

**Техника-
Молодежи**

4
1969



ОБГОНЯЯ ВРЕМЯ



1

2

3

4

5

Время
искать и
удивляться

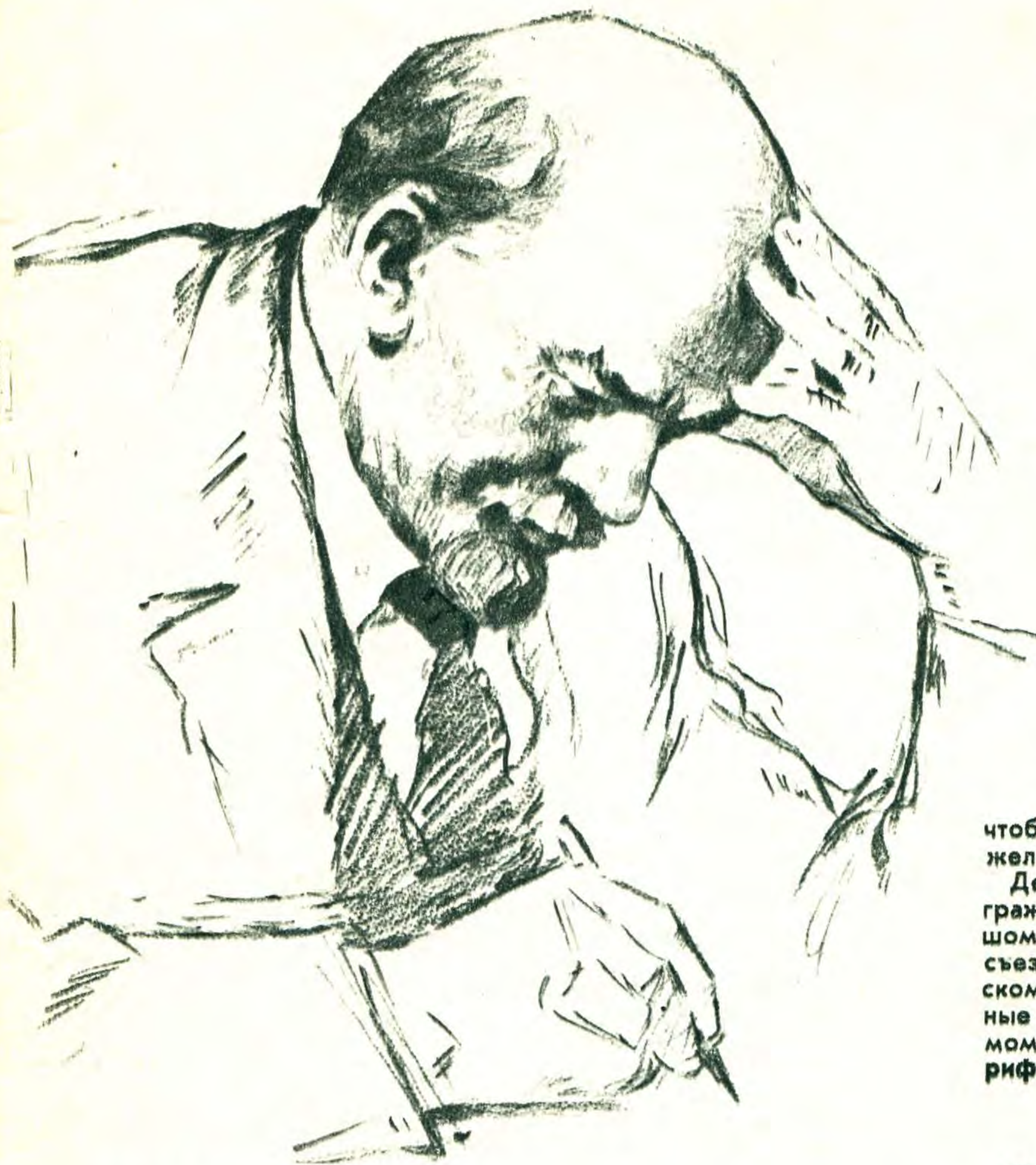


Рис. П. Васильева

ЛЕНИНСКИЕ НАЧАЛА

Через год исполняется 100 лет со дня рождения Владимира Ильича Ленина. В этом номере журнала мы начинаем публиковать материалы, рассказывающие о том, как под непосредственным руководством Ильича закладывался фундамент социалистического государства.

У ИСТОКОВ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ...

чтобы вопреки мнению узких специалистов увидеть будущее железных дорог в их электрификации?

Декабрь 1920 года. Позади старые, впереди новые фронты гражданской войны. В нетопленном, плохо освещенном Большом театре идет VIII Всероссийский съезд Советов. Делегаты съезда с напряженным вниманием слушают доклад о ленинском плане электрификации страны. Здесь звучат вдохновенные слова, которые станут программой, лозунгом и афоризмом: «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны».

2. ТОРФ

Владимир Ильич, вникая в суть технических проблем, рожденных и плановой перспективой и насущными потребностями времени, не только великолепно ориентировался в сложных инженерных вопросах, но порой их решал сам, когда в этом возникала необходимость.

Вокруг предложения инженера Роберта Эдуардовича Классона о гидравлическом способе добычи торфа давно шла нескончаемая дискуссия. 27 октября 1920 года Ленин приглашает специалистов в Кремль. Здесь был просмотрен фильм о добыче торфа. Одна часть — машиноформовочный способ на Шатуре; другая — гидравлический способ в Богородске. Торф — важная проблема: страна переживает топливный голод.

Противники гидроторфа возражают: торф нужен сухой, а, добывая его по способу Классона, вы делаете его еще более мокрым. Это, мол, нелогично.

Ленин проникательно видит преимущества гидроспособа. Как свидетельствует В. А. Смольянинов, Ильич, руководивший обсуждением фильма, тут же высказал контрвозражение: «Ну так нужен пресс, который отожмет воду...»

Ленин разъясняет значение гидроторфа для народного хозяйства и электрификации страны и предлагает связанные с ним работы признать работами первостепенной государственной важности и поэтому особо срочными. Изготовление пяти агрегатов гидроторфа было возложено на Московский машиностроительный завод (б. Михельсона).

Идея сочетания торфососа с прессом могла быть рождена лишь инженерным мышлением. Ленин видел использование торфа в двух аспектах: и как насущно необходимое средство

1. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЛАН

Апрель 1918 года. Совнарком обсуждает предложения Академии наук по исследованию естественных богатств страны. Они заинтересовали Ильича, и из-под его пера выходит «Набросок плана научно-технических работ» — великая программа экономической перестройки страны. Уже здесь явственно обозначились контуры будущего плана ГОЭЛРО.

Ленин привлекает внимание Академии наук к проблеме природных ресурсов. Конечная цель — «самостоятельно снабдить себя всеми главнейшими видами сырья и промышленности».

Январь 1920 года. Г. М. Кржижановский посылает Ленину статью о задачах электрификации промышленности и вскоре получает ответ Ильича: «...Нельзя ли добавить план не технический (это, конечно, дело многих и не скоропалительное), а политический или государственный, т. е. задание пролетариату?»

Примерно в 10 (5?) лет построим 20—30 (30—50?) станций, чтобы всю страну усеять центрами на 400 (или 200, если не осилим больше) верст радиуса: на торфе, на воде, на сланце, на угле, на нефти (примерно перебрать Россию всю, с грубым приближением). Начнем-де сейчас закупку необходимых машин и моделей... в 10—20 лет мы Россию всю, и промышленную и земледельческую, сделаем электрической... Красин говорит, что электрификация железных дорог для нас невозможна. Так ли это?.. может быть будет возможна через 5—10 лет? может быть на Урале возможна?

Не сделать ли особой статьи о «государственном плане» сети электрических станций... с перспективами, способными централизовать энергию всей страны?..»

Вчитываясь в эти строчки, ощущаешь их величие: здесь и гениальный инженерный прогноз и совершенно новая постановка грандиозной технической задачи — создания централизованной единой энергетической системы в масштабе страны. А какой прозорливостью и каким мужеством надо обладать,

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Техника-1969
Молодежи

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

37-й год издания

отопления замерзающих городов, и как экономически выгодную базу развития электростанций, работающих на местном топливе, и далее — в общем плане электрификации.

При энергичной поддержке Ильича вслед за публикацией декрета о создании гидроторфа в короткие сроки передовой гидравлический способ получает широкое распространение. Уже в 1921 году добыча торфа составила 139 млн. пудов. Благодаря этому развернулось строительство сети тепловых электростанций: Шатурской, Дубровской, Горьковской, Ярославской, Ивановской, Белорусской и других. Трудно подсчитать, какое огромное количество угля сэкономило «местное топливо» — торф.

А к началу третьей пятилетки 20% всей электроэнергии вырабатывали электростанции на торфе, и по их мощности СССР занял первое место в мире...

Давно пройден рубеж, когда общие запасы разведанного торфа в СССР составили 150 млрд. т, то есть 60% мировых ресурсов торфа. Его использование сегодня носит характер энергохимического комплекса, в котором торф служит исходным сырьем для производства строительных материалов, ценнейших химических продуктов, генераторного газа для стекольной, металлургической и других отраслей промышленности.

И все это началось с ленинской реплики: «Так нужен пресс...»

3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Март 1918 года. Ленин беседует с инженером Александром Васильевичем Винтером. Речь идет о создании крупного торфохозяйства на Шатуре, о постройке в будущем на его базе районной электростанции.

Так зародился первенец ленинского плана, первый объект советского промышленного строительства — Шатурская электростанция. Ее мощность определена пока в 5 тыс. квт.

Эту стройку Ленин постоянно держит в поле своего внимания, к нему не раз обращаются за помощью. Даже по такому узкотехническому вопросу, как демонтаж двух бездействующих котлов трамвайной станции. Их нужно установить на опытной Шатурской станции. Надо радикально решить проблему правильного сжигания торфа. 24 мая 1921 года Ленин пишет в президиум ВСНХ: «Ввиду чрезвычайной важности Шатурского строительства прошу без всяких промедлений решить данный вопрос». И «быть может, благодаря этой поддержке и этой вере, которую Ильич умел вселить в своих собеседников, — говорит Винтер, — мы обязаны были тому огромному успеху в сжигании торфа, подобного чему мы до этого не встречали в этой специальной области техники».

Владимир Ильич вникает в технические нужды Каширского строительства и на заявке главного инженера Г. Д. Цюрупы пишет в Малый СНК: «Прошу рассмотреть срочно. Надо им помочь». Ленин снова и снова возвращается к этому вопросу, телефонограммой в один из главков предлагает в трехдневный срок решить вопрос о материалах, настаивает на выполнении заказов Каширской электростанции — «для нас архи-

важной» — «без малейшей проволоочки»; в сентябре 1921 года отдает распоряжение составить «план (календарную программу) проверок исполнения» снабжения строительства необходимыми материалами и в декабре напоминает НКПС: «Отправленные для Каширстроя материалы из Петрограда 11 и 23 ноября до сего времени не прибыли на постройку, несмотря на мое категорическое распоряжение продвигать все материалы для Каширы в самом экстренном порядке».

Еще в 1911 году инженер Генрих Осипович Графтио закончил трехлетнюю работу над проектом Волховской ГЭС. Ее дешевая энергия ставила под удар доходы частных электрических компаний. Их агенты, чтобы похоронить проект, скупали все земли на берегах Волхова, и строительство стало невозможным.

Январь 1918 года. П. Г. Смидович сообщает Графтио: «Владимир Ильич хочет обязательно построить Волховскую станцию...»

Июль 1918 года. Ильич принял Графтио, и гидростроитель записал: «Ленин был непреклонен. Он провел решение о постройке Волховской станции через Совнарком... Даже в самые тяжелые месяцы... когда гремели орудия... Ленин не забывал о Волхове».

1921 год. Ленин на заседании СТО усаживает Графтио рядом с собой и пылливо расспрашивает о последних волховских новостях. Решается важный вопрос. Нужно закупить турбины для первой советской гидроэлектростанции. Ленин вносит предложение. Волховскому строительству выделяют 6,5 млн. рублей.

Но в январе 1922 года обнаружилась задержка заказа турбин. Ленин пишет в Наркомвнешторг: «Предлагаю немедленно выяснять и окончательно разрешить этот вопрос... с тем, чтобы в дальнейшем не происходило ни малейших задержек с этим возмутительно долго затянувшимся делом».

К концу восстановительного периода вступили в строй Каширская, Шатурская, Кизеловская и другие электростанции. Заканчивалось сооружение Волховской ГЭС, первой гидроэлектростанции, построенной по плану ГОЭЛРО...

Гидроэлектростанции — самые грандиозные инженерные сооружения XX века. Наиболее крупной в мире считалась американская гидроэлектростанция «Грэнд Кули» мощностью 1,9 млн. квт. Со вступлением в строй Куйбышевской ГЭС (2,3 млн. квт.) Советский Союз стал бесспорным лидером. Возведена крупнейшая в мире Братская ГЭС (4,1 млн. квт.), строится Красноярская (6 млн. квт.), проектируется ГЭС на Лене с фантастической мощностью в 20 млн. квт.

А ведь, кроме этого, построены, строятся и проектируются десятки, сотни, тысячи тепловых, атомных, геотермальных, приливных, ветровых, солнечных и других электростанций.

Гениальная ленинская идея о централизации энергии всей страны также близка к осуществлению. Благодаря мощным линиям передач и освоению высокого напряжения в 500 и 750 кв. крупные энергосистемы объединяются сейчас в Единую энергетическую систему СССР.

И все это началось с ленинского плана ГОЭЛРО...

А. ИВОЛГИН, инженер

● НАШИ АВТОРЫ ● НАШИ АВТОРЫ ● НАШИ АВТОРЫ ● НАШИ АВТОРЫ ● НАШИ АВТОРЫ ●

Крупнейший советский специалист в области космической биологии и медицины академик В. В. ПАРИН рассказывает о резервах человеческой энергии и работоспособности.



Горные лыжи — увлечение переводчицы М. МЕНЬШИКОВОЙ. Особенно ее интересует будущее этого вида спорта, которому и посвящена статья «Лыжи 2001 года».



Академик ВАСХНИЛ М. ЧАЙЛАХЯН занимается изучением процессов роста и развития растений. В номере ученый выступает с интересным комментарием к статье о растениях-гигантах.



Инженер-полковник профессор О. ЧЕМБРОВСКИЙ делает попытку обобщить некоторые явления, которые могут оказаться полезными для создания движителей космических аппаратов.



Прилив работает. Строго говоря, ритмическая смена приливов и отливов на побережьях Мирового океана зависит не только от Луны. Ей помогают все «солидные» астрономические объекты, силы притяжения которых «ощущает» земной шар. Практически учитывается действие только ближайшей звезды — Солнца, приливной эффект от которого в два раза меньше. Ночное и дневное светила подтягивают к себе на обращенной к ним стороне Земли водные массы и отпускают их на теневой половине планеты. Конечно, не надо забывать о том, что центробежные силы из-за вращения Земли поднимают уровень океана вдоль экватора и сплюсывают водный слой у полюсов. Без космических «соседей» этот водный эллипс стоял бы на месте. Фактически Земля проворачивается внутри водяной оболочки, и сумма сил тяготения Луны и Солнца меняется по направлению и величине в каждой точке поверхности нашей планеты.

Понять, а тем более рассчитать цикличность и высоту приливов человечеству не удавалось довольно долго. Существует жуткое предание о том, что величайший философ древности Аристотель, будучи не в силах понять загадку чередования приливов в устье реки Эврип, где они сменяются 14 раз в сутки через разные промежутки времени, в отчаянье покончил с собой.

Если наложить месячную синусоиду колебания уровня моря в каком-то месте, так называемую мареограмму, на мареограмму любого другого лунного месяца, они практически совпадут. Но внутри месяца эта синусоида меняет свой период, растягиваясь или сжимаясь во времени, ее средняя точка уползает то вверх, то вниз по шкале высот прилива, а размах колебаний между уровнями полной и малой воды меняется от наибольшего (сизигия) до наименьшего (квадратура).

Только после Ньютона стало понятно — причину приливов надо искать в небесах. Оказалось, что частота суточных и месячных приливов и высота их волн в каждой точке побережья зависят от удаления Луны и Солнца (параллактическая неравномерность), вращения нашей планеты вокруг своей оси (суточная неравномерность), склонения орбит притягивающих тел относительно плоскости орбиты Земли, а также от глубины и рельефа дна морей и океанов. На величины приливов влияет мощность ледяного покрова, смягчающего резкие колебания уровня океана в северных широтах. Даже форма побережья принимается в расчет, так же как его глубина и структура морского дна у берега. Стало быть, береговые сооружения — плотины, дамбы — также влияют на приливную картину (что, кстати говоря, и подтверждается на практике).

Мощность приливов и отливов невероятно велика: на ритмичное перемещение гигантских масс воды тратится около миллиарда киловатт. Эта энергия расходуется на торможение вращения Земли, на размыв берегов и нагрев воды и ее перемещение. Луна и Солнце как бы стремятся сгладить земной шар. Правда, от приливов есть некоторая польза: они помогают насытить кислородом воду, способствуют появлению и поддержанию животного мира в глубинах. Но все же снисходительно относиться к «буйству» космических тел нельзя. Люди давно приглядывались, как лучше «приручить» Луну и Солнце.

А возможности для «трудоустройства» приливов налицо. Прежде всего внушительные массы приносимой и уносимой воды. В бухте Фанди на границе США и Канады, например, набегают почти 20-метровая волна! У города Квебека на реке Святого Лаврентия, отстоящего от моря на 460 км, уровень воды поднимается на 4,6 м! Столь чудовищное проявление силы Нептуна не могло остаться незамеченным. Охотников использовать даровую

ПРИЛИВЫ ЭНЕРГИИ

ГЭС, ТЭС, АЭС, ПЭС —

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СТУПЕНИ КОМСОМОЛА

В. СТЕПАНОВ,

кандидат технических наук, наш спец. корр.

энергию моря находилось немало. В Англии в устье реки Дебен еще и сегодня работает мельница, о которой впервые упоминается в записях Вудбриджского прихода от 1170 года. Всего лишь сто лет назад Лондон еще снабжался водой от приливной водоподъемной машины...

Цикл работы таких мельниц несложен. В прилив вода накапливалась в бассейне, где она запиралась, и срабатывалась в отлив. Перерыв между впуском и выпуском был довольно велик. Да и напор, а вместе с ним мощность на колесе неуклонно снижались по мере опорожнения бассейна. Но несмотря на это, изобретательность мельников находила все больше сторонников. Только с 1856 года по

1939 год было выдано 280 патентов, в которых предлагалось использовать ритмические колебания уровня моря для сжатия воздуха, пилки дров, дробления камней, подъема грузов. Энергия Нептуна передавалась механизмам от поплавков, вертушек и других хитроумных приспособлений.

Настоящие же опыты по применению регулярных паводков в крупном масштабе начались сравнительно недавно, и в первую очередь во Франции. Заинтересованность этой страны в приливных электростанциях (ПЭС) понятна: около трех четвертей ее периметра омывается морем, а собственных запасов угля немного. Мощность же «водных артерий» использована почти вся: сооружено 540 ГЭС против 60 работающих тепловых станций. Но реки относительно маловодны, а водохранилища на них практически отсутствуют. В 1967 году закончилось шестилетнее строительство приливной электростанции в устье реки Ранс, где пущено 24 турбины мощностью по 10 Мвт. Станция дорога: каждый киловатт обошелся в 250—300 долларов. Но ведь эта ПЭС первая, а ее доля во французском энергобалансе не так уж мала — 0,5%. К тому же около 18% ее выработки приходится на выдачу пиковой электроэнергии, которая во Франции ценится втрое дороже базовой. Больше того, создание приливных станций позволит увеличить мощность энергосистемы в 3—4 раза. Конечно, можно выбрать другой путь — вместо ПЭС строить атомные энергетические реакторы, но еще далеко не ясно, какой из этих способов конкурентоспособнее.

Детально разработанные проекты ПЭС есть и в других странах. Однако построить соответствующие ПЭС и научиться их эксплуатировать наиболее эффективным способом оказалось совсем непросто...

Выход найден. Передо мной журнал «Уотер пауэр» (№ 10 за 1967 г.), издаваемый в Англии. В передовой под странным заголовком «Оживление дохлой собаки» говорится о возрождении интереса к приливной энергетике, мечты о которой были похоронены под грузом экономических аргументов скептиков. Тем не менее проблема «выжила благодаря ряду работ, особенно классической книге советского инженера Бернштейна».

Автор 6 книг и 40 статей, главный инженер проекта опытной советской ПЭС работает над проблемой «лунной энергетики» ни много ни мало 30 лет... Что же предложил Бернштейн? Вкратце его идеи можно свести к следующему.

Основной недостаток ПЭС — неравномерность работы. В моменты малой и большой воды станция простаивает. Чтобы чем-то «занять» агрегаты, предлагалось бассейн ПЭС, отгороженный от моря плотиной, разделить на секторы и во время прилива запастись в них «рабочую жидкость» впрок. Насосы закачивают в секторы воду и поднимают ее уровень выше уровня моря. После отлива она постепенно спускается из секторов, словно по шлюзовой системе. Турбины загружены до очередного паводка. Бернштейн показал, что этот способ не ликвидирует природную неравномерность приливов, а лишь значительно удорожает стоимость станции. Однобассей-

новая ПЭС — оптимальный вариант. Влияние же суточной неравномерности прилива может быть устранено использованием так называемого «насосного эффекта». Эта мысль, высказанная Бернштейном еще в 1946 году, спустя семь лет была разработана во Франции и проверена на ПЭС «Ранс». Суть идеи такова (см. вкладку): при отливе уровень воды в бассейне выше уровня моря и турбинный агрегат, заключенный в тело плотины, приводит в действие электрический генератор (цикл 1). Но постепенно перепад уровней уменьшается, и, когда он достигает примерно 0,5 м, турбина останавливается — при таком напоре она не действует. Открываются выпускные отверстия (затворы), и вода сбрасывается в море (цикл 2). Потом опять включается агрегат. Он потребляет электроэнергию из системы и работает теперь как насос, откачивая воду из бассейна. Уровень в бассейне становится ниже уровня моря (цикл 3). Как только возвращается прилив, скачок высот между двумя «сообщающимися сосудами» растет, и агрегат (теперь уже турбина) начинает выдавать электроэнергию в систему (цикл 4). Но постепенно уровни сближаются, перепад уменьшается до 0,5 м, и турбина замирает. Открываются впускные отверстия, бассейн долиняется водой (цикл 5). Включается агрегат (снова как насос), который подкачивает воду до необходимого уровня (цикл 6). И снова вода срабатывается из бассейна через турбину, вращающую генератор, который выдает электроэнергию потребителям.

Такая двусторонняя работа агрегата (турбина — насос) позволяет не только сократить время простоя станции, но и создать повышенный напор на турбине. При этом расход электроэнергии на подкачку или откачку воды окупается увеличенной выдачей энергии от станции. И еще. Приливной цикл, ритмичность которого соответствует лунным суткам (24 час. 50 мин.), не совпадает с солнечным циклом (24 часа), по которому живут люди. При шеститактной работе агрегатов ПЭС можно выдавать электроэнергию не только в пики «вдоха» и «выдоха» моря, но и в пики потребления, потому что в любое время суток гарантируется перепад уровней между морем и бассейном.

Все было бы хорошо, если бы... Мы уже говорили, что амплитуда приливной волны меняется во времени. То высоты волн прилива максимальны (так называемый период сизигии), то минимальны (период квадратуры). Значит, и выдача электроэнергии станцией также будет неодинакова (межсизигийная неравномерность).

С этой бедой ПЭС в принципе не может справиться в одиночку, нужна помощь речных гидроэлектростанций. В квадратуру недостаток воды в приливе восполняется за счет водохранилищ ГЭС.

После этого предложения советского ученого во всем мире постепенно начинают понимать, почему же было невыгодно строить ПЭС и как нужно выйти из положения.

Конечно, кроме трудностей научного характера, трудностей субъективных, есть и объективные затруднения. Во Франции и Англии нет водохранилищ большой емкости, которые могли бы действовать как регуляторы работы ПЭС, компенсируя месячную пульсацию выдаваемой электроэнергии. А требование работы ПЭС и речных ГЭС в «одной упряжке» совершенно обязательно...

Опытная советская ПЭС. У нас в стране можно отыскать 15—20 мест на берегах Белого, Баренцева и Охотского морей, где высоты прилива достигают 3—9 м. Вслед за первыми предложениями профессора В. Ляхницкого (1926 г.) и академика В. Шулейкина (1934 г.) был выдвинут ряд проектов использования энергии прилива. Этой проблеме посвятил свою дипломную работу в 1939 году Л. Бернштейн. Эта же тема разрабатывалась им через семь лет в диссертации. Над теми же вопросами трудился он и в «Гидропроекте». Под его руководством созданы многочисленные проекты приливных станций в нашей стране и за рубежом и построена, наконец, опытная ПЭС в бухте Кислая в районе Мурманска.

Горло бухты с выходом на фиорд Ура мелкое (3—4 м на малой воде) и недлинное (всего 30 м). Сама бухта достаточно внушительна — площадь примерно 1,1 км² при глубине до 30 м. Строго ритмично, через каждые 6 час. 12 мин. море наступает на берег и отступает от него, причем амплитуда прилива меняется от 1,07 м

в квадратуру до 3,96 м в сизигию. Когда прилив останавливается, в течение нескольких минут покоя бухта замирает, и в прозрачной воде видны камни на дне. Потом наступает отлив, и каждую секунду расход воды через горло нарастает, чтобы постепенно уменьшиться от 360 м³/сек до нуля.

Подсчитать энергетический потенциал прилива в этой бухте несложно: 1200 квт. Для современной энергетики эта цифра маловата, но не следует забывать, что Кислогубская ПЭС — опытная. Станция построена для опробования оборудования, накопления опыта эксплуатации. При этом была использована остроумная методика строительства. Около Мурманска собрали бетонную коробку весом 5200 т (!), внутри нее смонтировали агрегат на 400 квт весом 100 т и все вспомогательное оборудование. На понтонах блок здания ПЭС отбуксировали на заранее расчищенное и подготовленное место в горле губы Кислой на расстояние в 60 миль. Здание установили над подводным фундаментом. Пустоты в конструкции затопили, засыпали балластным песком, и блок мягко погрузился на основание.

Решение о создании наплавной конструкции — единственно возможное в условиях Крайнего Севера — настолько понравилось английским инженерам, что они переработали проект своей ПЭС «Северн», ориентируясь на использование таких же пустотелых блоков.

А что же дальше? «Приливные станции? — спросят некоторые инженеры. — Да ведь они имеют массу недостатков! Во-первых, они предназначены для пиковой работы самой природой, а пики потребления и пики производства электроэнергии на ПЭС не совпадают. Во-вторых, напоры воды переменны во времени и невелики, а речные гидротурбины работают в лучших условиях. В-третьих, возводить плотины, отвоевывая у моря бассейны для ПЭС, безумно дорого. В Голландии приходится этим заниматься, а нам-то зачем?»

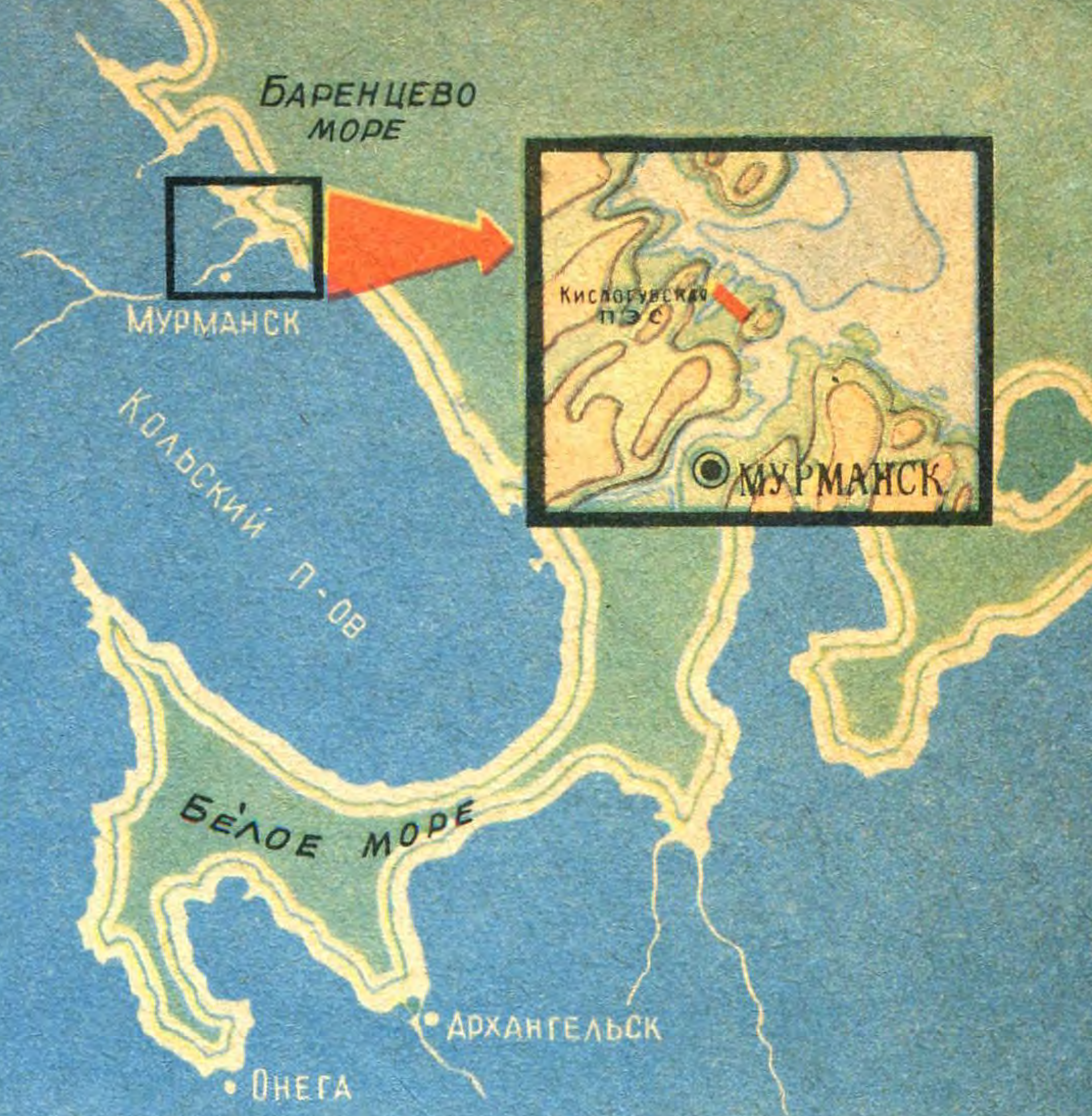
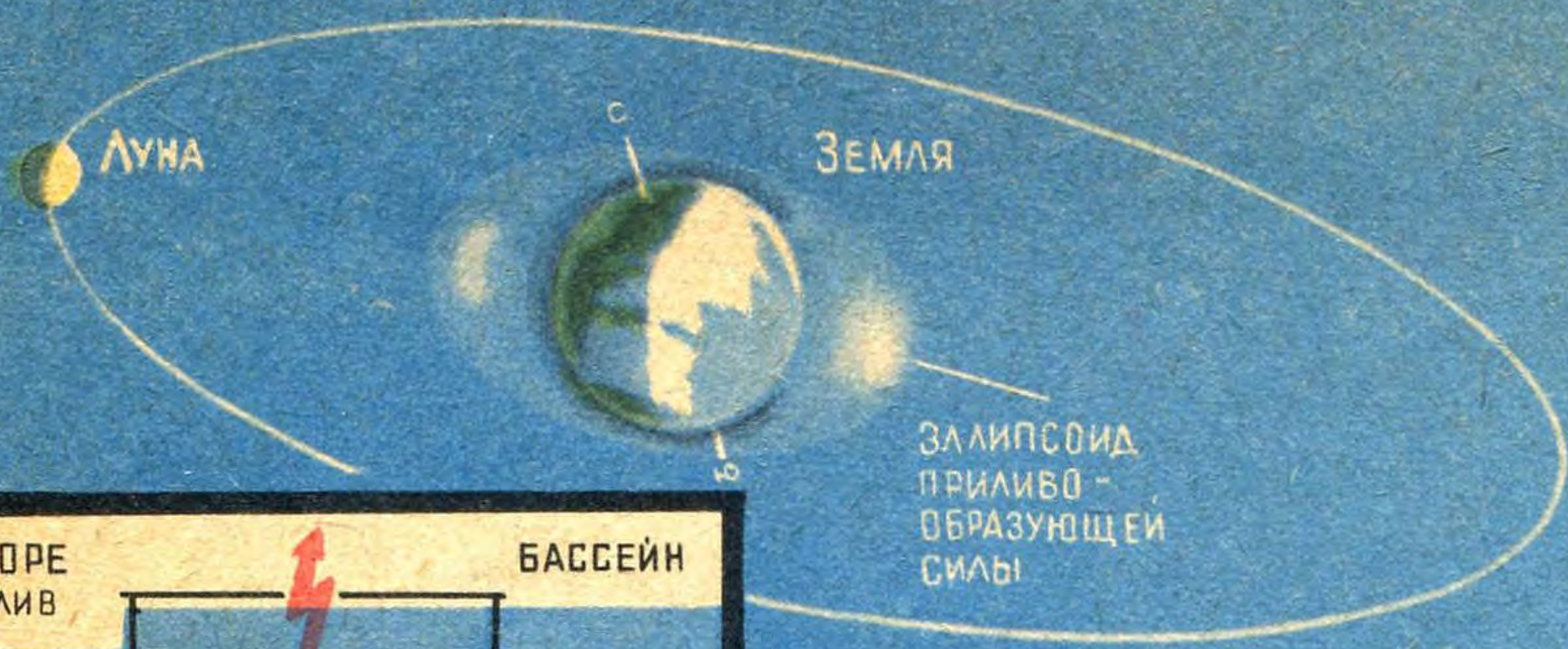
Ну что ж, ответим по пунктам. Во-первых, уже говорилось о разумном применении «насосного эффекта» и совместной работе с речными ГЭС. Это гарантирует выдачу электроэнергии потребителю в любое время суток. Во-вторых, создание торпедообразных турбин обтекаемой формы (капсульных) с 6-тактным циклом работы позволило использовать даже малые напоры. В-третьих, можно резко удешевить сооружение ПЭС, применяя наплавные блоки, выбирая выгодные створы плотин и т. д. Не надо забывать, что при создании речных ГЭС приходится затоплять большие обжитые площади под водохранилища. Расчеты Л. Бернштейна показывают, что цена электроэнергии ПЭС, хотя и будет дороже, чем речных ГЭС, все же в 4—6 раз уменьшится по сравнению с энергией тепловых станций.

Кроме того, нельзя не отметить еще одно важное обстоятельство. По мере роста энергопотребления становится все острее проблема покрытия его пиков. Роль пиковых станций в системах берут на себя старые, малоэкономичные тепловые станции и главным образом ГЭС, так как запустить гидроагрегаты можно довольно быстро, подняв затворы для пуска воды. Но уже к 1980 году в европейской части СССР не хватит речных ГЭС для этой цели. Как же тогда регулировать нагрузку?

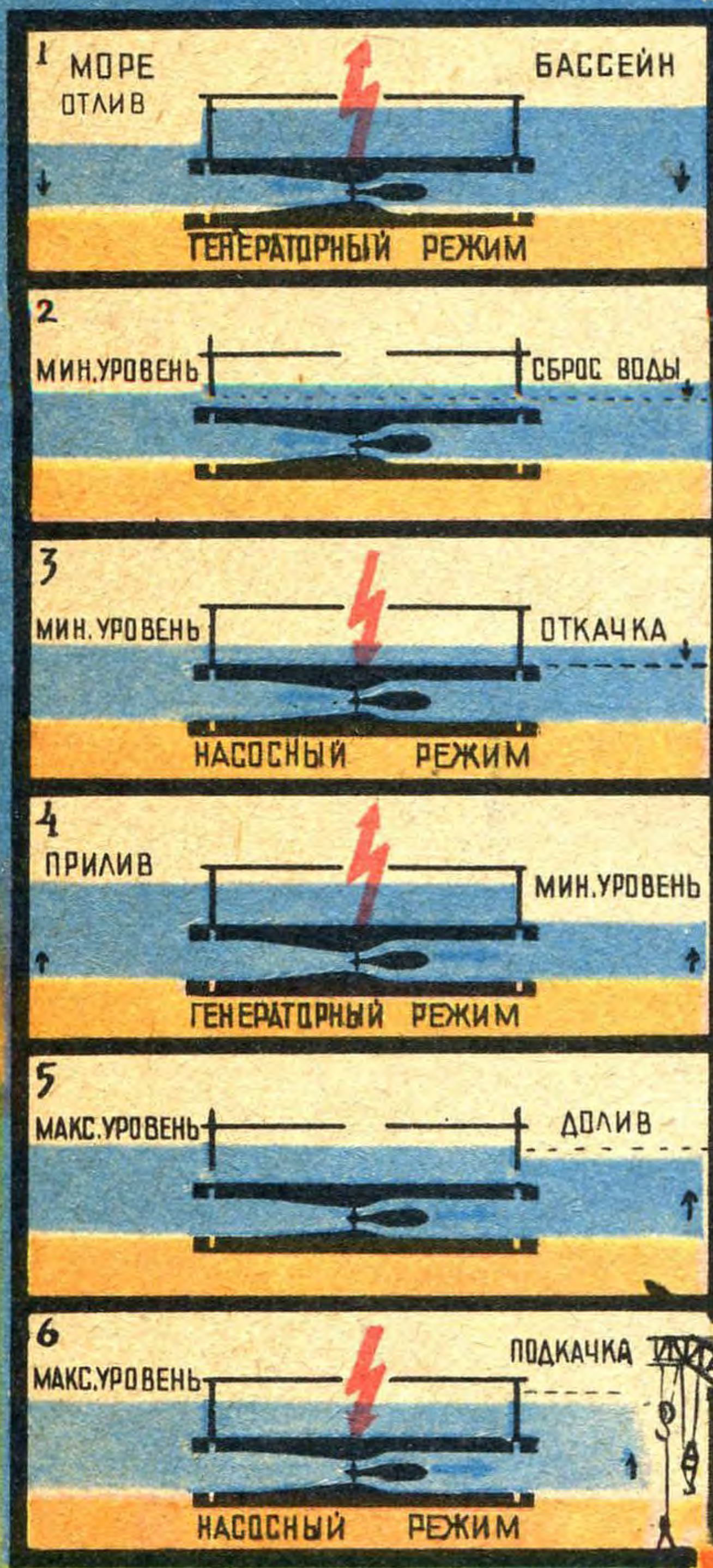
Можно создавать пиковые газотурбинные станции (ГТС). Такие станции компактны, мало весят, могут монтироваться у мест потребления мощности (заводов, городов). ГТС довольно быстро набирают мощность, но у них невысокий к.п.д. И опять-таки эти установки надо «кормить» топливом: газойлем, керосином, мазутом, природным газом. Кроме того, их мощность (каждого в отдельности) невелика и не превышает 70 Мвт.

Можно протянуть магистральные линии между центральными и восточными районами страны, где построены и строятся мощные речные ГЭС с водохранилищами и крупные тепловые электростанции на дешевом угле, и перекачивать по этим линиям электроэнергию, пользуясь разницей во времени. Это один из наиболее разумных путей покрытия пиковых нагрузок в условиях нашей Родины.

Но вряд ли эти способы закроют дорогу приливным станциям. Вслед за сооружением Лумбовской, Кулойской и Мезенской ПЭС наступит, видимо, очередь Беломорской. Ее мощность втрое превысит мощность Красноярского речного гиганта. На плотине длиной 100 км предполагается установить 2 тыс. турбин, по 7 Мвт каждая.

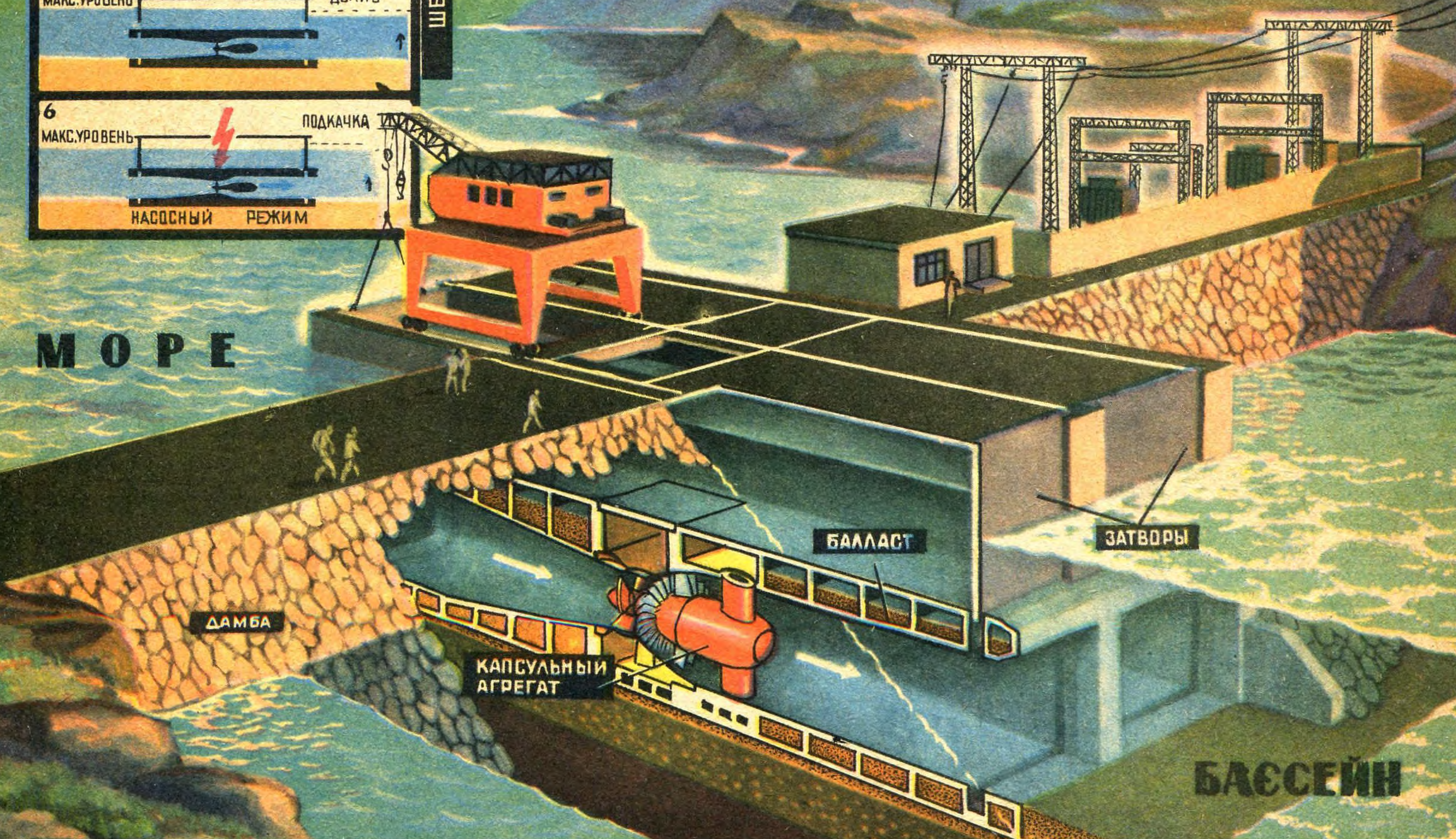


ЛУННАЯ ЭНЕРГЕТИКА



ШЕСТИТАКТНАЯ РАБОТА АГРЕГАТА

МОРЕ



БАССЕЙН



АИБГИНСКИЙ ГОРНОЛЫЖНЫЙ КОМПЛЕКС (Сочи — Красная Поляна)

1. Канатно-кресельная дорога «Аибга-1». Длина — 1250 м; перепад высот — 363 м.
2. Канатно-кресельная дорога «Аибга-2». Длина — 1550 м; перепад — 520 м.
3. Буксировочный подъемник. Длина — 1100 м; перепад — 360 м.
4. Буксировочный подъемник. Длина — 700 м; перепад — 300 м.
5. Тренировочный подъемник. Длина — 250 м; перепад 50 м.
6. Тренировочный подъемник. Длина — 250 м; перепад — 60 м.
7. Трасса скоростного спуска для мужчин. Длина — 3050 м; перепад — 890 м.
8. Трасса скоростного спуска для женщин. Длина — 1950 м; перепад — 590 м.
9. Трасса слалома-гиганта. Длина — 2000 м; перепад — 590 м.
10. Трасса специального слалома. Длина — 600 м; перепад — 220 м.
- 11 и 12. Учебные трассы. Длина — 250 м; перепад — 50–60 м.
13. Кафе-ресторан.
14. Кафе.
15. Стартовые домики.
16. Служебные помещения, трибуны.
17. Гостиница на 300 мест.
18. Автостоянки.
19. Гостиницы, крытый стадион, торговый центр.
20. Катки.



Сколько их было, разведывательных вылетов! И летом и зимой... Все три горы, три сестры Аибги, знакомы, кажется, до последнего камешка: облазали их и посуху, и в дождь, и в метель.

Задание, поставленное перед изыскателями Комитетом по физической культуре и спорту при Совете Министров РСФСР, сводилось к следующему: выяснить возможности спортивного освоения района Красной Поляны. Впервые подобные исследования в горах были поставлены у нас, что называется, на широкую ногу. Ученые из проблемной лаборатории снежных лавин географического факультета МГУ объединились со специалистами по горнолыжным трассам.

Восторженные прогнозы энтузиастов горнолыжного спорта, давно приметивших аибгинские склоны, полностью оправдались. Оказалось, что здесь самое обильное в Российской Федерации снегоснабжение — зимой меньше двух метров не случается! На самом же хребте, на высоте 2400 м, снег не тает круглый год. Обилие солнечных дней, необходимая влажность воздуха, атмосферное давление, не требующее от спортсменов акклиматизации, — все это постоянные плюсы краснополянской погоды.

Немало задач пришлось решить проектировщикам трасс. Склоны здесь такие, что самое трудное — выбрать наиболее удобный по экономическим меркам маршрут. Именно точный расчет, желание избежать лишних строительных затрат вынуждали спортивных специалистов отказываться от соблазнительных трасс, «приготовленных» самой природой.

Но вот разработаны и одобрены проекты. Принято решение создать в сочинской Красной Поляне республиканскую комплексную учебно-спортивную базу. И хоть строители пока только набирают темпы, уже можно рассказать о том, каким будет горнолыжный комплекс неподалеку от Черного моря.

Трасса скоростного спуска для мужчин начинается с высоты 1550 метров над уровнем моря. Она проложена по интереснейшему рельефу спадов и контруклонов, стремительных, прямо-таки бобслейных, желобов и почти ровных полог. Трасса эта ни в чем не уступит лучшим зарубежным. Ее проектировщики использовали богатый опыт, накопленный и у нас в стране и в ведущих горнолыжных державах — Австрии, Швейцарии, Франции. Спортсмен, набравший на головокружительном спаде скорость в полтора раза, а то и больше километров в час, сможет дать секундный отдых мышцам и нервам на спокойном участке. Ведь впереди следующий скоростной этап. Вся дистанция построена именно по этому принципу гармоничного сочетания нагрузок и передышек.

Средняя Аибга сделала подарок женщинам. Наконец-то у них будет свой скоростной спуск. Женскую трассу отличает необыкновенная, как говорят спортсмены, мягкость профиля спуска. Ее-то и недостает уже освоенным в нашей стране склонам.

Трассы гигантских слаломов, женского и мужского, сольются в одну спокойную полосу шириной в 70 метров. В пятидесятиметровый размах впишут сложное сочетание виражей участники и участницы состязаний по специальному слалому.

Причудливые нити всех дистанций выются по одному склону и оканчиваются на одной площадке, где и будут финишировать спортсмены, соревнующиеся в альпийском многоборье. Рядом с финишем поднимутся судейские сооружения, а на удобных трибунах разместятся несколько тысяч зрителей.

Площадка столь велика, что на ней будет устроена боль-

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАСС СКОРОСТНОГО СПУСКА

Наименование трассы	Старт (м)	Финиш (м)	Перепад высот (м)	Длина (м)	Средний угол уклона (градусы)
Штрейф-стайт (Австрия)	1660	800	860	3510	12
Блауфельд (ФРГ)	1550	880	670	2000	11
Кассерус (Франция)	2225	1400	825	2065	17
Коль де Путрен (Франция)	2610	1720	890	3075	16
Чегет (СССР)	3070	2150	920	2450	21
Аибга — Красная Поляна (СССР)	1550	650	900	3050	18

шая стоянка для автомашин. Здесь же нижние станции подъемников. Пока намечено протянуть две канатно-кресельные и четыре буксировочные дороги. За час они смогут поднимать до полуторакилометровой отметки 1800 человек. Думается, такая мощность заведомо мала. Ведь полюбоваться красотами Кавказа захотят и туристы, которых и сейчас уже манит Красная Поляна. Опыт приэльбрусских спортивных баз лишний раз убеждает в этом. А в Сочи «проблема подъемника» станет еще острее.

Рядом с финишной площадкой будет построен пансионат. Он предназначается специально для спортсменов. 500 участников соревнований удобно расселятся в красивом, светлом здании. Интересные сооружения решено возвести и наверху, у стартов. Они так и названы — стартовыми домиками. В них спортсмены смогут переодеться перед выходом на трассу, получить необходимую медицинскую помощь, подремонтировать лыжи и отрегулировать крепления. Телевизионные установки помогут следить за ходом борьбы. Судьи будут вызывать горнолыжников на старт по радио. И после того, как динамик отсчитает предстартовые секунды, спортсмен начнет спуск прямо с «порога» домика.

Красная Поляна, очевидно, сможет со временем принять и летающих лыжников, и саночников, и бобслеистов. Уже начат следующий этап спортивной разведки. Специалисты прикидывают, где бы установить трамплины, проложить санные трассы. Конкретнее оцениваются возможности «заселения» высотного этажа Аибгинских гор.

А пока с января нынешнего года здесь, в красивейшем районе курортного Сочи, работает республиканская детско-юношеская горнолыжная спортшкола. Ребята получают первые уроки стремительного спуска. Уже проектируется новое школьное здание с большим тренировочным залом и плавательным бассейном. И пусть сегодня Красная Поляна все еще снежная целина. Будущие мастера уже проложили по ней первую лыжню.

С. ГУРЬЕВА,

директор Краснополянской горнолыжной спортивной школы

Рис. В. Овчинникова



ЛЫЖИ 2001 ГОДА

- НА СНЕЖНЫХ СКЛОНАХ БУДУЩЕГО
- ПРОГНОЗЫ ● ПРЕДВИДЕНИЯ
- ПРЕДСКАЗАНИЯ

М. МЕНЬШИКОВА

Рис. В. Брюна

ЛЫЖИ. Наверняка можно сказать, что не будет какой-то единственной конструкции, которая вытеснила бы все остальные. Задача — добиться того, чтобы скольжение по льду, насту и рыхлому снегу было одинаково хорошим, — сложна. Уже сегодня наметились разные пути ее решения. За право стать «лыжами 2001 года» борются несколько претендентов. Мало кто сомневается: будущее за конструкциями, подобными тем, что разрабатывает американская фирма «Тони Зайлер».

