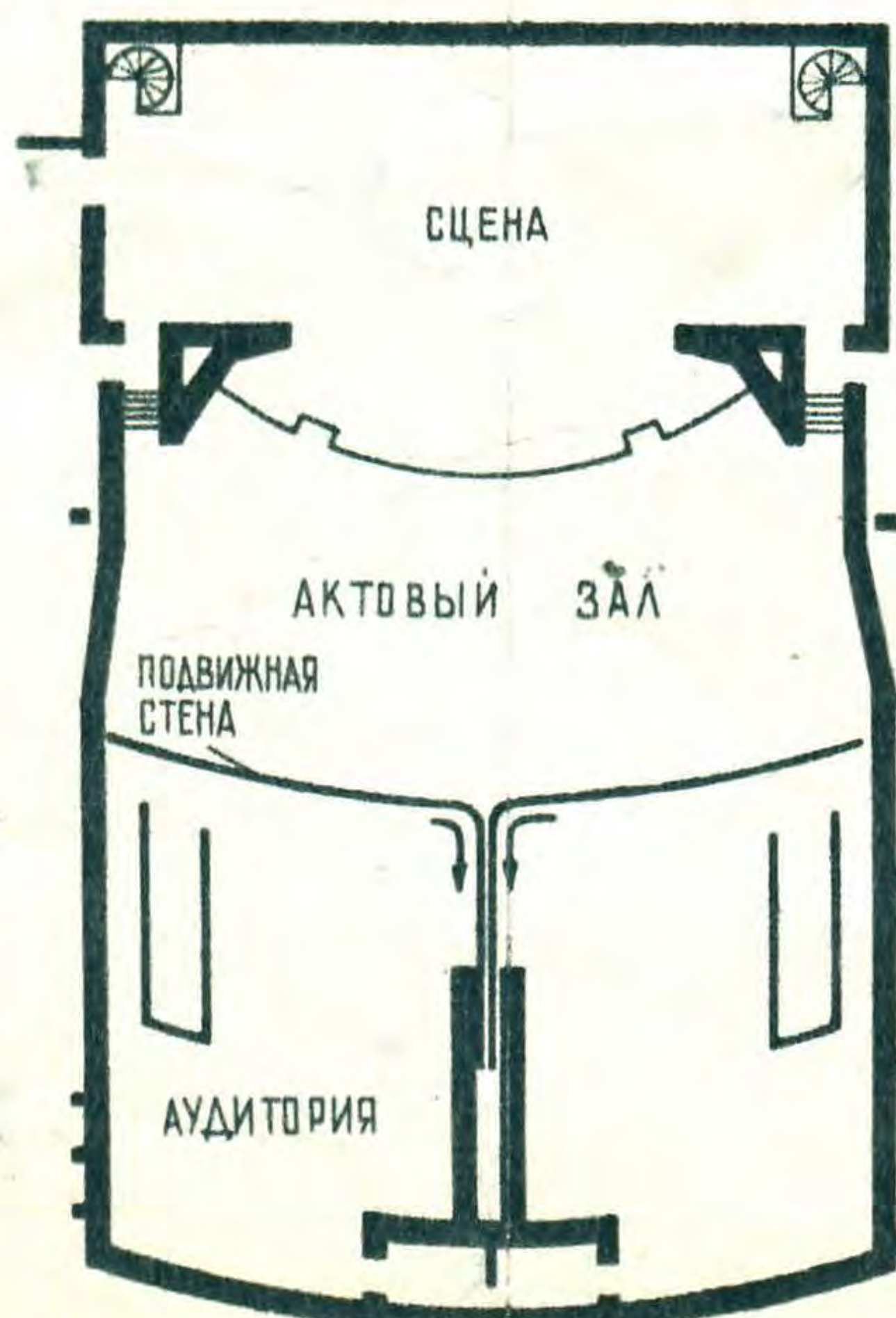
Помнится, когда разрабатывался проект Московского дома молодежи (МДМ), группа молодых архитекторов и инженеров внесла интересное предложение. Не было ни привычного конференц-зала, ни фойе, ни кафе, ни комнат для занятий кружков. Одно большое помещение, так называемый общий центр. Администрация будущего МДМ по желанию могла быстро «сскроить» из этого зала и танцевальный «пятачок», и просторный салон для выставки, и хорошо оборудованные спортивные площадки, и даже арену с трибунами. В будни зал делится на многочисленные рабочие помещения.

Правда, проект тогда не был принят. От идеи трансформации до ее реального воплощения путь нелегок. Нужно решить немало проблем. Тут и вопросы звукоизоляции, акустики, тщательный расчет конструкций... Лишь сравнительно недавно архитекторы получили возможность проектировать помещения самой причудливой формы, а строители с помощью новейшей техники — возводить их.

СТО ОДЕЖЕК...

С разнообразными способами трансформации можно познакомиться, посетив Большой дворец спорта

ЗАЛ ШКОЛЫ РИДЖВУДА. Количество мест: 830 (430 в основном зале и по 200 в каждом из двух альковов). Тип перегородки: тройная, свертывающаяся в рулон, с механическим управлением, с фрикционными и качающимися уплотнениями.



ЗАЛ КОЛЛЕДЖА В ФУТХИЛЕ. Количество мест: 980 (одна часть на 350, другая на 630 мест). Тип перегородки: двойная, складывающаяся в виде гармошки, с ручным управлением, с качающимися уплотнениями.

в Лужниках. Там увидишь и жаркие сражения хоккеистов, и выступления гимнастов, и боксерские поединки. В этом же зале демонстрируются фильмы, проходят праздничные концерты...

Блестящие возможности таит в себе не только быстрое переоборудование зала, но и изменение его конфигурации. Лишь подступ к решению этой сложной проблемы — конференц-зал гостиницы «Юность». Помещение рассчитано на 500 человек. Идет важное собрание. Мест не хватает. Раздвигаются двери, устанавливаются дополнительные кресла в фойе. Вместимость зала увеличивается почти на треть.

А вот другой пример. Две двухсотместные аудитории школы американского г. Риджвуда отделяются от зала на 430 мест трехслойными стенками. Перегородки эти свертываются в рулоны. В случае надобности все три помещения, оборудованные кино- и радиоаппаратурой, можно объединить в одно — на 830 мест. По вечерам там проходят театрально-музыкальные представления. В переводе на язык цифр это звучит так: каждое помещение используется на 80%.

Проще всего разделить зал надвое. Так, здание в г. Фухиле перегородено пополам. Одна часть со сценой вмещает 350 человек. Другая — рассчитана на 630 мест. Допустим, обе секции нужно объединить. Двухслойная перегородка складывается гармошкой и, точно створка ворот, откатывается по дугообразным направляющим. Зал на 980 мест к вашим услугам. Иначе выглядит учебный центр г. Феникса. В большом зале расположились, словно соты, малые залы, закрепленные на подвижных столах. Когда идут занятия, ячейки разворачивают глухой стороной к основному залу. Скамейки для учащихся обращены к кафедре. После занятий комнаты поворачивают на 180°, теперь перед лицом слушателей главный зал. Кафедра, оставшаяся

за глухой стенкой, превращается в «учительскую».

При подобной трансформации загрузка учебных помещений достигает 70%!

АКУСТИКА НА ВЫБОР

Акустические свойства зала при трансформации резко меняются. Чтобы варьировать звукоизоляцию в каких-то пределах, архитекторы предусмотрели специальные экраны. Вот простейший пример: подвижные стенки — тридцатитонные железобетонные плиты, которые поднимаются и опускаются по вертикальным направляющим. Плиты скользят одна над другой. «Контактная» поверхность плит покрыта легко деформирующимся металлом (бериллий с медью), обе стороны их обшиты деревянными щитами и бархатной драпировкой. Изменяя положение драпировки и щитов, можно менять акустику зала. Стенки приводятся в движение мотором мощностью 3—4 л. с. или просто ручным воротом. Обе они уравновешены регулирующей системой (как в лифте). В то время когда одна плита опускается, другая, как противовес, поднимается.

Электронная аппаратура поддерживает во всех помещениях трансформируемого здания нормальную температуру и влажность воздуха, обеспечивает правильное взаимное расположение подвижных секций, регулирует акустику зала (оперируя «экранами»). Здание превращается в сложный агрегат. Спрашивается: не проще ли строить немудреные дома — четыре стены да потолок? Может быть, и проще. Но сработанные по старинке проекты отстают от стремительных темпов жизни. Практика показывает, что, несмотря на кажущуюся сложность,

ТРАНСФОРМАЦИЯ — БОЛЬШАЯ ВЫГОДА!

Действительно, стоимость перегородок, опорных конструкций, регулирующих систем, вспомогательного оборудования, контрольных механизмов довольно высока. Однако все эти расходы окупаются сравнительно быстро. Не надо забывать, что одно трансформируемое помещение заменяет и театр, и концертный зал, и учебные аудитории и т. д.

Математический закон рационального раскрытия широко применяется в обувной, швейной промышленности. С его помощью экономится ценное сырье. Вероятно, со временем подобный прием будет с успехом внедрен и в строительство.

Залы в нашей стране используются в среднем всего на 25—30%. Каждые сутки пустуют 5—6 млн. мест. Другими словами, государство теряет 700 млн. руб. в год. У трансформируемых помещений коэффициент использования примерно в два раза выше. Они позволяют сэкономить более 350 млн. руб. ежегодно. Будет меньше неудачников, которым не хватило билета.

Владимир
ЩЕРБАКОВ,
СССР

ПРЯМОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО



Рис. Р. Авотина

Из рассказов
ПРИСЛАННЫХ
НА МЕЖДУНАРОДНЫЙ
КОНКУРС

ТРЕТЬЯ ПРЕМИЯ

на Международном
конкурсе,
посвященном 50-летию
Ленинского комсомола

Летом в лощинах поднимались высокие травы. В озерах, оставленных половодьем, шуршал тростник. Мы делали из него копыя.

На холмах трава росла покореже, зато одуванчиков было больше, попадались васильки, и мышиный горошек, и цикорий. Склон казался местами голубым, местами желтым. И какая теплая была здесь земля! Можно было лечь на бок, и тогда лицо щекотали былинки, шевелившиеся из-за беготни кузнечиков, мух и жуков. Скат холма казался ровным, плоским, и нельзя было понять, где вершина и где подножье. Сквозь зеленые нитки травы виднелся лес, и светилось над лесом небо, то сероватое, то розовое от солнца, — какое захочешь, как присмотришься. И можно было заставить землю тихо поворачиваться, совсем как корабль.

С памятью происходит иногда что-то странное. Как будто начинает проявляться старый негатив. Иногда вдруг снова видишь костры, на которых мальчишки жгут осенние листья, и отчетливо слышишь забытые голоса, а закроешь глаза — снова тепло застывшим рукам. На песчаных осыпях мы подбирали желтые камни и разбивали их — там прятались прозрачные кристаллы. Мы искали железо, золото, алмазы. И находили. Позже мы говорили о ракетах, о звездах и о планетах, о «машине времени», даже не подозревая, что мы сами путешественники во времени.

Мы все прибыли из того времени, где острые травы не ранят пальцев, а ноги не боятся камней и пиявок. У нашего времени одно направление — вперед! Попробуйте вернуться хотя бы на минуту — ничего не выйдет.

Время похоже на пассажирский состав: за окном проплывают деревья, дома, люди... Постукивая колесами, посвистывая, везет нас поезд вперед, вперед, вперед...

Но почему мы не забываем о начале пути? Почему воспоминания порой не только не гаснут, но, наоборот, становятся словно четче, сильнее? Словно есть другой поезд, мчащийся навстречу, наконец, в какой-то миг поравнявшийся с нами и ушедший в наше прошлое, в старое время. И как будто есть в этом поезде кто-то похожий на нас, очень похожий, наше второе «я», и с ним мы связаны тонкой нитью мысли.

...Еще года два назад я подтрунивал над Сафоновым, потому что мир с единым временем казался мне простым и неизблемым.

В один из вечеров я впервые задумался о встречном времени.

Я не очень верил тарабарщине об инвариантности и ковариантности. Но сама мысль о мире, невидимо пронизывающем наш мир так, что у каждой травинки, каждой песчинки есть двойник, живущий наоборот, неожиданно показалась мне поэтичной и немного странной.

В тот памятный вечер мы сидели у раскрытого окна. Уличные фонари уже погасли, и на светлом пепельном небе зажглась голубая звезда. Разговор как-то выдохся. Мы молча смотрели, как из-за соседнего дома выползала круглая белая луна. Листья тополей тихо позванивали, и теплые волны воздуха доносили до самого окна этот зеленый шум.

— Значит, можно встретиться с будущим? — спросил я.

— Да, можно. Но только раз.

— Как два встречных поезда?

— Да, как два поезда.

Не будь Сафонов моим другом, я, может быть, поверил бы ему гораздо раньше. Но ведь когда-то мы бегали с ним вместе на лекции и за одним столом вычисляли криволинейные интегралы, поэтому я отнесся к его идее как к своей собственной — скептически. Мало ли мыслей бродит в голове каждого из нас? А тут, собственно, и идеи никакой не было. О встречном времени где-то уже писали — чуть ли не с благословения самого Дирака.

Теперь-то я понимаю, что идея все-таки была: доказать экспериментально существование такого мира. Можно мысленно проследить свой путь во времени, встреча с двойником должна состояться в середине пути. В этот короткий миг обозначатся прошлое и будущее, но удастся ли поймать его, почувствовать, осознать?

— Ты ошибаешься, Валя, — сказал я, — встречное время — это легенда, не больше. Если и существует такой мир, то он навсегда останется для нас невидимым и неосязаемым.

Он молчал. Мне стало жаль мечту.

— Ты смог бы, — спросил я, — представить мелодию в обратной записи? Мне кажется, «музыка наоборот» — это кафония.

— То же самое сказали бы они, если бы... А это мысль! — Он оживился: — Обратная запись — мысль! У тебя ведь был магнитофон?..

Я достал магнитофон и посмотрел на часы. Было без четверти час. Хотелось спать. Я понял, что его так взбудоражило. Мы ведь не зря спорили о симметрии и квантовом обмене. Ему хотелось поймать радиосигналы наших двойников. Но что такое их голоса или музыка? Бессмысленный шум, все звуки следуют в обратном порядке. И потом искажения, неизбежные пропуски, замирания сигналов — кто сможет учесть это?

А на магнитофоне можно записать сигналы и пустить затем ленту обратным ходом. И если удастся услышать хоть одну музыкальную фразу, хоть обрывок разговора на русском, английском, турецком, японском... Только бы услышать! Вот что я вдруг прочел в его глазах.

Он верил и не верил. У него было очень серьезное лицо, волосы упали на лоб, и на правой руке вздулась и дрожала синяя жилка. Удивительно, что эта простая мысль никому раньше, по-видимому, не приходила в голову. Он снял крышку магнитофона, щелкнул клавишами, настроил приемник на какой-то вибрирующий звук. В черном квадрате окна плавали красные и синие огни, потом окно качнулось, деревья загородили звезды. Я почувствовал под головой подушку. Он обернулся ко мне и что-то сказал.

— Да, да, оставайся, Валька, — ответил я наугад, — свет мне не мешает.

Во сне мыслят образами. Прошлое — это мой Синегорск и солнце в зеленой траве. Будущее — как далекое облако у горизонта. Наше будущее — это чье-то прошлое. Все ясно и просто.

Валька сидел ночь напролет, в комнате горел свет, и потому-то, наверное, ночь превратилась в летний вечер, когда ветер поднимает с дороги облачка пыли и они бегут до самого дома, а там ждет мать, которая, оказывается, вовсе не умерла давным-давно, а жива и здорова. Вот уже хлопотливо собирается чай на старом деревянном столе, а у окна стоит и улыбается большеротая длинноногая девчонка.

Еще один вечер, но совсем другой. Сентябрь. Далекие звонкие голоса. Гудки. На столе — письмо. Пытаюсь угадать, чье письмо, — и не могу. Стараюсь припомнить... Догадаться... Или забыть?

Кто-то теребит за плечо: «Вставай, вставай, старая дхлятина, кое-что расскажу».

Утро. Валька стоит надо мной с пустой кассетой в руке.

— Как дела? — спрашиваю я.

— Сейчас увидишь. Вставай — опоздаешь на работу.

Он поставил самую удачную ленту. Минуты две магнито-

фон шипел, свистел, щелкал, наконец лента пошла, и я услышал шумную смесь ударника, трубы и тромбона.

— Это не то. Это прямая запись. Это Роуз, современная пьеска для джаз-оркестра. Дальше. Слушай дальше.

Звук был очень слабый. Что-то сказала женщина — совсем тихо, голос почти растворился в тишине. Я замер. Но пошла опять какая-то мешанина. Шум, свист, гром...

В то утро, когда мы впервые услышали обратные радиосигналы, мы договорились о четкой «программе исследований». Впрочем, это было бесполезно. Второй вечер был похож на первый. Сафонов накурил так, что я едва видел его руки, и кольца магнитной ленты, и горку кассет, и он говорил, говорил, а я не то помогал, не то мешал ему. Много записей было пустых — шум в прямом и в обратном направлении. Мы стирали все с таких лент и записывали снова. А потом слушали. Два-три осмысленных слова или музыкальная фраза, по-моему, еще не означали, что мы слышим наших двойников. Из случайного набора звуков тоже иногда рождается мелодия. Правда, очень и очень редко. Но во что легче поверить — в существование мира со встречным временем или в то, что из шума случайно составила подходящая комбинация звуков?

Одна запись показалась нам очень странной. Вот она:

«Валя... Слышишь меня? Я из Синегорска...»

Нет, остаюсь здесь... Окончательно...

Скоро заеду. Встречай...»

— Ты собираешься в Синегорск? — спросил Валька.

— Нет. Тысячу лет не был там. Все давно прошло.

Я знал, почему он спросил меня об этом. Нетрудно узнать мой голос на этой записи. Мне же казалось, что произошло недоразумение: в Синегорске не было радиотелефона, значит, мой голос не мог попасть оттуда в эфир.

— Не было, так будет, — настаивал он.

— Вряд ли. Там всего десять тысяч населения. Это даже и не город вовсе, одно название.

— Да пойми ты — это же телефонный разговор из нашего будущего! А для них оно прошлое и настоящее.

Я понимал. Но честное слово, я не собирался в Синегорск: тысяча километров — ради чего? Да, я хорошо помню его улицы, кончавшиеся оврагами, лощинами и перелесками. Его деревянные дома. И нечаянную любовь. А потом — Москву и университет. Но все, что было до Москвы, стало для меня другим континентом. Мы запутались в гипотезах. А вскоре появились новые заботы.

...Сафонова три месяца держала командировка. Я заболел всерьез и всю осень лежал в больнице. Только под Новый год сделали операцию. В больнице я встретил синюю, прозрачную, холодную весну.

Прошел год с небольшим — и все переменялось. Осенним вечером, когда солнце катилось по крышам дальних домов, а на темно-серой ленте реки дрожали длинные тени, я вспомнил о Синегорске.

Слева от меня, на пригорке, деревья позванивали сентябрьскими листьями. Над горизонтом висели желтые края облаков, и небо там было жарким и плотным, но над головой уже рассыпался голубой пепел. На реке, начинавшейся где-то в розовом закате, гасли и тонули золотые огни. Здесь, на грани осеннего дня, мир показался мне широким и светлым, а листья и травы вспыхнули вдруг чистым и ярким пламенем.

Я не сразу догадался, откуда этот необъяснимый свет.

От уходящего солнца остался красный полумесяц. Оно почти скрылось там, где за лесами, за реками был Синегорск. Кто знает, может быть, его-то лучи и пробил маленький канал между прошлым и будущим? Верили же мы в то, что каждый из нас должен рано или поздно встретиться с другим миром...

Я поднял руки вверх — они как будто коснулись прохладного неба. Мне хотелось удержать солнце, еще и еще видеть и слышать, как дышит зеленая земля. Но можно ли это сделать?.. Странная минута...

Наверное, меня давно тянуло в Синегорск, просто я не признавался себе в этом. «Нужно спешить, — думал я, — можно собраться очень быстро. Разве мало трех дней? А там видно будет...»

Я шел сначала медленно, потом все быстрее и быстрее. И мне казалось — я представил себе, что кто-то другой, похожий на меня, шагал навстречу горячему восходящему солнцу и протягивал к нему руки.

«Н то увидит нас, тот сразу ахнет!» — поют странные рисованные существа в одном из мультипликационных фильмов. То же самое с полным основанием могли бы заявить о себе лунные фотографии, которые вы найдете в нашей подборке. Действительно, разве не удивительны обнаруженные на Луне остроконечные шпиль, прямая стена, кратеры с двойным валом, купола, кратерные цепочки, которые как будто кричат: «Мы построены по четким геометрическим законам!»

Фантазия рисует неведомых разумных существ, избравших некогда наш естественный спутник местом своего временного пребывания на пути к другим мирам. Как утверж-

дает в письме один из молодых читателей журнала, он готовит себя к работе в области лунной археологии...

Возможно, очень возможно, он ошибается, этот юный читатель. Но все же именно его романтическим стремлением навеян рисунок на 1-й странице обложки.

Итак, представляем вам чудесное творение земной и космической фотографии — Луну крупным планом. Она пустынна и безжизненна, наша соседка, но мертвый крик ее камней волнует трепещущую человеческую мысль...

Мы обратились к ряду исследователей, занятых изучением лунных загадок, с просьбой высказать о них свое мнение.

О, эта загадочная Луна...

Рис. Н. Рожнова

1. СМОТРИ В ОБА!

Фотоснимки лунной поверхности, переданные советской автоматической станцией «Луна-9», облетели весь мир. Интересно, что в промежутке между сеансами связи 4 и 5 февраля 1966 года станция случайно сместилась на 5—6 см по горизонтали. Поэтому при одновременном рассматривании одних и тех же объектов, запечатленных в разное время, возникает объемное изображение.

Снимки мы привели к одному масштабу и повернули так, чтобы горизонт Луны совпадал с горизонтом нашего зрения. На левом фото часть лепестка станции «Луна-9» отсутствует, а на правом она есть. Но при совмещении снимков все поле зрения обеспечено неплохим стереоэффектом.

Читателям, у которых нет под руками подходящего стереоскопа, рекомендуем воспользоваться способом параллельных осей, поставив между глазами непрозрачную перегородку. Если посмотреть на изображения 10—15 сек., то оба плоских снимка сольются в один стереоскопический. Есть и другой способ: приблизить стереопару к глазам, а затем медленно отодвигать ее. Сначала все будет казаться расплывчатым, но через 3—5 сек. возникнет необходимая резкость. Иногда помогают «бабушкины» очки с положительными (увеличивающими) стеклами. Оба снимка надо видеть одновременно, причем каждый своим глазом: правый — правым, а левый — левым.

Имея перед собой объемное изображение, можно увидеть на лунном пейзаже любопытные вещи. Впечатление такое, будто стоишь на пригорке, за ним виден овраг, а дальше — еще пригорок и еще овраг. В левой стороне оба углубления сливаются, образуя большую впадину с пологими склонами. Не отнимая перегородки от снимков, начинаем на короткое время закрывать и открывать попеременно то левый, то правый глаз, совмещая стереопару. Таким способом находим, что на правом снимке от ближнего плана до горизонта все видно одинаково четко. На левом передний план тоже виден четко, а задний — нет. За первым оврагом все как будто затянато туманом или дымкой.

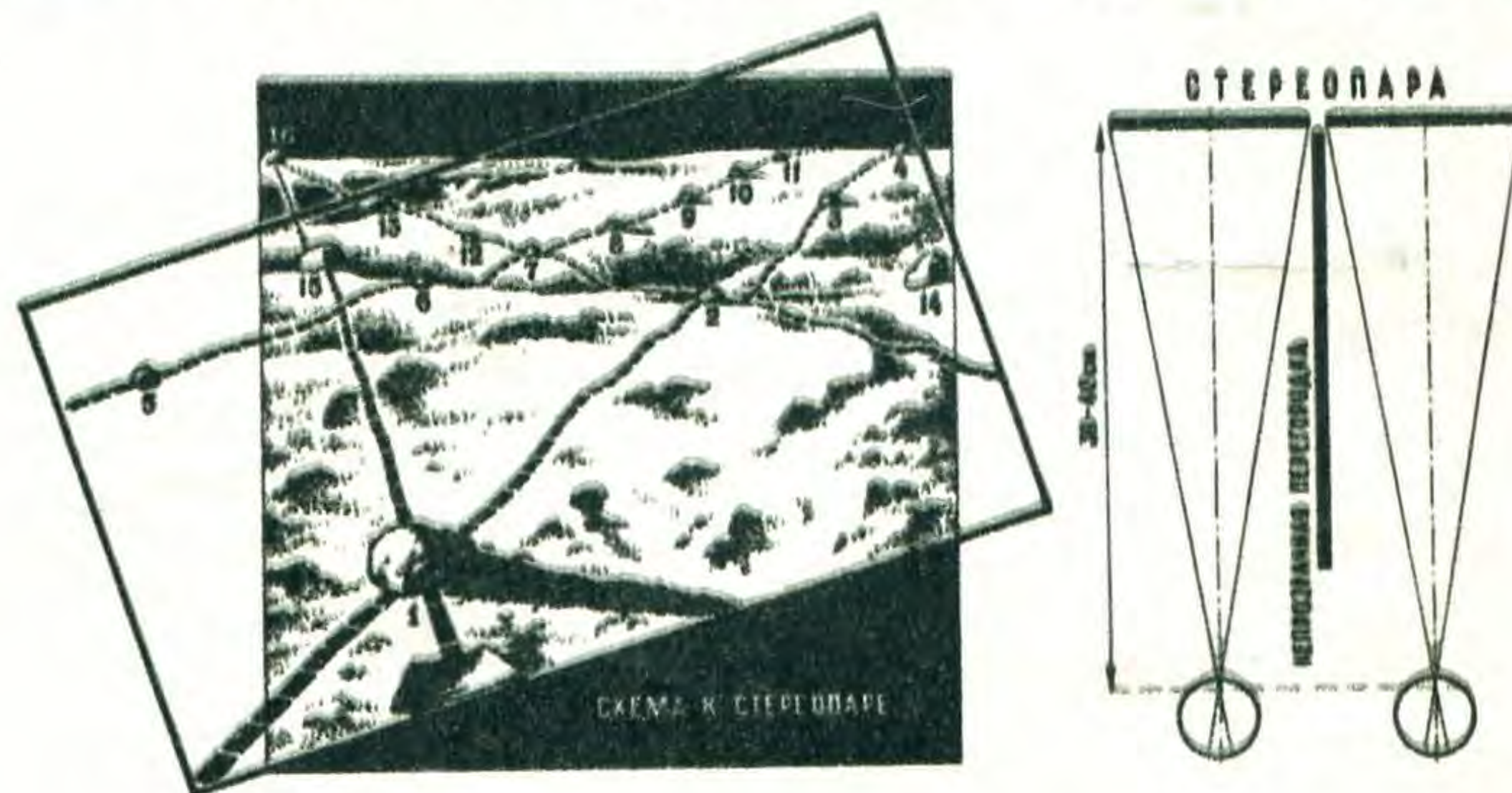
Дальнейшее описание пейзажа удобнее вести при помощи схемы, на которой камни занумерованы цифрами.

Найдите на левом снимке (на правом это сделать трудно) камни 1, 2, 3 и 4. Они лежат на одной прямой в том же смысле, в каком мы говорим о линейной расстановке телеграфных столбов на неровной местности. Поверхности этих камней большие и плоские, одинаково повернутые к Солнцу и настолько яркие, что видны даже сквозь туман. На первом сверху есть образование в виде воронки, обрамленной белыми лепестками неправильной формы. Создается впечатление, будто камень пустотелый, а воронка — отверстие в его крышке.

Учитывая пространственное положение объектов при стереоэффекте и естественное сокращение расстояний по законам линейной перспективы, можно утверждать: расстояния

между камнями 1, 2, 3, 4 одинаковы! Кроме того, сами они одинаковы по размерам (если учесть, что второй из них лежит на склоне оврага). Обратите внимание, поблизости нет никакой возвышенности, с которой камни могли бы скатиться и «случайно» рассыпаться именно таким образом.

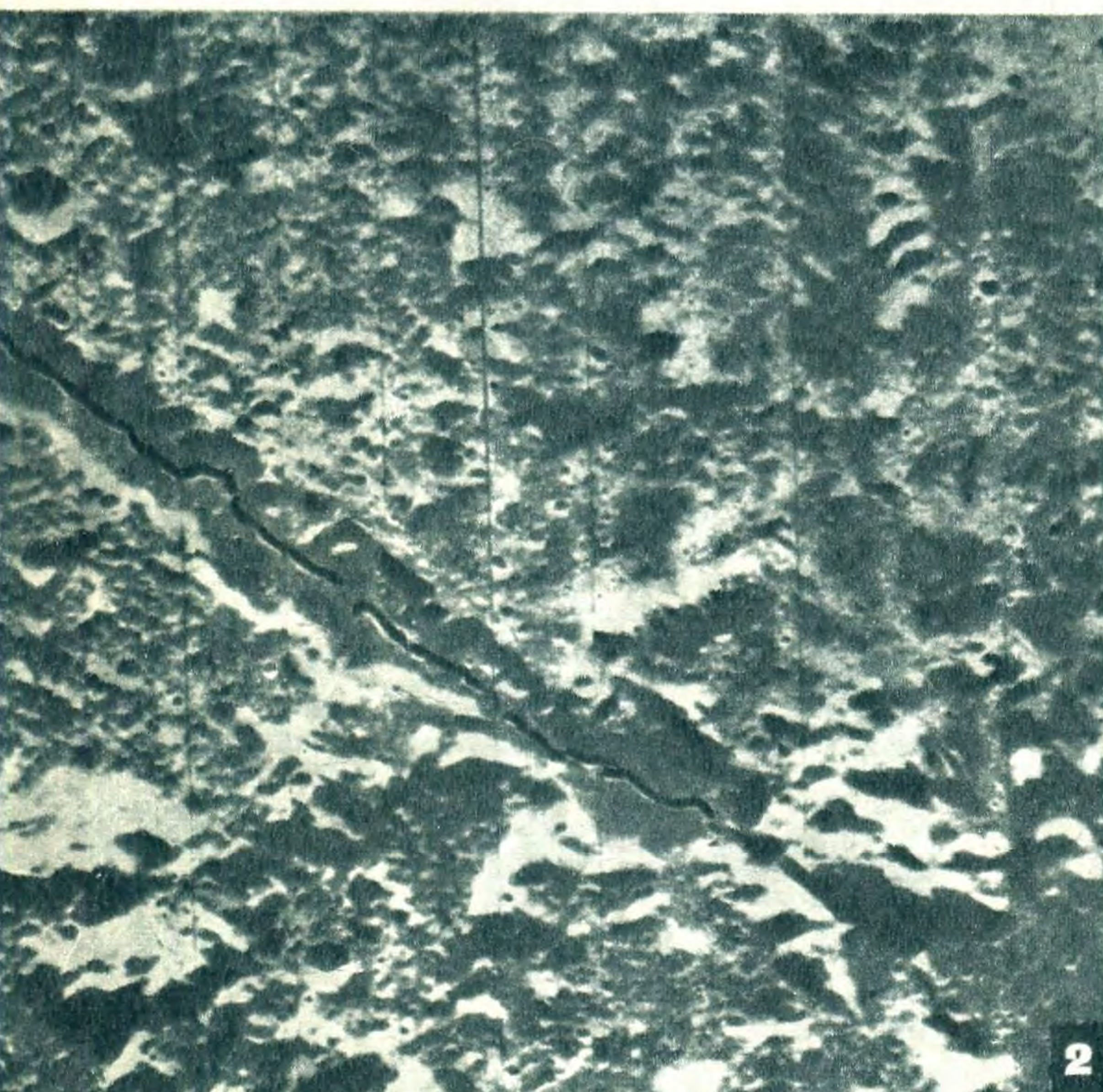
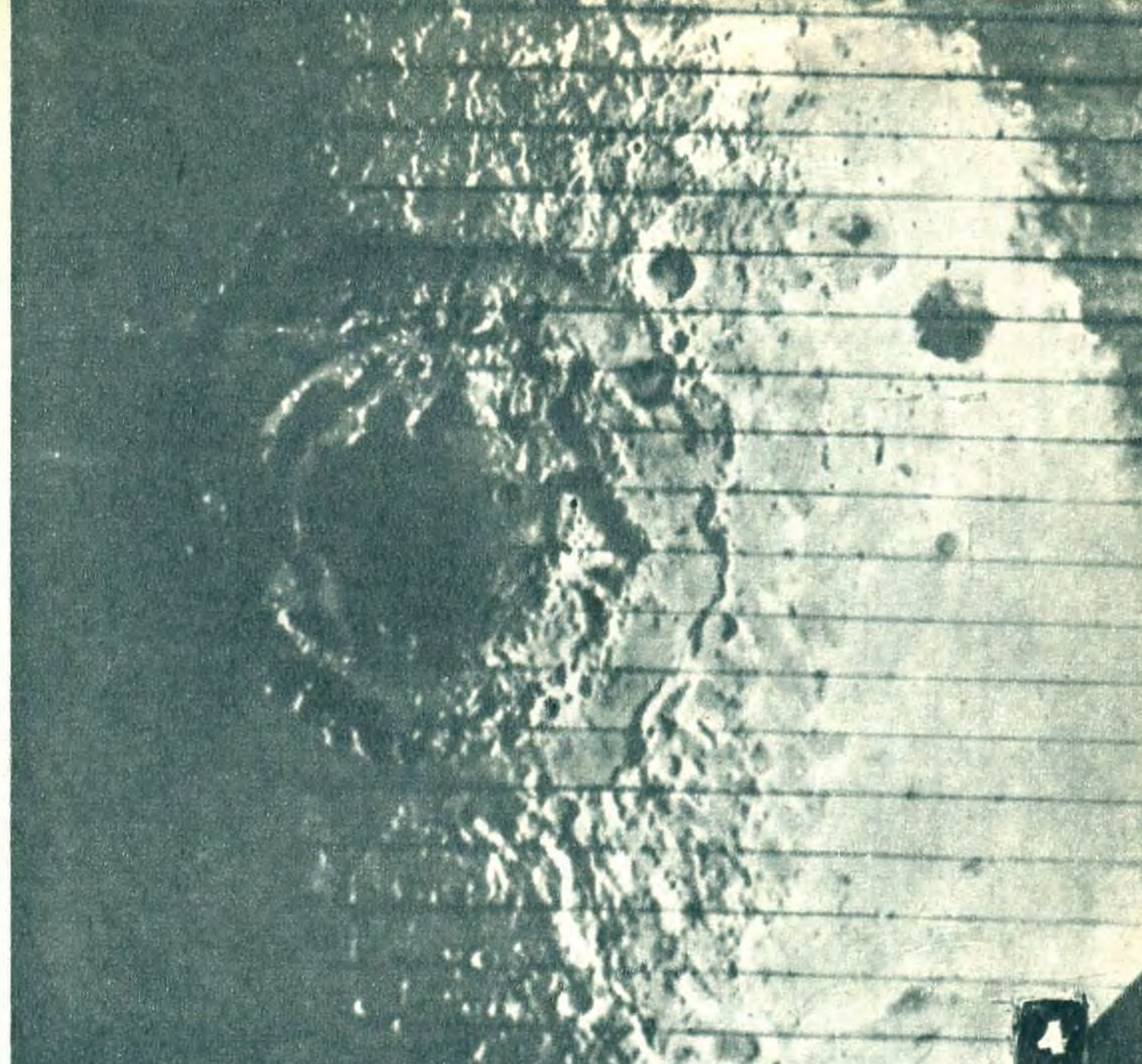
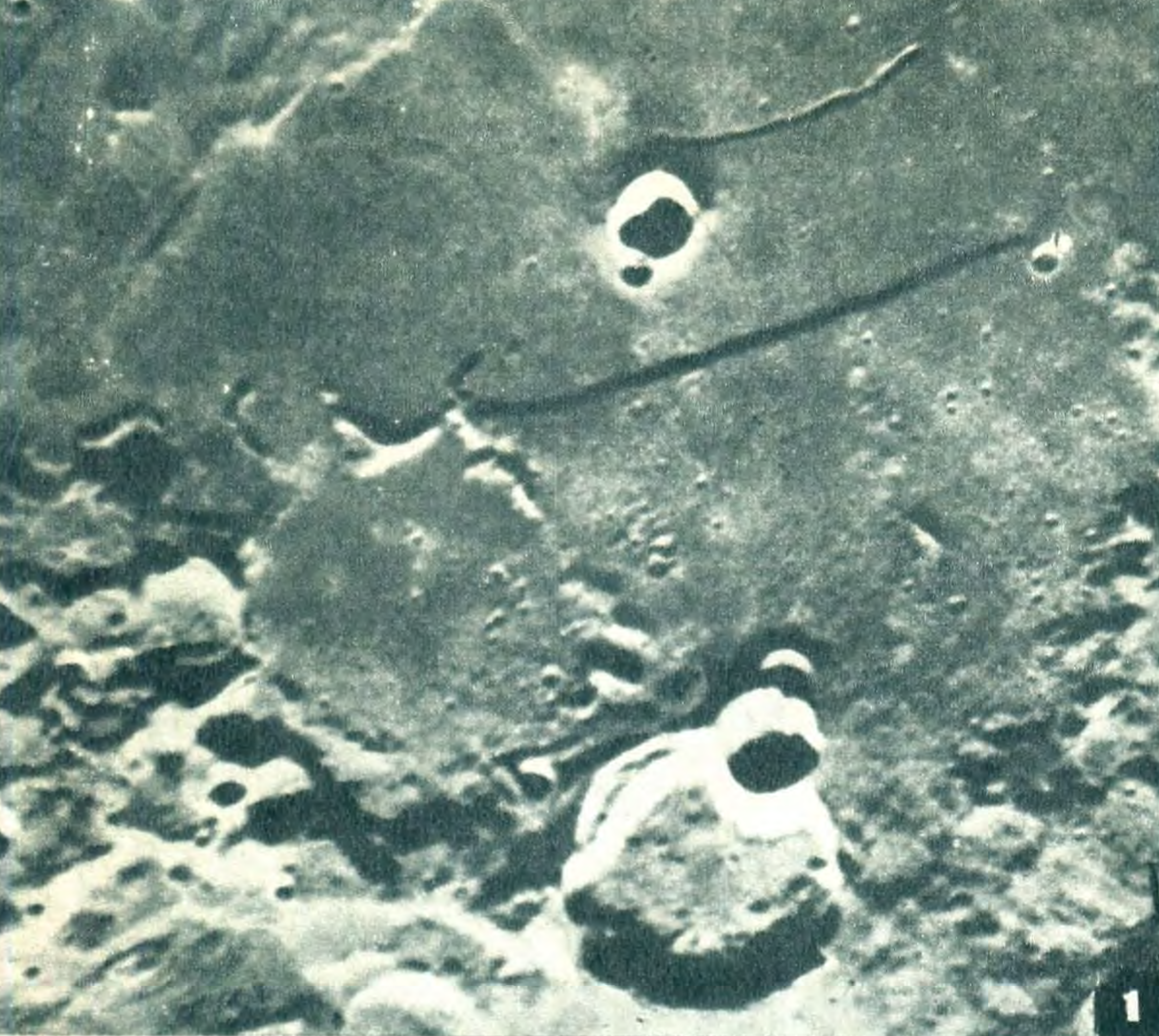
При внимательном рассмотрении можно заметить, что камни от 5 до 11 также расположены по прямой, параллель-



ной линии первой четверки. А камни 2, 7, 12 и 13 расположены по прямой, пересекающей эти параллельные под углом примерно 60°. Выстроены в линию и камни 1, 15, 16. Наконец, еще одна любопытная деталь: камни 1, 14 и 15 образуют равносторонний треугольник.

Итак, объекты, видимые на стереоснимках, расположены по определенным геометрическим законам. Прямые линии и углы выдержаны вне зависимости от сложного рельефа пересеченной местности, как будто кто-то проделал намеренную тригонометрическую планировку.

С. ИВАНОВ,
лауреат Государственной премии,
изобретатель стереокино,
А. БРЮХОНЕНКО, инженер



2. РЕГУЛЯРНОЕ В НЕРЕГУЛЯРНОМ

Если посмотреть на Луну в телескоп, то поначалу создается впечатление хаотического нагромождения кольцевых гор-кратеров, причудливых складок почвы, трещин, хребтов, расползающихся беспорядочными отрогами в разные стороны. Словом, в расположении всех этих объектов не заметно на первый взгляд какого-либо порядка, закономерности.

Но это не совсем так: закономерные образования на Луне есть. Одни были известны и раньше, другие обнаружены недавно. Даже у самых распространенных на Луне объектов — кратеров или кольцевых гор — правильная, близкая к кругу форма. Еще один пример — так называемая «Прямая стена» (1), которую можно увидеть в любительский телескоп средней величины. «Стена» представляет собой гигантскую пологую ступеньку длиной более 100 км и высотой около 300 м. Расположена она неподалеку от центра лунного диска и поэтому видна почти в плане.

«Альпийская долина» (2) тоже известна давно. Словно гигантский нож перерезал поперек массив Лунных Альп. Длина этого «прорежа» — 130 километров, а максимальная ширина не достигает и десяти километров. По дну долины тянется извилистая трещина, очень похожая на русло высохшей реки.

Есть на Луне и «купола». Это поднятия коры — выпуклости круглой, овальной или менее правильной формы. Высота их измеряется сотнями метров, а диаметр — несколькими километрами. У некоторых — в середине небольшой кратерок. По меткому выражению чешского астронома Й. Садила, они напоминают нелопнувшие пузыри на поверхности кипящей каши. Из группы таких «пузырей» состоит уникальное в своем роде образование — Рюмкер (3). (Свое название оно получило по имени немецкого астронома XIX века.) Вал из куполов окружает почти прямоугольный «дворик».

После того как советская космическая станция «Луна-3» впервые сфотографировала обратную сторону естественного спутника Земли, а затем другие советские и американские станции дополнили наши знания, астрономы получили новый и чрезвычайно интересный материал для исследований. Появилась возможность изучать краевую зону видимой лунной полусферы. Ведь при наблюдении с Земли перспектива сильно искажает детали этой зоны. Например, хребты, ограничивающие Восточное море, представляются вытянутыми. Снимок (4) показывает, что на самом деле это круговые, концентрические горные цепи.

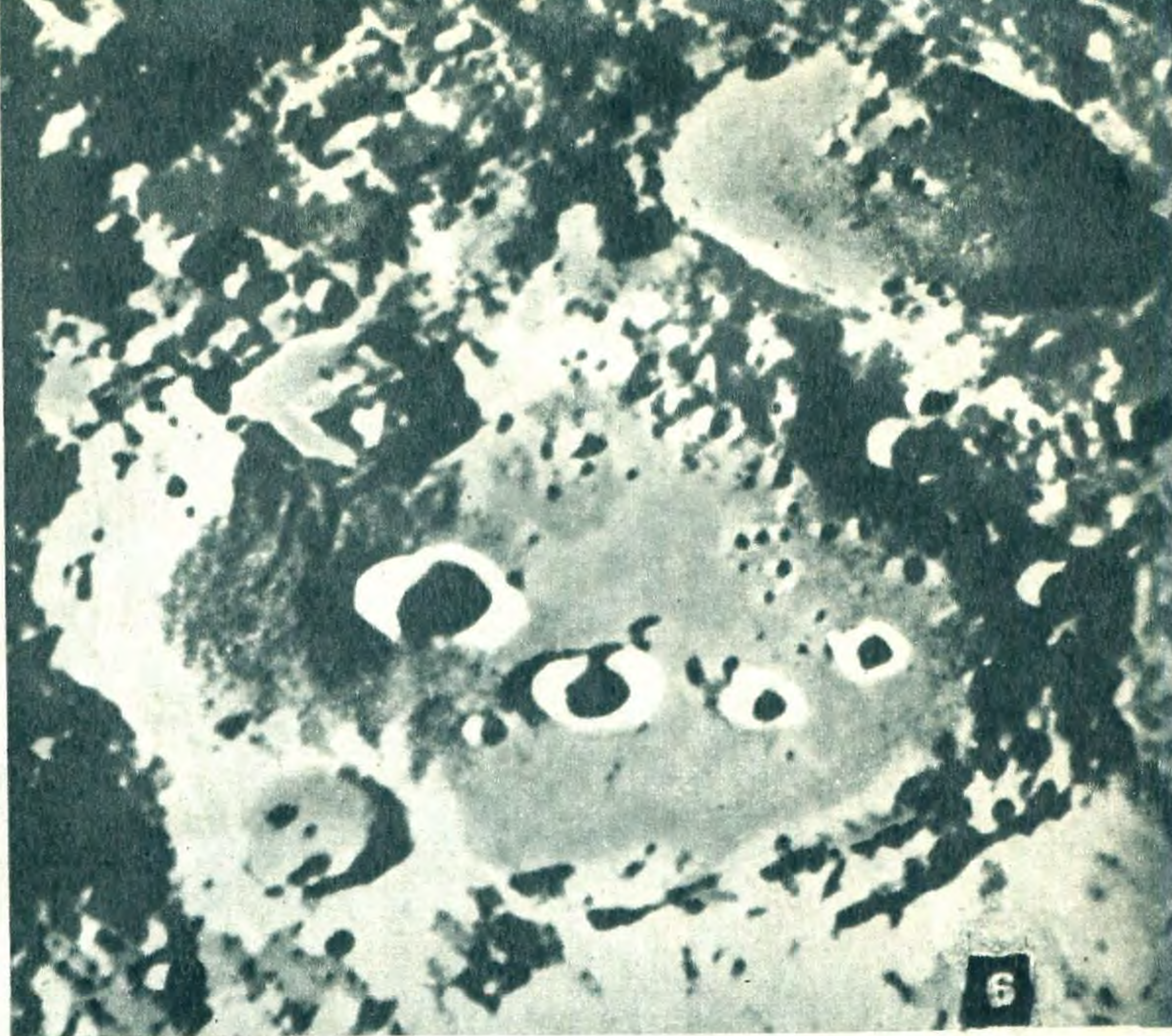
Сеть трещин, образующих довольно правильный рисунок, видна на дне кратера Гевелий, также расположенного у края видимого диска Луны (5).

