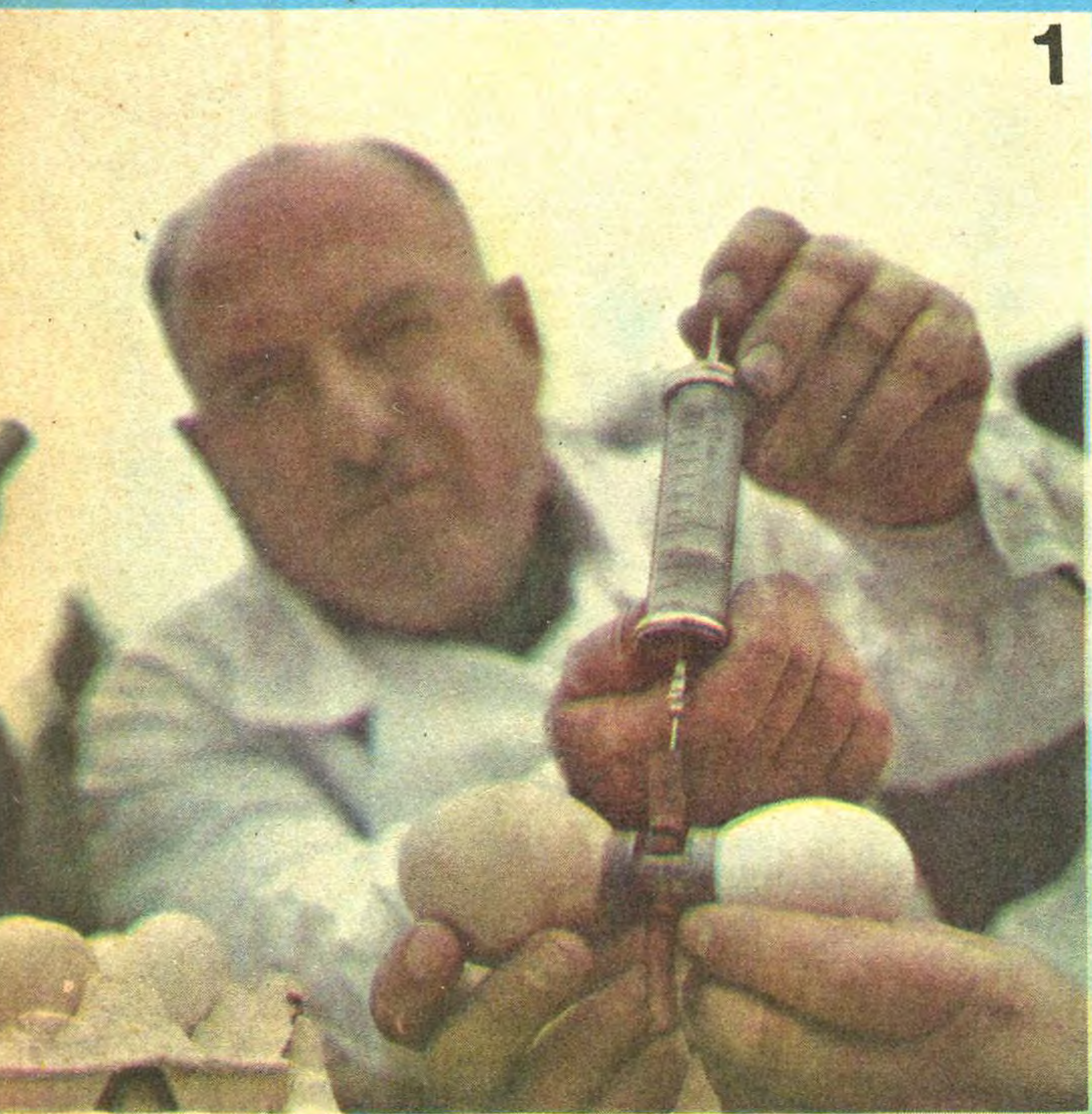


АКРОБАТИКА НА ВОДЕ

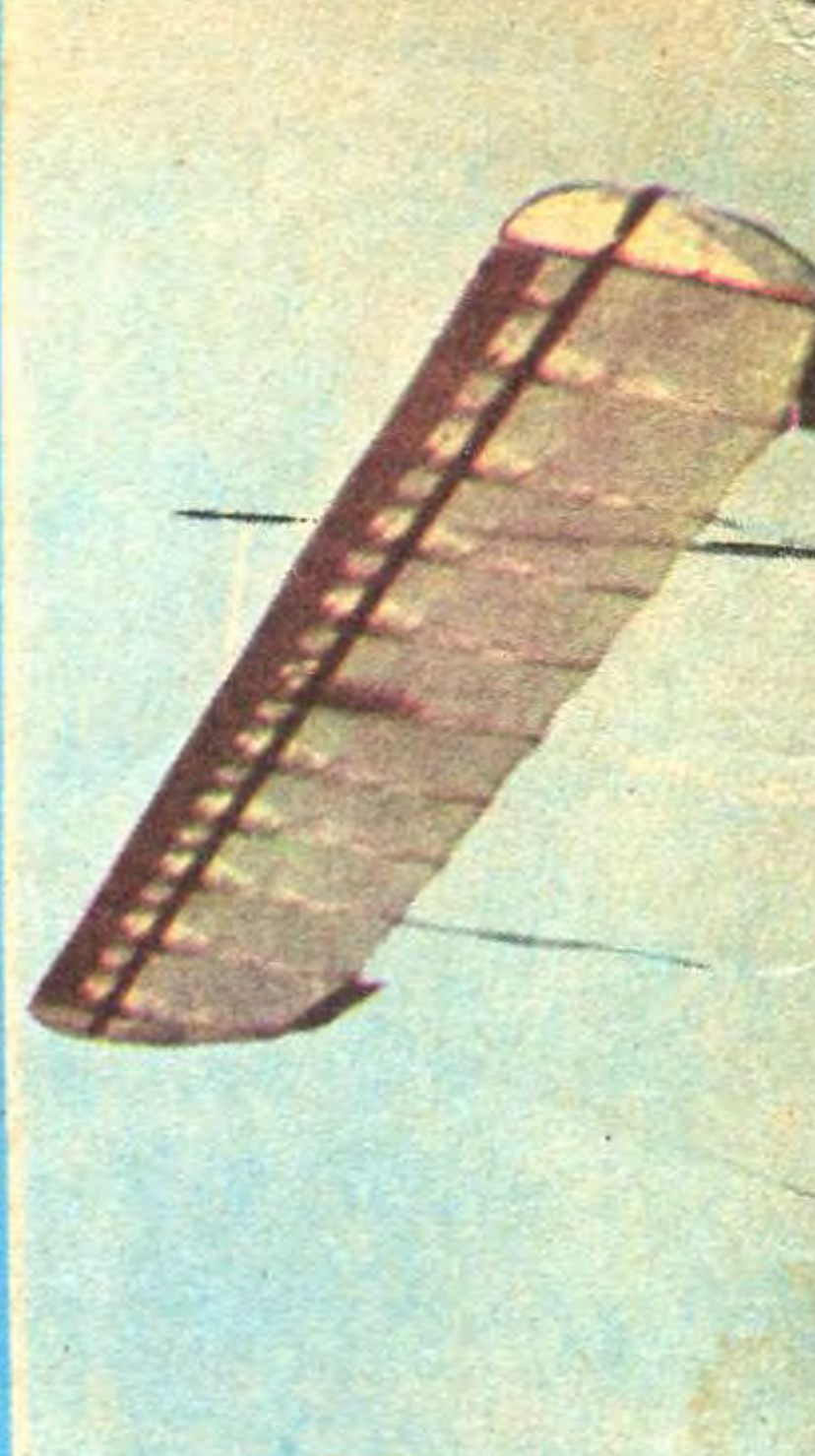