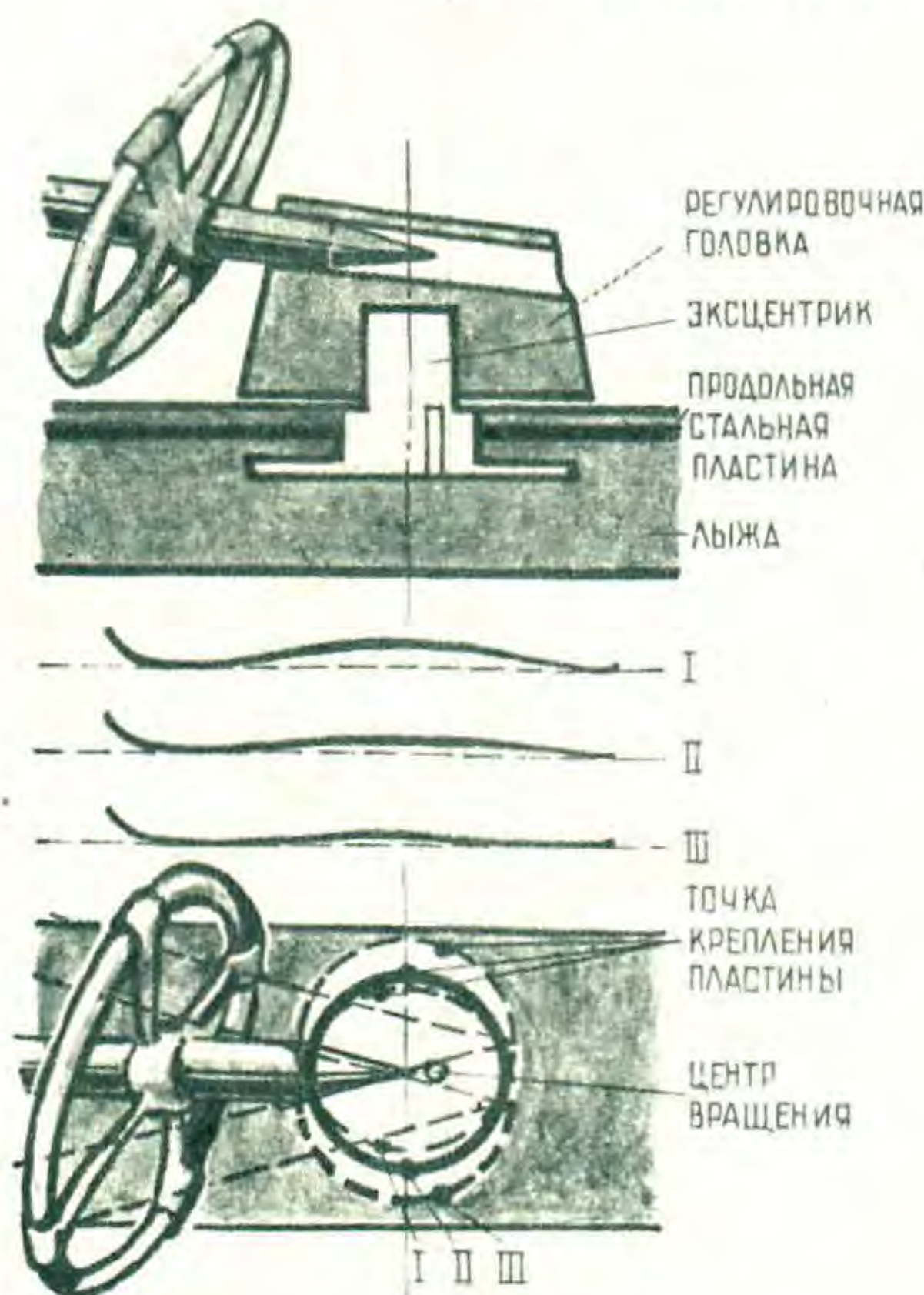
Лыжи знаменитого экс-чемпиона мира и Олимпийских игр целиком фибергласовые. Их сечение напоминает соты. Прочность, легкость, долговечность — неоспоримые преимущества пластиков. Они не имеют себе равных на обледенелом склоне, на рыхлом свежеснеговом пологом. По пути, предложенному Зайлером, идут сейчас известные австрийские фирмы «Кнайсл» и «Фишер».

Давнишний спор между сторонниками металла и пластика должен решиться мирно. «Плюсы» металла (малые потери на трение и прочность) будут объединены с достоинствами пластмасс.

По-другому решают проблему «вез-



деходности» западногерманские инженеры — сторонники металла. Скользящая поверхность лыж «Вариомат» и «Тенсомат» — уже привычное стекловолокно + стальной кант. Конструкторы решили регулировать жесткость и прогиб лыж. Для этой цели внутри корпуса лыжи по всей ее длине вмонтирована стальная пружинящая полоса, закрепленная с обоих концов. С помощью эксцентрика кулачка (в одном случае он как бы раздвигает соединенные пружиной половины полосы, а в другом — давит на пластину и выгибает ее) спортсмен «подгоняет» лыжи к трассе. Стоит вставить конец палки в отверстие регулировочной головки и установить фиксатор в первое положение — жесткость лыж будет соответствовать фирну и мягкому снегу. Второе положение — для лыжни и укатанного склона с покрытием средней плотности. Третье — и вам не страшен лед и наст: средняя часть лыжи разгружается, весь вес спортсмена распределяется на концы лыж, и они надежно сцепляются с поверхностью. Вполне возможно, к концу нынешне-



го столетия появятся лыжи с переменным продольным прогибом. От них можно ждать высокой маневренности. Одним словом, намечается явная тенденция превратить лыжу в оригинальный механизм.

БОТИНКИ И КРЕПЛЕНИЯ. Это ответственной звено системы «лыжник — лыжи». Кожу и пористую резину, пластиковые материалы, которые (в отличие от кожи) не растягиваются и не размокают, — все это применяют спортивные обувщики при создании «ботинок 2001 года». Слоеная «начинка» позволит подгонять обувь точно по ноге.

Прогрессивна конструкция ботинок, выпускаемых последнее время фирмой «Райчел Ред». Внутри жесткого стеклопластикового корпуса, запирающегося пряжками, — мягкий кожаный ботинок на шнурках. До и после катания спортсмен сможет ходить во «внутренних» ботинках. Создаются и конструкции другого рода — сам корпус ботинка, собранный из фибергласовых деталей, делается гибким.

Ценными качествами креплений завтрашнего дня станут точная отладка, надежность, с которой захватываются носок и задник ботинка, и пригодность для обуви любого размера. Хитроумная механика будет освобождать ногу спортсмена только тогда, когда он попадет в опасную ситуацию. Крепления выдержат немалые продольные и поперечные



В создании новых, совершенных моделей лыж, креплений и ботинок принимают участие специалисты самых разных профилей: от химика и металлурга до прочиста и машиностроителя. Проектирование летних трасс с искусственным покрытием, разработка подъемных устройств — широкое поле деятельности для конструкторов и изобретателей. Живая связь горных лыж с достижениями науки и техники позволяет делать более или менее точные прогнозы на будущее этого спорта. Пользуясь материалами зарубежных журналов, попытаемся заглянуть в горнолыжный сезон 2001 года.

нагрузки, возникающие при поворотах, но даже слабые усилия в любом опасном направлении заставят срабатывать «отстегивающее» лыжное устройство.

Уже появились безразмерные крепления. Принцип их прост: передний и задний захваты удерживают ботинок за металлическую пластину, прикрепленную к подошве. У этого приспособления есть еще одно немаловажное достоинство — можно без особого труда менять лыжи местами. А делать это весьма полезно: ведь внутренние кромки лыж изнашиваются быстрее. Недолгая процедура продлит жизнь лыж.

ПОДЪЕМНИКИ. Большинство из них станет закрытыми. Такими, как тот, что устанавливается в горнолыжном оазисе Скво-Вэлли. Комфортабельная кабина за один рейс доставляет к старту сразу 140 человек. Итальянский подъемник пока самый большой в мире. Но и небольшие фуникулеры будут оборудованы скоростными вагончиками-гондолами.

СНЕГ. Он станет подвластен человеку. Лишний раз убеждают в этом интересные результаты эксперимента, проведенного под Буффало (штат Нью-Йорк). Там удалось искусственно вызвать снегопад. Не над городом, а именно над местом, где намечалось провести соревнования. Выигрыш двойной: в самом Буффало избавились от лишней работы по расчистке улиц, а спортсмены получили великолепную трассу.

В августовском номере за прошлый год мы рассказали о снежных генераторах — «пушках». В 2001 году такие «пушки» будут «ремонттировать» поверхность скоростных склонов не только летом, но и зимой. За рубежом уже начато производство «трехствольных» вращающихся снегогенераторов. Каждый из них сможет «заснежить» участок диаметром примерно в 70 м.

Интересное сообщение появилось в одном из последних номеров американского «Ски». Журнал пишет: «Проводятся опыты по получению снега из воды с помощью добавления в нее химических веществ. Отпадет нужда в дорогостоящих компрессорах...»

Итак, мы на чемпионате 2001 года по слалому. На горнолыжниках облегающие, но не стесняющие движений костюмы из водонепроницаемого блестящего материала. Те же, кто спускается сверху, напоминают космонавтов. На спортсменах прочные пластмассовые шлемы с козырьком и прозрачным щитком.

Возможно, побывать на подобных соревнованиях мы сможем раньше — нам не придется ждать 2001 года...

Недавно издательством «Машиностроение» выпущена книга Евгения Муслина «Металл меняет форму». Надо сказать, что о «чистой» науке, о самых модных ее направлениях у нас пишут много. А вот популярные брошюры о современных тенденциях и достижениях машиностроения, о тонкостях конструирования, о секретах машиностроительной технологии можно по пальцам перечесть. Книга Е. Муслина относится именно к таким редким монографиям.

Со дня выхода книги прошло всего несколько месяцев. Но за это короткое время обширная коллекция экзотических методов металлообработки изрядно пополнилась. Выданы новые авторские свидетельства, запатентованы новые изобретения.

Мы попросили инженера Е. МУСЛИНА рассказать нашим читателям о самых интересных новинках, появившихся в области металлообработки.

КОГДА ТРАДИЦИИ БЕССИЛЬНЫ

СТАРИННОЕ РЕМЕСЛО БРОСАЕТ ВЫЗОВ МОЛОДЫМ

Е. МУСЛИН, инженер

Рис. К. Кудряшова

Наше внимание, естественно, привлекает все новое. Поэтому ультрасовременные способы металлообработки — электроннолучевые, лазерные, электроэрозионные, электрохимические, ультразвуковые — занимают непропорционально большое место в научно-популярной журналистике, в кино и телевидении. Между тем традиционные способы — литье, сварка, резание, штамповка — тоже не стоят на месте, и их новые разновидности иногда более экзотичны, чем обработка лазером или пучком электронов. О некоторых из этих сенсаций, скрытых от широкого читателя серыми корешками технических отчетов, замаскированных юридической тарбарщиной патентной фразеологии, я и хочу рассказать в статье.

ЛИТЬЕ — самая традиционная область металлообработки. Тем удивительнее радикальные новшества, ставящие с ног на голову древнее ремесло литейщика. Вспомните известный опыт французского физика Плато. Ученый впускал в сосуд с жидкостью другую жидкость. Если удельные веса веществ были равны и они не смешивались и не растворялись друг в друге, то «гостя» обязательно принимала форму шара. Теперь представьте, что наша жидкость — расплав металла с более высокой точкой плавления, чем расплав, в который ее впустили. Очевидно, образовавшийся шар застынет и затвердеет. На принципе Плато и основан новый способ литья. Ванна из огнеупорного кирпича заполнена расплавленной химически инертной солью. В расплав погружено керамическое сопло печи, через которое подается жидкий металл. В первое мгновение металлическая струйка сохраняет свою «внешность» по инерции, подобно струе воды, вырывающейся под напором из пожарного шланга. Но в отличие от воды металл, не успевая рассыпаться на отдельные капли, затвердевает. Причем сначала, когда струйка еще «не промерзла» насквозь, она превращается в мягкий, как глина, стержень с жидкой сердцевинкой. Стержень наматывают на вращающуюся катушку. Меняя скорость ее вращения, вытягивая слиток то быстрее, то медленнее, легко варьировать сечение получающегося прутка. А кроме



того, можно увеличивать и уменьшать диаметр сопла. Все это позволяет получать изделия практически любых размеров. И еще. Теплоотдача пропорциональна разности температур соприкасающихся тел. При новом способе литья ее можно свободно менять от нуля (металл и соль одинаковой температуры) до какой-то максимальной, весьма высокой величины, соответствующей самой легкоплавкой соли.

В отличие от волочения, когда прутки приходится много раз протягивать через фильеру, здесь самую



тонкую проволоку мы получаем сразу. Кстати, если подобрать два не смешивающихся солевых расплава, таких, чтобы удельный вес одного был больше, а другого меньше удельного веса жидкого металла, то металл растечется тонкой пленкой по плоскости раздела этих двух сред и мы получим готовый стальной лист без всяких прокатных станков.

Теоретически способ литья расплава в расплав обосновал ленинградский физик профессор А. Степанов (о его работах «ТМ» уже сообщала). Во время Отечественной войны по предложению инженера Г. Головкина таким способом получали заклепочную проволоку из алюминия. Тогда жидкую струйку металла впускали в холодную воду. Сейчас над дальнейшим развитием этого способа работают американские изобретатели Д. Шартон и Д. Гайтсворт — патент США № 3128513.

СКОРАЯ смерть обработки резанием — излюбленная тема пророков от техники. Но резец и фреза пока сдаваться не собираются, а станкостроители загружены заказами больше чем когда-либо.

...Прекрасные статуи, найденные в древней земле Эллады, не вечны. Чтобы навсегда сохранить человечеству творения греческих ваятелей, нужно уметь изготавливать точные копии. «Это не проблема, — скажет читатель, — надо лишь составить программу работы, занести ее на перфоленду, и станок-автомат выточит «близнеца» один к одному». Действительно, для маленьких скульптур дело так и обстоит, а вот для больших... Чем «рослее» заготовка, тем длиннее должна быть траверса станка, по которой движется каретка с режущим инструментом. А при увеличении траверсы пропорционально кубу ее длины падает жесткость и вырастает прогиб конструкции. Возникают вибрации, кончик резца заметно дрожит. В таких условиях выдержать точную обработку невозможно. Пробовали сделать траверсу крепче, массивнее, но при этом неминуемо рос ее вес, росло трение в подшипниках и шарнирах, и управлять ее движением становилось все труднее. Словом, куда ни кинь — везде клин. Низкая жесткость — плохо, большая — еще хуже.

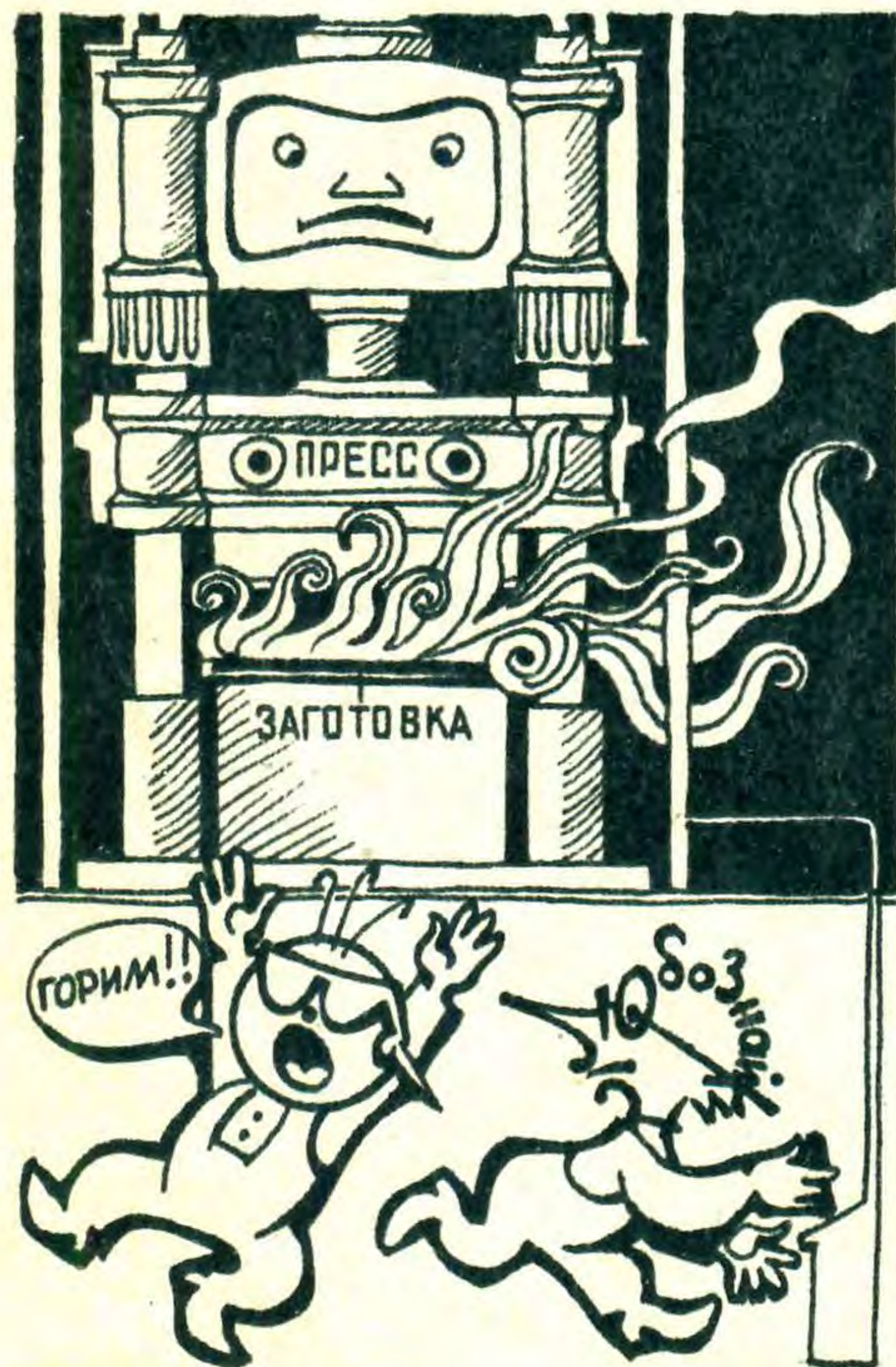
Дело, конечно, не только в скульптурах. Просто статуя полнее всего воплощает в себе комплекс проблем, связанных с технологическими трудностями обработки поверхностей громоздких деталей — самолетных крыльев, судовых обшивок, лопастей гидротурбин и т. д. Эти детали при размерах 5—10 м тоже должны быть изготовлены с микронной точностью.

«Гордиев узел» разрубил американский инженер Д. Рабиноу (патент США № 3141378). Он предложил станок вместе с заготовкой опустить в большой бак, наполненный машинным маслом, этиленгликолем или какой-либо другой жидкостью. Как ни странно, такой необычный прием разом решил все вопросы.

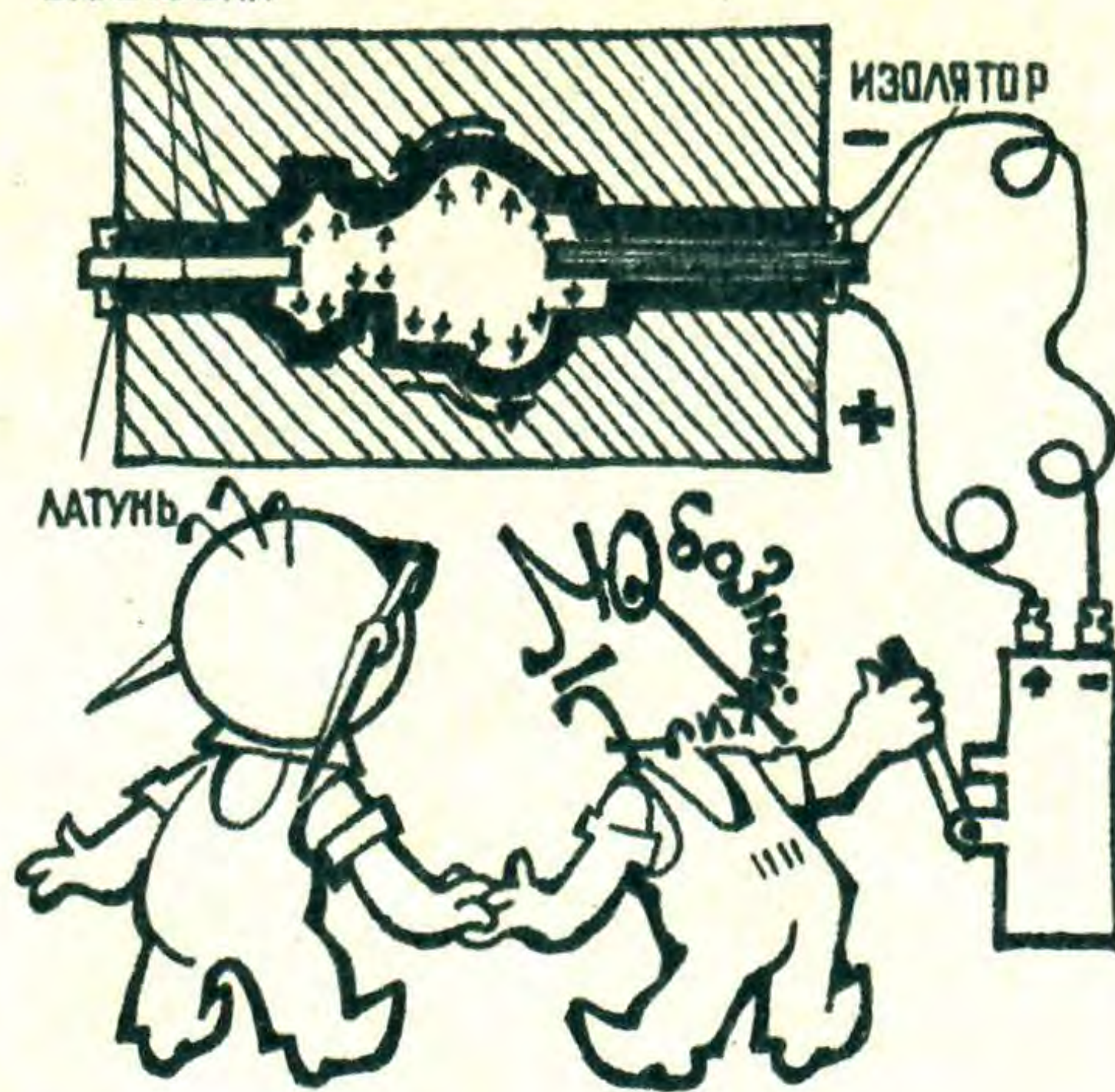
Сделав консоль станка полый или подвесив ее к сварным поплавкам, можно добиться, чтобы траверса, плавающая в масле, находилась в состоянии «невесомости». Сразу же упрощается управление станком, почти исчезают прогибы конструкции. Одновременно масло облегчает резание, демпфирует возникающие вибрации и хорошо охлаждает инструмент и деталь. Все это повышает точность траектории резца, дает возможность снимать тончайшую стружку. В результате достигается такой высокий класс обработки, какой невозможно получить другими способами.

С помощью станка-водолаза, если есть соответствующая программа на перфоленте, можно быстро и точно изготовить и автомобильный штамп и статую.

ОБРАБОТКА металлов давлением — ковкой, волочением — известна уже тысячи лет. Тем не менее «давленцы» по количеству оригинальных изобретений стоят, пожалуй, в металлообработке на первом месте.



ЗАГОТОВКИ



...Штамповка тонких листов была всегда крепким орешком. Не успеют раскалить стальной «блин» и перенести его из печи под пресс, как он уже остыл. Чтобы компенсировать столь стремительное охлаждение, заготовку специально перегревают, заведомо ухудшая структуру и механические свойства металла, стараются подставить ее под пресс как можно быстрее, наконец, нагревают предварительно сам штамп, лишь бы он меньше отбирал от нее тепла. Но часто все эти ухищрения не дают желаемого эффекта, а при штамповке вольфрама, молибдена и других хорошо окисляющихся на воздухе металлов и сплавов технология осложняется еще больше — требуется вакуум, защитные инертные среды и т. д.

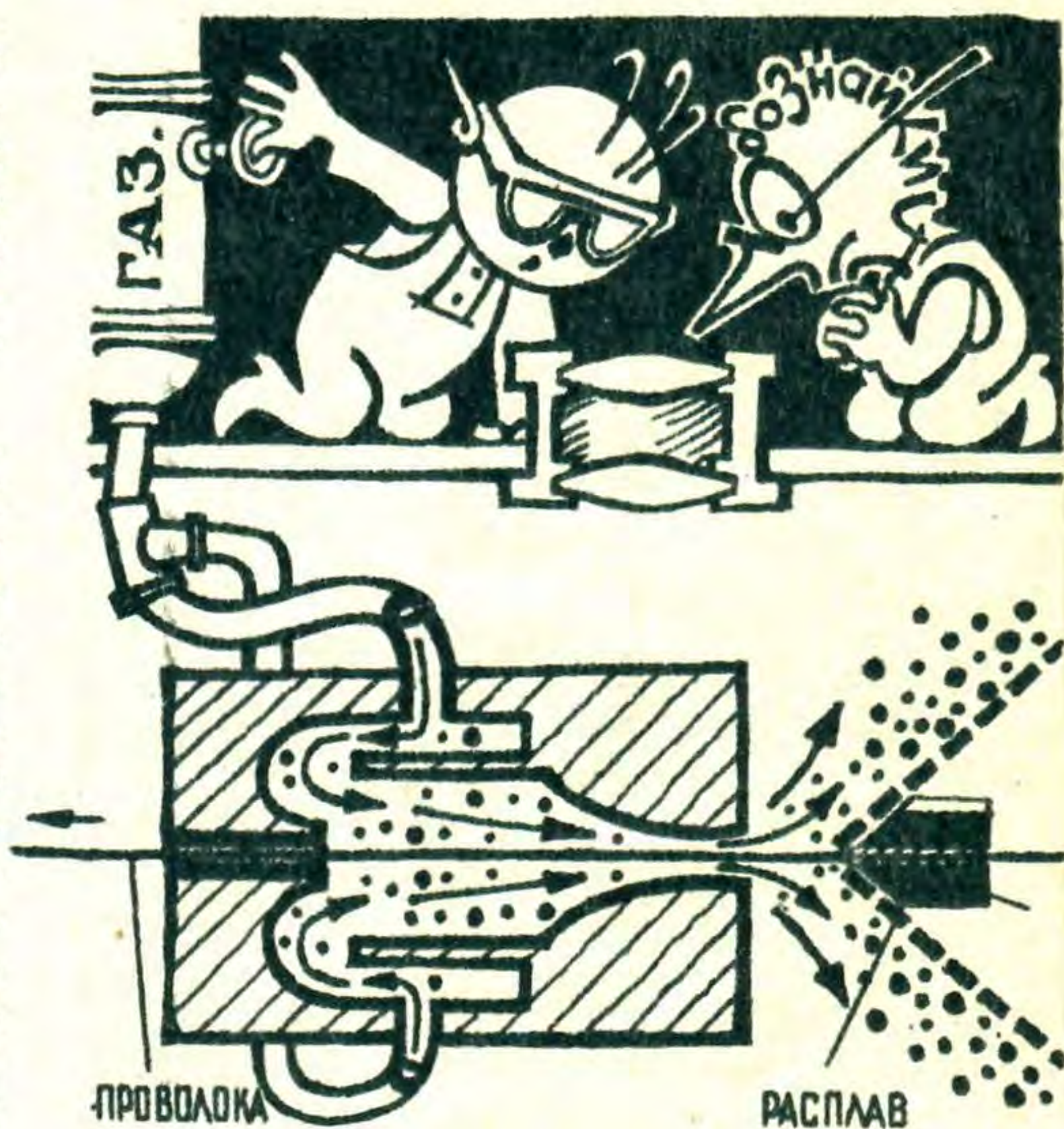
Мгновенный нагрев заготовки прямо под прессом — вот было бы идеальным решением вопроса с точки зрения металлургов. А как такой нагрев практически осуществить — уже другой вопрос. По-видимому, потребуются мощные высокочастотные установки, дорогостоящие и сложные в обслуживании электронные системы... К чести московских инженеров-изобретателей Е. Васильева и Я. Габриэлянца, предложенный ими для этой цели способ (авторское свидетельство № 172866) предельно прост, дешев, не требует никакого дополнительного оборудования и доступен даже колхозной мастерской.

Вы, наверное, уже слышали о самонагревающихся консервах для туристов. Дношко банки покрыто горючей смесью. Вскрыв «жестянку», поднес зажженную спичку — и горячий суп или жаркое к вашим услугам.

По такому же пути пошли и наши изобретатели, создавшие своего рода «консервы» для прессы. Тонкую листовую заготовку они обмазали горючим веществом с большой теплотворной способностью. Затем уложили заготовку в штамп и за мгновение до пуска прессы подожгли горючее. Лист вспыхнул сразу по всей поверхности и быстро нагрелся до нужной температуры. Поскольку горение продолжалось и тогда, когда пресс шел вниз, то в продолжение всей

деформации заготовка сохраняла необходимую пластичность.

Куйбышевский изобретатель П. Пытьев пошел иным путем, он предложил способ штамповки, основанный на взаимодействии проводников с электрическим током (авторское свидетельство № 164872). Сначала собирают рабочий блок. Он состоит из двух матриц, все равно — одинаковых или разных, обращенных своими полостями друг к другу, и двух листовых заготовок, зажатых между ними. Матрицы сделаны из диэлектрика. Между заготовками просовывают прокладки: в одном конце латунную, в другом — стеклотекстолитовую. Теперь к одной из заготовок (там, где изоляция) подводят ток. Мощный электрический импульс. Сначала он пробегает по одному листу, потом через латунную пластинку попадает на второй. Таким образом, в двух проводниках-заготовках текут взаимно противоположные токи. Как известно из школьного курса физики, проводники при этом отталкиваются. Отталкиваются друг от друга и наши заготовки, да с такой силой, что они плотно обжимают внутреннюю поверхность матриц. Этому способствует и то обстоятельство, что токи большой силы мгновенно раскаляют заготовки, размягчают металл и облегчают деформацию.



ЧТОБЫ проволока не ржавела, кабельчики покрывают ее оловом, свинцом, латуной и даже серебром. Защитный слой вовсе не должен быть толстым, несколько микронов для него вполне достаточно. Но вот в чем загвоздка — делать тонкие покрытия мы не умеем. Проволоку окунают сначала в ванну с расплавом, а затем пропускают через очко резинового, асбестового или деревянного съемника, через победитовый или даже алмазный калибр. Все эти калибры и съемники либо дороги, либо быстро изнашиваются, а главное — они совершенно не достигают своей цели, защитный слой приходится заведомо утолщать. Тому несколько причин. Во-первых, практически невозможно заставить проволоку дви-

гаться точно по оси отверстия съемника. Она обязательно будет отклоняться в ту или другую сторону. Во-вторых, отверстие постепенно разрабатывается и расширяется. И наконец, сама проволока неоднородна: диаметр ее колеблется в каких-то пределах, и соответственно съемник приходится настраивать на максимальный размер. Кроме перерасхода дефицитных металлов, протягивание через калибр неудобно еще и тем, что снижает производительность оборудования: при больших скоростях проволока рвется.

Московские изобретатели из ОКБ кабельной промышленности А. и В. Иноземцевы, В. Павлов, Л. Кобяков и А. Гусаров использовали в качестве съемника... воздух (авторское свидетельство № 168573).

Представьте себе, что по оси проволоки, только что вышедшей из ванны с расплавом олова или свинца, навстречу ее движению бьет сверхзвуковая воздушная струя. Образующаяся поперек оси воздушная плотина — ударная волна — сдувает жидкий расплав, оттесняет его назад, оставляя на проволоке тонкий слой покрытия, ровно столько, сколько необходимо. Меняя скорость воздушного потока и встречного движения проволоки, можно в широких пределах регулировать перепад давлений в «зоне уплотнения», оставлять на проволоке больше или меньше защитного слоя.

Расплав пробовали сдувать с проволоки и раньше, правда, обычной, дозвуковой воздушной струей. Однако напора для преодоления сил вязкости и поверхностного натяжения расплава не хватало, покрытие получалось все равно толстым и неравномерным.

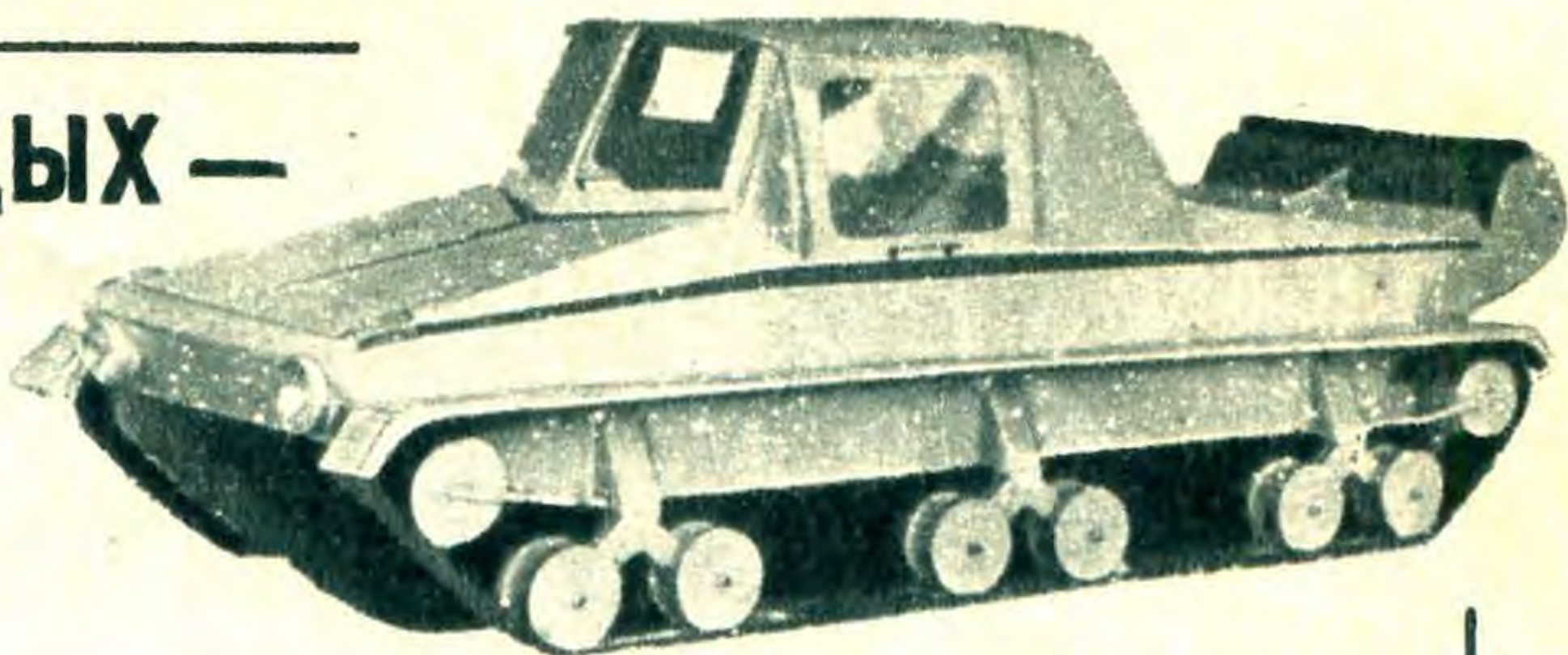
Устройство, предложенное изобретателями, несложно. В цилиндре выточены осевая полость — газовая камера — и боковое отверстие. Через отверстие внутрь цилиндра подается нагретый и сжатый предварительно компрессором газ, а через камеру протягивается проволока. Для того чтобы покрывающий металл был достаточно текуч, температуру газа поддерживают близкой к температуре расплава.

Струя, врываясь в камеру со сверхзвуковой скоростью, сдувает с проволоки все излишки защитного слоя.

Одно и то же сопло годится для разных профилей и разных диаметров прутков, оно не изнашивается и может служить практически вечно.

Сопротивление движению проволоки при новом способе лужения падает почти до нуля, нет натяжения, которое грозило бы ее порвать, поэтому скорость процесса можно повышать почти неограниченно. Фактически в экспериментах с медной проволокой диаметром 0,35, 0,20 и 0,12 мм были достигнуты скорости в 200, 500 и даже 1000 метров в минуту. Толщину покрытия удавалось довести до одного и даже до половины микрона. Обычными съемниками это сделать совершенно невозможно.

„ЭВРИКА“ МОЛОДЫХ — ВЕЗДЕХОД- Г И Б Р И Д



Совсем непросто, заботясь о высокой проходимости транспортного средства, найти абсолютный тип движителя. Колеса хороши для укатанного шоссе, гусеницы незаменимы в условиях бездорожья. Но если водитель автомобиля-вездехода сможет выехать с вязкого грунта, включив «передний мост», то у его коллеги на гусеничной машине такого резерва нет. Рано или поздно наступает момент, когда и гусеницы лишь бесполезно лязгают и зарываюся в песок или трясину.

Оригинальное решение проблемы предложили и реализовали конструкторы казанского молодежного КБ. Ходовая часть их экспериментальной машины — гусеницы и воздушная подушка.

Вентилятор, расположенный в кормовой части вездехода, нагнетает воздух под днище. Сходство с аппаратами на воздушной подушке придает и эластичная юбка впереди и по бортам — это способствует более рациональному расходу мощности двигателя. Однако в отличие от традиционных «ховеркрафтов» машина не отрывается от грунта полностью. Гусеницы всегда сцеплены с землей, вездеход устойчив по курсу и отлично управляется. 60—80% ходового веса несет воздушная подушка. Давле-

ние регулируется заслонками, которые позволяют перераспределять воздух так, чтобы приподнять машину с нужной стороны. При движении по укатанным дорогам вентилятор можно полностью отключить. Мощность двигателя подается только на гусеницы через фрикционный вариатор. Кинематика вариатора обеспечивает передний, задний ход, развороты и бесступенчатое регулирование скорости движения. Для вездехода не преграда и водная гладь. Нижняя часть корпуса выполнена герметичной — машина способна плавать.

Аппарат проходит сейчас всесторонние испытания. Цель конструкторов — выработать оптимальную схему ходовой части, найти наиболее выгодные соотношения нагрузки на «подушку» и гусеницы при движении по земле, снегу, воде.

В. РЕШЕТНИКОВ

г. Казань

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВЕЗДЕХОДА:
длина — 3,5 м; ширина — 1,4 м; высота — 1,1 м; вес (ходовой) — 500 кг. Двигатель — серийный, мотоциклетный. Грузоподъемность — 2 человека, 50 кг груза. Максимальная скорость — 45 км/час.

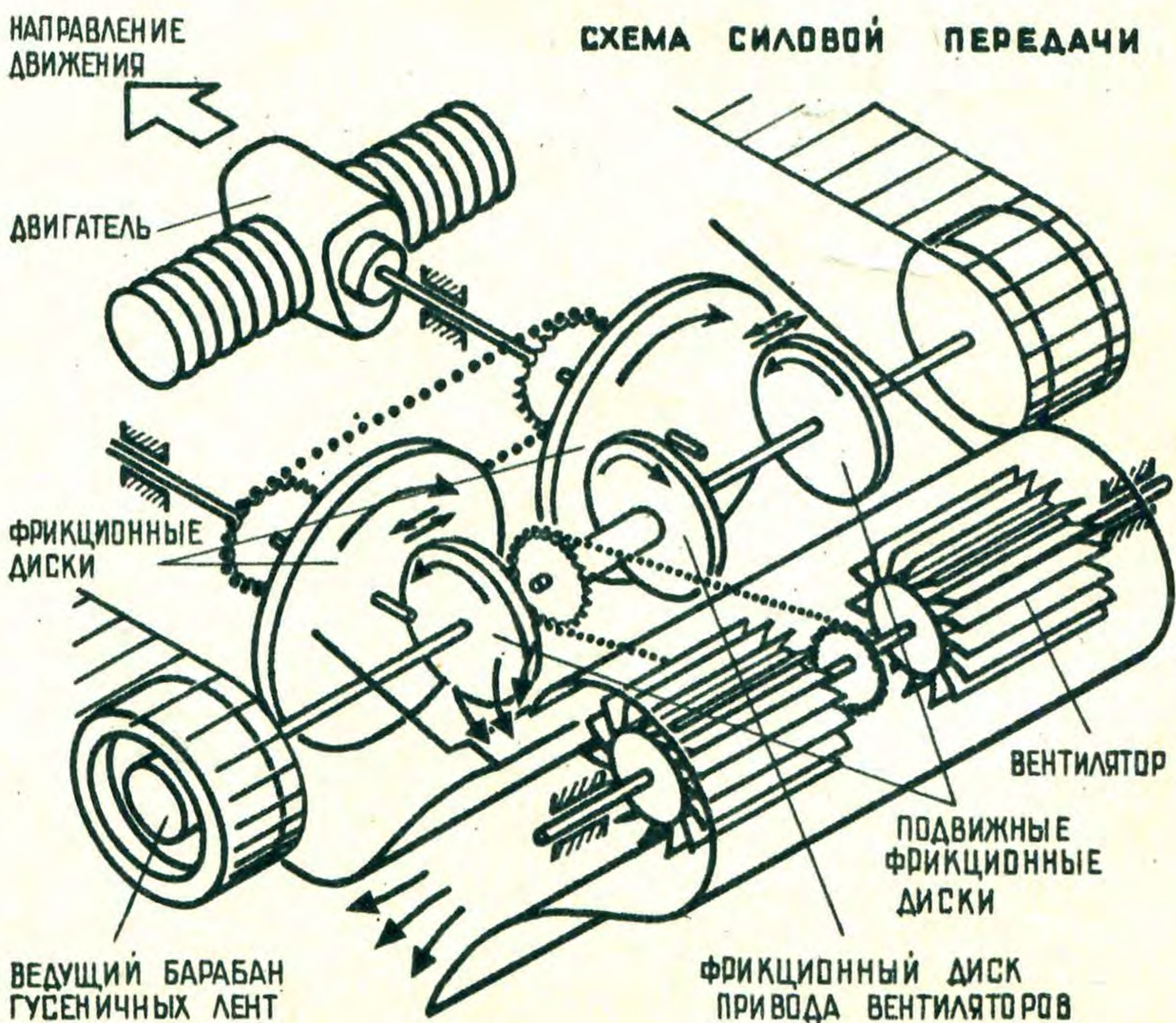
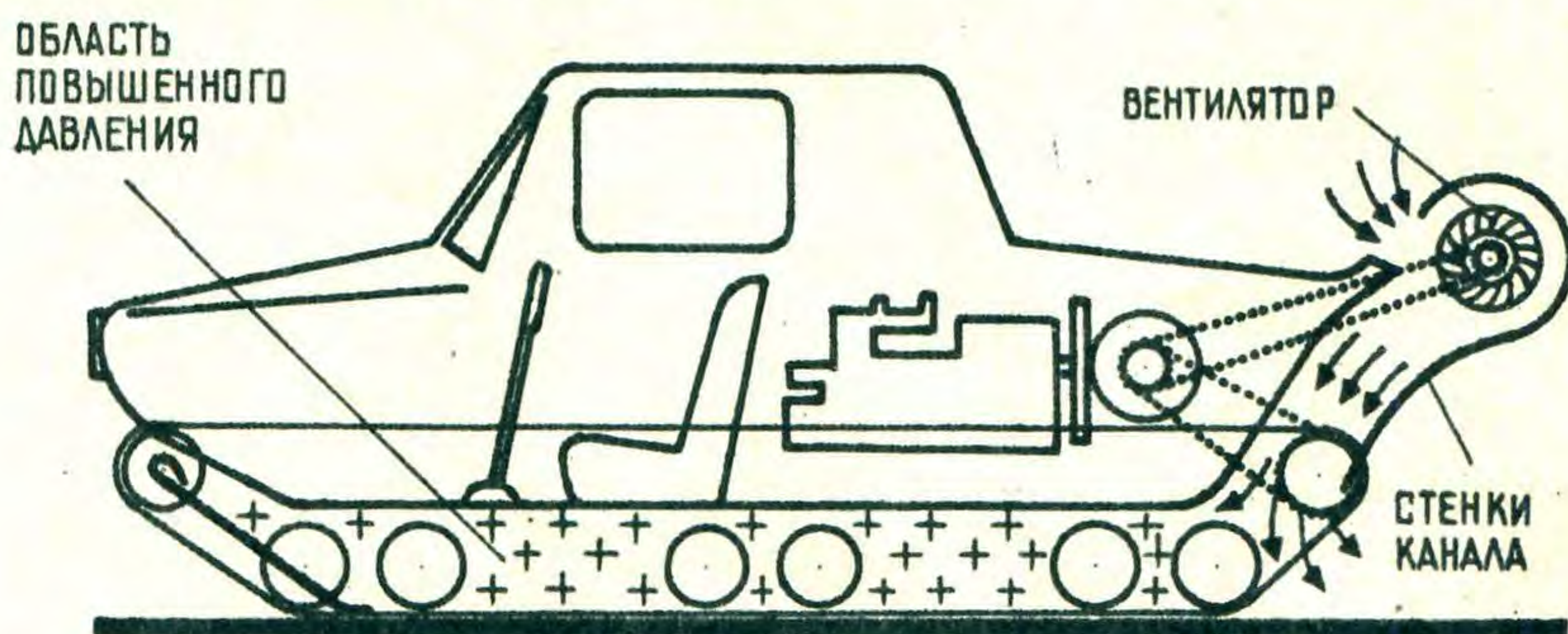
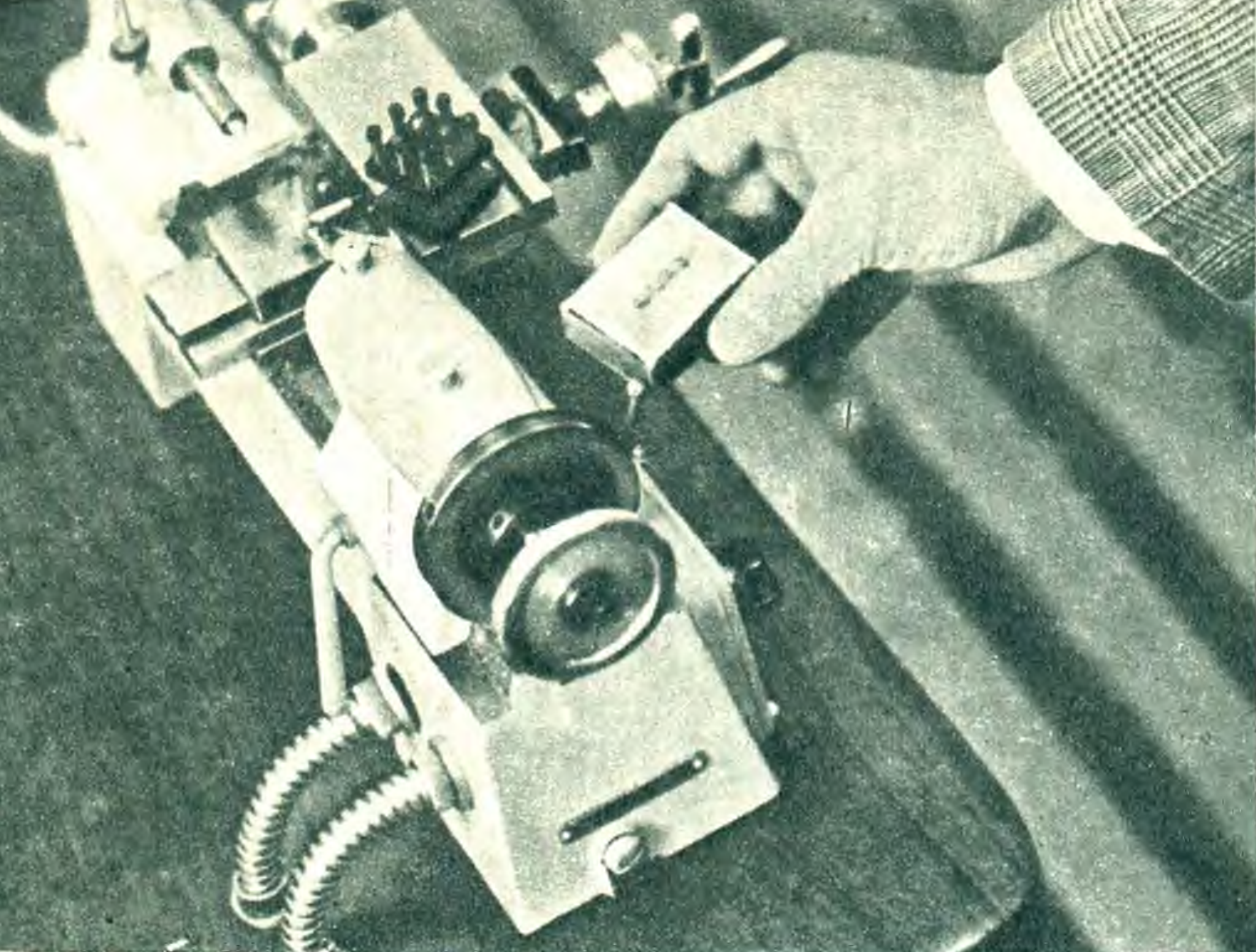


Рис. В. Ивонина



ПОСМОТРИТЕ НА ФОТОГРАФИЮ — какой крошечный станок! Он отличается не только миниатюрностью, но и особо высокой точностью. Недаром после знакомства с опытным образцом на завод прецизионных станков хлынул поток хвалебных отзывов и заказов. Запросы прислали не только из разных городов нашей страны, но и различные фирмы и предприятия стран Европы, Азии, Африки.

Кировскан

СТАЛЬНЫЕ ГОРОДСКИЕ ГАЗОПРОВОДЫ БЫСТРО РАЗРУШАЮТСЯ. Предложен новый, оригинальный способ их ремонта. Внутрь поврежденных металлических труб вводятся полиэтиленовые. Прочный «футляр» воспринимает все внешние нагрузки, а пластмассовая «начинка» испытывает только давление газа. Теперь не нужно рыть траншеи по всей трассе. Достаточно котлованов лишь в тех местах, где к основной магистрали подключаются побочные. Пластмассовые трубы сваривают в плиты нужной длины и с помощью троса устанавливают на место.

Полиэтилен не боится коррозии и блуждающих токов, эластичен и служит очень долго. Земляные работы сокращаются раз в пять. Вполне понятно, ремонт газопровода обходится значительно дешевле.

Москва

ШЕЛ ДЕКАБРЬ 1918 ГОДА. В ЭТО ТРУДНОЕ ДЛЯ СТРАНЫ ВРЕМЯ Совет Народных Комиссаров утвердил положение о Нижегородской радиолaborатории. Она стала первым отечественным радиотехническим институтом. На выставке, посвященной 50-летию Нижегородской радиолaborатории, экспонировались разнообразные документы, модели, подлинники и копии первых радиоприборов и установок. На фото — рядом с радиоаппаратурой сегодняшнего дня — полупроводниковыми микроприемниками, магнитофонами, цветным телевизором — прообраз телевизора конструкции М. А. Бонч-Бруевича. В отличие от современных электронных у него механическая развертка изображения.

Горький



НА ЗАВОДЕ ДОРОЖНЫХ МАШИН ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ для запрессовки детали нагревают в П-образных индукторах. Загрузочное окно 500×600 мм. В него вставляют детали с диаметром отверстий до 300 мм, надетые на сердечники. Когда индуктор подключают к сети напряжением 380 в, магнитный поток замыкается через сердечник и вызывает вихревые токи, нагревающие металл.

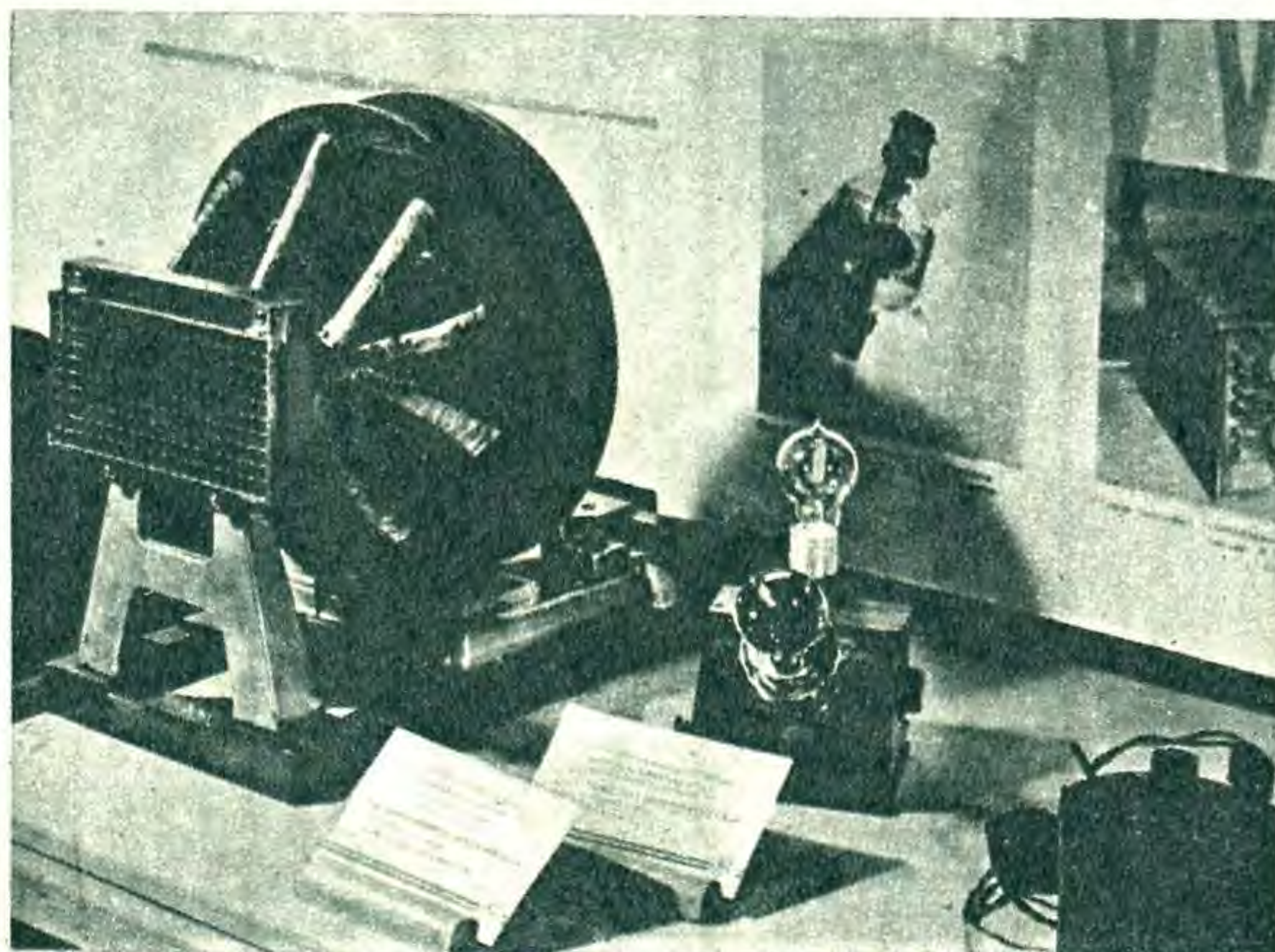
По сравнению с нагревом в масляной ванне, который применялся прежде, новый способ быстрее в 5—6 раз. Во столько же раз меньше расход электрической энергии. Только в одном механосборочном цехе завода за год экономится не меньше 160 тыс. квт.-ч.