В некоторых формах закономерность видна настолько отчетливо, что ее можно выразить математически.

С 1960 года я исследую цепочки лунных кратеров. Оказа-



5



6

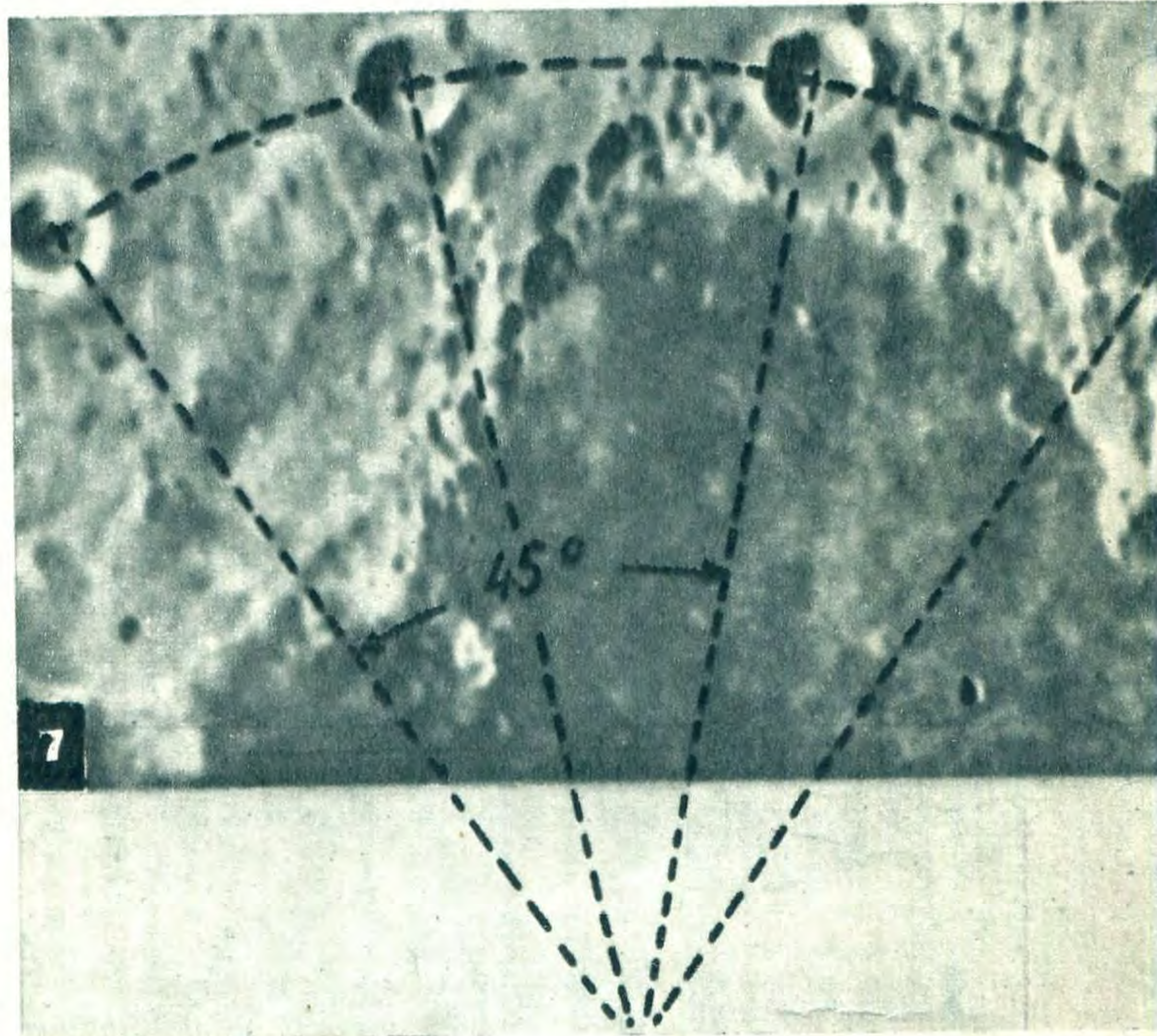
лось, в некоторых цепочках при переходе от одного кратера к соседнему площадь уменьшается примерно вдвое. Расстояния между их центрами тоже уменьшаются закономерно, причем сами центры лежат на дуге окружности или очень близкой к ней кривой. Иногда площадь кратеров уменьшается не в два, а в четыре раза. Есть цепочки, частично или полностью состоящие из равных по площади кратеров, но тогда и расстояния между их центрами равны.

Две цепочки показаны на снимках. Первая, как ожерелье, уложена на дне огромного «цирка» Клавий в южной части лунного диска (6). Вторая, состоящая из геометрически правильно расположенных и одинаковых по величине кратеров, — севернее Залива Радуг (7). Сначала я изучил около 20 кратерных цепочек с закономерной структурой, расположенных на видимой стороне, а затем еще около 30 — на обратной стороне и в краевых зонах.

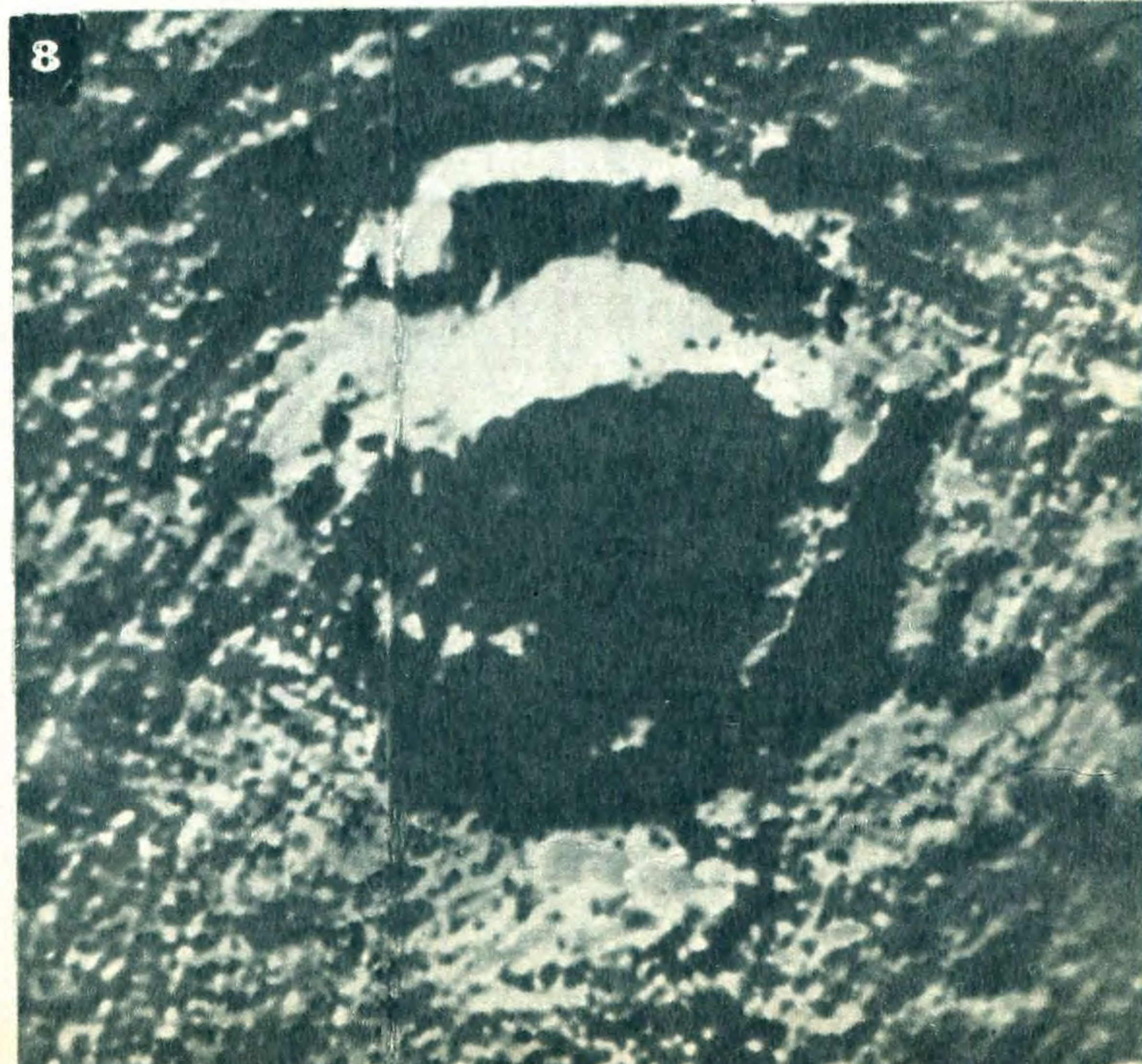
Есть на Луне и кратеры с двумя валами. Интересно, что отношение площадей, ограниченных наружным и внутренним кольцами, — 1:2 или 1:4. Та же закономерность, что и для кратерных цепочек! Иллюстрацией может служить небольшой безымянный кратер в районе океана Бурь. На фотографии (8) кратер выглядит довольно внушительным, так как снимок сделан со сравнительно малого расстояния. Еще наглядней снимок кратера Гезиод А — посмотрите, как резко очерчены границы обоих валов (9).

Какие же причины породили закономерные структуры лунной поверхности? Наверняка это «вулканические» процессы, сбросы, разломы лунной коры и удары метеоритов или более крупных космических тел. Есть различные гипотезы образования лунного рельефа. Но не стоит приписывать появление закономерных объектов деятельности каких-то неизвестных нам живых существ. Ведь и у нас на Земле очень много регулярных, даже геометрически правильно построенных форм.

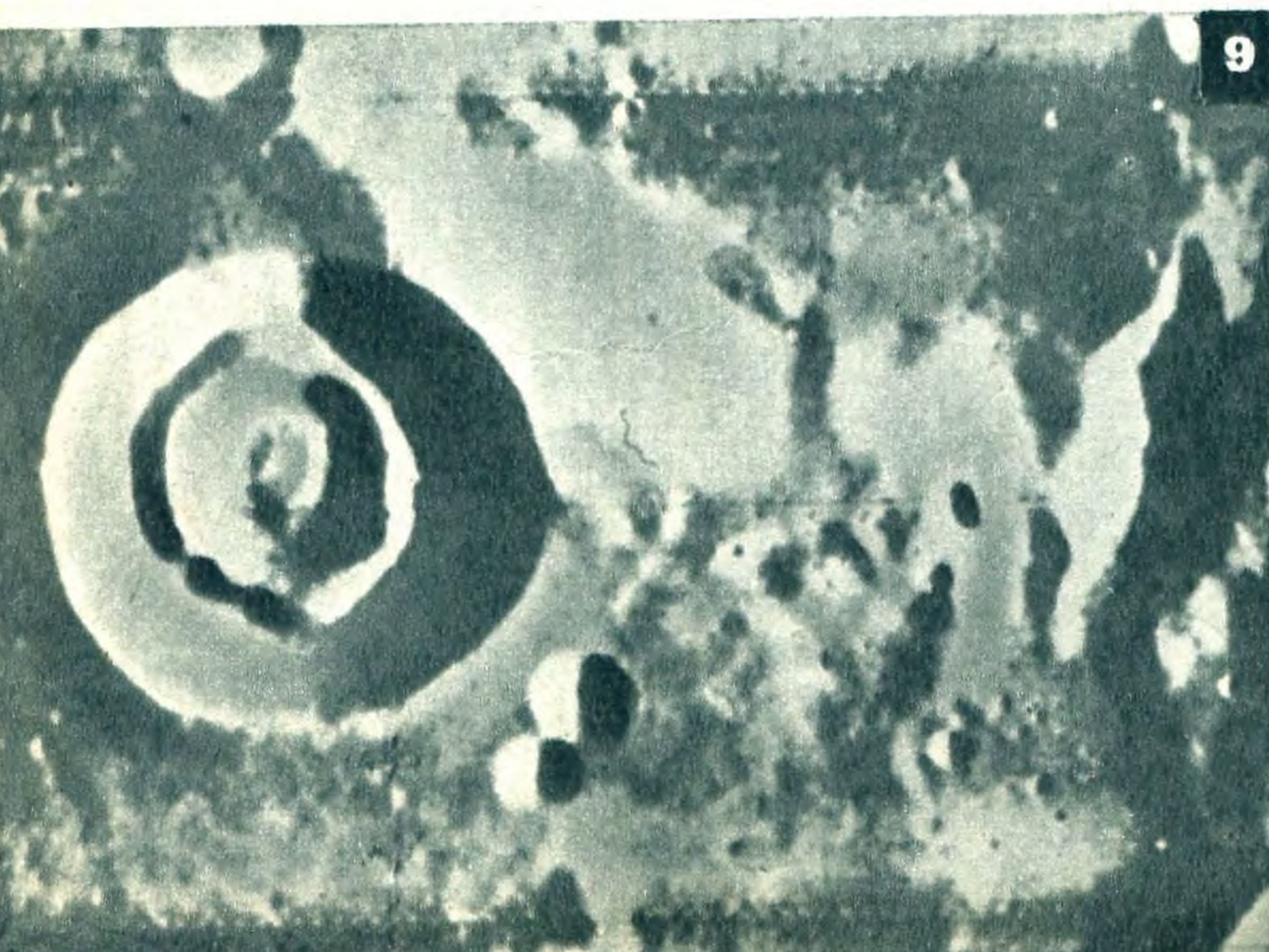
М. ШЕМЯКИН,
член Центрального совета ВАГО



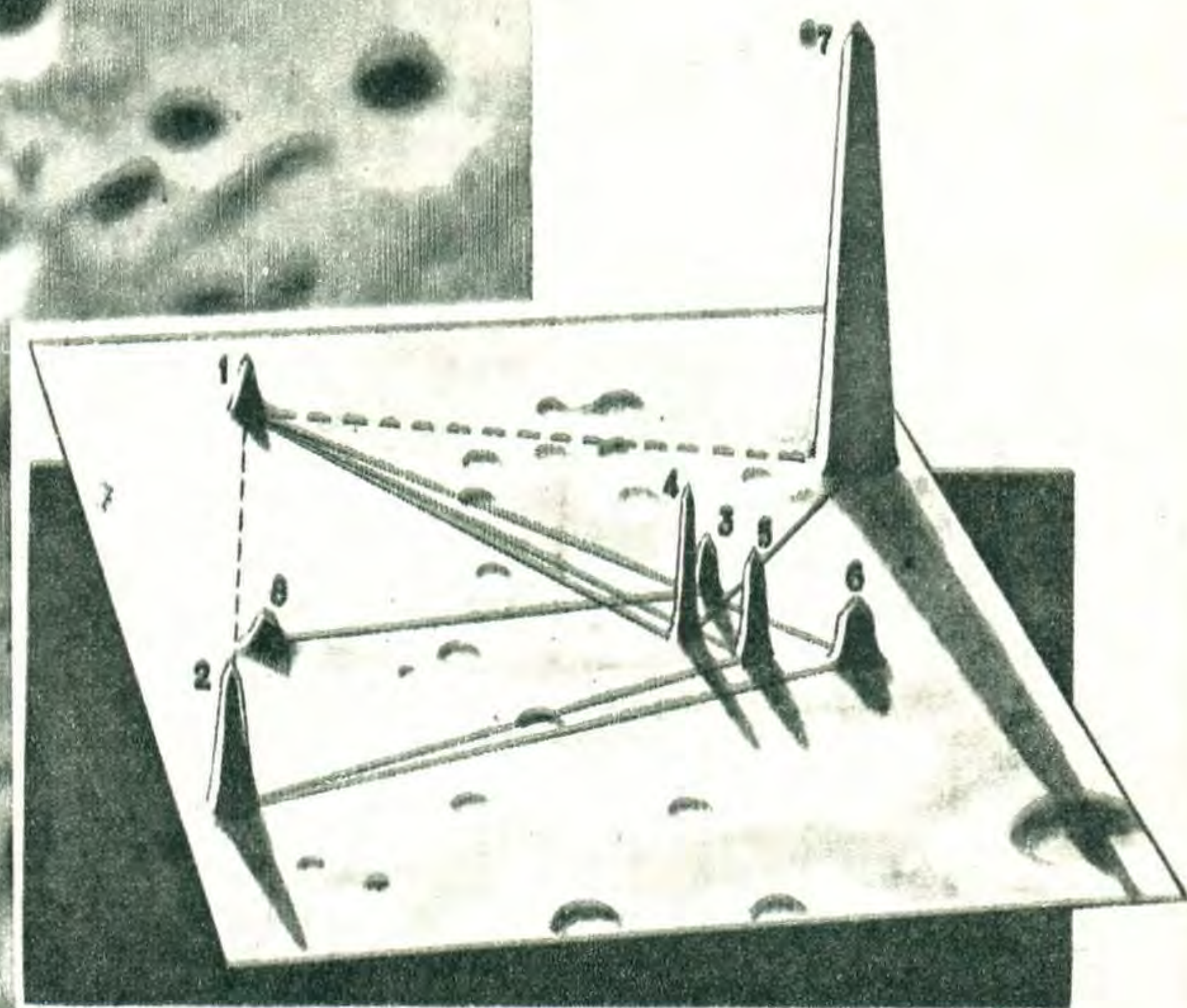
7



8



9



3. ОСТРОКОНЕЧНЫЕ ШПИЛИ НА ЛУНЕ?

Перед вами фотография лунной поверхности. Знакомые круги кратеров. Но что за остроконечные тени, длинные и покороче, перерезают отдельные части снимка? Самую большую из теней на земле мог бы отбрасывать высокий монументальный обелиск. Меньшие (а всего их восемь) дают объекты правильной конической формы, размером приблизительно с крупную новогоднюю елку.

Эти предметы тем более удивительны, что расположены на сравнительно малой площади, всего 165×225 м. Снимок сделан 21 ноября 1966 года с высоты 48 км над поверхностью нашего естественного спутника и передан на Землю аппаратурой американской станции «Лунар орбитер-2». На фото — равнинный участок в районе Моря Спокойствия на северо-восток от центра Луны.

Не будем гадать о происхождении восьми остроконечных шпилей, хотя ими заинтересовались даже археологи. Проведем геометрический анализ расположения необычных объектов. Его последовательный ход показан на схемах.

1. Общий план размещения объектов, которые пронумерованы цифрами от 1 до 8.

2. Шпили 1, 4, 7 дают прямоугольный треугольник, а шпили 1, 3, 8 — остроугольный с углом 45° .

3. Объекты 2, 1, 7 образуют прямоугольный треугольник; 1, 2, 5 — равносторонний.

4. Один равнобедренный треугольник образован вершинами 1, 6, 2. Медиана, проведенная из вершины 6, проходит через центр объекта 5.

5. С использованием прямого угла, образованного шпилями 7, 1, 2, построен квадрат со стороной, равной расстоянию между объектами 1 и 2.

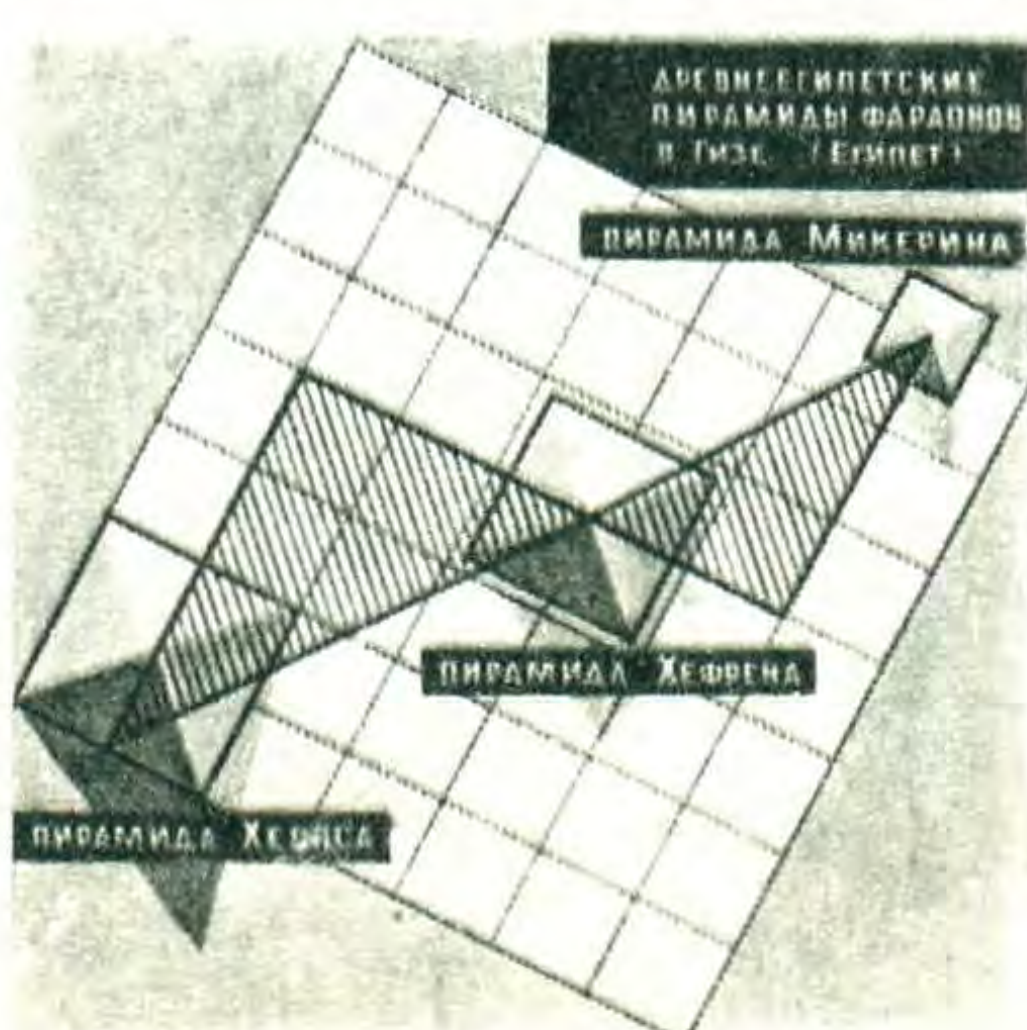
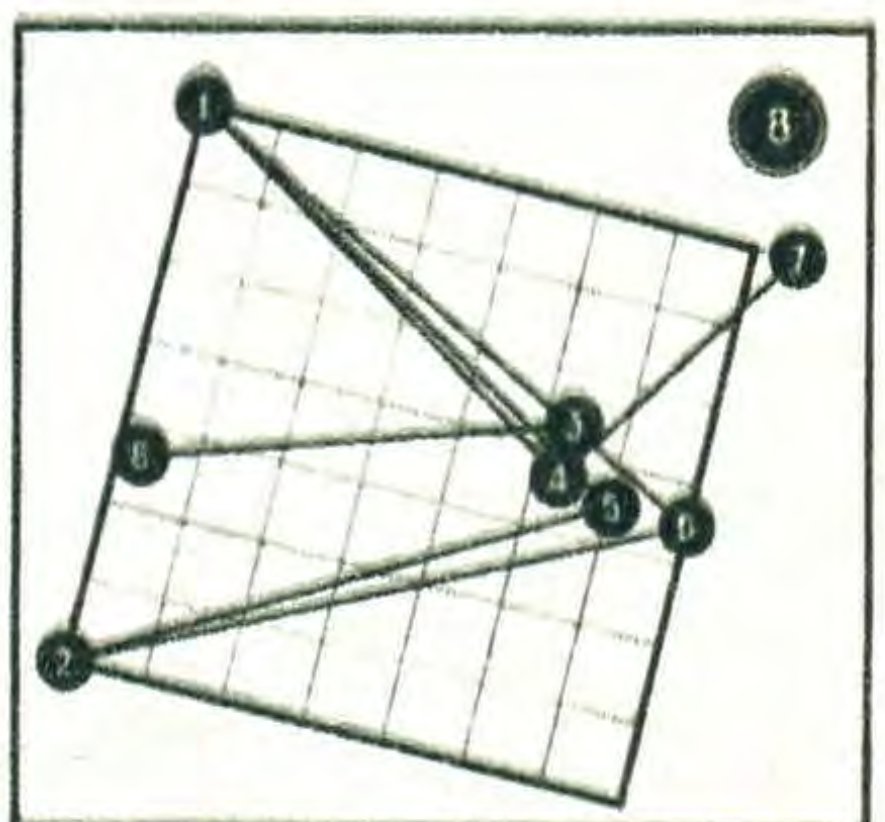
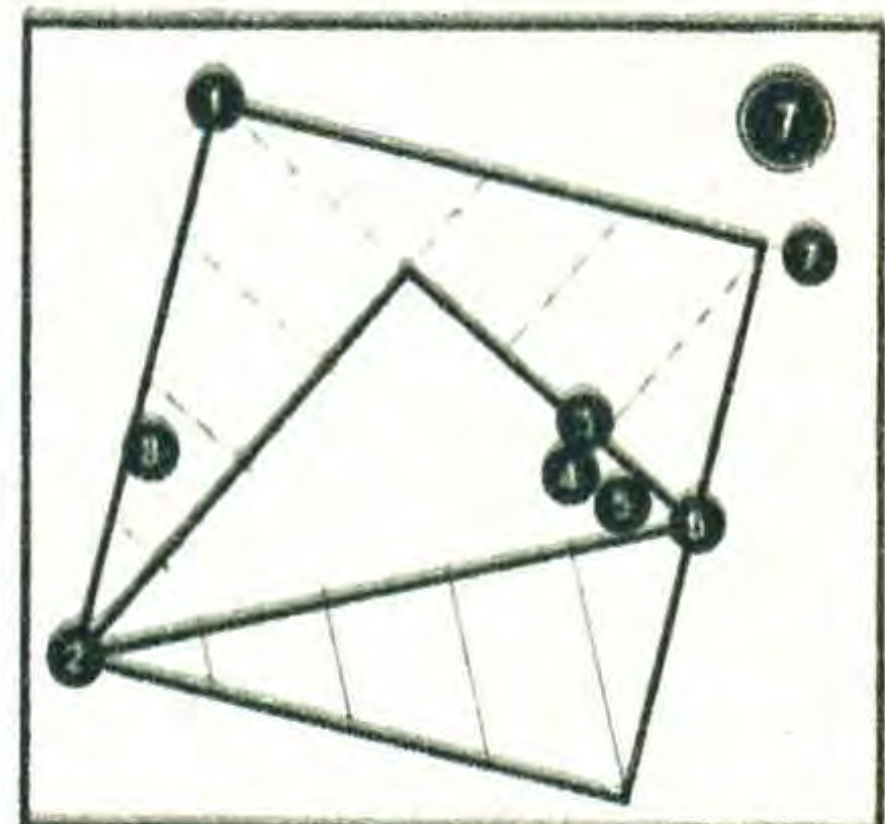
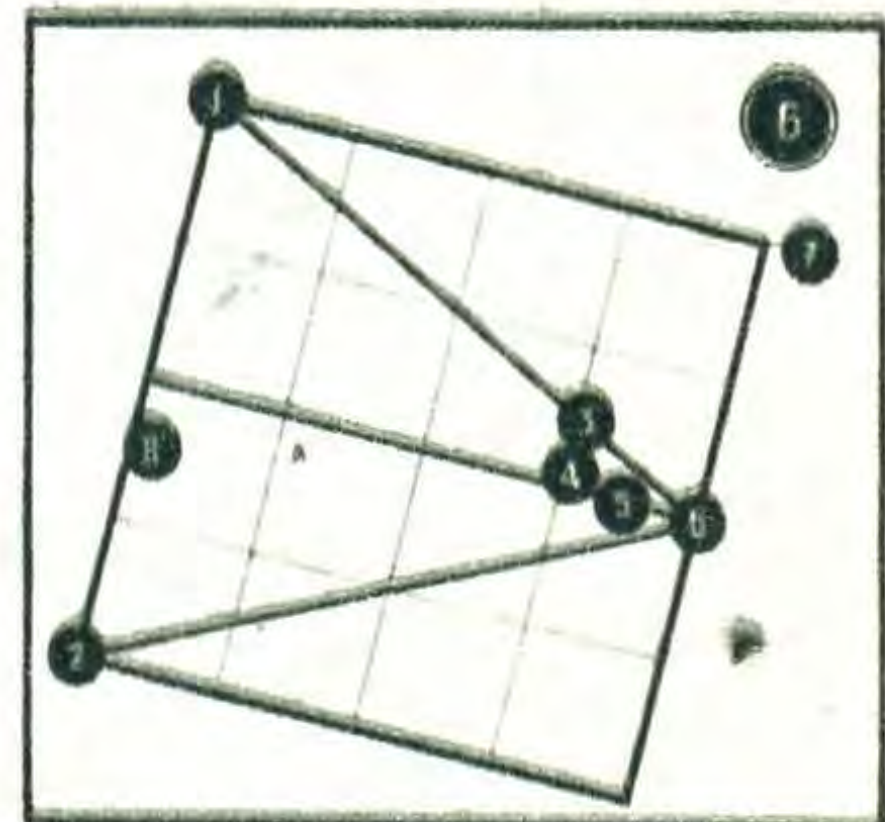
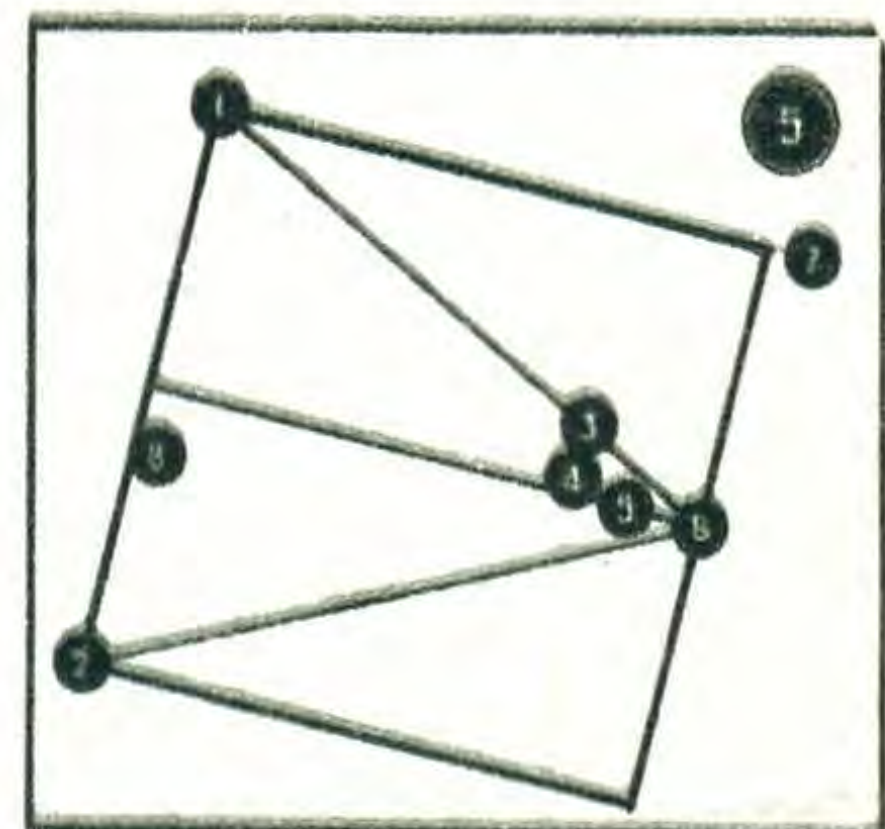
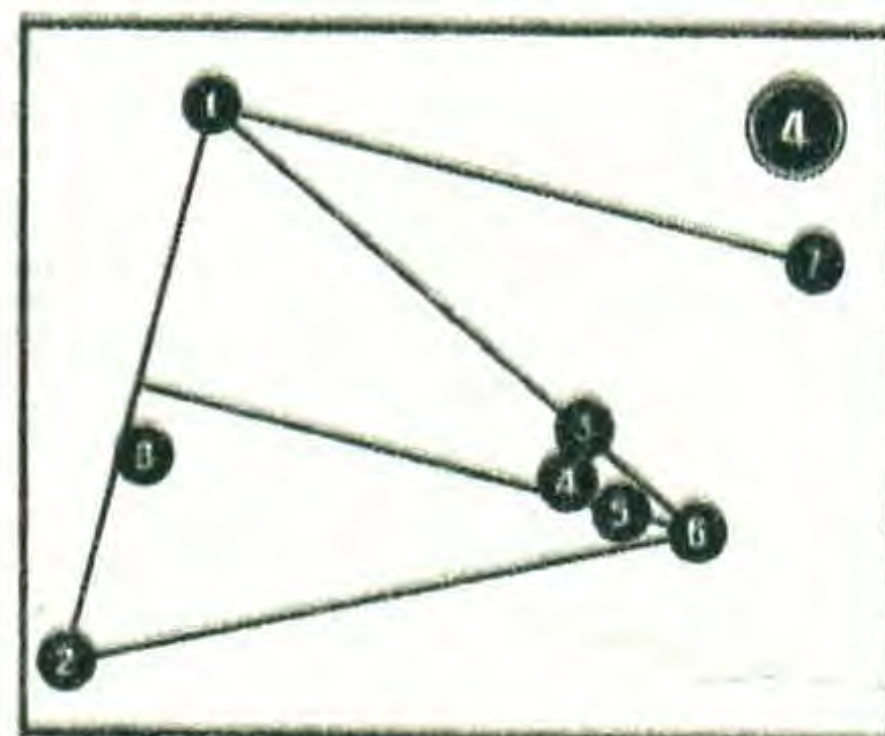
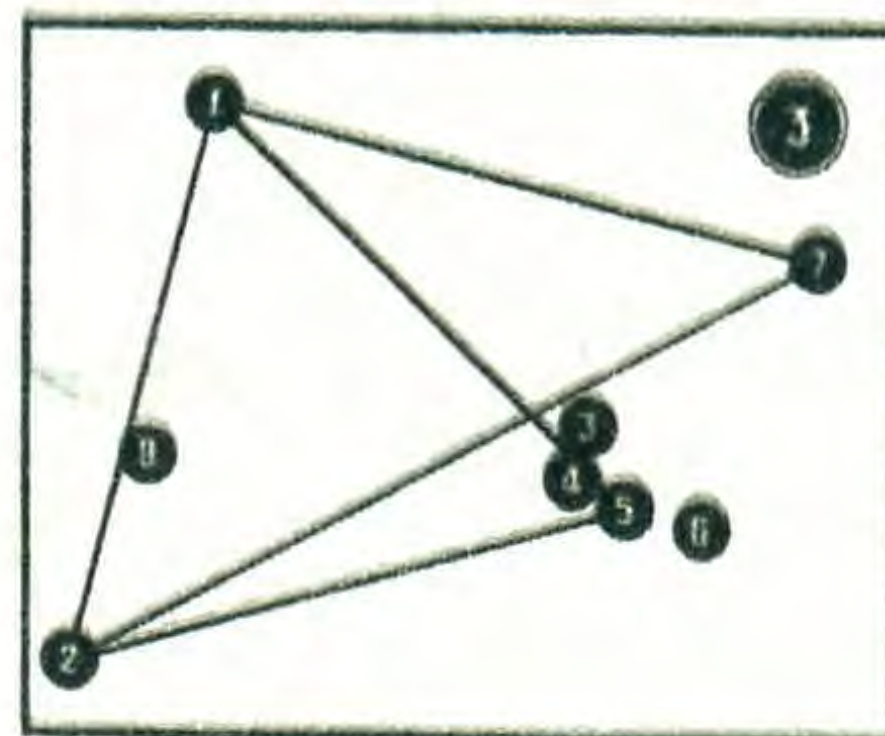
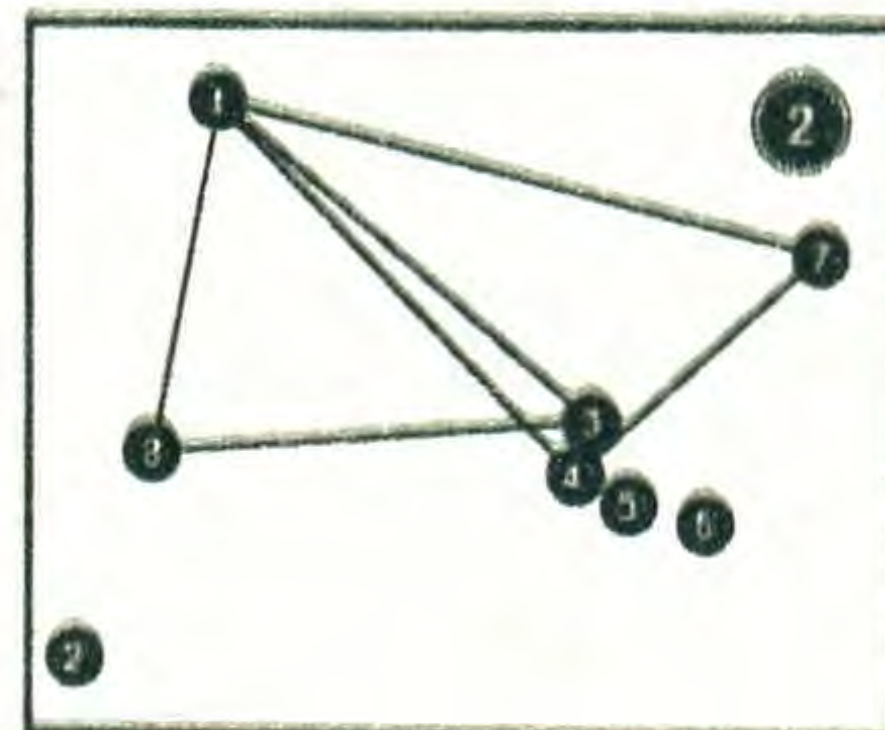
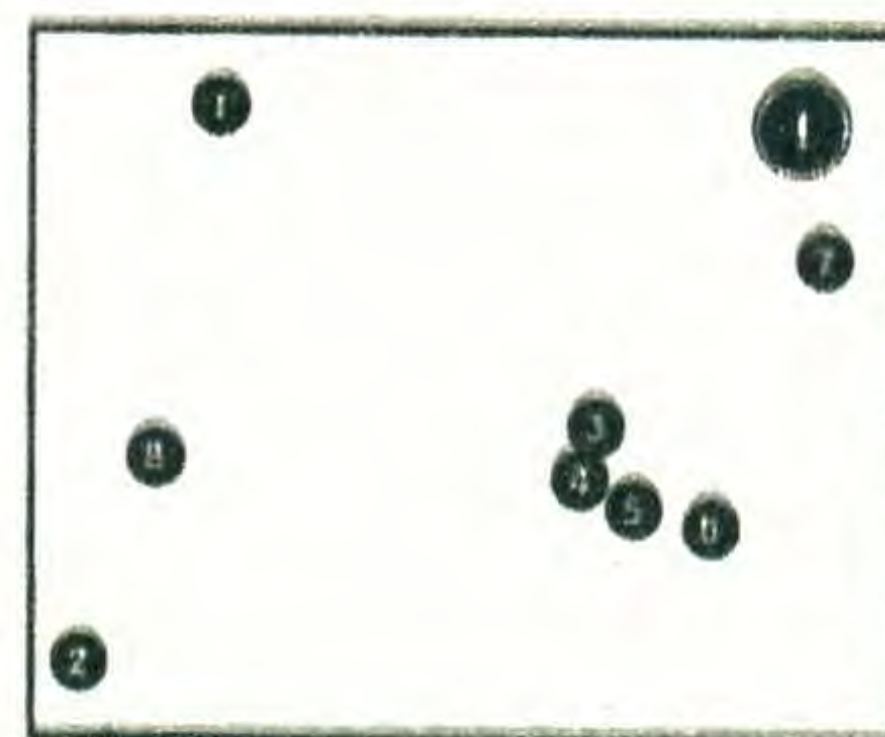
6. Большой квадрат разделен на 16 малых.

7. Использование точек деления на сторонах большого квадрата. Вся его площадь разделена на серию прямоугольных треугольников с отношением катетов $1:2$. В центре возник египетский треугольник с отношением сторон $3:4:5$.

8. Та же площадь распланирована по древнеегипетской системе «абака», то есть стола из 49 квадратов.

Любопытно вот что: план размещения лунных объектов 4, 5, 6 сходен с планом египетских пирамид, построенных фараонами Хеопсом, Хефреном и Микерином в Гизе — предместье Каира.

Центры этих шпилей в системе «абака» расположены (с точностью до зеркального отображения) так же, как и вершины трех знаменитых построек. На двух заключительных схемах мы видим одинаковые египетские треугольники, хотя в одном случае они



выражают закон пирамид, а в другом — закон взаимного положения лунных шпилей. Случайное совпадение? Возможно... Но не слишком ли много случайностей?

А. АБРАМОВ, инженер

НЕИСПОВЕДИМЫ ПУТИ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА

НОВЫЕ СЛАГАЕМЫЕ В „СУММЕ ТЕХНОЛОГИЙ“

Е. МУСЛИН, инженер

Рис. К. Кудряшова

Приимерно 100 лет назад французский писатель Леон Клодель издал объемистый роман под названием «Омдрай, или Могила борцов». Хотя в книге речь шла о борьбе атлетов, только о борьбе и ни о чем ином, читателю не становилось скучно. Ни одно состязание не походило на другое, о каждом автор умел рассказать по-новому. Современники восхищались стилистическим мастерством Клоделя, достигшего поразительного разнообразия при описании, казалось бы, узкого предмета.

Не уступают знаменитому французскому изобретателю, инженеры, специалисты по металлообработке. Стремясь к достижению весьма ограниченной цели — придать куску металла заданную форму, пользуясь скудным набором «средств выразительности» — литьем, сваркой, резанием и штамповкой, они ухитряются создать не меньше оригинальных сочетаний, чем, пожалуй, сама природа, выбравшая всего несколько букв для написания бесконечной «книги наследственности».

ДЕЛАТЬ ВСЕ НАОБОРОТ

Излюбленный прием изобретателей — поступать не так, как принято. Казалось, и малому ребенку ясно, что для повышения стойкости раскаленные резцы нужно охлаждать. Ан нет. Иногда их лучше подогревать. Например, при прерывистом резании рабочая кромка твердосплавного инструмента то раскаляется до 900—1200°С, то резко остывает. Попеременно возникают растягивающие и сжимающие напряжения. Опыт показывает, что никаким охлаждением нельзя полностью устранить температурные колебания. Выручает газовая горелка. Во время недавних экспериментов чешские изобретатели А. Буда и К. Василько пробовали непрерывно подогревать резцы, не давая им остывать ниже 700°С. И стойкость инструмента сразу повысилась в четыре раза.

При обработке на любых станках валы всегда становятся тоньше, а отверстия — шире. Это и понятно, ведь резцы снимают стружку. А вот доктор технических наук Б. Аскинази из Ульяновска заставил токарные станки «делать все наоборот». Изобретенный им электромеханический способ восстановления изношенных деталей признан сейчас во всем мире.