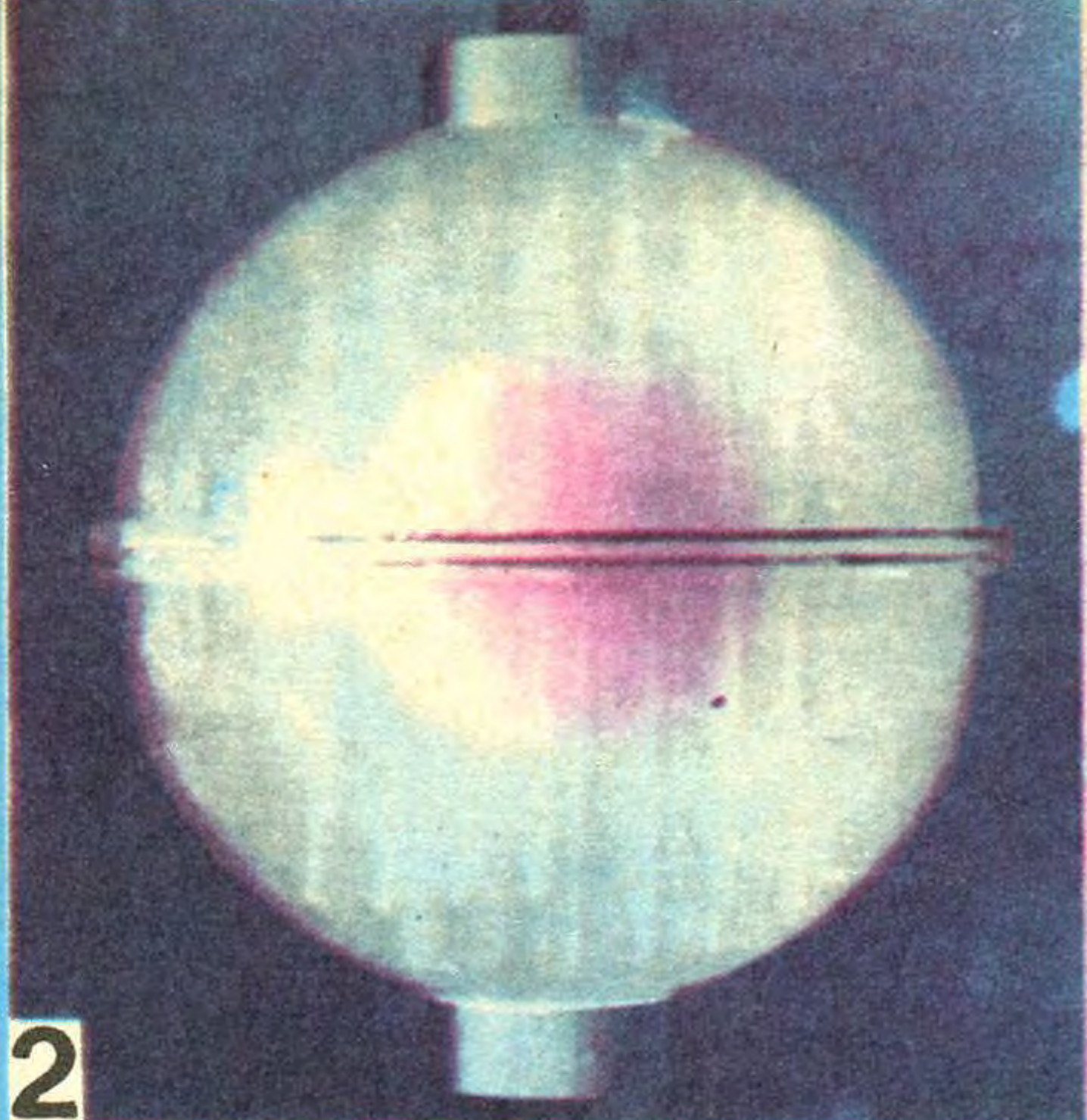
ТЕХНИКА-7
МОЛОДЕЖИ 1979