Брянск

ПРОЧНОСТЬ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ, ОБРАБОТАННЫХ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ, повышается примерно в два раза. Наибольшего эффекта удастся добиться тогда, когда грунт размельченный и сырой. Сильнее становится взаимодействие между ферромагнитными частицами (главным образом окислами железа). По мере высыхания и сближения этих частиц магнитные связи сначала увеличиваются, но при высыхании грунта они ослабевают. Зато возрастают поверхностные силы натяжения.

Намагничивание удобно производить во время транспортировки пульпы для дамб и плотин. Одна из секций стальных труб заменяется асбоцементной. На ней и устанавливается магнитное устройство.

Москва



В ЗОНЕ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ СТРОИТЬ НЕ ПРОСТО. ДАЖЕ забить и укрепить простую железобетонную сваю — и то трудно: при замерзании грунт вспучивается и выталкивает погруженные в него опоры.

Остроумную конструкцию предложил кандидат технических наук М. Грутман. Его полая свая напоминает заточенный карандаш. Острый конец — две раздвижные челюсти. Когда свая забита на нужную глубину, челюсти раздвигаются с помощью системы рычагов, находящихся внутри корпуса. В грунте образуется свободное пространство, куда подают цементный раствор. Он затвердевает в монолитное основание. Такую опору уже не вытащишь из земли.

Киев

БЕСТУМАННЫЙ — ТАК НАЗВАН НОВЫЙ МЕТОД ОКРАСКИ металлических изделий. Это название не совсем правильно, так как сущность процесса не изменилась: краска по-прежнему наносится распылением. Но она не разбрызгивается (не образует тумана) и не загрязняет атмосферу. Раствор подается под давлением в 3—5 атм. в форсунку, которая устроена так, что образует строго очерченный конус. За его пределы частицы краски не вылетают. Простота конструкции и безопасность позволяют рекомендовать бестуманный способ для применения на конвейерах без специальных камер.

Свердловск

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СВЕРЛИЛЬНЫЙ КОНДУКТОР, сделанный на заводе «Тяжстанкогидропресс», сложнее своих собратьев, приспособленных для отдельных типов деталей. Зато он заменяет их все. Экономятся металл, труд, время. В цифрах это ежегодно 2 тысячи рублей.

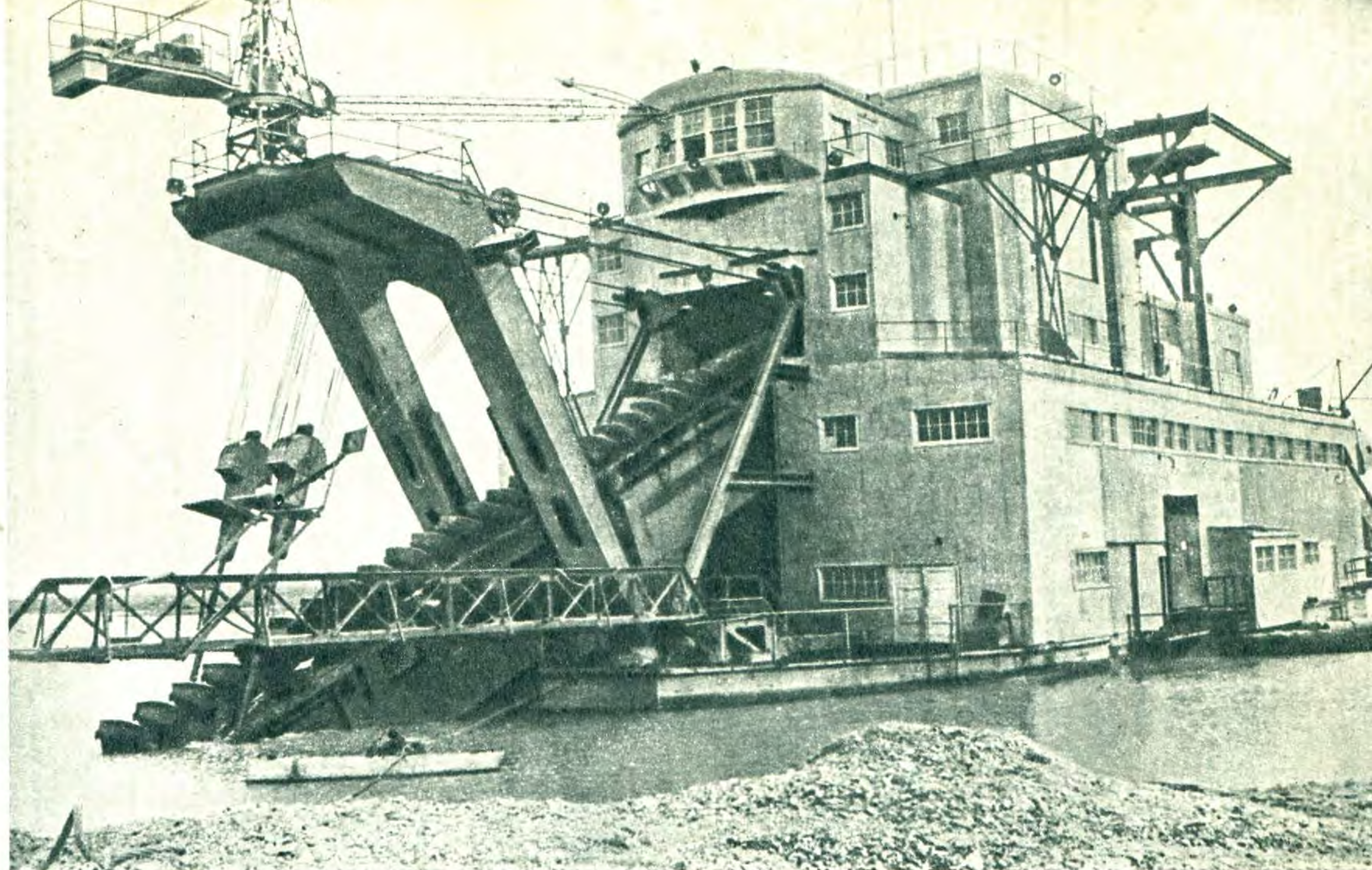
Устройство кондуктора отличается двумя особенностями. Первая — стол его связан с делительной шестерней, у которой 48 зубьев. Число это кратно 2, 3, 4, 6 и 8. Каждую деталь можно разделить на множество равных частей, отвечающих этим числам и комбинации из их произведений. А значит, и просверлить столько же отверстий. Вторая особенность — подвижность стола. Он устанавливается режущим фиксатором в любое положение.

Детали зажимают в самоцентрирующем патроне.

Новосибирск

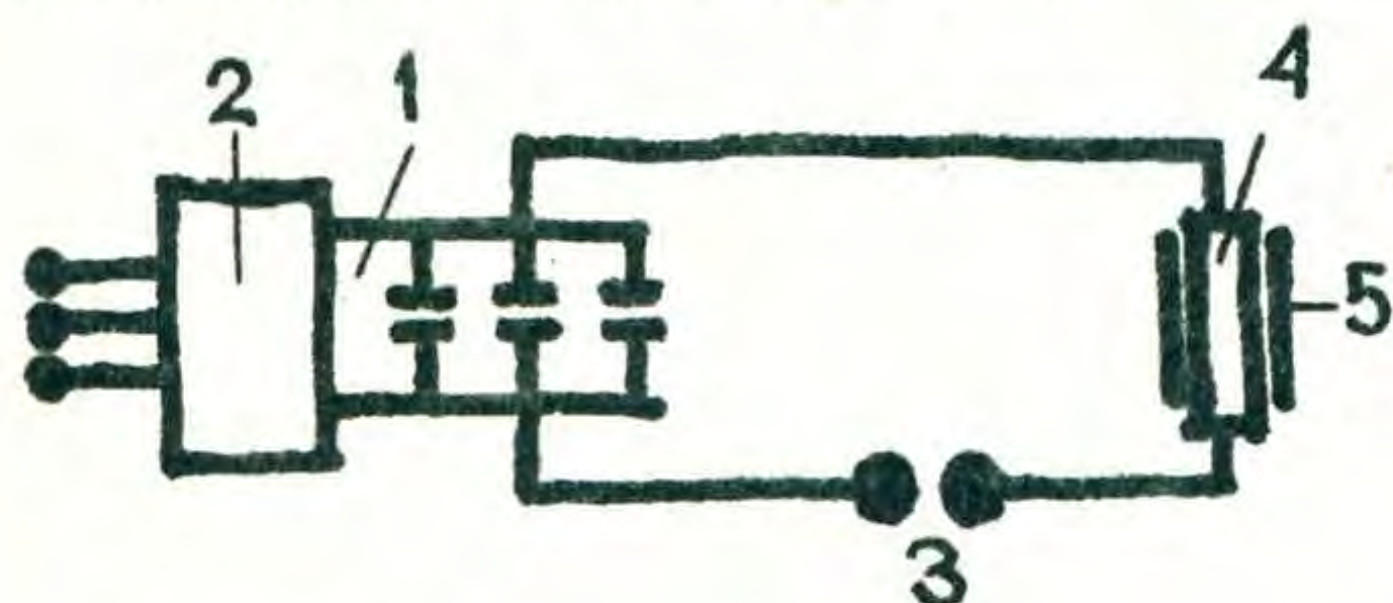
БОГАТ ЗОЛОТОМ УРАЛ. ВОТ УЖЕ 170 ЛЕТ ВЕ-
дется промышленная добыча
драгоценного металла в долине
реки Миасс. Но запасы не ос-
кудевают. Каждый год геологи
открывают новые месторожде-
ния. Сейчас золото на Миассе
добывает новая электрическая
драга, которую вы видите на
фотографии.

Челябинская
область



ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛ-

лов не сразу завоевала права
гражданства. Публикации о но-
вом методе появились более
пяти лет назад. Но только не-
давно стали создаваться пер-
вые промышленные установки.
Принципиальная схема одной
из них — на рисунке. Ток по-
ступает в конденсаторную бата-
рею 1 через выпрямитель 2.
К электродам 3 подается им-
пульс тока. Батарея разря-
жается через индуктор-инстру-
мент 4. Мощное магнитное по-
ле возбуждает в заготовке 5 ви-



хревые токи. Взаимодействие их и соз-
дает механические силы, деформирую-
щие заготовку.

В этой установке, сконструированной
на телевизионном заводе, рабочий ор-
ган — гидравлический пресс. Толщина
обрабатываемых деталей от 0,2 до 5 мм
площадью от 10 до 1000 кв. см. Сила
удара зависит не только от количества

накопленной конденсаторами энергии, но
и от электропроводности заготовок. Чем
меньше электросопротивление металла,
тем сильнее удар.

Омск

В ГРУЗИНСКОМ НИИ МЕХАНИ- ЗАЦИИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

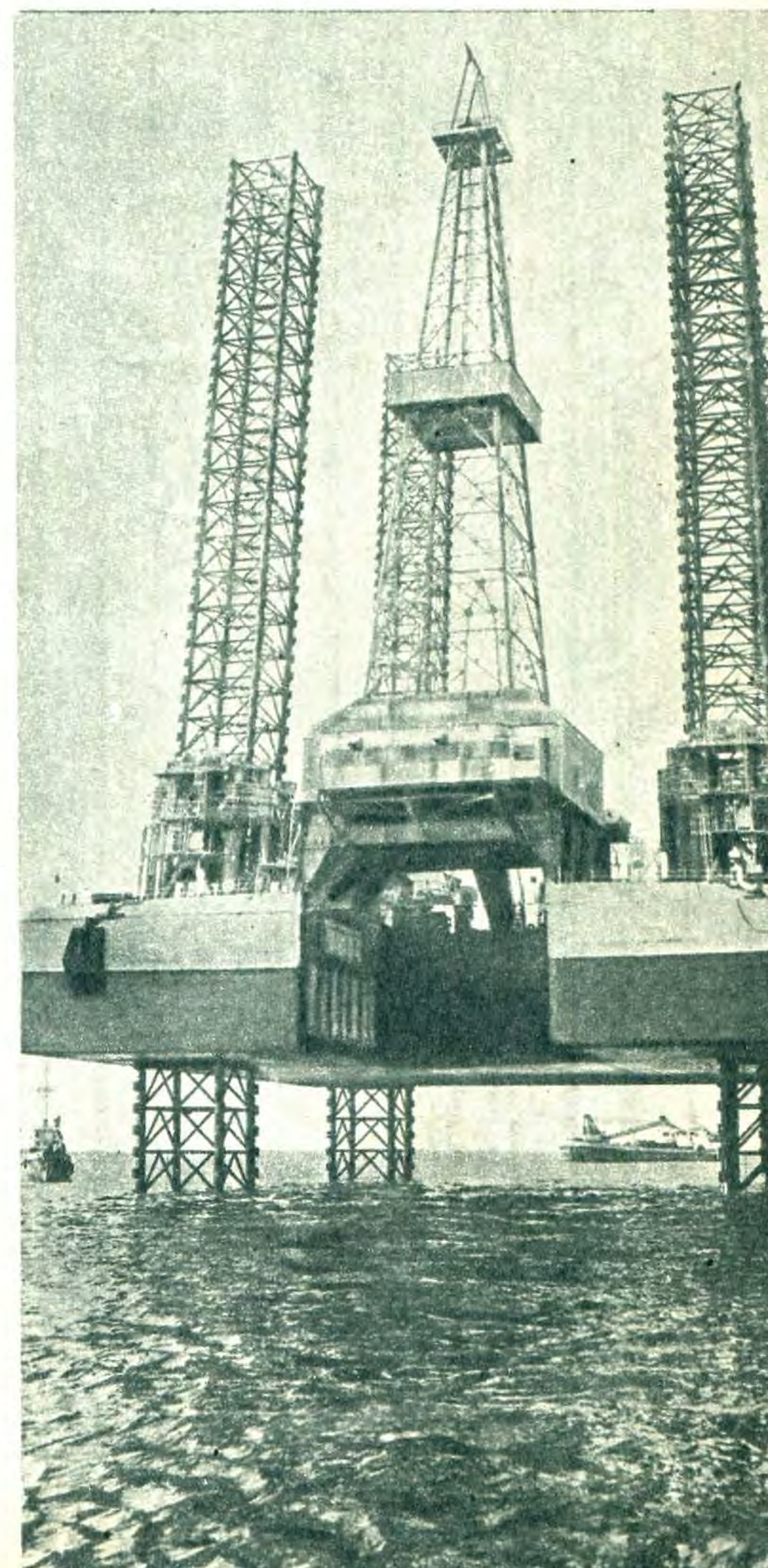
сельского хозяйства изготовлен испари-
тель-охладитель — разновидность теп-
лового насоса. Конструктивно это «тру-
ба в трубе». По внутренней течет моло-
ко. Между стенками циркулирует фре-
он. Вся система одета в рубашку. Когда
в рубашку поступает отработанная во-
да, ее тепло через стенки отдается фре-
ону. Во время дойки поступление воды
перекрывается, и фреон охлаждает мо-
локо.

Тбилиси

ОТБУКСИРОВАНА В ОТКРЫТОЕ МОРЕ И ПОСТАВЛЕНА НА

якорь буровая установка «Хазар».
В каждом из четырех углов ее огром-
ного понтона — 94-метровые опоры —
«ноги». В кормовой части размещено
все буровое оборудование: вышка,
мощные насосы, лебедка. Машинное от-
деление и вспомогательные помещения —
под палубой. Глубина бурения развед-
очных скважин там, где толща воды
достигает 60 метров, — шесть кило-
метров.

Баку



СОВСЕМ КОРОТКО

● Заготовка для ша-
ра — цилиндр. Его по-
мещают в матрицу, за-
полняют водой, а внутрь
помещают заряд взрыв-
чатки. Взрыв прижимает
стенки цилиндра к мат-
рице, и образуется по-
лушфера. Теперь дело за
сварщиками.

● В Институте полу-
проводников АН СССР
изготовлена «камера хо-
лода» для испытания ра-
диоаппаратуры. Полу-
проводниковая камера
проста, надежна в экс-
плуатации, быстро выхо-
дит на заданный режим.
Диапазон температур (от
минус 50° до плюс 50°)
регулируется автомати-
чески с точностью до
одного градуса.

● Так же как и цып-
лят, в «клетках» начали
выращивать и рыб.
В подводном садке вели-
чиной с письменный
стол одновременно наби-
рают вес 2 тыс. мальков.

● Радиосигналы, на-
правленные в космос, не
отражаются от «чисто-
го» неба. Но иногда ле-
том это правило нару-
шалось. Ученые недоу-
мевали. Лишь после то-
го, как с высоты тысяча
метров аэростаты при-
несли в своих заборни-
ках «добычу» — мушек,
тлю, божьих коровок, —
объяснение было най-
дено.

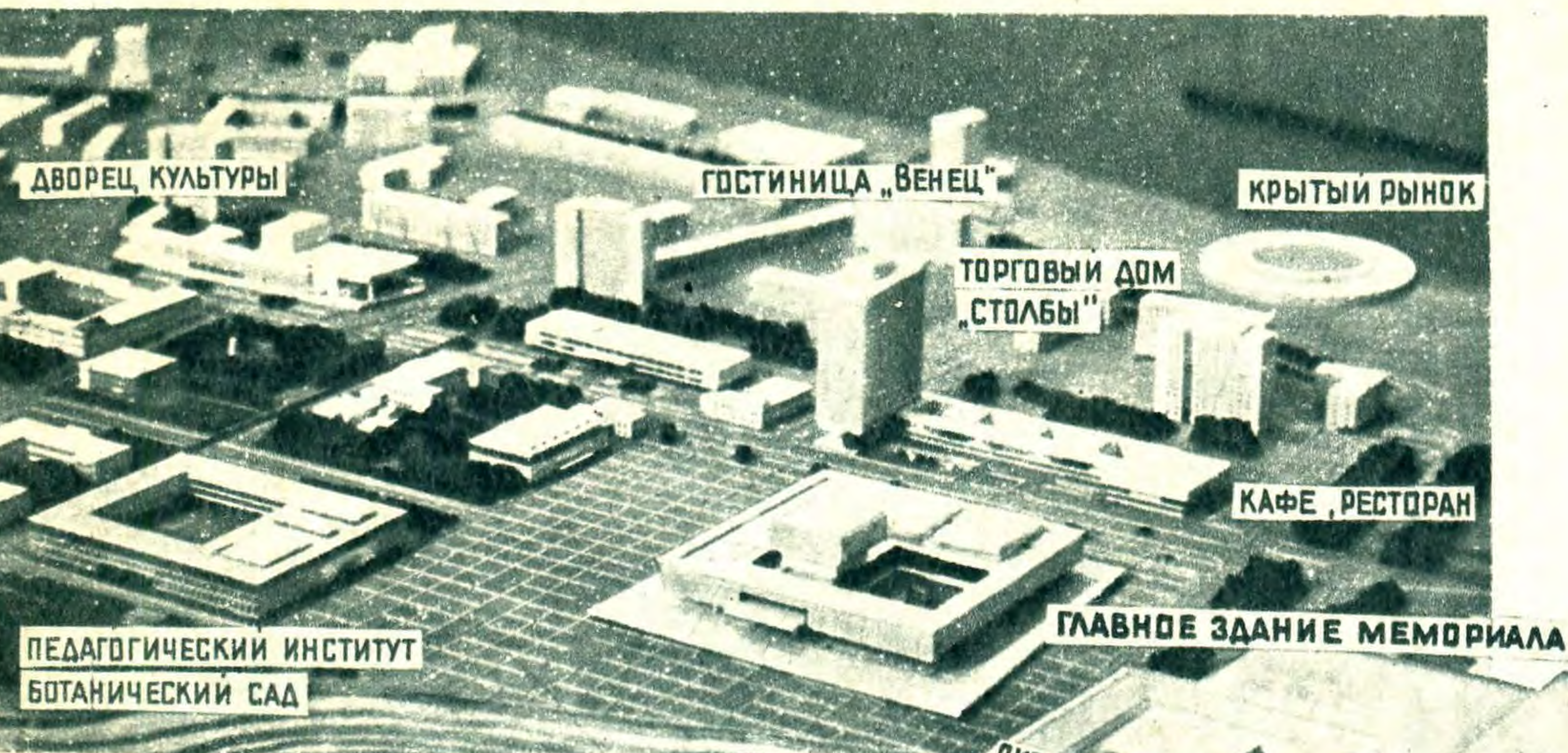
● Быстрый и надеж-
ный способ борьбы с
обледенением прово-
дов — профилактиче-
ский подогрев их элек-
трическим током. Легче
предотвратить образова-
ние наледи, чем растопить
уже выросшую корку.

● Подводный мир,
издревле считавшийся
миром мертвой тишины,
в действительности пол-
он звуков. Зафиксиро-
ван непрерывный шум,
порождаемый волнами.
Отчего же шумят вол-
ны? На этот, казалось
бы, простой вопрос уче-

ные отвечают по-разно-
му. Одни считают, что
в верхнем слое непре-
рывно «рождаются и
умирают» кавитацион-
ные пузырьки. Другие
полагают, будто бы это
результат пульсации
давления на поверхности
океана.

● Составлена деталь-
ная рыбопромысловая
карта озера Иссык-Куль.
Определен точный релье-
ф дна, температура на
разных глубинах, места
нерестилищ, «нагульные
пастбища». Но пока ос-
тается загадкой, почему
некоторые рыбы в этом
озере достигают гигант-
ских размеров. Так, се-
ванская форель на но-
вом местожительстве
вчетверо увеличивает
свой вес.

● «Буран», «Сокол» и
«Чайка» — новые ветро-
энергетические агрегаты.
Мощность их от 1 до
12 квт, максимальный
подъем воды с глубины
100 м, производитель-
ность от 3 до 15 куб. м
в час.



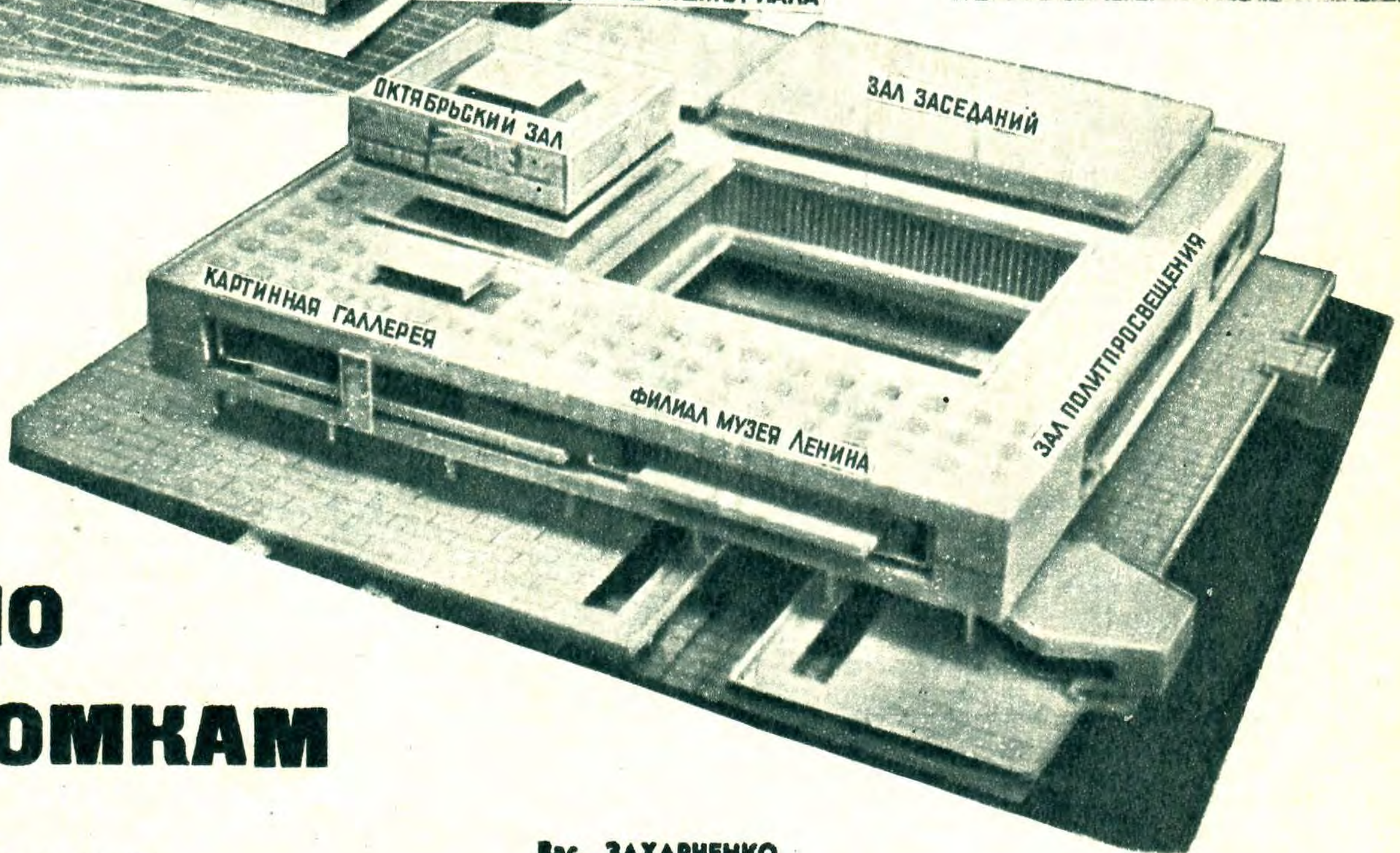
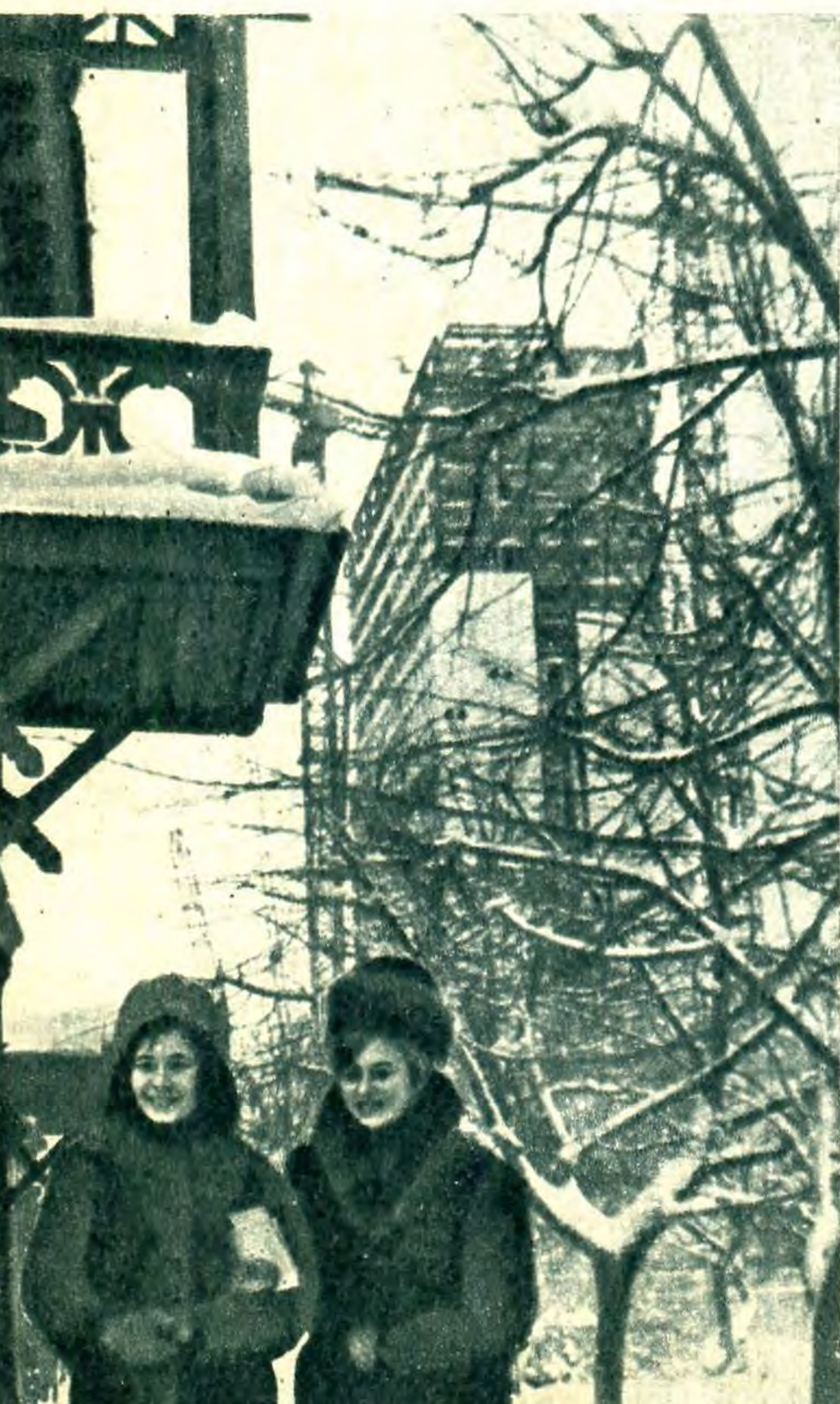
УЛЬЯНОВСК
1980 года —

макет будущего
строительства.



ПИСЬМО К ПОТОМКАМ

Старое и новое: здание гостиницы
«Венец» уже поднялось над городом.



Вас. ЗАХАРЧЕНКО

„ВЕНЕЦ“ НАД ГОРОДОМ

Мы стоим на головокружительной высоте, стиснув рукою ледяные перила. Там, внизу, раскинулся город, подернутый снежной белизной. А где-то дальше, за сиреневым краем города, бело-голубой равниной раскинулась Волга. Даже с этой головокружительной высоты неразличимы на том берегу знаменитые волжские дубравы — о них можно лишь только догадываться по темнеющей полоске, врубленной в горизонт.

Простор Волги, ее солнечная чистота, вечно меняющийся калейдоскоп ее жизни вошли с детских лет в сознание гения, подняв его пламенную мысль на ту высоту, с которой открывается новый путь человечества — дорога, ведущая в коммунистическое завтра.

Мы стоим над зимним Ульяновском, на смотровой площадке 23-этажного здания гостиницы «Венец». Мы в самом центре будущего ленинского мемориала. Здания его уже четко прорисовываются вокруг нас, как бы раздвигая своими острыми гранями старые дома.

Вот гигантский корпус почти квадратной формы, над которым поднимается

четырёхугольная башня. Это главное здание мемориального комплекса. В замкнутом дворе его два деревянных домика, кажущиеся крохотными по сравнению с мраморной глыбой строящегося здания. В одном из них родился Владимир Ильич Ленин. В другом он прожил пять лет своей жизни. Оба они сохранены на века для всего человечества, которому сегодня принадлежит великий вождь пролетариата.

Строительство ленинского мемориала доверено рукам молодежи. Здесь Всесоюзная ударная комсомольская стройка. Здесь трудятся комсомольцы Москвы и Ленинграда, Харькова и Новосибирска, городов Поволжья и Дальнего Востока. Весною 1970 года главное сооружение грядущего Ульяновска будет готово.

А рядом уже поднимается здание Педагогического института на 20 тысяч студентов. Рядом со зданием, в котором учился Володя Ульянов, встает железобетонный корпус школы. Почти на самом берегу реки строится Дворец пионеров. Еще дальше огромный корпус Дворца культуры. Сегодня вся

НИН ЖИВ БУДЕТ ЖИТЬ



жизнь Ульяновска внутренне подчинена железному ритму стройки, где распростерты в морозном небе решетчатые руки кранов словно дирижируют вдохновенной симфонией.

В главном здании мемориального центра, где разместятся филиал Музея Ленина, картинная галерея, посвященная Ильичу, Дом политического просвещения, гигантский зал заседаний и торжественный зал, я прочитал лозунг строителей: «В. И. Ленин говорил, что социализм — живое творчество народа, когда трудящиеся строят новую жизнь, своим опытом решая труднейшие вопросы социалистической организации». Сегодня эти слова показались мне особенно дорогими и многозначительными. Сколько сложнейших проблем успешно разрешил социализм в стране, вышедшей всего за полвека в разряд ведущих держав мира. Примером тому Ульяновск — родина Ильича. Здесь новая жизнь предстает перед нами во всем своем торжестве.

В «Памятной книжке Симбирской губернии» 1862—1863 годов значится: «В городе 26 заводов и фабрик, число рабочих — 256. Чугунолитейный завод Андреева оборудован двигателем в 10 л. с.». Сегодня только на Ульяновском автозаводе работают 3 тыс. комсомольцев.

61 предприятие города выпускает 200 видов продукции, которая уходит в 70 стран мира. Среди этой продукции ставшие знаменитыми автомобили УАЗ, уникальные станки весом до 500 т, цемент крупнейшего в Европе завода. Мелекесский институт атомных реакторов завоевал международную славу. Это о нем сказал председатель атомной комиссии США Гленн Сиборг: «Вы добились больших успехов в короткий срок. Следует признать, что мы с завистью смотрим на ваш реактор с высоким потоком нейтронов. Ни один действующий в мире реактор не дает такого нейтронного потока».

Какую же силу должно было приобрести наше государство и этот город — родина Ленина, — чтобы создать такое в кратчайшие исторические сроки!

НА СТАРОЙ МОСКОВСКОЙ...

Эта улица навсегда останется такой, как сейчас. Здесь многие годы жила семья Ульяновых. Здесь прошли годы юности Владимира Ильича. В дни, когда читатель будет просматривать эти стро-

ки, в музей придет пятимиллионный посетитель.

В кабинете отца Владимира Ульянова мое внимание привлек старинный прибор «Теллурий». Это аппарат, имитирующий движение Земли и Луны вокруг Солнца. Взглянув на потемневший от времени шарик с названием «Земля», я невольно подумал о наших путях в космос. О советских парнях, покорителях просторов мироздания, и о том, как когда-то маленький Володя затаив дыхание смотрел на чудесный аппарат, повествующий о загадках вселенной.

Я смотрел на пожелтевшие карты бывшей Российской империи, висевшие в скромной гостиной, и думал о том, как идеи Ленина преобразовали не только эту карту, но и весь мир.

Комната Владимира Ульянова — самая скромная в доме. Металлическая кровать, небольшой столик, книжные полки. Здесь «Тарас Бульба», «Спартак», книги Чернышевского и Гарибальди. Почти аскетическая скромность. Не по-детски мудрая простота. И детская вспышка юмора: замысловатое письмо, написанное тайными знаками 12-летним мальчиком. Прочтет ли его кто-нибудь сегодня?

Миллионы людей на всех языках читают бессмертные книги Ленина, приобщаясь к его мыслям, перестроившим мир. Истоки гениального ленинского творчества зарождались здесь, в этом доме, в этой комнате, полной простоты и света.

ЗА ЭТОЙ ПАРТОЙ СИДЕЛ УЛЬЯНОВ

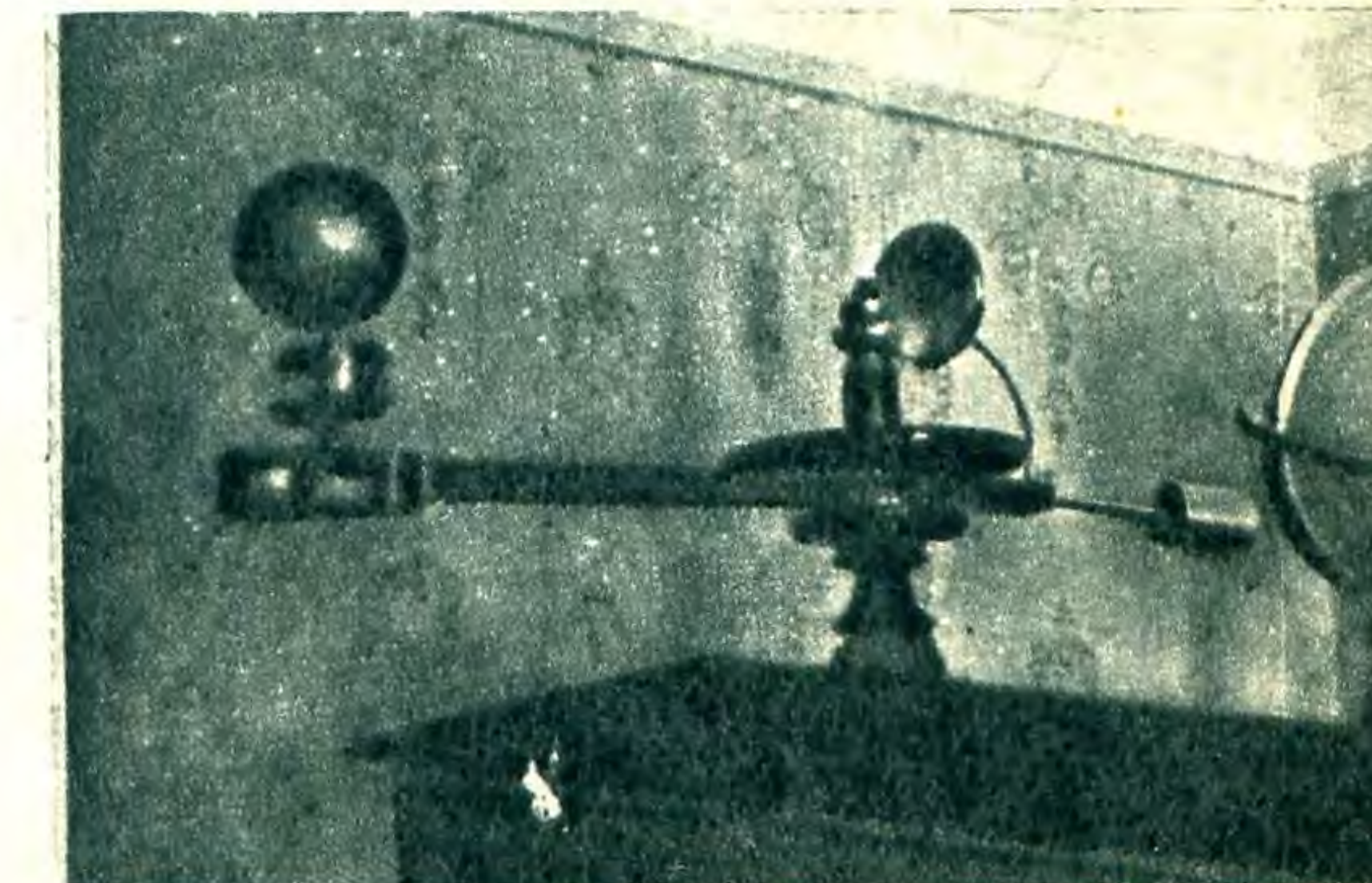
Вова Нефедьин не просто ученик 7-го класса «А» школы № 1 города Ульяновска. Он еще и общественный экскурсовод. Именно этот черноглазый смелый мальчуган провел меня по коридорам и классам школы, в которой учился Володя Ульянов. Обстановка седьмого класса оставлена такой, какой она была в те далекие годы. Ряды парт, покрашенных черной краской. Обычная доска с белыми кусочками ме-

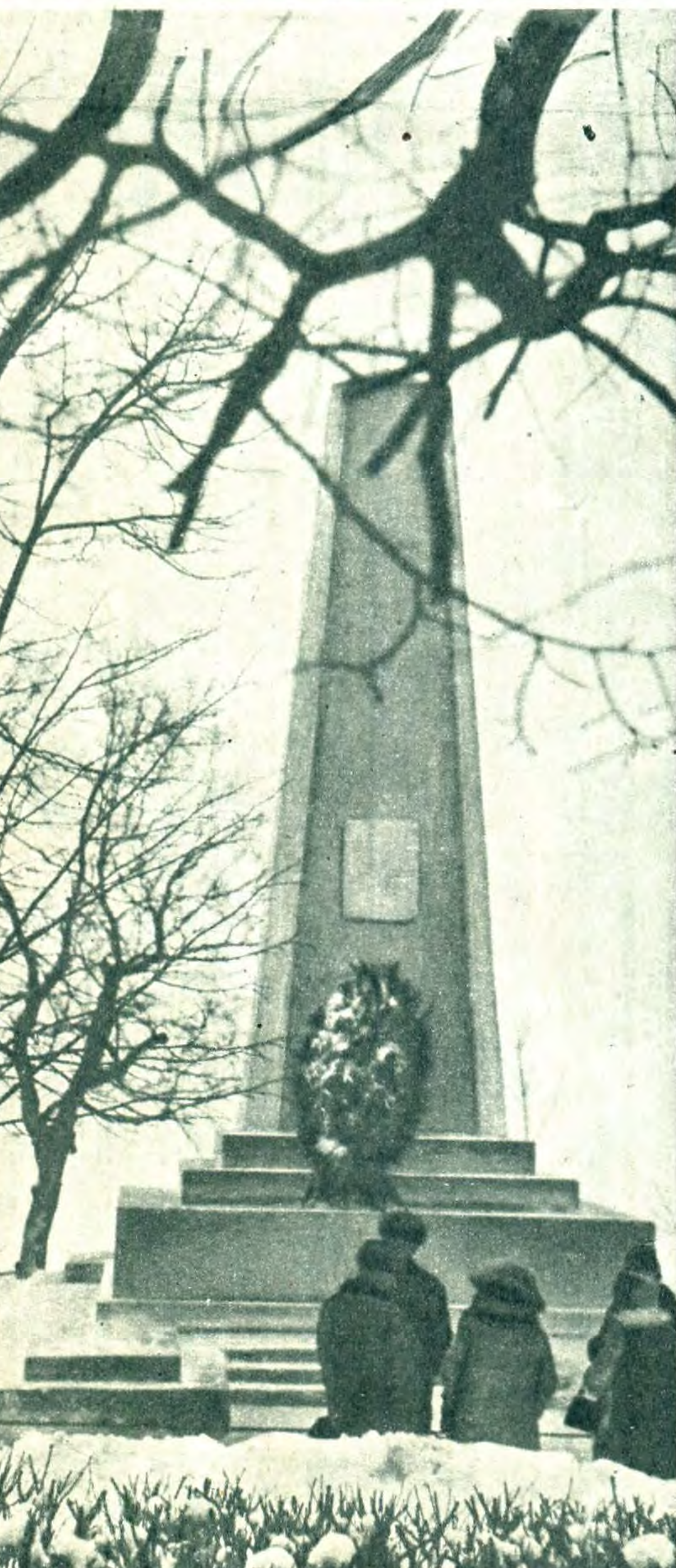
В этом доме жила семья Ульяновых.

Комната Володи Ульянова.

У этой старой карты останавливаются иностранные посетители.

Строение вселенной — «Теллурий». Володя Ульянов любил играть в шахматы.





ла. В крайнем ряду на последней парте возле окна надпись: «За этой партой сидел Владимир Ульянов». В то время лучших учеников сажали за последнюю парту. По традиции, существующей уже многие годы, первый урок каждого нового класса проводится в этом помещении. А в актовом зале, где весной 1887 года Владимир Ульянов сдавал экзамены на аттестат зрелости, ученики пишут экзаменационные сочинения.

Учиться в школе № 1 почетно и радостно. Сюда со всех концов планеты слетаются письма.

— Вчера был рекордный день — 411 писем, — говорит мне Вова. — Обычно мы получаем примерно 250 корреспонденций.

— Что же вам пишут?

— Обмениваются опытом — ведь почти в каждой школе есть или организуется музей Ленина. Просят фотографий, советов. Много писем из-за рубежа.

Таня Башмакова, заведующая перепиской, знакомит меня с письмами. Это поучительная энциклопедия молодежных интересов. Вот письмо из газеты «Юманите». Сотрудники редакции высылают в школу фотографии, связанные с пребыванием Ленина в Париже. А из музея на улице Мари-Роз, 4 пишут: «Вы делаете много для пропаганды коммунизма во всех странах. Примите наши братские приветствия. Главный секретарь музея Пино».

Из Лейпцига пионеры ГДР прислали первый номер ленинской газеты «Искра», которая печаталась в их городе.

Польские пионеры из города Острова пишут: «У нас тоже был Ленин, и мы можем прислать материалы о великом вожде».

Ученики монгольской школы имени Сухэ-Батора сообщают: «Наша школа экспериментальная, мы обучаемся русскому языку, и если в 1930 году у нас было всего 2 класса и 40 учеников, то сегодня здесь 1300 учеников».

Есть и неожиданные просьбы. Ребята одной из школ просят прислать не только фотографии Ильича, но и его сибирскую шубу.

Рядом со старым зданием школы № 1 в железных кружевах арматуры поднимается ее новый гигантский корпус. Здесь будут учиться школьники старших классов. А в этих коридорах, где стучали каблук Володи Ульянова, все останется таким, как было, — останется на века.

Комсомольцы ударной ленинской стройки рассказали мне, что в основании одной из колонн, на которых покоится главное здание мемориального центра, заложена капсула с посланием к потомкам. Пусть это письмо, адресованное в будущее, передаст грядущему поколению историю нашего труда и борьбы за человеческое счастье, в которой решающую роль сыграл Владимир Ильич Ульянов — известный всему миру под именем Ленин.

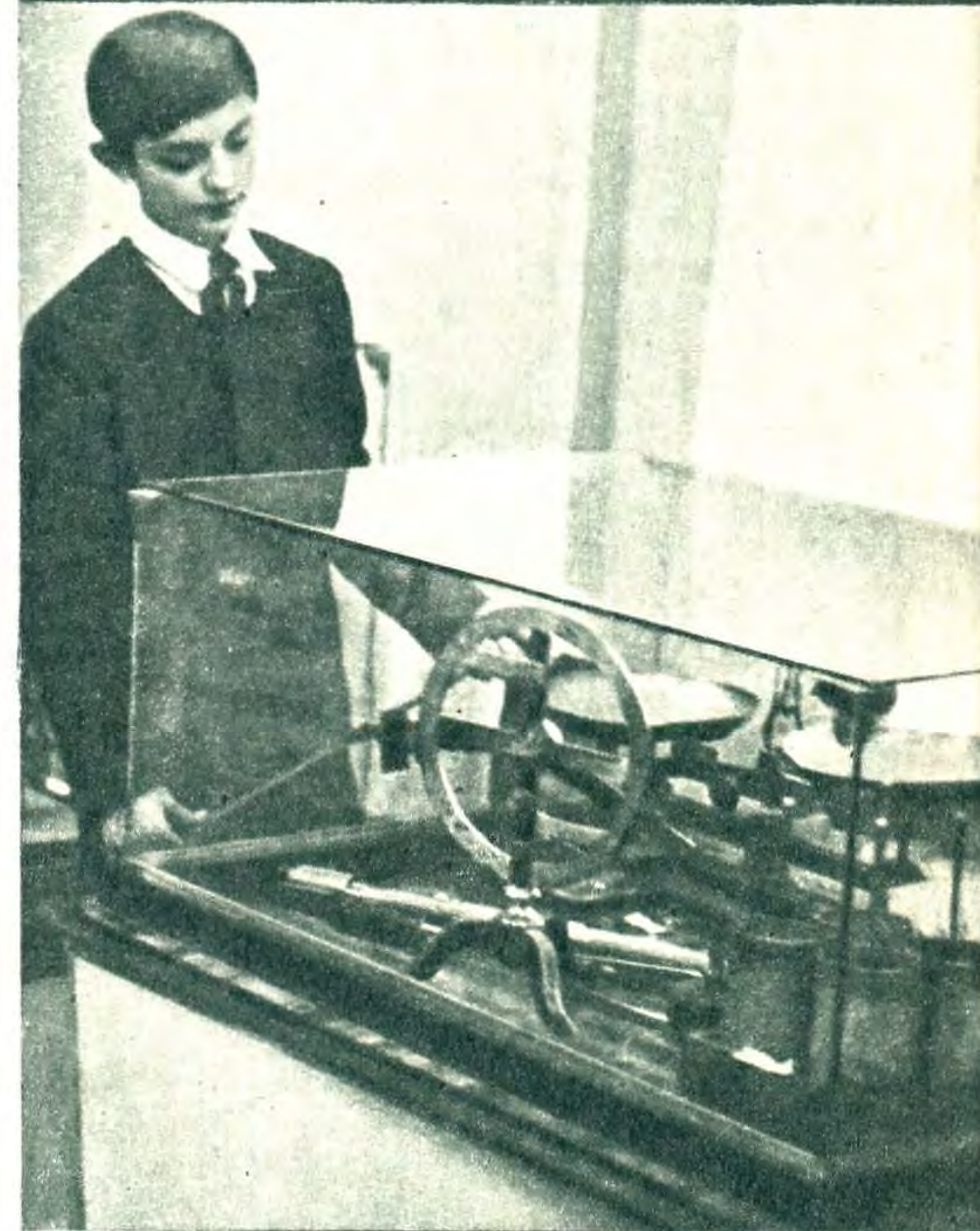
Строится новое здание ленинской школы.

«Героям-красноармейцам, погибшим за освобождение Симбирска. 12 сентября 1918 г.»

Парта Володи Ульянова.

Эти физические приборы далеких лет были найдены на чердаке школы.

В школе № 1 учились известный физик-атомник Игорь Курчатов и врач Александр Филатов.



КЛАДОВЫЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

— **Ч**ТО НОВОГО ПОЯВИЛОСЬ В МЕТОДИКЕ ОТБОРА И ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ?

— Со времени исторического полета Ю. А. Гагарина прошло восемь лет. А как много нового за эти годы стало известно ученым о возможностях человеческого организма! И вот главный итог: запас сил человека, оказывается, гораздо больше, чем мы считали до начала космической эры.

Нам было отчего проводить переоценку ценностей в подходе к отбору будущих космонавтов. Ведь вначале очень немногих, даже летчиков, медицинская комиссия допускала к тренировкам. Малейшие физиологические отклонения могли послужить причиной отказа. Сегодня мы считаем такой подход определенной перестраховкой. Но она была неизбежной: четкого представления о воздействии космоса на человеческий организм еще не было. Опыты с животными давали известную аналогию, но полагаться на нее во всем, разумеется, не приходилось.

Теперь положение изменилось. Пределы возможных отклонений от нормы стали намного яснее. Расширились возрастные рамки для космонавтов. Создана новая методика отбора и тренировок, врачи стали работать увереннее.

Не будем забывать, что как науки биология и медицина возникли из двух основных человеческих потребностей — производить продукты питания и бороться с болезнями. Выявление признаков здоровья в течение столетий оставалось за пределом внимания ученых. Лишь формирование спортивной, морской, авиационной, наконец, космической медицины поставило эту проблему во весь рост. И что же: всестороннее уяснение того, что именуют нормой, оказалось далеко не простой задачей. Составлять врачебную характеристику на «абсолютно здорового пациента» сегодня мы еще далеко не закончили.

Успешно решается задача соединения космонавтов в такой рабочий коллектив, который обеспечил бы наибольший успех действий группы в целом. Вот почему мы отказались от изолированных индивидуальных исследований и перешли к методам так называемой групповой психологии. Она пользуется понятиями тактики и стратегии взаимосвязанной деятельности, дает сравнительную оценку разных экипажей по быстродействию. Эксперименты с длительной работой испытателей в герметично замкнутом помещении показывают: успех определяется общностью цели всех членов коллектива при четком распределении обязанностей между ними.

— В СТРЕМЛЕНИИ ВЫЯВИТЬ ПРЕДЕЛЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НЕКОТОРЫЕ ЗАРУБЕЖНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ СТАВЯТ ОПЫТЫ, КОТОРЫЕ ИНАЧЕ КАК ЖЕСТОКИМИ НЕ НАЗОВЕШЬ. ЭТО, НАПРИМЕР, ИСПЫТАНИЯ ПОЛНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ОТ ВСЕХ ИСТОЧНИКОВ ОЩУЩЕНИЙ И ВОСПРИЯТИЙ. ЕСТЬ ЛИ НЕОБХОДИМОСТЬ В ПОДОБНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ?

**Рассказывает
академик
В. В. ПАРИН**

— Такие опыты противоречат основным принципам гуманизма. Да и необходимости в жестоких экспериментах, ведущих к психическим расстройствам, нет. В космосе человека ожидает напряженная деятельность, связанная отнюдь не с недостатком, а скорее с избытком поступающей информации.

— ИЗМЕНЯЕТСЯ ЛИ В КОСМОСЕ ДЕЙСТВИЕ ЛЕКАРСТВ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ?

— Да, и очень заметно. В невесомости надо проявлять повышенную осторожность к приему самых безобидных лекарств. Вместо пользы они могут принести вред. Ведь за время длительного космического рейса изменяется и сопротивляемость организма и действие микровозбудителей болезни. Некоторые микробы из безобидных спутников человека в новых условиях способны превратиться в болезнетворных.