Достаточно ничтожной потери точности сопряженных деталей — и машина выходит из строя. Две, три десятых зазора — и подшипник начинает «бить», поршневые кольца пропускать газы и т. д. Вот отчего любой ремонт в основном сводится к восстановлению сопряжений. Это «восстановление» можно делать электрометаллизацией, но

нанесенный на деталь слой получается хрупким, он слабо сцепляется с основным материалом. При электродуговой наплавке конструкции коробятся, снижается их усталостная прочность, на нет сводится закалка. Метод же Аскинази прост и дешев, а детали становятся прочней новых.

Рядом с токарным станком монтируют трансформатор, понижающий напряжение до 2—4 в и повышающий силу тока до 1000 а. К трехкулачковому патрону прижимают электрод — медно-графитовую щетку. Другим электродом служит резец с круглой, затупленной кромкой.

Резец подведен к детали. В месте контакта вспыхивает алое пятнышко. Это электрический ток натывается здесь на препятствие — большое переходное сопротивление — и вызывает сильный нагрев. Затупленный резец не режет раскаленный металл, а выдавливает в нем глубокую винтовую канавку. Деталь становится похожей на цоколь электрической лампочки. Образовавшиеся выступы несколько сглаживают «электроутиугом» — закругленной твердосплавной пластиной. После этого на детали остаются редкие небольшие впадины, зато ее рабочий диаметр увеличивается до нужной величины (диаметр отверстия уменьшается). Одновременно поверхностный слой металла закаливается и его твердость повышается втрое.

Таким необычным способом на Ульяновском автозаводе успешно восстанавливают валы электромоторов, шпиндели металлорежущих станков, обоймы шарикоподшипников. Работники автобаз и РТС восстанавливают шейки валов коробок скоростей, бендиксы стартеров, полуоси задних мостов и т. д. и т. п.

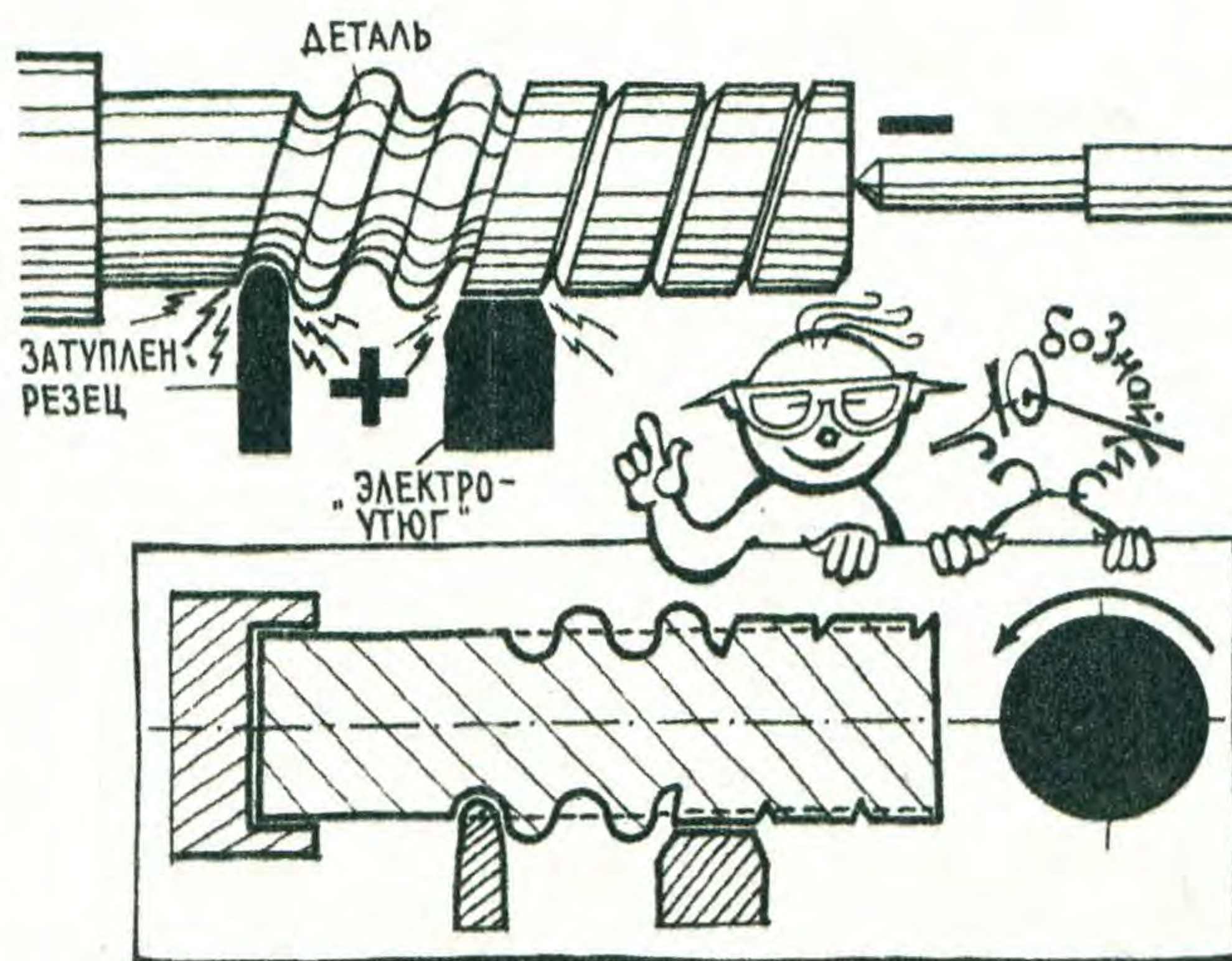
Литейщики получают отливки самой

замысловатой формы. Однако для создания подвижных сочленений приходится прибегать к помощи токарей. Французский изобретатель Р. Лозьер недавно доказал, что именно литье, а не резание — наиболее подходящий метод изготовления механизмов с вращающимися деталями. Будущую ось изобретатель покрывает графитом, а потом заливает металлом. В результате она не заклинивается отливкой. Графит служит к тому же и хорошей смазкой. Заранее смонтировав в литейной форме несколько осей, зубчаток и подшипников, можно одним махом получить готовый редуктор.

Испокон веку инженеры пытались уберечь станки от тепловых деформаций. Ведь любая деформация приводит к снижению точности. Достаточно, скажем, круглошлифовальному станку постоять часа два на солнышке, как его станина заметно покорежится и стол отклонится от «горизонта» на 0,05 мм. И еще один пример. За 5—7 часов работы шпиндель токарного станка из-за нагрева «уходит» в сторону на 0,12 мм. Изобретатель А. Проников, ректор Московского авиационно-технологического института, понял, что полностью устранить тепловые деформации невозможно, а потому решил... вызывать их искусственно.

Как заставить станок «самокорректироваться»? Ведь нельзя же усложнять конструкцию множеством шарниров и передач, чтобы каждый узел стал подвижным? Точный станок должен быть жестким, а наша сверхсложная конструкция вибрировала бы при работе, как телега на булыжной мостовой.

По предложению А. Проникова к станине крепят нагревательные и охлаждающие элементы, которые можно включать в любых сочетаниях. Датчики, установленные на шпинделе, направляющих, передней бабке станка, вырабатывают сигналы, пропорциональные отклонениям этих узлов. После усиления сигналы включают соответствующие элементы. Продолжительность их работы зависит от величины сигналов. Такая система способна осуществить самую причудливую комбинацию поворотов и перемещений узлов механизма. Станок, ничуть не потеряв в жесткости и виброустойчивости, приобретает гибкость змеи и может сохранять правильное взаимное расположение своих органов при любых внешних воздействиях. Это и обеспечит высокую точность.



СТАРОЕ + СТАРОЕ = НОВОЕ

В 1861 году французский фабрикант Лефевр дал следующую характеристику двигателю Ленуара: «Машина использует поршень, запатентованный Смитом; она прямого и двойного действия, как машина Лебона; зажигание в ней производится электрической искрой, как в машине Рива. Она заимствует у Сэмюэля Броуна водяное охлаждение цилиндра; она может работать на летучих углеводородах, предложенных Эрскин-Азардом; может быть, найдет у Бамбеты остроумную идею кругового распределителя. Но кроме того, она втягивает газ и воздух действием самого поршня, без их предварительного смешивания, всегда опасного и требующего употребления насосов. Вот его, Ленуара, право на патент, вот чего нельзя у него отнять».

Эти слова приводят всегда, когда возникает спор — является ли удачное сочетание уже известных технических решений изобретением или нет? Чаше всего эксперты соглашаются — является. Иначе нельзя признать новинкой ни паровоз, ни самолет. Ведь корабли и паровые машины к моменту постройки первого паровоза были известны. Не были открытием Америки паровая машина и тележка на рельсах, планер и бензиновый двигатель.

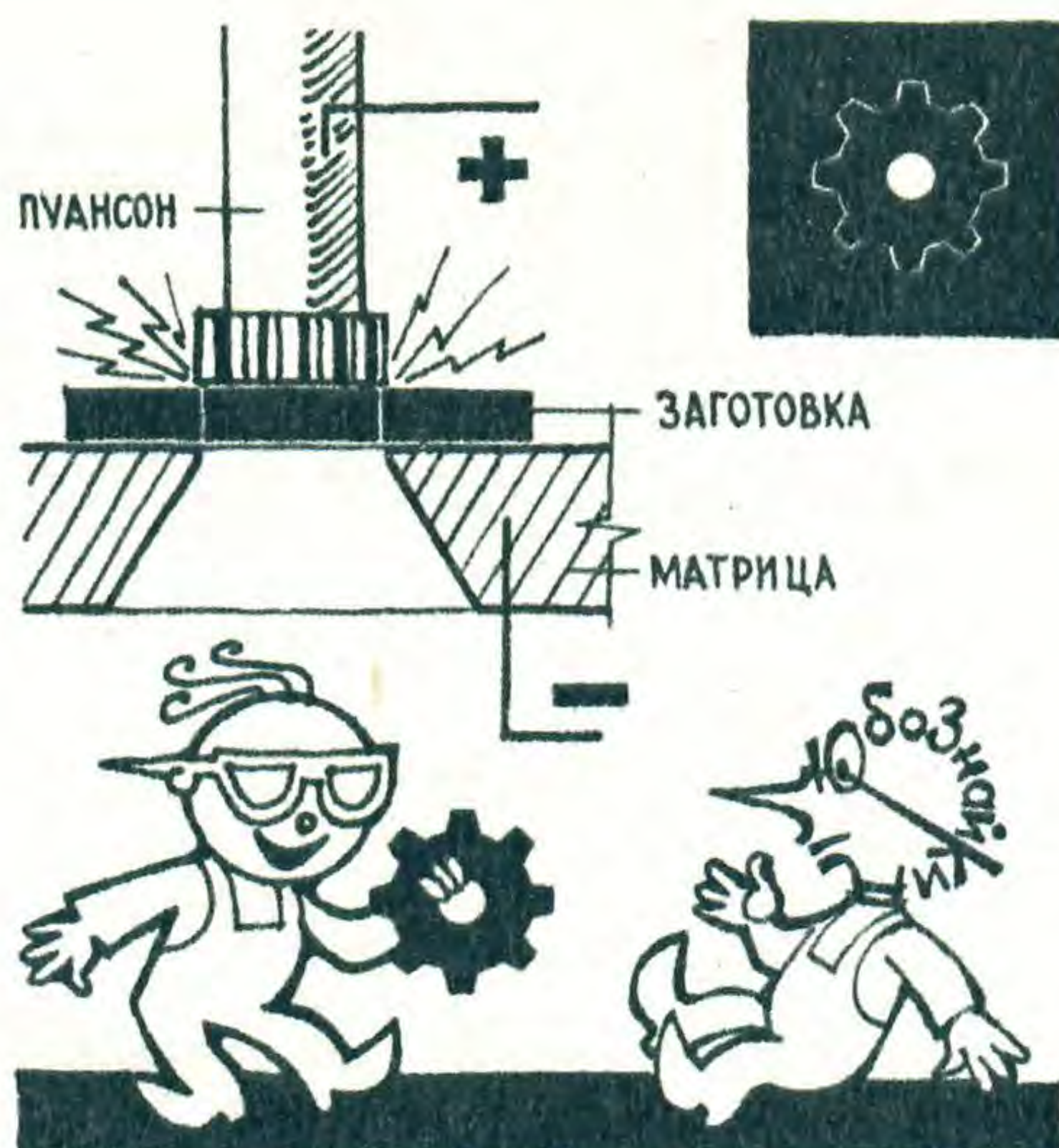
Изобретений и новых технологических методов, полученных неожиданной комбинацией старых, давно запатентованных, в металлообработке много.

Широко распространена, например, холодная штамповка. Ее преимущество перед горячей в простоте. Но из хрупких материалов или закаленных сталей выбить детали практически невозможно. Как снизить сопротивление металла, не строя нагревательных печей, не портя его структуру?

Группе эстонских изобретателей из Таллина Э. Югансону, Э. Данилину и Ф. Коммелю удалось совместить в одном процессе достоинства и горячей и холодной штамповки. Для этого они подсоединили к матрице и пуансону электроды.

Вот рабочий уложил холодный лист металла под штамп. Включил механизм. Как только пуансон коснулся матрицы, контакт замкнулся и через весь вырубляемый контур проскочил электрический разряд. Мгновенно вспыхнула раскаленная ярко-красная ленточка, обозначая конфигурацию будущей детали. Кр-рак! Готовая деталь легко выдавлена из листа. Почти вся она, кроме краев, осталась холодной, а потребное для штамповки усилие снизилось в несколько раз. Примерно во столько же раз повысилась стойкость штампа.

Прокатные станы и станки для обработки металла ультразвуком давно известны. А что, если их соединить? Эта идея легла в основу оригинального ультразвукового стана (фирма «Вестингауз», США). Оказывается, запрятав высокочастотные вибраторы внутрь валков, усилие прокатки можно снизить почти в десять раз. Переоборудовав таким образом существующие «старые» станы, удастся увеличить их производительность, а новые можно будет существенно облегчить. Ультразвуковая вибрация позволит получать более тонкие листы, обрабатывать сплавы, которые сейчас прокатать невозможно, и позволит наносить на поверхность ли-



стов (словно на булатный клинок) разнообразных узоров.

Еще далеко не исчерпаны комбинационные возможности старых способов, а к ним все добавляются принципиально новые. Каждый такой новый способ во много раз увеличивает число вероятностных перестановок и сочетаний.

Взять, к примеру, обработку лазером. Точность, достигаемая ею, исключительна, но мощность (средняя!) квантового генератора мала, значит, мала и производительность. Нельзя ли «скрестить» лазер с чем-нибудь попроще?

Инженеры Британской сварочной ассоциации недавно сконструировали комбинированный кислородно-сварочный аппарат, позволяющий использовать достоинства и лазера и газового резака. Ширина реза соответствует диаметру сфокусированного светового пятнышка, а мощность и производительность определяются интенсивным горением раскаленного металла в кислородной струе. Аппарат рассекает листы из легированной или нержавеющей стали толщиной до 3 мм, причем ширина (на редкость аккуратного) реза не превышает 0,2 мм!

Сейчас уже никого не удивит тем, что лазер освоил специальность сверловщика. Но прежде чем погаснуть, световое копье успевает испортить свою же работу — на краях отверстий оно оставляет наплывы, неровности, складки. Как же тогда изготовить фильтры, форсунки, жиклеры карбюраторов, фильеры для протяжки проволоки и нитей из искусственного волокна? С величайшими муками приходится сверлить отверстия в особо прочных и трудно обрабатываемых материалах. Лазеру же любой материал нипочем, но нечистая работа сводила его преимущества на нет.

Изобретатели Московского авиационно-технологического института придумали довольно много вариантов прошивки металлов. Но самый эффективный из них довольно прост: лазерный луч объединили с воздушной струей.

Изобретатели закрепили деталь на выходном патрубке баллона со сжатым воздухом и полоснули по ней лучом. Раздался щелчок, и через отверстие ударил воздух. Деталь сняли и положили под микроскоп. Оплавленные кромки были идеально ровными и гладкими, как стекло. Почему так получилось — трудно объяснить; вот пример, когда эксперимент обгоняет теорию. Но изобретателей это отнюдь не смущало. Они уже построили лазерный

полуавтомат, который получил на ВДНХ несколько медалей. Полуавтомат прожигает за одну минуту в любых материалах толщиной до 1 мм 60 отверстий диаметром от 0,01 до 0,5 мм.

Штамповка взрывом — источник давления — расширяющиеся газы, и электрогидравлическая штамповка — давление создается ударными волнами в воде — давно известны. «Скрестив» оба способа, японские изобретатели М. Сукэо и С. Такэо получили новый метод, удостоенный патента.

Между электродами они поместили небольшую капсулу, наполненную взрывчатой смесью газов, с воспламеняющимися элементами внутри — проволокой, металлической сеткой или фольгой. При электрическом разряде капсула взрывается, и суммарная от взрыва и разряда ударная волна формирует заготовку, которая уложена на матрицу, погруженную в резервуар с водой.

Интересную, и тоже комбинированную, штамповку предложил японский изобретатель М. Микио. Он подметил, что если электроды сделать из амальгамы серебра (сейчас эти сплавы серебра со ртутью используются в основном для изготовления зеркал и зубных пломб), то сила ударной волны при электрическом разряде в воде заметно возрастает. Суть в том, что давления раскаленной плазмы и паров ртути складываются. Это обстоятельство позволяет чуть ли не вдвое уменьшить емкость конденсаторной батареи, необходимой для электрогидравлической штамповки.

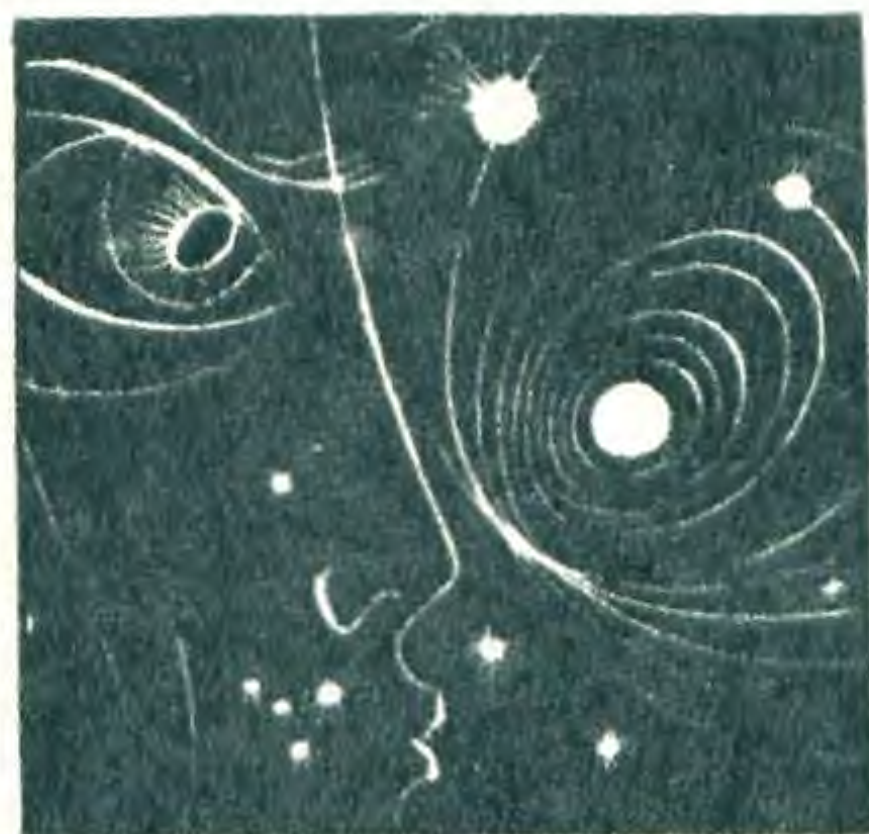
Еще один пример изобретения, основанного на остроумной комбинации, — «электрический туман». (Авторское свидетельство выдано преподавателю Ивановского текстильного института В. Подгоркову.)

Для охлаждения резцов на многих заводах используют мелко распыленные жидкости. Кто-то подметил, что если экранировать распыливающее сопло, капельки эмульсии сами собой электризуются. Так, металлический шарик, помещенный в струйку воздушно-водяной смеси, заряжается до 600 вольт! И эта электризация, как установил изобретатель, более чем вдвое снижает износ резцов, повышает качество обработанной поверхности. Мало того, частички тумана энергично захватывают пылинки, витающие в воздухе, и осаждают их, очищая атмосферу цеха.

„КОЛЬ ПИРОГИ НАЧНЕТ ПЕЧИ САПОЖНИК...“

Каждый должен работать по своей специальности. Справедливость такого утверждения очевидна: человек лучше всего выполняет ту работу, которой его обучили.

Но, как ни странно, не только люди, но и машины зачастую «способнее», чем это кажется на первый взгляд. Так, реактивные авиадвигатели, помимо всех своих запланированных достоинств, оказались отличными пожарниками, землекопами, сушилками, вентиляторами, снегоуборщиками и т. д.; динамомашин, у которой на Венской выставке 1873 г. рабочий перепутал провода, превратилась в электродвигатель; а деревенские «костромьсы» заставили обыкновенный грузовик пилить дрова.



Стефан ЧИРПАНЛИЕВ
БОЛГАРИЯ

ВОЗЗВАНИЕ К РАДИОАСТРОНОМАМ

Не спи. Незримыми лучами
Прощупывай эфирный тракт.
Не с божествами —
Существами
Разумными ищи контакт.

Сквозь шумы, шорохи и визги
Приметы разума лови
Ты, навсегда внесенный в списки
Лаборатории Земли.

Не прорицай:
«Чужого мира
Чертеж расплывчат, незнаком!» —
Заговорят Стрелец, и Лира,
И Лебедь внятным языком.

Там среди бешеного сонма
Огней, огней и огоньков
Бессонно ждут
Земного зова,
Чтобы откликнуться на зов.

Там, в галактических волокнах,
Сполóхи мысли расцвели...

Пульсируй, небо —
Осциллограф
Лаборатории Земли!

Поистерся в архивах.
Выцвел.
Померк.
Канул в Лету —
С эполетами, раззолоченными
какетами,

Королевскими лентами,
Астролябиями, стилетами,
Циркулями и транспортирами
медными,

Сентиментальными снами, —
Человечеству машет рукой
Прошлый век.

Век
Навеки
Прощается с вами.

Стихотворения номера

Вы, объявшие небо,
Взнуздавшие звездный прибой,
Расщепившие атом,
Придавшие душу машине, —
Помашите прощально
Ушедшему веку рукой,
Помашите!
Без его ветряков,
Клиперов,
Броненосцев,
Воздушных шаров,
Жалких судеб провидцев,
Чьи стоны в веках отзовутся,
Как возникли бы судьбы
Ваших спутников,
Ядерных станций,
Ракет,
Электронных миров,
До которых ушедшему веку
Не дотянуться?
Как могла бы Земля
На пустынных космических тропах,
После долгого бденья
Смыкая усталые веки,
Видеть вас,
Замышляющих на космодромах
Переправы
Через звездные реки?

Перевел с болгарского
Ю. МЕДВЕДЕВ

Умение найти машинам и агрегатам новое, необычное применение тоже требует творческой выдумки. Изобретений подобного рода в металлообработке множество.

Недавно в Институте ядерной физики Сибирского отделения АН СССР спроектировали крошечные ускорители элементарных частиц. Самые легкие из них весят всего несколько килограммов. Подключенный к обычной электросети напряжением 220 вольт, мини-ускоритель дает мощный поток радиации, пригодный для сварки, плавления и поверхностной закалки металла.

Впрочем, для термообработки деталей можно использовать и... аэродинамическую трубу. Такую причудливую идею недавно высказали и уже воплотили в жизнь несколько московских изобретателей. И это не фокус, а крупное техническое достижение, отечественное изобретение, запатентованное в нескольких странах.

Что представляет собой аэродинамическая труба? Это замкнутая полость, через которую электрические вентиляторы гонят сильный воздушный поток. Покроем всю трубу теплоизоляцией. Теперь электроэнергия будет тратиться только на преодоление трения молекул воздуха друг о друга и о стенки трубы и переходить в конечном счете в тепло. Вместо аэродинамического нагрева. У такой печи уйма достоинств. Благодаря небольшой теплоемкости воздуха она почти лишена тепловой инерции. Агрегат быстро нагревается и быстро остывает, не выделяет никаких вредных газов и с большой точностью может поддерживать любую температуру (лишь бы не расплавились лопатки вентиляторов) по всему своему внутреннему объему. Когда аэродинамическую печь показали два года назад на про-

мышленной выставке в Лондоне, ее тотчас приобрела одна из манчестерских фирм. Еще бы! Благодаря точности поддержания термического режима она как нельзя лучше подходит для закалки, отжига и старения самых капризных авиационных, судостроительных и приборных сплавов.

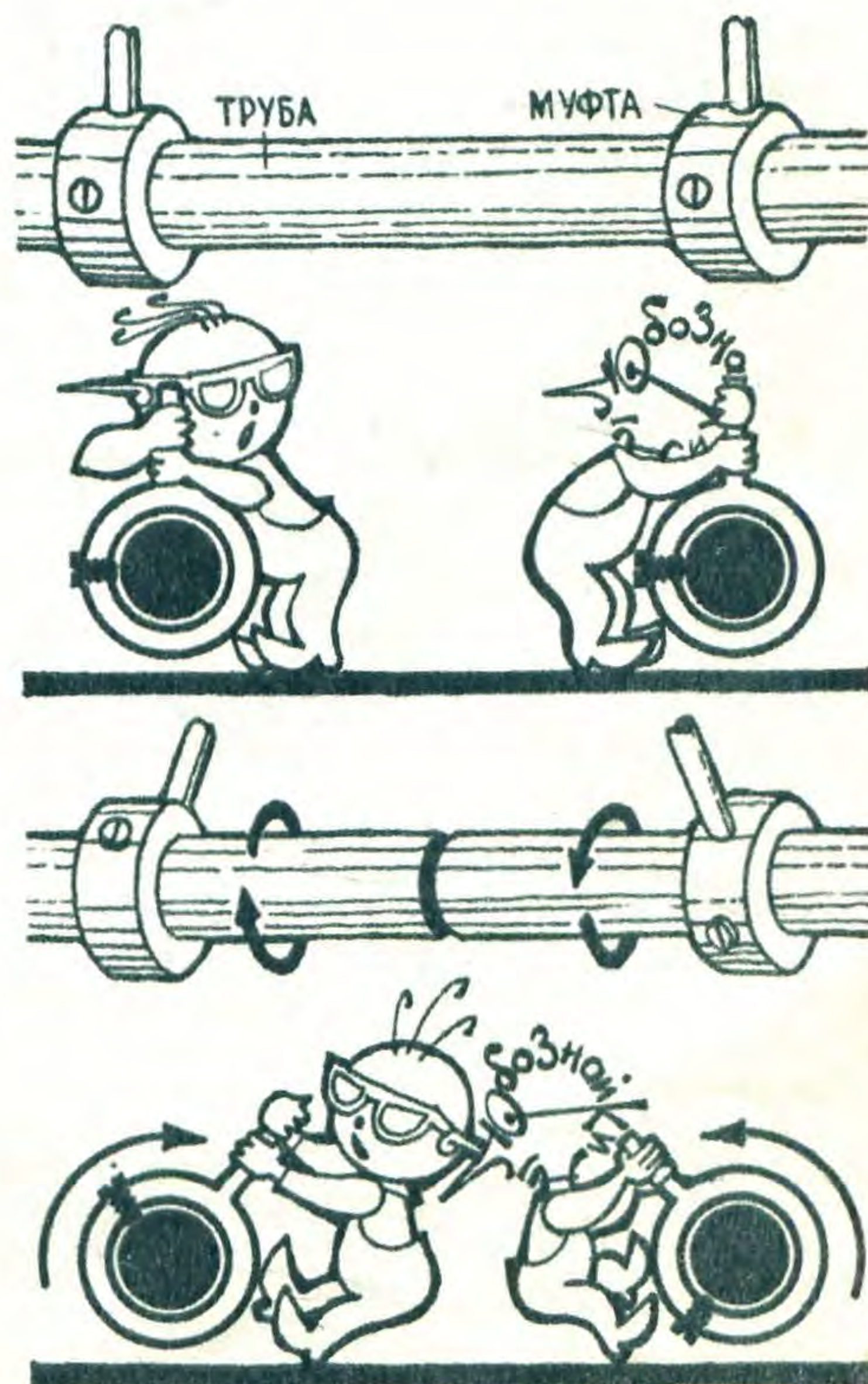
Приемы «наоборот», «комбинирование» и «использование не по назначению» далеко не охватывают всего многообразия металлообработочных изобретений. Их инженерная прелесть часто кроется в полной неожиданности и оригинальности.

Чем закреплять, например, детали при обработке? Болтами, планками, магнитами. А если детали слишком мелкие и немагнитные? Ленинградский изобретатель М. Томилов предложил для этой цели обычную водопроводную воду. Миниатюрные детали сотнями укладываются на мокрый стол шлифовального станка. Через встроенный в стол змеевик начинают прогонять хладагент. Вода замерзает, и лед скрепляет детали. Остроумно? Безусловно. Неудобно лишь то, что приходится ждать, пока застынет вода. Нельзя ли придумать что-нибудь побыстрее? Вы уже, наверное, поняли, что для изобретателей нет ничего невозможного.

Замените воду смесью масла, кварцевого порошка и глицеринового моноолеата, и вы сможете крепить детали мгновенно. Ибо смесь способна густеть под действием электромагнитного поля. Детали кладут на дно противня с «волшебным зельем» и включают ток напряжением 500—1000 в. Жидкость густеет, становясь как высохший столярный клей, и намертво схватывает детали. Освободить их после обработки можно поворотом выключателя. Поля нет, и смесь приобретает прежнюю консистенцию.

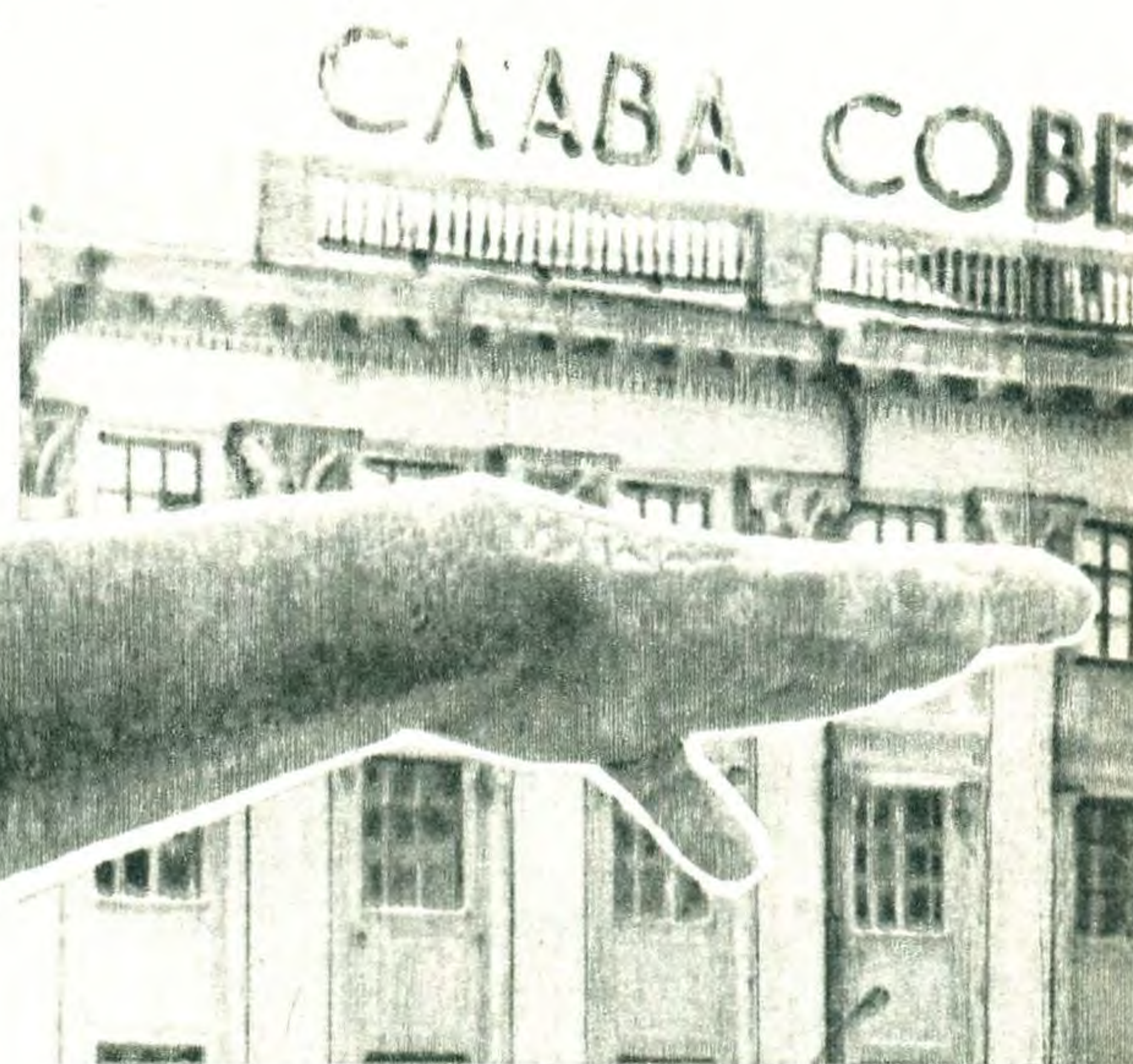
А разве не остроумна идея воронежского инженера П. Кислого, который предложил ни на что не похожий способ разделки металлических труб и прутков? Вместо того чтобы резать их резцом, перепиливать пилой, пережигать пламенем и т. д., он построил машину, которая просто скручивает прутки, как сосиски. Быстро и без отходов.

Подобных идей в заводских цехах тьма-тьмущая. В этом отношении металлообработка готова соперничать с какой угодно отраслью промышленности.





Слава героям... Фрагмент памятника, воз-
двигнутого в честь поколений героев, пав-
ших за Советскую власть.



В. ЗАХАРЧЕНКО,
наш спец. корр.

ПОД СВОДАМИ КАЗАНСКОГО...

Вот они, белые колонны Ка-
занского университета...



СКОМУ НАРОДУ - НАРОДУ ТВОРЦУ И СОЗДАТЕЛЮ!

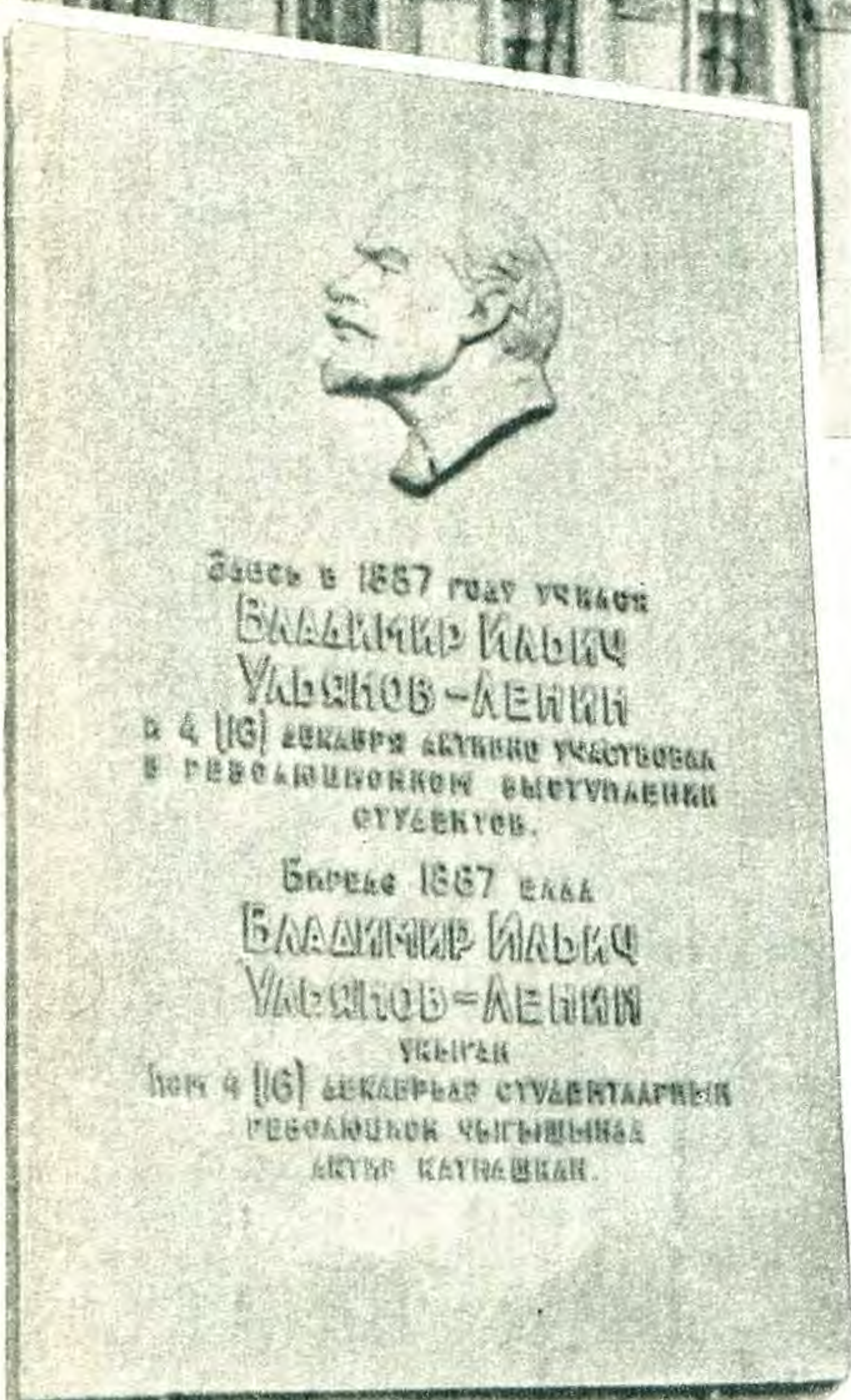


Фото автора

Как изменилась Казань за годы Советской власти! Неузнаваем центр города с чудесным зданием театра, концертным залом и административными сооружениями. Поражают своими масштабами Дворец спорта и лучшее в Союзе современное здание цирка.

Листая страницы архивных документов Казанского университета, я не случайно обратил внимание на то, что из 918 учившихся в 1887 году студентов лишь один был татарин, да и то выходцем из байской семьи. Сегодня из десяти тысяч студентов КГУ свыше одной трети — татары. И это знаменательно. Советская власть дала свет и образование некогда отсталому народу, воспитала силу духа Джа-лиля, прославившего на весь мир своих соотечественников.

В 1887 году, когда Ульянов был студентом в Казанском университете, было всего 4 факультета: юридический, физи-ко-математический с естественным отделением, историко-фи-логический и медицинский. Тогда в университетских ауди-ториях читали лекции Лоба-чевский и Бутлеров, Лесгафт и Зинин. Казанские студенты принимали в свою семью воль-нодумцев, высланных из Пе-тербурга и Варшавы, Харькова и Москвы. Атмосфера была пропитана духом протеста, стремлением к свободе.

Плотина Куйбышевской электростанции имени В. И. Ленина преградила течение Волги. Вода подня-лась на десятки метров, привольно разлилась по ни-зинам, подступила к белым стенам знаменитого Ка-занского кремля.

Здесь, в столице нынешней Татарской автономной респуб-лики, в университете 82 года назад учился Владимир Улья-нов. Здесь он был впервые арестован. Отсюда был выслан под надзор полиции в свою первую официальную ссылку, в деревню Кокушкино. И было ему тогда всего 17 лет.

Я останавливаюсь перед величественным входом в Казан-ский кремль. Белые-белые, сливающиеся с весенним снегом каменные шатры кремлевских башен. На Спасской — ста-ринные куранты. Когда они бьют, в бойницах вспыхивают ро-зовые зарницы — это местные поклонники цветомузыки, ко-торой славится Казань, сделали свой творческий вклад в отлично сохранившийся памятник старины.

Перед белым шатром, чем-то напоминающим космическую ракету на старте, — бронзовая глыба гиганта. Могучий чело-век скручен колючей проволокой. Он силится освободить руки. Плечи его напряжены, скулы выступают желваками, а бронзовые глаза смотрят вдаль, на город, раскинувший-ся впереди. Это памятник Герою Советского Союза татарско-му поэту Мусе Джалилю, героически погибшему в фашист-ском застенке Моабит. Стихи Джалиля, ныне известные всему миру, были вынесены из трагических казематов Моабита спасшимся бельгийским товарищем.

Недавно, будучи в Западном Берлине, я посетил Моабит. Но там постарались забыть имя героя, обессмертившего себя поэтическим словом, — оно не по духу западноберлин-ским заправилам. Перед смертью поэт вел себя гордо — по Ленину. И жизнь свою он отдал борьбе против черных сил реакции — тоже по Ленину.

И когда я думаю сейчас о величии ленинских идей, о пу-тях, которые прошли они по белу свету, чтобы поднять и вдохновить на подвиг миллионы людей, невольно вспоминаю бронзовую фигуру героического поэта Татарии, стоящую возле стен Казанского кремля. Это Ленин сделал его бессмертным.

Бронзовый монумент ге-рою-поэту Мусе Джалилю четко выделяется на фо-не белых башен Казан-ского кремля.





Дом, в котором жила семья Ульяновых по приезде из Симбирска. Сегодня здесь Казанский музей Ленина.



В этом деревянном домике одно время проживал Владимир Ульянов в Казани.

Место ссылки студента Ульянова — село Кокушкино. Здесь зимой 1887 года жил и работал находившийся под присмотром полиции бывший студент Казанского университета.



Вот почему именно здесь и возникли те революционные настроения, к которым не мог не примкнуть Владимир Ульянов, приехавший из Симбирска после смерти отца и казни брата Александра, участника покушения на царя.

Несмотря на причастность семьи Ульяновых к крамоле, Владимира все же приняли в университет, учитывая его выдающиеся способности. Вот аттестат зрелости Володи Ульянова. По физике, математике, французскому и немецкому языкам, географии, истории и литературе — отметка 5, по логике — 4.

«Весьма талантливый, постоянно усердный и аккуратный, Ульянов во всех классах был первым учеником и награжден золотой медалью как самый достойный по успехам, развитию и поведению...» Характеристику эту подписал директор Симбирской гимназии Керенский — отец того самого Александра Керенского, который бежал 25 октября 1917 года в женском платье из Зимнего дворца, взятого штурмом восставшими рабочими и матросами Питера. Руководил октябрьским восстанием Ленин. Что подделаешь — ирония судьбы!

У меня в руках петиция студентов Казанского университета, из-за которой были исключены 39 человек.

«Собрало нас сюда не что иное, как сознание невозможности всех условий, в которые поставлена русская жизнь вообще и студенческая в частности, а также желание обратить внимание общества на эти условия и предъявить правительству нижеследующие требования...»

Студенты требовали реформ по отношению к университету, уничтожения сословных препятствий, требовали вернуть всех исключенных за революционную деятельность студентов и наказать виновных в зверских насилиях над ними.

Петиция написана от руки крупными печатными буквами. Внизу подпись — «Казанские студенты».

Можно представить себе, какой силой обладал этот студенческий документ, что, подобно глубинному взрыву, заставил содрогнуться не только стены Казанского университета, но и своды официальных учреждений Казанского кремля.

Студенты — участники сходки отлично знали, что их ждет. Они оставляли свои студенческие билеты и заявления о невозможности продолжать учебу в таких условиях. Такое же заявление написал и Владимир Ильич. Это произошло 4 декабря 1887 года. На следующий день Ульянов был арестован и водворен в тюрьму. Значительно позднее Владимир Ильич вспоминал свой первый арест.

— Ну что вы бунтуете, молодой человек, — сказал ему по дороге пристав, — ведь стена!

— Стена, да гнилая — тщи и развалится, — ответил ему Ульянов. 7 декабря Владимир Ульянов был выслан в село Кокушкино под надзор полиции.

Володя использует здесь каждое мгновение для самообразования. «Кажется, нигде потом в моей жизни, даже в тюрьме в Петербурге и в Сибири, я не читал столько, как в год моей ссылки в деревню из Казани. Это было чтение запоем с раннего утра — до позднего часа», — вспоминает он позже.