И **В**ремя
ш **с**кать
и **У**дивляться

1



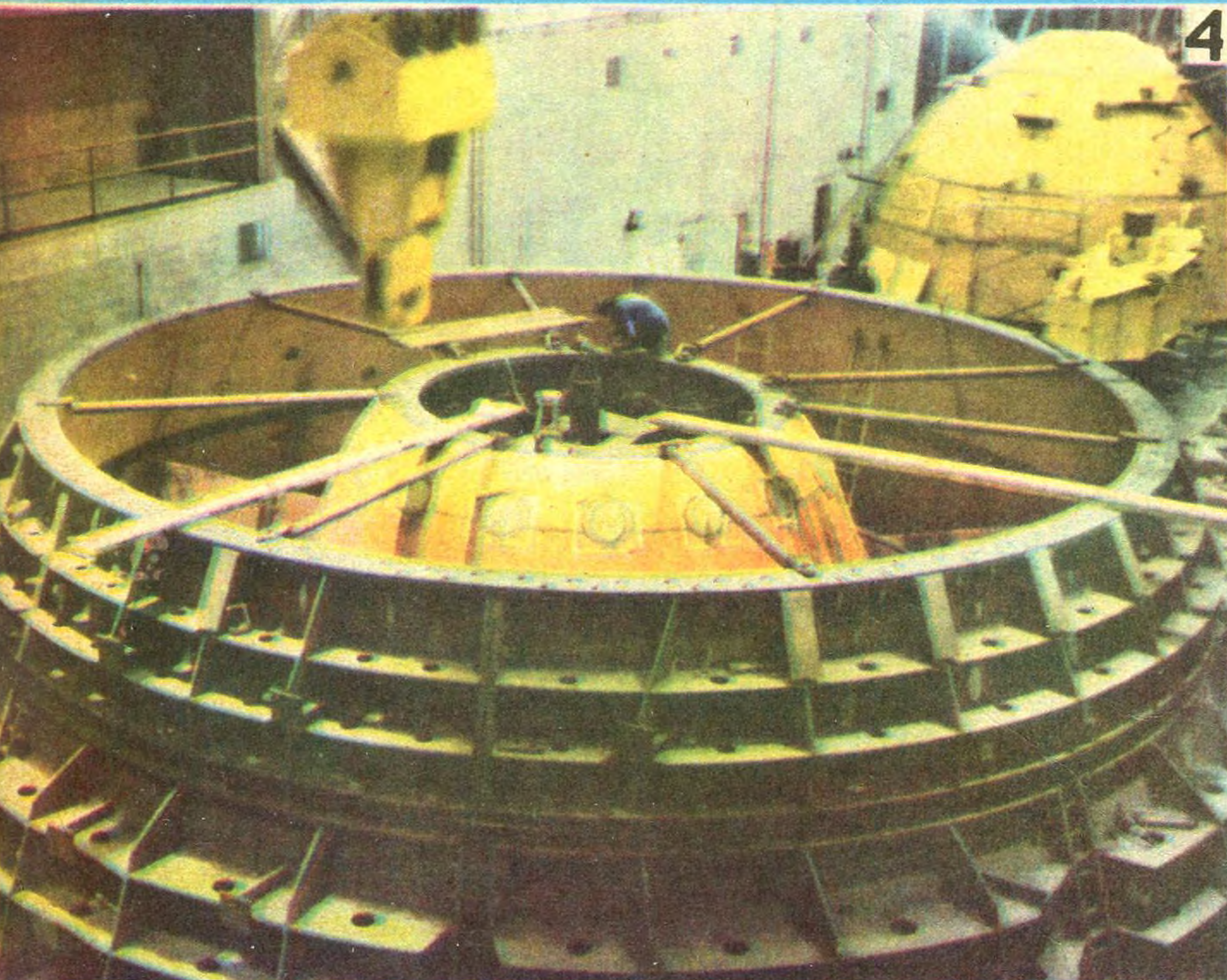
2



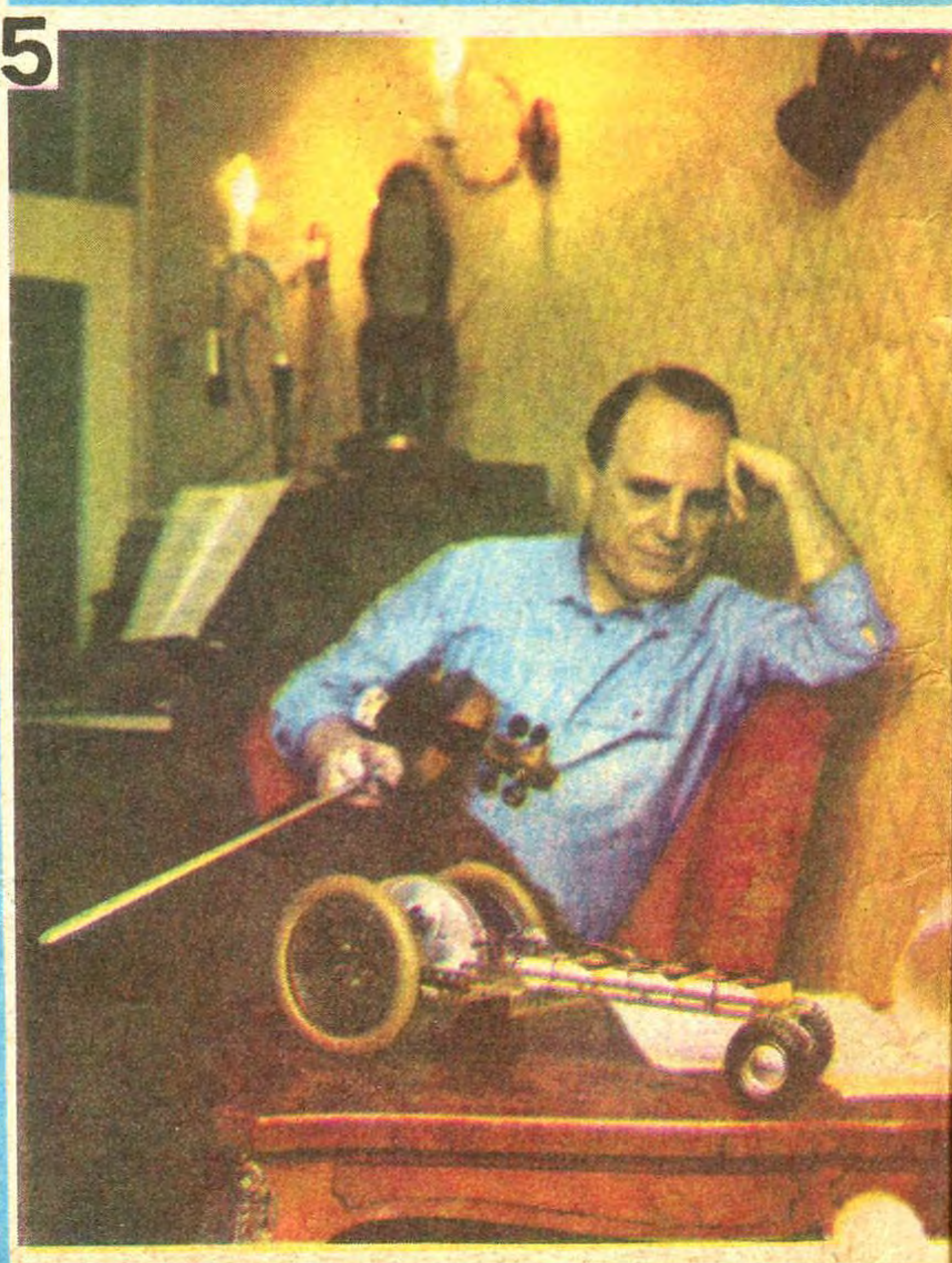
3

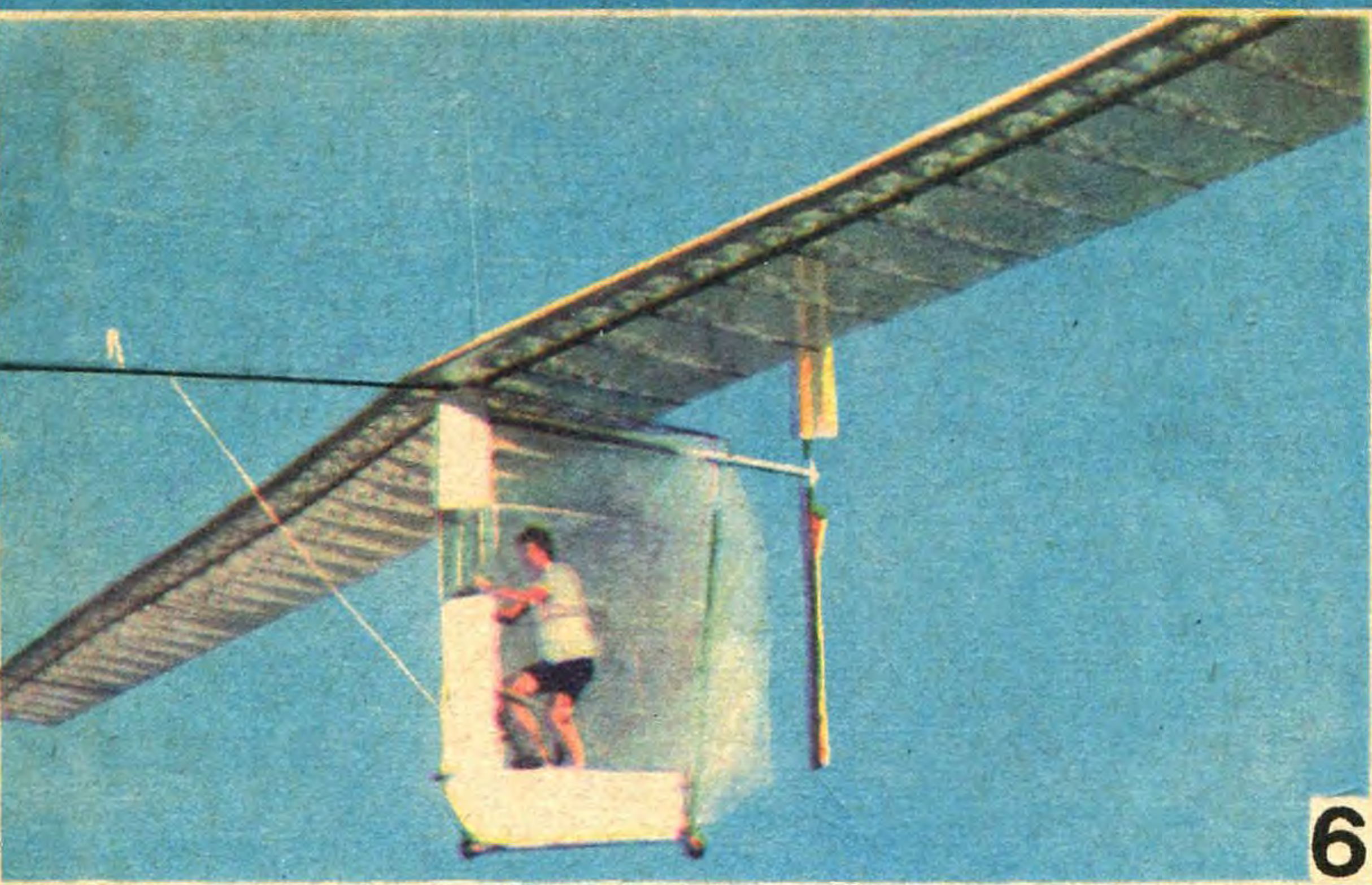


4



5





6

1. ЯЙЦО — ИДЕАЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ БИОЛОГОВ

Таинственные процессы формирования новой жизни, происходящие у млекопитающих внутри организма, природа вынесла у птиц наружу и отдала прямо в руки человеку.

Грузинские ученые решили использовать это обстоятельство (а. с. № 207561). «Соединив» куриное и индюшье яйца, они вывели новую птицу. Вес новорожденного птенца в два раза превысил вес цыпленка белой русской породы. Взрослая куроиндюшка потянула на пять килограммов. Новая птица получила в наследство иммунитет почти ко всем свирепым куриным болезням.