Резерпин — хорошее средство от гипертонической болезни. Но опыты с животными на центрифугах показали: при перегрузках та же доза резерпина становится смертельной для организма. Интересны результаты эксперимента, проведенного на искусственном спутнике «Космос-110». Там впервые была предпринята попытка регулировать сердечно-сосудистую деятельность у животного лекарственными средствами. Ведутся работы по изучению фармакологических препаратов, которые повышают устойчивость к воздействию солнечной радиации. Интересно и перспективно выявление средств, повышающих психическую и физическую работоспособность человека в условиях длительной напряженной деятельности. Ведь именно такова обстановка многодневного космического полета.

— В ПРОШЛОМ ГОДУ АКАДЕМИК Г. М. ФРАНК ПИСАЛ В НАШЕМ ЖУРНАЛЕ О МАШИНАХ ЛАБОРАНТАХ. РЕЧЬ ШЛА ОБ АВТОМАТАХ — АНАЛИЗАТОРАХ БИОЛОГИЧЕСКИХ МИКРООБЪЕКТОВ. КАКИЕ ЗАДАЧИ ПОБУЖДАЮТ ПРИБЕГАТЬ К АВТОМАТИКЕ В КОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ?

— Таких задач по меньшей мере три. Во-первых, машины, в том числе и вычислительные, нужны для программирования различных этапов медицинских опытов и наблюдений, для своевременного включения и выключения необходимых датчиков, передающих цепей и т. п.

Во-вторых, автоматика способна помочь бортовому врачу и медицинскому персоналу на Земле оперативно ставить диагноз, но не болезни, а состояния членов космического экипажа. Обобщая данные многочисленных осциллограмм, бортовая вычислительная машина может быстро, непосредственно в ходе регистрации выдавать в сжатом виде конечный результат — сигналы о том, выходят ли параметры организма за допустимые пределы.

В-третьих, машине можно поручить не только врачебный контроль, но и включение систем срочной медицинской помощи космонавту. Автомат заранее, до наступления у человека нежелательного состояния, способен усилить подачу кислорода, активизировать поглощение углекислоты, снизить, если необходимо, температуру в кабине и т. д.

Исследования по космической биологии и медицине не замкнуты в себе, они ускоряют техническое перевооружение наших клиник. От этого выиграют десятки тысяч пациентов, жизнь которых может быть спасена благодаря успехам космонавтики.

— ОБРАБОТКА МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА БОРТОВОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ — ПРОБЛЕМА МАГИСТРАЛЬНАЯ. А НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ НАЗВАТЬ СУГУБО БУДНИЧНУЮ, КАЗАЛОСЬ БЫ, МАЛОПЕРСПЕКТИВНУЮ ЗАДАЧУ, КОТОРУЮ СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОСМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ ЗАСТАВИЛИ ЗАСВЕРКАТЬ НОВЫМИ КРАСКАМИ?

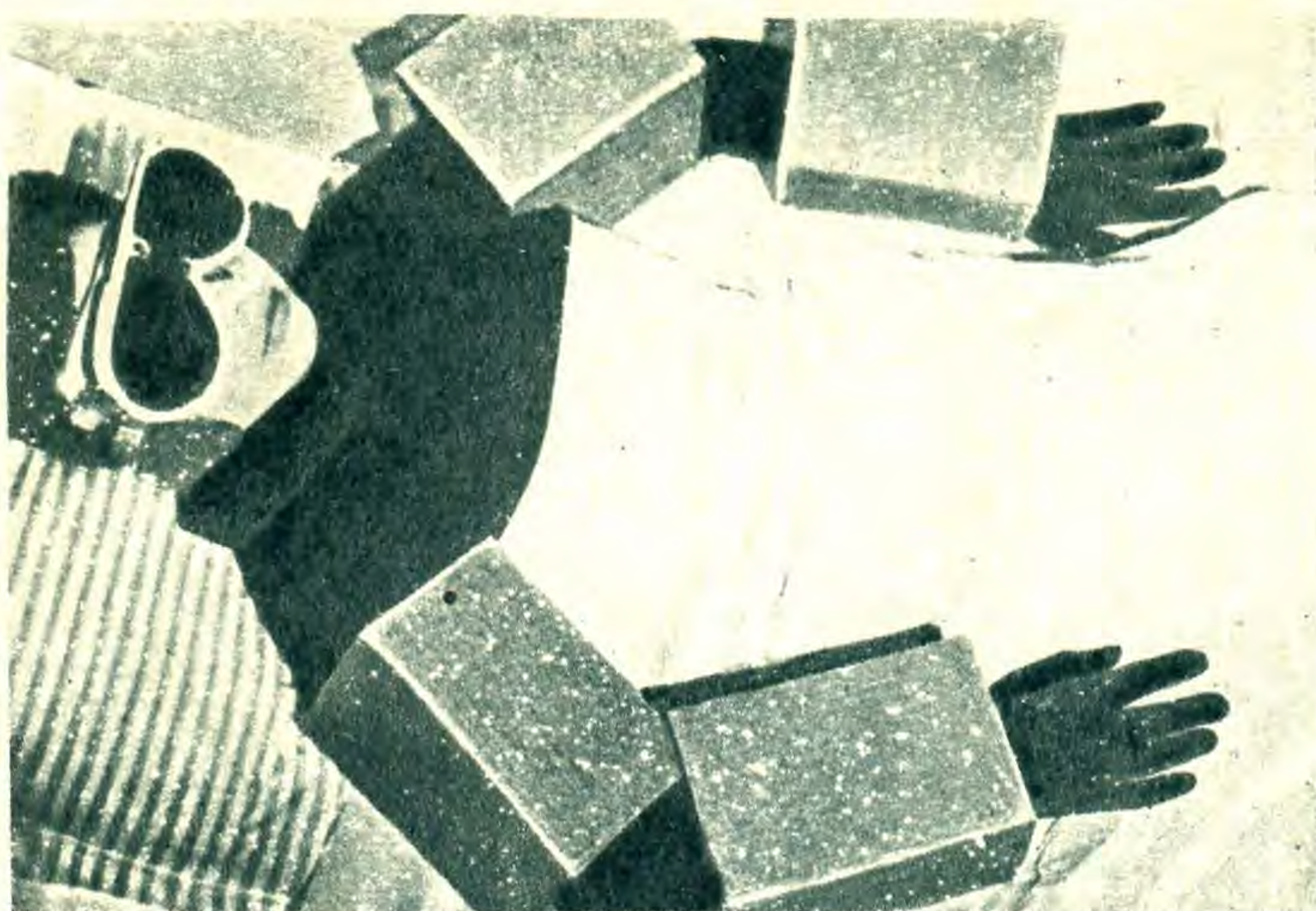
— Пожалуйста. Вот, к примеру, измерение пульса у космонавтов. Оно проводилось во всех пилотируемых полетах, начиная с самых первых. Казалось бы, здесь давно все изучено и ничего, кроме сведений о ритме сердечных сокращений, из регистрации пульса извлечь нельзя. Однако математическими методами автокорреляционного и спектрального анализа удалось доказать, что продолжительность сердечного цикла зависит от других физиологических механизмов — в частности, от состояния вегетативной и центральной нервной системы. Так математика открыла пути извлечения важной дополнительной информации из привычного, «будничного» показателя — частоты пульса.

Цель космической медицины — сделать совершенно безопасными любые виды научной, экспериментальной и производственной деятельности на борту космического корабля или орбитальной станции. Результаты, уже полученные и получаемые на этом пути, важны не только для будущих межпланетных полетов, но и для практики народного здравоохранения.

ЗВЕЗДНЫЙ ДОМ ЧЕЛОВЕКА

12 апреля — День космонавтики. К этой дате наша наука и техника пришла с новыми замечательными вершинами. В полеты отправляются уже целые экипажи космонавтов.

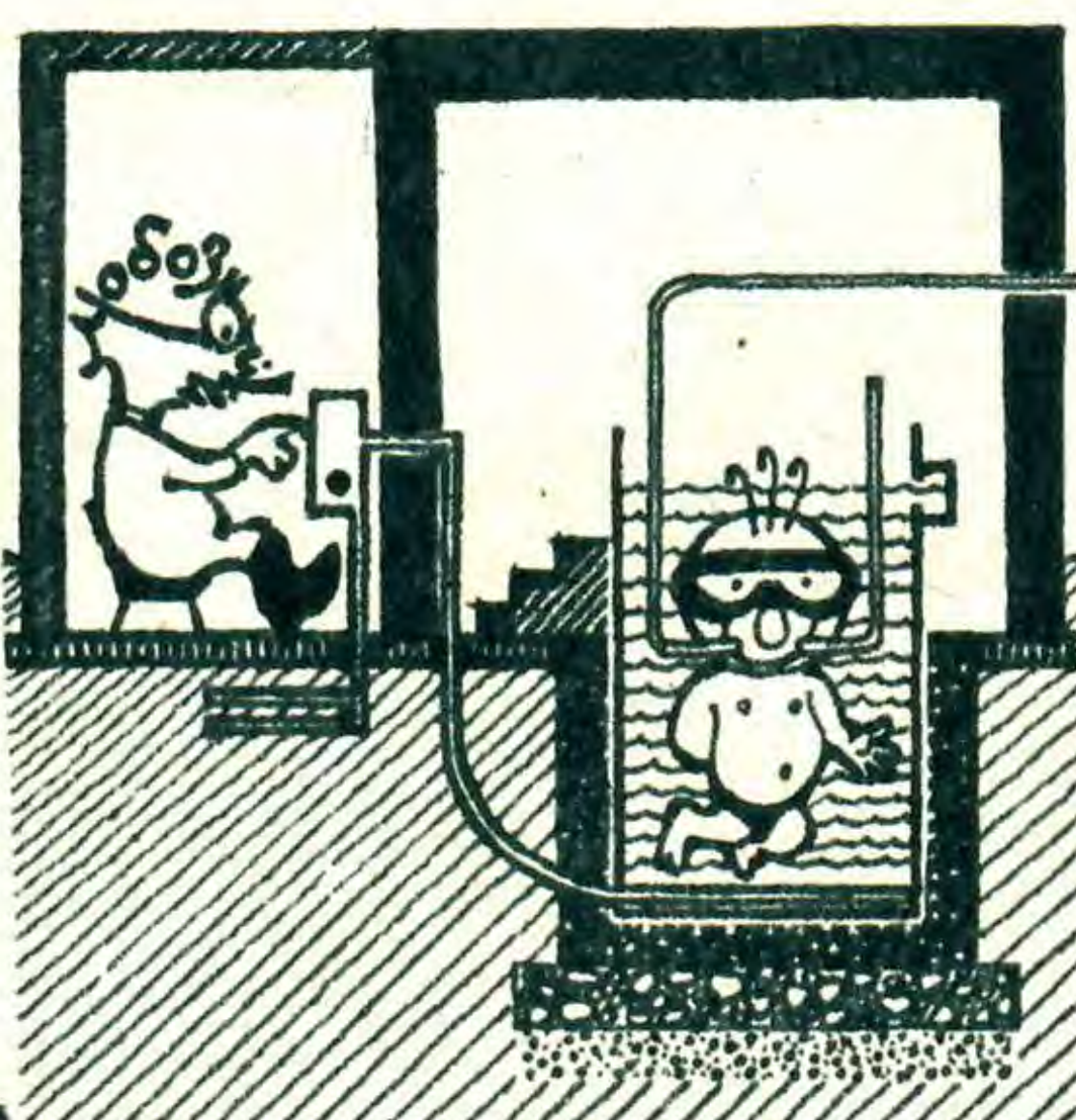
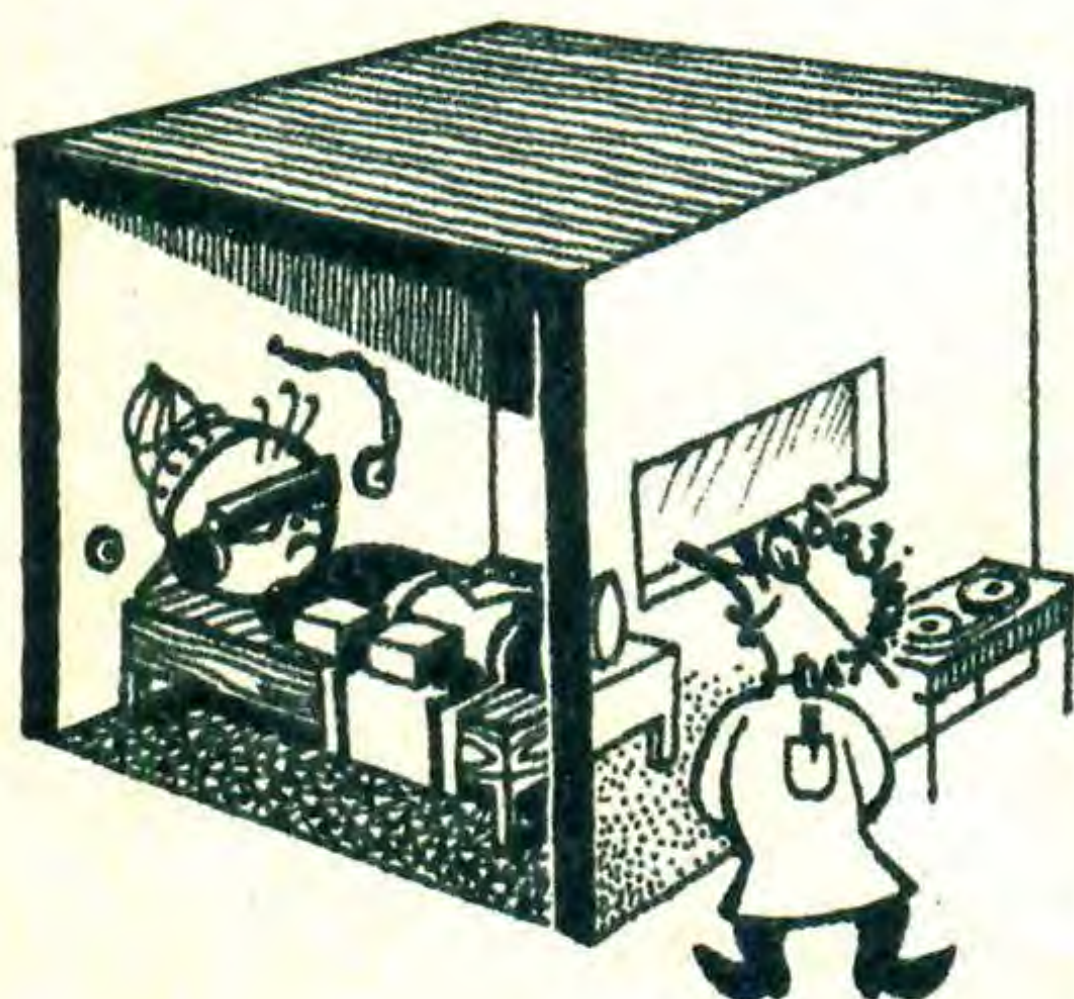
Первая в мире ЭКС — экспериментальная космическая станция — собрана на околоземной орбите руками советских людей. Это реальный прототип «эфирных поселений» вне Земли, о которых мечтал К. Э. Циолковский. Как выглядит ЭКС из космоса на фоне нашей планеты, вы можете видеть на рисунке художника Р. АВОТИНА (4-я стр. обложки).



На снимке — не арктический зимовщик и не выздоравливающий после хирургической операции. Идет опыт по сенсорной изоляции, то есть отключению человека от источников ощущений и восприятий. Обстановку таких экспериментов демонстрируют

Бип-Бип и Любознайки. Сначала Бип-Бип натянул на себя изолирующие доспехи, затем погрузился в ванну с водой.

А Любознайки занят тем, чтобы нивелировать звуки и шумы, лучи света, вибрации не проникли к испытуемому.



Оранжерея была введена в действие не с самого начала эксперимента. Когда дверь в нее открылась, что вы стали делать?

— Бегать по узкому коридору между стеллажами. Эту несколько неожиданную реакцию можно понять, если учесть, что жилой отсек имел площадь всего 12 квадратных метров. Здесь же находились три спальных места, расположенных друг над другом, холодильник, камбуз, туалет, пульт «бортового врача», велосипед-тренажер, а также многочисленное научное оборудование.

Так ответил на вопрос журналистов руководитель экипажа «земного звездолета» Герман Мановцев.

А вот как во время одного из зарубежных опытов вели себя люди, погруженные в резервуар с водой. Изолированные не только от звука и света, но и от ощущения какой-либо опоры, они стали испытывать острую потребность в движениях. Испытуемые колотили по стенкам экспериментального бокса, подергивали мышцами в воде, подражали движениям пловцов. Люди выдерживали пребывание в воде не более двух суток.

Легендарный Антей восстанавливал свои силы, прикасаясь к земле. Будущим звездолетчикам ее заменит турник.

Тайная мудрость организма

Человек отправляется в космос. Требования к «параметрам» его организма довольно жесткие. Однако медики и биологи знают и другое: потенциальные возможности человека исключительно велики. Особенно — органов чувств, их резервы поистине неисчерпаемы.

Ольга Скороходова ослепла и оглохла в пятилетнем возрасте. И вот перед нами рассказ очевидца:

«Ольга Скороходова подняла голову, улынулась и сказала: «Пришла Наталья Павловна». Ее собеседники удивленно переглянулись: откуда она взяла? Никого нет... Но вот за дверью послышались шаги, дверь отворилась, и вошла действительно Наталья Павловна. Мы, зрячие и хорошо слышащие, ничего не видели и не слышали, а слепо-глухая узнала

вошедшего на расстоянии. Объяснить это могла только необыкновенно развитая вибрационная чувствительность Ольги Скороходовой».

Чтению вибраций можно научиться. Человек способен различать, какой из трех вибраторов, приложенных к груди — правый, центральный или левый, — дает сигнал. Раздражения можно дифференцировать по трем степеням интенсивности и трем степеням длительности, наименьшая из которых равна всего лишь одной десятой секунды. Один из участников опыта выучил код за 30 час. и еще 35 потратил на тренировку. В результате он с точностью 90% принимал предложения, передававшиеся ему со скоростью 38 пятибуквенных слов в минуту. Радист, хорошо владеющий азбукой Морзе, ведет прием в 1,5 раза медленнее.

Некоторые люди могут видеть без экрана в темноте внутренности человека, просвечиваемого рентгеновскими лучами. А однажды группа специалистов устроила проверку технику, который без всяких счетчиков, прямо на ощупь определял... радиоактивность. Испытуемому предложили среди 12 абсолют-

ОГЛЯНИСЬ В

но одинаковых металлических цилиндров узнать один — с радиоактивным цезием. Быстро ощупав цилиндры, техник безошибочно указал на тот, что давал излучение. Способность эта выработалась постепенно (по роду службы технику приходилось опасаться радиоактивности).

Способности, как и мускулы, растут при тренировке, говорил академик В. А. Обручев. Опытные шлифовальщики видят просвет в 0,0005 мм, а нетренированный человек — только до 0,01 мм. Колориметристы и текстильщики иногда различают несколько тысяч цветных тонов и до 40 оттенков одного только черного цвета. Хорошие специалисты определяют выделку ткани, не прибегая к осязанию, только потерев материал палочкой. Им достаточно прикосновения длительностью 0,03 сек., чтобы уверенно выявить все качества ткани.

Ороговевшие, мертвые клетки наружного слоя кожи уменьшают чувствительность кончиков пальцев. Поэтому исследователи-экспериментаторы, как, впрочем, и взломщики замков, иногда удаляют этот слой с помощью наждачной бумаги. Ощувив неслышную вибрацию металлического тумблера замка, можно разгадать кодовую комбинацию сейфа. По части профессиональных рекордов не отстают и детективы. Устами Шерлока Холмса Конан-Дойль требовал от хорошего сыщика умения опознавать не менее 75 различных запахов.

Потенциал возможностей, отпущенных нам природой, значительно больше, чем мы обычно думаем. Но в чем тайна этой мудрости человеческого организма? Скорее всего мудрость эта досталась нам в наследство от прошлых поколений и даже от животных предков. Ведь наше тело генетически связано с существами, жившими на протяжении всего необъятного геологического времени. Многие из них свободно воспринимали информацию в диапазонах, далеко отстоящих от привычных для современного человека пределов. Генетическая связь позволяет неожиданно прорываться в область, казалось бы, навсегда утраченных способностей.

В отличие от тела разум должен всегда начинать с самого начала, осваивая премудрости мира лишь на протяжении достаточно короткой индивидуальной жизни.

Джонни, это ты съел виноград?

Подчас мы сетуем на житейскую суету. Но утверждать, будто калейдоскоп впечатлений только плох, поспешно и несправедливо. Когда на человека действует множество реальных раздражителей, воображение не слишком заявляет о себе. А в условиях изоляции и одиночества яркость мысленных образов, воспоминаний резко усиливается. Испытуемый, погруженный в резервуар с водой, неожиданно увидел перед собой поле, усеянное ядовитыми грибами, на шляпке одного из них «ярко сверкал солнечный блик». Другой участник опыта слышал лай собак, третий — ощущал капли, якобы падающие на него, четвертому казалось, будто он играет в волейбол. Это вызывало беспокойство, страх.

Задолго до появления камер тишины психологи описали

подобные феномены, назвав их эйдектическими. Слуховые и зрительные представления такого рода достигают яркости и убедительности реальных восприятий. Некто побывавший в кораблекрушении рассказывал:

«Уже в продолжение четырех часов я одиноко носился по волнам; ни один человеческий звук не мог коснуться моего уха. Вдруг я услышал произнесенный голосом моей матери вопрос: «Джонни, это ты съел виноград, приготовленный для твоей сестры?» За тридцать лет до этого момента, будучи тогда одиннадцатилетним мальчишкой, я съел тайком пару виноградных кистей, назначенных матерью для моей больной сестры. И вот на краю гибели я внезапно услышал голос моей матери и тот самый вопрос, который был обращен ко мне за тридцать лет перед тем. В последние двадцать лет моей жизни, как я положительно могу утверждать, мне ни единого раза не приходилось вспоминать о моей ребяческой проделке».

Нередко, когда человек попадает в необычную и опасную ситуацию, переживая испуг, страх или ужас, вереницы мыс-

гих тюфяках. На руках — пуховые перчатки, ноги укутаны в толстые шерстяные носки, на голове — шлем, прижимающий к ушам тампоны из пенорезины, на глазах — светонепроницаемые очки. Коробки не дают шевельнуть ни рукой, ни ногой. Кормили испытуемых по первому требованию.

Кое-кто отказался от опыта уже через 5 час. Наиболее стойкие продержались 72 часа, но в каком состоянии они очутились!

Подопытные не могли сконцентрировать внимание на заданной теме. Очень скоро они стали жертвой невыразимого ужаса. Затем потеряли ощущение времени. Наконец, изменилось впечатление о собственном теле: голова казалась или непомерно большой, или слишком маленькой. Представлялось, что она отделена от туловища. Если вначале некоторые погружались в сон, наполненный кошмарами, то потом наступала абсолютная бессонница. Люди постепенно теряли аппетит.

А у тех, кто проходил испытания в резервуаре с водой, восприятие было иллюзорным. Какое-то время для них не существовало прямых линий, треугольник расплывался в круг

ИЗУМЛЕНИЕ

Три советских испытателя провели год в кабине „земного звездолета“. Подобные опыты привлекают наше внимание к границам человеческих возможностей.

В. ОРЛОВ

Рис. К. Кудряшова

лей и ярких образов молнией проносятся в его мозгу. Как гласит пословица: «Баба с печи летит, семьдесят семь дум переживает».

Но в необычные, предельно опасные условия человек может попасть и сидя на весьма прочном стуле. Перенапряжение творчества, тяжкий умственный труд — только он рождает состояния озарения. Сказочник Гофман, чтобы избавиться от страха, который у него вызывали яркие зрительные образы, просил жену оставаться с ним во время работы. Бетховена буквально преследовала музыка. Великий композитор спасался от этого наваждения, выплескивая на голову ушат холодной воды.

А вот как говорит о своем творчестве один из современных исследователей: «Все мои новые идеи, из которых большинство реализовано в жизни, появляются у меня в состоянии непонятного возбуждения и напряжения. Я чувствую тогда вместе с этими приступами возбуждения необычайную концентрацию конструктивных идей и образов, до того очевидно ясных по своей простоте, по гармоничности всего целого с деталями, что делается страшно, напряженно и в то же время радостно... На время я забываю весь мир, промежутки дня и ночи сглаживаются, я не знаю усталости неделями, иногда месяцами».

Человек, работающий так, балансирует на грани дозволенного природой.

При сильном переутомлении, нарушении высшей нервной деятельности эйдектические представления могут перейти в иллюзии и галлюцинации. И тогда вместо нетленных ценностей рождаются лишь болезненные химеры.

Кстати, галлюцинации и кошмары возникали и в условиях достаточно полной изоляции от внешних впечатлений. Участники опыта, одетые в мягкие, неощутимые для тела комбинезоны, лежали, неподвижно вытянувшись, на идеально упру-

и т. п. Мысли быстрее приходили в голову, но люди не могли сосредоточиться.

А исследователь, искавший «звездные часы» творчества в состоянии экстазического возбуждения и напряжения? Он так закончил свой рассказ: «Эти приступы у меня бывают не часто. А время от времени я чувствую непреодолимый мрак на душе и страх. Тогда я не могу работать. Тогда я сажусь в вагон или на пароход и еду сам не знаю куда. И очнусь потом в незнакомом мне городе...»

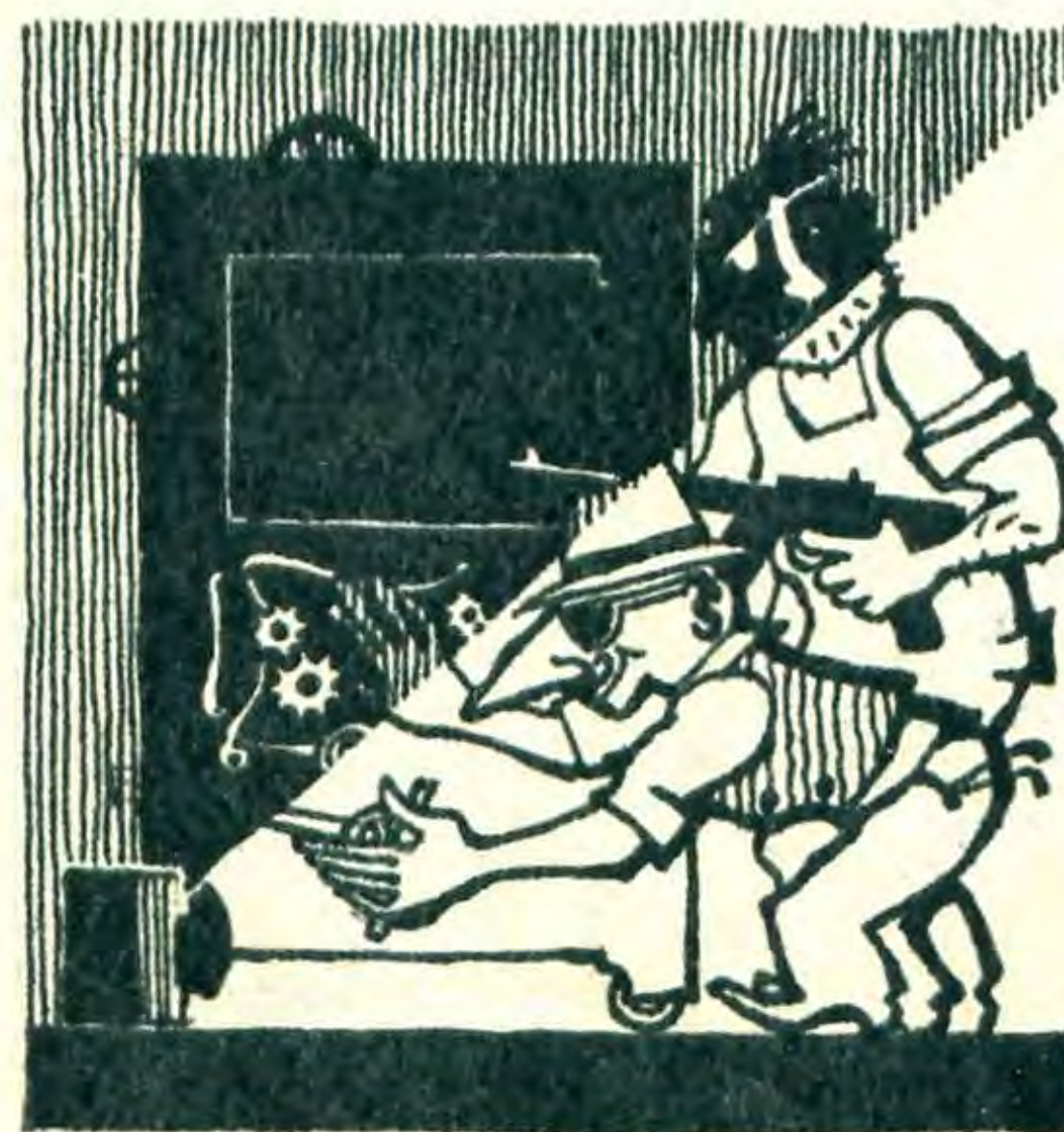
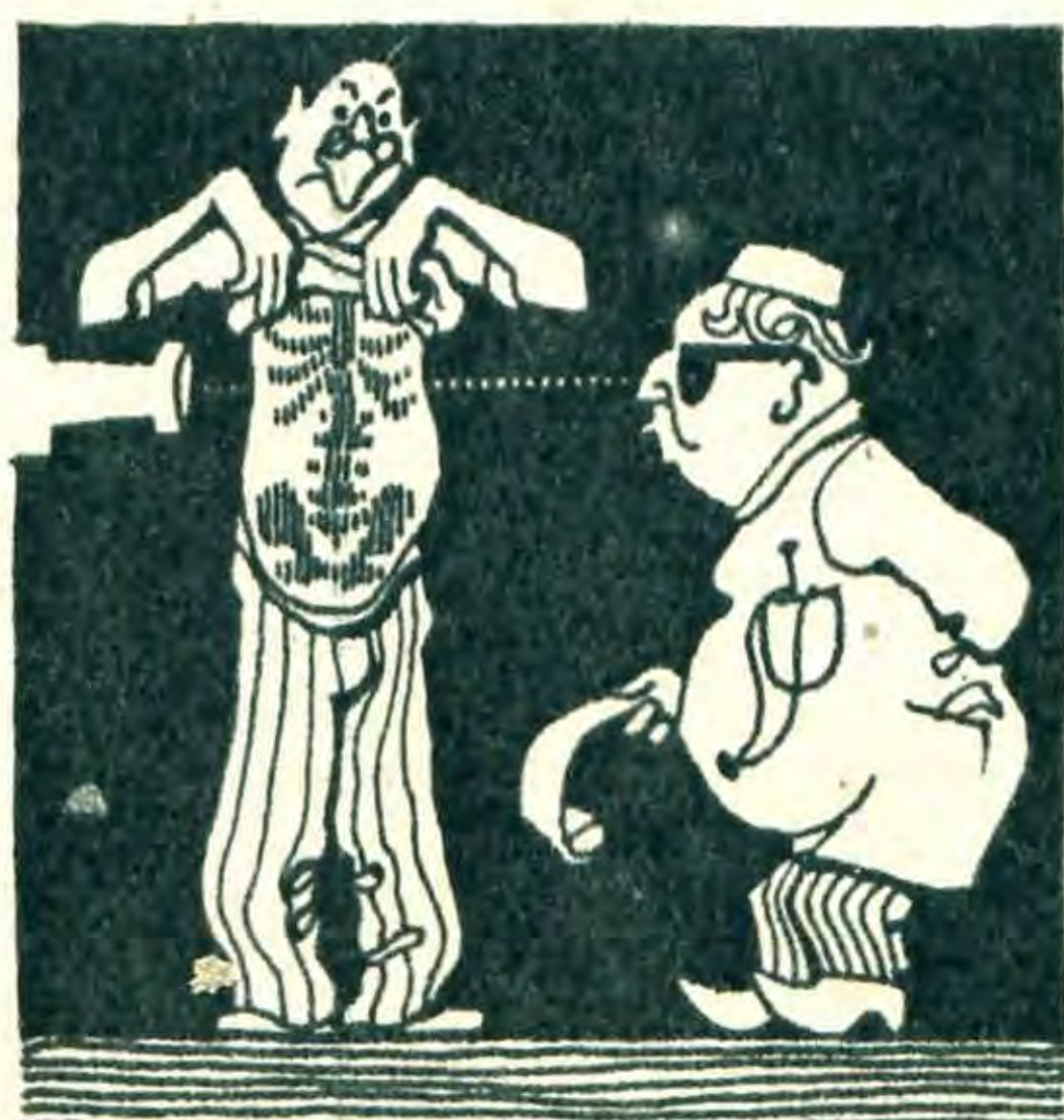
Так что не будем торопиться и порицать базар житейской суеты. В кипении повседневных, реальных и, по возможности, новых впечатлений мы находим хороший противовес необузданности нашей фантазии. Состояния, о которых рассказал исследователь, конечно, исключительные, предельные. Но исключение часто помогает лучше понять правило. Известно: многие математики, физики-теоретики, люди умственного труда, работающие над абстрактными проблемами, — заядлые альпинисты, любители трудных туристских маршрутов. Вероятно, яркость и новизна впечатлений, полученных во время восхождений и походов, помогают им компенсировать интеллектуальный «перегрев» от усилий отвлеченной мысли.

Дверь, ведущая в подсознательное

В одном из опытов, поставленных советскими психологами, испытуемый на десятки суток пребывания в сурдокамере почувствовал, будто у него за спиной находится человек. Это восприятие не опиралось ни на зрительные, ни на слуховые ощущения. Да и сам участник опыта понимал, что в камере никого, кроме него, нет и не может быть. Однако отделаться от необычного и неприятного чувства не мог.

И тогда ученые обратили внимание на вентиляционную

Видеть без экрана внутренности человека в рентгеновских лучах, ощутить неслышную вибрацию металлического тумблера замка, безболезненно прокалывать иглами мышцы — вот они, необычные резервы человеческого организма.





систему, размещенную позади кресла испытуемого. Она была источником незначительных изменений давления и температуры воздуха, которые раньше не доходили до сознания человека. В условиях сенсорного голодания чувствительность заметно обострилась. И он начал воспринимать незначительные изменения микроклимата, но истолковал их неправильно.

Еще опыты академика И. П. Павлова и его сотрудников продемонстрировали влияние больших полушарий головного мозга на функции нашего организма, в том числе и на деятельность нервных окончаний — рецепторов. Слова гипнотизера могут, например, резко повысить восприимчивость органов чувств пациента. И тогда человек в состоянии побить даже рекорды профессиональной чувствительности.

Но пределы осознанного восприятия — еще не пределы. У подсознания другой, более низкий порог. Звук, который мы уже не можем услышать и осознать, можно услышать не сознавая. Физиолог Г. Гершуни демонстрировал эффектный опыт. Во время гипнотического сеанса перед приказом о пробуждении он включал источник сверхтихого звука, не слышного никому. Спящий реагировал на сигнал, потому что именно на него экспериментатор вырабатывал у загипнотизированного условный рефлекс.

Английский физиолог Грей Уолтер пишет о работах школы Павлова: «Значительная часть этого учения касается явлений, лежащих ниже ватерлинии и погруженных в то, что мы до сих пор называем бессознательным. Слюнный рефлекс, который изучал Павлов, находится вне произвольного контроля. Мы не можем пускать слюну по своей воле или прекращать увлажнение нашей ротовой полости, когда при нас сосут лимон». И все же приоткрыть дверь в подсознательное и навести новый порядок там, где поселились произвольные функции организма, можно. Немало примеров тому мы находим в практике индийских йогов. Они ухитряются усилиями воли и сознания менять и ставить под контроль частоту пульса, дыхание, пищеварение, обмен веществ, активность почек и т. д.

Это поистине поразительно. Перед нами — йог-чудотворец. Вот его сердцебиения ослабли почти до полного исчезновения, снизилась температура тела, дыхание стало неопределимым... Все функции организма низведены до уровня, свойственного животному в состоянии зимней спячки. Затем следует гвоздь программы — факира зарывают в землю на целые дни.

Иглы, прокалывающие конечности, не причиняют йогу боли. Силой воли он вызывает бледность или покраснение кожи. Останавливает кровотечение, расширяет или сужает зрачки так, что зрительные образы становятся то чрезмерно яркими, но несфокусированными, то тусклыми, но четкими.

«Многие достижения йогов, — продолжает Грей Уолтер, — были исследованы и воспроизведены в лаборатории в виде измеримых условных рефлексов. Физиологи потратили недели, стремясь заставить свои волосы вставать дыбом, поджелудочную железу — выделять больше инсулина и т. п.»

Дверь, ведущая в подсознательное, оказывается, не так уж крепко заперта.

Рекорды жизнестойкости

Есть еще одна, особая, группа человеческих пределов — рекорды нашей жизнестойкости.

Железный лом, выброшенный динамитным взрывом, насквозь пронзил череп Финеаса Гейджа, мастера бригады строителей железнодорожников. Только час он находился в оглушенном

состоянии, потом пришел в себя и по дороге в больницу рассуждал о том, что произошло и как у него в голове появилась дырка. Гейдж прожил еще 12 лет. Рассудок не изменил ему, и американец зарабатывал уже тем, что за доллары демонстрировал свою продырявленную голову. Такова стойкость мозга — самого хрупкого из человеческих органов!

Ну, а сердце? Есть ли такой весовой предел у организма, чтобы оно могло поддерживать нормальное кровообращение? Американец Уильям Кобб искусственно, в целях рекламы, довел свой вес до 325 кг. Однако его карьера самого тяжелого борца в мире была прервана сердечным припадком.

Короля Сигизмунда и герцога Альбрехта отравили. Герцог умер. А короля лейб-медик подвесил за ноги, чтобы яд вытек через рот. В такой позиции Сигизмунд пробыл сутки и... выздоровел. Впрочем, до рекорда тут далеко. Наш современник пакистанец Мохаммед Растом выработал у себя иммунитет против яда. Он совершенно не боится змеиных укусов и может выпить до семи толов чистого яда (1 тол равен 11,664 г).

В Лондоне есть необычный клуб. В нем всего 5 членов, но все они «пережили собственную смерть». Двое — солдаты, которых во время второй мировой войны санитары оставили на поле боя как умерших. Еще двое — сестры Моррисон. Первую из них врачи успели даже отправить в морг. Там она «воскресла» и через несколько часов позвонила сестре, которая от звонка «с того света» не только потеряла сознание, но и впала в клиническую смерть. Медики все же вернули ее к жизни. Пятый член клуба — Сарра Питер «умерла» во время операции и 7 часов считалась покойницей.

Иногда хирурги прибегают к гипотермии. Организм больного охлаждается до $+25^{\circ}$. Почти невозможно уловить никаких признаков жизни. Не работает механизм терморегуляции, нет естественного дыхания, всякие ощущения исчезли, частота пульса упала до 40 ударов в минуту, снизилось кровяное давление. К концу операции температуру тела постепенно повышают до нормальной. Посмотрим на поднимающийся столбик ртути. $26,5^{\circ}$ — появляются дыхательные импульсы, 30° — восстанавливается пульс, 32° — начинает работать терморегуляция, $34,5^{\circ}$ — возвращаются зрение и слух.

А 27-летний Рики Майкелс прошел все круги дантова ада с открытыми глазами (и поначалу!) действующим зрением. Правда, он не смыкал век 243 часа подряд. Это была целая декада бессонницы. Через 72 часа он стал раздражительным, затем сердитым и яростным, после 100 часов — болтливым и хвастливым. Еще через 60 часов начались галлюцинации. Его стали преследовать «голубые вспышки света», он почувствовал огромную тяжесть в конечностях. К 180-му часу — начал жаловаться, что голова стянута тугим обручем и сновидения наяву застилают глаза, мешая видеть реальные вещи. Затем он стал «бестелесным» и зашагал по облакам среди мелькающих фигур танцовщиц. Эти картины периодически заволакивал полный мрак. После 243 часов Майкелс моментально заснул и пришел в себя через 14 часов.

Сопrotивляемость организма падает, если человек долго находится без движения. В эксперименте, поставленном советскими медиками, шесть испытуемых провели 62 дня в горизонтальном положении, в условиях строгого постельного режима. К концу опыта у всех наблюдалось изменение состава крови, снижение бактерицидности кожи и ослабление организма. И это при полноценном питании — до 3500 килокалорий в сутки.

Люди, находящиеся в благоприятных условиях, стали болеть. Четыре человека перенесли острый катар верхних дыхательных путей, один — ангину и один — острый периодонтит. Через месяц-полтора после окончания эксперимента четверо снова перенесли подобные заболевания. По мнению ученых, это вызвано снижением антибактериальных функций организма.

Без капли пресной воды можно прожить 15 суток. Советский врач П. Ереско, о котором журнал рассказывал в № 1 за 1968 год, пил морскую воду и продержался в океане 36 дней, пока не подоспела помощь.

Сохранился рассказ Синуха, одного из приближенных фараона Аменемхета I. Синух пересекал Суэцкий перешеек и оказался без воды. Язык у него прилип к небу, горло горело, и все тело жаждало влаги. «Это и есть вкус смерти», — сорок столетий назад поведал царедворец потомкам.

В изумлении окидываем мы взглядом пределы человеческого «хочу» и «могу». И видим: сопротивляемость организма колоссальна, а границы возможностей исключительно высоки. Интерес к кладовым нашей энергии не праздный. Уже сегодня космические полеты требуют от человека максимального напряжения его интеллектуальных и физических сил.

31 декабря 1968 года впервые в мире в воздух поднялся сверхзвуковой пассажирский самолет с маркой «ТУ» на фюзеляже. Если бы символический младенец Новый год вылетел на этой машине из Владивостока в тот момент, когда стрелки на циферблате сошлись на 12, то он прилетел бы в Москву в 19 часов предновогоднего дня и ему пришлось бы скучать, дожидаясь снова своего часа.

Наш корреспондент И. АНДРЕЕВ встретился с главным конструктором ТУ-144 профессором Алексеем Андреевичем ТУПОЛЕВЫМ и задал ему несколько вопросов.

— ПОЧЕМУ, НЕСМОТЯ НА ТО, ЧТО ВОЕННАЯ АВИАЦИЯ УЖЕ ДАВНО ПРЕОДОЛЕЛА ЗВУКОВОЙ БАРЬЕР, СВЕРХЗВУКОВОЙ ЛАЙНЕР ПОЯВИЛСЯ ТОЛЬКО ТЕПЕРЬ!

— Сделать самолет, способный перевозить пассажиров со сверхзвуковой скоростью, не такая уж большая проблема. Гораздо труднее добиться того, чтобы характеристики этой машины соответствовали нормам, принятым в гражданской авиации. Главное требование к любому самолету, летающему на регулярных линиях, — его экономичность. Она зависит от многих факторов — от аэродинамических характеристик лайнера до организации погрузочно-разгрузочных работ в аэропортах.

Мы стремились максимально снизить сопротивление нашего самолета. Этот выигрыш набирался буквально по крупицам. Учитывалось все — взаимоположение отдельных частей машины, самые, казалось бы, незначительные выступы на поверхностях, отделка обшивки. Достаточно сказать, что окончательную внешнюю компоновку лайнера мы получили, проанализировав более сотни других вариантов. Нам пришлось отказаться даже от традиционного выступа остекления пилотской кабины. Но хороший обзор, особенно на взлете и посадке, чрезвычайно важен, и мы сделали нос самолета отклоняемым.

Непременное качество пассажирской машины — высокая надежность. Мы старались сделать безотказными все агрегаты и, кроме того, многократно продублировали жизненно важные системы управления, выпуска шасси и т. п. Герметизация кабины — задача сложная для любого высотного самолета, а для гражданского особенно. Резкая потеря давления должна быть просто исключена.

Комфорт. Существуют жесткие нормы, которые мы обязаны выполнить. Почти всегда это связано с усложнением и утяжелением конструкции. За несколько лет до полета первого сверхзвукового лайнера специалисты серьезно обсуждали, нужны ли в салоне окна. Конечно, куда приятней видеть убегающую полосу, облака, чем стены салона, однако это удобство обходится слишком дорого: вырезы под окна нужно усиливать, а это лишний вес. Тем не менее мы пошли на утяжеление во имя удобства. Приходится делать что-то и для того, чтобы на психике пассажиров не отражался так называемый эффект туннельности, возникающий из-за большой длины салона. Иногда выручает такой способ — кабину как бы делят на две части обивкой разного цвета.

Вот некоторые проблемы, не решив которые нельзя брать за создание сверхзвукового пассажирского самолета.



БГОНЯЯ ВРЕМЯ

ДЕВЯТЬ ВОПРОСОВ ГЛАВНОМУ КОНСТРУКТОРУ ТУ-144

— В ЧЕМ ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ РАЗЛИЧИЕ СВЕРХЗВУКОВЫХ ЛАЙНЕРОВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ — ТУ-144, «КОНКОРДА» И «БОИНГА-2707»!

— Если говорить о реально существующих машинах, естественно сравнивать ТУ-144 с «Конкордом», испытательный полет которого намечен на начало нынешнего года. Они во многом похожи друг на друга. Ничего удивительного здесь нет — оба самолета одного класса: количество пассажиров, скорость, высота полета, вес почти одинаковы.

Идентичность основных характеристик вызвала и сходство внешне.

Однако некоторые вопросы мы решили иначе.

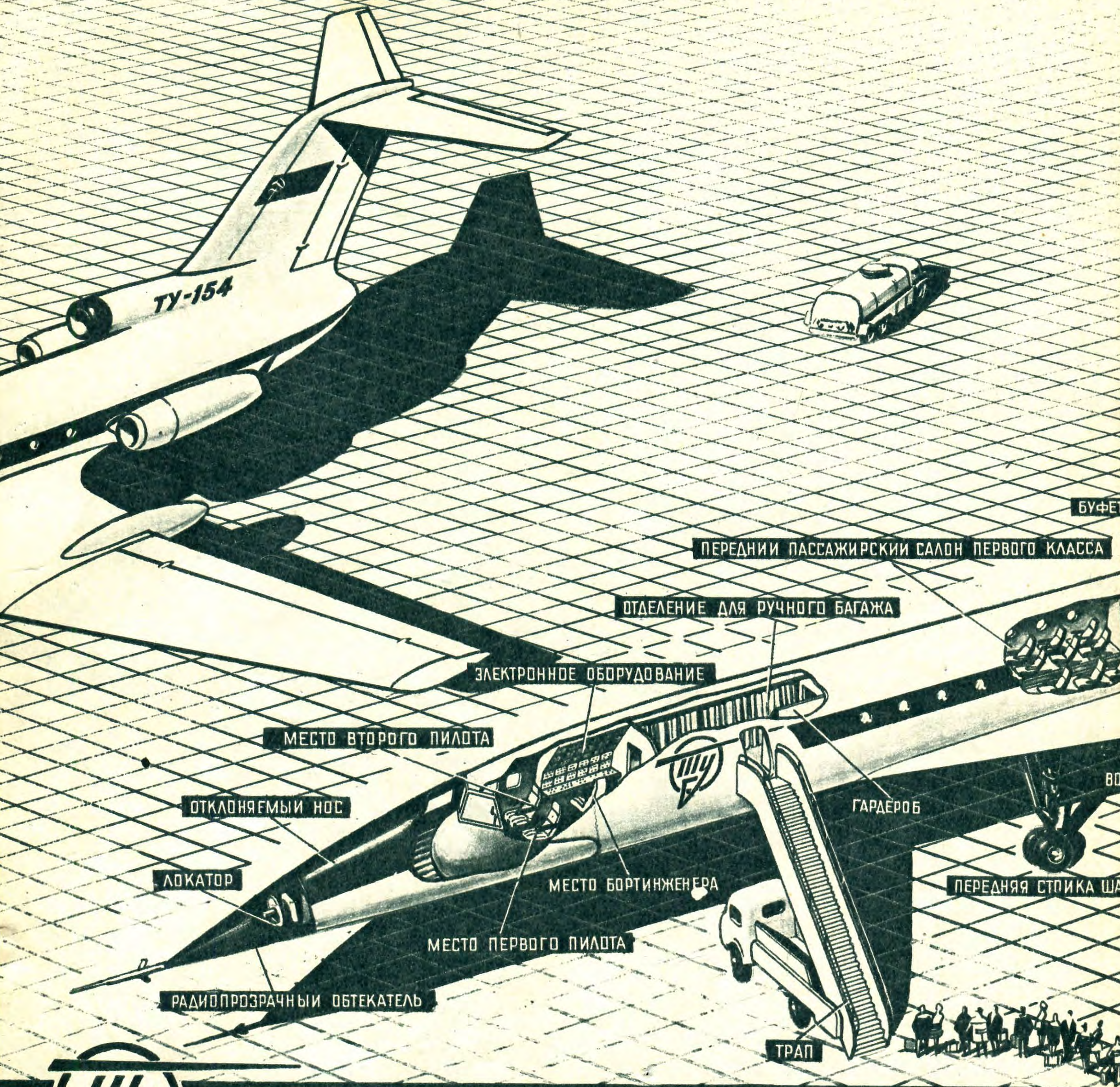
На ТУ-144 двигатели — их четыре — размещены под фюзеляжем. У «Конкорда» они расположены попарно на консолях крыла. «Центральная» компоновка, на наш взгляд, более удачна.

В случае отказа одного двигателя машину легче удержать от разворота.

Основные ноги шасси у ТУ убираются в направлении полета в крыло. На «Конкорде» — по размаху крыла в фюзеляж. Наше решение не конструкторская прихоть.

Применив подобную схему, мы высвободили фюзеляж.

Результат — пять пассажирских кресел в ряду вместо четырех на англо-французской машине. С другой стороны, наш вариант увязки шасси с фюзеляжем сделал возможным большие взлетно-посадочные углы атаки. Это особенно важно для машины, построенной по схеме «бесхвостка».



ТЕМПЕРАТУРА ОБШИВКИ
В ПОЛЕТЕ +130°C

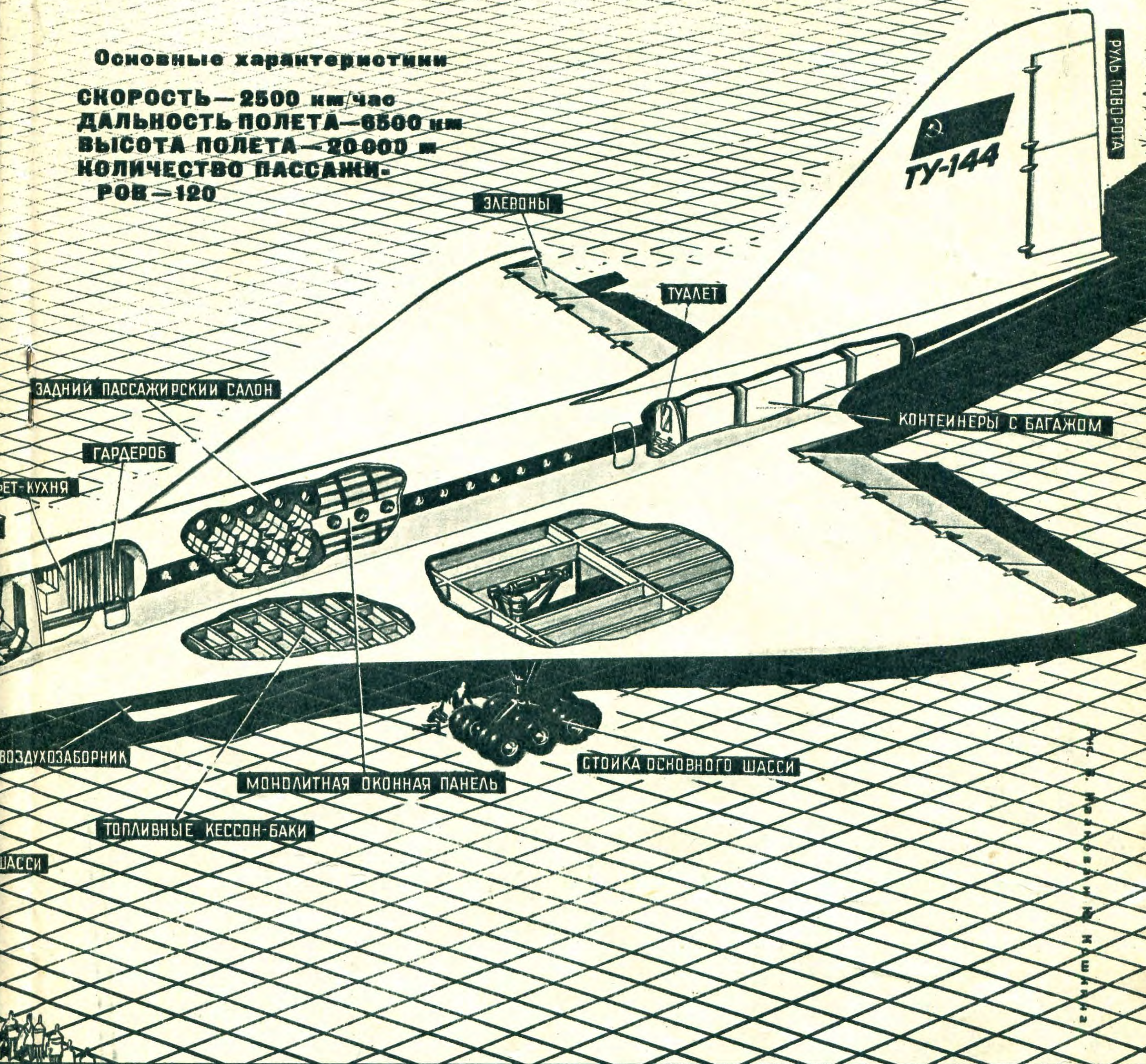
СВЕЖИЙ ВОЗДУХ ИЗ СИ



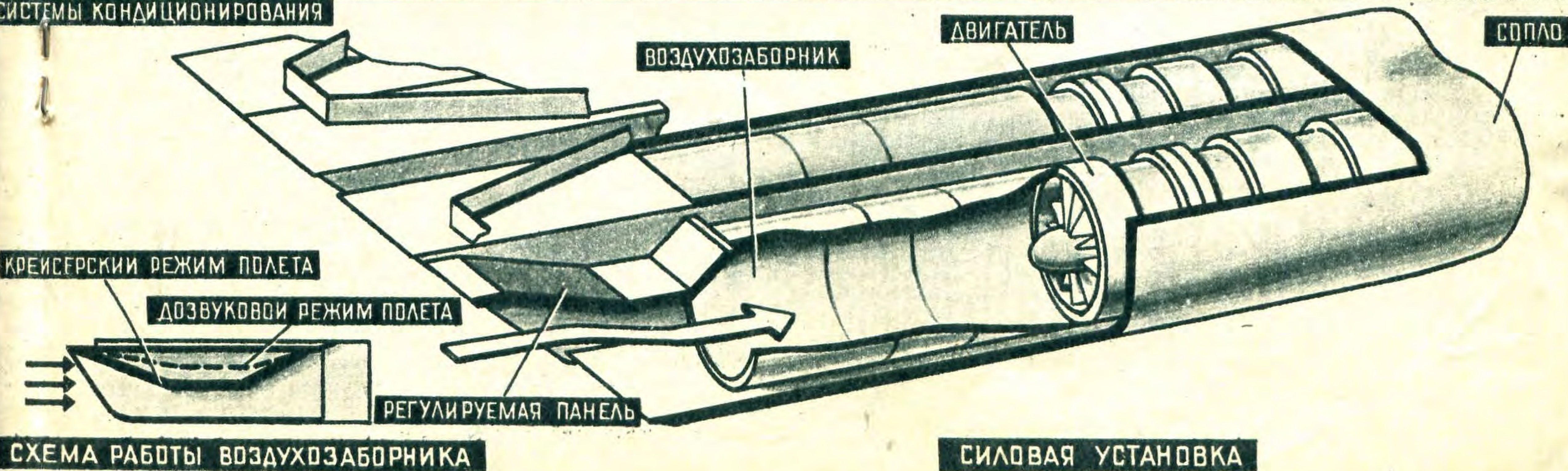
СХЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

Основные характеристики

СКОРОСТЬ — 2500 км/час
ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА — 6500 км
ВЫСОТА ПОЛЕТА — 20 000 м
**КОЛИЧЕСТВО ПАССАЖИ-
РОВ — 120**



СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ





Отец и сын — Генеральный конструктор, академик А. Н. Туполев и Главный конструктор ТУ-144 профессор А. А. Туполев.