Я стою перед строем колонн старого здания Казанского университета. Прямые и ослепительно белые, они представляются мне трубами титанического органа, стоящего под синим куполом неба. И кажется мне, я слышу музыку тех далеких дней, когда по этим каменным ступенькам подымался молодой человек — почти еще ребенок, с русыми волосами и чуть раскосым прищуром откровенных и доверчивых глаз. Таким ушел из университета в жизнь, чтобы пройти ее труднейшую и благороднейшую школу, Володя Ульянов.

В почетном зале — торжественные знамена университета. Их много, они относятся к разным годам. Самое последнее из них — знамя, врученное университету к 50-летию ВЛКСМ.

Как изменился за эти годы Казанский университет! Восемь факультетов. Стал самостоятельным медицинский институт.

При университете существует и особый факультет — факультет общественных профессий. За два года его закончили свыше 300 человек: лекторы, пропагандисты, международники.

Сегодня Казанский университет — школа новых научно-технических направлений. В его лаборатории академик Е. К. Завойский впервые обнаружил явление парамагнитного резонанса. Ученый недавно удостоен звания Героя Социалистического Труда. Здесь осуществил академик А. Е. Арбузов замечательные исследования фосфорорганических соединений. Его сын, тоже академик, Б. А. Арбузов — Герой Социалистического Труда. Здесь молодой профессор Максуд Зарипов утверждает новое направление в современной физике — радиоспектрографию.

Казанский университет живет полнокровной, творческой жизнью.

НА ТРАССАХ ГОЛУБОГО КОНТИНЕНТА

И. ПОДКОЛЗИН, инженер

Рис. В. Иванова

Весной 1916 года со стапелей кильской верфи «Дейче Верке» в обстановке строгой секретности спускали необычный корабль. Рабочие недоумевали, почему у судна, очень похожего на боевую подводную лодку, нет ни торпедного, ни артиллерийского, ни минного вооружения. Если бы не запрет, на этот вопрос могли бы ответить, пожалуй, только конструкторы. В строй вступала «коммерческая» субмарина.

Это был первый в мире подводный транспорт. Правда, ему предстояло выполнять далеко не мирные функции — скрытно, прорывая под водой блокаду кораблей противника, снабжать в открытом море боевые лодки и рейдеры снаряжением, топливом и боезапасом.

Главная задача, поставленная перед проектировщиками, сводилась к увеличению грузоподъемности и сохранению мореходных качеств, присущих обычной субмарине. Основным режимом плавания считался надводный, на глубину лодка уходила лишь для того, чтобы избежать встречи с неприятелем. Кораблю больше подошло бы название «ныряющий», а не подводный. Мало чем отличавшийся от своих боевых собратьев, в мирное время он не мог получить широкого применения как транспортное судно. Но мысль о доставке грузов подводным путем не покидала инженеров.

Одной из попыток продолжения поисков экономичных морских подводных перевозок можно считать создание «компромиссного состава».

Корабль вел на буксире сделанные из эластичных материалов «подводные баржи». И хотя нововведение сулило немало выгод: увеличение скорости, малые затраты на постройку «подводной сигары», оно получило применение только на внутренних линиях. Сложность буксирного устройства и влияние погоды на «надводную половину» свели на нет все плюсы.

Достижения ядерной энергетики произвели подлинную революцию в подводном судостроении.

Атомные субмарины стали теперь поистине подводными. Они совершают сверхдальние рейсы независимо от погоды, состояния моря и ледовой обстановки. В будущем они смогут двигаться порой гораздо быстрее, чем обычные водонезаменяющие суда на поверхности. Волновое сопротивление, ограничивающее скорости транспортных надводных кораблей 20—25 узлами, полностью отсутствует у глубоководных подлодок.

Но какие суда могут претендовать на роль подводных?

Обратимся к статистике.

Морской флот мира состоит на 40% из танкеров, на 15% — судов для навалочных грузов (руда, уголь, зерно), остальные 45% выпадают на долю лайнеров и кораблей, перевозящих генеральные грузы (бочки, ящики, контейнеры и т. п.). Научно-исследовательские и промысловые суда статистика не учитывает.

Строить подводные лайнеры на первый взгляд заманчиво — путь из Евро-

пы в Америку под полярными льдами занял бы около суток. Но в наш век «деловой пассажир» предпочитает все-таки самолет, а турист остается любителем солнца, и «загнать» его в глубину вряд ли удастся.

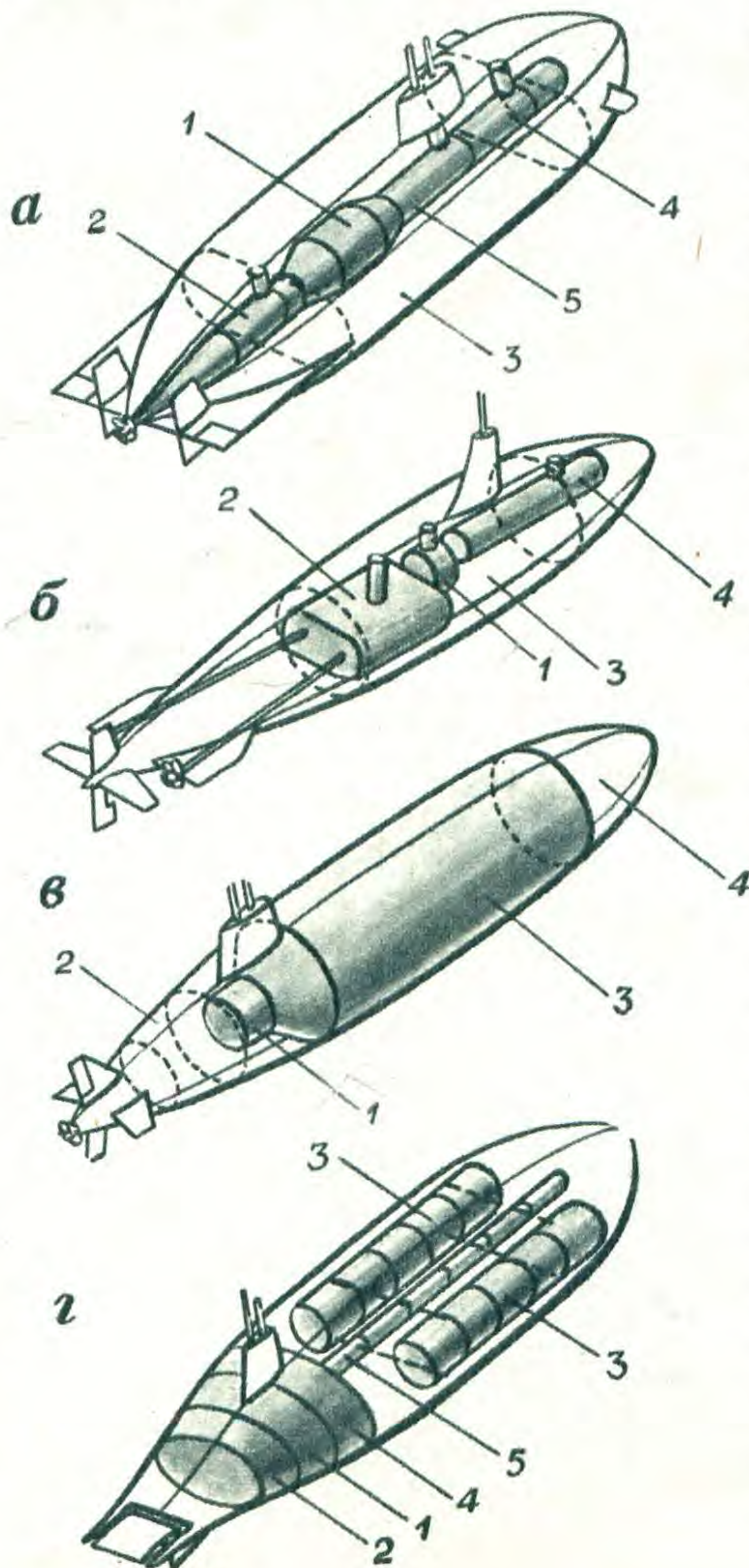
Не подойдут для переоборудования и суда, перевозящие генеральные грузы. Слишком сложными стали бы погрузочно-разгрузочные операции и механизмы герметизации трюмов.

Остаются танкеры, навалочные и промысловые суда.

Начнем с танкеров. Представьте, исполн водоизмещением в 50—100 тысяч тонн, соблюдая график, круглый год курсирует под водой в 3—4 раза быстрее, чем его надводный собрат.

Не случайно многие зарубежные фирмы начали с подводных танкеров. Проектов немало. Они отличаются и конструкцией корпусов, и способом размещения цистерн, и формой поперечных сечений. Ведь наилучшая форма по соображениям прочности и

Конструкция подводных транспортов:
а — двухкорпусный танкер (США);
б — двухкорпусный танкер (Япония);
в — однокорпусный рудовоз (Англия);
г — многокорпусный танкер (Италия).
1 — реактор; 2 — машинное отделение;
3 — грузовые отсеки; 4 — жилые помещения; 5 — насосные отделения.



ходкости — круглая, овальная и прямоугольная — вдвое снижает осадку, а оптимальная, выбранная экспериментально, компромиссно связывает оба эти требования.

В проектах предусмотрены и различные способы погрузки и разгрузки. Конструкторы предлагали протянуть по дну трубопроводы и вывести их приемники на рейд. Перекачка нефтепродуктов насосами может производиться и прямо с грунта.

Экономисты подсчитали, что подводный танкер в 40 тыс. т принесет за год на 625 тысяч долларов чистой прибыли больше, чем такое же надводное судно, работающее на сегодняшних трассах.

И эта цифра будет расти!

Следующая категория — транспорты, перевозящие навалочные грузы. Конструкция почти та же, что и у танкеров. Аналогичны и процессы погрузки — ведь все сыпучие материалы можно с успехом грузить пневмо- и гидронасосами. Потребность в таких кораблях непрерывно растет. Сахар и зерно можно будет перевозить в северные районы и летом и зимой.

И наконец, последние кандидаты в «ныряльщики» — промысловые суда.

Основные рыбные «пласты» находятся на глубинах вплоть до 7 км, а современные методы морского промысла напоминают обработку поля с дирижабля, летящего где-то за облаками...

А недалекое будущее представляется так: от гигантской атомной плавучей базы отойдут подводные траулеры. Оснащенные акустическими приборами, локаторами и телекамерами, а также ультразвуковой и световой аппаратурой, юркие охотники атакуют косяки рыбы на разных глубинах. Добытчики смогут обгонять стаи, выбирать самые мощные, загонять их в сети. Наполнив тралы, «малыши» подойдут к базе, обменяют их на новые пустые — и снова в глубины. На траулерах установят небольшие, но емкие батареи. Возвратившись с охоты, суда подключатся к реактору базы и пополнят запасы энергии.

Можно с уверенностью сказать, что у промысловых судов «подводное будущее». Ведь кит частенько в самом прямом смысле «водит за нос» современных трудяг — китобойцев. А что, если суда сделать этскими «механическими косячками», способными нырять за добычей, преследовать ее в глубинах и поражать не примитивным гарпуном, а электротоком или парализующей ампулой?

Перспективы радужные. Но почему же дело продвигается так медленно?

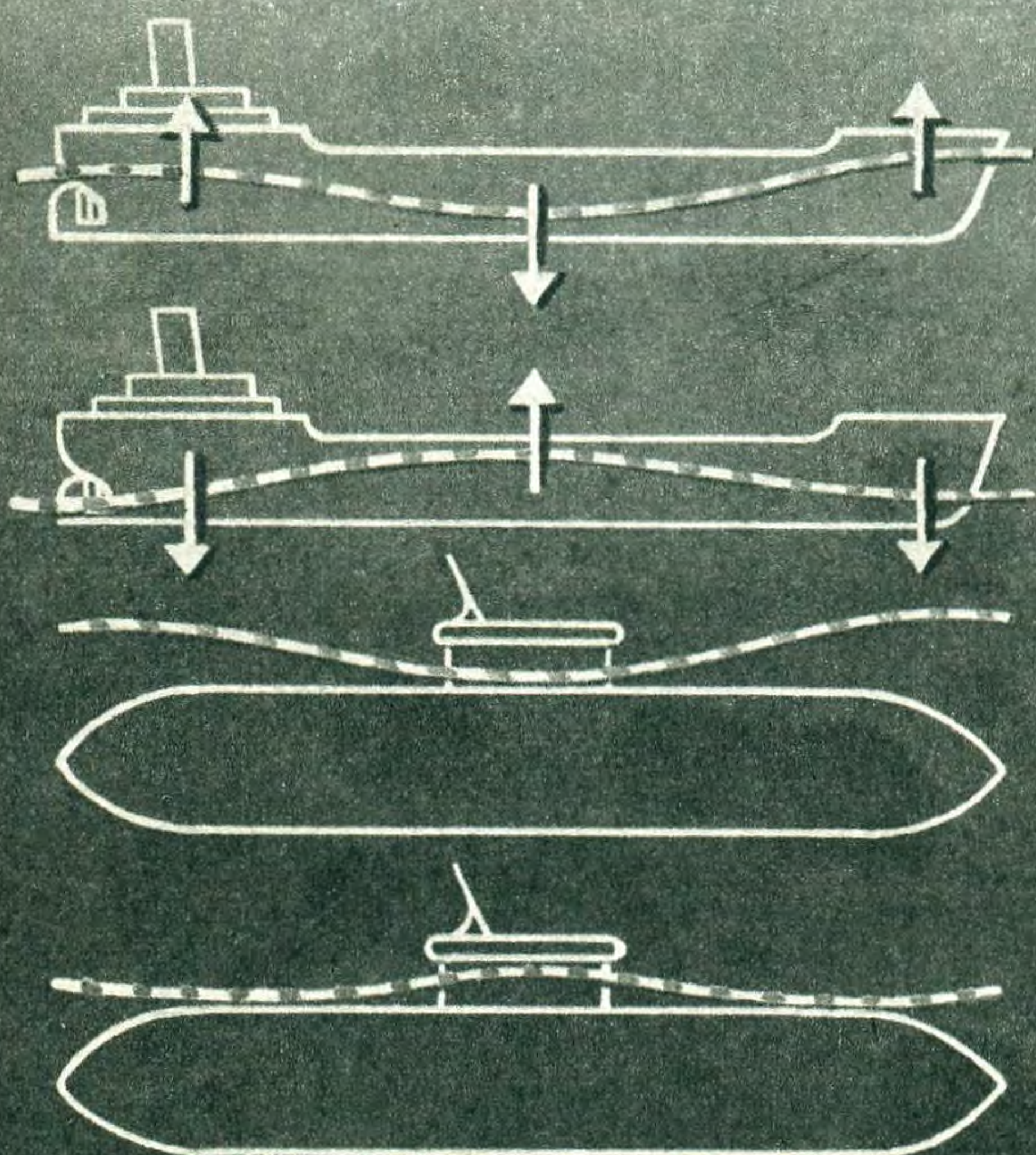
Воплощению проектов мешают технические, эксплуатационные и экономические затруднения. У подводных транспортных судов получаются очень сложные грузовые устройства и люки. Не все грузы удобно и выгодно перевозить под водой. Очень непросто маневрировать в трехмерном пространстве, удерживать судно на строго заданной глубине. Требуется сложная система подводной навигации. Экипажи для подводных судов нужны очень квалифицированные, их подготовка обходится гораздо дороже, чем подготовка команд для обычных надводных судов. Наконец, подводные суда дороже в постройке и ремонте, на них труднее и сложнее выполнять требования Международной конвенции по охране человеческой жизни на море.

Но в принципе здесь нет непреодолимых трудностей. И в недалеком будущем через пока еще недоступные для человека глубины Мирового океана пройдут, быть может, самые оживленные пути мировой торговли.

ПРОЛОЖИМ ТРАССЫ МОЛОДЫХ КАП

ОКНО
В БУДУЩЕЕ

1



АНТЕННА
ГИДРОАКУСТИЧЕСКОЙ
СТАНЦИИ

ВЫДВИЖНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПЕРИСКОПЫ

РАДИОАНТЕННА

ШТУРМАНСКАЯ РУБКА

ЛЕГКИЙ КОРПУС

ВОЗ

ПРО

НАД

4

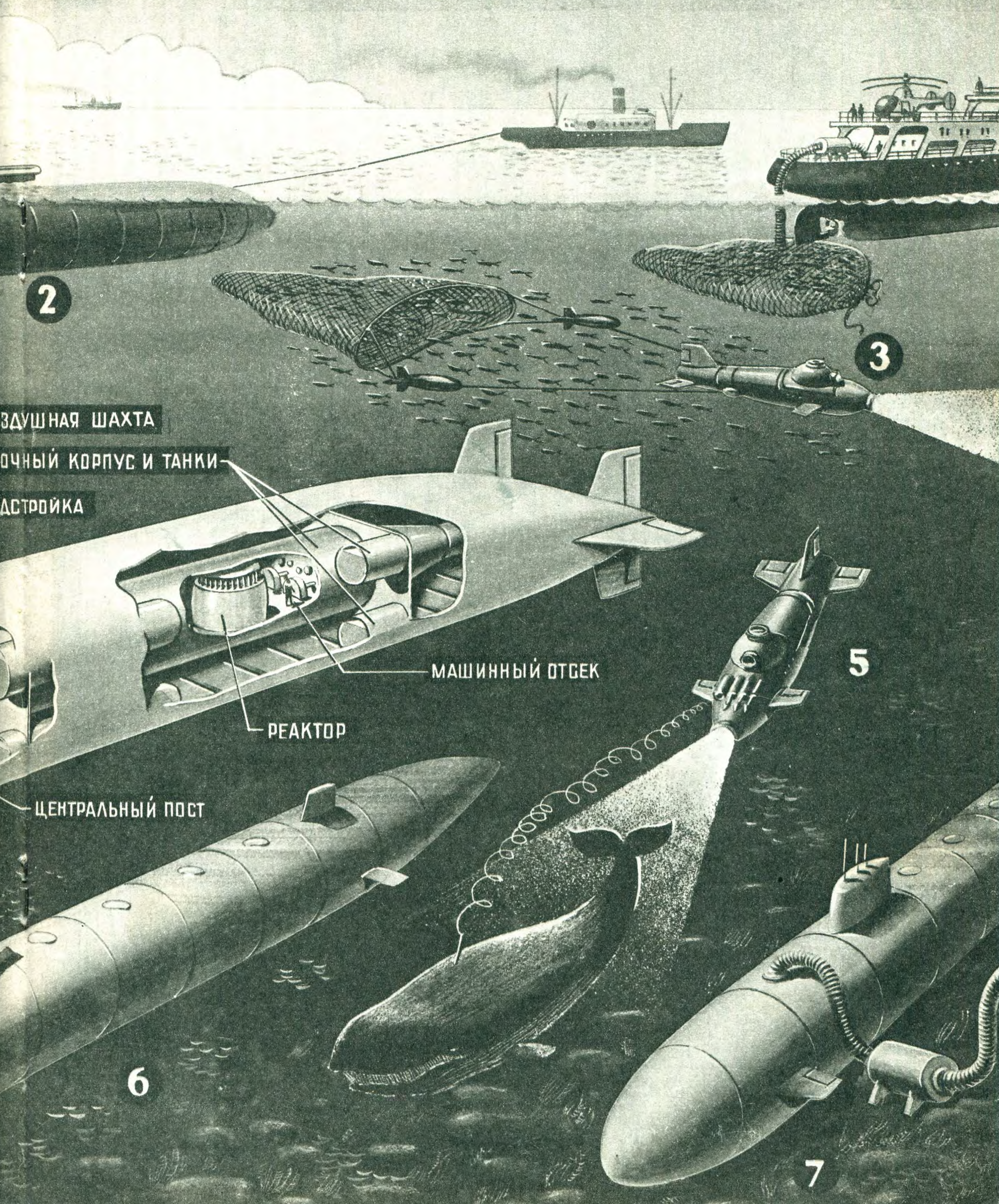
КАЮТЫ

СЕКЦИЯ ПРОЧНОГО КОРПУСА

1. ПОДВОДНЫЙ РУДОВОЗ ПОД РАЗГРУЗКОЙ С БЕРЕГА
2. КОМПРОМИССНЫЙ СОСТАВ
3. ПОДВОДНЫЙ ТРАУЛЕР И БАЗА
4. ПОДВОДНЫЙ СУПЕР-ТАНКЕР
5. НЫРЯЮЩИЙ КИТОБОЕЦ
6. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ПОДВОДНОГО ТАНКЕРА
7. РАЗГРУЗКА ПОДВОДНОГО ТАНКЕРА СО ДНА



ПИТАНОВ В ТОЛЩАХ ОКЕАНСКИХ ВОД!



2

3

Воздушная шахта

Понтоны и танки

Автоматизация

Машинный отсек

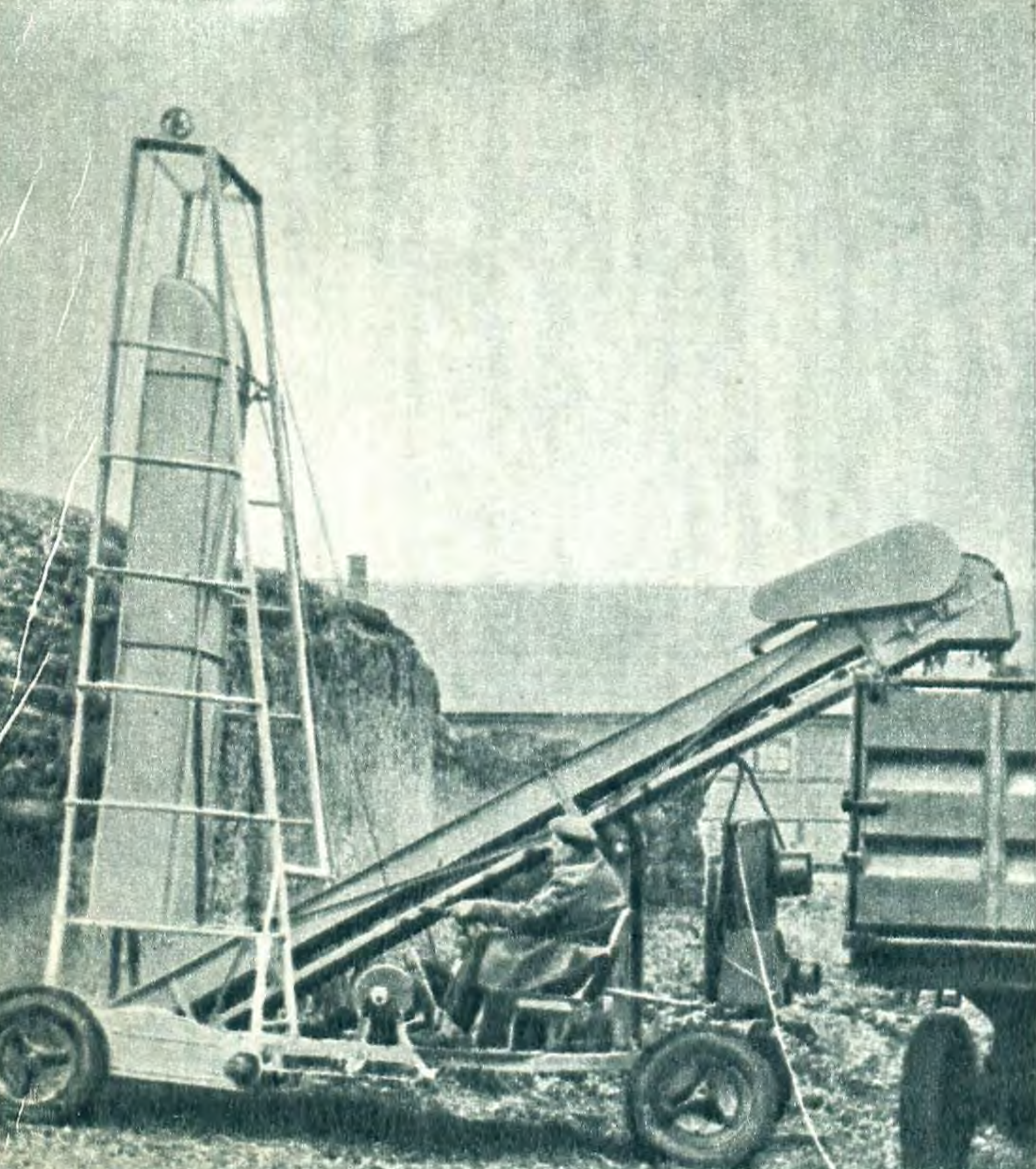
Реактор

5

Центральный пост

6

7



В КОЛХОЗАХ ИМЕНИ ЛЕНИНА И ИМЕНИ КАЛИНИНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ обслуживание животноводческих ферм целиком доверено механизмам. Все процессы: заготовка кормов, приготовление их, закладка в кормушки, уборка, доставка воды и т. д. — выполняются машинами. За последний год разработано и отправлено на село около 60 различных агрегатов. На фото — один из них: самоходный электропогрузчик. Производительность его 20 т в час. Погрузчик нарезает массу на силос, загружает ее в ямы, траншеи, башни, выгребает оттуда, перегружает в кузова автомобилей или тележки.

Ростовская область

ЭЛЕКТРОКРАНЫ НОВОСИБИРСКОГО РЕЧНОГО ПОРТА стали получать энергию через троллейные провода. Пока троллеями оснащен опытный участок длиной всего 250 м, но удобства и экономия нового способа уже ощутимы. Шинопровод уложен в железобетонном канале, закрытом крышкой. Через каждые 25 м заложены отводы для подключения кабеля к источникам питания. Токосъемники подвешиваются на цепях к бугелю, закрепленному на порталах кранов.

Новосибирск

АРТУ — ПЕРВАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ репортажная телевизионная установка. Она может вести передачи и «с места» и «с хода» на скорости 70 км/час.

В автомашине ЗИЛ-118 уместился в миниатюре весь передающий телецентр. Сделать это удалось благодаря полупроводникам. Ведь это не только малый вес и компактность, но и экономия энергии. За кабиной водителя установлены щит питания с приборами, телевизор и громкоговоритель. В центре кузова — пульт управления, стабилизатор напряжения и аккумуляторы. Позади — передатчики сантиметрового и дециметрового диапазонов, радиомикрофоны, аппаратура службы связи и камера. Вторая, вращающаяся, камера — на крыше автомобиля (при «холостых» переездах эту камеру снимают с крыши и укрепляют на столе в передней части автомобиля).

Пульт управления поделен между ре-

жиссером и видеоинженером. Режиссер ведет репортаж, в его руках переключение каналов камеры, внутренняя связь с операторами и водителем (в кабине у водителя установлены микрофон и громкоговоритель). Видеоинженер действует в зависимости от условий трассы и программы репортажа. Когда нужно, он переключает звуковое оборудование на работу от микрофона или радиомикрофона, а телевизионное — на передачи сигналов по кабелю или по одному из передатчиков.

Инженер следит также за режимом передающей трубки, введением компенсирующих сигналов и т. д.

Чтобы на устойчивости передач не отражались тряска и резкие маневры машины, автомат, управляющий антеннами (а их две), связан с гироскопом.

Когда АРТУ ведет передачу «с места» — питание от сети с напряжением 220 в. На ходу включается генератор, работающий от двигателя автомобиля. В случае аварии аппаратуру переводят на аккумуляторы.

Москва

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ, ПРОПИТАННОЙ АММИАКОМ, не уступают по прочности, износостойкости и другим показателям бронзовым, а стоят они дешевле металлических более чем в 10 раз. Технология и промышленная установка для получения «аммиачной древесины» разработаны в Институте химии древесины АН Латвии. Из мягких лиственных пород (березы, ольхи, осины) выпиливают бруски. Непросушенными их помещают в водный раствор аммиака и выдерживают в нем при нормальной температуре и пониженном давлении (10 мм ртутного столба). Процесс можно ускорить, подняв температуру раствора, подвергнуть его действию гамма-лучей или высокочастотным колебаниям. Затем бруски прессуют и из заготовок на обычных деревообрабатывающих станках делают подшипники скольжения, втулки, вкладыши, зубчатые колеса.

Рига

НА ФОТОГРАФИИ — НАСТОЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННО-КОПИРОВАЛЬНЫЙ аппарат «Элика». С черно-белых оригиналов, выполненных карандашом, тушью, машинописным или типографским способом, «Элика» «выжигает» на электропроводной пленке трафаретные формы. Оттиски с них размножают на ротаторе. Трафареты можно получать позитивные или негативные. Единичные копии «печата-

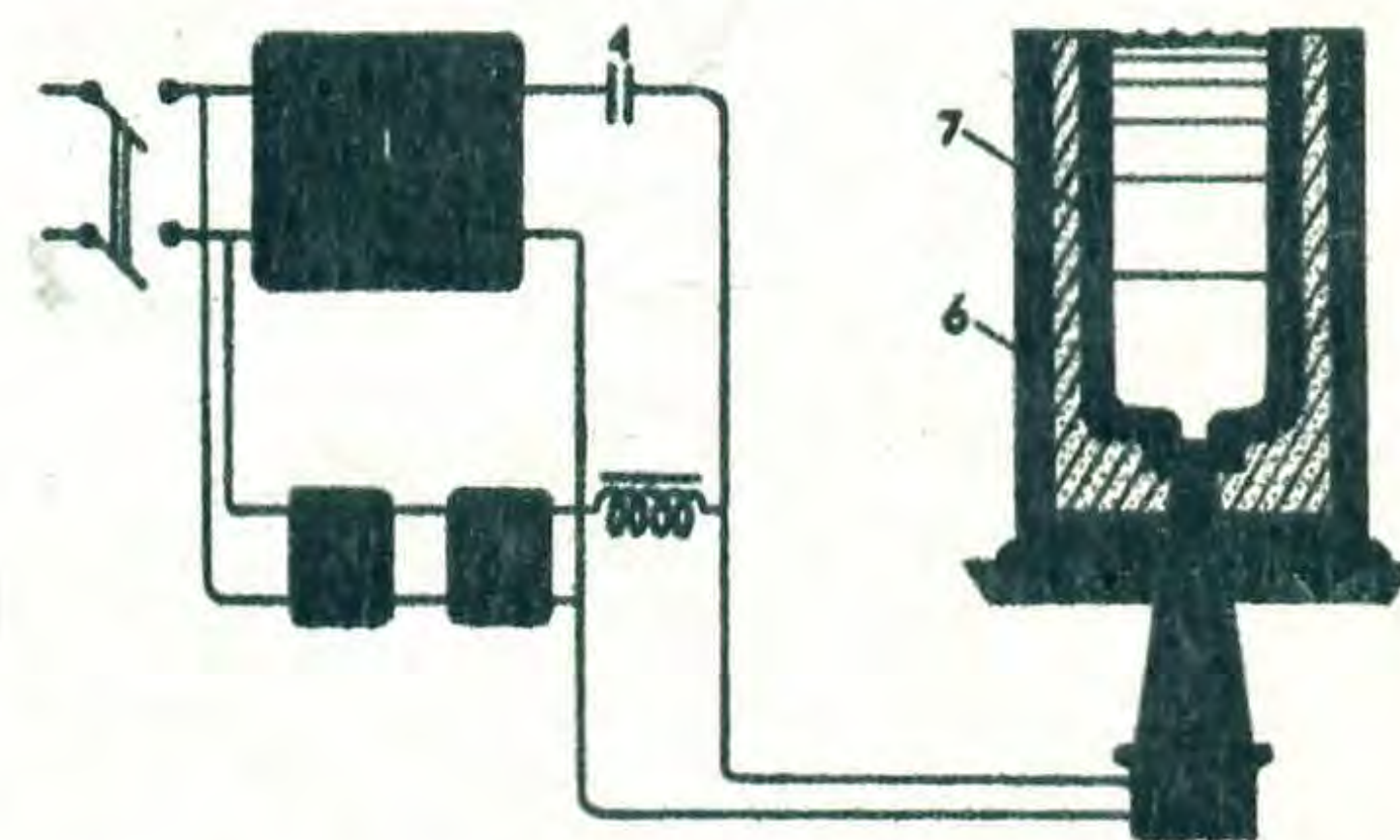


ют» на электротермической бумаге. Продукты сгорания пленки удаляют отсасывающим устройством.

Неприхотливость к качеству оригиналов, автоматический режим работы (один оператор может одновременно обслуживать несколько аппаратов), дешевизна и быстрота получения продукции — вот основные достоинства электронного «копировальщика». Подсчитано, что внедрение только 300 аппаратов сэкономит около 250 тысяч рублей в год.

Рига

РЕЖУЩИЕ СВОЙСТВА ЛИТЫХ СВЕРЛ, прошедших ультра-звуковую обработку, выше, чем у обычных, износ в 3—5 раз меньше, а по надежности они близки к кованым. Оказываются, высокочастотные колебания увеличивают скорость кристаллизации, уменьшают размер зерен, сокращают цикл термической обработки.



На рисунке — схема установки для «озвучивания» расплава: 1 — генератор, выходная мощность 2,8 квт, частота 30 кгц, 2 — автотрансформатор, 3 — выпрямитель, 4 — батарея конденсаторов, 5 — магнитострикционный вибратор. Колебания передаются расплаву через отверстие в дне опоки 6 и корковой формы 7. Чтобы колебания передавать непосредственно металлу, температура которого 1600—1700°, вибратор делают из быстрорежущей стали.

Свердловск



РАБОТУ САМОЛЕТОВ МЕРЯЮТ НА КИЛОМЕТРЫ,

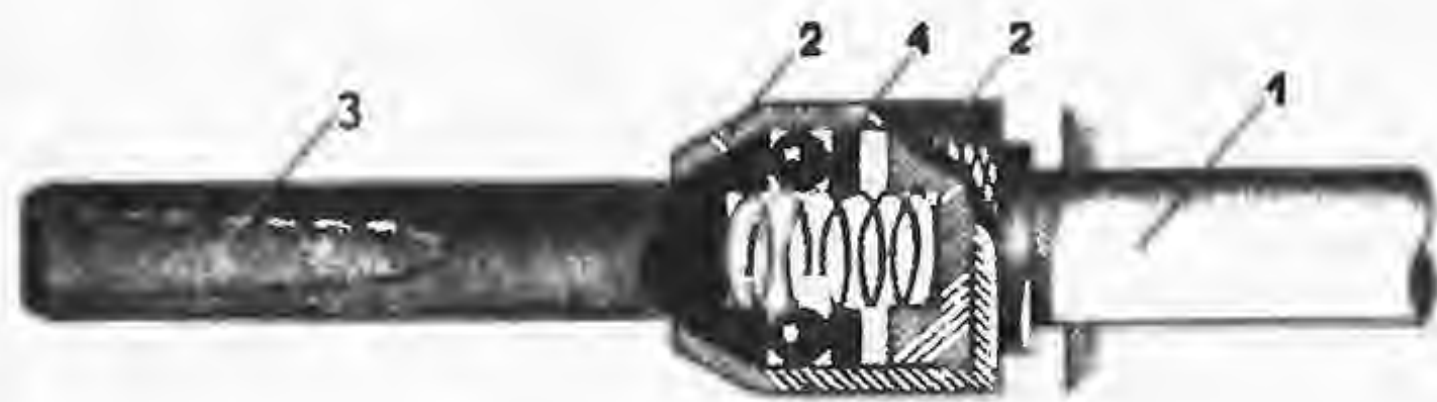
тонно-километры, пассажиро-километры, часы. В сельском хозяйстве час самолета — это обработка 50—70 га земли: подкормка посевов, прополка, внесение удобрений. Программа крылатых машин в этом году — накормить химикатами 82 млн. га земли и охранять от пожаров 700 млн. га леса. Труд летчиков и механизаторов на селе — это непрерывные посадки и взлеты, погрузка и кратковременные полеты.

На снимке — механизированная загрузка самолета минеральными удобрениями в совхозе «Шлях Ленина» Запорожской области.

Запорожская область

ПЛАВАЮЩИЙ ПАТРОН ПРЕДОХРАНЯЕТ МЕТЧИКИ ОТ

поломок, которые случаются довольно часто из-за того, что ось шпинделя не совпадает с осью обрабатываемого отверстия. Хвостовик 1 патрона (см. рис.) делается конусным или цилиндрическим в зависимости от способа крепления. Жестко с хвостовиком соединен корпус 2. С одной стороны шпинделя 3 — конусное отверстие для метчика, с другой —



шлифовальный паз. В середине патрона между корпусом и головкой — диск 4. Через его центральное отверстие проходит пружина. Она упирается своими концами в торцы сверлений на шпинделе и хвостовике. До начала резания пружина прижимает шпиндель к седлу корпуса, образуя зазор между фланцем хвостовика и промежуточным диском. Во время резания пружина сжимается, и зазор образуется с другой стороны — между седлом корпуса и конической частью шпинделя. За счет этого шпиндель свободно перемещается в радиальном направлении. Крутящий момент передается метчику хвостовиком, промежуточным диском с шариками и шпинделем.

Рубцовск

СКОЛЬКО КИСЛОРОДА НУЖНО ЗАХВАТИТЬ С СОБОЙ В КОС-

мос? Наряду с другими и эта проблема решалась в ходе годового эксперимента, завершившегося не так давно успешным финишем «земного звездолета». Известно, что при дыхании человек выделяет углекислый газ и водяные пары. Если углекислый газ расщепить на составные части (кислород и углерод), то потребность в кислороде покрывается на 85%. Остальные 15% можно получить из конденсированной влаги. Если замкнуть химический цикл, обеспечивающий дыхание, надобности в запасах кислорода (за исключением аварийных) не будет.

Способ разложения воды открыт давно. При электролизе пузырьки кислорода и водорода по закону Архимеда выталкиваются на поверхность. Там их и собирают. В условиях земного тяготения все это выглядит довольно про-

сто. Ну, а как же в космосе? Невесомость. Закон Архимеда не действует! Газ, перемешиваясь с жидкостью, резко увеличивает электрическое сопротивление воды. Протекание тока, а следовательно, и работа агрегата, прекратятся. Можно искусственно создать силу тяжести, вращая установку, но тогда аппаратура станет не очень надежной, потребует дополнительных затрат энергии. Начались поиски.

Помогли губчатые материалы. Заполнив ими междуэлектродное пространство, можно и в невесомости удерживать воду за счет смачивания и действия капиллярных сил. Обычные гладкие электроды нужно заменить пористыми. Только поры для пузырьков газа должны быть несколько больше, чем для жидкости. Такая конструкция и работала в «земном звездолете». Она надежно выдавала кислород, пригодный для дыхания.

Москва

БЛИЗ СИБИРСКОЙ ДЕРЕВНИ КОЖАНОВО СКОРО НАЧНЕТСЯ

строительство курорта. Вода ключа, бьющего на берегу небольшой речки Журы, содержит алюминий, марганец, фтор, бром, медь, цинк, никель, молибден, литий, кобальт, а также некоторые органические вещества. По заключению специалистов кожановская минеральная ни в чем не уступает прославленному кисловодскому нарзану.

Балахтинский район,
деревня Кожаново

НА СНИМКЕ ВЫ ВИДИТЕ МАКЕТ СБОРНО-

разборных лесов для ремонта вращающихся цементных печей. Выполненные в натуральную величину, леса эти выдерживают нагрузку в 100—150 тыс. т. Расход металла на их изготовление и число ваятых на сборке и разборке рабочих-монтажников значительно меньше, чем раньше. В результате на ремонте каждой печи экономится более 5 тыс. рублей.

Москва

СОВСЕМ КОРОТКО

● На Калужском заводе железобетонных конструкций бетонную смесь замешивают на воде, прошедшей десятиминутную магнитную обработку. Омагниченная вода ускоряет затвердевание бетона и на 30% повышает его прочность. Расход цемента снижается на 15%.

● На одном из предприятий г. Херсона сконструирована установка для нанесения эмалевых покрытий на внутренние и наружные стенки труб различных диаметров, длины и, что особенно важно, любой кривизны.

● Высокочастотные колебания, сообщаемые одной из деталей пары трения, изменяют фрикционные свойства системы. Коэффициент трения снижается в четыре раза.

● Скоро начнется серийное производство прибора Э-202 для проверки электрооборудования автомобиля. С его помощью легко определить: произошло ли замыкание «на массу» обмоток якоря, статора или других изолированных деталей, не оборвался ли провод, каково качество изоляции.

● Для окраски зданий северных городов приготовлены сорта стойких красок. Силикатными и цементными окрашивать рекомендуется в летнее время, хлорвиниловыми — зимой, когда сухо, цементноперхлорвиниловыми — при повышенной влажности и отрицательных температурах, а силикатными — при повышенной влажности и плюсовых температурах.

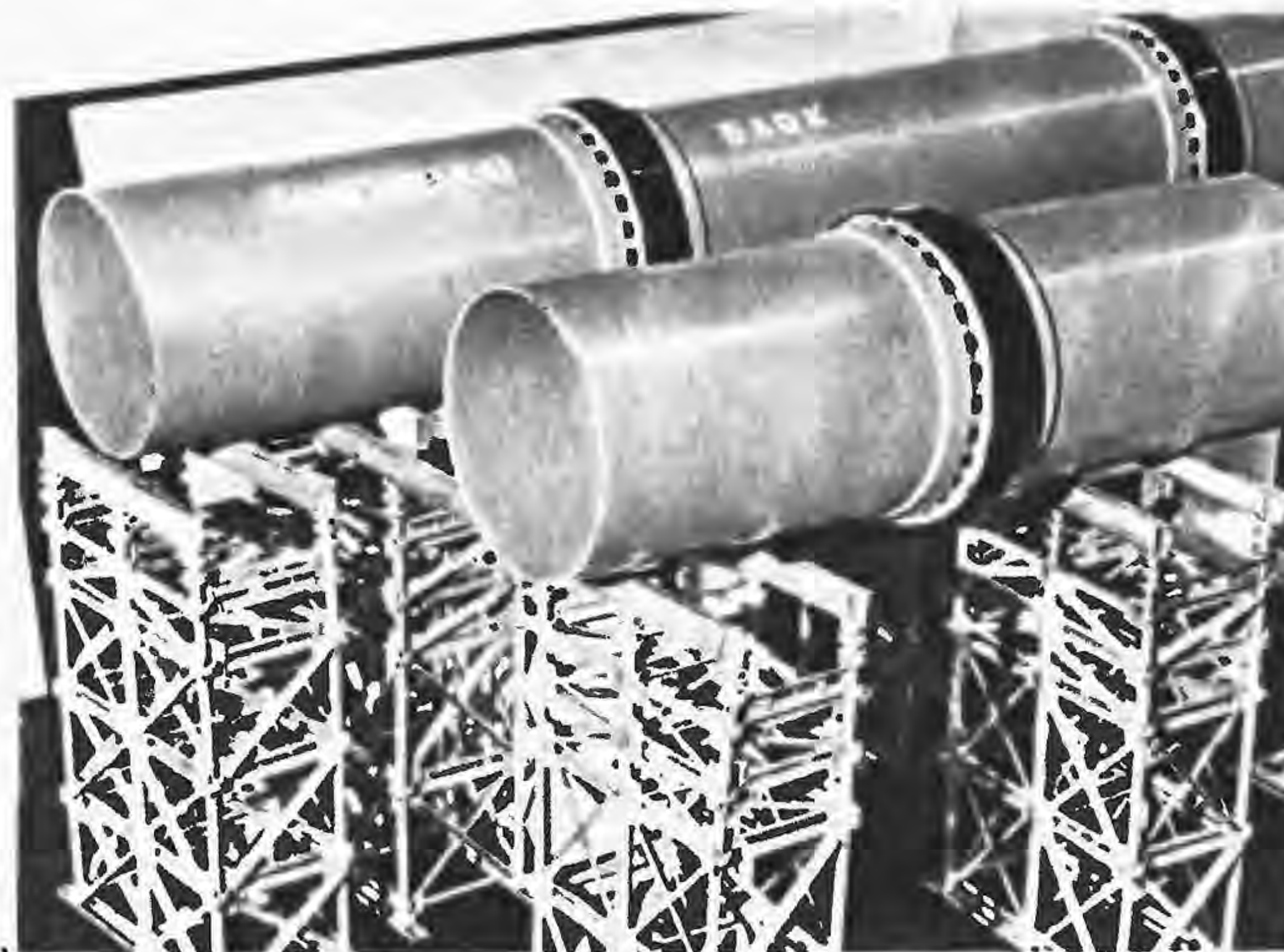




Рис. Н. Арцеулова

АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

На протяжении столетий человечество с жгучим любопытством присматривается к таинственным проявлениям человеческой психики. Люди, читающие мысли на расстоянии, феноменальные счетчики, вдохновенные импровизаторы, гипнотизеры своим существованием разве не свидетельствуют о том, что человеческий мозг таит в себе колоссальный запас нераскрытых возможностей, которые можно расширить и усилить. Перед нами удивительные факты, запечатленные на пленке, фрагменты из которой приведены на 4-й обложке.