2. ЧТО ВНУТРИ ЗЕМЛИ?

На этот вопрос очень хочется ответить Фредерику Бассе, сотруднику Калифорнийского университета. Он построил гипотетическую модель нашей планеты. В пластмассовой сфере находится шар, окруженный водой. При раскрутке внешнего шара происходит упорядочение водяных потоков, этот механизм и интересует ученого. По его мнению, такие же процессы происходят под земной корой.

3. ЧЬИ ЭТО ГЛАЗА?

То, что смотрит на нас с этой фотографии, — всего-навсего узор на крыльях насекомого латерария фосфорная. Существо имеет в длину 8 см, а крылья его светятся в темноте. Ученые предполагают, что такая расцветка, похожая на глаза крупного животного, должна отпугивать прожорливых птиц. На фотографии латерария расположилась на красной гусенице.

4. СДЕЛАНО В СССР

Для атомной станции в финском городе Ловиза Советский Союз поставил ядерные паропроизводительные установки, турбины, генераторы. А всего за рубежом при техническом содействии СССР сооружено 210 энергетических объектов.

5. ВОТ ТАКОЕ ХОББИ

Известный конферансье и музыкант Роман Иванович Романов пока еще не очень известный изобретатель. В этом амбула его знают только энтузиасты инерционных да еще соседи по дому. Время от времени Р. Романов «прогуливается» со своей инерционной тележкой, проверяя ее особые ходовые качества. Почему она движется — непонятно даже специалистам. Тем не менее вездеход защищен авторским свидетельством № 589150.