СВЕРХЗВУКОВОЙ ПАССАЖИРСКИЙ... А ДАЛЬШЕ? ЭТО РЕШАТЬ МОЛОДЫМ

Вот и выходит, лучше затратить больше времени и средств на создание новой машины, чем расплачиваться за все выгоды переделки худшими коммерческими показателями пассажирского самолета.

Есть и другое обстоятельство. Сверхзвуковой лайнер рентабелен на дальних трассах и только тогда, когда берет на борт не менее ста пассажиров. Кроме того, для боевых самолетов «сверхзвук» — режим кратковременный. Новый же ТУ обгоняет звук в течение почти всего полета.

Судя по всему, в мировом авиастроении уже отказались от переделки боевых машин в гражданские. Намечилась даже противоположная тенденция. Создатели англо-французского «конкорда» и американского «боинга-2707» серьезно подумывают о своих детищах как о будущих бомбардировщиках.

— НЕ ОТРАЗИЛОСЬ ЛИ НА ВАШЕЙ РАБОТЕ ОТСУТСТВИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА ПО СОЗДАНИЮ САМОЛЕТОВ-БЕСХВОСТОК?

— Было бы ошибкой считать, что в СССР бесхвостки не строятся из-за недостатка опыта. Каждая конструкторская школа отдает дань традиционным решениям. Облегчаются расчеты, сокращается время проектирования и путь машины от опытного образца к серийному. Внешние обводы, силовая схема агрегатов, оформление интерьера кабины в основном не меняются. Для многих машин с маркой «ТУ» характерна, например, уборка основных ног шасси в обтекатели на крыле.

Традиции традициями, а результаты исследований самолетов-бесхвосток, их масштабных аэродинамических моделей, наконец, сугубо теоретические работы — все это тщательно изучалось и хранилось до поры. Решив делать машину без хвостового оперения, мы вели исследования не схемы вообще, а конкретного самолета. Давно минули времена, когда летательные аппараты делались вслепую, по наитию. Сотни моделей прошли через горнила аэродинамических труб. Те особенности лайнера, которые просто невозможно выявить на моделях, изучались на самолете-аналоге, построенном ОКБ академика А. Микояна. Это, по сути, летающая модель ТУ-144. Конечно, мы не забывали о факторе масштабности, однако по поведению аналога можно было реально судить о характере создаваемого самолета.

— ПОСЛЕ АВИАЦИОННОГО ПАРАДА 1961 г. НА ЗАПАДЕ УТВЕРЖДАЛИ, ЧТО ПРОТОТИПОМ СОВЕТСКОГО СВЕРХЗВУКОВОГО ЛАЙНЕРА СТАНЕТ ОДИН ИЗ ПОКАЗАННЫХ БОЕВЫХ САМОЛЕТОВ. ПОЧЕМУ ВСЕ ЖЕ ТУ-144 НЕ ИМЕЕТ НИКАКИХ АНАЛОГОВ В МИРОВОЙ ВОЕННОЙ АВИАЦИИ?

— Действительно, хорошо отработанный военный самолет, чаще всего бомбардировщик, порой переделывается в пассажирский. Известный всему миру ТУ-104 — первенец реактивной гражданской авиации, создан на основе боевых машин. Однако при всей кажущейся легкости этого пути пойти по нему можно далеко не всегда. Технические требования к боевой и пассажирской машине различны. Высокая надежность, комфорт и экономичность лайнера — вот требования, выполнить которые иногда трудно, взяв за основу бомбардировщик.

— ВЫ УПОМЯНУЛИ О ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ЭВОЛЮЦИИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ. ОБЫЧНО, ПРОЕКТИРУЯ НОВУЮ МАШИНУ, КОНСТРУКТОРЫ ПРИМЕНЯЮТ ХОРОШО ОТРАБОТАННЫЕ УЗЛЫ, А ПОРОЙ И АГРЕГАТЫ СТАРОЙ. БЫЛО ЛИ ТАК С ТУ-144?

— Нет, нам пришлось отказаться от использования готовых элементов. Во-первых, слишком необычен самолет, у него нет прототипов в военной, а тем более в гражданской авиации. Все вплоть до пневматиков шасси, которые, как правило, выбираются по каталогам готовых изделий, создавалось заново.

Второе, очень важное обстоятельство. Гражданская машина должна исправно служить не менее 10 лет, и после первых пяти лет работы оставаться вполне современной. Вряд ли этого добьешься, если большинство узлов и агрегатов разработано давно, доброе десятилетие назад.

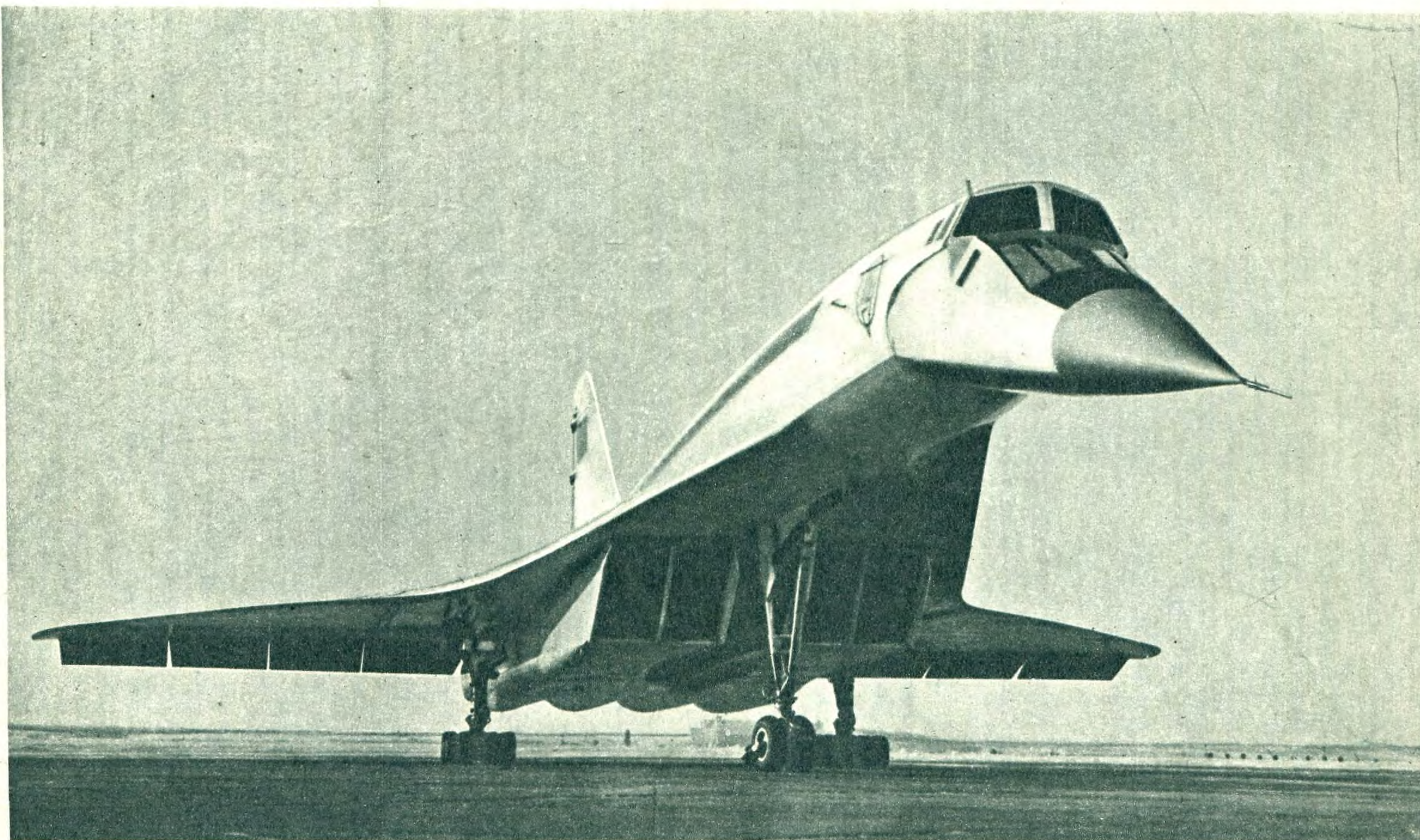
— ПОЖАЛУЙСТА, КОРОТКО ОБ ОСНОВНЫХ ЭТАПАХ ИСПЫТАНИЙ.

— Главное внимание мы, как и прежде, обращаем на надежность машины. Уже сейчас самолет насыщен контрольно-измерительной аппаратурой.

Проходит проверку электронное оборудование. Очень важно знать, как работает силовая установка. Апофеоз испытаний — полеты на сверхкритических режимах. Все здесь сплошные максимумы: скорость, углы атаки, перегрузки... Это опасный и тяжелый эксперимент. Только после этого за штурвалы сверхзвуковых лайнеров сядут летчики гражданской авиации. Пока можно сказать, что путь ТУ-144 к серийной модели будет не длиннее, чем для дозвуковых машин типа ТУ-134, ТУ-154 или ИЛ-62.

— ПОТРЕБУЕТСЯ ЛИ СЕРЬЕЗНАЯ ПЕРЕПОДГОТОВКА ЭКИПАЖЕЙ АЭРОФЛОТА?

— Радикального переучивания не понадобится. Уже из первых полетов видно, что пилотирование машины не сложнее привычной дозвуковой. Высокий уровень автоматизации облегчит работу пилотов. Роль штурмана выполняет электронно-вычислительная машина. Экипаж — всего три человека: командир корабля, второй пилот и бортинженер, задача которого лишь контролировать автоматические устройства. Даже такой ответственный момент полета, как заход на посадку,



Первенец сверхзвуковой гражданской авиации ТУ-144.

происходит без вмешательства пилотов. А в будущем можно автоматизировать посадку вплоть до соприкосновения колес шасси с полосой. Такие системы уже существуют, но применяться они станут лишь после того, как будет достигнута абсолютная надежность.

— НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ СКАЗАТЬ НЕСКОЛЬКО СЛОВ О БУДУЩЕМ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ?

— Мне кажется, в течение ближайших 10—15 лет пассажирский транспорт будет представлен тремя основными классами машин. На линиях протяженностью 300—500 км станут курсировать аппараты с вертикальным взлетом и посадкой. Главная особенность таких маршрутов — взлетные площадки на территории больших городов. Трудно иначе сократить время проезда в аэропорты, которое уже сейчас угрожающе велико по сравнению с временем перелета.

Второй класс самолетов — дозвуковые лайнеры типа ТУ-154, оснащенные турбореактивными двигателями. Взлет и посадка — с обычных внегородских аэродромов. Дальность полета — 300—2000 км.

На линиях с большим потоком пассажиров появятся «воздушные автобусы» на 200—300 мест.

Флагманами Гражданского флота станут сверхзвуковые лайнеры, которые свяжут города, отстоящие друг от друга не менее чем на 2000 км. Перелет, отнимающий теперь около 10 часов летного времени, «ужмется» в 3 раза. 3 часа понадобится ТУ-144, чтобы покрыть расстояние от Москвы до Хабаровска.

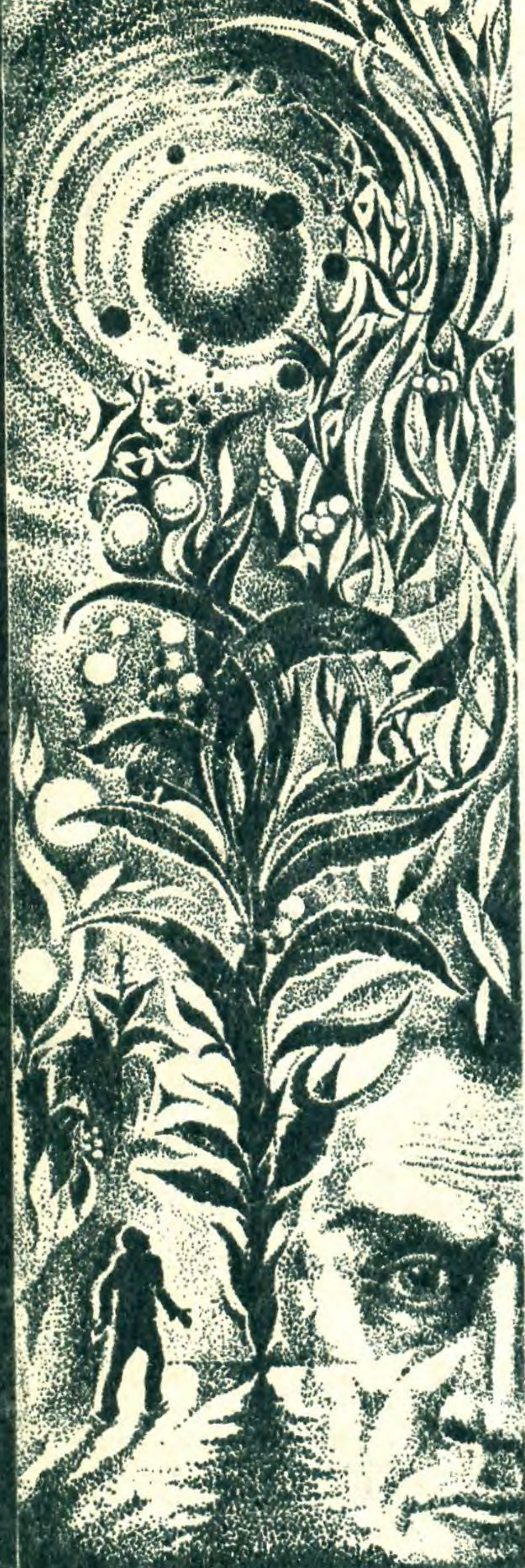
— РАССКАЖИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, О САМОМ ИНТЕРЕСНОМ В РАБОТЕ НАД ТУ-144.

— Вообще говоря, создание любого самолета — дело интересное. Получаешь глубокое удовлетворение, видя, как еще в чертежах получается гармоничная машина.

Радуюсь, когда выполненные в металле элементы конструкции начинают работать, как предполагалось. Так было и с ТУ-144. Только проблемы, которые мы решали, оказались куда сложнее. Мы уверены, что машина покажет хорошие летные свойства, будет экономична, удобна и выгодна на трассах нашего Гражданского флота.

Они «учат» летать ТУ-144.





ДНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

ГИГАНТЫ ХРАНЯТ СВОЮ ТАЙНУ

В. ДМИТРИЕВ,
наш спец. корр.
рис. А. Герасимова

Сенсация распространилась стремительно. Как пожар в ковыльной степи. Европа была охвачена этим пожаром несколько лет. И было чему удивляться.

Заштатный русский ботаник Вейрих завез в Европу семена необычного растения. Это была гречиха, но какая! Воистину великанских размеров. Высота стеблей почти вдвое превосходила рост человека. Растение служило отличным кормом для животных. Но что самое главное — гречиха была многолетней. Она обещала стать вечной кормилицей.

Исключительное внимание уделили новому растению во Франции. Семена чудо-гречихи продавались там за бешеные деньги. Слухи о ней распространились среди фермеров с фантастической быстротой.

— Вы не знаете, откуда это растение? — спрашивали друг друга счастливы, засеявшие первые плантации многообещающей культурой.

— Говорят, откуда-то из России. Есть там, где-то далеко-далеко, в Японском море, редкостный остров. Все, что растет на нем, достигает сказочной величины.

— Вот бы получить оттуда великанскую яблоню или грушу, — мечтали третьи.

Да, действительно, чудо-гречиха, взволновавшая умы сельскохозяйственных промышленников Европы, попала сюда с далекого острова Сахалин. Однако сенсация погасла почти с такой же стремительностью, как возникла.

«Счастливики», заимевшие «чудо» по невероятно высоким ценам, обанкротились. На второй-третий год гречиха мельчала, отказывалась расти — одним словом, вырождалась.

Ничто не помогало: ни лучшие земли, ни усиленное удобрение. Гигант безвозвратно терял свою былую мощь.

И все же сказки о Сахалине покажутся еще более фантастическими потому, что во многом они чистая правда. Хорошо знакомые нам растения вымахивают на почве далекого острова до таких размеров, что кажутся пришедшими с другой планеты.

Кто из мальчишек не делал насоса из стебля медвежьей дудки? Упругая зеленая трубка, толщиной с добрую палку, служила отличным цилиндром, чтобы с помощью поршенька из куска намотанной на прутик тряпки давать водяную струю метров на десять.

Медвежья дудка на Сахалине кажется деревом. Рост ее в 2—3 раза превышает человеческий.

Поразительны и сахалинские луга. Некоторые травы могут скрыть с головою даже всадника.

— Может быть, это какие-то особенные растения?

Ничего подобного — растения обычные. Более того — из обычных семян, привезенных на Сахалин с материка, через несколько поколений получаются гиганты. Горох вытягивается до 2 м. У бобов, спорящих на острове с горохом по высоте, необыкновенно сильная листва и стебель.

Но что странно, растения, попавшие с Сахалина в другое место, со временем превращаются в обычные.

«В чем же дело? — думали ученые-сельскохозяйственники. — Может быть, на Сахалине гораздо больше солнца, чем в других местах? Нет, солнца здесь, пожалуй, даже меньше, — небо летом облачно. А если так, — задумались ученые, — возможна другая причина: значительная влажность воздуха смещает солнечный спектр в сторону теплых, красных лучей. Может быть, в этом причина стимуляции роста? Или дело в свойствах самой сахалинской почвы? Установлено, что ей несколько сродни почвы Исландии. Но как известно, в Исландии не наблюдается гигантизма».

Была высказана еще одна точка зрения. Возможно, решающую роль играет резкий переход от жаркого дня к холодной ночи. Не этот ли процесс превращает растения в своеобразные аккумуляторы: запасы жизненных сил, накопленные за день, так и не расходуются ночью?

Определяющими могут оказаться, наконец, неизученные биологические факторы. Вспомнить хотя бы о стимуляторе гиббереллине. Японские крестьяне заметили, что по какой-то непонятной причине некоторые кисточки риса начинают стремительно расти.

Необычным поведением риса заинтересовались ученые. Они установили, что стимулятором явилась своеобразная грибковая плесень, паразитировавшая на побегах. Вещество, которое выделяла эта плесень, со временем получили в чистом виде и назвали гиббереллином.

Разгадку пытаются найти сегодня на плантациях Сахалинского комплексного научно-исследовательского института. Нас поражают здесь листья лопуха, способные конкурировать по размерам с зонтами. Стебли трав напоминают стволы молодых деревьев.

На делянке — великанский чеснок. Он дает урожай в 347 ц с га. И что интересно — выращивание чеснока уже перешло на производственную основу. Почти столько же чеснока собирают на плантациях совхоза «Комсомольск». Еще значительнее успехи совхоза «Анивский». На его полях уже много лет собирают необыкновенный урожай капусты — более чем по 1000 ц с га. На стендах Всесоюзной выставки народного хозяйства можно было видеть кочаны сахалинской капусты весом до 30 кг. На опытных участках института сбор 2 тыс. ц капусты с га уже не редкость.

Многим растениям Сахалина принадлежат всесоюзные и мировые рекорды плодородия. Сотрудники институтской лаборатории физиологии растений уверенно ищут секреты интереснейшего явления. Сотни опытов. Тысячи анализов. Догадки. Крушение надежд — и новые смелые гипотезы. Придет час, и, может быть, здесь родится стройная теория, которая позволит ответить на такие вопросы: как управлять гигантизмом полезных для человека культур? Как выращивать богатейшие урожаи и в других областях страны?

Когда мировая наука всерьез обратила внимание на гигантизм обычных растений, неожиданно выяснилось, что Сахалин не единственное место на Земле, где так неистовствует флора. Конкурент был найден в далекой Африке, в центральной ее части, в Уганде. Там, на высоте 3—4 тыс. м над уровнем моря, на альпийских лугах горного массива Рувензори (что в переводе означает Лунные горы), были найдены собратья сахалинских колоссов. Привычный повсюду кротовник вырос до 6 м. Вереск вытянулся в условиях Лунных гор до 15 м. Цветы лобелия, такие же, как на клумбах наших садов, достигают в горах Африки трех с половиной метров высоты.

Ну разве земные загадки не менее привлекательны, чем космические?!

ТАЙНА РАСКРЫТА, ПОИСК ПРОДОЛЖАЕТСЯ

УДИВИТЕЛЬНОЕ ЯВЛЕНИЕ
ГИГАНТИЗМА МЫ ПОПРО-
СИМ ПРОКОММЕНТИРОВАТЬ

академика ВАСИЛИИ
М. ЧАЙЛАХЯНА

Рост млекопитающих определяется деятельностью одной из желез внутренней секреции — гипофизом. Если он вырабатывает слишком мало гормона, вырастет животное карликовых размеров, если чересчур много — гигантских. Мы не случайно начали с этой, теперь уже прописной, истины. Ведь вполне естественно предположить, что и растения снабжены подобным регулирующим механизмом. Еще Чарлз Дарвин догадывался, что есть свои гормоны роста и у растений. Но выделить стимуляторы в чистом виде долгое время не удавалось. Только в 1931 году были получены первые растительные гормоны — ауксины. Оказалось, они влияли в основном на развитие корневой системы. Лишь через несколько лет удалось выделить вещества, управляющие ростом стеблей, листьев и плодов. Речь идет о гиббереллинах, о которых упоминается в предыдущей статье.

Конопля, обработанная раствором гиббереллина, вытянулась до 5 метров. Слева — контрольные растения.

Рисоводам Японии и других стран Дальнего Востока издавна известна болезнь, поражающая подчас целые плантации. Стебли риса, который окрестили «бешеным», неестественно вытягивались, а колосья хирели. В особо тяжелых случаях растения погибали целиком. Эпидемии баканаэ — «болезни дурных побегов» — губили порой половину урожая. Для стран, где рис основная пища большинства населения, баканаэ оборачивалась подлинным бедствием.

Причина болезни установлена давно. «Бешенство» риса вызывал особый грибок, проникавший в растения из почвы. Потребовалось немало времени на то, чтобы разгадать загадку этого грибка — «Гибберелла фуджикурои». После того как в 1926 году было доказано, что безудержный рост побегов — результат воздействия не самого грибка, а вещества, выделяемого им, до того дня, когда японские ученые сумели получить это вещество, прошло целых 12 лет. Поиск увенчался успехом — в 1938 году добыты первые порции гиббереллина.

Опыты с новым стимулятором дали поразительные результаты. Гиббереллин обладает высокой физиологической активностью: раствор, в котором содержится всего одна миллионная доля необычного вещества, оказывает существенное влияние на рост растений. Большие дозы губительны, а малые — благотворны. И не случайно: гиббереллин не является для растений чем-то чужеродным. Это гормон, вырабатывающийся в них самих, регулирующий рост их наземных частей.

Без гиббереллинов, как и без ауксинов, нет и не может быть роста. Получено уже несколько десятков растительных гормонов. Львиная доля их — около 25 — приходится на различные гиббереллины. Что же происходит с растениями под действием стимуляторов? Установлено, что гиббереллины резко усиливают обмен веществ и тем самым повышают способность растений усваивать минеральную пищу из почвы и углерод из воздуха. Понятно, когда у растений «разыгрывается аппетит», ускоряется рост и деление клеток.

Открытие и исследование растительных гормонов роста по-

зволили проникнуть в тайну сахалинских гигантов. Весь комплекс природных условий на острове: свойства почвы, продолжительность дня, интенсивность и состав дневного света, влажность воздуха и т. д. — способствует тому, что в самих растениях образуется повышенное количество гиббереллинов и ауксинов. Они и подхлестывают сахалинскую флору.

Но ни одно из условий комплекса, взятое в отдельности, не способно вызывать гигантизм. К тому же он не наследуется. Вот почему раньше не удавалось вырастить в других местностях великанские растения из семян, привезенных с далекого острова. Но теперь управление ростом полезных культур становится делом осуществимым и перспективным. Далеко от «заколдованного» Сахалина, в подмосковных оранжереях удалось вырастить шестиметровый табак и коноплю высотой в 5 м. Проводились опыты и с виноградом. Урожай кишмишных (бессемянных) сортов увеличивался в 2—3 раза, а вес гроздьев у сортов «Желтый» и «Розовый» возрастал примерно вчетверо. Необычно большие ягоды сочны и ароматны. Секрет — в применении гиббереллина. Подмечено, что наибольший эффект обработка этим гормоном дает на тех культурах, которые возделываются главным образом ради стеблей, молодых побегов, листьев и сочных плодов.

Гиббереллины способны прерывать период покоя почек и ускорять прорастание семян. Свежеубранный картофель не прорастает, но после соответствующей обработки это происходит очень быстро. В южных районах страны можно теперь получать по два урожая картофеля в год. Перспектива заманчивая. Тем более что расход стимулятора невелик: например, на один гектар виноградника — всего 20 г.

Производство гиббереллинов уже налажено во многих странах. Его, как и антибиотики, получают не химическим, а биологическим путем — с помощью определенных видов плесневых грибов. Гормоны выдержали серьезные испытания не только в лабораториях, но и на полях. Подсчеты показывают, что гиббереллины могут минимум вдвое повысить сборы кишмишного винограда в Средней Азии. У нового способа повышения урожайности большое будущее.

Но в отличие от уэллсовской «пищи богов», которая делала гигантами животных и растения при любых внешних условиях, ауксины и гиббереллины способны творить чудеса только в умелых руках. После обработки гормонами растения требуют усиленного питания. Нужны органические и минеральные удобрения, вода, уничтожение сорняков. «Голодающие» растения становятся уродами. Итак, тайна растительных гормонов разгадана. «Пища богов» может быть приготовлена по точным рецептам ученых. Но перед ними новая задача — понять внутриклеточный механизм действия стимуляторов.

Что происходит в клетках под влиянием ауксинов и гиббереллинов? Какие биохимические процессы? Каково взаимодействие гормонов роста с генетическим аппаратом?

В зародышевой клетке записана подробная программа роста и развития будущего организма — будь то растение или животное. Человек, например, растет обычно лет до 18—22. Затем гипофиз перестает выделять гормоны роста. Почему?

Также неясно, что и как командует растению уменьшать или увеличивать выработку гиббереллинов и ауксинов.

Дарвиновские наблюдения над проростками в 80-х годах прошлого века стали исходными для открытия ауксинов. Борьба с «бешенством» риса привела в 40-х годах нынешнего столетия к открытию гиббереллинов. Усилиями ученых многих стран была раскрыта одна из сокровенных тайн живой природы. В числе других удалось решить и загадку сахалинских гигантов. Но, как метко сказал известный французский физик Луи де Бройль, «каждый успех наших знаний больше ставит проблем, чем решает».

Записал В. КЛЯЧКО

Пейзаж острова гигантов Сахалина.
Фото А. Кулешова



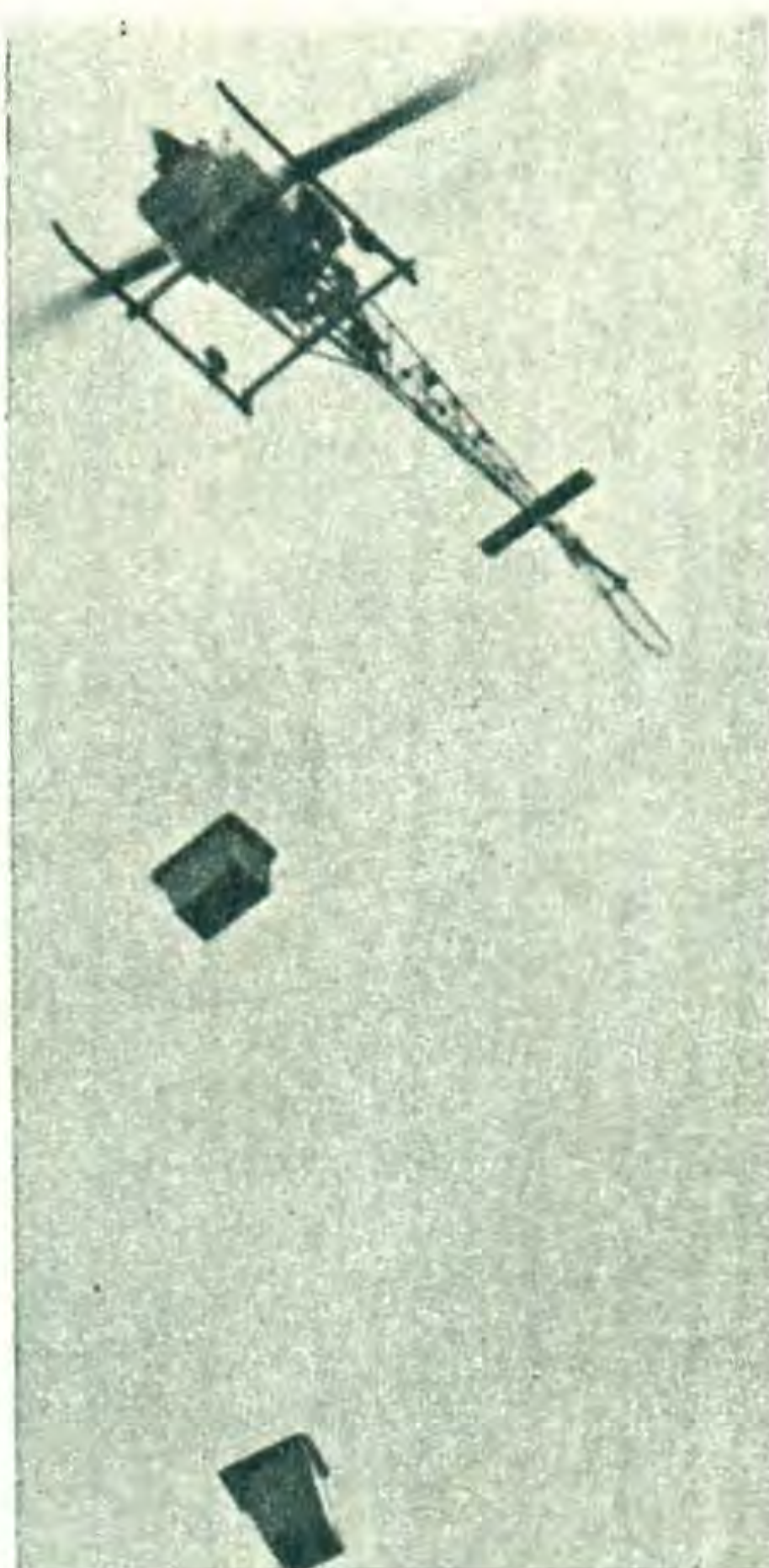
КОНКУРЕНТ ХЛОРЕЛ-ЛЫ. До сих пор считалось, что с гектара хлореллы за год можно получить в 10 раз больше белков, чем с такой же площади, засеянной любой другой культурой. Ученые из Института Франсэз дю Петроль утверждают: растение «*alga spirulina*», используемое в пищу многими африканскими племенами, содержит от 60 до 68% белков и много витаминов. С одного акра (0,405 га) африканской культуры собирают урожай в 14 т сухой массы. Растение размножается в теплой, слегка щелочной среде, поглощая для фотосинтеза углекислоту из растворов бикарбонатов. Его можно выращивать даже на отходах — продуктах горения. Хлорелла же любит кислую среду (Франция).

ПЛОТИНА-ГИГАНТ. Самая большая в мире плотина будет сооружена на реке Инд в Пакистане. Высота — 148 м, длина — 3 км. Перед плотинкой возникнет озеро площадью около 250 кв. км. Водохранилище позволит оросить земельные участки общей площадью в 12 тыс. кв. км (Пакистан).

ГАЛЬКА СПАСАЕТ САМОЛЕТ. Случается, по какой-то причине бетонная полоса аэродрома оказывается для пилота слишком короткой и взлет или посадка заканчиваются подчас катастрофой.

Делать полосы в 2—3 раза длинней? Это не везде возможно, да и стоит огромных денег. Опыты, проведенные в Фарнборо исследовательским центром Королевских воздушных сил, показали, что слой крупной гальки позволяет исключительно быстро и с высокой степенью безопасности погасить скорость проскочившего полосу самолета.

На снимке — истребитель, приземляющийся со скоростью около 160 км в час на галечную полосу. Машина «проехала» по ней всего около 100 м (Англия).



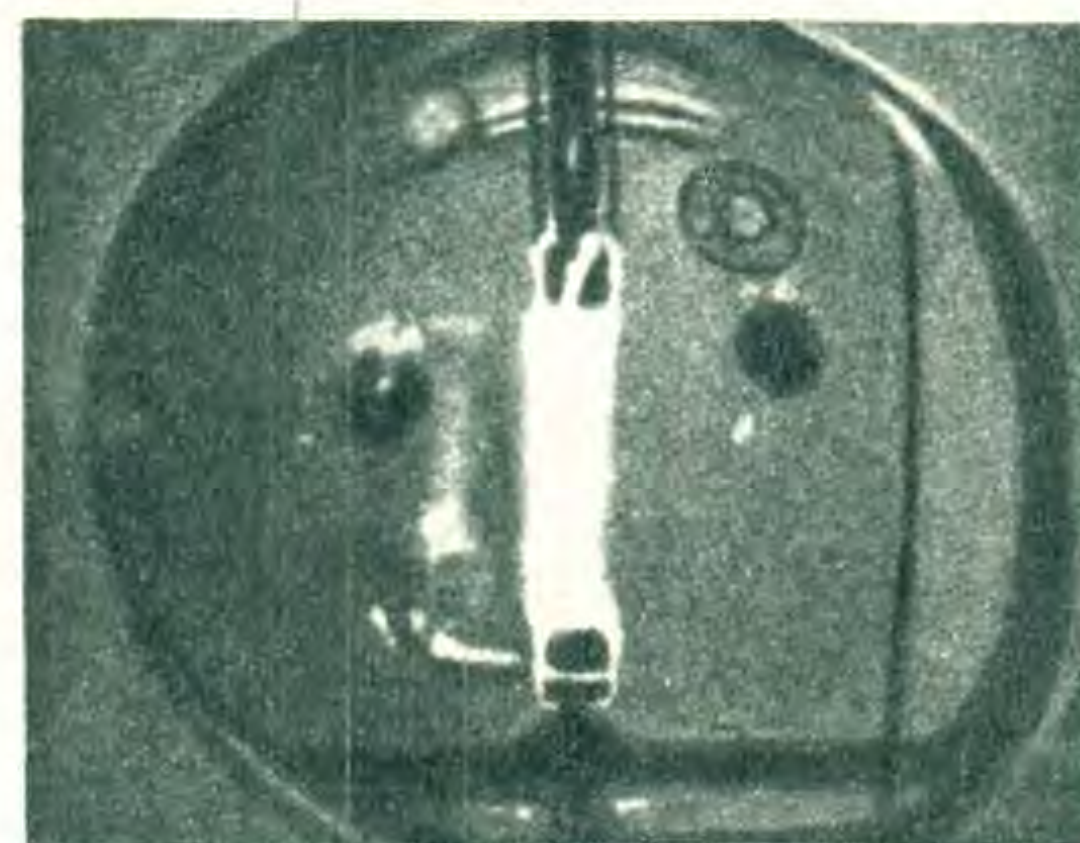
СВЕРХПРОЧНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ. Сброшенные с 300-метровой высоты, эти контейнеры, если не считать нескольких небольших вмятин, ничуть не пострадали при ударе о землю. Весь секрет — в материале: пластмасса на основе акрилата (США).

ОТКУДА РОДОМ ИНДЕЙЦЫ? Ученые до сих пор не пришли к единой точке зрения в вопросе о происхождении американских индейцев. Недавнее обследование 483 человек, проведенное сотрудниками Калифорнийского университета, выявило любопытный факт. У аборигенов Америки сера в ушах — сухой консистенции, свойственной монгольской расе. У всех индейцев смешанного происхождения сера имеет полужидкую и липкую консистенцию. Это открытие подтверждает гипотезу о том, что американские индейцы — выходцы из Азии (США).

ПИСЬМО, ВЫСЛАННОЕ в деревню Багдад, находящуюся в Быдгощском воеводстве, вернулось через три месяца к отправителю с отметкой, что в столице Ирака адресат не проживает (Польша).

В ПОИСКАХ ОБСЕРВАТОРИИ КОПЕРНИКА. До сих пор точно неизвестно, где во Фромборке находилась обсерватория Николая Коперника. Предполагают — во внешних постройках замка. Об этом свидетельствуют как исторические записи, сделанные еще в 1584 году неким Элиашем, сыном Олафа, так и осмотр знаменитой Коперниковской башни, в которой якобы была лаборатория и квартира великого ученого. Но эта башня, а в особенности ее небольшая галерея (метровой ширины), малоприспособлена для астрономических наблюдений.

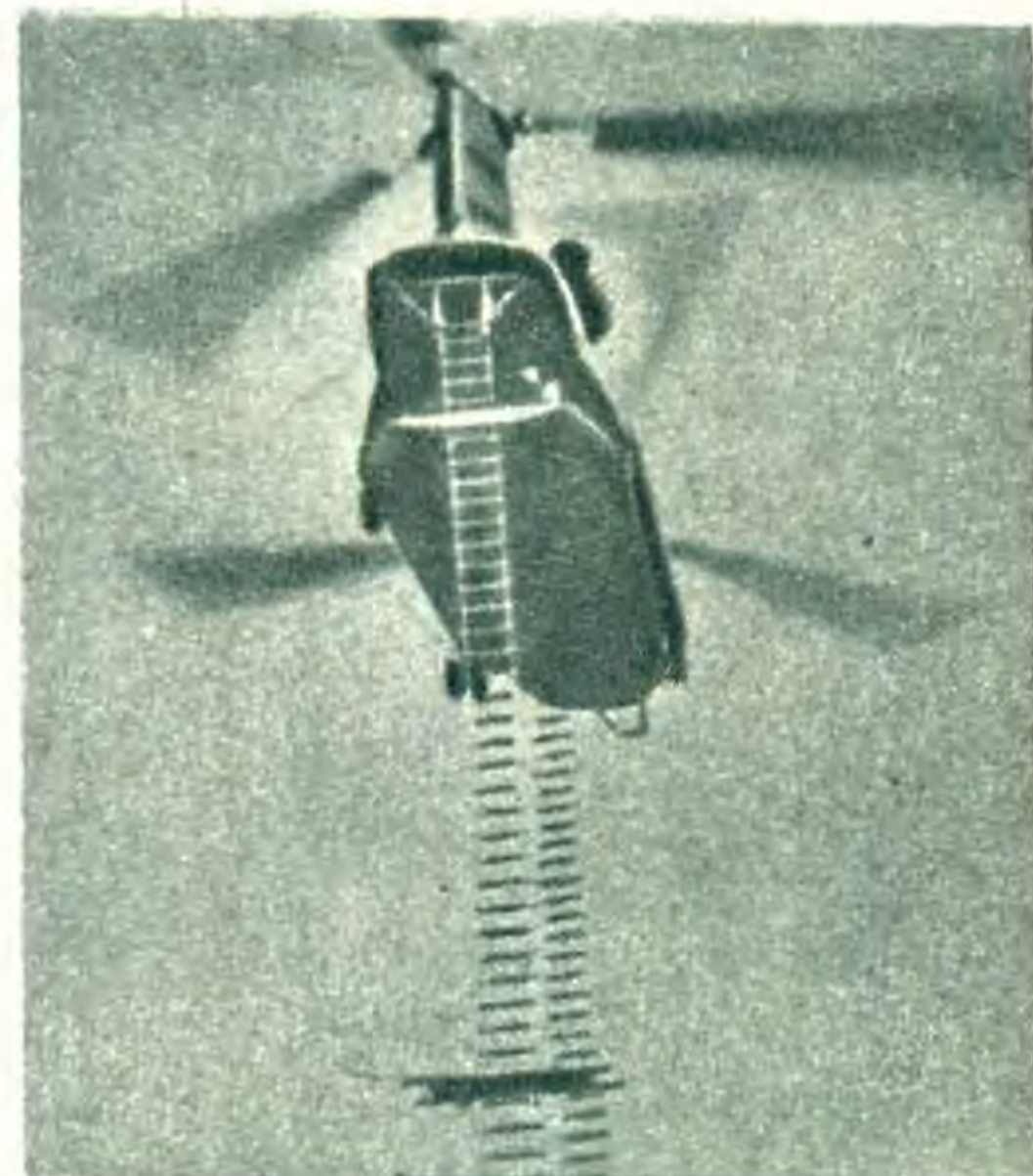
Поисками подлинного месторасположения лаборатории занимается краковский ученый Януш Пачаевский. Во Фромборке он пытался прежде всего отыскать плиточный пол с обозначенной на нем линией меридиана. Ведь меридиан необходим для определения высоты Солнца в полдень. О нем упоминал сам Коперник во второй книге «Об обращении небесных сфер». Хотя эти плиты до сих пор отыскать не удалось, Элиаш пишет, что он собственными глазами видел плиту с линией меридиана (по-видимому, металлической). Это косвенно подтверждается записями в счетной книге фромборского капитула. Коперник фигурирует в ней как покупатель 800 кирпичей и около тонны извести из мастерских собора (Польша).



АЦЕТИЛЕН ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА. Исключительно простой и дешевый способ производства ацетилена из природного газа разработан в лаборатории одной из химических фирм. Суть процесса такова: струя содержащего метан газа под давлением примерно в $\frac{1}{10}$ атм пропускается через разрядную электрическую камеру. Преимущества «электрокрекинга» — вдвое-втрое большая, чем при других методах, концентрация ацетилена, понижение температуры процесса. При однократном пропускании через камеру в ацетилен превращается более 20% содержащегося в газе метана, и получается еще примерно 3 куб. м водорода на каждый кубический метр ацетилена. Новый способ обещает быть особенно экономичным при низкой стоимости электрической энергии (Австралия).



ПРОТИВ КАЧКИ. Оригинальное и дешевое устройство для предотвращения качки разработали инженеры Гданьского судостроительного завода. Под палубой корабля, перпендикулярно к бортам, помещают одну или несколько цистерн с определенным количеством жидкости. Цистерны перегородены своеобразными жалюзи, створки которых устанавливаются поперек направления движения волн (Польша).



ПО ЭСКАЛАТОРУ НА ВЕРТОЛЕТ. Гибкие лестницы, подъемные приспособления в виде поясов, сидений, сеток. Каждое из этих устройств не сулит особых удобств пассажирам вертолета, который по каким-то причинам не может приземлиться. Недавно одна фирма продемонстрировала вертолетный эскалатор, способный поднять 20 человек на высоту 30 м за 4 мин. Обычно на эту операцию уходит около 40 мин. Установка эскалатора на типовом вертолете занимает менее часа (США).

РЕЗИНОВЫЙ САПОГ, В КОТОРОМ нога не потеет, создали в горняцком городе Загуже. Сапог снабжен всасывающе-нагнетательной камерой, соединенной через систему клапанов с вентиляционными каналами в голенище. В сапоге постоянно гуляет ветерок. Это, пожалуй, самый сложный в техническом отношении образец обуви (Польша).

ГДЕ ТЕСНЕЕ ЖИВЕТСЯ? Численность населения города — еще не показатель плотности его заселения. Если взять крупнейшие города мира, на первом месте по тесноте стоит Париж — 32 тыс. человек на 1 кв. км, на втором — Токио — 16 тыс. человек, затем Нью-Йорк — 13 200 и, наконец, Лондон — 10 300 жителей.



УЛЬТРАФИОЛЕТ ПРОТИВ ТРАХОМЫ. Адъюнкт Дебреценской глазной клиники Дьюла Колесар сконструировал установку, названную им «Трахолукс УВ», которая с помощью ультрафиолетовых лучей в течение двух-трех недель излечивает трахому и другие вирусные болезни глаз. Ультрафиолетовые лучи до сих пор не применялись в этой области медицины, так как они вызывают ожоги и конъюнктивиты. Суть действия прибора в том, что специальные фильтры задерживают ту часть спектра, которая вредна. Падающий на больной глаз пучок лучей только лечит (Венгрия).

«ГДЕ ЕСТЬ ФАЗАНЫ, нет колорадского жука», — утверждают птицеводы Государственного племенного хозяйства в Осовой Сени. На картофельных полях, расположенных вблизи фазаньей фермы, не осталось колорадского жука. Резко уменьшилось количество этого вредителя во всей округе. А птицы ищут излюбленное лакомство все дальше от дома (Польша).



СКЛАДНЫЕ ДАЧИ. Такие складные домики-дачи выпускает деревообрабатывающий комбинат «1 Мая» в г. Никшице (Югославия).



ШАГАЮЩИЙ ЕРШ. В Индии, Малайзии и на Филиппинах пресноводным животным не легко. Считанные месяцы они наслаждаются обилием воды. Но вот кончились дожди — и через несколько недель водоемы исчезают. Рыбку *apabas testudineus* такая перемена явно не устраивает. При первых же признаках засухи она отправляется бродить по окрестностям в поисках воды. Вне родной стихии она может находиться более часа (Филиппины).

ЗАЛЕЖИ УГЛЯ ОБНАРУЖЕНЫ в Валбжихе... под тротуаром улицы Сверчевского в

Новом Месте. Находка была сделана во время прокладки канализационных каналов. Приходят люди с ведрами и эксплуатируют карьер. Уличное месторождение богато (Польша).

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ СВЕЧА. В США выдан патент на наземную «осветительную бомбу» — свечу для кратковременного яркого освещения больших площадей или объектов. Алюминиевая трубка длиной около 46 см и диаметром 2,5 см заполнена спрессованной смесью порошков магния и алюминия. Такая свеча горит в течение 54 мин., испуская белый свет яркостью в 225 свечей (США).

ПРОТИВ ОЖОГОВ — ЛЕДЯНАЯ ВОДА. Лучшее средство первой помощи при сравнительно легких ожогах — холодная (еще лучше — со льдом) вода. К такому выводу в результате длительных экспериментов пришел профессор Граундс. Необходимое условие — метод должен применяться немедленно — не позже чем через одну минуту после ожога. Подопытные кошки и собаки через 16 сек. после ожога на полчаса погружались в холодную воду. Резкое охлаждение, видимо, препятствовало образованию отеков и изменению капиллярной проницаемости тканей, оказывало болеутоляющее действие, предотвращало образование волдырей (Австралия).

КУДА ДЕВАТЬ МУСОР? Проблема нехватки пресной воды все больше беспокоит социологов. Однако некоторые ученые считают, что задолго до того, как жажда станет реальной угрозой, человечество столкнется с не менее серьезной опасностью утонуть в мусоре и отходах. Необходимо искать дешевые и эффективные пути их утилизации. В этой связи один японский изобретатель предложил конструкцию установки, позволяющей спрессовать отходы и мусор до $\frac{1}{10}$ их первоначального объема. Автор проекта предлагает заключать получившийся «кирпич» в цементную оболочку. Кирпичи могут быть использованы для засыпки оврагов, котлованов, болот или сбрасываться в океан. Высокая температура, развивающаяся в процессе прессования, и недостаток кислорода убьют вредные бактерии. В ближайшее время подобные установки, производительностью 300 т отходов в сутки, предполагается построить в трех крупнейших городах страны (Япония).

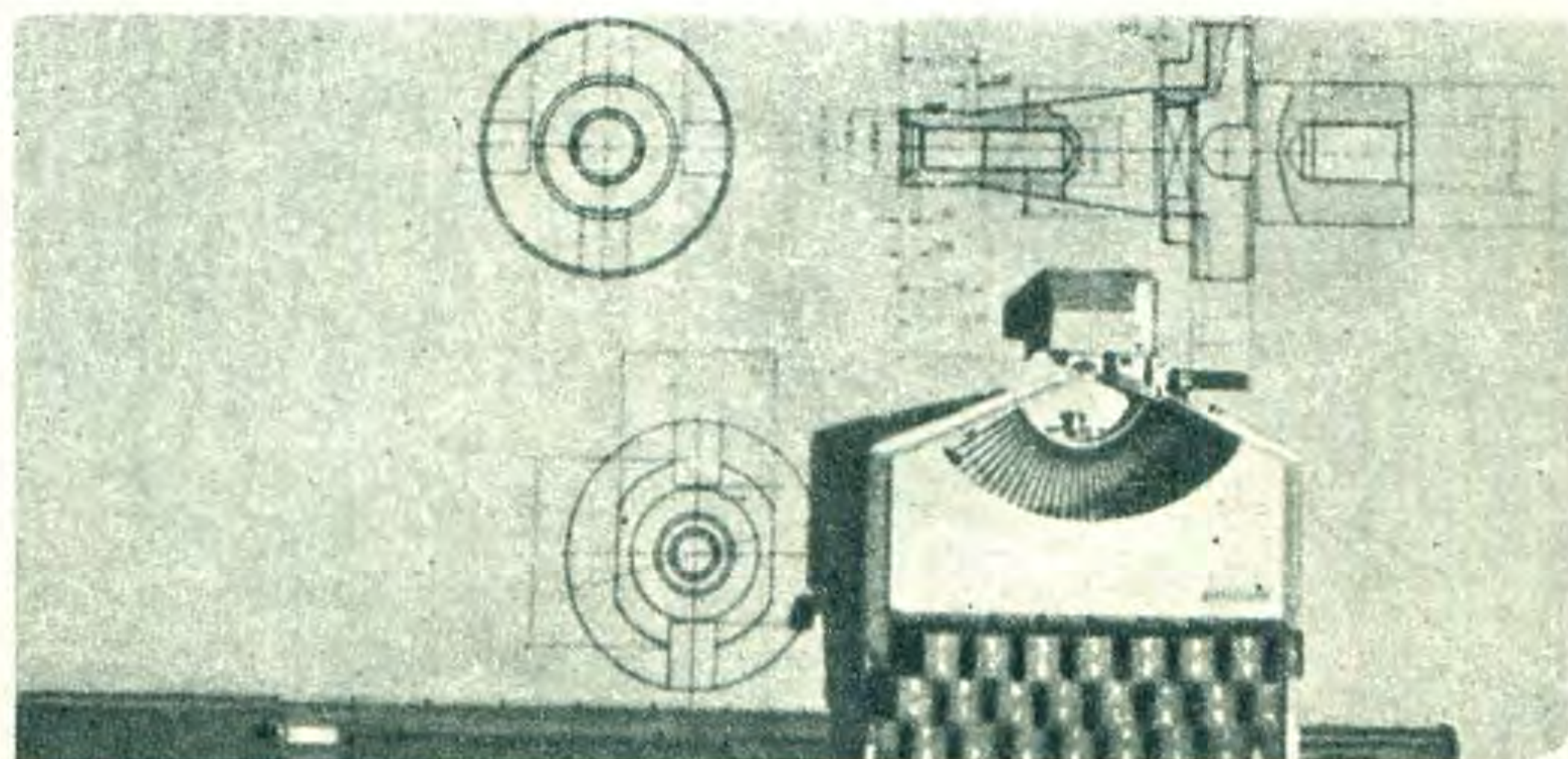
СМЕРТЬ МУХАМ! Фирма «Байер» выпускает пластмассовую пленку, пропитанную дихлорфосом (эфиром фосфорной кислоты). Пластмасса замедляет испарение дихлорфоса и предотвращает выделение его в больших, вредных для людей концентрациях. Но для насекомых лента остается смертельной в течение четырех месяцев (ФРГ).