Недавно на Киевской студии научно-популярных фильмов была снята новая лента «СЕМЬ ШАГОВ ЗА ГОРИЗОНТ» (автор сценария Е. ЗАГДАНСКИЙ, научный консультант член-корреспондент АПН СССР А. ПЕТРОВСКИЙ, режиссер Ф. СОБОЛЕВ, главный оператор Л. ПРЕДКИН, звукооператор Л. МОРОЗ, редактор Ю. АЛИКОВ, директор С. ОРЛОВСКИЙ), повествующая о скрытых возможностях человеческого мозга. Корреспондент журнала побывал на просмотре этого увлекательного фильма и вкратце записал его основные эпизоды. Заметки корреспондента комментирует по нашей просьбе молодой ученый Валерий СКУРЛАТОВ.

ТЫ МОЖЕШЬ ВСЕ?..

Вместо рецензии на фильм „Семь шагов за горизонт“

I. Они проваливаются. Горят. Тонут. Тонут, обремененные грузом информации, вопреки закону Архимеда, так и не ощутив той силы, которая должна бы вытолкнуть хотя бы на спасительный уровень «тройки». Невезучие абитуриенты, запечатленные скрытой камерой в разных институтах Киева, задают провокационные вопросы: «Разве все выучишь?!», «Я знал. Но ведь каждый может забыть, правда?» Они утверждают: «Нельзя требовать от человека невозможного!», «Очень трудно. Ведь такие нагрузки!»

А быть может, прав этот юноша? Какова предельная емкость нашей памяти? Есть ли у человека резервы, которые можно было бы использовать, воспринимая самые разнообразные сведения? Каковы творческие возможности человека? На все эти вопросы и попытались ответить авторы фильма «Семь шагов за горизонт».

II. — Кто любит устный счет, прошу подойти ко мне. — Преподаватель Горьковского политехнического института И. Шелушков предлагает храбrecу из зала высчитать сумму цифр, которые он будет называть одну за другой. — 3, 5, 7, 2, 7, 9, 1, 4. Хватит? Сколько?

Испытуемый явно тянет время:

— Что — сколько? Ах, сумма... Кажется, 20.

— Неверно. Давайте попробую я.

С верхних рядов летят произносимые скороговоркой цифры. Записать — получилась бы цепочка строки на полторы. Едва прозвучала последняя — Шелушков называет сумму. Сначала — удивленное «правильно», а потом — аплодисменты. Снизу, слева счетчика обстреливают заданиями. И снова «верно», «правильно».

А потом начинаются настоящие чудеса. Шелушков внимательно выслушивает довольно длинное незнакомое стихотворение и говорит, сколько в тексте печатных знаков. Задание усложняется: нужно назвать 132-ю по счету букву в другом стихотворении. Феноменальный счетчик выполняет и эту просьбу.

Затем одаренный юноша извлекает корни третьей и четвертой степеней из чисел, которые ему называют. Тем временем, пока с блеском решается одна задача за другой, кто-то из добровольных ассистентов тщательно записывает на большой доске 20-значное число. Шелушков извлекает из него корень 77-й степени. На эту операцию ушло меньше минуты — ровно столько, сколько нужно для того, чтобы прочитать те несколько строк, которые заняли цифры.

И наконец, опыт, вызвавший у всей переполненной молодежью аудитории восторженное недоумение. За спиной счет-

чика устанавливается шесть вращающихся досок. На них числа, из которых надо извлечь корни 3—4-й степени. Шелушков дает команду. Доски бешено завертелись. Только тогда юноша обернулся к ним и... один за другим назвал шесть правильных ответов!

III. В лаборатории одного из уральских институтов полутьма. Луч света, пройдя сквозь фильтр, закрепленный на вращающемся диске, падает на ладонь девушки. Лица испытуемой не видно. Она сидит за большим светонепроницаемым экраном.

— Красный, — уверенно говорит девушка.

Доцент Я. Фишелев поворачивает диск.

— Теперь зеленый... А сейчас снова красный... Желтый. — Ответы неизменно точны.

Опыт посложнее. На прозрачном экране — буквы. Другая участница экспериментов в черных очках-маске протягивает руку к экрану. Плавными, легкими движениями девушка, не прикасаясь к стеклу, как бы ощупывает буквы. Называет их. «Верно, молодец!» — звучит голос преподавателя психологии Н. Свиной. «Кожное зрение», о котором мы писали (см. ТМ № 4 за 1963 г. и ТМ № 5 за 1965 г.), вполне заменяет глаза. Но самое поразительное — впереди. Никакого непосредственного влияния света на кожу! Листки пленки разного цвета заложены в металлические кассеты.

— Найдите красную, — просит доцент А. Новомейский и старательно, словно карты, перетасовывает кассеты. Вот «видящие» пальцы прикасаются к первой. Минуту-полторы «присматриваются» к ней.

— Нет.

Под пальцами вторая кассета. Пауза, и снова — «нет». Третья. Недолгое раздумье.

— Да. В этой — красная пленка.

Кассета открыта — ответ верный!

Карточки, на которых четкими черными буквами написаны слова, спрятаны в чехлы из непрозрачной плотной материи. Испытуемая — на глазах ее непроницаемые очки — должна «прочитать» эти слова.

— Первая буква теплая... У нее вертикальная палочка и еще две... наклонные. Это «к», — вслух рассуждает она. — Вторая буква...

Слово разгадано. Медленно, по буквам. Оно прочитано так необычно, что слово «прочитано» не сразу приходит на ум. Поразителен этот урок грамоты. Но ведь это лишь первый! Как представить себе, какими будут следующие, несомненно более сложные, уроки?!

IV. Ему завязали глаза черной лентой. А усевшись за руль автомобиля, он надел на голову мешок из плотной материи. Рядом, справа, села женщина — лучший таксист Киева. Она положила руку на плечо таинственного водителя. Взревел мотор — и машина начала выписывать на просторной площади немыслимые вензеля. Нет, «ослепленный» шофер крутил баранку не как вздумается! Передние колеса «шкоды» шли неотступно вдоль замысловатой кривой, нарисованной на асфальте. Милицейский свисток остановил гонку, которая, казалось, вот-вот кончится аварией. Шофер снял мешок и повязку, вежливо поздоровался с инспектором ОРУДа, и... снова началось непонятное. Не говоря ни слова, лишь держа милиционера за руку, бывший «слепой» подвел его к мотоциклу. Достал из коляски полевую сумку, открыл ее, вынул квитанционную книжечку и в конце концов оштрафовал свою спутницу на рубль.

— Вы наказаны за то, — объяснил милиционер, — что доверили машину человеку, не имеющему водительского удостоверения.

И правда, Б. Дрожжин, старший преподаватель Горьковского института иностранных языков, впервые сел за руль лишь за несколько дней до эксперимента.

Выслушав добрые напутствия представителей ГАИ, Дрожжин и его спутница продолжили опыт. Перед лобовым стеклом машины мелькали перекрестки, улицы, толпы пораженных киевлян. Визг покрышек на неожиданных виражах, четкие, как по струнке, прямые. Но шофер не видел ровным счетом ничего! За дорогой следила только женщина, положившая руку на плечо отчаянного гонщика. Идеомоторные акты «пассажира» вполне заменяли Б. Дрожжину собственные глаза.

V. Около костра — группа туристов. В центре — парень с гитарой. Наигрывает песню. Дождавшись тишины, девушка обращается к импровизатору:

— Время идет. Меняется мода. Первобытный человек щеголял в меховых нарядах. Средневековые красотишки заковывали себя в проволочный каркас — красота требует жертв! Сейчас проще: мини-юбка почти совсем не стесняет движений очаровательной модницы. А какой вы, Саша, представляете себе моду завтрашнего дня?

Задорно зазвучала гитара. И кажется, песня эта сочинена давным-давно. Снова аплодисменты, и снова тишина. Самый старший из туристов выкатил из костра уголек, прикурил, задумался.

— Была война. Только что отгремел жестокий бой. Погиб мой лучший друг — Володя. Похоронил я его на мысе Херсонес. Как сейчас помню этот день. Эх, сложить бы о Володке песню...

— Хорошо, я попробую, — сказал Саша и взял гитару.

Строго и скупно зазвучали аккорды. Ребята слушают новую песню, которая рождается буквально на глазах. История Во-

лодьки, ушедшего на фронт таким же молодым, как они сейчас, становилась стихами. Пусть были в этих стихах шероховатости, нечеткие рифмы, но все же это была поэзия.

А вот о том, как А. Смогул, фельдшер московской «Скорой помощи», стал виртуозным импровизатором, он и сам не смог рассказать.

— Просто попробовал — получилось, вот и все.

VI. Играть с гроссмейстером, к тому же еще и экс-чемпионом мира, доводится далеко не каждому любителю шахмат. Десять счастливых одновременно дали бой М. Талю. Спортсмены вооружились карандашами и блокнотами. Аккуратно записывался каждый ход выдающегося мастера. Тщательно анализировалось положение на досках. Но этот сеанс одновременной игры несколько отличался от обычных. Дело в том, что Михаил Таль не присутствовал в зале, где стояли столы с досками. Гроссмейстер играл вслепую.

Первый день борьбы закончен, а «отношения» так и не выяснены. Каково же было восхищение соперников, когда после многочасового перерыва Таль по памяти перечислил все вчерашние ходы во всех десяти партиях, оценил возможности, и свои и партнеров, а потом блестяще завершил сеанс.

Это было первое «слепое» выступление экс-чемпиона мира. Как он сам скромно признался, рекорд в подобных соревнованиях принадлежит не ему. Знаменитый Алехин давал бой вслепую сразу на 30 досках, а венгерский шахматист Флеш — на 52!

VII. Помощники гипнолога В. Райкова вовсе не феномены. Вот этот московский студент немного умеет рисовать, а эти девушки — одна музицирует, другая — увлекается театром.

Но вот руки врача совершают пассы у лица юноши.

— Ты — Репин. Ты — Репин... Илья Ефимович, встаньте!.. Рисуйте!..

И новоявленный маэстро набрасывает портрет поклонницы театра, перевоплощенной волей Райкова в «Комиссаржевскую».

Рядом вдохновенно исполняет одно из «своих» лучших произведений девушка-«Рахманинов».

Ассистент гипнолога безуспешно пытается вернуть участников эксперимента к действительности.

— Вы знаете, что это такое? — спрашивает он «Репина», показывая ему новенький «Зенит».

— Нет. Фотографический аппарат? Эта забавная штука несколько не похожа на громоздкий ящик с треногой...

Но опыт закончен. Только после команды Райкова молодые люди с удивлением узнают о том, что они делали.

Московский гипнотерапевт считает, что гипнозом можно воздействовать на творческие способности человека, например обострять способность к рисованию, к музыке (см. ТМ № 5 за 1966 г.).

— Дерзайте, вы талантливы. Ваши возможности неисчерпаемы, — этими словами В. Райкова и заканчивается фильм.

Наконец-то и кино включилось в давний спор о скрытых возможностях психики. Фильм «Семь шагов за горизонт», сделанный убедительно и талантливо, посвящен пусть не самым эффектным и сенсационным, но все же весьма впечатляющим способностям человека. Отдельные сюжеты объединены общей идеей: мы не имеем права и не должны безапелляционно отвергать удивительные и пока необъяснимые факты (не гипотезы, а именно факты!), потому что знаем себя далеко не полностью.

ПАМЯТЬ ФИКСИРУЕТ ВСЕ

Фильм открывают эпизоды, снятые на приемных экзаменах. Мол, смотрите, как часто нас подводит память. То вылетает из головы нужная дата, то забывается простенькая формула. В результате — неудача.

Кто не попадал в подобную ситуацию? Но вот парадокс: на самом деле человек не может забыть ничего, даже если бы захотел!

Панорама памяти, открывшаяся за последние годы перед учеными, буквально захватывает дух. Прежде всего обнаружилось, что наблюдаемый пространственно-временной мир целиком фиксируется человеком, как при объемной кино съемке. И раньше психиатры сталкивались со случаями, когда душевнобольные отчетливо вспоминали далекое прошлое. Старики иногда впадают в дет-

ПОЗНАЙ САМОГО СЕБЯ

В. СКУРЛАТОВ, физик

ство и как бы заново переживают «дела давно минувших дней». Но лишь знаменитый канадский нейрохирург Дж. Пенфилд первым научился экспериментально воспроизводить когда-то отснятые памятью «кадры». Он раздражал электрическим током определенные участки мозга, и личность пациента раздваивалась. Одна половина человека — одно его «я» — жила в настоящем и знала, что распластана на операционном столе. Зато другое «я» переносилось в прошлое и заново жило в нем. Важно подчеркнуть: зафиксированный в памяти мир, канувший в Лету, не просто виделся как что-то навеки застывшее, а по-

зволял второму «я» активно действовать в минувшем. Так, один из пациентов, строитель по специальности, сумел по просьбе ученого сосчитать число кирпичей в стене, которую он когда-то клал. Стена еще не рухнула, и проверка подтвердила, что цифра эта точна.

В перспективе и более интересные опыты. Допустим, пациент смутно помнит, что много лет назад положил в тайник драгоценности. Где же находится тайник и что за драгоценности были в нем? Сложность задачи очевидна. Пока неизвестно, какие именно участки мозга надо раздражать.

Крайние состояния психики свойственны душевнобольным. Иногда у них полностью «отшибает» память, а иногда настоящее вытеснено ожившим прошлым. Здоровый человек умело балансирует между «помню» и «забыл». Но и в его мозгу ничто не забыто. Ленция, пейзаж, любой поступок — все заносится в «книгу судьбы».

ГИПНОЗ И САМОГИПНОЗ

Поставим утилитарный вопрос: как же подступиться к этому кладезю информации?

Теория памяти находится, увы, в зачаточном состоянии. Выделены два вида запоминания — кратковременное, или оперативное, и долговременное. Мир с его красками, запахами, звуками и прочими реалиями «всасывается» в долговременную память, лишь частично

застрелая в оперативной. Оба вида хранения информации, вероятно, сильно отличаются друг от друга и по действию и по природе.

В оперативную попадает то, на что обращается внимание. Скажем, перед нами книжная полка. Мы смотрим на нее и фиксируем, где корешок нужной книги. Через некоторое время, когда эта книга нам понадобится, оперативная память автоматически наведет нас на цель.

Долговременная память фиксирует и полезный сигнал и «шумы». Она «поглощает» всю полку целиком. Через год или десять лет, искусственно вызвав прошлое, человек увидит комнату, полку, ряды книг как бы со стороны. Он прочтет все названия, сможет сосчитать число томов. Долговременная память снова пересечется с оперативной.

Чаще всего, просыпаясь, человек не помнит свои сны. Они не входят в оперативную память бодрствования. Но в долговременном хранилище сны откладываются.

У загипнотизированного (а загипнотизировать можно любого, даже самого стойкого, если не внушением, так с помощью электричества или химических препаратов), как и у спящего, одно «я» спит, а второе «я» бодрствует в другом мире. (Оно-то — это второе «я» — и управлялось в опытах Пенфилда грубыми электрическими раздражениями.) При гипнозе оно послушно воле и слову врача. Поэтому внушение и поныне — наилучшее средство для изучения раздвоенной личности, для обнажения долговременной памяти.

После сеанса сомнамбула ничего не подозревает о пережитом, оно забывается, как сны. На самом же деле все фиксируется в долговременной памяти и при следующем сеансе воспроизводится до мельчайших деталей. Под гипнозом можно также вывести любую тайну, оживить любую сцену из далекого прошлого, проникнуть в любые намерения и неосуществленные замыслы.

Об интересном случае сообщили недавно наши центральные газеты. Один венгерский шахтер, ребенком увезенный

во время войны с Украины и позабывший свое имя, с помощью врача-гипнолога вспомнил, как говорится, все свои анкетные данные.

Между долговременной и оперативной памятью нет пропасти. Гипнотерапевты иногда пользуются приемом «постгипнотического» — отсроченного — внушения. Сомнамбуле дается команда совершить через какой-то срок — час, день, год — тот или иной поступок, например, бросить курить. После сеанса у пациента не сохраняется никаких воспоминаний о внушении, но в предугазанный момент внутреннее побуждение непреодолимо охватит его.

А известный врач В. Райков предлагает обострять творческие способности людей во время гипноза. Он считает, что благоприятные творческие навыки можно закреплять. Вероятно, так оно и есть, и какие-то методы гипнотического «усиления» способностей получат в недалеком будущем массовое применение.

Секрет антерского перевоплощения — в умении самогипнотизироваться и «переправлять» из долговременной памяти в оперативную тот или иной образ. К самогипнозу, видимо, можно отнести и необычные способности к импровизации А. Смогула. Получив задание, он мгновенно настраивается на лирическую «волну» и сочиняет стихи и музыку.

Без самовнушения не обходится и работа феноменальных счетчиков. Долговременная память, вероятно, быстройдействующий механизм. Вычисления производятся в ней молниеносно и, во всяком случае, быстрее, чем с помощью современных ЭВМ. Задача счетчика — в состоянии самогипноза передать задание, поступившее на «вход» оперативной памяти, в «черный ящик» памяти долговременной. Остается прочесть результат на «выходе». Характерно, что сами феномены не могут осознать, как и по какому наитию производят свои головокружительные вычисления. Спросите И. Шелушкова или М. Талю, как они умудряются проделывать свои «чудеса». Оба «медиума» лишь недоуменно пожмут плечами.

ВЕЗДЕСУЩЕЕ «Я»

Современная медицина сумела объяснить многие таинственные явления человеческой психики. Вот опыты доцента Я. Фишелева и преподавателя психологии Н. Свиной. «Кожное зрение», несмотря на свою спорность, все же подводит теоретическую базу под их исследования. Поражает другое: «медиумы» доцента А. Новомейского читают и угадывают цвета даже сквозь светонепроницаемые кассеты. Чем же объяснить столь невероятный факт?

К сожалению, однозначно ответить пока нельзя. Можно лишь в грубых чертах обрисовать проблему и наметить путь ее решения.

По словам древнегреческого атомиста Демокрита, мир представляет собой единое целое, все части которого связаны. Отпечаток или отражение, оставляемое одной вещью на другой, — элементарная единица памяти материи. Она называется «эйдосом», или «образом». Вселенная насыщена взаимными отпечатками вещей.

Физический мир, с точки зрения современной науки, устроен почти по Демокриту: все атомы вселенной мгновенно чувствуют друг друга (дальнодействие элементарных частиц доказано как теоретически, так и экспериментально). Почему бы не сделать еще шаг и не признать, что все «образы» мира связаны и могут взаимодействовать на расстоянии? Опыты А. Новомейского, как мне кажется, подтверждают эту мысль.

Легенда говорит, что над входом в Дельфийское святилище было начертано: «Познай самого себя!» Чем глубже мы познаем свою психику, тем больше неожиданных, «подвохов» преподносит нам она, тем чаще приходится пополнять список «таинственных явлений». Фактов накоплено более чем достаточно, но нет теории, чтобы объяснить их. Когда такая теория будет разработана, мы станем свидетелями научной революции.

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. КОНЕК-ГОРБУНОК В МИНИ-ВАРИАНТЕ

Он весит чуть больше 50 кг, легко разбирается, после чего может занять место в багажнике автомобиля. Он — это современный конек-горбун, малогабаритный японский мотоцикл «минимо». Машина удобна для поездок на небольшие расстояния, до 100 км. На такой дистанции «минимо» расходует 1,5 л бензина. Объем бака для горючего один литр, еще четверть литра помещается в резервной бачке. Мотоцикл выпускается в трех вариантах: а) рабочий объем цилиндра 34,3 куб. см, мощность двухтактного двигателя 0,7 л. с., скорость до 25 км/час; б) 48 куб. см, 1,5 л. с., 30 км/час; в) 48 куб. см, 1,7 л. с., 35 км/час.

Недостатки «минимо» — жесткость сиденья и отсутствие рессор.

2. ГЛАЗА ЗАКРЫТЫ? МОЖНО ЕХАТЬ!

Вглядитесь внимательно в петли и восьмерки, нарисованные на асфальтовой мостовой. Машина идет по извилистому, замысловатому следу точно, без отклонений. А у водителя на голове черный, непрозрачный мешок (фото на 4-й стр. обложки). За рулем автомобиля — преподаватель Горь-

ковского института иностранных языков Бронислав Дрожжин. Как же он ведет машину? Да очень просто. Один из пассажиров держит руку на плече у Бронислава. И этого достаточно, чтобы автомобиль не сбился с пути.

Перед нами — феномен «чтения мускулов», одна из разновидностей психологических опытов, которые знакомы многим по демонстрациям Вольфа Мессинга. Наблюдение за движением машины вызывает у пассажира-индуктора едва уловимые бессознательные движения. Спокойно лежащая рука помимо воли человека сообщает водителю о каждом незначительном отклонении от курса. И надо обладать большой чувствительностью, чтобы воспринимать такие сигналы.

О необыкновенных способностях «читать мускулы», различать цвет ладонями, мгновенно извлекать корни из огромных чисел рассказывает статья «Ты можешь все?»

3. РЕЗВИТСЯ КЕРАМИЧЕСКИЙ РЕЗЕЦ

Да, резец из керамики превосходит по твердости своих собратьев из металлических сплавов — карбида титана или вольфрама. И это не все. Новый резец отлично выдерживает нагрузки разного направле-

ния, вибрацию и высокую скорость обработки. При нагреве не крошится, не теряет жесткости и практически не расширяется. Его применяют для заточки стальных деталей и для шлифования. Выбирая подходящую форму резца — треугольную, квадратную или круглую, — можно добиться высшего класса чистоты, как при обработке алмазом.

Откуда же взялась такая керамика? Она создана на основе сверхчистой окиси алюминия.

4. РАДИОЗОНТИК ДЛЯ РАДИОЗОНДОВ

Идея, некогда блеснувшая у изобретателя зонтика, и сейчас не дает покоя конструкторам радиоаппаратуры. Ведь антенны космических станций тоже приходится складывать и раскрывать. Впрочем, если открывать его сплошной, заставить его хорошо работать довольно трудно: мешают малейшие неровности на поверхности. Но, как свидетельствует снимок, радисты не теряют надежд.

5. ЗАПЕЛ, ЗАВЫЛ, СВЕРНУЛ ВОЗДУШНЫЙ ЛИВЕНЬ

Заработала сверхзвуковая аэродинамическая труба. У модели возникла ударная волна такой мощи, что воздух светится. Его температуру можно измерить по цветовым оттенкам. И хотя

картина напоминает желто-голубоватое пламя газовой горелки, здесь такое пекло, в котором пироги и пышки моментально сгорели бы, — приборы отмечают 5 тыс. градусов.

6. ИМЯ ШАПКИ-НЕВИДИМКИ-ГИПНОЗ

«Мы стояли словно окаменелые, в то время как огромное молчаливое чудовище смотрело на нас. Моя правая рука скользнула к кобуре автоматического револьвера и медленно открыла предохранитель. Я сделал усилие и повернул глаза на спутников, чтобы освободиться от гипноза змеи. Потом я выстрелил ей в голову, выпустив всю обойму. Спутники мои немедленно пробудились от гипноза».

Этимися словами участник экспедиции живописует один из эпизодов путешествия по джунглям Амазонки. Но его рассказ не полон. Пока от ужаса кровь стынет в жилах и люди цепенеют в неподвижности, в игру вступает еще более удивительный закон. У затаившейся, замершей змеи перестают работать зрительные клетки, реагирующие на изменение освещенности. А именно они передают пресмыкающемуся наиболее важную информацию о жертве. Вот так, ослепленный от встречи с ползучим гипнотизером, спасаю свою жизнь не вооруженные автоматическими револьверами лягушки.



Иван ЕФРЕМОВ

НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РОМАН

Рис. А. Побединского

Фай Родис получила приглашение Совета Четырех. Владыки планет выражали ей соболезнование по поводу гибели сразу трех гостей с Земли. Случайно или намеренно, Совет собрался в Зале Мрака. Лица собравшихся — четырех владык и их советников — выражали приличествующую грусть.

Родис, бесстрастная и неподвижная, стоя выслушала краткую речь Чойо Чагаса. Председатель Совета Четырех, очевидно, рассчитывал на ответное слово, но предводительница землян молчала. Никто не решился нарушить тревожную тишину.

Наконец Фай Родис приблизилась к Чойо Чагасу.

— Я многому научилась на планете, — сказала она без аффектации, — и теперь понимаю, как может лгать человек, принужденный к тому угрожающим положением. Но почему лжет тот, кто облечен могуществом великой власти, силой, какую дает ему вся пирамида человечества Ян-Ях, на вершине которой он стоит? Вы заверили меня, что самолеты посланы, подчеркнув, как неуклонно исполняются ваши приказы. Вы же ответили на второе обращение к вам, будто самолеты задержаны бурей и пробиваются сквозь нее. Невежество в планетографии Ян-Ях заставило меня поверить, но Гэн Атал и Тор Лик обследовали атмосферу, разгадали обман и успели перед гибелью предупредить нас...

Родис умолкла. Лицо Чойо Чагаса исказилось. Он крикнул фальцетом на весь зал:

— Ген-Ши!

— Слушаю, великий председатель!

— Выяснить, кто вел самолеты, кто сообщил про бурю и кто командовал операцией! Всех сюда, связанных и позорно голых! Я буду расследовать преступление сам!

Фай Родис сложила ладони и склонила голову перед владыкой.

— Прошу вас, председатель Совета! Не нужно больше жертв, их и так много. Ваши стражи перебили всех в районе города Кин-Нан-Те, а мы, —

Продолжение. Начало в № 10—12 за 1968 г. и № 1—4 за 1969 г.

Родис впервые дрогнула, — лишились почти четверти населения нашего острова Земля.

Немой укор Фай Родис стал нестерпим для владыки Торманса. Он опустился в кресло, неловко согнувшись, махнул левой рукой, распуская собрание.

Фай Родис поднялась по лестнице в «земное» крыло дворца, готовясь к трудному разговору-поединку с Грифом Рифтом.

Они оказались лицом к лицу, как если бы Родис вошла и села в пилотской кабине между стеной и пультом. Невидимая граница контакта фронтальных сторон стереопроекции заключала в себе все разделявшее их расстояние. И, встретив взгляд Грифа Рифта, с укором созерцавший «сигналы жизни» — зеленые огоньки, которых осталось лишь четыре, Фай Родис твердо сказала:

— Это невозможно, Рифт. Бегство, отступление — называйте это как хотите — после того, как посеяли надежду, начавшую вырастать в веру! Вы знаете: чем дольше мы здесь, тем лучше. Как мы ни несовершенны, но для них мы живое воплощение всего, что несет человеку коммунистическое общество. Если мы убежим, то именно тогда станет напрасной гибель Тивисы, Тора и Гэна. Но если здесь образуется группа людей, обладающих знанием, силой и верой, тогда миссия наша оправдана, даже если погибнем все.

ВСТРЕЧА СО ЗМЕЕМ

Чеди Даан не удавалось сосредоточиться. Неожиданные звуки доносились в ее крохотную комнатку на четвертом этаже дома в нижней части города Средоточия Мудрости. Построенные из дешевых звукопроводящих материалов, стены и потолки гудели от топота живших наверху людей. Слышалась резкая, негармоничная музыка. Чеди старалась опреде-

лить, откуда несется этот нестройный шум, чтобы понять, зачем так шумят люди, понимающие, что при плохом устройстве своих домов они мешают соседям. Весь дом резонировал, непрерывно врывались в сознание стуки, скрипы и свист.

Чеди сообразила, что дома построены кое-как, абсолютно не соответствуя своей плотной заселенности. И улица планировалась без понимания резонанса и становилась усилителем шума. Все попытки расслабления и внутреннего созерцания не удавались Чеди.

Она сидела полуобнаженной, пока хозяйка и ее сестра хлопотали, прилаживая одежду и делая из нее тормансианку. Пепельные волосы Чеди еще в садах Цоам превратились в смоляно-черную жесткую гриву, какую девушки планеты Ян-Ях любили носить или беспорядочно растрепанной, или заплетенной в две тугие короткие косы. Контактные линзы изменили цвет глаз. Теперь, когда Чеди подходила к зеркалу, на нее смотрело чужое и чем-то неприятное лицо.

Друзья Тазля провели ее ночью сюда, на улицу Цветов Счастья, населенную КЖИ. Чеди приняла чета молодых тормансиан и жившая здесь временно сестра хозяйки. Трехсложное имя этой молодой женщины сокращалось как Цасор. Она взялась быть спутницей Чеди по городу Средоточия Мудрости. Для молодых и особенно красивых девушек Ян-Ях прогулки по столице в вечерние часы были опасны, не говоря уже о ночи, когда и сильные мужчины не рисковали появиться на улице.

Верный голубой СДФ с подогнутыми ножками улегся под кровать (здесь спали на высоких ложах из железа или пластмассы) и был укрыт приспущенным до полу покрывалом. Официально Чеди числилась гостьей ДЖИ — семьи инженера огромного завода, а контакт звездолетчицы с темными, непросвещенными КЖИ считался непозволительным. Они могли расплатиться за него изгнанием из столицы. Почему-то жизнь в других местах планеты была беднее, получаемое за работу вознаграждение — меньше. Обитатели города Средоточия Мудрости да еще двух-трех громадных городов на побережье

Экваториального моря служили предметом зависти других, менее счастливых жителей Ян-Ях.

Сущность этого счастья оставалась непонятной Чеди, пока она не постигла, что богатство и бедность на планете Ян-Ях измерялись суммой мелких вещей, находившихся в личном владении каждого. Во всепланетном масштабе, в экономических сводках, в сообщениях об успехах фигурировали только вещи и исключались духовные ценности. Чеди позднее убедилась, что само совершенствование не составляло главной задачи человечества Ян-Ях.

И в то же время хозяева удивляли Чеди веселой безыскусственностью и любовью к скромным украшениям своего тесного жилища. Два-три цветка в вазе из простого стекла уже приводили их в восхищение. Если им удавалось достать какую-нибудь дешевую статуэтку или чашку, то удовольствие растягивалось на много дней. По вечерам, когда тормансиане созерцали тусклые, маленькие и плоские экраны, грохот звукового сопровождения сотрясал стены, потолки и полы хлипких домов. Но их обитатели относились к этому с удивительным равнодушием. Молодой сон был крепок, никакой необходимости в чтении или раздумьях люди не чувствовали. Свободное время отдавалось праздным разговорам.

...Однажды Цасор, бледная и напуганная, объявила Чеди, что ее вызвали в местный Дом Собраний на «Встречу со Змеем». Такие встречи происходили в каждом районе города два-три раза в год. Как ни объясняла Цасор, суть дела осталась непонятной. В конце концов Чеди решила, что это древний культовый обряд, вошедший в обычай у нерелигиозных людей современной Ян-Ях. Ужас, который внушало Цасор неожиданное приглашение, вернее приказание, заставил Чеди заподозрить неладное и настоять на совместном посещении Змея.

Большой, плохо проветренный зал наполнился народом. На Цасор и Чеди никто не обратил внимания. Собравшиеся ожидали чего-то необыкновенного. На смуглых щеках у одних проступал румянец волнения, другие, наоборот, выделялись желтой бледностью лиц. Некоторые ходили по широкому проходу между рядами, опустив головы и что-то бормоча про себя, но не стихи, как сначала подумала Чеди. Скорее всего они бормотали какие-то заученные формулы или правила...

Зал вмещал около тысячи человек КЖИ, то есть людей не старше 25 лет, по местному счету возраста.

Четыре удара в большой гонг наполнили зал вибрирующим гулом меди. Собравшиеся мгновенно расселись в напряженных позах, выпрямив спины и устремив взоры на платформу небольшой сцены, куда сходились, суживаясь, линии стен, потолка и пола. Из темноты коридора, простиравшегося за освещенной сценой, выкатилось кубическое возвышение, раскрашенное черными и желтыми извилинами. На нем стоял змееносец в длинной одежде, держа в руке небольшой фонопередатчик.

— Настал день встречи, — загремел он на весь зал, и Чеди заметила, как дрожат пальцы Цасор. Она взяла похолодевшие руки девушки в свои, спокойные и теплые, сжала их, внушая

тормансианке душевное спокойствие. Цасор перестала дрожать и посмела бросить Чеди благодарный взгляд.

— Сегодня владыки великого и славного народа Ян-Ях, — змееносец поклонился, не переставая вопить, — проверяют вас через неодолимое знание Змея. Те, кто затаится, опустив глаза, — тайные враги планеты. Те, кто не сможет повторить гимна преданности и послушания, — явные враги планеты. Те, кто осмелится противопоставить свою волю воле Змея, подлежат неукоснительному допросу у помощников Янгао-Юара!

Цасор вздрогнула и чуть слышно попросила Чеди поддержать ее за руку, так как сейчас начнется страшное. Поддаваясь внезапной интуиции, Чеди погрузила Цасор в каталептическое состояние. И вовремя!

На возвышении вместо исчезнувшего змееносца возник полупрозрачный шар. Он сверкал узором волнистых линий, переливавшихся от вращения шара, сначала едва заметного, затем все более усиливавшегося. Соответственно бегу многоцветных волн вибрировал мощный повышавшийся звук, проникавший в самые внутренности людей. Шар гипнотизировал собравшихся, вращая вертикальный столб радужного света. Чеди пришлось напрячь всю волю, чтобы остаться бесстрастным наблюдателем. Звук оборвался. На возвышении поднялась с нарочито наглой медлительностью, развивая свои кольца, гигантская красная металлическая змея. В раскрытой пасти мерцал алый огонь, а в боковых выступах плоской головы злобно светились фиолетовые глаза. В зале потухли лампы. Змея, поворачивая голову во все стороны, пробегала лучами глаз по рядам сидящих тормансиан. Чеди встретила взглядом с металлической гадиной и почувствовала удар по сознанию, на миг помутившемуся. Слабость поползла вверх, от ног, подступая к сердцу. Только мощная нервная система, закаленная специальным обучением, помогла звездолетнице отстоять свою психическую независимость. Змея склонилась ниже и раскачивалась, едва не касаясь переднего ряда головой. В такт ей раскачивались из стороны в сторону все сидевшие в зале, кроме оцепенелой Цасор и непокоренной Чеди. Заметив, что змееносец стоит в углу сцены, зорко наблюдая за публикой, Чеди, теснее прижав к себе спутницу, раскачивала ее вместе с собой.

Змея испустила протяжный сигнал, и тотчас же взвыла вся тысяча торман-

сиан. Они запели торжественный и заунывный гимн, восхваляя владык планеты и счастье своей жизни, освобожденной от угрозы голода. В зале царил всеобщая покорность метавшемуся из стороны в сторону чудовищу с фиолетовыми фарами, высвечивавшими людей в самых укромных местах. Но страшная металлическая змея была всего лишь машина. Подлинные вершители судеб КЖИ находились на заднем плане. Задумавшись, Чеди забыла о необходимости раскрывать рот вместе со всеми, притворяясь поющей. Палец змееносца указал на нее. Позади выросла коренастая фигура «лилового» охранника, исключительную тупость которого не мог пробить даже массовый гипноз красной змеи. Он положил руку на ее плечо, но Чеди достала из кармана карточку-пропуск. «Лиловый» отпрянул с низким поклоном и рысцой побежал к змееносцу. Они обменялись неслышными в реве толпы фразами. Сановник развел руками, красноречиво выражая досаду. Чеди не надо было больше играть роль. Она сидела неподвижно, оглядываясь по сторонам. Возбуждение тормансиан росло. Несколько мужчин выбежали в проход между передним рядом стульев и сценой. Там они попадали на колени, воздев руки и что-то выкрикивая. Моментально четверо «лиловых» отвели их налево, в дверь, скрытую за драпировками. Две женщины поползли на коленях, еще несколько мужчин... Змееносец руководил «лиловыми» как искусный дирижер. По его неувловимому жесту охранники вытащили из кресел сопротивлявшуюся тройку КЖИ — двух мужчин и женщину. Этих потащили в обход змеи. Схваченные упирались, оборачивались, говорили что-то неслышное в общем шуме. Охранники, грубо пиная их в спину, волокли людей в темный коридор за сценой.

Размахи змеиного тела укоротились, движение замедлилось, и, наконец, змея застыла, погасив глаза и устремив вверх треугольную голову. Люди умолкли и, будто проснувшись, стали в недоумении оглядываться.

«Они не помнят, что произошло!» — догадалась Чеди и как можно незаметнее разбудила Цасор.

— Не говорите со мной, не подходите, — шепнула звездолетчица, — они знают, кто я. Идите домой, я доберусь сама.

Цасор, еще ошеломленная, подмигнула понятно.

Чеди медленно встала и вышла, вдыхая чистый воздух. Стоя у тонкой, квадратного сечения колонны из дешевого искусственного камня, Чеди обдумывала нехитрую систему всеобщего покаяния под гипнозом, припоминая аналогии из земной истории. Почувствовав на себе упорный взгляд, она обернулась, оказавшись лицом к лицу с атлетически сложенным КЖИ в зеленой одежде с нашитым на рукаве знаком сжатого кулака. Это были так называемые «спортивные образцы» — профессиональные игроки и борцы, ничем не занятые, кроме мускульных тренировок, развлекавшие огромные толпы на стадионах зрелищами игр, похожих на драки.

«Образец» смотрел на нее упорно и бесцеремонно, как многие мужчины, встречавшиеся Чеди.

— Приехала издалека? Недавно

ХРОНИКА ТМ

● Заведующий международным отделом журнала «Горизонты техники» (Польша) Ян ДЕМБОВСКИЙ посетил редакцию нашего журнала для обмена опытом по пропаганде достижений науки и техники.

● По приглашению нашей редакции в Москве гостил заместитель главного редактора журнала «Орбита» (Болгария) Луна ЗУЛАМСКИЙ. Советские коллеги познакомили его с учеными столицы, Ленинграда и Еревана, оказали помощь в организации материала.

● Летчик эскадрильи «Нормандия — Неман» Шарль ДЕ ЛАСАЛЬ, кавалер советских орденов, был в гостях у сотрудников редакции.

здесь? Наверное, из хвостового полушария?

— Как вы... — Чеди спохватилась, — ты угадал?

Тормансианин довольно усмехнулся.

— Там, говорят, есть красивые девки, а ты... — он щелкнул пальцами, — ходишь одна, хоть красивее всех, — незнакомец кивнул в сторону спускавшихся по ступеням. — Меня зовут Шот-Кан-Шек, сокращенно Шотшек.

— Меня — Че-Ди-Зем или Чезем, — в тон ему ответила Чеди.

— Странное имя. Впрочем, вы там, в хвостовом, какие-то другие.

— А ты был у нас?

— Нет, — к облегчению Чеди, признался тормансианин. — Пойдем со мной в Окно Жизни.

Так назывались у тормансиан большие помещения для просмотра фильмов и артистических выступлений.

— Что ж, пойдем, — ответила Чеди.

Шотшек завладел рукой Чеди. Они направились к серой коробке ближайшего Окна Жизни.

Духота здесь напоминала Дом Собраний. Сиденья стояли гораздо теснее. В жаркой темноте сиял искрящийся громадный экран. Техника Ян-Ях позволяла создавать правдоподобные иллюзии, захватывающие зрителей красочной ложью.

Бешеные скачки на верховых животных, гонки на грохочущих механизмах, плен, бегство, снова плен и бегство. Действие разворачивалось по испытанной психологической канве. Вдруг Чеди почувствовала, как горячие и влажные руки Шотшека схватили ее за грудь и колено. Она резко выставила клином локоть, высвободилась, встала и пошла к выходу под раздраженные крики тех, кому она загораживала зрелище. Шотшек догнал ее на дорожке меж чахлах деревьев, ведущей к большой улице.

— Зачем ты меня обидела? Что я сделал плохого? — с гневом и недоумением спрашивал молодой КЖИ.

Чеди подняла взгляд со спокойной грустью, соображая, как дать понять негодность его тактики и не открывать свое инопланетное инкогнито.

— У нас так не поступают, — тихо сказала она. — Если в первый же час знакомства так обниматься, что же делать во второй?

Чеди сделала шаг прочь, как вдруг Шотшек ударил ее по лицу ладонью. Удар не был болезнен или оглушающ. Чеди получала куда более сильные на тренировках. Но впервые земную девушку ударили со специальным намерением унижить, нанести оскорбление. Скорее удивленная, чем возмущенная, Чеди оглянулась на многочисленных людей, спешивших мимо. Безразлично или опасливо они смотрели, как сильный мужчина бьет девушку. Никто не вмешался даже, когда Чеди получила удар покрепче.

«Достаточно!» — решила звездолетчица. Используя молниеносную реакцию жителя Земли, Чеди пригнулась и нанесла парализующие удары в два нервных узла. Шотшек рухнул к ее ногам. Он извивался, сился подняться на непослушных ногах, и смотрел на Чеди с безмерным удивлением. Та подтащила его к стене, чтобы он мог опереться на нее спиной, пока не пройдет онемение. Компания молодых людей — юношей и девушек — остановилась около них. Бесцеремонно показывая

пальцами на поверженного Шотшека, они хохотали и отпускали нелестные замечания.

Чеди стало стыдно. Она быстро пошла вниз по улице. В ушах продолжал звучать наглый смех, а в памяти стояли полные изумления глаза Шотшека.

...Когда Чеди рассказала Цасор о своих приключениях, тормансианка очень испугалась.

— Это опасно! Оскорбить мужчину — ты не знаешь, какие они мстительные!

— Мне кажется, что оскорбил он.

— Не имеет значения. Мужчинам важно, чтобы только их гордость была удовлетворена. И мы всегда виноваты... Интересно, как на Земле?

Чеди принялась рассказывать о действительном равенстве женщин и мужчин в коммунистическом обществе Земли. О любви, отделенной от всех других дел, о материнстве, полном гордости и счастья.

Кончились летучие сумерки планеты Ян-Ях. В комнате сразу наступила тьма, почти не рассеиваемая скудным освещением улицы. Цасор принялась напевать, и Чеди поразились музыкальной прозрачности и



печали ее песен, вовсе непохожих на истощные вопли на улицах или в местах развлечений, с их грубым ритмом и резкими диссонансами.

А Эвиза Танет в эту минуту обдумывала выступление на конференции. Как рассказать врачам Торманса о гигантской силе земной медицины по сравнению с поразительной бедностью их науки, не обижая, не создавая чувства огромного неравенства и унижения?

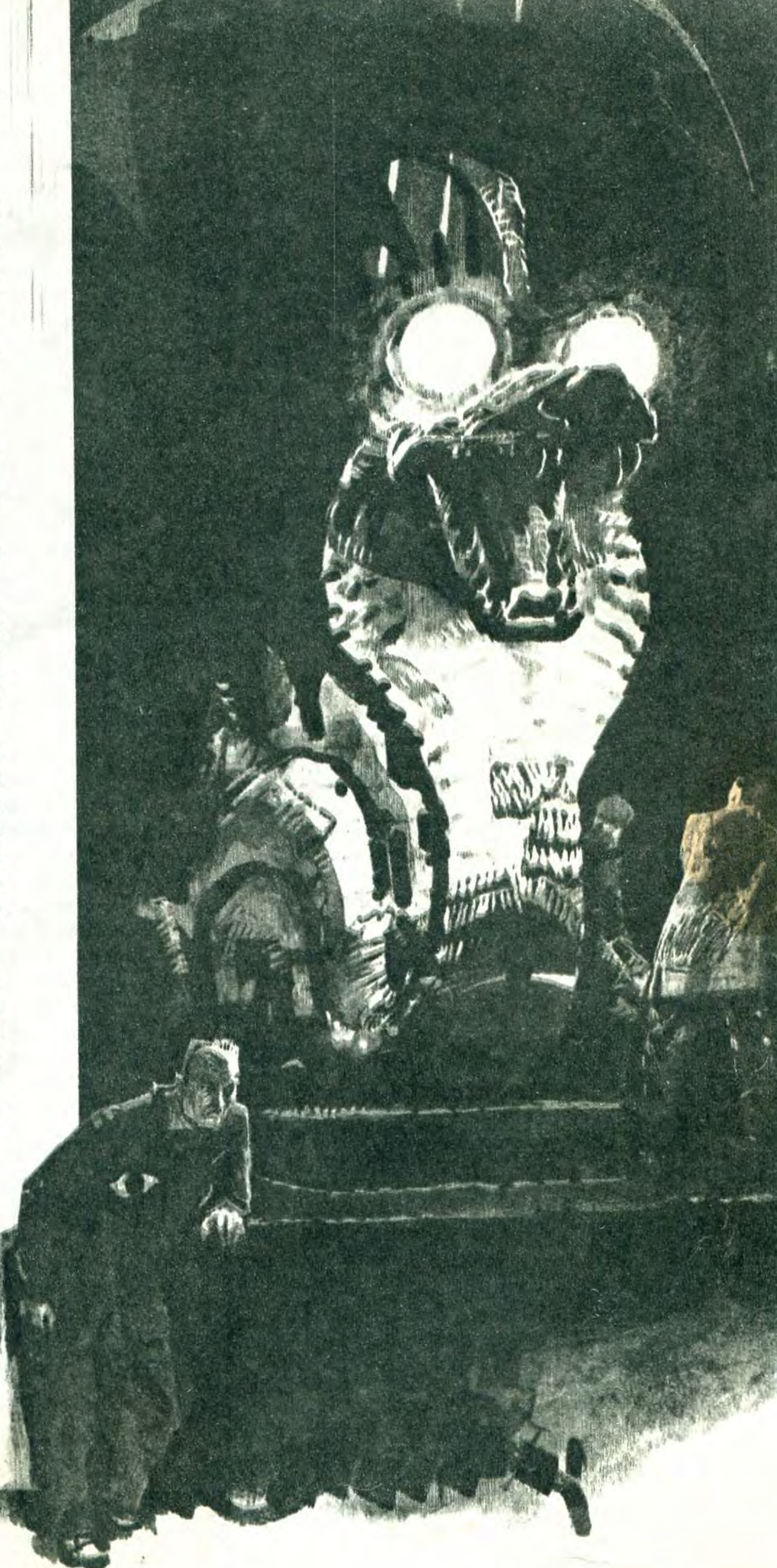
Она уже видела врачей — подвижников и героев, работавших не щадя сил день и ночь, борющихся с нищетой госпиталей, с невежеством и грубостью низшего персонала, ненавидящего и проклинаящего свою работу. Из-за безобразного ухода больницы превращались в ад, где страдающие лежали ненакормленные и неубранные и подвергались оскорблениям. Мало того, больные в подавляющем большин-

стве были ДЖИ, а низший персонал — КЖИ. Эти разные классовые группы относились друг к другу с недоверием и ненавистью.