6. „КОНДОР“, А ТЕПЕРЬ „АЛЬБАТРОС“

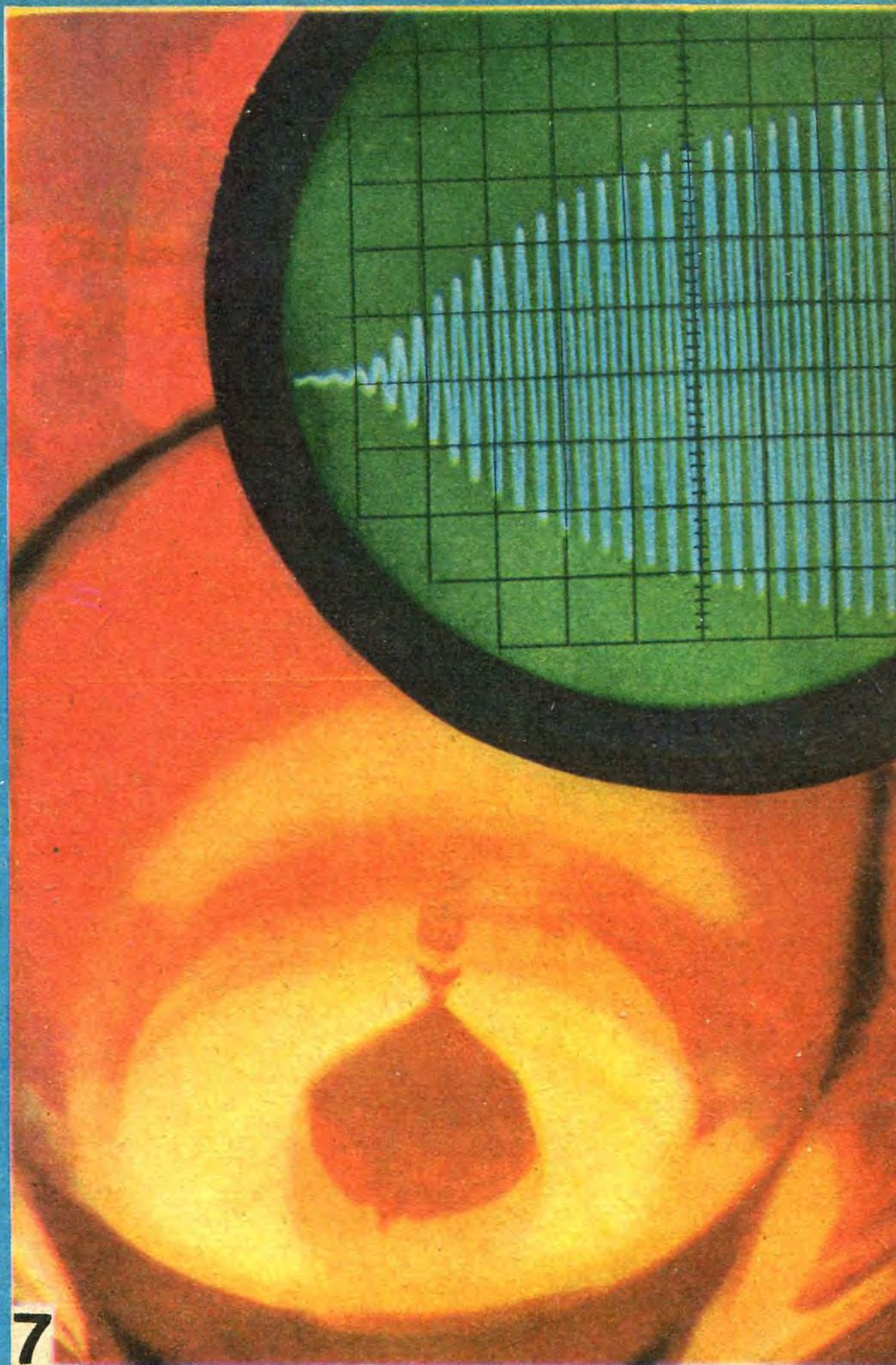
Англичанин Поль Мак-Криди намерен получить Кремеровский приз за перелет через Ла-Манш на педальном мускулолете собственной конструкции. «Паутиный Альбатрос», родной брат «Паутиного Кондора» (см. «ТМ» № 5 за 1978 год и фото), весит около 22 кг. При полете он развил усилие в 0,22 л. с., вращая педали со скоростью 75 об/мин.