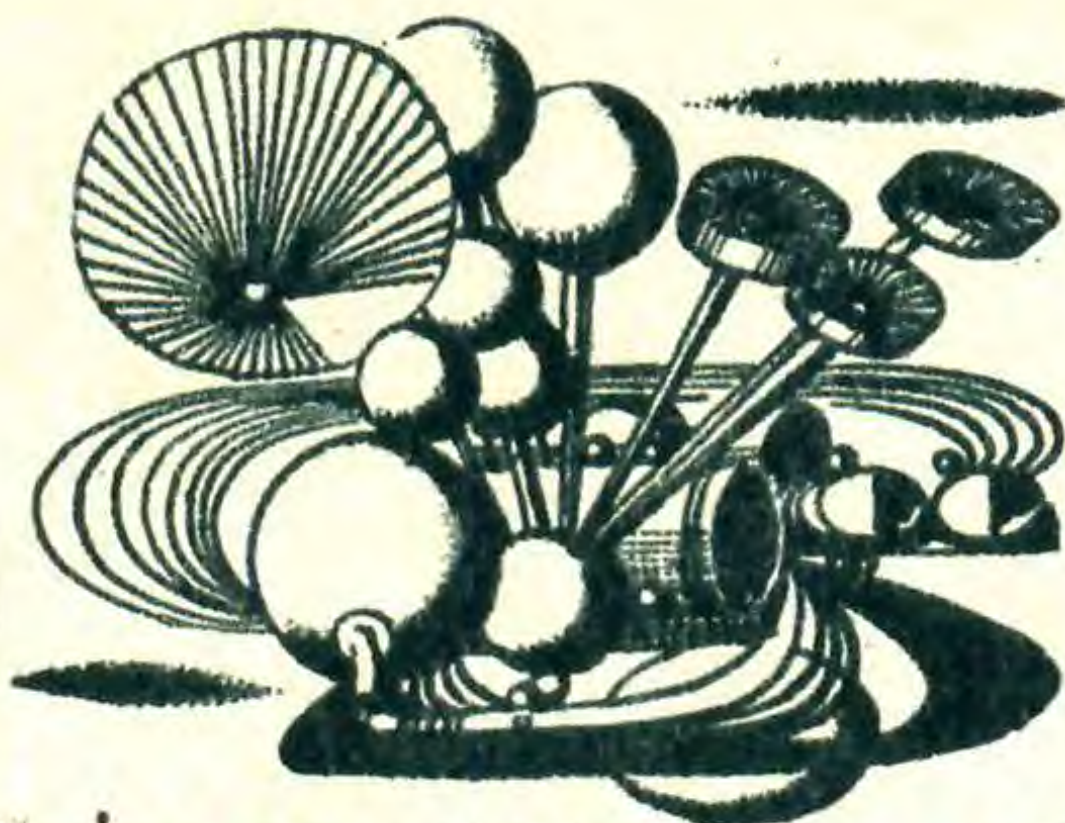
ЩЕТКА НА ОДНО УТРО. Обычная зубная щетка, если после каждого употребления ее не мыть с мылом, может стать рассадником микробов, вызывающих болезни зубов, десен и полости рта. Для тех, кто ценит время, постаралась одна фирма. Она запатентовала зубную щетку разового употребления, которая состоит из пластмассовой полоски с длинным ворсом. Полоска приклеена к виниловой трубке, надеваемой на палец (США).



АРХЕОЛОГИЯ ПО ЗАКАЗУ. Археологи готовы не рождаются. Их нужно тщательно и долго учить. Для ускорения этого процесса археологическим факультетом Корнельского университета создан искусственный археологический объект. Под грунтом объемом около 750 куб. м в определенном порядке погребены те предметы, которые обычно находят во время раскопок: кости, посуда, монеты, ткани и т. п. Каждый год будет раскапываться одна сотая этого «клада». Находки помогут студентам понять, каково разрушительное действие погоды, растительности, животного мира, почвы (США).

ЧЕРТЕЖНАЯ ПИШУЩАЯ МАШИНА. Трудоемкой и кропотливой работы по выписыванию цифр, названий и обозначений на чертежах можно избежать, если воспользоваться миниатюрной пишущей машинкой фирмы «Пфафф». Машинка легко устанавливается на любой чертежной доске. Вес всего устройства — около 1 кг. 30 клавишам соответствуют 60 букв и знаков (США).





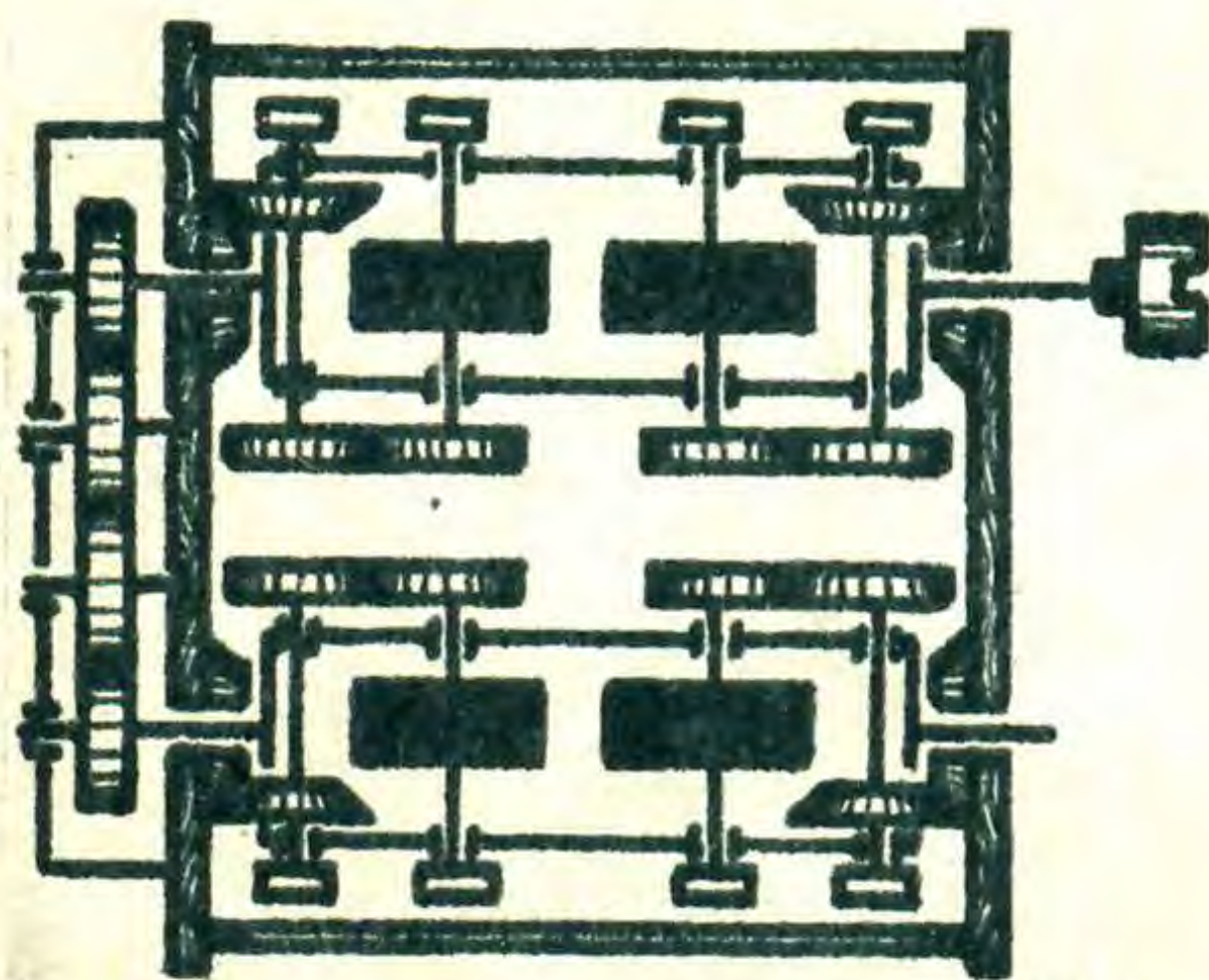
ВОЗМОЖНО ЛИ ДВИЖЕНИЕ БЕЗ ОПОРЫ?

ЭКСПЕРИМЕНТЫ, КОТОРЫЕ НАДО ОБЪЯСНИТЬ

С. ЖИТОМИРСКИЙ,
инженер

Представим себе на минутку, что кому-нибудь удастся построить действующий «безопорный движитель». Что это будет означать? Прежде всего коренной пересмотр наших физических представлений. Отсюда огромная теоретическая важность подобных опытов. Однако уверенность в правильности аксиом механики настолько сильна, что, насколько мне известно, таких «кошунственных» опытов никто из ученых не ставил. Эксперименты поставили «на собственный страх и риск» любители механики — Виктор ЗАЙЦЕВ из Киева, Владимир ТОЛЧИН из Перми и Михаил ЖАРКОВ из Горького. Результаты оказались столь необычными, что заслуживают, на мой взгляд, серьезного изучения. О своих работах изобретатели сообщили в письмах, некоторые подробности были выяснены при личных встречах.

Пожалуй, поразительнее других опыт инженера В. ЗАЙЦЕВА. Он сконструировал и построил машину, которую назвал «УИДом» — универсальным импульсным движителем. Аппарат представляет собой раму, внутри которой могут вращаться дебалансы. Устройство



КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА УИДА

Шесть лет назад популярные технические журналы (см. «ТМ» № 2 и 3 за 1963 год) обошло сообщение о невероятном изобретении Нормана Дина, который будто бы создал машину, развивающую тягу только за счет внутренних сил, поднимая себя «за волосы» не хуже барона Мюнхгаузена.

«Кто прав: барон или Ньютон?» — этот шуточный вопрос академика Б. Константинова быстро решился для большинства в пользу великого физика. Время как будто подтвердило правильность выбора. За прошедшие годы ничего не было слышно о Нормане Дине и его аппарате, кроме, пожалуй, того, что аппарат этот вовсе не претендовал на звание безреактивной летательной машины, а предназначался для движения по стальной ленте или для ее протягивания.

Безопорным движителем так же, как и злополучным «перпетуум мобиле», отказано даже в праве на экспертизу. Согласно решению Комитета по делам изобретений и открытий заявки на них просто не принимаются к рассмотрению.

Механика, входящая в физику как составная часть, — прекрасное и стройное здание. Ее простые и ясные законы позволили объяснить столько сложнейших явлений, что кажется нелепым сомневаться в неизбежности ее основных положений.

Но, как говорится, «ничего нет вечного в подлунном мире». Формулировки Ньютона за два века не раз обобщались и уточнялись. Почему бы не допустить, что в одной из таких существенных «поправок» содержится ключ к секрету движения за счет внутренних сил? И вот среди писем в редакцию, посвященных «безопорным движителям», появились солидные «теоретические» труды по «неомеханике», описания опытов, результаты которых якобы необъяснимы с позиций классической физики. Эти опыты очень заинтересовали нас. Совершенно бессмысленно пытаться опровергнуть аксиому с помощью умозрительных выводов, другое дело — экспериментальная проверка ее соответствия действительности. Мы попросили инженера С. Житомирского составить (более или менее объективный) обзор описаний «движителей без опоры».

И еще одна причина побудила нас обратиться к «антиньютоновской» теме. В «Комсомольской правде» (14/XII 1968 г.) была опубликована заметка о необычных машинах пермского инженера В. Толчина — о так называемых «инерцоидах». Движение этих механизмов якобы объяснялось не обычной, а «материалистической» механикой, разработанной изобретателем. Заметка вызвала дружный отклик не только у читателей молодежной газеты, но и у наших подписчиков. Снова возникли споры, разногласия среди «новаторов» и «консерваторов». Через два месяца

механизма показано на рисунке 1. В основу конструкции положено решение: «Дать возможность дебалансам вращаться так, чтобы их центры тяжести не пересекали горизонтальную плоскость, проходящую через центры их вращения».

УИД был изготовлен весной 1965 года и испытывался на даче под Киевом. С помощью карданного вала его подсоединили к двигателю от моторной лодки мощностью в 12 л. с.

Когда двигатель запустили, сообщает В. Зайцев, механизм резко подпрыгнул, прижался к расположенным сверху упорам и висел в таком положении все время работы (около 5 мин.). Причем кар-

данный вал отклонился вверх на угол порядка 15° , а сам УИД весом 14 кг поднялся над рамой на 130 мм.

Результаты опыта представляются мне совершенно невероятными. Насколько я понимаю, карданный вал, даже вращающийся со скоростью 1500 об/мин, не может держать на весу такой груз. К сожалению, мне не удалось увидеть механизм в действии. Как сообщил В. Зайцев, «движитель» сейчас находится в нерабочем состоянии. Киевский инженер собирает 2-й вариант УИДа, более совершенный и, как надеется изобретатель, более эффективный. Ну что ж, подождем, а пока делать какие-либо выводы преждевременно.

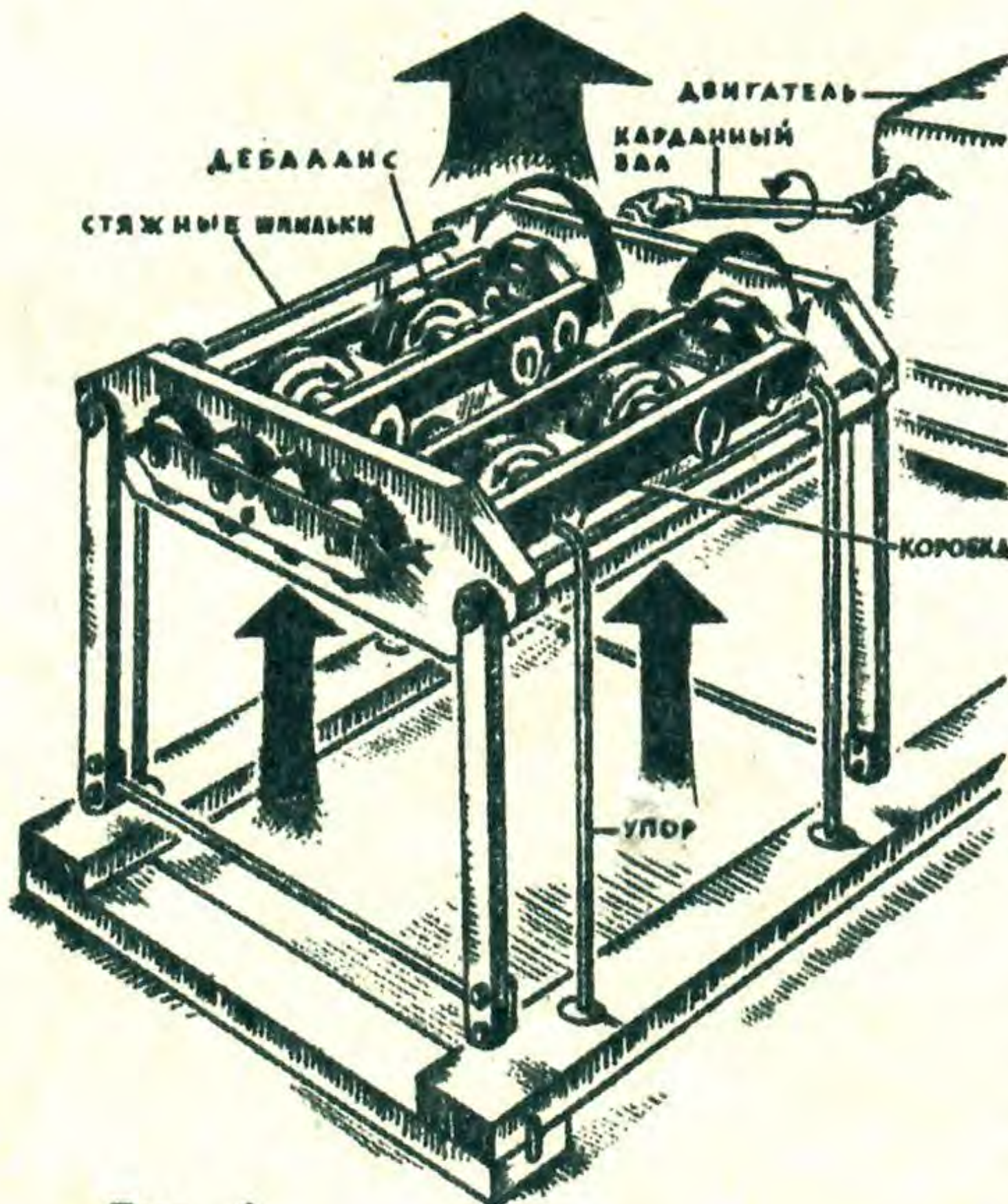


Рис. 1

Инженер В. ТОЛЧИН ставил перед собой прежде всего теоретические задачи. В конце прошлого года он опубликовал в Перми свою книгу «Основные начала механики в материалистическом понимании». В качестве подтверждения своим умозрительным выводам автор привел схемы необычных механизмов — «инерцоидов». Он изготовил модели этих машин и продемонстрировал их на заседании Московского общества испытателей природы.

Инерцоидов три: «на нити», «на игле» и «на тележке». Модели экспонировались на Пермской выставке достижений народного хозяйства в октябре 1967 года.

«Инерцоид на нити» (рис. 2) — планка, свободно подвешенная на леске. Планка несет на концах два рычажка с грузами, симметрично вращающимися в одну сторону. Силовая установка — небольшой двигатель, питаемый от батареек, помещенных на планке.

(8. II. 1969 г.) в той же газете появилась статья доктора технических наук В. Казакевича, ставшая, казалось бы, все точки над «и». Профессор В. Казакевич объяснял действие «инерцондов» за счет игры сил трения. Этой же точки зрения придерживаются и земляки изобретателя, сотрудники Пермского университета — доктор физико-математических наук И. Шапошников, кандидат физико-математических наук Н. Лебедев, кандидат философских наук В. Асеев и инженер Пермского завода имени Ф. Э. Дзержинского М. Башарин. Они пишут в редакцию, что в «инерцондах» нет ничего загадочного, их движение без труда объясняется на основании обычной механики (а не «механики Толчина»); если «инерцонды» — не изолированные системы, они взаимодействуют с опорой или подвесом и с воздухом. Это взаимодействие мало, но его нельзя не учитывать. Однако не все ученые разделяют мнение скептиков. Вот как отзывается об «инерцондах», например, доктор физико-математических наук М. Протодаконов: «По-моему, опыты В. Толчина заставляют задуматься о верности некоторых положений механики. Я бы не поверил, что эти опыты осуществимы, если бы не видел их своими глазами...» А кандидат технических наук Г. Сивков прямо заявляет, что лишь «...механика В. Толчина объясняет результаты специальных экспериментов, поставленных автором, совершенно необъяснимых, фантастических, немислимых и «невозможных» с точки зрения классической механики». Такие разноречивые отзывы лучше всего говорят, насколько интересно и полезно познакомиться с конструкциями «инерцондов» нашим читателям. В обзоре С. Житомирского машин В. Толчина уделено довольно много места.

Как же быть с действующими «непонятно каким образом» механизмами? Ведь до сих пор, кроме общих смутных намеков, никто не дал четкого, подтвержденного математическими выкладками объяснения их «сверхъестественного» поведения. И вообще, допустим на миг, что машина, перемещающаяся за счет внутренних сил (в классическом понимании этих слов), возможна. Что же, тогда придется отбросить закон сохранения количества движения и начать переписывать учебники? «Нет, даже при такой ситуации сомневаться в правильности генерального закона физики не приходится, — считает доктор технических наук, профессор О. Чембровский, написавший «послесловие» к обзору, — но вот существенно уточнить его не мешало бы». Этот вывод профессор основывает на довольно стройных, логичных рассуждениях.

Но можно ли согласиться с О. Чембровским? И снова — возможно или невозможно «безопорное движение»? Эти вопросы как раз мы и собираемся обсудить при помощи наших читателей — ученых, инженеров и просто любителей механики.

Мотор включается, когда рычаги с грузиками обращены к центру планки, и разгоняет их на протяжении примерно 135° угла поворота. После этого грузы двигаются по инерции, потом тормозятся кратковременным обратным включением двигателя и приходят в исходное положение. Контакт двигателя снова включается, цикл повторяется. Для исключения аэродинамических эффектов «инерцонд» испытывался в вакуумной камере при давлении 50 мм ртутного столба, и это не оказало заметного влияния на его работу.

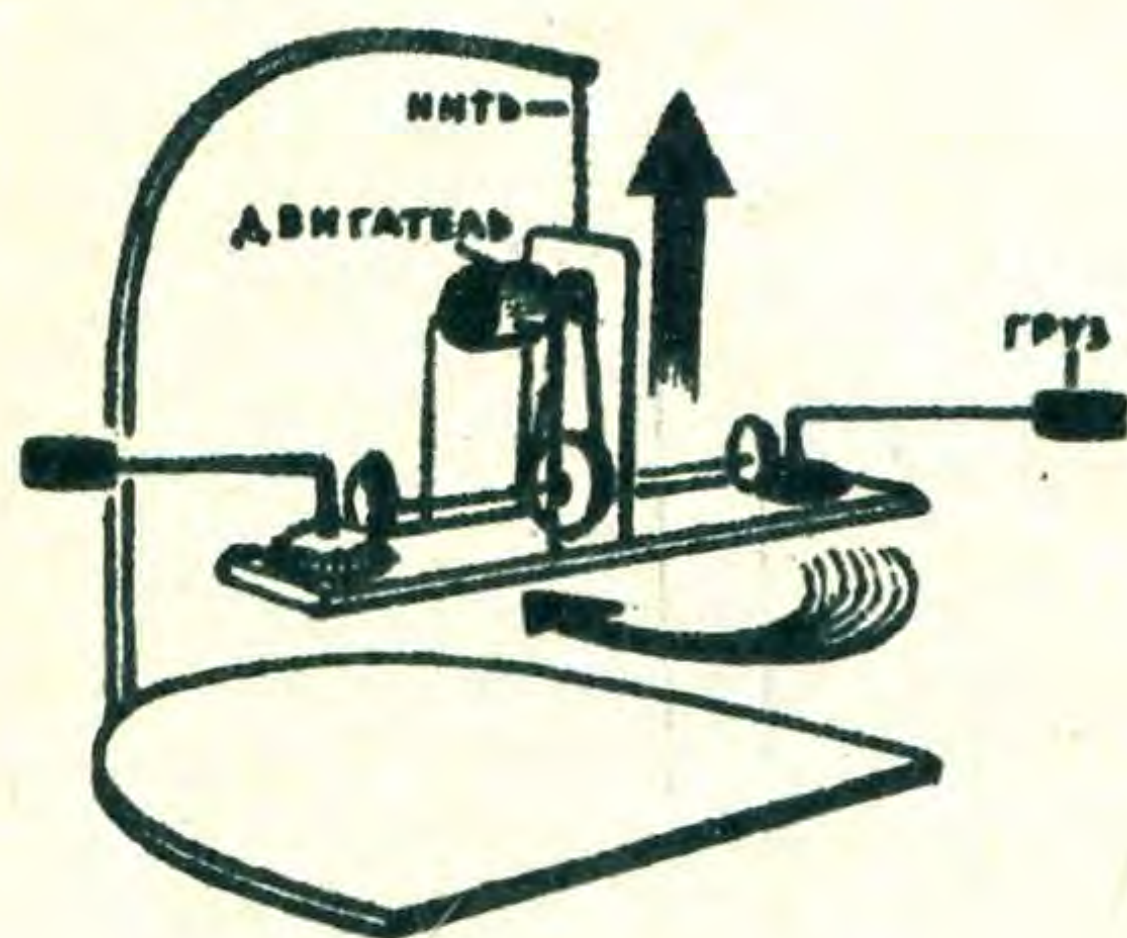
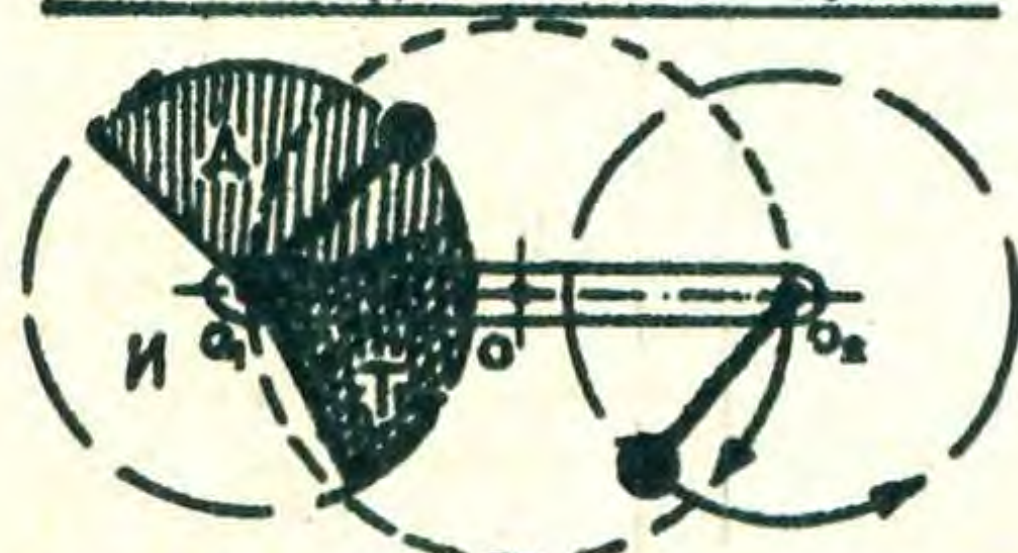


СХЕМА ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВ



А — зона разгона
И — зона движения по инерции
Т — зона торможения

Рис. 2

«После включения тока, — пишет В. Толчин, — грузы приходят во вращение, планка рычагами разгоняется и начинает крутиться. Когда ток выключается и грузы останавливаются, планка также замирает. За счет закручивания нити планка, пока разряжаются батарейки (8—10 мин.), подымается вверх на высоту порядка 100 мм, легко преодолевая вес механизма (4,5 кг)».

На мой взгляд, поведение этого механизма вполне объяснимо с позиций классической механики. Действительно, при включении «инерцонда» происходит разгон ротора двигателя и грузов. При этом к планке, естественно, прикладывается реактивный момент, прямо пропорциональный угловому ускорению разгоняющихся деталей и обратно пропорциональный их моментам инерции. Дальнейшее вращение планки — по инерции. Когда двигатель в конце опыта останавливается, обратный реактивный момент, вызванный замедлением вращающихся деталей, тормозит планку.

Достаточен ли реактивный момент, создаваемый импульсом первого разгона, для того чтобы закрутить нить и поднять планку на 130 мм, я не знаю. Без специальных расчетов и исследований тут не обойдешься. Во всяком случае, как мне кажется, закон сохранения момента количества движения при опытах с «инерцондом на нити» не нарушается.

Гораздо необычнее ведет себя «инерцонд на игле» (рис. 3). По устройству он похож на предыдущий. Кроме другого исполнения подвески, он отличается тем, что имеет два яруса рычагов с грузиками, приводимых попарно независимыми двигателями. Верхние грузики вращаются, как в первой модели. Каждый раз, когда они начинают тормозиться, включаются нижние. Быстро пройдя обо-

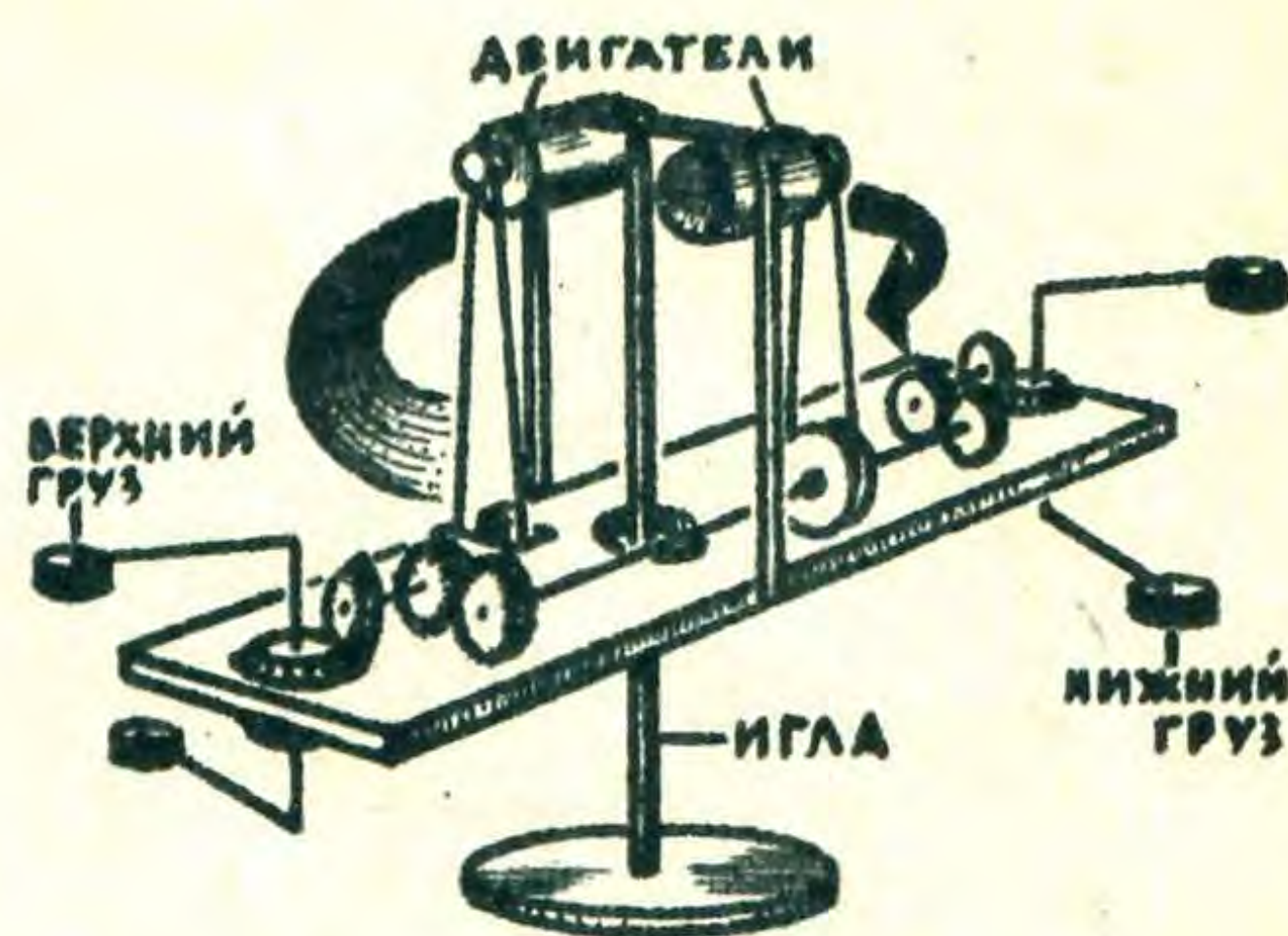


Рис. 3

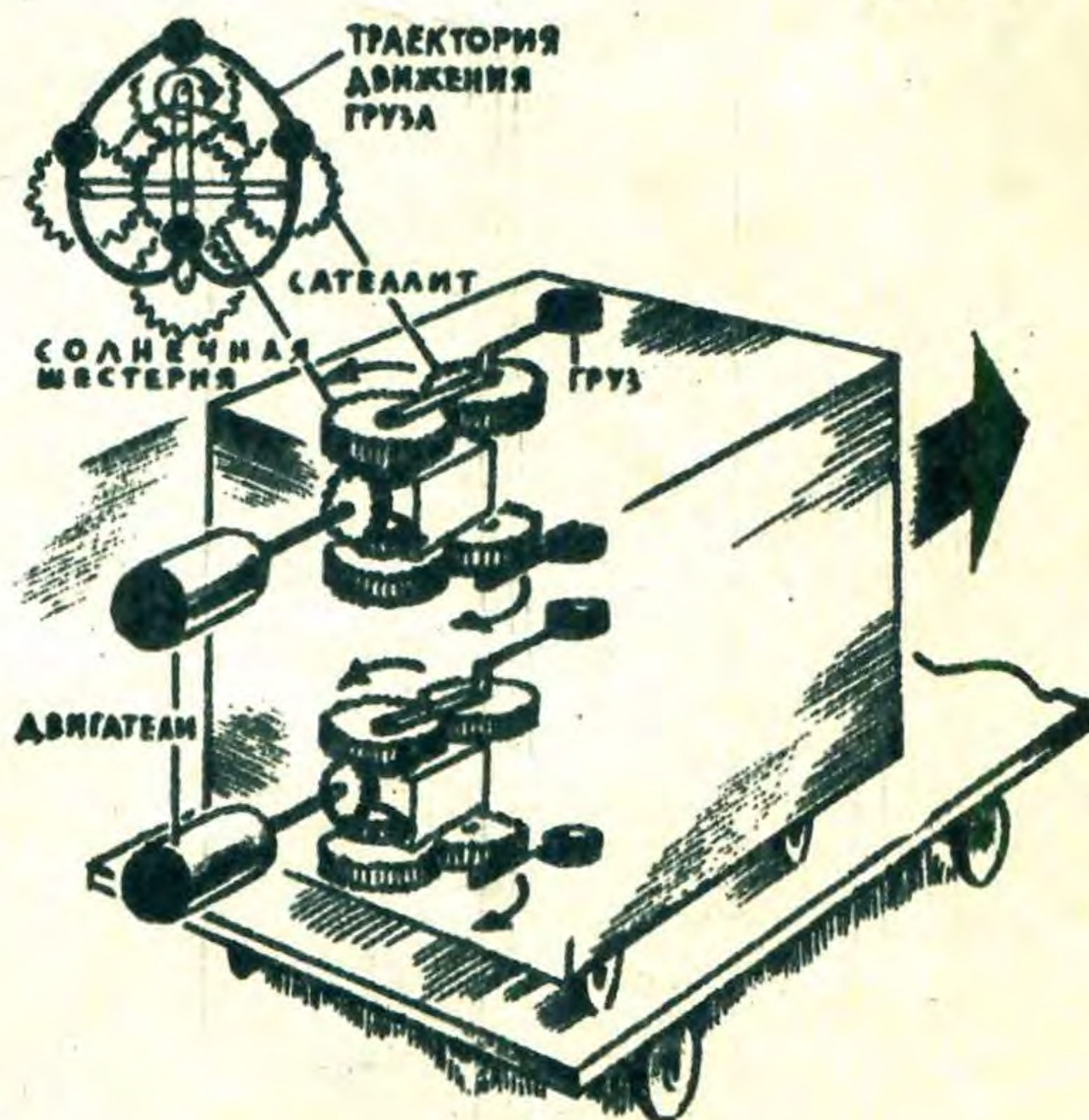
рот, они останавливаются в исходном положении и ждут, пока не придет новая команда.

В. Толчин пишет: «Цель эксперимента с «инерцондом на игле» заключается в том, чтобы доказать возможность движения с прогрессирующим ускорением. Верхние грузы поддерживают имеющуюся у «инерцонда» скорость, а нижние сообщают траверсе дополнительное периодическое ускорение».

«Инерцонд на игле» разгоняется из состояния покоя с прогрессирующим ускорением. После выключения тока он продолжает вращаться по инерции. Чтобы убедиться, что траверса не отталкивается от иглы, В. Толчин установил прибор на «скамье Жуковского» — круглом столе, поставленном на подшипнике качения. Во время опыта скамья оставалась неподвижной. Такое поведение аппарата противоречит закону сохранения момента количества движения, если оно не вызвано эффектами, которые мы рассмотрим ниже.

Третий механизм — «инерцонд на тележке» — демонстрирует, по словам В. Толчина, «перемещение центра тяжести за счет внутренних сил» (рис. 4). Он выполнен в виде рамы, которая катится на колесах по длинной свободно поставленной тележке. Внутри рамы установлены друг над другом две пары грузиков. Цикл работы этого аппарата напоминает цикл работы «инерцонда на игле», только рычаги грузиков закреплены здесь на сателлитах планетарных передач, которые обкатываются вокруг

Рис. 4



неподвижных солнечных шестерен. При этом грузы описывают кривую (сдвоенную эпициклоиду), по форме напоминающую сердечко, направленное острой частью в сторону движения модели.

Опыт проводился так. Сначала по свободной тележке пускали игрушечный заводной автомобиль около килограмма весом. Из-за отдачи платформа откатывалась далеко назад. Потом на тележку ставили «инерциод» весом 3,2 кг, питавшийся через легкий провод от внешнего источника тока. Когда механизм включали, он начинал двигаться с ускорением; причем тележка, по которой он катился, оставалась неподвижной. Модель проверялась также на площадке, подвешенной на длинных нитях. Отдачи и в этом случае не наблюдалось. Тяговое усилие «инерциода» измерялось пружинными весами и составляло 300 г.

Как и в предыдущем случае, модель на первый взгляд ведет себя вразрез с законами классической механики, но, чтобы утверждать это с уверенностью, требуются тщательные исследования аппарата, измерения и расчеты возникающих усилий. Возможно, что эти модели действуют по принципу инерционного транспортера: сила, толкающая их вперед, больше силы трения в опорах, а

тянущая назад — меньше ее. Если к тому же сила,двигающая механизм вперед, меньше силы трения в колесах тележки, то тележка, по которой он катится, должна стоять на месте (примерно так объясняет действие «инерциодов» профессор В. Казакевич).

Так или иначе «инерциоды» В. Толчина всерьез заинтересовали ученых.

Инженер М. ЖАРКОВ сообщил редакции об опытах с тремя моделями.

Модель, названная автором «Малышкой», чрезвычайно проста (рис. 5). К валу небольшого электродвигателя крепится втулочка с двумя пружинка-



Рис. 5

ми. Если на пути пружинок поставить упор, то, ударяясь в него, они изменят направление движения. Траектория их концов будет напоминать треугольник со скругленными углами.

При ударе пружинки об упор возникают силы реакции, которые, замыкаясь через корпус двигателя, должны уравновесить систему. Однако «Малышка», по словам М. Жаркова, вела себя не так, «как положено». Во время опытов ее подвешивали к коромыслу и уравновешивали гирькой. Когда включался механизм, коромысло отклонялось. При этом, поворачивая «Малышку» в разные стороны, можно было заставить «весы» показывать уменьшение или прибавление груза около 5 г.

Другое устройство М. Жаркова основано на особенностях поведения жидкости, нагнетаемой в камеру со сжатым газом. Как известно, струя топлива не достигает противоположной стенки цилиндра двигателя, а распыляется. По мнению горьковчанина, в такой системе реактивная сила струи не уравновешивается.

Чтобы проверить свою гипотезу, он еще в 1929 году поставил следующий опыт. На нитях подвешивался длинный полый цилиндр, в который на легкой

НАШИ ДИСКУССИИ

НАШИ ДИСКУССИИ

НАШИ ДИСКУССИИ

СИЛОЙ ВОЛН — К ЗВЕЗДАМ!

О. ЧЕМБРОВСКИЙ,
профессор,
доктор технических наук

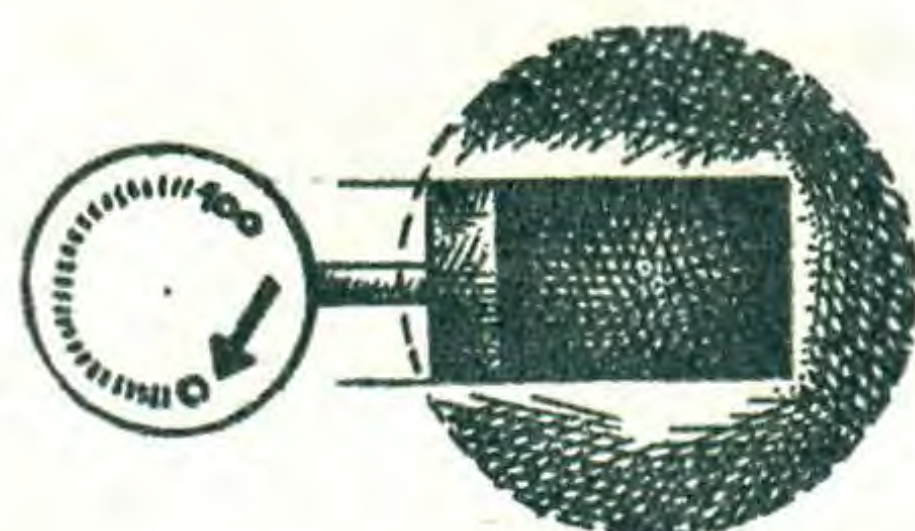
Мы познакомились с 7 необычными экспериментами, которые призваны, по мнению авторов, доказать возможность «безопорного движения». Убедительно ли такое доказательство? Нет, и это прекрасно показано в обзоре С. Житомирского. Да и сами конструкторы заранее «скомпрометировали» себя голословным отрицанием основного закона физики — закона сохранения энергии и импульса, из которого неукоснительно следует невозможность движения замкнутой системы за счет внутренних сил.

Значит, еще одно несостоявшееся «покушение на Ньютона»: «безопорного движения» не было, нет и никогда не будет, и на том поставить точку? По-

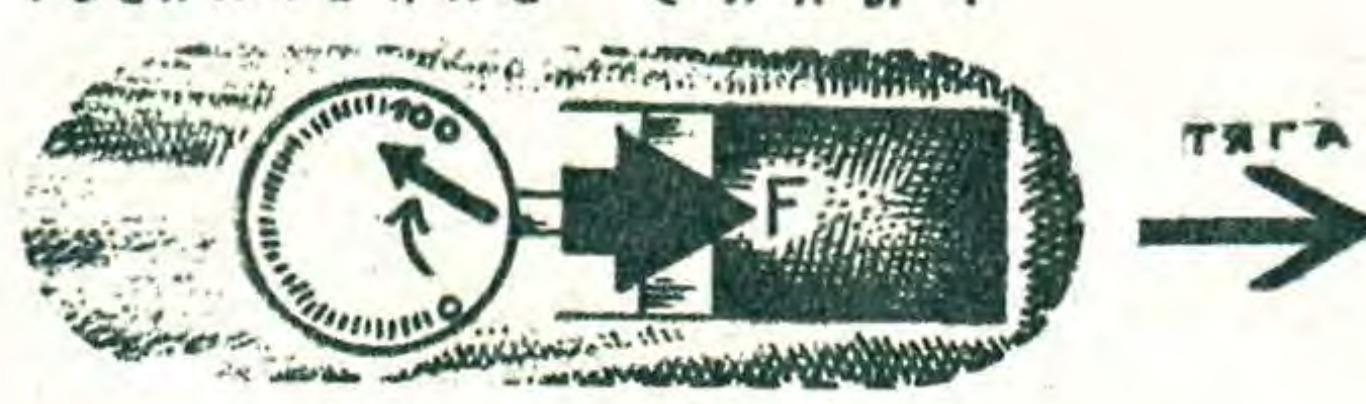
дождем выносить столь суровый приговор, выясним сначала, что мы понимаем под этим движением. Конечно, замкнутая система перемещаться без опоры не может, это неумолимое вето Природы. Но вот в чем загвоздка — «замкнутой системы» в реальности не существует, она — абстракция, выдуманная Галилеем, такая же, как абсолютно жесткий шарик Ньютона или, к примеру, бесконечная прямая Евклида. Любая материальная система, будь то изолированный механизм или просто кусок породы, имеет, образно говоря, брэнное «тело» и эфирную «оболочку». «Тело» — это видимая геометрическая форма предмета, «оболочка» — совокупность полей (гравитационных, электростатических, магнитных и других), порожденных веществом предмета. «Замкнутая» система, в материале которой непрерывно протекают внутренние процессы, щедро излучает корпускулы (любое поле, помимо волновых свойств, обнаруживает еще и корпускулярные) во все стороны, так что суммарная тяга (реакция) от их «истечения» равна нулю. Если же в системе создать условия, которые привели бы к искажению «оболочки», то в каком-либо направлении выносимый корпускулами импульс (энергия поля), а следовательно, и реактивный импульс, воздействующий на систему, окажется большим. Это означает, что в принципе

можно создать ракеты, выбрасывающие не вещественно-материальные частички сгоревшего топлива с малыми скоростями (порядка 3000—4000 м/сек), а корпускулы — со скоростью света. Частный случай такого устройства — фотонный звездолет, испускающий субмикрочастицы светового поля — фотоны. По расчетам Е. Зенгера, если экранировать (искажить) световое поле, то при температуре вещества в 150000° К давление на 1 см² «прожектора» будет достигать 1 кг!

При энергичной деформации любого тела изменяется и его «оболочка» — гравитационное поле, поля межатомных и межмолекулярных взаимодействий, а следовательно, появляется дополнительная сила, не учитываемая современной физикой. До сих пор мы толком не можем объяснить кажущееся самоупрочнение брони при ударе снаряда, повышенный расход энергии при страгивании предметов с места и другие подобные явления. Не в асимметрии ли полей ключ к тайне? Рассмотрим, например, удар снаряда о броню. В то время как «передние» молекулы снаряда тормозятся, «задние» продолжают еще двигаться. Очевидно, в этот момент поля «металлического тела» деформируются, импульс корпускул (выбрасываемых вдоль вектора скорости) увеличивается, и создается реактивная сила, которая наряду с



УВЕЛИЧЕНИЕ СИЛЫ F



УМЕНЬШЕНИЕ СИЛЫ F





Рис. 6

скользящей посадке входила неподвижная форсунка (рис. 6). Через форсунку плунжерным насосом впрыскивалась жидкость под давлением 700 атм. Согласно законам механики цилиндр должен был отклониться под действием кинетической энергии струи, но при опыте этого не наблюдалось. Однако для того чтобы этот опыт можно было считать убедительным, следовало бы вычислить предполагаемую силу действия струи и измерить чувствительность системы подвески цилиндра, что, к сожалению, не было сделано.

В третьей системе для получения тяги использовалась подъемная сила крыла, обтекаемого потоком жидкости в закрытом сосуде.

Система состоит из электромотора, полого цилиндра и неподвижного штока, на котором закреплено «крыло» (рис. 7). Цилиндр заполняется водой и приво-

дится во вращение. За счет трения о стенку цилиндра жидкость увлекается в круговое движение.

«Тяговое усилие, развиваемое системой, — пишет автор, — равно расчетной подъемной силе крыла и направлено по оси штока. При экспериментах величина



Рис. 7

этой свободной внутренней силы проверялась на весах». (Согласно классической механике жидкость, отброшенная «крылом», должна удариться о дно цилиндра и вызвать уравнивающую силу.)

Насколько «чисты» опыты М. Жаркова, сказать трудно, так как для выяснения правильного решения требуется тщательный учет возможных побочных эффектов. Я сам попытался повторить опыт с «Малышкой», но потерпел неудачу. «Малышка» моего изготовления, подвешенная к коромыслу импровизированных крутильных весов, вызывала только симметричные колебания его.

Вот, пожалуй, и все, что сегодня можно сказать об опытах. Как мы видим, ни один из них не убедителен, не доказывает существования «безопорного движения». И это понятно — ведь поставить «чистый» эксперимент здесь чрезвычайно трудно, и всегда существует возможность принять желаемое за достигнутое, неверно истолковать побочные эффекты. Но в то же время нельзя просто отмахнуться от проделанной работы, сославшись на авторитет Ньютона. «Непонятное» поведение механизмов должно быть четко объяснено с точки зрения современной механики. Если же окажется, что оно противоречит механике, то существующую теорию придется уточнять, как это случалось в науке.

НАШИ ДИСКУССИИ

НАШИ ДИСКУССИИ

НАШИ ДИСКУССИИ

силой противодействия брони мешает внедрению снаряда. Если мы правы в своих рассуждениях, то появляется возможность использовать этот эффект в «замкнутой» системе.

Приложим возрастающую силу к рабочему телу. Оно начнет двигаться ускоренно и в то же время непрерывно деформироваться. Теперь уменьшим силу до нуля. Тело (не получив остаточную деформацию) восстановит свой статус-кво. При постоянно действующей силе деформации не будет.

Раз тело деформируется, то будет искажаться и его эфирная «оболочка». (Это можно обнаружить, поместив тело в закрытый контейнер. При условии — упругость материала контейнера должна быть значительно больше упругости рабочего вещества.) Когда сила монотонно возрастает, расстояния между молекулами на линии действия силы постепенно уменьшаются. Наблюдатель, находящийся в точке приложения силы, может замерить частоту излучения поля приближающихся к нему молекул. Эта частота больше той частоты, которую он зарегистрировал бы, если силы не было бы вообще (эффект Доплера!). Законы квантовой механики связывают прямой пропорциональной зависимостью частоту поля и количество движения корпускул, с ним соединенных. Итак, наблюдатель обнаружит увеличение количества движения корпускул. На тело действует дополнительная реактивная сила, величина которой зависит от скорости изменения рабочей силы. Когда сила уменьшается, реактивный выброс корпускул будет направлен в противоположную сто-

рону (частота поля, а следовательно количество движения корпускул, уменьшается).

Даже при пульсирующей нагрузке можно заставить «замкнутую» систему испускать корпускулы преимущественно в одном направлении. Для этого нужно поворачивать рабочее тело на 180° в те моменты, когда сила достигла максимума и пошла на убыль. Другими словами, здесь используется тот же фазовый принцип, что и в электромоторах переменного тока.

В реальных телах механические возмущения распространяются со скоростью звука. Можно доказать, что разность в ускорениях двух участков рабочего тела пропорциональна расстоянию между ними, приращению ускорения в единицу времени (производной от ускорения) и обратно пропорциональна скорости звука. Поэтому реактивную тягу за счет асимметрии поля легче создать в телах с достаточно большими геометрическими размерами и малыми скоростями распространения в них звуковых колебаний. Конструктор должен со вниманием относиться к высокоупругим материалам и, возможно, к пружинам.

Итак, если нет «классически замкнутых систем», не имеет места и закон сохранения количества движения в его классической формулировке. Формула закона должна быть расширена. В уравнение войдет новый член — проекция суммарного импульса корпускул вдоль направления движения. Физическая природа субмикрочастиц и связанного с ними поля сегодня не совсем ясны, однако это не основание для того, чтобы исключать их из уравнения.

Очевидно, для систем с симметричным полем сумма проекций импульсов корпускул (их количество дви-

жения) равна нулю. Такие системы подчиняются «старым» уравнениям, хотя они и не замкнуты в классическом смысле.

Если внутри систем возникают процессы, приводящие к асимметрии поля, начинает действовать «обобщенный» закон сохранения количества движения. (А следовательно, поиски «безопорных движителей» — устройств, перемещающихся «только» за счет внутренних «классических» сил, не так бессмысленны, как это кажется на первый взгляд.)

В космосе нельзя «оттолкнуться». Реактивные (гравитационные, электромагнитные и др.) «безопорные движители» словно специально предназначены для межпланетного пространства. Расходуя небольшое количество ядерного горючего, «движители» смогут развивать постоянную тягу подобно самолетам или вертолетам. Исчезнет понятие «невесомость» как неизбежный спутник космических полетов. Астронавты по своему желанию смогут неподвижно «парить» или стремительно мчаться над планетами в любом направлении, с любой скоростью. Сократится время дальних перелетов (например, до Луны «замкнутая» система доберется «силой волн» за 2—3 часа при непрерывном ускорении в 1 g).

«Безопорное движение» сулит слишком явные выгоды, чтобы пренебрегать любой попыткой овладеть способами деформации полей.



ТРИ СЛОЯ СМЕРТИ

Они стояли, нескладно одетые, широко расставив ноги и яростно сжав кулаки, с безобразно выпяченными животами. Лица, изображенные с особенной экспрессией, каждой чертой отражали тупую и неукротимую злобу. В дуге широкого, плотно сжатого рта, глубоких морщинах, сбегающих от плоского носа к подбородку, в вытаращенных под тяжелыми косыми надбровьями глазах читалось неукротимое стремление убивать, мучить, топтать и унижать. Все мерзкие возможности человека собрали искусные ваятели, как в фокусе, в этих отвратительных лицах.

— Здесь даже пахнет неприятно, — вдруг сказала Тивиса, нарушая тягостное молчание.

Астрофизик склонился к плитам, устлавшим небольшую площадь около статуй.

— Странно. Если бы город не был брошен, то... посмотри сама.

Тивиса, присев, провела пальцем по жирной на ощупь плите, и ее лицо выразило отвращение.

— Здесь будто в самом деле убивали!

— И недавно! — сказал с тревогой Тор Лик.

Таинственное молчание древнего города приняло угрожающий характер. Что за жертвы оставили следы своей крови на плитах площади и кто убийцы? Звери или люди?