Эвиза вздохнула и, так же тщательно запрятав СДФ, как и Чеди, растянулась на постели.

И опять Эвизе снились низкие, едва освещенные ночные коридоры Центрального госпиталя, заставленные койками, со стонущими, одинокими, замученными людьми...

На пути до загородного дворца, где должна была проходить четырехдневная конференция, машина поднималась по крутой дороге, обгоняя множество пешеходов. Внимание Эвизы привлекла старая ДЖИ, тащившая тяжелую для нее коробку. Машина обогнала ее. На удивленный взгляд Эвизы главврач только нахмурился. Они добрались до здания с обветшавшими архитектурными украшениями из громадных каменных цветов. Неизменная высокая стена кое-где обвалилась, а трехъярусная





надвратная башенка была разобрана. Но сад, окружавший здание, казался густым и свежим.

— Вы удивились, я заметил, что мы не подвезли старуху? — косясь на идущую рядом Эвизу, начал главный врач.

— Вы проницательны, — коротко ответила та.

— У нас нельзя быть слишком добрым, — как бы оправдываясь, сказал тормансианин. — Во-первых, можно получить инфекцию, во-вторых, надо беречь машину, а в-третьих... — Эвиза остановила его жестом.

— Можно не объяснять. Вы думаете прежде всего о себе и бережете плохое изделие из железа и пластмассы — машину больше, чем человека. Естественно для общества, в котором жизнь меньшинства держится на смерти большинства. Только зачем вы посвятили себя медицине? Есть ли смысл лечить людей при легкой смерти и быстром обороте поколений?

— Вы ошибаетесь! Самая ценная часть населения — ДЖИ. Наш долг исцелить их всеми способами, отвоевывая у смерти.

— Зачем отвоевывать, если смерть неизбежна, и когда приходит срок, то организм умирает так же легко, как засыпает усталый человек. А вы безмерно умножаете страдания ложными «спасениями», прокламируя то, чего вы сделать не можете, то есть именно исцелить.

— И опять вы ошибаетесь. Девяносто пять процентов ДЖИ умирают не естественно, а от болезней и преждевременного износа, унося в могилу свои способности и знания. Как жаль, что мы не научились неограниченно продлять жизнь или хотя бы так, как вы. Но мы боремся со смертью, на опыте постигая новые возможности.

— И прибавляете в колоссальный список преступлений природы и человека еще миллионы мучеников! Вдобавок многие открытия принесли людям больше вреда, чем пользы, научив политических бандитов — фашистов ломать человека психически, превращать в покорного скота, что еще в Темные Века считалось делом дьявола. Если подсчитать всех замученных на опытах животных, истерзанных вашими операциями больных, придется строго осудить ваш эмпиризм. В истории нашей медицины и биологии также были по-

зорные периоды небрежения жизнью. Каждый школьник мог резать полуживую лягушку, а полуграмотный студент — собаку или кошку. Здесь очень важна мера. Если перейти грань, то врач станет мясником или отравителем, ученый — убийцей. Если не дойти до нужной грани, тогда из врачей получают прожектеры или неграмотные чинуши. Но всех опаснее фанатики, го-

ПАМЯТИ ДРУГА



Умер Владимир Васильевич ГЛУХОВ, член нашей редакционной коллегии, инженер-полковник в отставке, член КПСС с 1918 года. С первых номеров журнала, начавшего выходить еще в 1933 году, Владимир Васильевич связал свою судьбу с судьбой журнала, участвуя в нем сперва как автор, а позднее — как член редколлегии. Не ограничиваясь чисто литературной работой, он неустанно помогал журналу всем, чем только мог, был душой большинства военно-патриотических начинаний журнала, подсказывал правильный выбор главных направлений в его работе. Уже будучи тяжело больным, в редкие промежутки между приступами недуга он находил силы и время, чтобы, забежав в редакцию, поделиться с нами своими мыслями и предложениями. Так было и в день накануне его кончины.

Страстно влюбленный в журнал, он оставил неизгладимый след в нашей памяти — человека с вечно юными порывами своего большого и доброго сердца.

товые располосовать человека, не говоря уже о животных, чтобы осуществить небывалую операцию, заменить незаменимое, не понимая, что человек не механизм, собранный из стандартных запасных частей, что сердце не только насос, а мозг — не весь человек. Этот мясницкий подход наделал в свое время немало вреда у нас, и я вижу его процветающим на вашей планете. Вы экспериментируете над животными наугад, несерьезно, забыв, что только самая крайняя необходимость может как-то оправдать мучения высших форм животных, наделенных страданием не меньше человека. Столь же беззащитны и ваши «исцеляемые» в больницах. Я видела исследовательские лаборатории трех столичных институтов. Сумма страдания, заключенная в них, не может оправдать ничтожных достижений. Яркая иллюстрация отношения к жизни, которое мы искоренили на Земле.

Вдруг главный врач дернул Эвизу за руку, сорвав ее с дорожки. Они очутились за дико разросшимся кустарником.

— Нагнитесь скорее! — шепнул тормансианин так требовательно, что Эвиза повиновалась. От ворот бежали несколько людей, гнавших впереди себя тучного человека с серым лицом и выкаченными глазами. Разъяленный рот его судорожно хватал воздух. Силы оставляли беглеца. Он остановился шатаясь. Один из преследователей схватил его за шею и, высоко подняв колено, сильным ударом разбил об него лицо беглеца. Тот с визгом прижал ладони к исковерканному носу и губам. Тяжкий удар в ухо сбил жертву с ног. Преследователи принялись топтать поверженного ногами. Эвиза вырвалась от главного врача и побежала к месту расправы, крича: «Остановитесь! Перестаньте!»

Истязатели — шестеро КЖИ — оставили избитого валяться на земле и грозно повернулись к Эвизе. Безмерное удивление пробежало по шести озверелым лицам. Кулаки разошлись, тени улыбок мелькнули на искривленных губах. В наступившем молчании только рыдал и хлюпал кровью избитый, переворачиваясь лицом вниз.

— Как вы можете, шестеро молодых, бить одного, толстого и старого?

Крепкий человек в голубой рубашке наклонился вперед и ткнул пальцем в Эвизу.

— Великая Змея! Как я не сообразил! Ты — с Земли?

— Да! — коротко ответила Эвиза, опускаясь на колено, чтобы осмотреть раненого.

— Оставь падалы! Дрянь живуча! Мы его только проучили.

— За что?

— За то, что эти проклятые холуи выдумывают небылицы о нашей жизни, перевирают историю, доказывая величие и мудрость тех, кто им разрешает жить подольше и хорошо платит. Одна фраза в их писанине, понравившаяся владыкам, — и за нее приходится расплачиваться всем нам, а они продолжают уверять владык в том, чего не было и не может быть. Таких мало бить, надо убивать!

— Подождите! — воскликнула Эвиза. — Может, он не так уж виноват. Вы здесь не заботитесь о точности сказанного или написанного. Писатели тоже не думают о последствиях какой-нибудь хлесткой, эффектной фразы;

ученые — о том темном, что повлечет за собой их открытие. Они торопятся скорее оповестить мир, напоминая кричащих петухов.

Предводитель расплылся в неожиданной открытой и симпатичной улыбке.

— А ты умница, земная! Только не права в одном — эти знают, что врут. Я их ненавижу. — Он посмотрел на свою жертву, отползавшую на четвереньках в сторону, и пнул ползущего. Всклинув, тот снова распростерся на хрустящем щебне дорожки.

— Перестаньте! — Эвиза выпрямилась, загородив собой жертву. Главарь широко усмехнулся.

— На тебя не занесешь руку. Пошли, дети Четырех! — обратился он к своим товарищам.

— Почему вы их так называли? — спросила Эвиза.

— А чьи же мы дети, если наши родители ушли в пропасть Времени, когда нам было по четыре года? То же будет с нашими детьми.

— И вы боитесь ДЖИ? Потому их ненавидите? — продолжала допытываться Эвиза.

— Змея-Молния! Ты ничего не сообщаяешь, — прищурился главарь, — они несчастные по сравнению с нами. Мы уходим из жизни полные сил, не зная болезней, не зная страха жизни, не заботясь ни о чем. Что может нас испугать, если скоро все равно смерть? А ДЖИ вечно дрожат, боясь смерти, неотвратимых болезней. Боятся не угодить змееносцам, вымолвить слово против власти.

— Так их надо жалеть.

— Как бы не так! Знаешь ли ты, чем зарабатывается право на длительную жизнь? Придумывают, как заставить людей подчиняться, как сделать еду из всякой дряни, как заставить женщин рожать больше детей для Четырех. Ищут законы, оправдывающие беззакония змееносцев, хвалят, лгут, добиваясь повышения.

— А вы не лжете, даже встречаясь со Змеем? И не боитесь Янгара? Предводитель КЖИ вздрогнул и оглянулся.

— Ты знаешь больше, чем я думал... Ну, прощай, земная, больше не увидимся.

— А я не могу вас попросить исполнить нечто важное?

— Смотря что.

— Пойти в старый Храм Времени, где памятник, отыскать там нашу владычицу. Ее зовут Фай Родис. Поговори-те с ней, как говорили со мной.

— Не знаю. Не доберешься до нее.

— Найдите сначала инженера Таэля. Хоть он и ненавистный вам ДЖИ, но человек, каких вашей планете надо бы побольше.

— Ладно, — главарь протянул руку.

— И скажите, — спохватилась звездолетчица, — что вас прислала Эвиза Танет.

— Эвиза Танет... красивое имя!

Шестеро исчезли в саду. От ворот к Эвизе направлялась шумная группа врачей. Центрального госпиталя, приехавших на общественной машине.

Из-за кустов вышел главный врач, подозвал помощников, и те молча потащили пострадавшего к машине.

Чеди медленно шла по улице, негромко напевая и стараясь сдерживать рвущуюся из души песню. Ей хо-

телось выйти на большую площадь, чтобы получить необходимое ей чувство простора. Тесные клетушки-комнатки, в которых теперь она постоянно бывала, иногда невыносимо сдавливали ее. Чеди отправлялась бродить, минуя маленькие скверы и убогие площади, стремясь выбраться в парк. Теперь она чаще ходила одна. Были случаи, когда ее задерживали «лиловые» или люди со знаком глаза на груди. Карточка неизменно выручала ее. Цасор обратила внимание на строчку знаков, подчеркнутую синей линией, обозначающую «оказывать особое внимание». Как объяснила Цасор, это было категорическое приказание всем тормансианам, где бы они ни работали — в столовой, магазине, салоне причесок, общественном транспорте, услужить Чеди как можно скорее, приветливее и лучше. Пока Чеди ходила с Цасор, она не пользовалась карточкой и убедилась на опыте, как трудно рядовому жителю столицы добиться не только особого, а обыкновенного доброго отношения. Но едва появлялась на свет карточка, как грубые люди становились заботливыми, сгибались в униженных поклонах, стараясь в то же время спровадить опасную посетительницу. Превращения, вызванные отвратительным страхом перед грозной олигархией, настолько отталкивали Чеди, что она пользовалась карточкой только для обороны от «лиловых».

Уже несколько дней ей не удавалось связаться по СДФ ни с Эвизой, ни с Виром, поэтому она не виделась и с Родис. Вир Норин жил среди ученых в группе зданий. Чеди решила не пробираться туда без крайней необходимости. Она рассчитывала на скорое возвращение Эвизы и недоумевала, что могло задержать ее. Чеди отправилась к подруге пешком.

Стемнело. На скудно освещенных улицах столицы мелькали редкие прохожие, то появляясь у фонарей, то пропадая во тьме между ними. От низкой Луны с ее слабым серым светом падали чуть видимые призрачные тени.

Чеди не торопилась возвратиться в свою каморку и вспоминала серебряные лунные ночи Земли, когда люди как бы растворяются в ночной природе, уединившись для мечтаний, любви или встречаясь с друзьями для совместных прогулок. Здесь с наступлением темноты все мчались домой, под защиту стен, испуганно оглядываясь.

Чеди шла около часа, пока не достигла центральной части города Средоточия Мудрости. Вечерние развлечения привлекали сюда преимущественно КЖИ, приходивших для безопасности компаниями по несколько человек. ДЖИ избегали появляться в местах, посещаемых КЖИ, боясь эксцессов со стороны не любивших интеллигенцию молодых людей.

Чеди тоже старалась избегать компании КЖИ, чтобы не прибегать к утомительному психологическому воздействию и тем более не пользоваться карточкой владык. И на этот раз, увидев идущую навстречу группу из четырех мужчин, горланивших нечто ритмическое под аккомпанемент маленького звукопередатчика, Чеди перешла на другую сторону улицы. Люди сновали туда-сюда, слышались восклицания и раскатистый хохот, столь свойственный

обитателям Ян-Ях. Двое юношей подошли и попробовали заговорить с Чеди, едва она вышла на площадь. Яркий, красно-лиловый свет заливал широкую лестницу, падая косым каскадом с фронтона здания Дворца Вечерних Удовольствий.

Юнцы отстали, уступая дорогу трем КЖИ — «спортивным образцам». Они подошли, всматриваясь в Чеди и что-то говоря друг другу. Вдруг чья-то жесткая рука схватила Чеди сзади, заставив обернуться. Острое психическое чувство жительницы Земли подсказало ей уклониться в сторону. Страшный удар, нанесенный чем-то тяжелым и металлическим, сжал ей горло и сердце, затемнил глаза, гася сознание. Усилием воли Чеди подняла голову и дернулась, стараясь встать на колени. Перед ней, точно издалека, появилось знакомое лицо. Шотшек смотрел на нее с испугом, злобой и торжеством.

— Вы? — с безмерным удивлением прошептала Чеди. — За что?

При всей своей тупости тормансианин не прочитал на прекрасном, залитом кровью лице своей жертвы ни страха, ни гнева. Только удивление и жалость, да, именно обращенную к нему жалость. Необычайная психологическая сила девушки что-то пробудила в его темной душе.

— Что стал? Бей еще! — крикнул один из его приятелей.

— Прочь! — Шотшек вне себя замахнулся на него. Все бросились наутек. Еще раньше разбежались невольные свидетели расправы, и освещенная лестница опустела. Чеди медленно склонилась набок и распростерлась на камнях у ног Шотшека.

(Продолжение следует)



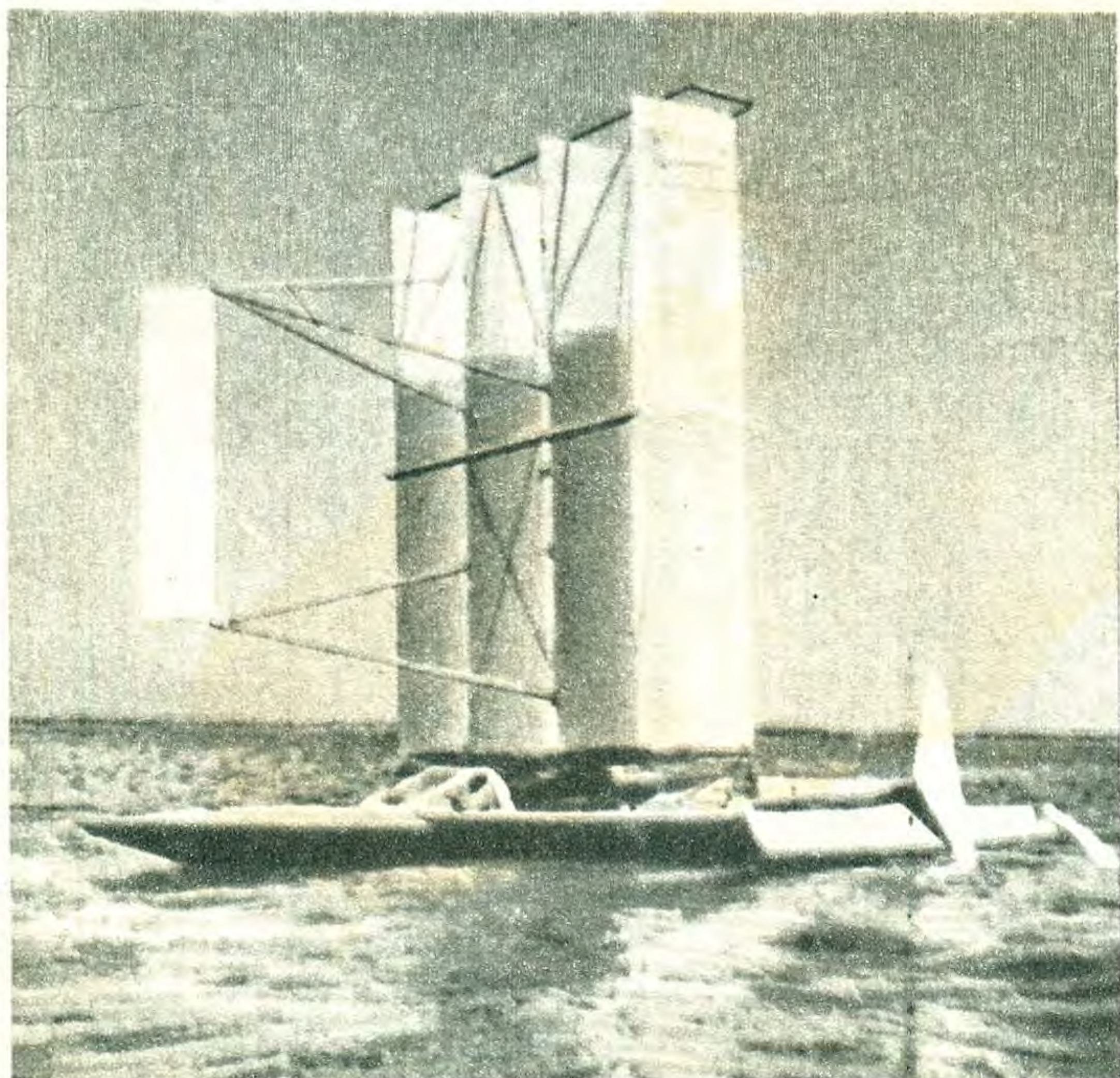


СТУЛ-СЕДЛО. Речь идет не о прихоти моды и не о модернистских изысканиях. Необычный стул создан по проекту



врачей, противников послеобеденного отдыха в обычном кресле. Печень и почки человека при согнутом положении тела испытывают излишнее давление со стороны других внутренних органов. Кресло-седло хоть и непривычно по форме, но полезнее для здоровья (Дания).

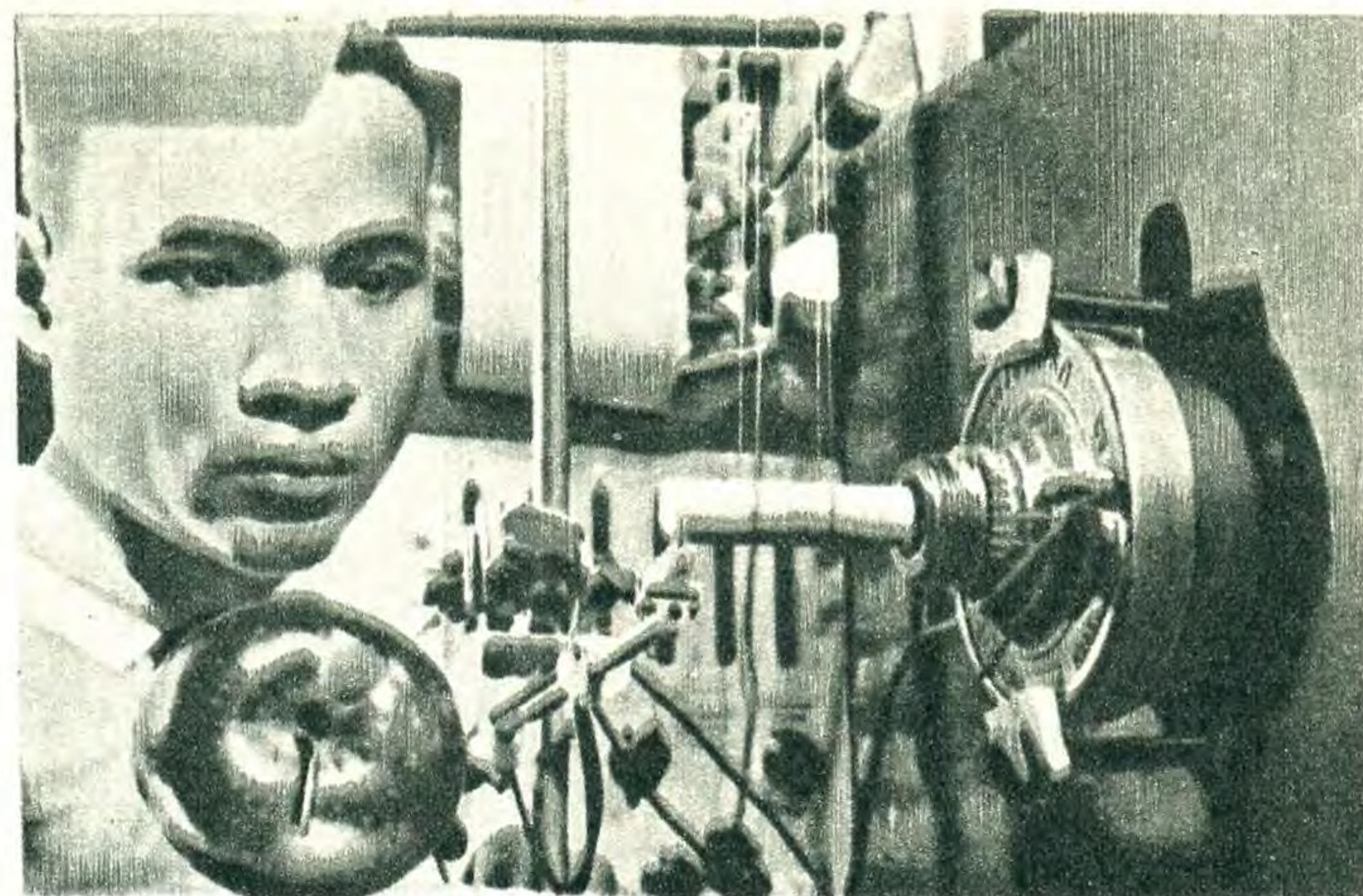
ЧЕТЫРЕ ПАРУСА, ТРИ КОРПУСА. Английские студенты создали и испытали в Ла-Манше оригинальное парусное судно — спортивный три-



маран. Три корпуса придают яхте особую остойчивость. Паруса сделаны не из полотна, а из тонких и легких стеклопластиковых пластин длиной почти 6 м. Положение полос-парусов регулируется поворотом одной рукоятки. При сильном ветре паруса устанавливаются ребром к воздушному потоку (Англия).

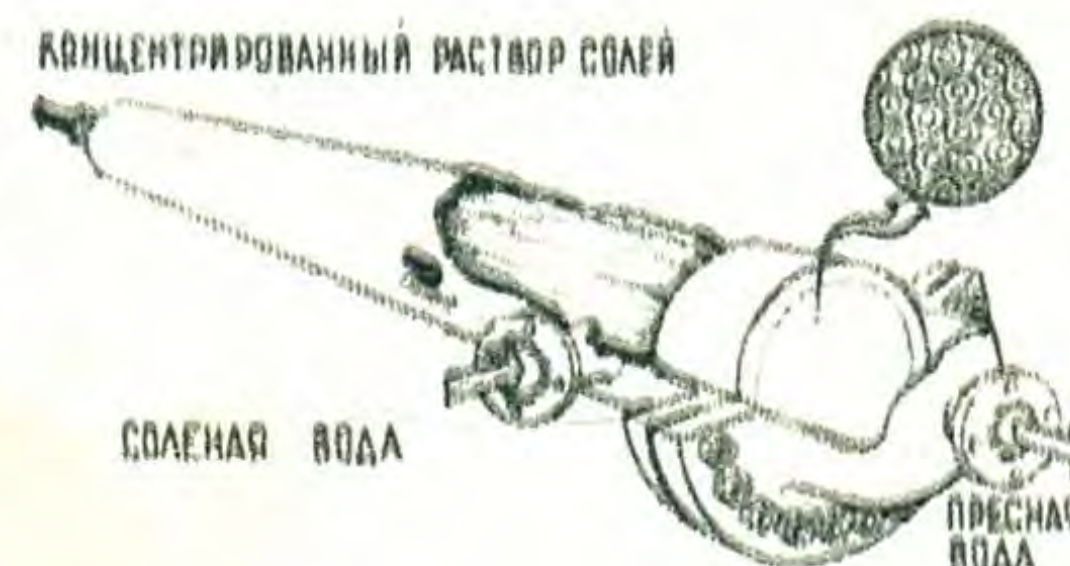
ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ НАСТУПАЕТ. Судя по сообщениям иностранной печати, создание реальной конструкции электрического легкового автомобиля, способного хотя бы приблизительно конкурировать с обычным, топливным, пока еще дело будущего, возможно и не столь уж отдаленного. Однако почти все автомобильные монополии лихорадочно ведут исследовательские работы и, казалось бы, далекой от автомобилестроения области — электрохимии. Созданы крупные лаборатории, изыскивающие новые химические источники электрического тока с большой удельной энергоемкостью. В частности, «Форд» совместно с корпорацией «Термо-электрон» konstruiрует электродвигатель для самоходной тележки. Тележка эта будет подвозить биты играющим в гольф. (Традиционный «бой» получит отставку.) Однако в соглашениях, подписанном фирмами, речь идет и о разработке двигателей (батарей) для легковых и грузовых автомобилей (США).

ДЕЛО ИДЕТ К ТОМУ, ЧТО БЕЛЫЕ ГРИБЫ будут выращивать так же, как шампиньоны. Кафедрой сельскохозяйственной микробиологии Краковского сельскохозяйственного института уже проводятся эксперименты. Американские и японские ученые открыли в



белых грибах субстанции, убивающие бактерии (в частности, туберкулеза), витамины группы В, витамин Д, аскорбиновую кислоту и даже противораковые вещества (Польша).

ВОЛОКНА ОПРЕСНЯЮТ ВОДУ. Разработан новый метод получения питьевой воды из соленой. Он основан на принципе обратного осмоса в порах синтетических волокон. Вся работа по опреснению происходит в жгуте, состоящем примерно из 20 млн. тончайших волокон, уложенных в трубку длиной 2,1 м и диаметром 0,3 м. Вода, нагнетаемая через боковой фланец в такую трубку под давлением не менее 40 кг/см², просачивается через стенки во внутреннюю полость волокон, оставляя на их внешней поверхности растворенные веще-



ства. Опресненная вода стекает по внутренним каналам к одному концу трубки, а насыщенный раствор удаляется из трубки с другого. Рабочая поверхность волокон составляет около 5000 м² — больше площади футбольного поля. Производительность устройства — 30 тыс. л пресной воды в сутки (США).

ДОЙКА ПЧЕЛ. Пчелиный яд издавна известен как прекрасное лечебное средство. Но, отдав самую малую часть яда при укусе, пчела неминуемо погибает. Недавно конструкторы создали сверхминиатюрную доильную машинку с электрическим приводом. С помощью этого агрегата можно получать яд, не причиняя насекомым никакого вреда. «Дойные» пчелы не теряют своих природных способностей и продолжают старательно собирать мед (США).

ЗВУК СОРТИРУЕТ ЯБЛОКИ. Зрелые, незрелые и переспелые яблоки оказывают различное сопротивление проходящим сквозь них звуковым волнам разных частот. Разработана установка для автоматической сортировки яблок — плоды остаются в целости и сохранности (США).

СЪЕДОБНАЯ УПАКОВКА. Замечено, что упаковка больше привлекает покупателя, если она прозрачна и не меняет цвета завернутого в нее съестного продукта. Однако такая обертка часто неудобна — трудно вынуть содержимое. Недавно разработан образец бесцветной съедобной упаковки, не пропускающей жиры и кислород (следовательно, совершенно безвредной) и не вызывающей никаких реакций со стороны химических элементов, которые входят в состав пищевых продуктов — углеводов, жиров, кислот. Американский Институт здравоохранения дал свое согласие на использование нового материала. Упаковка сделана из пленок амилазы, легко перевариваемой желудком. Рыба, колбаса, овощи либо «опыляются» пленкой, либо «впрыскиваются» в нее под давлением. Во время варки обертка расплавляется в воде или масле. Себестоимость съедобной упаковки почти вдвое меньше пластиковой (США).

СКЛАДНАЯ ЗУБНАЯ ЩЕТКА. Разработана еще одна конструкция зубной щетки. Ее рабочая поверхность складывается наподобие дверной петли. Стоит нажать на рычажок в ручке — и щетка распахивается (США).



ХЛОПОК — ВРАГ ВИРУСОВ. Установлено, что некоторые вирусы (в том числе таких опасных болезней, как полиомиелит и оспа) сохраняют жизнеспособность на хлопчатобумажных тканях всего 3—5 суток. На шерстяных тканях они выживают в течение 3—5 месяцев! Если же хлопчатобумажные ткани подвергнуть химической обработке, вирусы погибнут за один день (С Ш А).



«ЛЕТАЮЩИЙ МАТРАЦ». Такая оригинальная конструкция автоматически надувающегося воздушного змея разработана специалистами фирмы «Сандия». Змей сможет поднимать в стратосферу измерительные приборы, бережно опускать на землю носовые конусы ракет. «Змеепарашют» обеспечивает мягкость приземления благодаря тому, что на каждый метр снижения приходится 3—4 м планирования. У обычного парашюта наоборот — на каждый метр планирования — 3—4 м снижения (С Ш А).



ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП НА 1 МИЛЛИОН ВОЛЬТ. Разрешающая способность (предел увеличения изображения) электронных микроскопов зависит от скорости, с которой в них разгоняется поток электронов. В свою очередь, скорость определяется электрическим напряжением, приложенным к электродам. В современных сверхмощных конструкциях это напряжение может достигнуть 400—500 тыс. в. Изображенный на снимке микроскоп работает при напряжении в 1 млн. в (Япония).

ТРОСТНИК ОЧИЩАЕТ ВОДУ. Группа ученых института имени Макса Планка, работающих на лимнологической опытной станции в районе нижнего Рейна, применила оригинальный метод очищения речной и озерной воды от микробов и химических веществ.

Вода фильтруется через тростниковую поросль. Опыты показали: если пропустить воду с растворенным в ней фенолом через «экран» из тростника, содержание фенола резко уменьшается, а растение, поглотившее вещество, бурно разрастается. Та часть фенола, которая не поглощена, проходя через крохотные поры стеблей тростника, превращается в кислород и фенол — газ, выделяемый в атмосферу. Эффективность нового способа обуславливается тем, что на каждый квадратный сантиметр поверхности стебля приходится 22 500 пор.

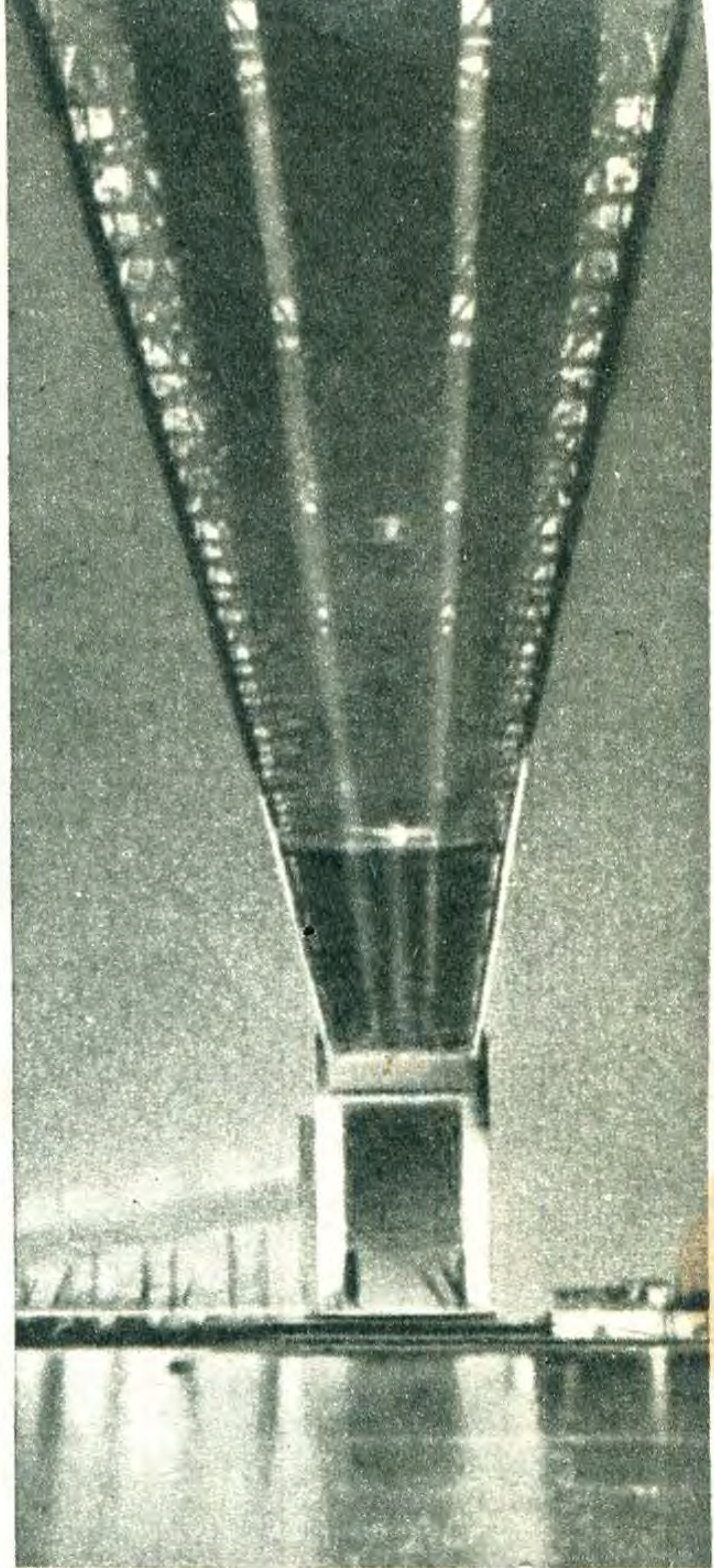
Становится возможным удалить в восьмидневный срок 100 мг фенола из каждого литра воды. Кроме того, тростник уничтожает в течение десяти дней содержащиеся в загрязненной воде в огромных количествах колибактерии.

По мнению немецких специалистов, «тростниковый метод» вдвое более действен, чем все другие. Его уже применяет муниципалитет города Крейфельда на Рейне. После обычной химической обработки, применяемой при очистке для промышленных целей, воду, предназначенную для питья, пропускают через растительный фильтр. В Крейфельде так очищают 400 м³ воды в час. Пруды, засаженные 70 тыс. кустов тростника, создаются сейчас в Западном Берлине. В Рурском бассейне предусмотрено создание крупных водоемов, в которых будет высажено 100 тыс. растений (Ф Р Г).

ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕТЕЙ. В продаже появились кресла для маленьких автотуристов. Назначение сидений — уберечь малышей от ушибов в случае аварии. Кресла изготовляются из мягкого пластического материала и снабжены предохранительными поясами. Замки поясов сконструированы так, что сам ребенок не может их расстегнуть (Англия).



ГИГАНТСКИЙ МОСТ. На фото — мост, недавно построенный в Вакато. Длина его пролета — 2063 м. Соединены острова Кюсю и Хонсю (Япония).



ВЫКАРМЛИВАНИЕ КРОКОДИЛОВ. Крокодилия шкура — ценное сырье для производства различного рода галантереи и обуви. Число охотников за крокодилами, особенно в Африке, быстро растет.

Истребление грозных пресмыкающихся идет гораздо интенсивнее, чем их естественный приплод.

Обеспокоенные этим обстоятельством, французские и эфиопские торговцы начали выращивать крокодилов на специальных фермах (Эфиопия).

ЗДОРОВОМУ НЕ УСЛЫШАТЬ! Обычно люди слышат звуки частотой не выше 16, редко 20 тыс. герц. Недавно ученые случайно установили, что многие больные астмой обладают способностью слышать звуки очень высокой частоты — до 25 тыс. герц, а дети — даже до 30 тыс. герц. Полагают, причина этого явления кроется в повышении общей чувствительности (аллергии) организма больного и острой реакции на различные физические и химические раздражители (С Ш А).

КОЛЛЕКЦИЯ ОРНИТОЛОГОВ. В городе Ораде есть музей, в котором собрано свыше 10 тыс. яиц 750 видов пернатых. Экспонаты извлечены из 3 тыс. гнезд, найденных в 78 странах. Самый маленький из них — яйцо синицы длиной 13,1 мм, самый крупный — 152 мм — яйцо страуса (Румыния).

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ТОРМОЗА. На некоторых линиях железнодорожные поезда развивают скорость в 200—300 км/час. Для монорельсового транспорта подобные скорости станут, видимо, нормой. Обычные тормозные башмаки, прижимающиеся к монорельсу, неспособны остановить стремительный состав. Они «сгорают» при скоростях около 100 км/час.

Французские инженеры создали недавно магнитный тормоз, эффективность которого не зависит от веса поезда и исключает непосредственный механи-

ческий контакт колодки с рельсом. Главная часть устройства — несколько электромагнитов. Форма их полюсов повторяет поперечную форму рельса. При торможении электромагниты, через которые пропускается ток, подводятся к рельсам на близкое расстояние. Создается громадная сила притяжения и тормозное усилие.

Новую систему предполагается использовать в сочетании с обычной. Когда скорость с помощью магнитных тормозов снизится до 50 км/час, ток отключается, электромагниты возвращаются в исходное положение и в действие вступают фрикционные башмаки (Франция).

ПЕСЧАНЫЕ ПАШНИ. Как превратить песчаные почвы в плодородные? Во многих южных странах это проблема номер один. Профессор Шрамек считает: пески могут работать на человека. Он разработал способ, который основан на создании в подпахотном слое водонепроницаемого барьера. Совместно с конструкторами профессор создал несложную машину для обработки нижнего слоя песчаного грунта (Чехословакия).





ВОЗВРАТИТСЯ ЛИ БУМЕРАНГ ?

МОЛОДЫЕ СПОРТСМЕНЫ И УМЕЛЬЦЫ — СЛОВО ЗА ВАМИ

И. АНДРЕЕВ,
инженер

Рис К. Кудряшова

Лет семьдесят назад на зеленых лужайках английских и американских университетов почтенные, профессорского вида джентльмены сменили традиционных игроков в крикет. С усердием и методичностью исследователей они учились метать бумеранг...

Увы, этот таинственный снаряд, словно не желая раскрыть свои секреты новичкам, если и летел, то не возвращался. Однако, вырвавшись из более ловких рук, он со свистом описывал замкнутую кривую и падал у ног метателя. А тот бросал снаряд вновь и, правда с некоторым риском для пальцев, ловил его на лету.

Порой получалось иначе: быстро вращающийся бумеранг пролетал над головой присевшего спортсмена, делал за его спиной еще один, меньший круг и,

обессилев, падал на землю. Или, запущенный особенно удачно, огибал дерево-цель, возвращался, кружил впереди и позади метателя и под восхищенные возгласы зрителей приземлялся.

Но даже самые понаторевшие в метании бумерангов профессора оставались лишь любителями и дилетантами. Чтобы увидеть работу профессионалов, следовало перенестись в Австралию...

ОТ ВОЙНЫ ДО ЗАБАВЫ

Австралийские туземцы не знали лука со стрелами, и потому грубо выделанный деревянный меч занимал почетное место в их боевом и охотничьем арсенале. Не всегда, выследив зверя, можно подойти

к нему на расстояние вытянутой руки — и тогда меч превращался в метаемый снаряд.

Естественно, абориген выделял из своих дубин любимые — они летели дальше и не сворачивали с пути. Но прошли века, прежде чем эти случайные наблюдения оформились в нехитрую систему: дальше можно было бросить орудия, покоробленные сыростью и долгим употреблением. И первобытный человек, не пытаясь понять, почему они летели дальше, уже осознанно придавал снаряду нужную форму. Так, вероятно, появился прародитель семейства — прямолетающий бумеранг.

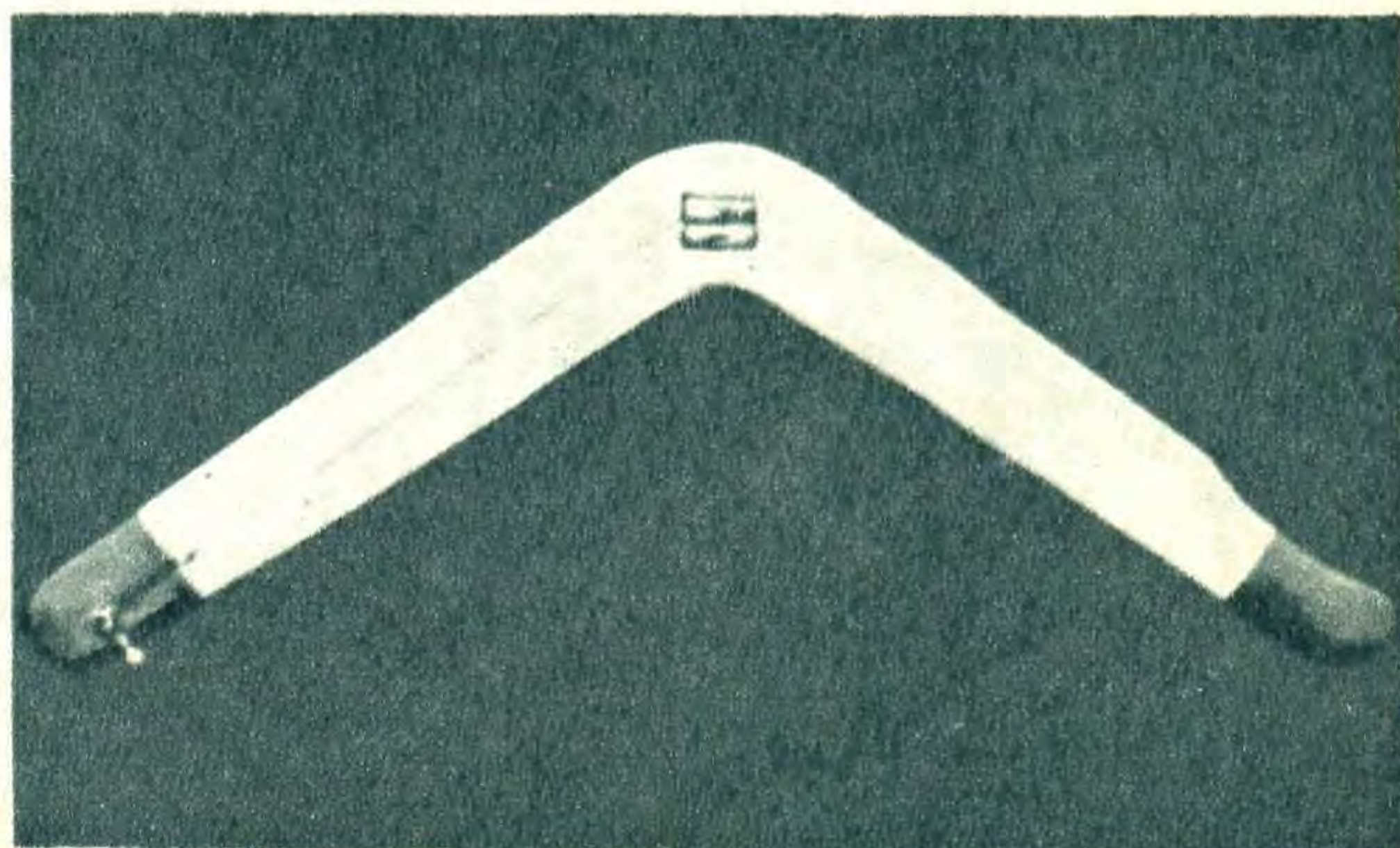
Его вес доходит до 1200 г. Правда, некоторые исследователи настаивают на другой цифре — 700. И это немало — вполне хватает для того, чтобы убить или ранить живую цель на расстоянии 10—12 м! 40 м — предельная дистанция убойной «стрельбы». Если же бросать орудие просто на дальность, результаты впечатляют: 180, а при некоторой сноровке и 250 м! Один европеец писал, что, посылая бумеранг на 165 м, он в состоянии швырнуть мяч, который вдвое легче, лишь за отметку 63. Все это, конечно, чисто спортивные броски. Австралийцы же применяли загадочную дубину на охоте и в бою. Не отличаясь кровожадностью, они закругляли конец лопасти так, чтобы он только ранил, но не убивал.