7. КАК ВЫПЕКАЮТ САПФИРЫ

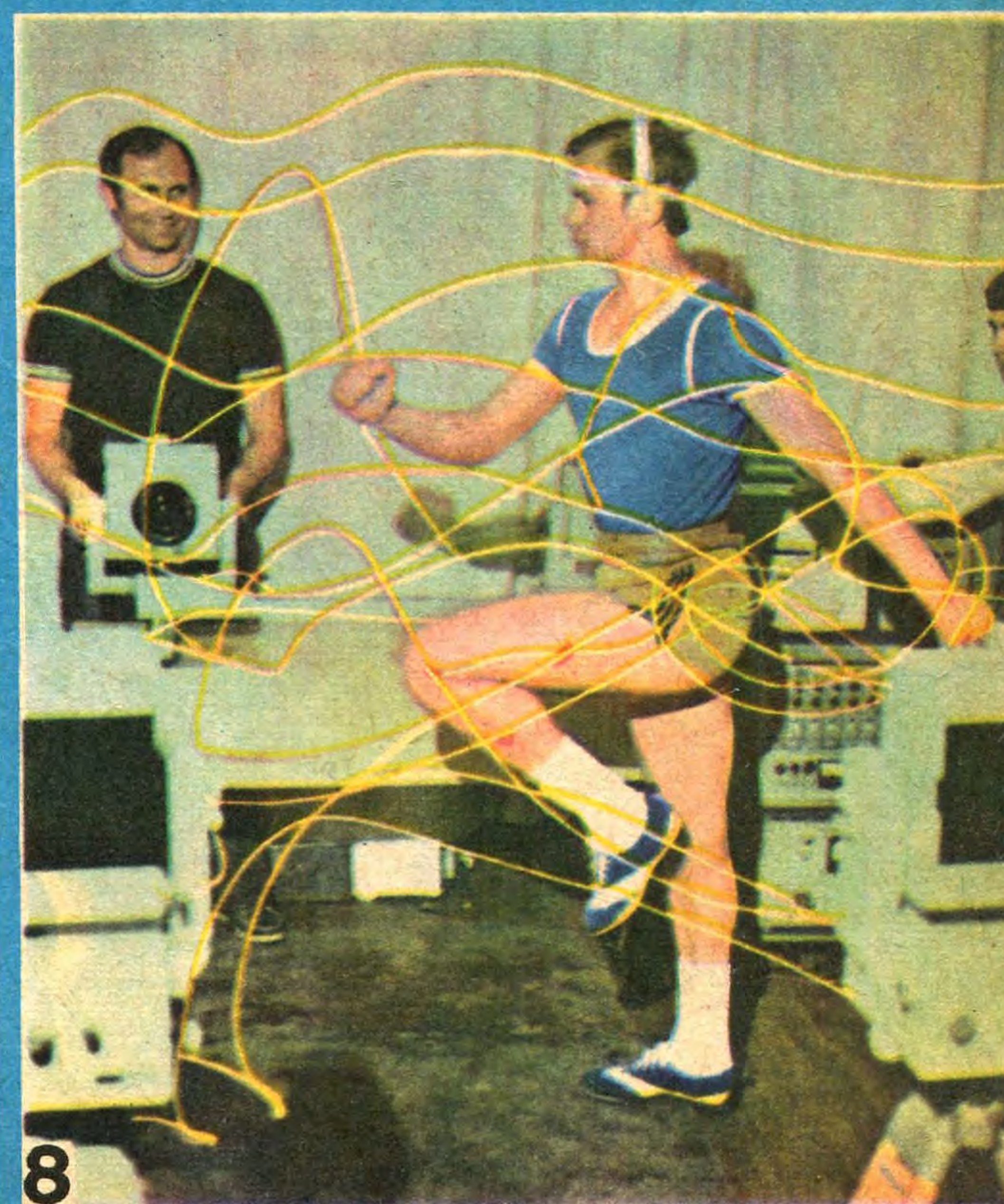
Рентгеновская установка, просвечивающая тигель с расплавом, позволяет видеть, как растет кристалл. Возможность управлять его ростом интересует многих ученых.

8. В ПОИСКАХ ОПТИМАЛЬНОГО БЕГА

Интересно проследить за движениями спортсмена — нет ли лишних жестов, неправильностей. А затем, тщательно проверив и изучив результаты испытаний, дать квалифицированную рекомендацию по корректировке движений. Ведь уже сегодня борьба идет за сотые доли секунды.



7



8

В Западной Сибири, на севере Тюменской области, равной по площади чуть ли не всей Западной Европе, вырос мощный нефтепромышленный комплекс, построены и заселены новые города — Сургут, Нижневартовск, Нефтеюганск, Надым. Здесь проложена сеть новых железных дорог, рельсы которых уходят все дальше и дальше в заполярную тундру.

На всей площади огромного комплекса продолжается комсомольское ударное строительство. В марте на стройки Западной Сибири отправился пятитысячный Всесоюзный ударный комсомольский отряд имени 25-летия целины. В поздравительном письме отряду Генеральный секретарь ЦК КПСС,

Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ Л. И. Брежнев писал:

«В ответ на наказ партии, выданный на XVIII съезде ВЛКСМ, комсомол разработал широкую программу по дальнейшему усилению шефства над развитием нефтегазового комплекса Западной Сибири. В этом благородном деле принимают активное участие комсомольские организации всех союзных республик, краев и областей.

От всего сердца желаю вам, дорогие друзья, успехов в ваших патриотических делах, новых трудовых свершений в борьбе за выполнение исторических решений XXV съезда партии, заданий десятой пятилетки».

Освоение сибирских богатств продолжается. Большие усилия комсомольцев и молодежи направлены на прокладку нефте- и газопроводов. Трудно даже представить, как на болотистой хляби, слабом торфяном, водонасыщенном грунте прокладываются трубопроводы и дороги, оборудуются кусты буровых скважин, строятся насосные станции и нефтесборные резервуары. А ведь уже одна из крупнейших в мире трансконтинентальных нефтяных магистралей Нижневартовск — Курган — Куйбышев соединяет с индустриальным центром европейской части страны Самотлорское нефтяное месторождение. Об этом и идет речь в предлагаемой статье.