Путешественники, движимые одинаковым побуждением, пошли в древнюю башню. Им не удалось ни на шаг проникнуть внутрь. Обрушенные внутренние перекрытия заполняли нижнюю часть здания, не оставляя даже маленькой лазейки. Земляне снова вышли на площадь и прислушались. В самом ли деле вдалеке раздались слабые, как бы приглушенные вопли, или показалось?

Звуки, отражаясь от зданий, приходили с разных сторон, то усиливаясь, то замирая совсем. Наконец от тех ворот, через которые прошли земляне, послышались отчетливые человеческие голоса. Тивисе показалось, что она различает отдельные слова на языке Ян-Ях.

— Видите, здесь, оказывается, есть жители, — обрадованно воскликнула она. — Мы можем...

Речь ее прервалась воплем такого отчаяния и боли, что все трое содрогнулись. Вопль слабел, пока не замер, заглушенный шумом, похожим на смех многих людей.

Тивиса беспомощно оглянулась. Ее познания в социологии низко организованных обществ были слишком ограниченны, чтобы предвидеть события и найти наилучшую линию поведения. Тор Лик кинулся сперва в направлении криков, но, подумав, вернулся к собратьям. Гэн Атал, не теряя времени, выдвинул излучатель защитного поля СДФ. Голоса приближались сразу с двух сторон: от ворот и из-за широкой каменной лестницы, лежавшей на пути землян к аэродрому.

Гэн Атал предложил отступить с площади к стене, соединявшейся с подножием башни и прорезанной узким проходом. Две железные змеи на плоских

верхушках столбов из серого камня, встав на хвосты, поднимали к небу разинутые пасти. Земляне прижались к столбу, покрытому резьбой из стилизованных облаков, и ждали.

На верхней площадке лестницы появилась толпа. Подножие башни скрывало от землян большую часть скопища. Никто не заметил путешественников, и те могли спокойно рассматривать пришельцев. Это были молодые люди, вероятно принадлежавшие к группе КЖИ, оборванные и неряшливые, с тупыми лицами, как будто одурманенные наркотиком. Среди них возбужденно металась женщина с такими же нечесаными, грязными прядями слипшихся волос. Они не отличались от мужчин ни по одежде, ни по хватке. Лишь проглядывавшие из прорех или настежь распахнутых блуз тощие груди да визгливые, истошные голоса давали возможность определить «прекрасный пол». Как издевательски звучало это старинное название для подобных женщин!

Впереди несколько дюжих молодцов волокли две человеческие фигуры, нагие, измазанные в грязи, поту и крови. Одна была женщиной — ее распустившиеся длинные волосы скрывали опущенное на грудь лицо.

Там, где низкие каменные балюстрады напоминали о системе мостков над когда-то бывшими прудами, послышался восторженный рев. Другая толпа пришла на площадь, по-видимому, служившую для собраний.

Тивиса поочередно взглянула на Тора и Гэна с немой вопросительной улыбкой. Ее спутники ответили недоуменным пожатием плеч и одновременно приложили пальцы к губам.

Из второй толпы выступил обнаженный до пояса человек с прической узлом. Он поднял правую руку и что-то крикнул. В ответ с лестницы раздался смех. Перебивая друг друга, завопили женщины. Страшный смысл услышанного не сразу дошел до землян.

«Мы поймали двух! Одного убили на месте. Второго дотащили до ворот. Там он и подох, пожива для...» — путешественники не разобрали незнакомое слово.

«А мы — еще двоих, из той же экспедиции! Есть женщина — она хороша. Мягче и толще наших. Дать?»

«Дать!» — рявкнул полуголый с волосами узлом. Пленнице вывернули руки, и она согнулась от боли. Тогда сильным пинком ее сбили с лестницы, и женщина покатилась к статуям. Полуголый подбежал к оглушенной падением и поволок ее за волосы на кучу песка около башни. Второй пленник вырвался от мучителей, но был схвачен человеком в распахнутой куртке, на голой и грязной груди которого была вытатуирована летящая птица. Пленник в яростном безумии, дико визжа, вцепился в уши татуированного. Оба покатались по лестнице. Пленник всякий раз, когда оказывался наверху, ударял голову мучителя о ребра ступенек. В результате татуированный остался лежать у подножия. С ревом злобы толпа хлынула вниз. Пленник успел добежать до полуголого, тащившего женщину. Тот свалил его искусным ударом, но не остановил. Схватив победителя за ноги, пленник впился зубами в щиколотки, опрокинув того на землю.

Подоспевшие на помощь оторвали

пленника от упавшего, растянули ничком на плитах у статуй. Полуголый вскочил, ощерив редкие зубы. В этой усмешке-оскале не было гнева, а только издевательское торжество.

Гэн Атал отделился от стены, но прежде чем он сделал второй шаг, полуголый выхватил из-за пояса завершенный, как гарпун, кинжал и вонзил по рукоятку в спину пленника.

Трое землян, гневно осуждая себя за промедление, выбежали на площадь. Торжествующий рев вырвался из сотни одичалых глоток, но толпа разглядела необычный вид людей и притихла. Тивиса склонилась над корчившимся пленником, осмотрела кинжал. Он был покрыт пластинками стали, пружинисто отделявшимися от клинка, подобно хвойной шишке с длинными чешуями. Такое оружие можно было вырвать только с внутренностями. Дожить до самолета и операции человек не мог. Тивиса мгновенно приняла решение. Погладив окровавленную голову, успокоив раненого, Тивиса нажала две точки на его шее — и жизнь мученика оборвалась.

Женщина, не в силах встать на ноги, поползла до землян, умоляюще протягивая к ним руки. Полуголый вожак прыгнул к ней, но вдруг завертелся и с глухим стуком грянулся головой о плиты. Тор Лик, который сбил его воздушной волной из незаряженного наркотизаторного пистолета, бросился к женщине, чтобы поднять ее. Откуда-то из толпы вылетел такой же тяжелый завершенный нож и вонзился между лопатками женщины, убив ее наповал. Вторым ножом ударился о скафандр Тора Лика и отлетел в сторону, третий просвистел у щеки Тивисы. Гэн Атал, как всегда рассчитывая на технику, включил защиту своего СДФ, которому он заблаговременно приказал быть рядом.

Под звон ножей, отлетавших от невидимого ограждения, и возбужденный рев толпы земляне отступили и скрылись в проходе, перекрыв вход. Прошло немало времени, пока бросавшиеся на защитное поле с тупым упорством люди, если их можно было так назвать, поняли, что имеют дело с непреодолимой силой. Они отступили на площадь и принялись совещаться. Осмотревшись, путешественники поняли, что находятся в замкнутом массивными стенами прямоугольнике бывшего парка. Рассыпавшиеся пеньки деревьев торчали между нагромождениями столбов, камней с надписями, плит и скульптур. Гэн Атал первый догадался, что это кладбище тех наиболее отдаленных времен, когда людей хоронили в пределах города, около чем-либо знаменитых храмов. Стена кладбища не задержала бы нападения,



поэтому Гэн Атал выбрал место для установки защитного поля недалеко от входа. Он поставил два СДФ на «осевых» углах квадрата, оконтуренного столбиками из синей керамики. Здесь для нападавших нагляднее была граница запретной зоны. После нескольких атак у них выработается рефлекс на непреодолимость, и тогда можно будет иногда выключать поле. Состояние батарей очень заботило инженера броневой защиты. Не ожидая подобных приключений, они израсходовали много энергии на быструю езду.

Тор Лик поднял перископ СДФ, одновременно служивший антенной. Приблизился час, когда «Темное пламя» создаст отражательное «зеркало» в верхних слоях атмосферы над городом Кин-Нан-Тэ. Путешественники вызовут самолет и получат объяснение случившегося.

Тивиса, потрясенная впечатлениями невиданных зверств, сожалением о слишком запоздалом вмешательстве, расха-

живала между могил, чтобы успокоиться.

Индикатор связи показал синий огонек, означавший, что радиолуч достиг нужного слоя атмосферы. Для экономии энергии решили вести переговоры без изображения, с выключенными ТВФ.

Астрофизик подошел к Тивисе и обнял, нежно привлекая к себе.

— Кто они? — вырвался мучивший ее вопрос, хотя Тивиса знала, что возлюбленный не мог ничего ответить. — Они, неотличимые от людей и в то же время не люди. Зачем они здесь?

— Вот опасность, на которую намекали чиновники Торманса, — убежденно сказал Гэн. — Очевидно, они стыдятся признать, что на планете Ян-Ях существуют такие виды... обществом это не назовешь... виды бандитских шаяк, будто воскресших из Темных Веков Земли!

— Да, опасность куда страшнее и лимаев Зеркального моря и тех тварей в лесу, — согласился Тор.

— Не поставляют ли эти палачи пищу пожирателям падали? Биологическая связь очень старого типа?.. — сказала Тивиса.

— Но кого они ловят и мучают?

— Помните, они кричали о какой-то «экспедиции»? — вспомнила Тивиса. — Тот, кого я убила, был слишком изуродован, чтобы понять, к какой группе общества он принадлежал.

— Женщина показалась мне средних лет, хорошо развитой. Из класса образованных или ДЖИ. — И Тор Лик посмотрел на свои руки, вновь чувствуя теплые струи крови той, которую он безуспешно спасал.

— Если бы нас предупредили о малейшей возможности такого, — угрюмо сказал инженер броневого защиты, — я сумел бы захватить с собой нечто!

— И что бы вы стали делать? — печально спросила Тивиса. — Избивать? Ничего не понимая и не зная?

— Тут нечего знать! Их поступки недопустимы ни при каких условиях!

— Но ведь что-то заставляет их? Нет, я должна поговорить с ними! Гэн, выключайте поле.

Тивиса появилась в воротах, вызвав крики толпы, заполнявшей площадь. Тивиса подняла руки, показав, что хочет говорить. С двух сторон подошли, очевидно, главари — полуголый с волосами узлом и татуированный, в сопровождении своих подруг.

— Кто вы? — спросила Тивиса на языке Ян-Ях.

— А кто вы? — ответил вопросом татуированный на низшем языке планеты, с его неясным произношением, проглатыванием согласных и резким повышением тона в конце фраз.

— Ваши гости с Земли!

Четверо разразились хохотом, тыча пальцами в Тивису. Смех подхватила вся толпа, и площадь загрохотала.

— Почему вы смеетесь? — спокойно и недоуменно продолжала Тивиса.

— Наши гости! — проорал полуголый, налегая на первое слово. — Ты скоро будешь наша для... — И он сделал жест, не оставляющий сомнений в судьбе Тивисы.

Женщина с Земли не смутилась и не дрогнула, а продолжала задавать вопросы. Ответы были столь же грубые, издевательские или бессмысленные. Последний вопрос Тивисы: «Разве вы не понимаете, что катитесь в бездну без возврата, где накопленная в вас злоба обратится против вас же? Что вы станете собственными палачами и мучителями, когда не будет пленников?» — чем-то задел женщин. Одна осторожно приблизилась к Тивисе, сгорбившись, как загнанная в западню зверюшка.

— Мы мстим, мстим, мстим! — закричала она.

— Кому?

— Всем! Им! Кто умирает бессловесным скотом! Тем, кто вымалчивает жизнь холоум у владык!

«Эта женщина подвергалась тяжело-му унижению, исказившему ее психику и поставившему на грань безумия», — подумала Тивиса и тихо спросила:

— Кто обидел вас?

Лицо женщины отразило безграничную злобу.

— А! — завизжала она. — Ты чистая, красивая, всезнающая! Бейте ее, бейте всех! Чего стоите, трусы? — визжала она, подбираясь к Тивисе.

И Тивиса отступила в ворота как раз вовремя. Гэн Атал, следивший за переговорами с рукой на кнопке, замкнул защиту. Отброшенные преследователи покатились, переворачиваясь, по плитам древней площади.

Тивиса схватилась за подбородок, как всегда в минуты разочарования и неудач.

— Что ты можешь еще, Тихе? — спросил Тор Лик, называя ее интимным прозвищем, придуманным еще во время Подвигов Геркулеса.

Начальные слоги ее имени образовали древнегреческое имя богини счастья.

— Будь вместо меня Фай Родис... — начала Тивиса.

— Хорошего она не добилась бы, — перебил Тор Лик, — разве если бы применила свою силу массового гипноза... Ну, остановила их, а что дальше? Мы их тоже остановили, но не избивать же их лазерным лучом, спасая наши драгоценные жизни!

— О нет, конечно, — Тивиса умолкла, прислушиваясь к шуму толпы, доносившемуся через ограду кладбища.

— Может быть, им нужны наркотики? — предположил Гэн Атал. — Помните широчайшее распространение наркотиков в старину, особенно когда химия одарила человечество наркотиками, дешевле и действеннее, чем алкоголь и табак.

— Не сомневаюсь, у них есть нечто одурманивающее. Достаточно взглянуть, как они двигаются. Но существо бедствия в другом — в потере человечности. В давние времена случалось, что дикие звери воспитывали человеческих ребят, случайно брошенных на произвол судьбы в просторах джунглей или саванн. Известны дети-волки, дети-павианы, даже мальчик-антилопа. Разумеется, могли выжить только индивиды, одаренные особым здоровьем и умственными способностями. И все же они не были людьми. Дети-волки даже утратили вертикальную походку. Все усилия вернуть их в человеческое состояние были тщетны, несмотря на старания психологов, педагогов и врачей.

— Что ты вспомнила? — удивился Тор Лик. — Давно известно, что мозг чело-

века получил свое могущество, лишь развиваясь в социальной среде. Первые годы жизни ребенка имеют гораздо большее значение, чем думали. Но...

— Но общество, а не стадо воспитало человека. Это старая ошибка историков. Человек был групповым, не стадным, животным. А толпа — стадо, она не обладает информацией и не может сохранять ее. Преступное лишение людей знаний, правды, накопление омерзительной лжи привело к созданию этих непонимающих, нищущих, руководимых лишь инстинктами нелюдей. Им осталось только сбиться в стадо, где главное развлечение — садистические удовольствия на базе глубочайшей неполноценности. И перестроить их, как детей волков, непосредственно обращаясь к человеческим чувствам, нельзя. Надо придумывать особые методы... Как я жалею, что нет Родис!..

— Что мешает вызвать ее сюда?

— Афи, неужели ты не догадался, что Родис — заложница во дворце владык? И будет там, пока...

— Мы все не вернемся в «Темное пламя», — закончил Гэн Атал.

— Смотрите, они перебрались через стену! — воскликнула Тивиса.

Шайка одичалых убийц, наконец, догадалась, что защитное поле перекрывает только ворота. Они дружно полезли на стену. Скоро ревушая толпа бежала по кладбищу, теснясь и толкаясь в проходах между памятниками. У синих столбиков нападающих снова отбросило. Это заработали два угловых СДФ.

Доведенные неудачей до неистовства, «мстители» принялись бесноваться. Никогда земляне не могли представить, чтобы человек мог дойти до такого скотства. Они кричали непонятные путешественникам ругательства, кривлялись, плевались.

Низкий, похожий на отдаленный гром сигнал звездолета принес небывалое облегчение. Синий огонек СДФ заменился желтым — «Темное пламя» запрашивал связь. Тор Лик выключил поле у ворот, где стоял на страже Гэн, и третий СДФ начал передачу. Дежурившая у пульты Мента Кор вызвала Грифа Рифта.

— Насколько хватит круговой защиты? — прежде всего осведомился командир.

— Как часто будут штурмовать, — ответил Тор.

— Рассчитывайте на худшее — непрерывно.

— Тогда на восемь часов, самое большее.

— Самолетом из столицы лететь — пять. Другой помощи нет. Без следящих устройств, при недостаточном знании физики планеты нельзя послать ракету с нужной точностью. Подключаю ТВФ и памятную машину. Дайте видеоканал для снимков. Красный сигнал — выключайте связь. И держитесь — думаю, не больше шести часов.

Тор Лик наскоро передал круговую панораму и выключил связь. Пора! Гэн Атал делал предостерегающие знаки. И снова третий СДФ загородил ворота.

Время шло, а толпа по-прежнему с удивительным упорством и тупостью бесновалась у границ, очерченных синими столбиками. Гэн Атал досадовал, что не догадался захватить со звездолета батарей психического действия, взятых на случай нападения животных. Эти ба-

ХРОНИКА „ТМ“

● В связи с 40-летием журнала ЦК ЛКСМУ «Знания та праця» за активную пропаганду технического творчества молодежи медалями и дипломами Всесоюзной выставки технического творчества молодежи награждены: Н. СОРОКА, главный редактор; И. ВЛАСЕНКО (ответственный секретарь); П. КОНОНЕНКО, кандидат филологических наук, член редколлегии.

За активную пропаганду науки и техники почетными дипломами «Техники — молодежи» награждены члены редколлегии журнала «Знания та праця» профессора А. ГОЛУБ и А. ГРОЗДИНСКИЙ, рабочий завода «Ленинская кузница» Н. МОЛОДЧЕНКО, заведующие отделами редакции А. ДАВЫДОВ и А. ГРИГОРЕНКО.

Сотрудники редакции «Техника — молодежи» горячо поздравили своих украинских коллег.

● Редакция принимала у себя главного редактора журнала «Югенд унд техник» Петера ХАУНШИЛЬДА. Наши сотрудники познакомили его со своей работой по подготовке материалов о достижениях советской науки и техники.

тарей разогнали бы «мстителей», посеяв в их психике первобытный ужас, не страшный для тренированной воли землян. Но сейчас ничего иного не оставалось — или убивать, или ждать. Землянам даже не могла прийти в голову первая возможность.

В это время в Садах Цоам Фай Родис объясняла Тазлю случившееся, прося его немедленно отправить самолеты на выручку.

— Полетами из-за недостатка горючего распоряжается только Совет Четырех.

— Так доложите Совету, а еще лучше — самому владыке.

Инженер Тазль нерешительно переминался. Родис, встревоженная, сочла это глупой растерянностью.

— Вы понимаете, насколько мал запас времени! — удивленно воскликнула Родис. — Что же вы стоите?

— Это очень непросто — доложить владыке, — хрипло сказал Тазль. — Будет скорее, если вы сами...

— Что же вы не сказали сразу! — И Фай Родис направилась в покои Председателя Совета Четырех.

На счастье, Чойо Чагас не выезжал сегодня. Родис прождала всего полчаса, прежде чем ее ввели в зеленую комнату, ставшую уже постоянным местом ее встреч с владыкой Торманса.

— Я предвидел подобную возможность, — сказал Чойо Чагас, выслушав Родис и посмотрев переданный со звездолета снимок, — поэтому управители на местах отговаривали ваших исследователей.

— Но им ничего не объяснили!

— Каждый зональный управитель стыдится — вернее, боится, говорить об этих нелюдях. Их зовут «оскорбителями двух благ».

— Двух благ?

— Ну, конечно, — долгой жизни и легкой смерти. Они отказались от той и другой и поэтому должны быть уничтожены. Государство не может терпеть своеволия. Но они спасаются в заброшенных городах, а недостаток транспорта затрудняет расправу, превращает их в позор для зонального управителя.

— Мы говорим, — сказала Родис, — а лишние полчаса могут обернуться гибелью наших товарищей. Они надежно защищены, но емкость батарей ограничена.

Узкие и непроницаемые глаза Чойо Чагаса пристально следили за Родис.

— Я не понимаю! Ваши девятиножки обладают убийственной силой. Я помню дверь в этом дворце, — язвительно улыбнулся владыка.

— А я не понимаю вас. Конечно, у каждого СДФ есть резательный луч, инфразвук для обрушения препятствий, наконец, фокусированный разряд...

— Тогда о чем вы тревожитесь? Вместо расходования энергии на защитное поле пусть потратят ее на истребление негодяев.



— Они этого не сделают!

— Даже если вы прикажете им?

— Я не могу приказывать так, как это делается здесь, даже если бы я в приступе безумия захотела. Никто не исполнит истребительного приказа, совета, поручения. Это один из главных устоев безопасности нашего общества.

— Что случилось, видите, опасностью!

— Да, у вас. Но прошу, не тратьте времени, дайте ваш приказ! Не на избивание, разумеется, а на посылку самолетов. Чем вы справляетесь в подобных случаях — успокоительной музыкой или ГВР — Газом Временной Радости?

— Газом Радости! — сказал Чойо Чагас со странной интонацией. — Пусть будет так! На сколько времени у них хватит энергии? Но разве нельзя послать им ракету с батареями с вашего всемогущего корабля?

Родис взглянула на браслет, зафиксировавший момент получения сигнала из города Кин-Нан-Тэ.

— Около семи часов — вероятно, меньше. Ракету не посадить точно без корректирующих станций. Мы убили бы своих товарищей — слишком мала площадь, на которой они окружены.

Чойо Чагас встал.

— Я вижу, как вас заботит их судьба. Вы не такая уж бесстрастная машина, какой кажется нам, обитателям Ян-Ях!.. Я вернусь через минуту.

В соседней комнате ждал высокий, худой змееносец с впалыми глазами и тонкогубым, лягушечьим ртом.

— Пошлите два самолета из резерва охраны в Кин-Нан-Тэ на выручку наших гостей с Земли, — начал владыка, глядя поверх склоненного в почтительности чиновника. — Защита у них проработает еще семь часов, — продолжал Чойо

Чагас, — следовательно, через семь с половиной будет уже поздно. Слышите — через семь с половиной!

— Я понял, великий! — Чиновник поднял на владыку преданные глаза.

— Все оскорбители должны быть истреблены до последнего. Не нужно мучений, просто уничтожить!

Змееносец поклонился еще раз и вышел. Чойо Чагас вернулся в зеленую комнату, говоря себе: «Сделаем опыт! Так ли они хороши, как заверяет эта Цирцея».

— Приказ отдан. Мои приказы здесь выполняются.

Фай Родис благодарно взглянула на владыку и неожиданно насторожилась.

— О каком эксперименте думаете вы?

— Мне хотелось бы задать вам несколько вопросов, — поспешно сказал Чойо Чагас и, не ожидая возражения, продолжал: — Будете ли после полученного урока стремиться в удаленные области планеты?

— Нет. Эта экскурсия была вызвана желанием наших исследователей увидеть первобытную природу Ян-Ях!

— Что ж, они ее увидели!

— Опасность пришла не из природы. «Оскорбители» — продукты человеческого общества, построенного на угнетении и неравенстве.

— О каком равенстве вы говорите?

— Единственном — одинаковых возможностей. В отношении же выполняемого труда — при великом разнообразии людей есть равенство отдачи.

— Выдумка! При истощенных ограниченных ресурсах планеты далеко не каждый человек достоин жить. Людям так много надо, а если они без способностей, то чем они лучше червей?

— Вы считаете достойными только тех, у кого выдающиеся способности? А просто хороших, добрых работников?

— Как их определить, кто хорош, кто плох! — пренебрежительно сказал владыка.

— Так просто! — сказала Родис. — Даже в глубокой древности умели распознавать людей. Знакомы вам такие старые слова, как симпатия, обаяние, влияние личности?

— А каким вы находите меня? — внезапно спросил Чойо Чагас.

— Вы выдающийся и плохой человек, а потому очень опасный.

— Как вы это определили? — настояжился владыка.

— Вы знаете себя — отсюда ваша подозрительность, комплекс величия, необходимость постоянного попирания людей, которые лучше вас. Для этого вы хотите обладать всем на планете. Хотя иррациональность такого желания вам ясна, но оно сильнее вас. Вы даже отказываетесь от общения с другими мирами, потому что овладение ими вне ваших возможностей. А как же могут другие оказаться выше, лучше и чище вас? Невозможно стерпеть!

— Чтица мыслей, — Чойо Чагас скрыл свои ощущения под обычным выражением скрытого издевательства, — с некоторых пор я хочу владеть и тем, чего нет... не было на моей планете.

И, уклонившись от слишком умной собеседницы, председатель Совета Четырех вышел из комнаты. Родис постояла в раздумье, нахмурясь, затем побежала к себе.

Тивиса очнулась от самогипноза, которым земляне избавились от зрелища кривляющихся рож, неприличных жестов и поз, не прекращавшихся за барьером защиты. «Мстители» обладали неутомимостью психопатов. Уставшие отходили, сменяясь свежими крикунами. Вид троих землян, бесстрастно и неподвижно сидевших, поджав ноги, на каменной плите, приводил толпу в еще большее неистовство.

Почти пять часов прошло со времени разговора со звездолетом «Темное пламя». Тивиса не сомневалась, что помощь придет своевременно. Последние часы бездействия в осаде тянутся очень долго. Каждая из долгих минут после пробуждения Тивисы усиливалась в ней тревогу. Астрофизик поднялся, разбудил Гэна Атал. Мужчины прежде всего осмотрели СДФ.

— Минимальный расход установлен удачно, — тихо сказал астрофизик, — но запас очень мал...

— Две нити из двадцати семи, и то лишь с резонансной накачкой, — ответил Гэн Атал, сидевший на корточках перед СДФ.

— В моем — три...

— Если самолеты не придут в рассчитанный срок, вызовем «Темное пламя».

Встревоженный Гриф Рифт сообщил, что Родис была у «самого» владыки. При ней отдали приказ. Помощь должна прибыть с минуты на минуту. Рифт просил не выключать канала, оставив на синем огне, пока он наведет справки.

Еще полчаса, сорок минут. Самолеты так и не появились над Кин-Нан-Тэ. Вечерняя тень огромной пагоды-башни пересекла все кладбище. Даже бесновавшиеся «мстители» приутихли. Они расселись на дорожках и могилах и, обхватив руками колени, следили за землянами. Догадывались ли они, что защитное поле, вначале скрывавшее путешественников как бы стеной воздуха, становится все прозрачнее. Время от времени кто-нибудь метал нож, будто пробуя силу защитной стены. Он отлетал, звенел о камни, и все снова успокаивалось.

Голос Грифа Рифта на милом земном

языке вдруг ворвался в настороженную тишину кладбища, вызвав ответный шум толпы.

— Внимание! Тивиса, Гэн, Тор! Только что Родис говорила с Чойо Чагасом. Самолеты пробиваются сквозь бурю, свирепствующую на равнине Мен-Зин. Придут с опозданием. Экономьте батареи насколько возможно, сообщите положение в любой момент, жду у пульта!

Теперь смешанная с недоумением тревога пронзила путешественников. Внезапная буря здесь, в самых спокойных широтах Торманса? И почему об этом стало известно только сейчас, когда в индикаторах батарей горела последняя нить? Тор Лик сумрачно открыл задний люк СДФ, и не успел он вытащить атмосферный зонд-перископ, как Гэн Атал протянул ему свой.

— Соединим оба. Поднимется на пятьсот метров.

Астрофизик молча кивнул. Разговаривать стало труднее. Осаждающие вновь принялись бесноваться, а защитное поле уже совсем слабо глушило звуки. Сверкающий цилиндр, взлетевший в небо, заставил «мстителей» приутихнуть. Всего две минуты потребовалось, чтобы убедиться в полном спокойствии атмосферы на много километров к экватору от Кин-Нан-Тэ. Так же, как и в отсутствии самолетов по крайней мере на расстоянии часа полета.

— Это обман! Чойо Чагас лжет или лгут другие, которым нужна наша гибель! — воскликнула Тивиса, и мужчинам нечего было возразить ей.

Гэн Атал вызвал «Темное пламя».

— Поднимаю звездолет! Держитесь, сокращая поле, — коротко сказал командир.

Гэн Атал проделал в уме мгновенный расчет.

— Взлет из стационарного состояния — три часа. Посадка — еще час. Нет. Поздно... Позовите всех, Рифт, мы попрощаемся. Только скорее, нам надо подумать, как кончить.

Несмотря на просьбы звездолетчиков, Гэн Атал погасил и желтый огонь приемника. Обреченные должны были побыть наедине с собой перед надвигавшейся смертью. Они сделали, что могли, разгадав предательство и сообщив о нем. Несокрушимые колпаки СДФ сохраняют в целости все собранные сведения.

Тивиса с бесконечной нежностью обняла Тора Лика, привлекла к себе и Гэна Атал.

— Не сдадимся им? — спросила она, не нуждаясь в ответе, и двое мужчин угрюмо промолчали. — Мне было с тобой всегда светло, Афи, и будет... до конца. Я не боюсь, только... очень грустно, что это здесь и это так... безобразно. Афи, у меня с собой кристалл любимой симфонии «Стражи во Тьме». Хочешь?

Из прозрачного многогранника зазвучала суровая мелодия, насыщенная зорким ожиданием неведомого. Тивиса благодарно улыбнулась Тору и медленно пошла по каменным дорожкам, как всегда ходила, размышляя. Ее взгляд скользил по окружающим памятникам, а мысли шли своей чередой, ясные, полные великой печали, приобщавшей ее к неисчислимому сонму мертвых, прошедших свой путь на утраченной Земле и здесь, на нищей планете.

Кладбище, как в старину на Земле, служило для привилегированных мертвецов, удостоенных захоронения в центре города, под сенью древнего храма. Тяжелые плиты были испещрены огромными иероглифами.

Тивиса не читала, а смотрела на статуи красивых женщин с горестно опущенными головами, мужчин в последнем порыве предсмертной борьбы, птиц, распластавших могучие крылья, уже бессильные поднять их в полет.

Человек, придя с Земли, стер с новой планеты сформировавшуюся здесь жизнь, оставив лишь обрывки некогда гармонической симфонии. Он выстроил эти города и храмы, гордясь содеянным, возвел памятники тем, кто особенно преуспел в покорении природы или в создании иллюзий власти, славы, необозримого будущего. Неразумное потакание инстинктам, непонимание, что от законов мира нельзя уйти, а можно лишь согласовать свои пути с ними, привело к чудовищному перенаселению. По всей планете снова прошла смерть — теперь уже не природы, а ее неразумного сына, и начисто стерла все значение содеянного прежде. Брошенные города и навсегда забытые кладбища, где сегодня их, пришельцев из необъятного космоса, настигает тоже смерть. Останки людей светлого мира Земли смешаются с тленом безымянных могил, бесполезной жизни...

— Тихе, иди сюда, батареи гаснут!

Толпа, почуяв у землян неладное, осторожно продвинулась к барьеру. Еще несколько минут — и садисты-палачи бросятся на добычу. Земляне отступили к самым воротам, к последнему СДФ. Симфония «Стражи во Тьме» замерла на долгой, уносящейся вдаль ноте. Тор Лик выдвинул двуострый молоток разрядника, обнял Тивису и подал руку инженеру броневой защиты.

— Стойте! — Гэн Атал выдернул руку. — Инфразвук! У него самостоятельный заряд! Ненадолго, а все же не пассивная смерть!

Тивиса и Тор взглянули вверх на гигантскую ветхую башню, закрывшую закатное чистое небо.

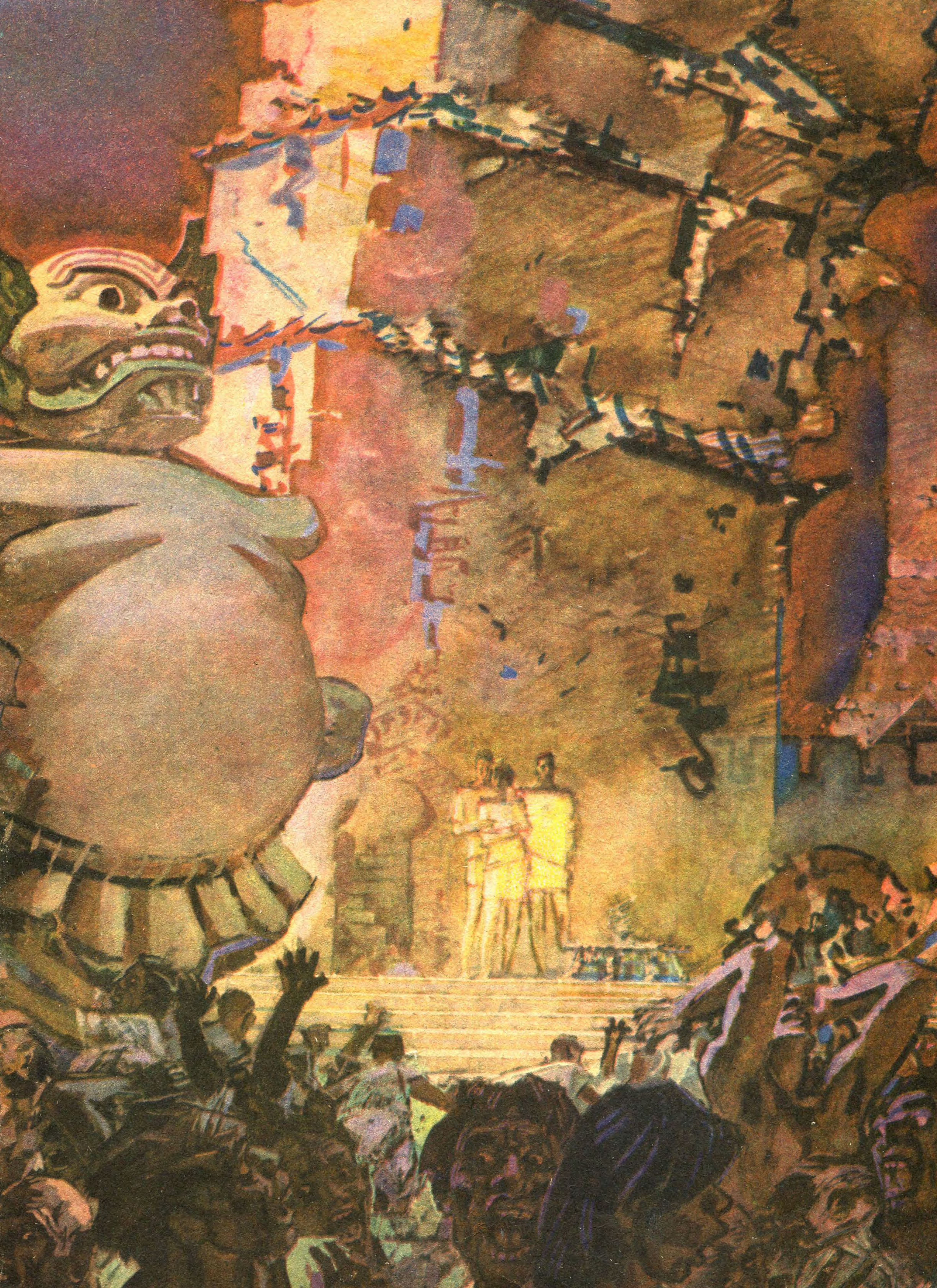
— Я думал об инфразвуке, — равнодушно сказал Тор, — но это... — Он кивнул на башню.

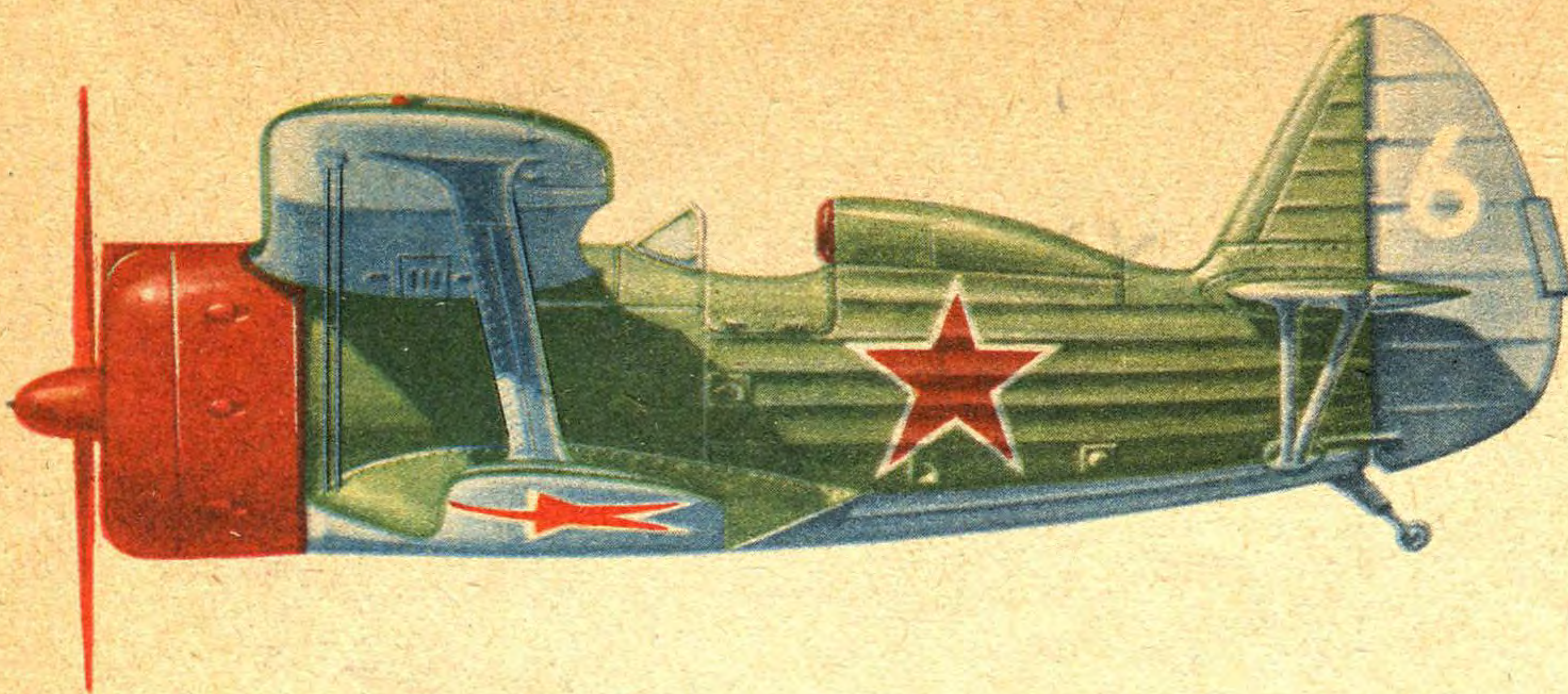
— И пусть! Но в сопротивлении темной силе.

— Пусть! — согласилась Тивиса. — Держи меня крепче, Афи!

Гэн Атал повернул рупор на толпу. Два СДФ у столбиков будто вздохнули. Защитное поле погасло. С победным воем «мстители» устремились к тройке обнявшихся землян у Змеиных ворот. Низкий непередаваемо грозный рык инфразвука остановил, отбросил, разметал передние ряды убийц, но задние напирали, давя упавших. Гэн Атал включил всю силу заряда, рычание стало почти неслышным, но все задрожало от силы удивительного звука. «Мстители» попадали, с воплями ползли прочь. И внезапно, неотвратимо, как сама смерть, колоссальная башня рухнула прямо на кладбище, похоронив землян, передних нападавших и повторно древние могилы.

(Продолжение следует)

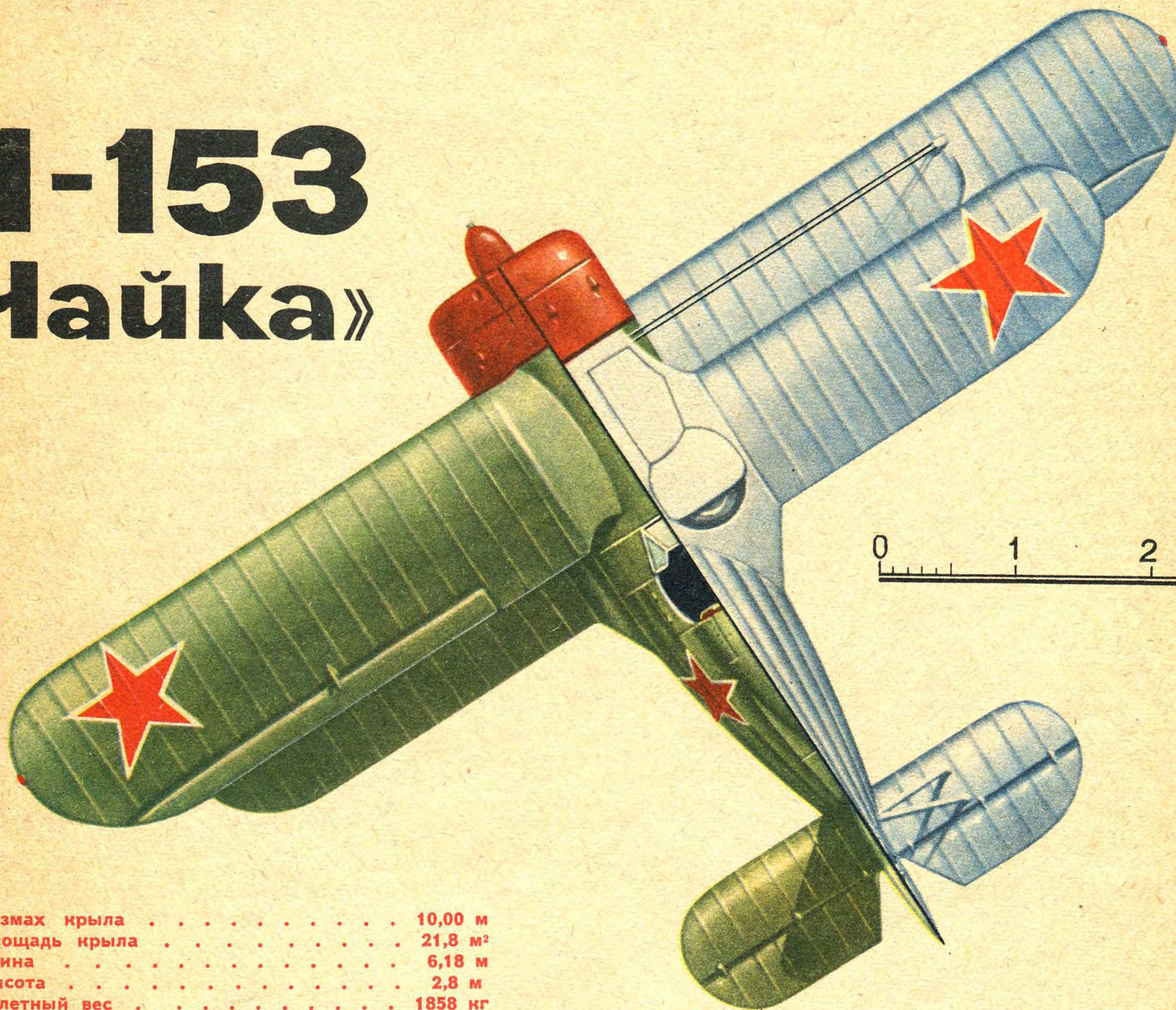




4

И-153

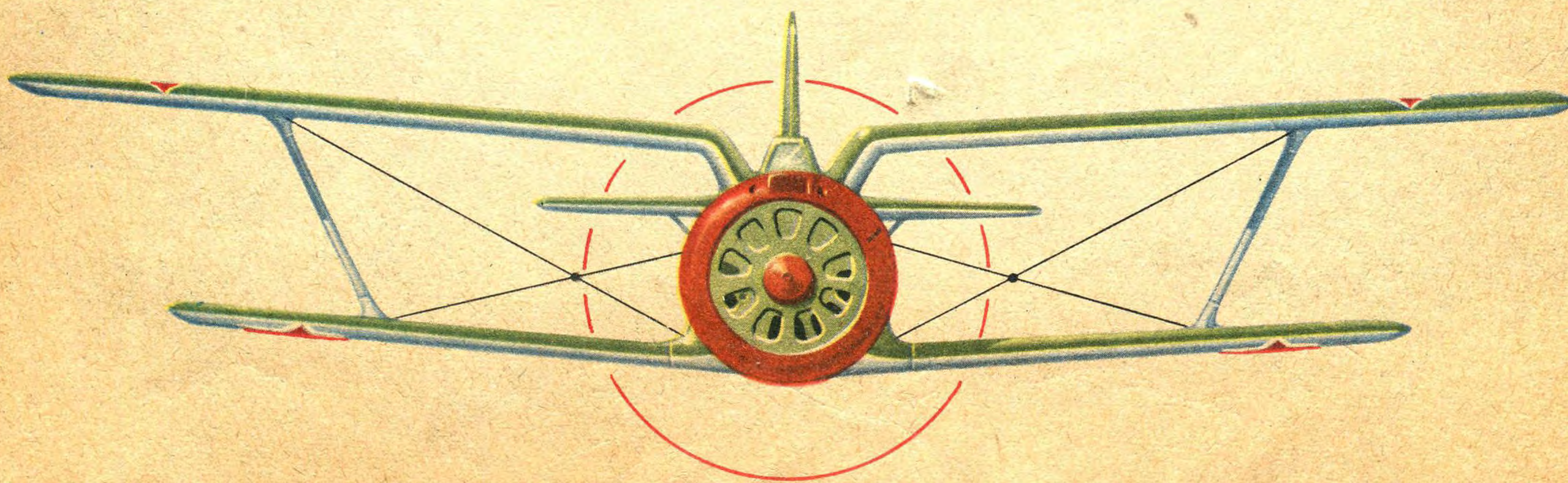
«Чайка»



0 1 2 3м

Размах крыла 10,00 м
 Площадь крыла 21,8 м²
 Длина 6,18 м
 Высота 2,8 м
 Взлетный вес 1858 кг
 Вооружение 4 пулемета 7,62 мм; бомбы:
 2×50 кг, 4×25 кг или 6 реактивных снарядов
 РС-82
 Бронирование . . . 9 мм (броня позади пилота)
 Двигатель М-62 1000 л. с.
 Винт ВВ-1
 Максимальная скорость 450 км/час
 Потолок 10 700 м
 Максимальная дальность полета (с дополнитель-
 ными баками) 945 км

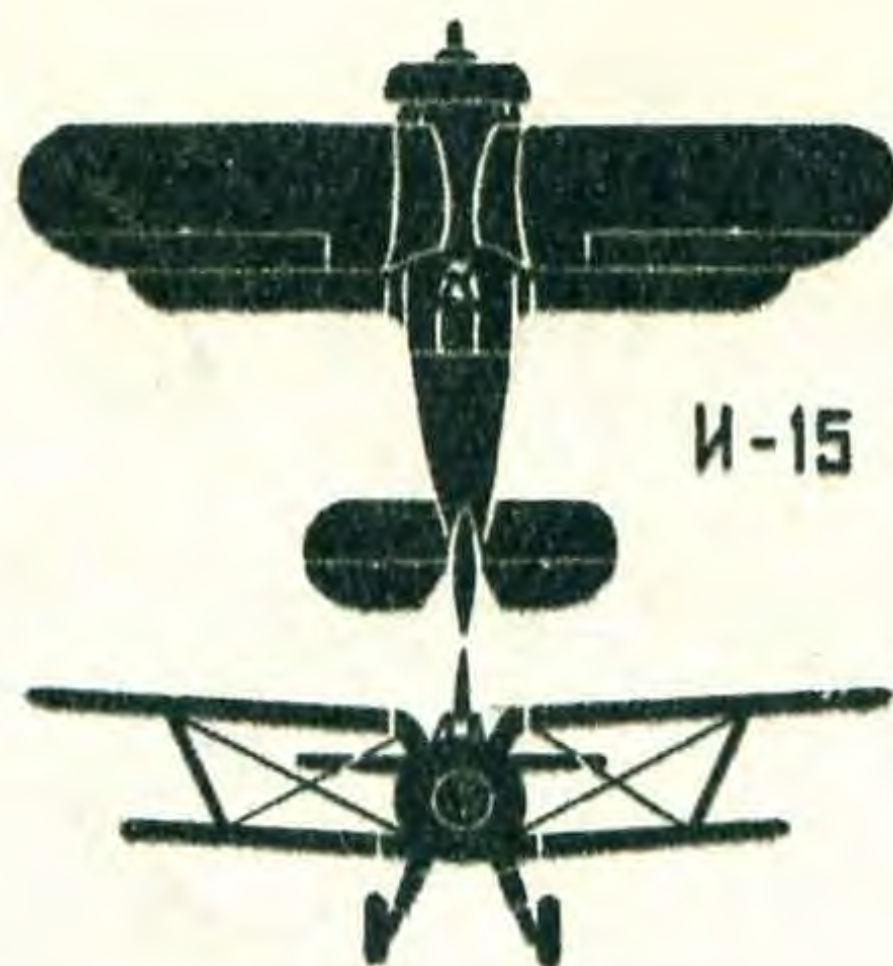
ТЕХНИКА —
МОЛОДЕЖИ



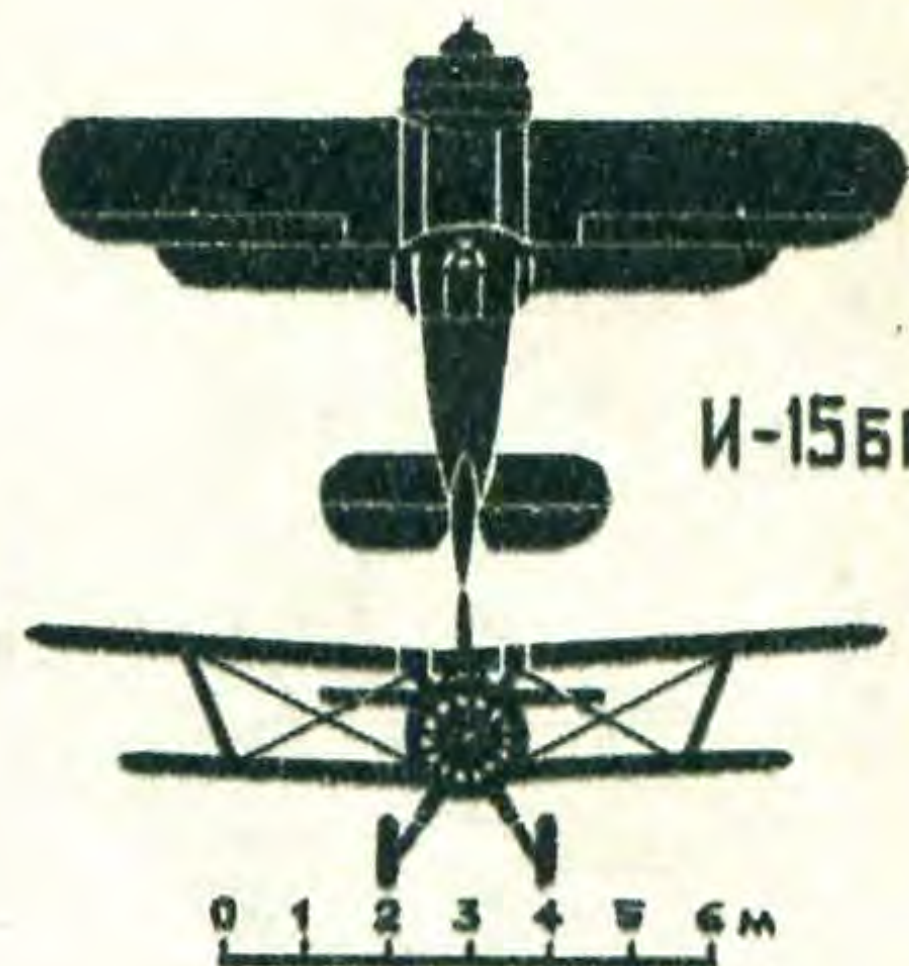
И-153

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

«ЧАЙКА»



И-15



И-15бис

В Парижском музее истории авиации стоит маленький истребитель — биплан. Никто не знает, как попала эта машина в ангар одного из французских аэродромов, где ее обнаружили после войны. Тем не менее истребитель с советскими опознавательными знаками — знаменитая поликарповская «Чайка» — занял достойное место в экспозиции национального музея. И не случайно — это дань уважения последнему боевому и самому скоростному биплану мира.

Боевое крещение И-153 получил в Испании. Там же к официальному наименованию прибавилось меткое «Чайка». Название это навеяно формой верхнего крыла, которому конструкторы придали очертания парящей птицы. Такое решение для улучшения обзора из пилотской кабины конструктор Н. Поликарпов применил на истребителе И-15, который в 1933 году выкатили из сборочного цеха завода имени Менжинского.

Машина развивала скорость в 370 км/час и показала отличную — по сути, рекордную — маневренность. А через два года пилотируемый летчиком-испытателем В. Коккинаки истребитель установил официальный рекорд высоты — 14 575 м. Хорошо вооруженный биплан оказался весьма боеспособным самолетом. Мощь его 7,6-миллиметровых пулеметов на себе испытали франкистские «фиаты» и «капрони». За тупой нос, характерный для машин с двигателем воздушного охлаждения, испанцы прозвали И-15 «Чато» — «Курносый». В 1934 году в воздух поднялся истребитель И-15-бис с более мощным мотором, который позволил нести даже 100-килограммовую бомбовую нагрузку. Верхнее крыло биплана утратило изогнутость и крепилось не к фюзеляжу, а стойками к нижней плоскости. Пилот, сидевший чуть позади крыла, уже не видел ту часть неба, которую оно закрывало. А хороший обзор был особенно важен, потому что летчик мог полагаться только на один «прибор», извещающий о появлении врага, — глаза. Не случайно на последней модификации поликарповского биплана И-153 крыло вновь обрело форму «Чайки».

Сам истребитель, сохранив облик И-15, по летным характеристикам опередил не только прототип, но и многие аналогичные машины мира.