Бумеранг лиль-лиль пострашней. Его плечи неодинаковы по форме и весу. При точном и сильном броске противник будет непременно убит, если не успеет заслониться щитом. Впрочем, не всегда помогает и щит. На этот случай у «стрелка» припасен бумеранг-крюк. Нет, он не пробивает преграду. Снаряд ударяет по щиту, скользит по его верхнему краю и... зацепившись рогами, наносит страшный удар по голове.

Не менее грозно это оружие для дичи. Присмотрев на воде стаю птиц, охотник издали бросает «крюк». В редких случаях на месте остается меньше двух-трех уток.

Вот так, озабоченный борьбой с голодом и врагами, абориген открывал необычные свойства боевых дубин. Можно представить его изумление, когда снаряд, брошенный даже опытной рукой, решительно сворачивал в сторону. Используя это свойство в бумерангах кайли, аборигены сделали следую-

На одном из концов экспериментального бумеранга американца Феликса Гесса — электролампочка, которую питает микробатарея.



В заголовке: «Генеалогическое дерево» семейства бумерангов.

щий шаг в создании знаменитого возвращающегося бумеранга, изумившего впоследствии весь мир.

Каили также применялся австралийцами в бою. А на охоте с его помощью чаще всего били рыбу на мелководье. Ловкий «рыбак» за час добывал около десятка рыбин, весом более килограмма каждая. Можно понять, почему аборигены стремились усовершенствовать обычную дубину, приспособивая ее для охоты и для сражения. Но почему их так заинтересовало свойство каили изменять траекторию? Что побудило их в течение веков методом проб и ошибок вырабатывать технологию изготовления возвращающихся бумерангов? Ради чего, наконец, туземцы тратили силы и время, учась технике фантастических бросков?

Первое объяснение, которое приходит в голову, очень просто: в случае промаха охотник, не двинувшись с места, получал свое оружие обратно в руки. Это ли не блестящий способ сберечь силы и не упустить дичь!

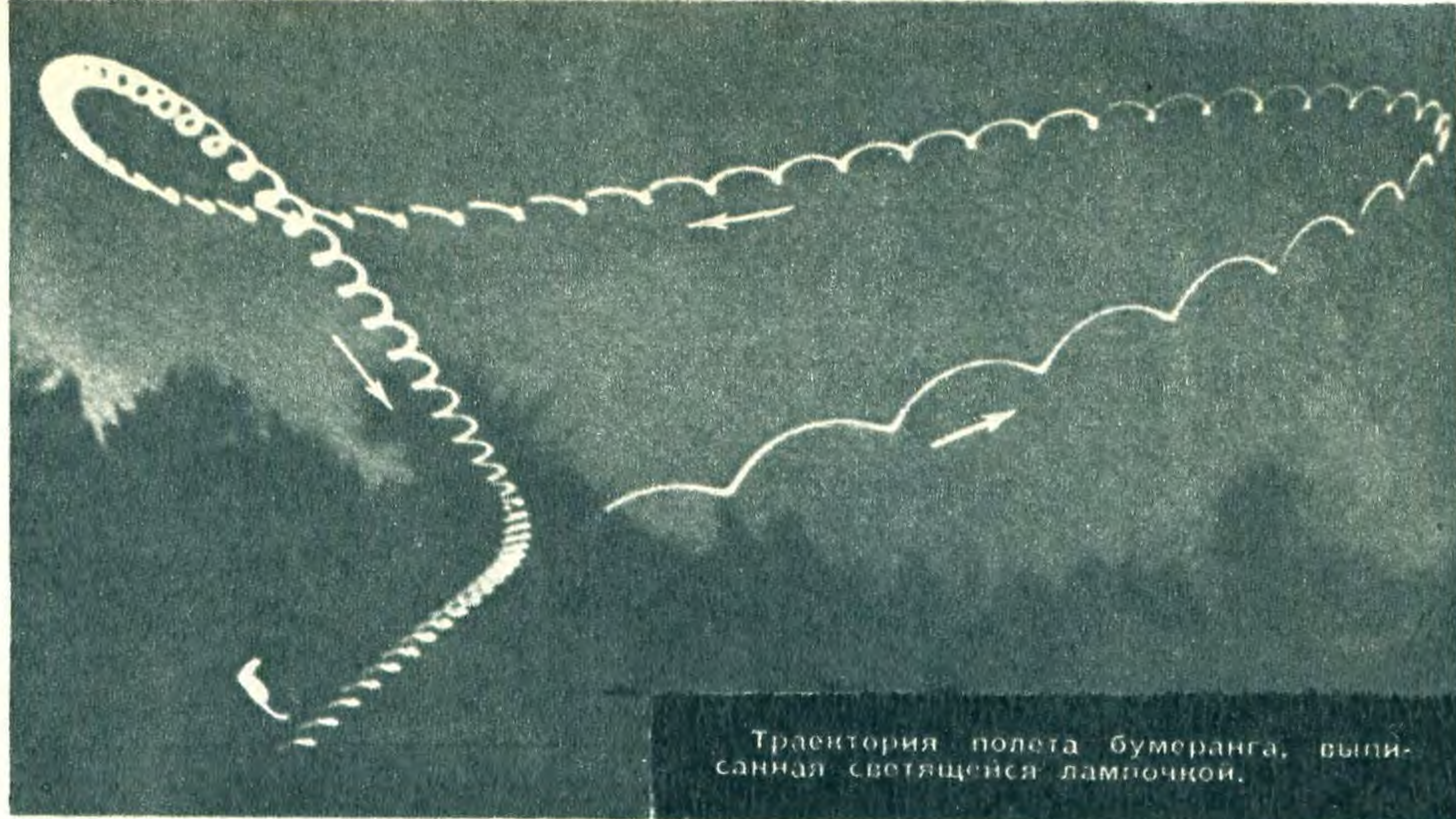
Однако возвращающийся бумеранг никогда не применялся в бою и редко на охоте: вес его обычно не превышал 200—300 г. Полумистическое оружие, поражающее, если верить рассказам «очевидцев», врага или крупных животных, а затем летящее к ногам метателя, оказывается, всего лишь безобидная игрушка! Почему же все-таки аборигены сознательно добывались возвращения, облегчали снаряд, изгибали его над дымным костром, закручивали, буквально отгрызали лишнее дерево зубами — словом, выполняли скрупулезную, но, в сущности, не сулящую никакой выгоды работу? Какая практическая потребность вызвала появление даже крестообразного бумеранга — двух связанных между собой дощечек?

Как это ни парадоксально, возвращающийся бумеранг был не более как игрушкой, развлечением «детей природы». Иногда целью становился кол, вбитый на приличном расстоянии от «линии огня». Бумеранг должен был пролететь вблизи него и возвратиться обратно. Апофеозом соревнований становился, конечно, эффектный «пилотаж», замысловатые петли, совершаемые снарядом. Аборигены, живущие на грани голодания, изобрели только для забавы замечательно сложный снаряд. Сложный не столько устройством, сколько сочетанием сил, появление которых неосознанно вызывал, бросив бумеранг, первобытный человек.

ЛОВКОСТЬ ПЛЮС АЭРОДИНАМИКА

Возвращающийся бумеранг преподнес исследователям Австралии Флиндерсу, Боудену и Кингу немало чисто этнографических загадок. Поломать голову над физикой его полета они предоставили профессору механики Мак-Куллочу. 1837 год ознаменован выступлением профессора на заседании Ирландской академии и стал началом самого серьезного изучения снаряда.

Статьи о бумеранге, пестрящие формулами, уравнениями, цифрами, время от времени появляются в толстых томах европейских научных журналов. Но мощный толчок, привлечший внимание многих исследователей к бумерангу, дала статья, опубликованная ровно сто



Траектория полета бумеранга, выписанная светящейся лампочкой.

лет назад в германских «Анналах физики и химии».

С подлинно немецкой основательностью ее автор, берлинский профессор Е. Эрдманн, систематизирует траектории и пытается объяснить причины поведения бумеранга. Ошибаясь в деталях, он понял главное — в странном поведении этого снаряда «виновны» аэродинамические силы. За сотни, тысячи лет до изобретения аэроплана и вертолета первобытный человек запустил совершенный летательный аппарат!

Европа, с жаром предававшаяся тогда подъемам на воздушных шарах и опытам с летающими моделями будущих аэропланов, оказалась благодатной почвой для увлечения бумерангом. Тогда и засвистели бумеранги над зелеными университетскими лужайками. Иногда ареной становился стадион, где за полетом могли следить тысячи зрителей. Особенно искусным метателем был знаменитый американец физик Роберт Вуд. Запущенные его рукой бумеранги неизменно возвращались обратно. Только раз один из зрителей помешал профессору. Бумеранг, просвистевший над трибунами, разнес в клочья неосторожно поднятый зонтик и, естественно, не вернулся.

Однако какие силы принесли бы снаряд обратно, не оказавшись на его пути преграды? Чтобы лучше разобраться в этом, мысленно рассмотрим «крупным планом» весь полет бумеранга.

Вопреки распространенному мнению из руки метателя он вылетает, вращаясь в почти вертикальной плоскости. Поворот плеча и быстрое распрямление руки в локте придает снаряду поступательное движение, резкий рывок кисти — вращательное со скоростью 10—12 оборотов в секунду. Именно умение сообщить движением кисти нужную «программу» полета и отличает мастера-метателя.

По своей геометрии бумеранг напоминает воздушный винт. Две лопасти, поперечное сечение, по форме похожее на аэродинамический профиль: одна сторона плоская, другая — выпуклая. Так же как и у любого пропеллера, лопасти закручены по отношению друг к другу. Если бумеранг быстро вращается, воздушный поток набегающий на лопасти под некоторым углом атаки — на них образуется подъемная сила.

В момент броска, когда бумеранг обращен выпуклой стороной влево (если смотреть на метателя сзади), эта сила направлена тоже влево. Снаряд по

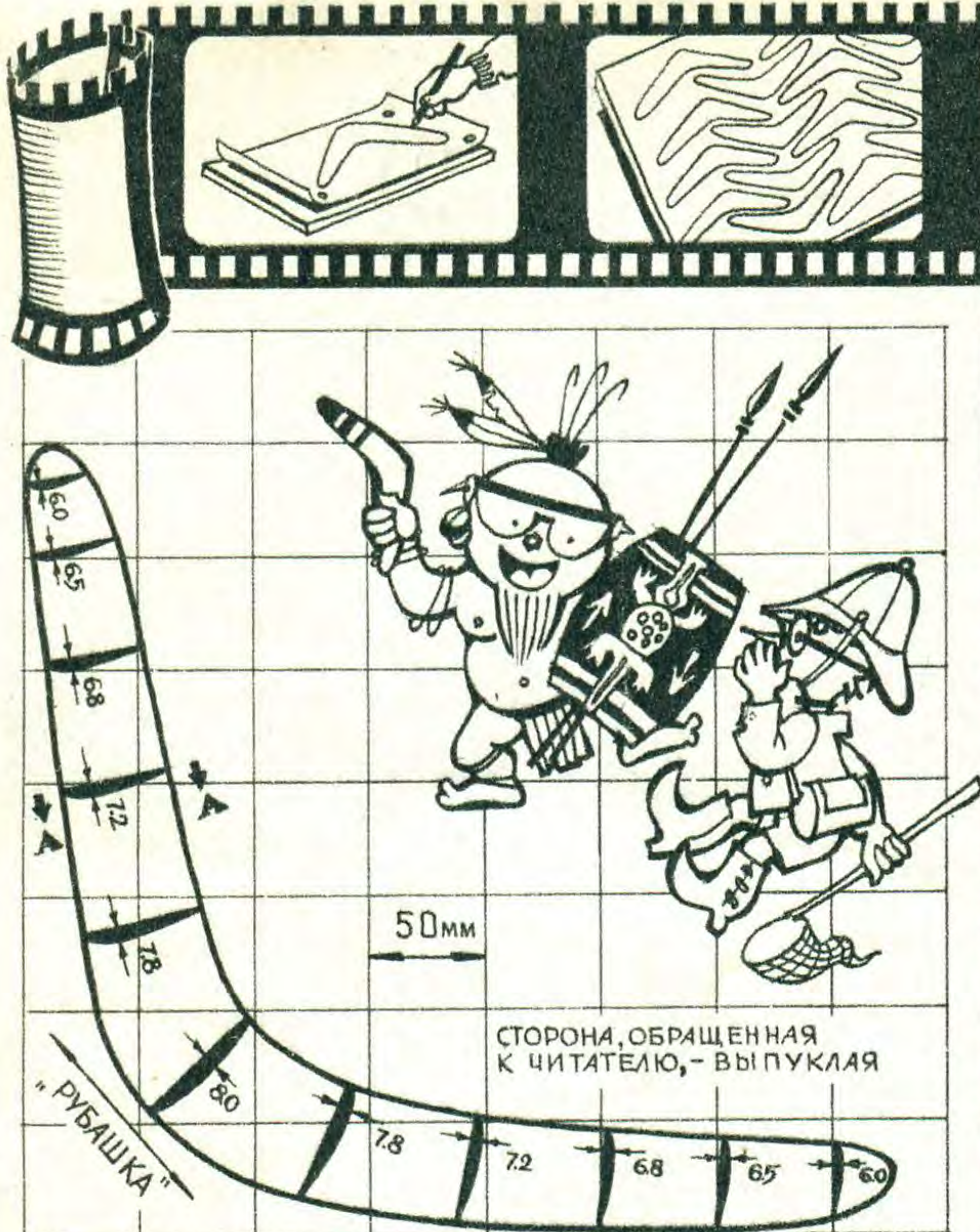
инерции летит сначала прямо, но под действием боковой силы начинает отклоняться и делает левую петлю. В случае удачного броска он возвращается к метателю и падает к его ногам. Если энергия броска еще не иссякла и аэродинамическая сила все время направлена влево, бумеранг идет на второй круг. Но почему все-таки возможны другие, более сложные фигуры «пилотажа»? Как объяснить, например, «восьмерку»?

Оказывается, аэродинамическая сила лопастей меняет свое направление во время полета бумеранга. Она остается всегда перпендикулярной к диску вращения, который сам не сохраняет начального вертикального положения. К концу первого круга он может быть расположен горизонтально или завалиться в ту или иную сторону. Если влево — выполняется второй круг перед лицом метателя; вправо — описывается «верхняя» петля «восьмерки». Аэродинамическая сила лопастей неизменно тянет снаряд в сторону и заставляет выделывать круги. Словом, весь полет программируется положением диска вращения, который измеряет свой наклон по той же причине, по которой поначалу гибли автожиры — первые по-настоящему способные летать винтокрылые машины.

Поворот диска происходит оттого, что лопасти попеременно идут то в направлении полета, то ему навстречу.

Обычно при броске в каждый момент верхняя лопасть движется с большей скоростью (на ней поступательная и окружная скорости суммируются) по отношению к спокойному воздуху, чем нижняя. Подъемная сила верхней лопасти, следовательно, тоже больше. Возникает момент, который стремится опрокинуть диск вращения. Происходит то же самое, что и на несущем винте автожира и вертолета. Знай изобретатель автожира Хуан де ля Сиерва о существовании кренящего момента, он избежал бы непонятных курбетов своего детища. Не успев взлететь, машины вдруг опрокидывались.

Бумеранг же вопреки ожиданиям под действием кренящего момента заваливается в противоположном направлении — в сторону лопасти с большей подъемной силой. Так сказывается гироскопический эффект. Вращающийся с большой скоростью гироскоп отвечает на действие приложенного момента изменением своего положения в пространстве — прецессией. Бумеранг ведет себя как гироскоп, он как бы забирает влево и одновременно кренится



НОВЫЙ СПОРТИВНЫЙ ИНВЕНТАРЬ

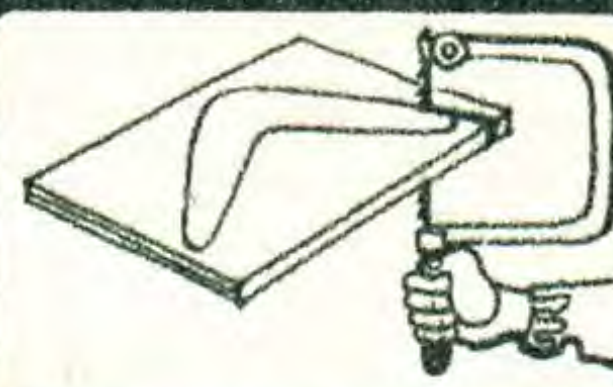
«Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать...» Тем, кто привык следовать этому совету, ТМ предлагает самим изготовить бумеранг. О «технологии производства» первобытного летательного аппарата рассказывает мастер спорта СССР Г. МАЛИНОВСКИЙ, автор известных нашим читателям оригинальных плавающих и летающих самоделок и первого в стране фильма о бумерангах.

Чтобы получить контуры снаряда в натуральную величину, надо вычертить на листе плотного картона или тонкой фанеры сетку со стороной квадрата, равной 50 мм, и последовательно перенести на нее очертания бумеранга с нашего чертежа. Вырежьте рисунок. Теперь у вас есть шаблон. Наиболее подходящий материал для изготовления бумеранга — прессованная фанера, известная под названием «дельта-древесины», или бакелизированная фанера «понтонник». Если такого материала достать не удастся, можно самому склеить заготовку из трех листов обычной 3-мм фанеры, накладывая их друг на друга под углом 90°. Дайте заготовке, положенной под пресс, хорошенько просохнуть и затем выпилите по шаблону один или несколько полуфабрикатов. Лучше всего пилить мелкозубой пилой или лобзиком (края должны быть чистыми, без вырванных волокон дерева!).

Наружные слои фанеры (так называемую «рубашку») нужно направить, как показано на рисунке. Это очень важно: если слои будут расположены иначе, готовый бумеранг покорежится и потеряет свои летные качества. Обработку начните с выстигивания одной стороны снаряда («левой») от середины к концам лопастей. (Напомним, что «правая» сторона бумеранга остается плоской!) На «левой» стороне толщина лопастей должна плавно уменьшаться от середины к концам. Добившись этого, займитесь профилировкой. Чтобы она была правильной, следует из жести или тонкой фанеры изготовить контршаблоны каждого сечения лопасти. Профилировка выполняется сначала рубанком, затем — рашпилями, стеклом и шкурками. Поверхность должна быть обработана очень тщательно — от этого зависят летные качества бумеранга. Почаще проверяйте контршаблонами правильность сечений. Если все в порядке, приступайте к грунтовке бумеранга какой-либо прочной, хорошо впитывающейся краской (например, эмалью для окраски полов).

Очень важно хорошо сбалансировать снаряд. Для этого нужна петля из тонкой, прочной нитки или проволоки. В случае, если одна лопасть бумеранга сильно перевешивает другую, необходимо выяснить причину. Она может быть либо в неправильной обработке, либо — в неоднородности материала. В первом случае дисбаланс устраняется подпиливанием более тяжелой лопасти, во втором — заделкой в более легкую лопасть небольших кусочков свинца. Свинец помещается в самый кончик в виде потайной заклепки и тщательно шлифуется заподлицо с лопастью. Готовый бумеранг следует покрыть несколькими слоями яркой масляной или эмалевой краски.

Для того чтобы снаряд был хорошо виден в полете (это необходимо для безопасности), на лопасти наносят широкие полосы другого цвета. Поверхность покрывается бесцветным водоупорным масляным лаком.



набок. Если к концу круга скорость вращения велика и диск не успел занять горизонтальное положение, бумеранг делает вторую петлю перед лицом метателя. На второй круг уже за спиной метателя идет бумеранг, который пришел к исходной точке с диском, завалившимся вправо.

Опытный метатель умеет задать программу полета, сообщая бумерангу нужную скорость вращения.

Вот в этом и обнаруживается, пожалуй, самое любопытное сходство бумеранга с несущим винтом вертолета. Если абориген хочет, чтобы его орудие сделало перед ним две петли, он резким движением кисти сообщает снаряду большую скорость вращения. Это приводит к тому, что разница в скорости обтекания верхней и нижней лопастей будет невелика — скорость полета бумеранга, складываясь с огромной скоростью вращения верхней лопасти, дает лишь небольшую прибавку. На нижней лопасти тоже нет особых изменений: вычитание скорости полета из скорости вращения почти не сказывается на подъемной силе. Опрокидывающий момент невелик, прецессия незначительна, и заваливание диска происходит вяло. К концу первого круга плоскость вращения бумеранга еще не заняла горизонтальное положение. Асимметрия обтекания искусственно подавлена. Вертолетчики делают то же самое — увеличивают обороты винта, чтобы предотвратить срыв потока воздуха с идущей назад лопасти.

Описывать траектории бумеранга можно бесконечно долго. Однако важнее другое: осознать, что все многообразие фигур пилотажа — проявление давно известных законов механики, а сам снаряд — первобытный аналог несущего винта вертолета.

Именно аналог, а не прародитель! Из цепочки эволюции летательных аппаратов выпало звено преемственности. Несущий винт изобрели и довели до рабочего состояния независимо от существования бумеранга. Оказалось, что проще постепенно, начиная с самых простых режимов, разобраться в сложной аэродинамике винта.

Так что же, появление возвращающегося бумеранга — лишь холостой взрыв человеческой изобретательности? Неужели все, что он дал современному миру, только увлекательный и необычный вид спорта? Может быть, все же в век, когда для каждой машины, всякого устройства находят наиболее подходящую область применения, найдется что-нибудь и для бумеранга?



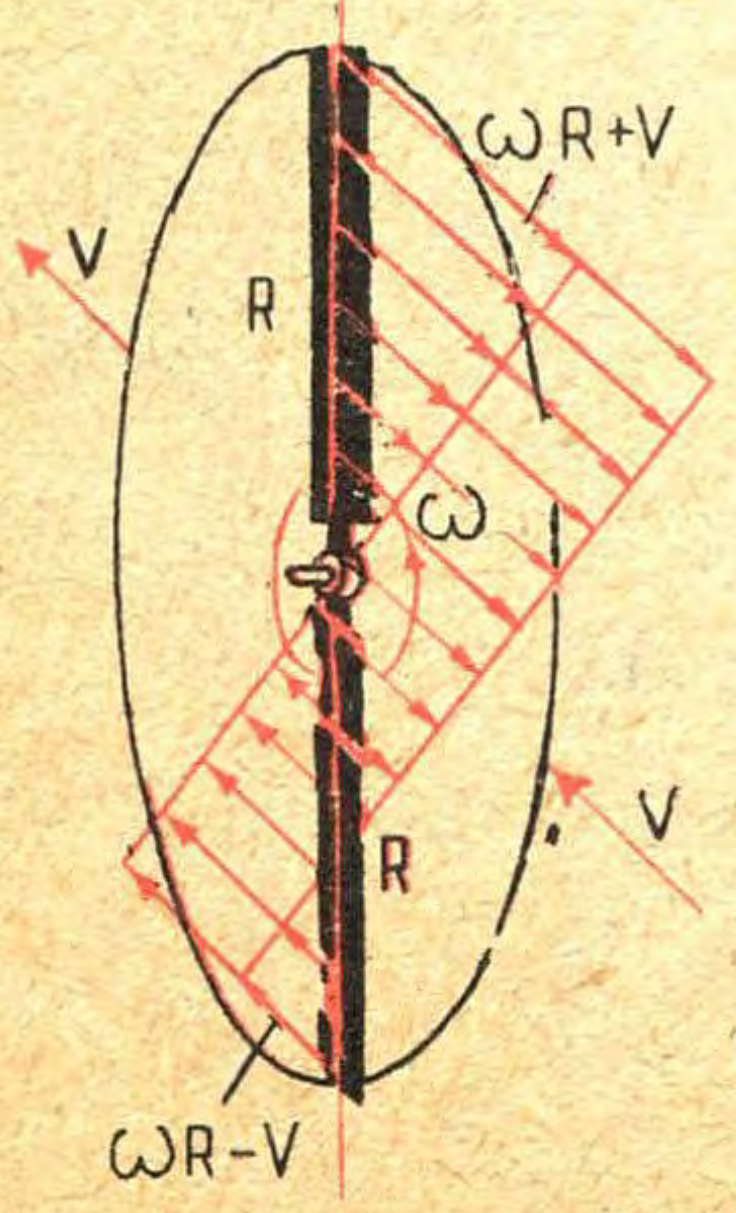
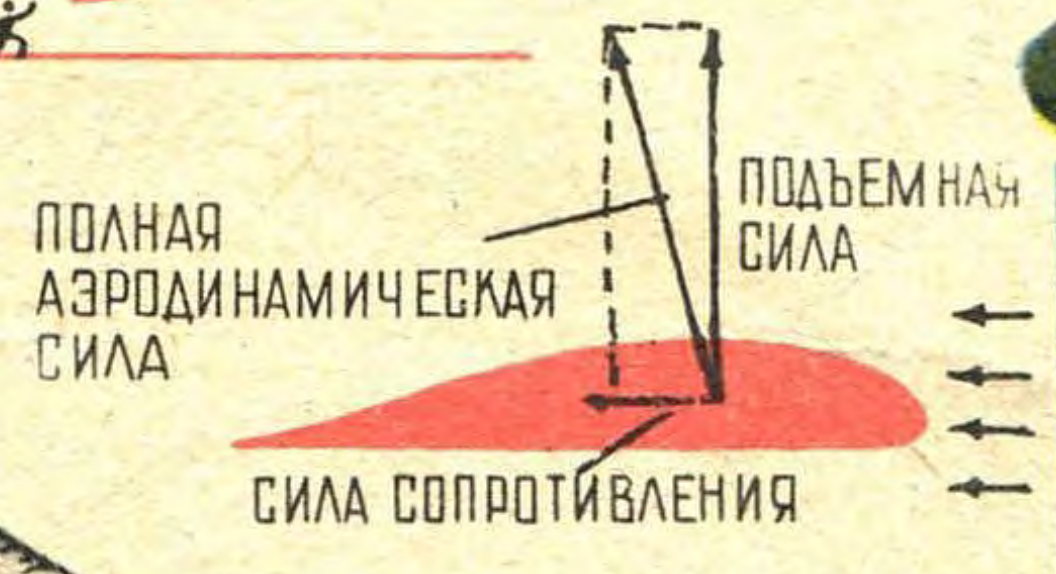
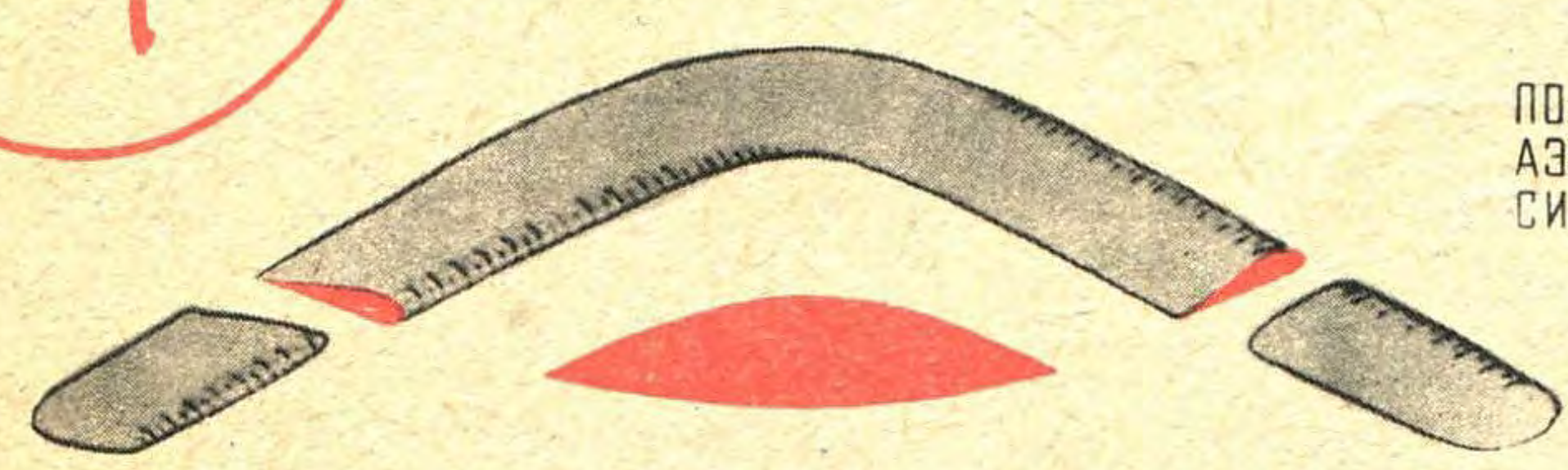
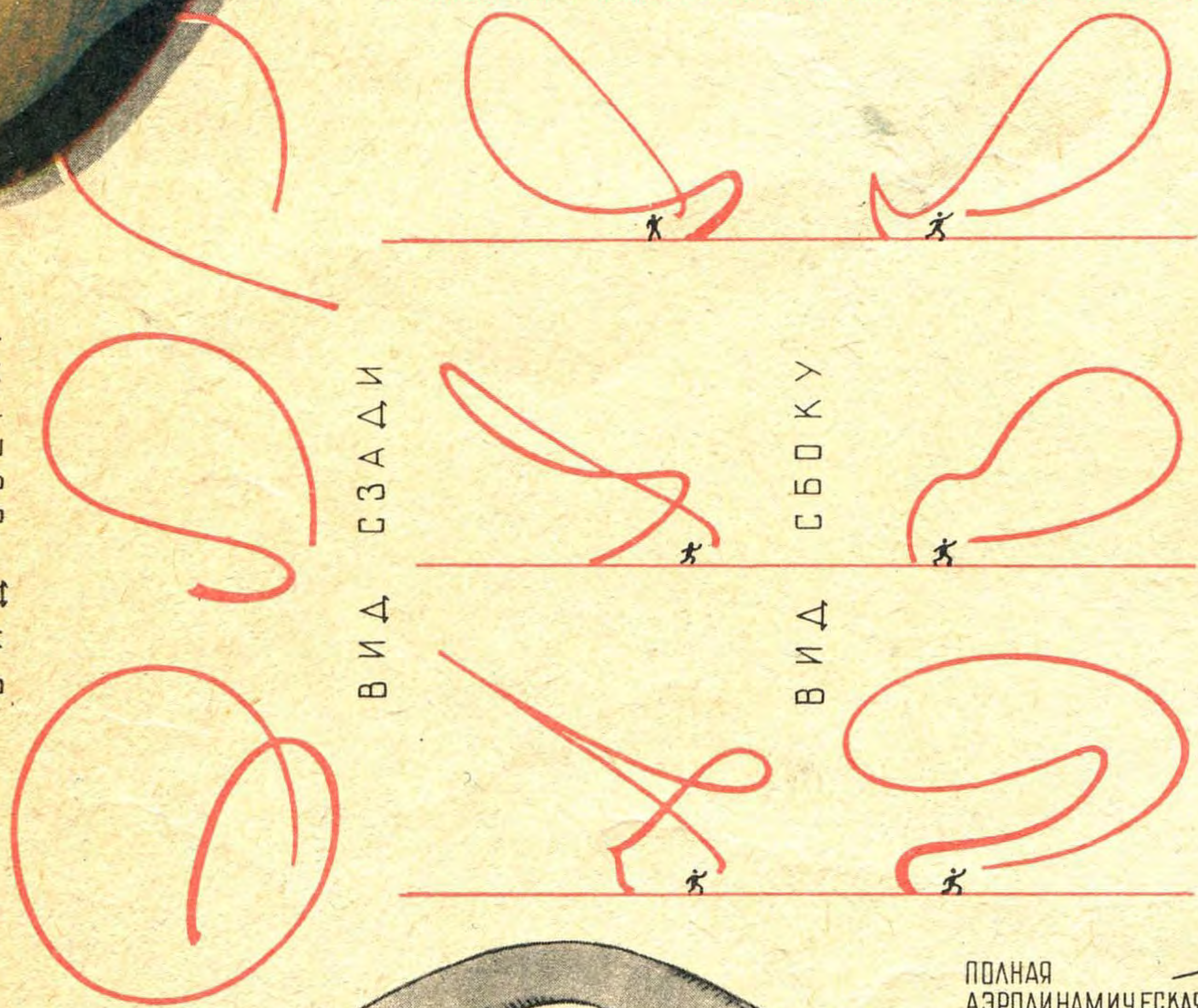


ТРАЕКТОРИИ ПОЛЕТА БУМЕРАНГА В ТРЕХ ПРОЕКЦИЯХ.

ВИД С ВЕРХУ

ВИД С ЗАДИ

ВИД С БОКУ



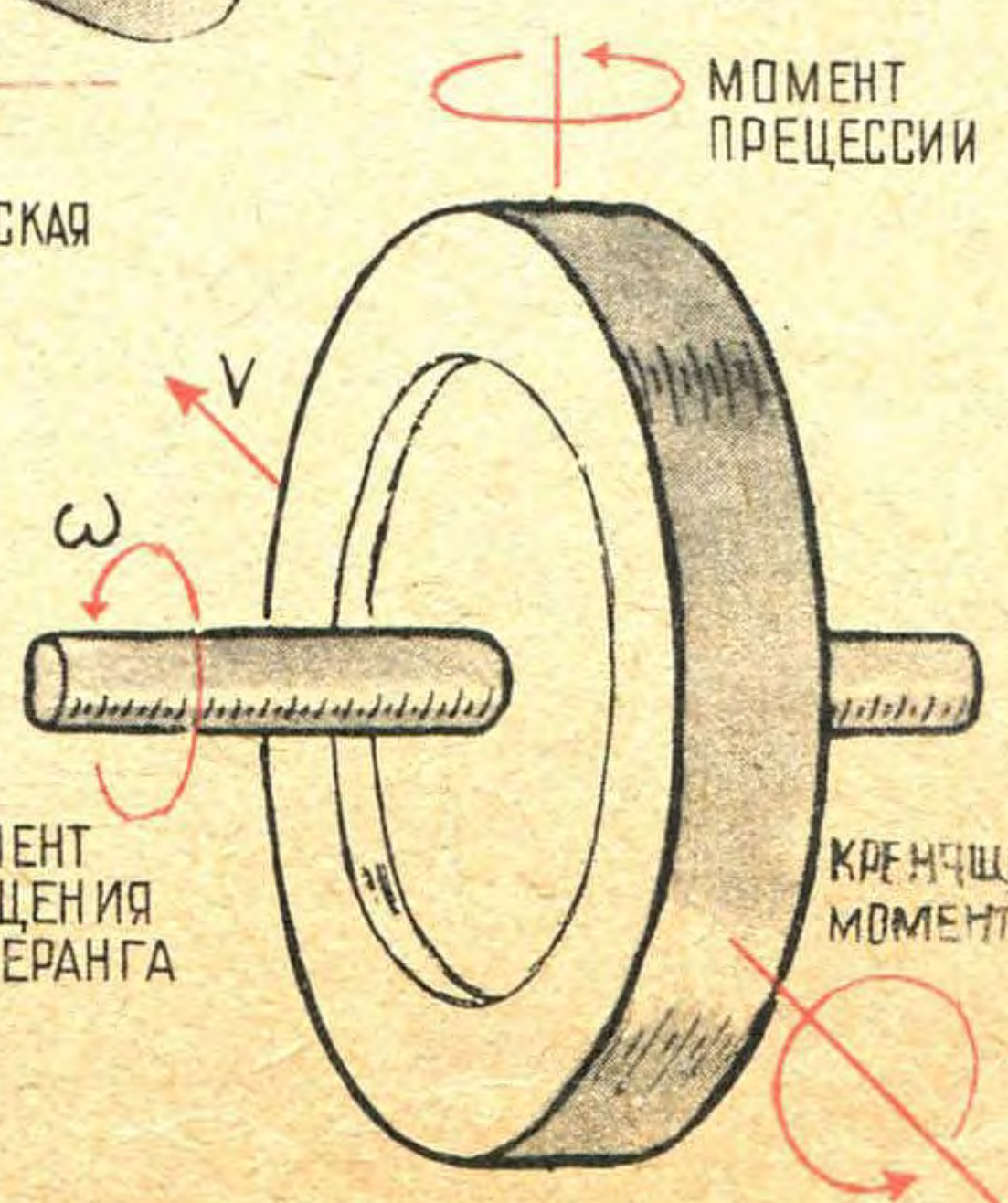
ВОЗНИКНОВЕНИЕ КРЕНЯЩЕГО МОМЕНТА.

МЕНЬШАЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ СИЛА



БОЛЬШАЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ СИЛА

МОМЕНТ ВРАЩЕНИЯ БУМЕРАНГА



МОМЕНТ ПРЕЦЕССИИ

КРЕНЯЩИЙ МОМЕНТ

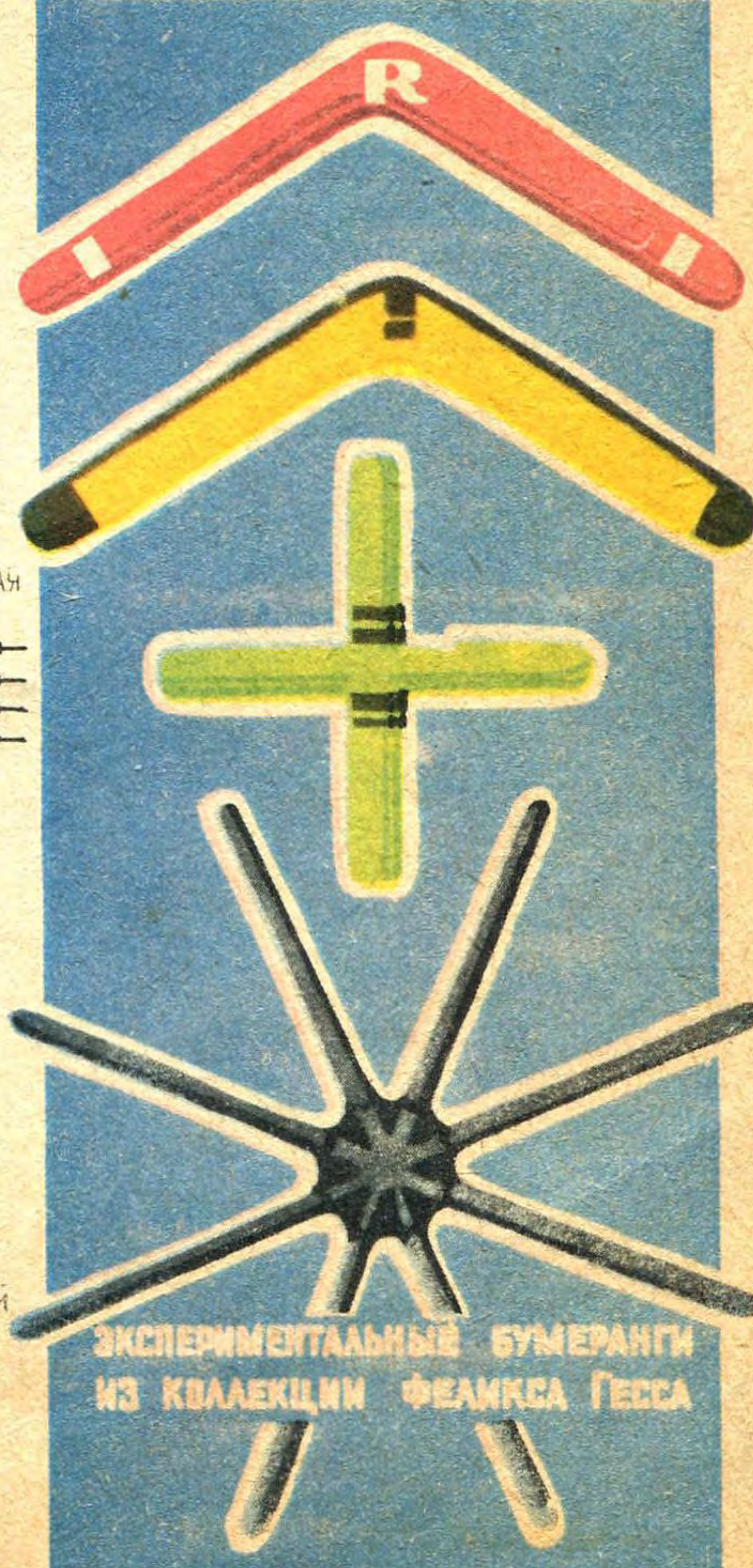
ОБЫЧНЫЙ ВОЗВРАЩАЮЩИЙСЯ БУМЕРАНГ.

БОЕВОЙ ПРЯМОЛЕТЯЩИЙ БУМЕРАНГ.

БУМЕРАНГ Аиаль-Аиаль

БУМЕРАНГ Каили

БУМЕРАНГ - КРЮК



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ БУМЕРАНГИ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ФЕАНКСА ГЕССА

ЭПЮРА СКОРОСТЕЙ ПОТОКА НА ЛОПАСТЯХ.

НЕСУЩИЙ ВИНТ ВЕРТОЛЕТА.

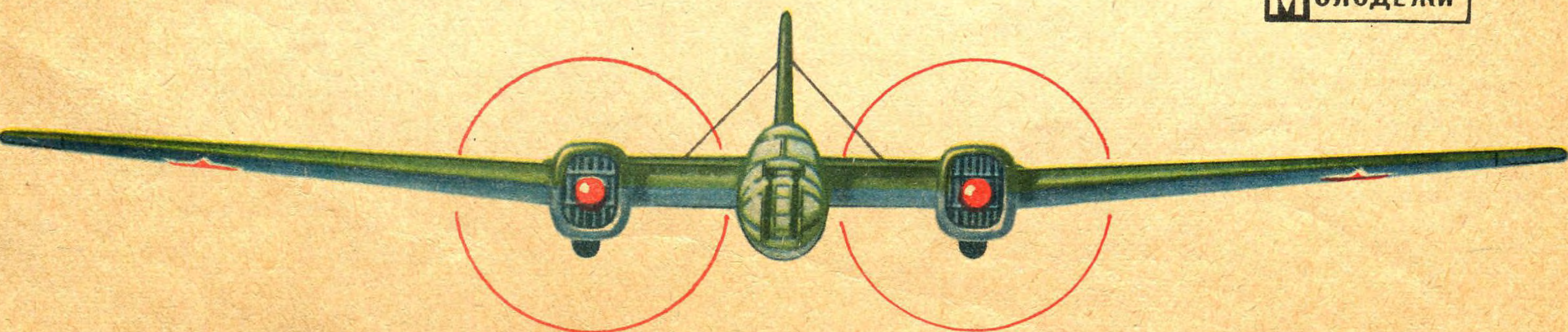
БУМЕРАНГ.

ГИРОСКОП.