В те времена скоростная авиация только зарождалась, и конструкторы, работая над новой машиной, лишь приценивались к достоинствам убирающегося шасси. Сейчас эта мера по уменьшению сопротивления самолета стала обязательной и традиционной. Тогда же приходилось решать проблему: стоит ли идти на утяжеление конструкции за счет механизмов уборки, чтобы уменьшить сопротивление так называемых несущих элементов? Ответ мог быть и «да» и «нет», в зависимости от предполагаемой быстроходности истребителя. При прочих равных условиях крыло более тяжелой машины должно развивать большую подъемную силу. Это обстоятельство заставляет пилота вести самолет на большем угле атаки, а двигатель — преодолевать дополнительное сопротивление,

которое прямо зависит от подъемной силы. Вот и приходится сравнивать выигрыш в скорости из-за маленького сопротивления несущих элементов с проигрышем от большего сопротивления крыла. «Чайку» задумали сравнительно скоростной машиной, поэтому решение конструкторов было убирать шасси.

Нужно сказать, что многолетний спор сторонников биплана и моноплана еще не кончился явной победой тех или других. Сам Поликарпов пытался выжать все возможное из двукрылой машины — слишком уж подкупали ее маневренность и отличные взлетно-посадочные свойства. Однако достоинства эти не заслоняли недостатки, и конструктор работал над более скоростными монопланами. Были и компромиссные решения. На основе одного из бипланов построили машину, которая после взлета превращалась в моноплан. Параллельно с этим испытывался И-153, который предполагалось выпускать большой серией.

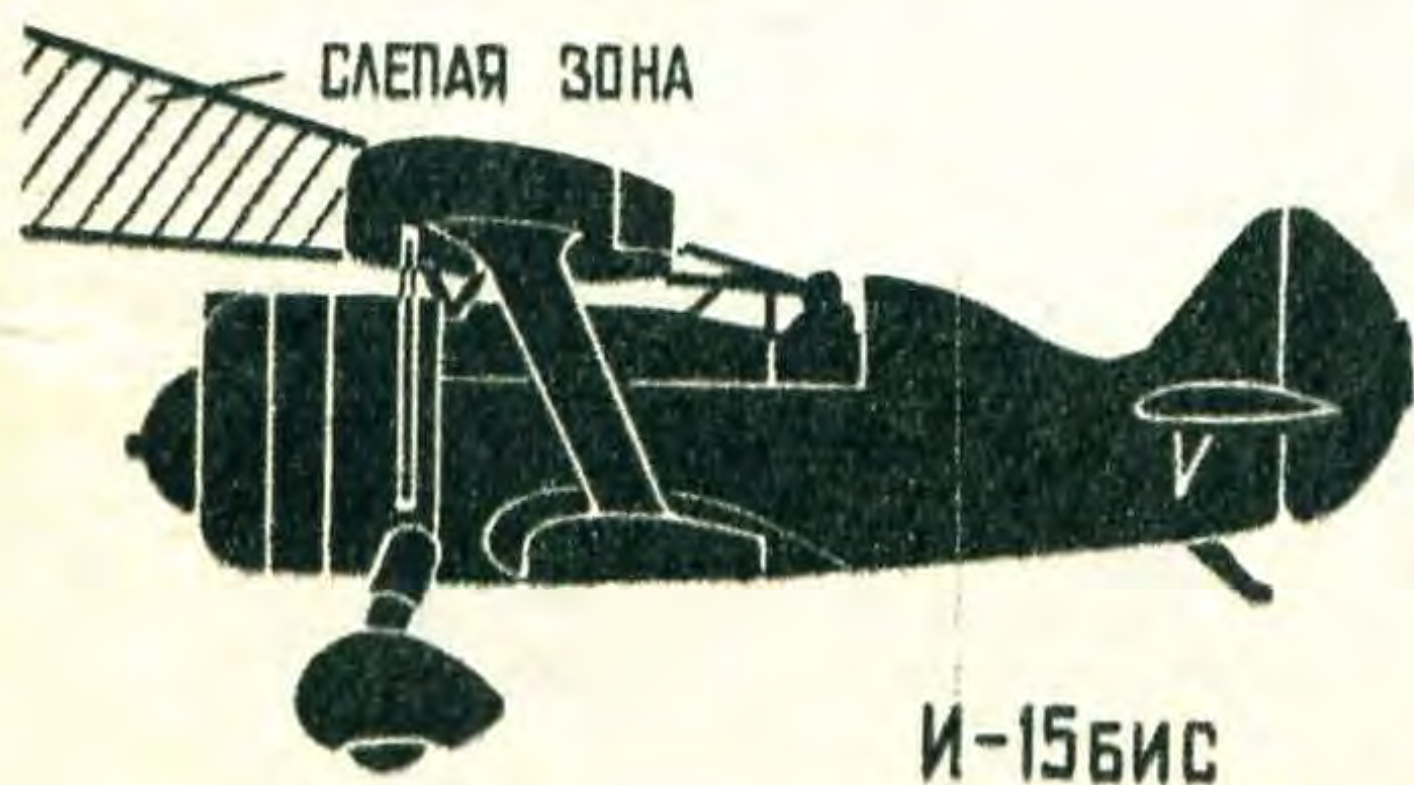
Опытный экземпляр истребителя, созданный под руководством А. Щербакова — одного из соратников Главного конструктора, — отличался технологической законченностью. Эта черта «продукции» поликарповского КБ во многом объясняет быстроту, с которой налаживался серийный выпуск. Ответственным за подготовку машины к «серии» назначили тогда молодого инженера, а теперь академика, Генерального конструктора А. Микояна.

Новый истребитель оказался грозным оружием. Советские летчики, дравшиеся с японцами на Халхин-Голе, применяли остроумную тактику. Приближаясь к району боевых действий, они намеренно выпускали шасси в расчете на то, что враг примет «Чайку» за устаревший И-15. Атака была молниеносной — с убранными шасси истребитель развивал скорость 450 км/час. В этих же боях впервые использовались реактивные снаряды РС-82, которые особенно эффективно поражали сразу несколько самолетов.

Вообще этот истребитель с архаичной бипланной коробкой тесно связан с современной реактивной авиацией. И-15-бис, а затем И-153 были «летающими лабораториями» для испытания первых в СССР воздушно-реактивных двигателей. В конце 30-х годов под руководством А. Щербакова исследовалась возможность установки на винтомоторных боевых самолетах прямоточных ВРД.

С декабря 1939 года по июнь 1940 И-15-бис с двумя дополнительными ПВРД конструкции И. Меркулова совершил 54 испытательных полета. В 1940 году эксперименты продолжались с «Чайкой». С помощью легких труб ПВРД скорость полета возросла на 51 км/час.

Позже, когда началась Великая Отечественная война, подобные опыты проводились с ЯК-7 и ЛАГГ-3. Однако И-153 не был списан окончательно. Век последнего боевого биплана оказался удивительно долгим. В тяжелом 1941 году «Чайки» успешно сражались на фронтах Великой Отечественной войны. Истребитель был настолько проворным, что, управляемый опытным пилотом, мог отстоять свою честь в бою с более скоростными истребителями — монопланами «люфтваффе».



И-15бис

ОТВЕТ на задачу «А ты знаешь правила уличного движения?», помещенную в № 3, 1969 г.

1. На расстоянии 20 м от переезда стоянка воспрещается.
2. Нельзя выезжать на переезд сразу после прохода поезда одного направления, необходимо убедиться в отсутствии встречных поездов, приближающихся к переезду.
3. Перед неохранным переездом устанавливаются дорожные знаки I. «Железнодорожный переезд без шлагбаума» и указатели «Берегись поезда!» крестообразной формы.
4. Знаки «Опасный железнодорожный переезд» состоят из трех табличек, устанавливаемых с правой стороны дороги в следующей последовательности при приближении к переезду: а — с тремя полосами, б — с двумя и в — с одной полосой. Таблички а и в применяются с предупреждающим знаком I (в данном случае), а таблица б без знака.



И-153



ПРАЩУРЫ РУССКИХ САМО- ВАРОВ

«В доме у него множество сосудов коринфской и делосской работы, и среди них знаменитая автепса, за которую он недавно заплатил так дорого, что прохожие, слыша цену, которую выкрикивал глашатай, думали, что продается имение». В этих словах знаменитого оратора древности Цицерона, сказанных о богатстве римского сановника Хрисогона, мы находим одно из самых ранних упоминаний об автепсах. И в дословном переводе и по сути дела слово это означает самовар.

Правда, по конструкциям и по формам автепсы несколько отличались от современных самоваров, о чем можно судить по экземплярам, найденным при раскопках Помпей. Вот одна из этих автепс, напоминающая по форме амфору, внутри которой проходит изогнутая воронкообразная труба. Ее узкий конец выходит сбо-



ку амфоры и образует отверстие, в которое закладываются угли. У автепс не было кранов: жидкость в них подогревалась, но не кипятилась.

Вторая автепса — цилиндрическая и внутри двухдонная. Из нее жидкость черпали ковшом.

По сравнению с современными угольными самоварами у автепс есть преимущество: трубчатые решетки, соединяющиеся с самим резервуаром. Такое устройство позволяло сохранить решетку от перегорания и использовать получаемое решеткой тепло для подогрева жидкости.

На изготовление автепс шли обычно медные сплавы. Самые же дорогие, вроде той, о которой упоминает Цицерон, делали из делосской бронзы — сплава меди, серебра и золота.

Уральские умельцы, смастерившие первые русские самовары, конечно, не могли и предполагать, что подобные приборы были придуманы за много веков до них. На русской земле самовары получили свое второе рождение, став на долгие годы неотъемлемой частью быта нашего народа.

г. Тула

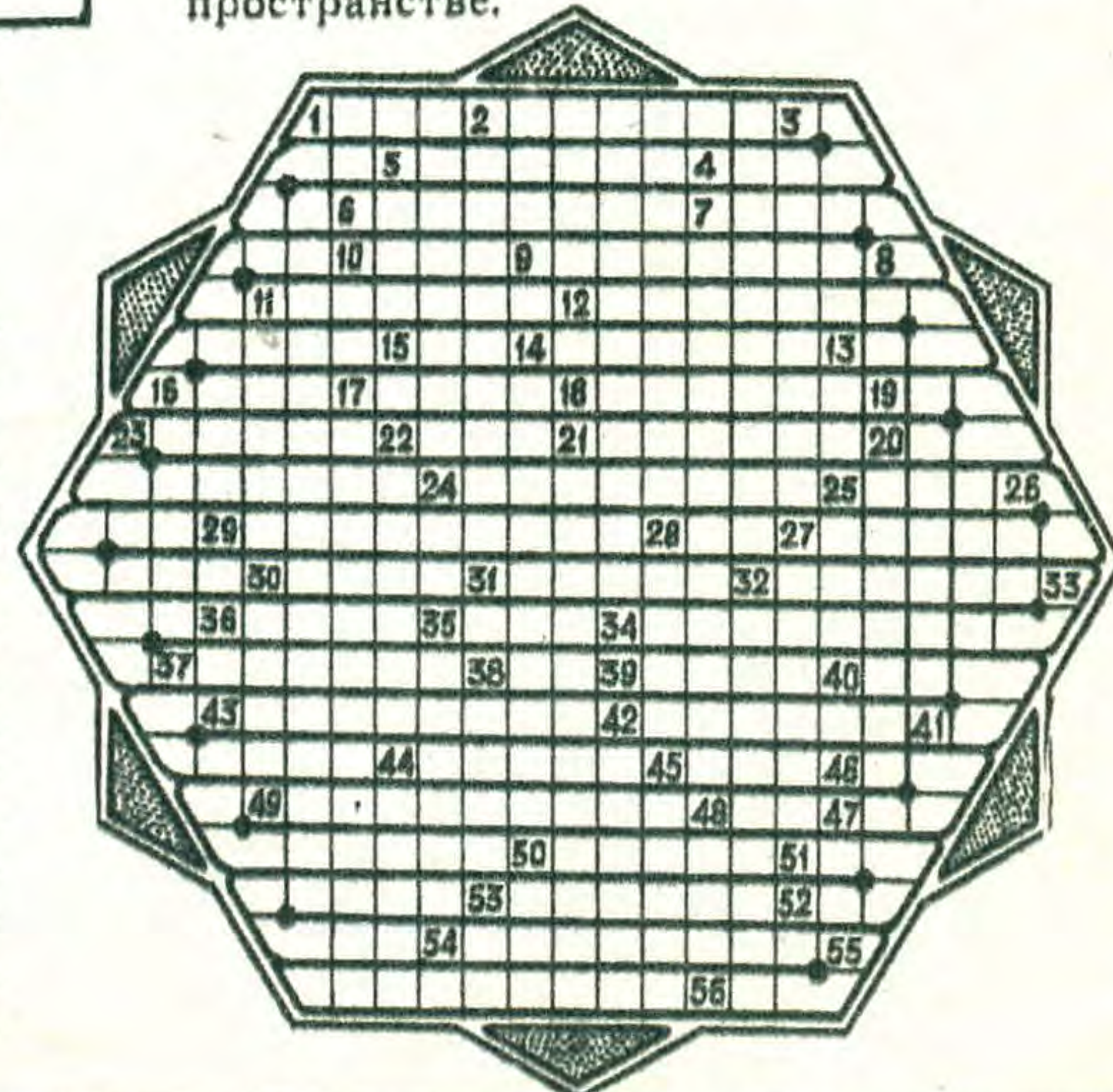
Б. ТЕБНЕВ

ЧАЙНВОРД „КОСМОС“

Составил читатель
Н. АЛИСТРАТОВ (г. Гнивань)

1. Выдающийся советский ученый, автор теории происхождения Земли. 2. Прибор для наблюдения небесных светил. 3. Единица измерения астрономических расстояний. 4. Великий польский астроном, создатель гелиоцентрической системы мира. 5. Двойная звезда в созвездии Близнецов. 6. Вид телескопа. 7. Летательный аппарат. 8. Труба для фотографирования небесных светил. 9. Спутник планеты Марс. 10. Основатель Пулковской обсерватории. 11. Экваториальное созвездие. 12. Использование солнечной энергии для технических це-

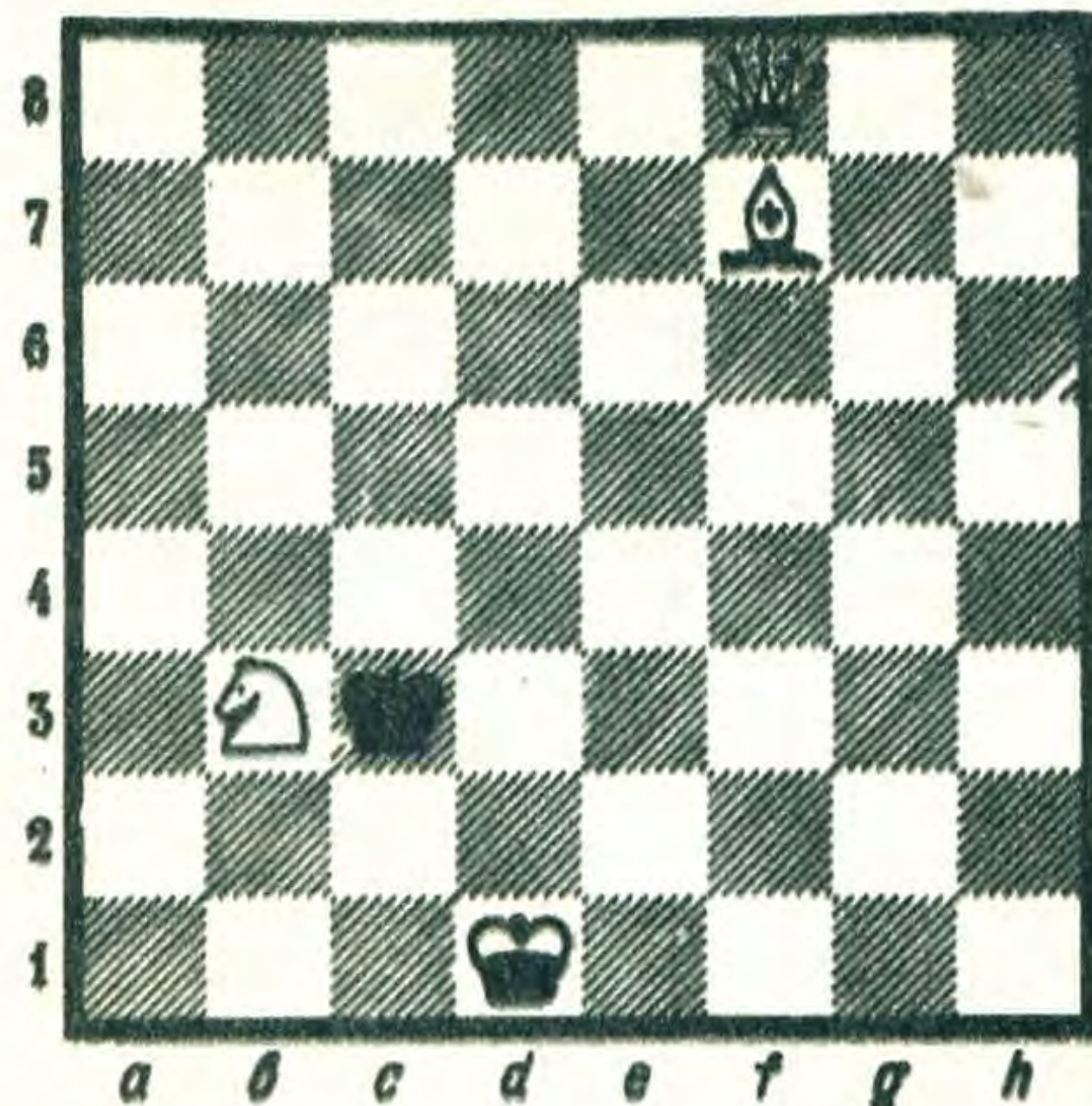
лей. 13. Небесное тело. 14. Часть реактивного двигателя. 15. Металлический барометр. 16. Звезда первой величины в созвездии Лебедя. 17. Советский астроном, исследователь переменных звезд. 18. Система линз. 19. Планета солнечной системы. 20. Специалист по изучению небесных тел. 21. Элементарная частица, которая впервые была обнаружена в космических лучах. 22. Каркас крыла самолета. 23. Устройство для автоматического управления летательным аппаратом. 24. Нижний слой атмосферы Земли. 25. Сплав, применяемый в самолето- и дирижаблестроении. 26. Авиационный прибор. 27. Определенный момент в каком-либо периодическом астрономическом явлении. 28. Наука, изучающая условия равновесия газов. 29. Космонавт. 30. Название космического корабля в книге И. Ефремова «Туманность Андромеды». 31. Наиболее яркая звезда в созвездии Скорпиона. 32. Голландский астроном и математик, создавший способы измерения дуги меридиана. 33. Прибор для фотографирования спектров. 34. Светлое образование волокнистой структуры, наблюдаемое на поверхности Солнца. 35. Американский астроном. 36. Зодиакальное созвездие. 37. Первая женщина-астроном. 38. Часть земного шара. 39. Часть телескопа. 40. Форма поверхности планеты. 41. Прибор для определения блеска небесных светил. 42. Место старта космических кораблей. 43. Единица атмосферного давления. 44. Точка на небесной сфере, откуда (как представляется наблюдателю с Земли) вылетают метеоры. 45. Летчик-космонавт СССР. 46. Название серии советских космических кораблей. 47. Направление движения самолета. 48. Оптический прибор. 49. Угол, под которым со звезды видна полуось земной орбиты. 50. Одно из 12 созвездий Зодиака. 51. Малая планета. 52. Выдающийся древнегреческий ученый, впервые определивший расстояние от Земли до Луны. 53. Один из слоев солнечной атмосферы. 54. Астроном, изучающий строение небесных тел, их физические свойства и химический состав. 55. Немецкий ученый и философ, впервые выдвинувший гипотезу происхождения небесных тел. 56. Скопление газов или твердого вещества в межзвездном пространстве.



ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира
гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

Задача читателя
Н. КАЩЕЕВА
(г. Запорожье)



Мат в 2 хода

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,
опубликованной в № 3, 1969 г.

- | | |
|---------------|---------|
| 1. Фa1 угроза | 2. Фa8x |
| 1. ...Ca2 | 2. Фh1x |
| 1. ...Kpd5 | 2. Фd4x |
| 1. ...Kb8 | 2. Фe5x |



„ДАЖЕ ПОЛЬЗА ЕСТЬ“

Менделеев не любил прописных истин и не раз озадачивал собеседников неожиданными поворотами мысли. «Как это вы не бережете себя от никотина? Ведь вы, как химик, знаете его вред», — спросил кто-то Менделеева.



«Врут все медики, — благодушно ответил Менделеев, — я пропускал дым сквозь вату, насыщенную микробами, и увидел, что он убивает некоторых из них. Вот видите, даже польза есть».



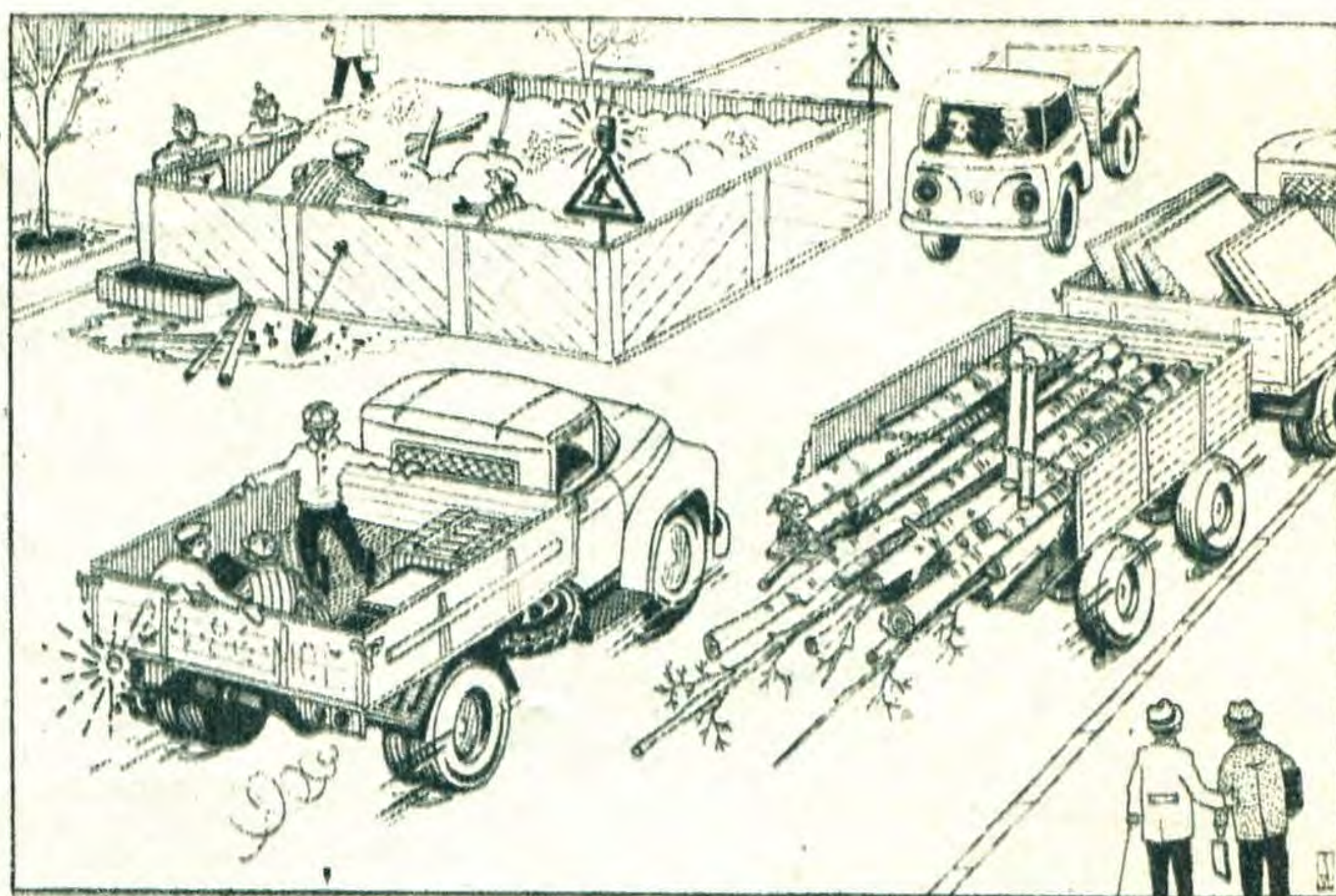
**„ЗАВТРА
ПРИХОДИТЕ...“**

Принимая экзамены, Менделеев обычно не вызывал студентов, а они, придя для экзаменоваться по алфавиту, сами объявляли свои фамилии. Как-то раз один из студентов, представляясь, назвался: «Князь В.».

Менделеев, очень не любивший словесных титулов, сухо ответил ему: «На букву «К» я экзаменуую завтра».

А ТЫ ЗНАЕШЬ ПРАВИЛА УЛИЧНОГО ДВИЖЕНИЯ?

В этом рисунке художник допустил четыре неточности. Причина — незнание правил уличного движения. Проверьте себя и попытайтесь обнаружить эти неточности.



КОНКУРС „РЕЛИКТОВЫЙ РЕЕСТР“

Клуб «Техники — молодежи» предлагает всем читателям журнала участвовать в конкурсе знатоков слов-реликвий. В этом и последующих номерах мы помещаем реестр из 10 терминов арифметики, геометрии, астрономии, географии и физики доомоносовского времени (по два от каждой дисциплины). И хотя все термины, предлагаемые вашему вниманию, давно ушли из научного обихода, соответствующие понятия в современной науке сохранились. Но выражают их уже другие слова. А вот какие — над этим мы и предлагаем вам подумать.

Ответы каждый раз следует присылать до выхода следующего номера. 10 победителей, которые дадут наибольшее число правильных ответов, получают бесплатную подписку на журнал на 1970 год.

Итак, первый десяток терминов «Реликтового реестра»:

1. ЕДИНСТВО
2. ОНКОН
3. КРУЖАЛО
4. ПОДВЯЗУЮЩАЯ
5. НАДГЛАВНАЯ ТОЧКА
6. ДОЛЖИНА
7. ГИРЛО
8. ВОКАБУЛА
9. БОРЗОСТЬ
10. ВОСПЯЩЕНИЕ СВЕТА

ОТВЕТ НА КРОССВОРД,
опубликованный в № 3 за 1969 год

По горизонтали: 1. Коток. 4. Курок. 7. Мезон. 8. Пантограф. 10. Сантиметр. 12. Камера. 13. Мегафон. 14. Слиток. 17. Параметр. 19. Штутгарт. 21. Спектроскопия. 22. Площадка. 24. Глобулин. 29. Ампла. 30. Рентген. 31. Статор. 34. Коромысло. 35. Ионосфера. 36. Робот. 37. Титан. 38. Рампа.

По вертикали: 1. Космодром. 2. Токарь. 3. Камуфлет. 4. Кинескоп. 5. Резина. 6. Кабриолет. 8. Пикап. 9. Трансформатор. 11. Рокот. 15. Стрелка. 16. Стапель. 18. Руссо. 20. Автол. 22. Планк. 23. Агломерат. 25. Ватисфера. 26. Норма. 27. Кенотрон. 28. Мемистор. 32. Аспект. 33. Уникум.

РЕКОРДСМЕНЫ ЖИВОТНОГО МИРА

● Мировой рекордсмен по бегу — гепард. 135 км в час пробегает этот стройный, поджарый зверь, весящий всего 45 кг.

● Из млекопитающих летать могут только летучие мыши. Самый большой размах крыльев — 1,48 м — у представителей этого отряда так называемых «летучих собак», обитающих в Восточной Индии.

● Самые большие бивни у кенийского слона — длина их около 3,5 м, обхват — 47 см и общий вес — 132,9 кг. У моржа бивни поменьше — длина их только 95,2 см, обхват — 27,3 см и общий вес — 4,90 кг.

● Самая тяжелая в мире порода собак — сенбернары. Родившийся в 1955 году Севарг весил через 6 лет 111,58 кг.

● Извлеченные в 1960 году с глубины 11 км креветка и песчарь — самые глубоководные существа на свете. Давление воды, которое испытывал каждый из них, равно весу двух локомотивов.

● Скорость улитки — 58 см/час.

● Самое большое за одну минуту число ударов крыльями — у мухи: 57 тыс.

● Самый крупный русский осетр, выловленный на Волге, весил 1460 кг, а его длина достигала 8 м.

● Самый длинный прыжок кенгуру — 12,80 м.

● Из живущих на свете 8600 видов птиц самые большие — страусы. Некоторые экземпляры этой нелетающей птицы весят 135 кг при росте 2,40 м. Бегают страусы со скоростью 50 км/час.

● Самый большой размах птичьих крыльев — у альбатроса — до 3,70 м.

● Из всех птиц только ворон и какаду живут свыше ста лет.

● Рекордное расстояние — 6630 км — преодолел без посадки альбатрос — из Филиппин он долетел до острова Мидуэй в Тихом океане.

● 17 знаменитых диких гусей, сфотографированных во время полета в 1919 году над деревней Дехра Дун (Индия), остаются пока вне конкуренции. Они летели на высоте 17 676 м.

● Опыты с гигантской черепахой показали, что она, даже будучи голодной и видя висящий перед ней вкусный плод, больше 4,6 м в минуту не делает.

Рис. В. Плужникова
и А. Мунтяна

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. ЗА БАРЬЕРОМ НЕПРОЗРАЧНОСТИ

Фотография девушки, укутанной в теплый платок, помещена за непрозрачным, буквально чернее ночи, слоем нефти. А объектив интроскопа — прибора для зрения сквозь непропускающие свет преграды — установлен напротив. Изображение и прибор отделяет плоский сосуд с нефтью! И фотография девушки в платке сделана уже с экрана интроскопа. Аппарат, построенный советскими учеными, может показывать картину, скрытую за барьером непрозрачности.

2. В ПЕЩЕРАХ МИКРОМИРА

Иглы, переливающиеся всеми цветами, чем-то напоминают обстановку горных пещер. Между тем для изготовления этого снимка потребовалось тысячекратное увеличение. А объектом фотографирования были кристаллы серы. Мы еще раз убеждаемся: микромир по красоте и сложности не уступает макромиру. Такие картины могут поспорить

со многими орнаментальными фантазиями, созданными художником.

3. ЖИДКОСТЬ, КОТОРАЯ НЕ ВЕСИТ

Не весит в самом прямом смысле. Ведь фото сделано в кабине одного из советских космических кораблей. В кадре — свободно плавающий в невесомости параллелепипед прибора. Это сочетание двух прозрачных сосудов, сферического и чечевицеобразного, соединенных трубкой и заполненных смачивающей жидкостью. Перед запуском жидкость в чечевицеобразном сосуде находилась на дне. В полете она сконцентрировалась на перегородках, и внутри нее появились пузырьки воздуха.

4. В ЦАРСТВЕ ОВЕРХЧИСТЫХ

Современная техника предъявляет к материалам все более высокие требования, особенно когда речь идет о степени чистоты. На фотографии мы видим процесс очистки металлического германия от малейших следов примесей,

которые могут повлиять на его работу в качестве полупроводника. Металл, восстановленный из окисла, подвергается зонной плавке в кварцевой трубке с нейтральным газом и выходит оттуда в виде чистейшего расплава, в котором примеси измеряются миллионными долями.

5. СЮРПРИЗЫ АФРИКАНСКИХ МЕТАЛЛУРГОВ

В 1897 году карательная экспедиция английских колониальных властей разрушила столицу небольшого африканского царства Бенин в юго-западной части Нигерии. Многие сокровища бенинского царя были похищены. О них можно судить по немногим сохранившимся произведениям

искусства, которые отличаются высоким мастерством исполнения и своеобразным стилем. Это особенно относится к бронзовым изделиям, вроде изображенной здесь статуэтки. При их отливке широко применялись древняя техника «потерянного воска». Именно из столь нежного материала сначала и лепили изделие. Затем модель обмазывали со всех сторон слоем глины с воронкой наверху, расплавляли воск и выливали его. В пустое пространство заливали расплавленный металл и давали изделию остыть. Оставалось только удалить глину — и вещь готова. Бенинские шедевры служат красноречивым свидетельством художественных способностей и технического умения древних африканских металлургов.



ФИЛОСОФИЯ НАУКИ



Исполнилось 70 лет выдающемуся советскому писателю Борису Николаевичу АГАПОВУ.

Он прошел интересный и поучительный путь, пока не утвердился как один из основоположников научно-художественной литературы.

Поэт и автор документальных фильмов, отмеченных Государственными премиями, Борис Николаевич на протяжении последних десятилетий связал свою судьбу с самыми острыми научными проблемами. Когда шла битва за утверждение кибернетики — многообещающего направления науки, Агапов на переднем рубеже творческого сражения ярким словом, горячим темпераментом отстаивал рождение нового.

В последние годы писатель обратился к химии. Его книга, которая выйдет в ближайшее время, посвящена химии длинных молекул — научному миру пластмасс, которые, по смелой классификации А. М. Горького, должны быть отнесены ко «второй природе», создаваемой руками человека. И здесь нас поражает и радует глубина философского осмысления сложных процессов преобразования вещества.

Творчество Агапова — живой и поучительный пример для наших молодых пропагандистов науки. Мы желаем Борису Николаевичу в год его 70-летия здоровья, творческой радости и сил для новых литературных свершений.

СОДЕРЖАНИЕ

А. Иволгин, инж. — У истоков единой энергетической...	1
В. Степанов, канд. техн. наук — Прилив энергии	3
С. Гурьева — Сочи: море, горы, снег, спорт	5
М. Меньшикова — Лыжи 2001 года	6
Е. Муслин, инж. — Когда традиции бес-силны	7
В. Решетников — «Эврика» молодых — Вездеход-гибрид	9
Короткие корреспонденции	10
В. Захарченко, инж. — Письмо к потом-кам	12
В. Парин, акад. — Кладовые челове-ческой энергии	15
В. Орлов — Оглянись в изумление	16
Обгоняя, время	19
Антология таинственных случаев:	
В. Дмитриев — Гиганты хранят свою тайну	24
Тайна раскрыта, поиск продолжает-ся	25
Вокруг земного шара	26
Возможно ли движение без опоры?	28
И. Ефремов — Час Быка (роман)	32
Хроника «ТМ»	34
И-153 «Чайка»	37
Клуб «ТМ»	38
Время искать и удивляться	40

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Н. Вечканова, 3-я стр. — Ю. Макаренко, 4-я стр. — Р. Авотина.

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Н. Рожнова, 2-я стр. — А. Овчинникова, 3-я стр. — А. Побединского, 4-я 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.

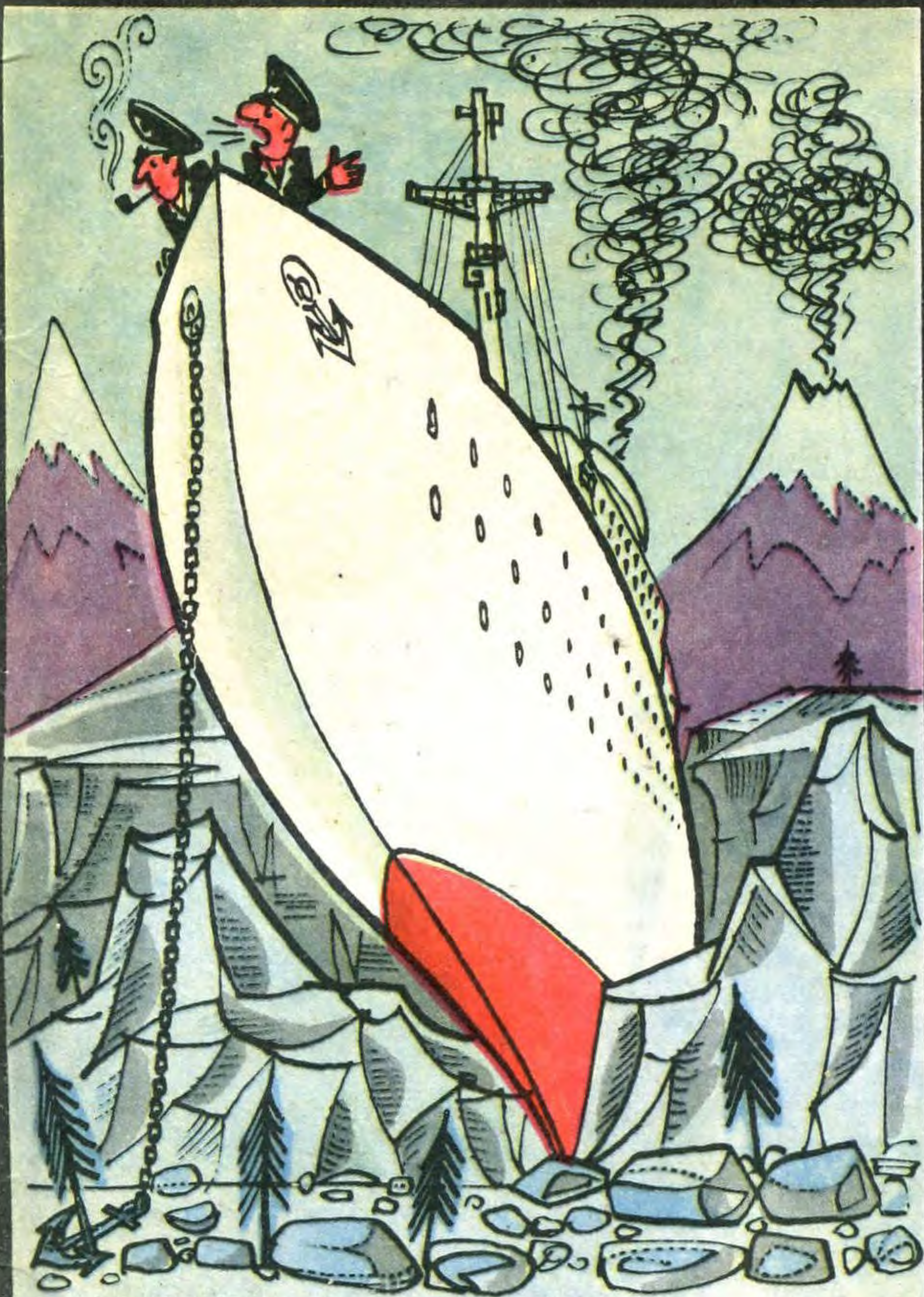
Художественный редактор Н. Вечканов

Рукописи не возвращаются

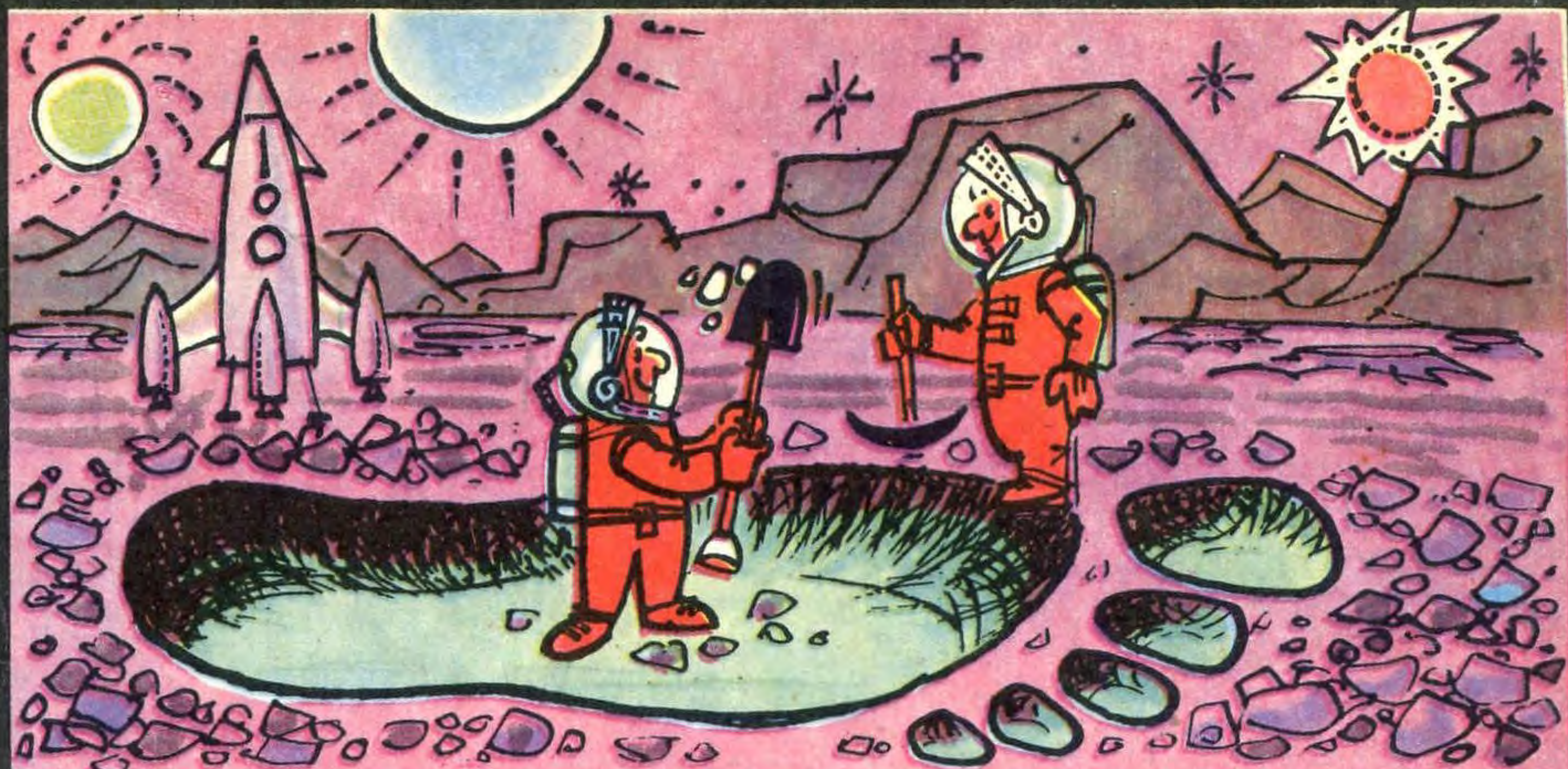
Технический редактор Е. Брауде

Адрес редакции: Москва, А-30, Сушевская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66, 251-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Сдано в набор 31/1 1969 г. Подп. к печ. 11/III 1969 г. Т03304. Формат 61×90¹/₈. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 239. Цена 20 коп.

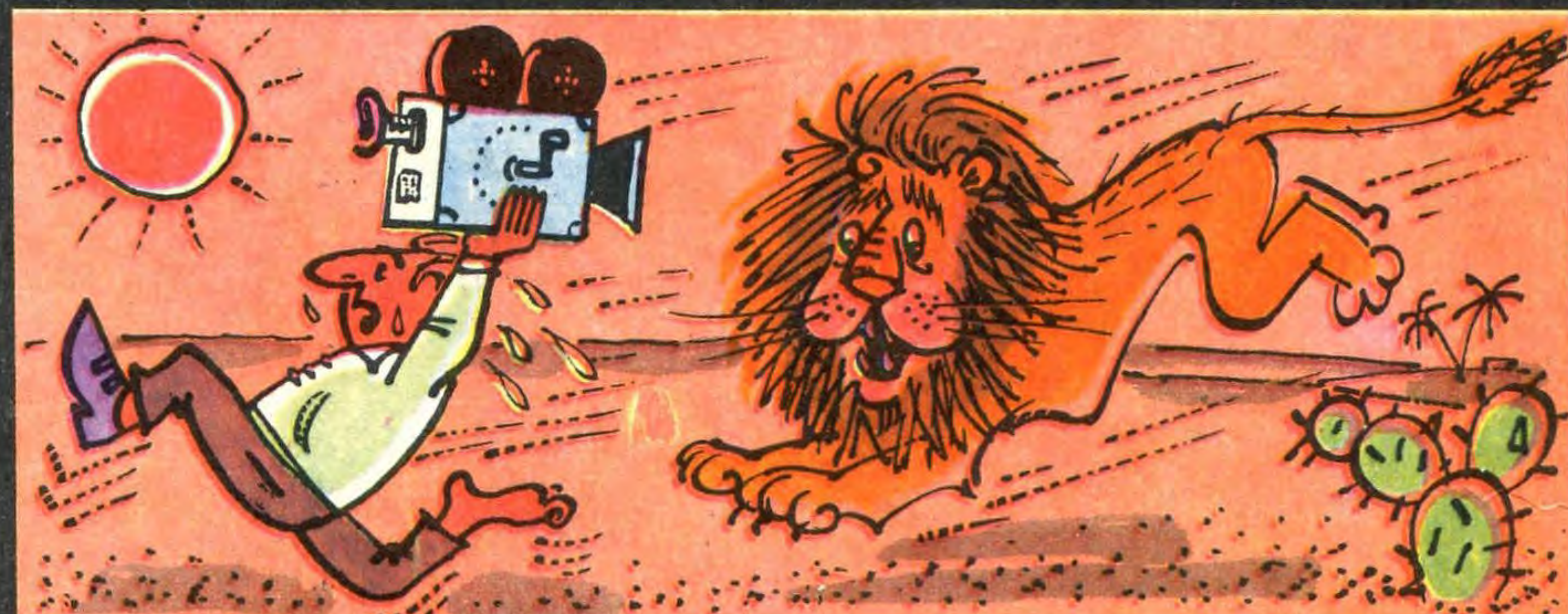
С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 3537.



— Штурман здесь не виноват!!! До отлива под килем было 850 футов воды...



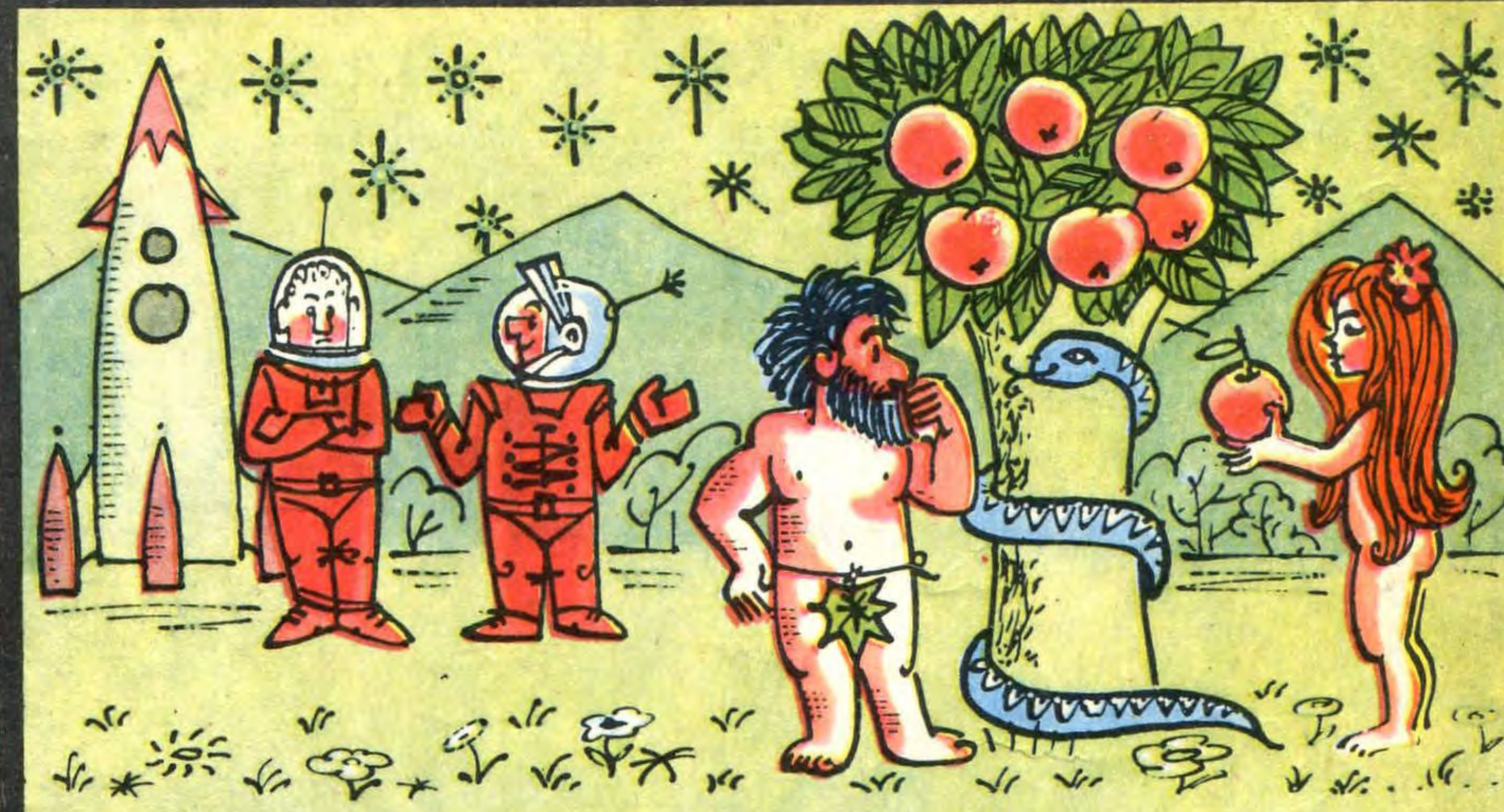
— Кто побывает на этой планете после нас, наверняка вернется на Землю с новой сенсацией!..



— Если правильно поставил выдержку и диафрагму — тогда все в порядке...



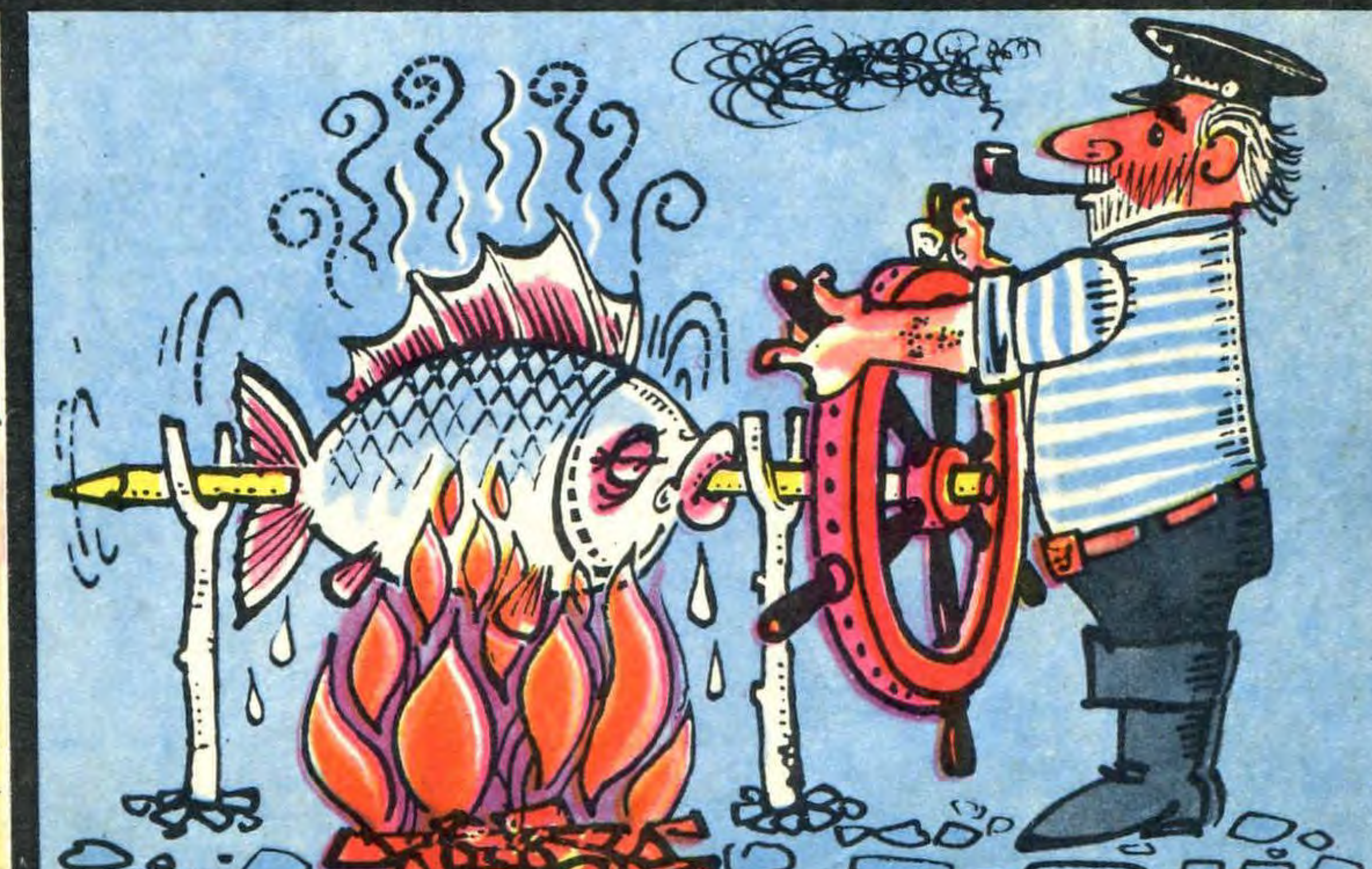
Без слов...



— Они только начинают делать первые глупости...



— Хватит ворчать, коллега!.. Лучше помоги мне найти очки...



Моряк на пенсии...

ЦЕНА 20 коп.

ИНДЕКС 70973

**Т
М**

**техника-
молодежи**

**4
1969**

**ЗВЕЗДНЫЙ ДОМ
ЧЕЛОВЕКА**