5

ТМ ЕХНИКА —
ОЛОДЕЖИ



СБ

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Осенью 1936 года франкистские летчики впервые увидели в небе Испании новые бомбардировщики республиканских ВВС. Они шли без сопровождения, и на первый взгляд ничего не мешало «фиатам» и «мессершмиттам» расправиться с беззащитными машинами. Но произошло непредвиденное: увидев врага, пилоты-республиканцы увеличили скорость и без труда оторвались от быстроходных вражеских истребителей. Это произвело ошеломляющее впечатление: история авиации не знала еще бомбардировщика, который по скорости превосходил бы истребитель, построенный в те же годы.

Машину, положившую конец «скоростной» монополии истребителей, создали советские конструкторы, назвавшие ее СБ (скоростной бомбардировщик).

Уже по заданию, которое конструкторское бюро А. Туполева получило в 1933 году, видно, что речь идет о совершенно необычном для того времени самолете. В графе «Скорость» значилась цифра 330 км/час. А 36 лет назад бомбардировщики не давали более 270.

Быстроходность — качество не лишнее для любого самолета, для машины, подобной СБ, — вопрос жизни и смерти. Ведь задуман он был как фронтовой бомбардировщик, действующий совместно с сухопутными войсками и флотом. Далеко не всегда его могут сопровождать истребители. Он сам должен защищать себя огнем пулеметов и скоростью.

Конечно, настаивая на идее такого бомбардировщика, заказчик — ВВС — оценивал реальные возможности авиационной науки, КБ, заводов. Не случайно задание поручили группе А. Архангельского, одного из старейших наших авиаконструкторов, перед этим разработавшей двухмоторный истребитель — моноплан.

Конструкторы отказались от фермы, которая со времен Блерио выполняла роль скелета. Полотняная обшивка, натянутая поверх каркаса, придавала крылу или фюзеляжу нужные очертания. «Кожа» воспринимала силы давления воздуха, но с моментами, изгибающими крыло, предоставляла справляться «костяку». Такую обшивку называли неработающей. Скорости самолетов росли, и тонкая обшивка прогибалась под напором воздуха, обводы крыла, выполненные в соответствии с требованиями аэродинамики, нарушались. Обшивку стали делать из тонкой фанеры, но по-прежнему не заставляли ее «работать». Конечно, было ясно, что нужно переложить часть нагрузки с лонжеронов крыла на обшивку.

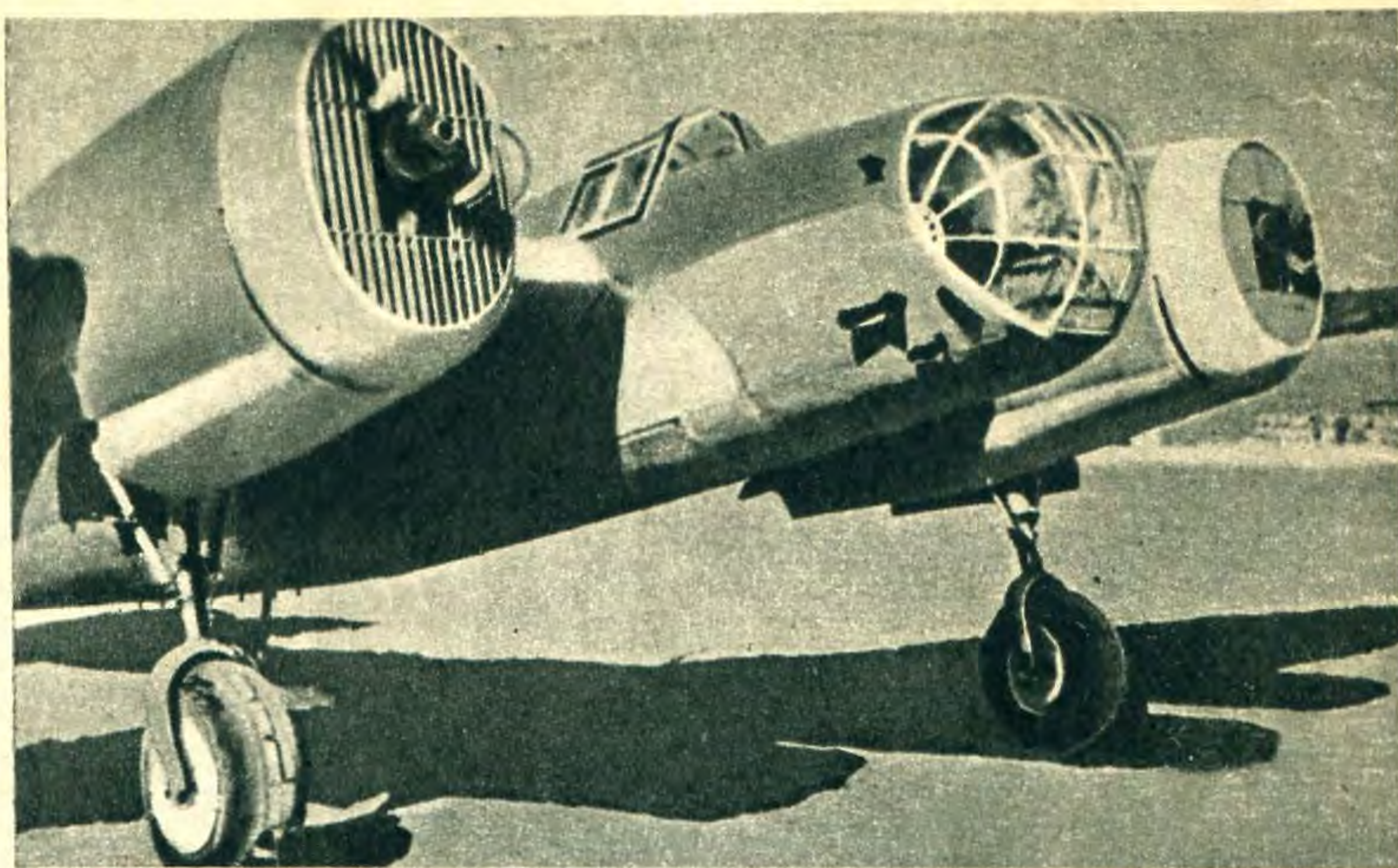
Однако рассчитать такую конструкцию трудно.

Тонкий лист фанеры или стали прекрасно выдерживает растягивающие силы, но не выносит сжатия. Он теряет жесткость и коробится. Верхняя поверхность крыла под действием подъемной силы сжимается. В первом же полете гладкая обшивка, если ее сделать слишком тонкой, превратится в гофрированную.

Конструктор, поставивший для страховки толстую обшивку, расплатится утяжелением конструкции и, следовательно, уменьшением полезной нагрузки.

Поиском «золотой середины» для СБ и занимался Архангельский вместе с ведущими прочнистами страны. Не меньше поработали над самолетом аэродинамики, хотя радикальных мер по уменьшению сопротивления было немного. Впервые на машине такого класса шасси сделали убирающимся. В основном же выигрыш в скорости набирался по «мелочам».

Аэродинамическое сопротивление самолета сильно зависит от того, как взаимно расположены крыло, фюзеляж и хвостовое оперение. Две машины с совершенно одинаковыми фюзеляжами и крыльями покажут разное сопротивление в зависимости от компоновки. В большинстве случаев среднее расположение крыла идеально с точки зрения



аэродинамики. Для СБ такая схема удачна еще и потому, что освобождается нижняя часть фюзеляжа, занятая у низкоплана крылом. Ведь здесь, вблизи центра тяжести самолета, лучшее место для бомбового отсека. Сброс бомб крупного калибра не грозит резким изменением балансировки машины.

В первый полет опытный СБ поднялся 7 октября 1934 года. Два двигателя воздушного охлаждения М-25 разгоняли самолет до скорости 325 км/час. В декабре начались испытания второго прототипа уже с моторами водяного охлаждения М-100. Скорость возросла: на высоте 4000 м она составила 424 км/час. Наибольшая высота подъема достигала 9560 м.

СБ — первый советский самолет, на котором конструкторы впервые столкнулись с флаттером — особым видом резонанса конструкции. Группа ученых ЦАГИ во главе с М. Келдышем, нынешним президентом АН СССР, решила, что недостаточно устранить флаттер чисто опытным путем. Они разработали теорию этого вида вибраций, и участи опытного СБ избежали многие самолеты, построенные позднее.

Доработанный СБ пошел в серию. Количество выпущенных экземпляров достигло рекордной цифры по сравнению с другими машинами. Конструкторы следили за боевыми действиями самолета в Испании и работали над модификациями.

В 1937 году СБ с более мощными двигателями М-103 установил официальный международный рекорд. Летчик М. Алексеев поднял машину с 1000 кг груза на высоту 12 246 м. В следующем году М-103 устанавливали на серийных самолетах. Максимальный вес бомб составлял уже 1500 кг. Серьезным новшеством были винты с изменяемым в полете шагом. Удалось уменьшить сопротивление машины за счет установки туннельных радиаторов охлаждения моторов. Скорость возросла до 450 км/час.

Естественно, что пилоты, летавшие на менее скоростных бомбардировщиках, нуждались в переучивании. Для этой цели построили тренировочный вариант СБ. Аэрофлот получил гражданскую модификацию — ПС-40.

Приближавшаяся мировая война ставила новые задачи перед конструкторами. В 1939 году появился усовершенствованный СБ, известный под маркой АР-2. Машина с двумя высотными двигателями В. Климова ВК-105 развивала скорость в 480 км/час на высоте 10 100 м. Это был пикирующий бомбардировщик. Через год на аэродром выкатили самолет необычных очертаний. Очередной СБ имел шасси с носовым колесом. Позже такая схема стала традиционной и повторяется на всех современных самолетах.

Вообще в каждой последующей машине всегда было что-нибудь существенное от СБ. Именно это сделало его знаменитым. Во время Великой Отечественной войны испанский ветеран вместе с более современными самолетами сражался с врагом. На Северном фронте он был в строю до 1943 года. Конечно, в середине войны сказывался «возраст»; преимущество в скорости, которое раньше делало самолет неуязвимым, было утрачено. И все же СБ занял достойное место в истории мировой авиации. Трудно представить лучшую форму увековечивания машины, чем признание за ней титула «классическая».

ОДНАЖДЫ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Американский автопромышленник Генри Форд старался при случае показать себя филантропом. Однажды в издаваемой им газете «Дирборн Индепендент» появился крупный заголовок на всю страницу: «Что мы можем сделать для страдающего человечества?»

Газета конкурентов откликнулась немедленно: «Ради бога, Генри, добавь в сиденья своих автомобилей еще по одной пружине!»



МНЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

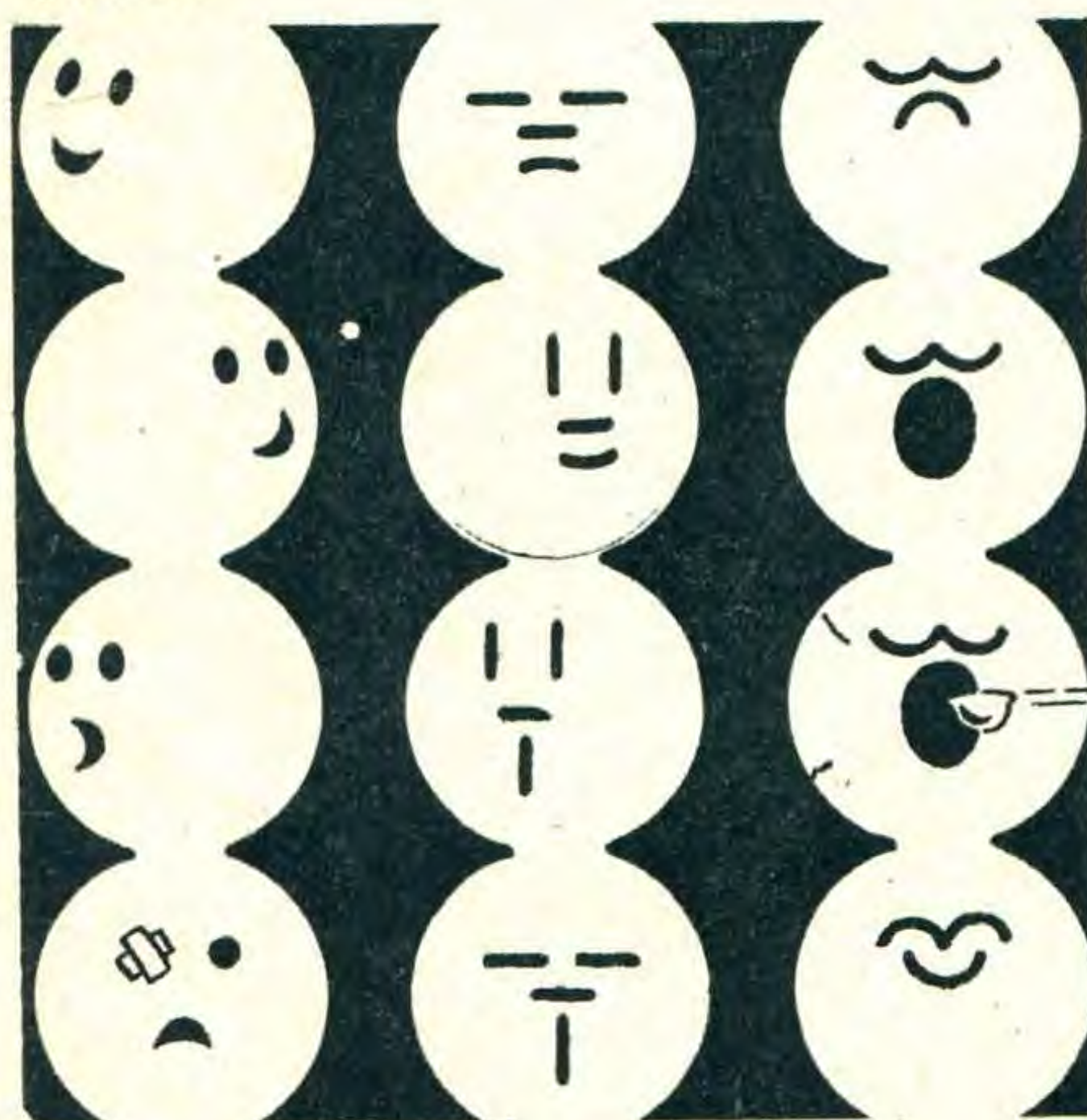
Известный математик и философ Даламбер вместе с одним выдающимся профессором права посетил однажды Вольтера. Профессор восхищался универсальностью знаний Вольтера и сказал Даламберу: «Только в вопросах государственного права я считаю его немного слабым». — «А я считаю его слабым в математике», — сказал Даламбер. Ну что же, каждому свое.

„ТОЧКА, ТОЧКА, ЗАПЯТАЯ...“

Каждому знакомы эти слова. Знаком и стандартный портрет, созданный по рецепту из детского стишка, — алгоритм, изложенный в нем, не очень способствует проявлению творческой индивидуальности художника. Сколько же элементов — точек, запятых, минусов — необходимо для того, чтобы изобразить человеческое лицо, охваченное тем или иным переживанием, создать мимическую сценку, историю в картинках?

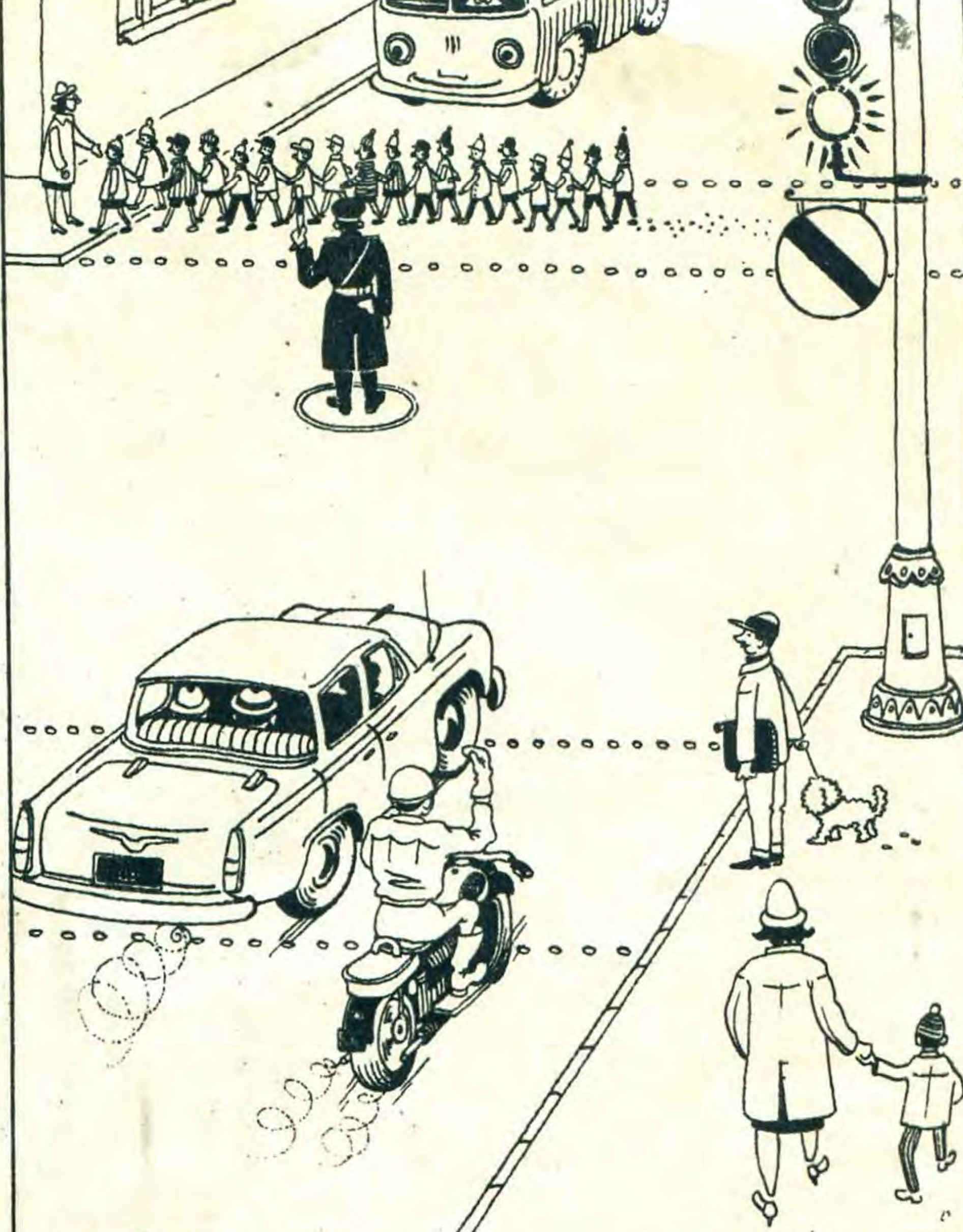
Четырьмя штрихами сумел я обойтись, «конспектируя» известную юмореску Херлуфа Бидструпа «На бульваре» (средний столбец). Правая цепочка лиц изображает ситуацию из жизни известного гоголевского персонажа Пацюка. Начальное и конечное состояние героя изображено несложной комбинацией из трех скобок. Левый столбец — самостоятельный сюжет. Лицо человеческое, эмоции, отраженные на нем, зашифрованы комбинацией из двух точек и скобок.

Предлагаю всем нашим читателям попробовать свои силы в «мини-графике».



А ТЫ ЗНАЕШЬ ПРАВИЛА УЛИЧНОГО ДВИЖЕНИЯ?

В этом рисунке художник допустил 4 неточности, источник которых — незнание правил уличного движения. Проверьте себя и попытайтесь обнаружить эти неточности.



УГОЛОК ЭТИМОЛОГА

Радист — специалист по передаче и приему сообщений по радио. Слово «радио» возникло вместе с изобретением способа передачи и приема электромагнитных волн. Практически же оно вошло в обиход в 1920 году. Радио — ла-



тинское слово, означает: излучаю, испускаю лучи. Известны слова «радий» — химический элемент, излучающий энергию, «радиус», дословно — луч. Прилагательное «радиальный» означает: идущий в виде радиусов или лучеобразный, лучевой, направленный по радиусу. Широко известны слова «радиола», «радиация» и «радиолокация». У слова «радио» есть обширная семья во многих языках вплоть до далекого индийского, где раджа (титул феодальных князей и туземных властителей) дословно означает — «лучезарный».

Контролер — работник, который проверяет или следит за кем-нибудь. Углубимся в историю этого интересного слова. Всем известно значение первой его части. Латинский предлог contra (против) встречается во многих сложных словах: например, контратака, контрманевр, контрреволюция. Вторая же часть слова — роль — тоже хорошо известна. Говорят о роли в пьесе, а переносно о степени участия в каком-либо деле. Слово «роль» возникло от латинского rotula, уменьшительной формы слова rota — колесо. Роль, следовательно, означает: маленькое колесо. Ролик — колесико, катушка. На роликах катаются. На ротационных машинах в типографии ролевая бумага наматывается на катушку длиной до 8 м. Контроль дословно означает: противоположный счет (счет — одно из побочных значений слова «роль»), то есть проверка, правильно ли произведен расчет.

МОЖНО ЛИ ЧИТАТЬ БЫСТРЕЕ?

Мы настолько привыкли к усвоенной еще со школьной скамьи скорости чтения книг, естественно, в каких-то пределах разной для каждого, что с завистью, а порой и явным недоверием относимся к тому, кто уверяет, будто способен «глотать» книги целыми абзацами, а то и страницами. Эта привычка повседневно поддерживается и канонами «художественного слова» — выступлениями чтецов, дикторов радио, ораторов. Действительно, восприятие на слух содержания быстрой речи резко падает по мере ее ускорения. Нечто подобное происходит и при быстром «скользящем» чтении.

А между тем возможность значительно увеличить скорость чтения реальна и доступна, особенно в условиях, когда информация, нужная, а часто и ненужная, буквально захлестывает человека.

Тот, чья повседневная работа не связана с печатным словом, читает со скоростью около 150 слов в минуту. Средний интеллигентный человек читает со скоростью 250—300 слов. Литературные работники несколько больше. Быстрота чтения заключается в способности охватывать одним взглядом всю или значительную часть строки текста. Большинство людей «видит» одновременно примерно 4 см строки. Быстро читающий человек охватывает взглядом сразу несколько строк. Но это, так сказать, от природы.

Первые попытки произвести «реви́зию» этой проблемы с научных позиций дали совершенно неожиданные результаты. Специальная и непродолжительная тренировка позволила группе студентов Кентского и Кентерберийского университетов читать со скоростью до 400 слов в минуту, а некоторым их коллегам из Эдинбургского университета — до 975 слов в минуту.

Преподаватель метода быстрого чтения Майкл Фортескью во время одного из опытов прочел за 10 мин. 17 тыс. слов серьезного исторического текста. Затем он очень точно пересказал прочитанное. Фортескью утверждает, что при чтении развлекательного текста он может достичь скорости в 5 тыс. слов в минуту!

По мнению Фортескью, почти каждый может научиться читать художественную литературу, не теряя полноты восприятия, со скоростью 2 тыс. слов, а книги на специальные темы — до тысячи слов в минуту.



Имя Николая Николаевича Сперансова, коллекционера, историка, знатока старинных знаков и эмблем, известно читателям журнала, особенно тем, кто присылал свои рисунки на конкурс городских гербов. Статья Н. Сперансова о правилах и традициях земельной геральдики (№ 7 за 1966 г.), детальные разборы представленных работ (в письмах к их авторам) помогли многим постичь далеко не простое, как казалось сначала, искусство выразительности рисованных символов.

Многие города уже получили новые достойные гербы. В какой-то степени это результат популяризаторской деятельности Н. Сперансова. Ведь его размышления о визитной карточке города публиковались не только в нашем издании, но и в журналах «Турист», «Филателия СССР», пресс-бюллетенях агентства печати «Новости», сборниках «Молодой гвардии».

И все же популярные статьи не могут заменить фундаментальной работы по истории геральдики. А потребность в ней сейчас особенно велика. Вспоминается общественный конкурс на лучший герб Москвы. На первом туре выставки проектов в зале Главного архитектурно-планировочного управления города можно было увидеть что угодно: значки, плакаты, открытки, но только не гербы. Традиционные символы, вроде фигуры конного воина-ездца, иные авторы пытались модернизировать, по существу искажая их смысл.

Большинство участников конкурса, как выяснилось, было незнакомо с принципами геральдики. Многие путают ее с давно умершей дворянско-родовой символикой, с насаждавшимися до революции царскими и религиозными эмблемами. Между тем отечественные городские гербы ведут свое начало вовсе не от феодально-рыцарских знаков, не от иконописных ликов и библейских картинок, они зиждутся на старинных земельных печатях. В них мы находим символы трудового мастерства, природных богатств страны и ее несокрушимости. Много настоящих жемчужин народной геральдики, соединенных в прекрасное ожерелье, найдет читатель в труде Н. Сперансова «Земельные гербы России в XII—XIX веках». Эту богато иллюстрированную книгу-альбом готовит сейчас к выпуску издательство «Советская Россия».

В альбоме около 600 рисунков, более 500 гербов — в красках. К каждой эмблеме даны описание и правильное толкование. Необходимость в них есть. В дореволюционное время чиновники геральдического ведомства исказили

ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА ГОРОДА

многие старые символы, допустили грубые ошибки в их объяснении. К тому же два гербовника, выпущенные в 1843 году и 1899 году, давно стали библиографическими редкостями. Рисунки в них черно-белые, а первое издание вообще без текста.

В своей работе Н. Сперансов выступает не только как историк, он выделяет рекомендации геральдической науки, которые сохранили ценность и сегодня. Автор опирается на выверенные временем традиции, и это придает большой вес его суждениям о составлении НОВЫХ ГЕРБОВ. Некоторые из них, уже утвержденные городскими советами, приведены на 3-й странице обложки.

БАКУ. Три языка пламени на черном щите, символизирующие нефть и огонь, перешли из старого герба. Добавлены изображения волн в знак того, что город стоит на берегу Каспийского моря.

РОСТОВ-НА-ДОНУ. Сохранен старинный рисунок сторожевой башни, некогда охранявшей границы отечества. Шестерня и колос — знаки современного хозяйственного развития города и области, буденовка и скрещенные сабли напоминают о революционной борьбе в период гражданской войны, линии волн внизу — от Тихого Дона.

СОЧИ. Город раньше не имел герба. Символика пяти частей традиционного щита рассказывает о щедрых дарах природы и знаменитых сочинских курортах. В боковом обрамлении — ветви лавра и чая.

РИГА. Герб воспроизводит старинную эмблему — крепостную стену с воротами

и башнями, наверху городские ключи, внизу дата основания города. Новые элементы композиции — пятиконечная звезда, символы Балтийского моря и реки Даугавы.

Из альбома Н. Сперансова мы заимствуем и ПЯТЬ СТАРИННЫХ ГЕРБОВ, также помещенных на 3-й странице обложки.

ЕКАТЕРИНБУРГ (ныне Свердловск). Идущий медведь со священной книгой на спине — герб прежней Пермской губернии. Внизу собственная эмблема города: «Плавильная печь и рудоплавильная шахта, означающие, что округа сего города изобильна разными рудами».

АЛЕКСАНДРОВ. Лев — личная эмблема Юрия Долгорукого, а позднее — Владимирской губернии. О самом Александре говорят тиски и две наковальни; в городе издревле велись «весьма изрядные слесарные работы».

ЛОДЕЙНОЕ ПОЛЕ. Город стоит недалеко от Ладожского озера. В верхней части щита герб Олонецкой губернии с символами военных припасов и надежной защиты здешней земли от неприятелей. Внизу оснащенный корабль. Ведь именно на верфях Лодейного Поля олончане построили корабли, которые первыми вышли в Балтийское море.

АРДАТОВ. Олень — герб нижегородский. Два скрещенных молота означали «находящиеся в окрестностях города железные заводы».

ТОРОПЕЦ. И здесь символы древней сторожевой крепости (Торопец находится недалеко от Пскова).

В. ОРЛОВ

РЕШЕНИЕ ЧАЙНВОРДА, опубликованного в № 4, 1969 г.

ОТВЕТЫ: 1. Шмидт. 2. Телескоп. 3. Парсек. 4. Коперник. 5. Кастор. 6. Рефрактор. 7. Ракета. 8. Астрограф. 9. Фобос. 10. Струве. 11. Единорог. 12. Гелиотехника. 13. Астероид. 14. Дюза. 15. Анероид. 16. Денеб. 17. Блажко. 18. Объектив. 19. Венера. 20. Астроном. 21. Мезон. 22. Нервюра. 23. Автопилот. 24. Тропосфера. 25. Аэрон. 26. Навиграф. 27. Фаза. 28. Аэростатика. 29. Астронавт. 30. «Тантра». 31. Антарес. 32. Снеллиус. 33. Спектрограф. 34. Факел. 35. Ливитт. 36. Телец. 37. Цераская. 38. Ядро. 39. Окуляр. 40. Рельеф. 41. Фотометр. 42. Ракетодром. 43. Миллибар. 44. Радиант. 45. Титов. 46. «Восток». 47. Курс. 48. Спектроскоп. 49. Параллакс. 50. Стрелец. 51. Церера. 52. Аристарх. 53. Хромосфера. 54. Астрофизик. 55. Кант. 56. Туманность.

ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ-КАРИНКУ «А ты знаешь правила уличного движения?», опубликованную в № 4, 1969 г.

1. На дорогах, где из-за препятствий затруднен встречный разъезд, преимущественное право на движение предоставляется транспорту, движущемуся по свободной стороне.
2. Обгон запрещен на опасном участке дороги.
3. Груз не должен свешиваться за задний борт больше чем на 2 м. На наиболее выступающих частях негабаритного груза устанавливаются красные флажки или фонари.
4. Перевозить людей так, как показано на рисунке, запрещено.

СОДЕРЖАНИЕ

А. Шибанов, канд. физ.-мат. наук — Стетоскоп на груди океана	1
С. Рипс, инж. — Криогеника — консервация холода	2
А. Светликов, инж. — Новое в архитектуре. Трансформация полезных площадей	5
В. Щербанов — Прямое доказательство (рассказ)	7
О. эта загадочная Луна...	9
Е. Муслин, инж. — Неисповедимы пути изобретательства	13
Стихотворения номера	15
В. Захарченко — Под сводами Казанского...	16
И. Подколзин, инж. — На трассах голубого континента	19
Короткие корреспонденции	22
Антология таинственных случаев: Ты можешь все?..	24
В. Скурлатов — Познай самого себя	25
Время искать и удивляться	26
И. Ефремов — Час Быка (роман)	27
Хроника «ТМ»	28
Вокруг земного шара	32
И. Андреев, инж. — Возвратится ли бумеранг?	34
Новый спортивный инвентарь	36
СВ (Историческая серия «ТМ»)	37
Клуб «ТМ»	38
В. Орлов — Визитная карточка города	40

ОБЛОЖКА художников: I стр. — Р. Авотина; II и IV стр. — Н. Вечканова; III стр. — В. Брюна.

ВКЛАДКИ художников: I стр. — Л. Рындича; II стр. — В. Мальгина; III стр. — К. Кудряшова; IV стр. — В. Иванова

Макет Н. Перовой.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, И. В. ПОДКОЛЗИН (ответственный секретарь), Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ (зам. главного редактора), Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор Н. Вечканов

Рукописи не возвращаются

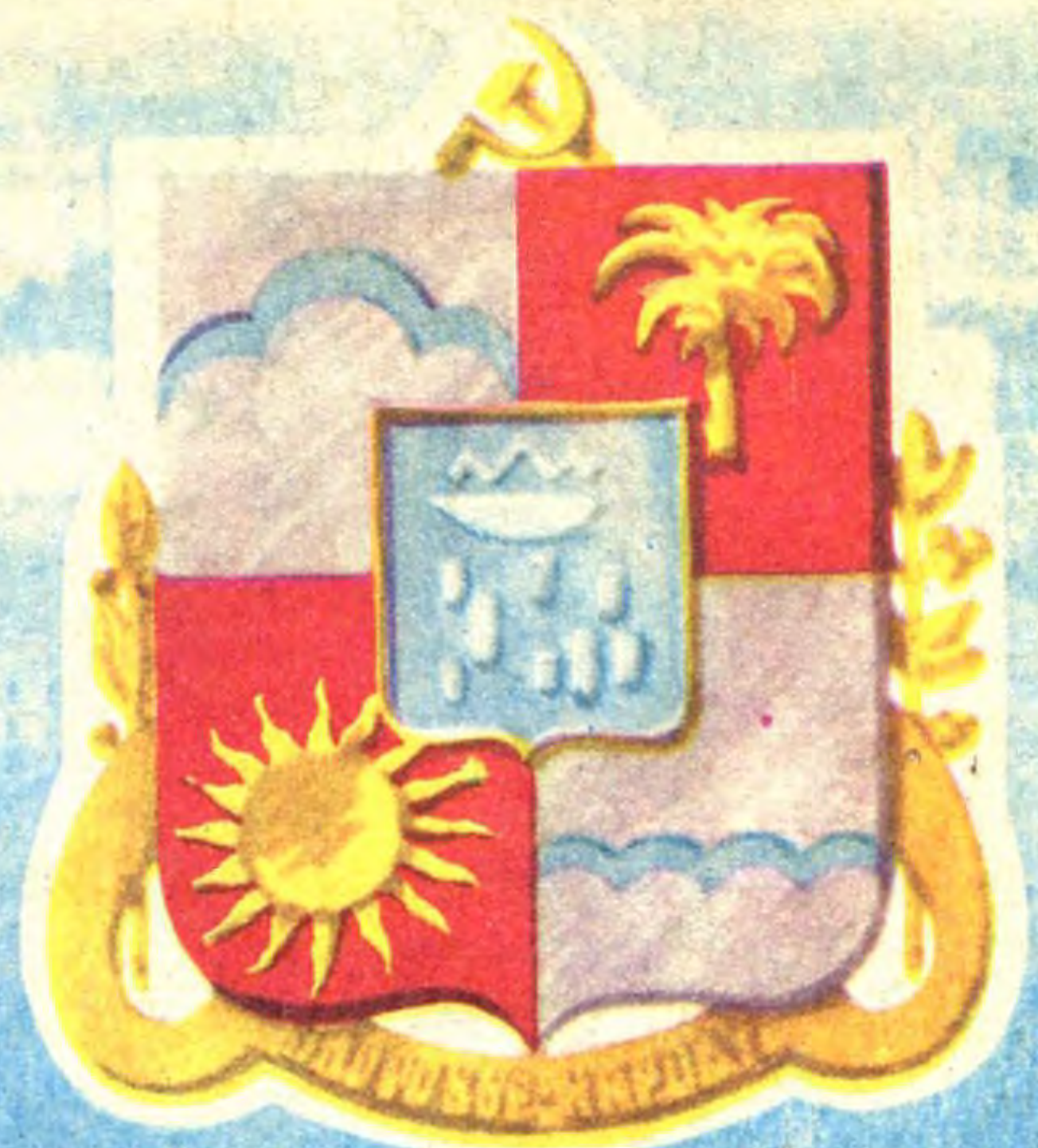
Технический редактор Е. Брауде

Адрес редакции: Москва, А-30, Сушчевская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66, 251-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Сдано в набор 28/II 1969 г. Подп. к печ. 4/IV 1969 г. Т03005. Формат 61×90/16. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 460. Цена 20 коп.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Валуевская, 28. Заказ 3578.



БАКУ



СОЧИ



РОСТОВ
НА ДОНУ



РИГА

ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА ГОРОДА

Екатеринбург



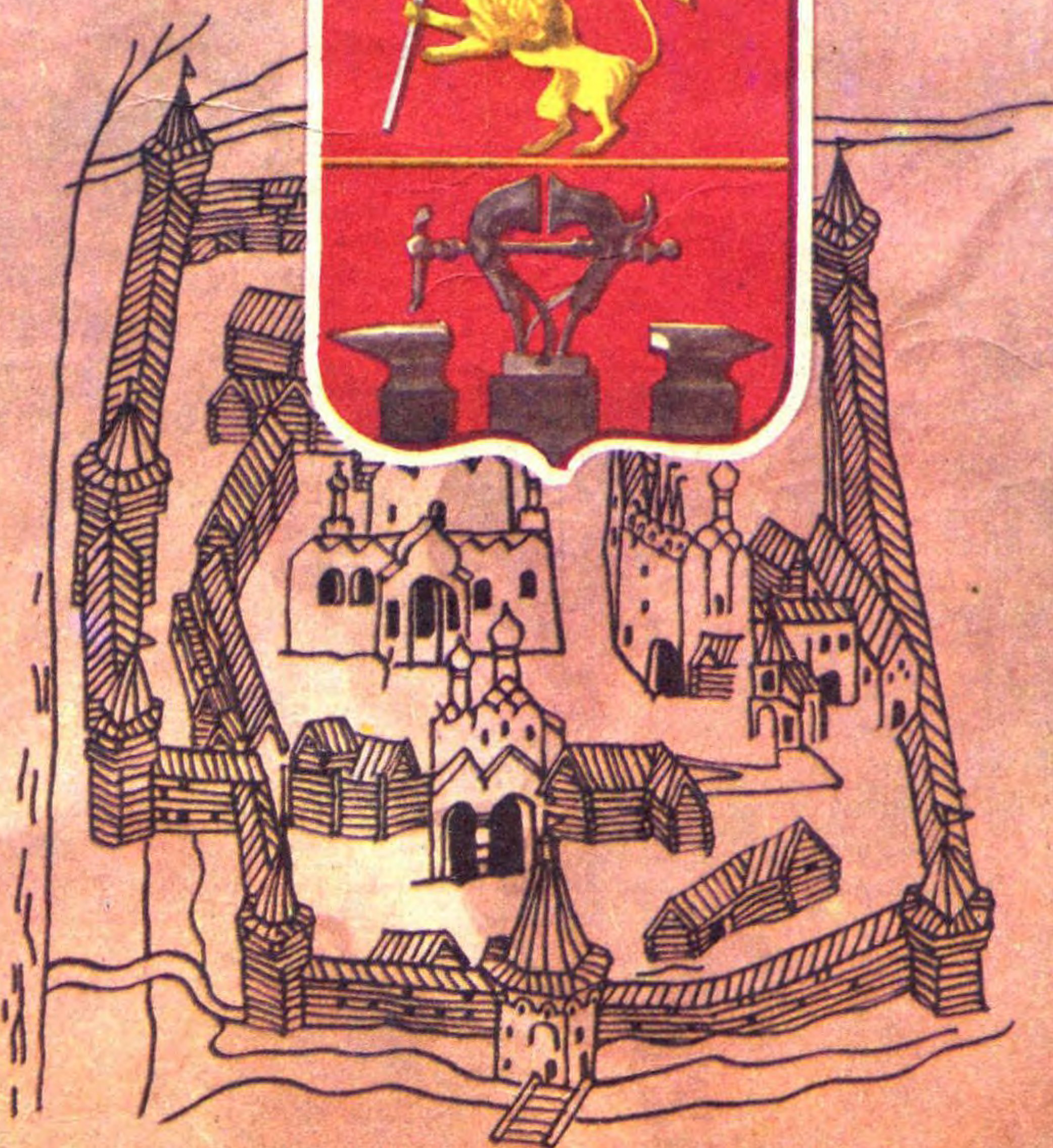
Александров



Лодейное поле



Ардатов



Торопец





«СЕМЬ ШАГОВ ЗА ГОРИЗОНТ»

1. ПЕРЕД МЫСЛЕННЫМ ВЗОРОМ ГРОССМЕИСТЕРА М. ТАЛЯ ДЕСЯТЬ ШАХМАТНЫХ ПОЗИЦИЙ.

2. ВРАЧ-ГИПНОЛОГ В. РАЙКОВ С «РАФАЭЛЕМ» И «РЕПИНЫМ».

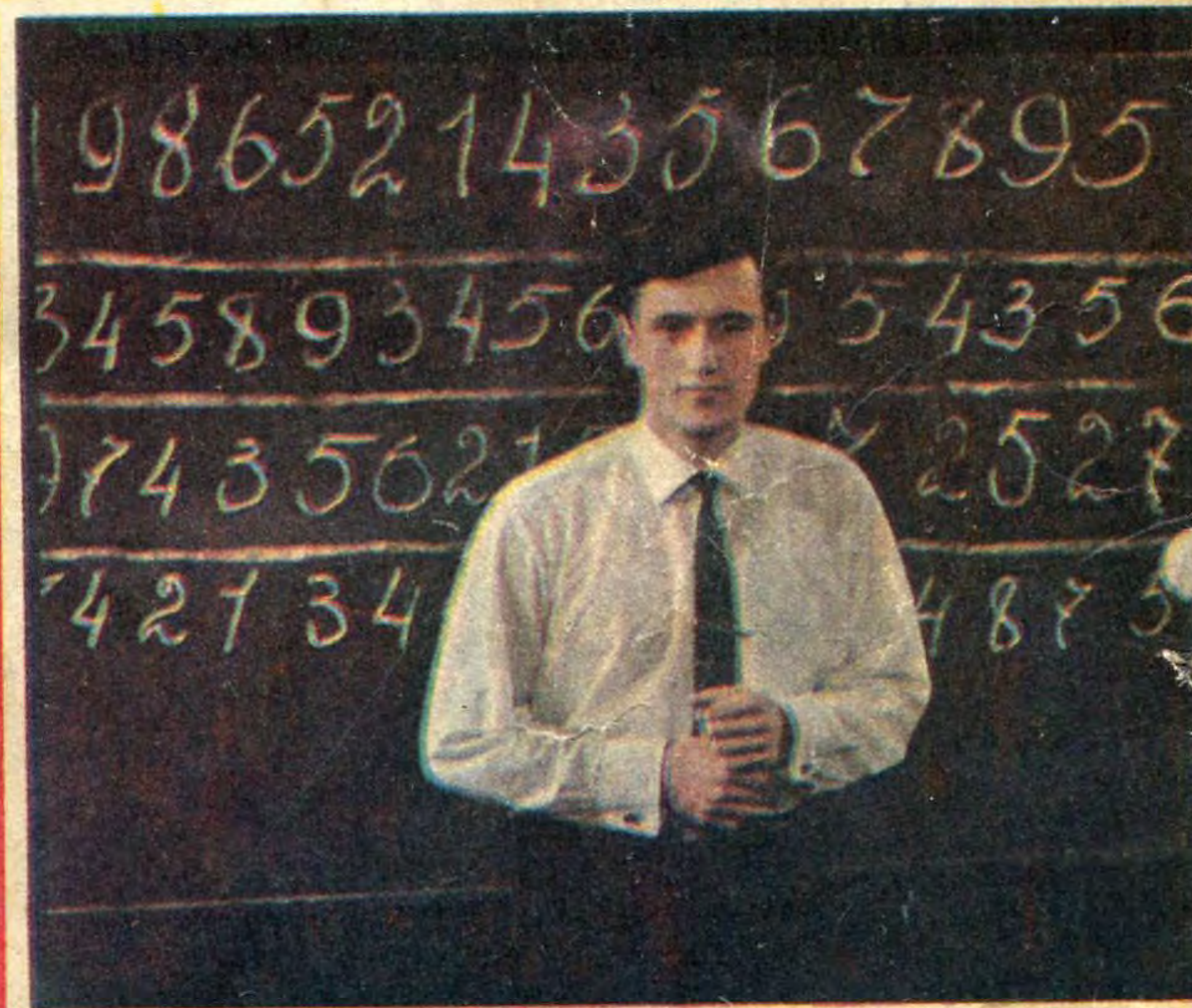
3. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ГОРЬКОВСКОГО ИНСТИТУТА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ Б. ДРОЖЖИН ВОДИТ МАШИНУ БУКВАЛЬНО С ЗАКРЫТЫМИ ГЛАЗАМИ.

4. ФЕЛЬДШЕРУ А. СМОГУЛУ (в центре) ПОДСКАЗЫВАЮТ ТЕМУ ДЛЯ ЕГО НОВОЙ ИМПРОВИЗАЦИИ.

5. АССИСТЕНТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПСИХОЛОГИИ Н. СВИННОЙ РАЗЛИЧАЮТ БУКВЫ... РУКОЙ.

6. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ГОРЬКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА П. ШЕЛУШКОВ ЗАДУМАЛСЯ. СЕКУНДА, ДВЕ — И КОРЕНЬ 77-Й СТЕПЕНИ ИЗ 20-ЗНАЧНОГО ЧИСЛА ИЗВЛЕЧЕН.

7. НЕВЕРОЯТНО, НО ФАКТ! АССИСТЕНТЫ ДОЦЕНТА А. НОВОМЕЙСКОГО ЧИТАЮТ РУКОЙ ТЕКСТ В ЗАКРЫТЫХ КАССЕТАХ.



Техника-19 Молодежи

ЦЕНА 20 коп. ИНДЕКС 709