САМОТ- ЛОРСКАЯ ТВЕРДЬ

ГЕННАДИЙ РАЗУМОВ,
кандидат технических наук



Труба — всему начало

У истоков развития мировой техники стоит не только колесо, как принято считать, но и в не меньшей степени труба. Трубчатые колодцы Фиванского царства, древнеримские водопроводы, дренажные коллекторы вольного Новгорода — возможно ли было без них развитие материальной культуры человечества? А современное индустриальное общество вообще немислимо без трубопроводов.

В СССР трубопроводный транспорт обеспечивает четвертую часть всего грузооборота страны. Протяженность только магистральных газо- и нефтепроводов достигает у нас почти 200 тыс. км, что равно половине расстояния от Земли до Луны. Эта поистине астрономическая цифра растёт от года к го-

ду, от пятилетки к пятилетке. Половина всех капиталовложений в топливную промышленность идет на нефтегазопроводы.

От самотлорских комплексных пунктов подготовки и перекачки нефти через центральный товарный парк магистральный нефтепровод шагает на Усть-Балык и Тюмень. По пути магистраль проходит через целый ряд автоматизированных насосных станций, шесть из них пущено в 1978 году. Промежуточные насосные станции, оснащенные электронной техникой, принимают и направляют нефть к распределительным или конечным пунктам — нефтебазам и нефтеперерабатывающим заводам.

Линейная часть трубопровода разделяется задвижками на участки длиной по 10—30 км, которые перекрываются на время ремонта. Кроме того, чтобы погасить продоль-

ные напряжения, возникающие при тепловом расширении труб, и предотвратить разрывы металла, на трубопроводах устанавливаются специальные компенсаторы. Важную роль на нефтепроводе играют смотровые колодцы, через которые он очищается от неизбежных при эксплуатации засорений. Для этого, например, используют различного рода скребки, ерши, щетки и т. д. Таким образом, магистральный нефтепровод — целый комплекс разных сложных сооружений. Но в целом, конечно, именно трубопровод — основная часть всей магистрали, на него затрачивается около 80% капитальных вложений и свыше 90% металла.

Главный секрет трубопроизводства — «завернуть» максимум объема в минимум материала. Такому требованию в первую очередь отвечает сталь. Однако тут мы встреча-

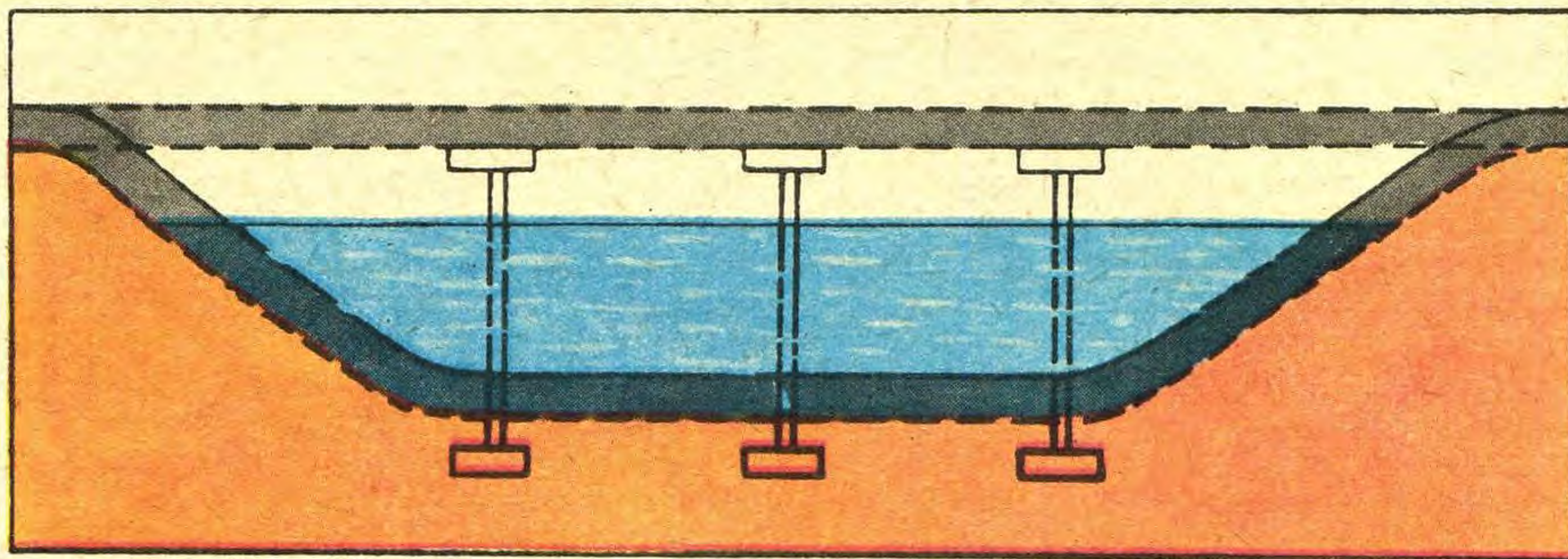
емя с противоречиями. Чем толще стенки труб, тем они прочнее и тем более высокое давление могут выдерживать, а следовательно, способны пропускать большее количество нефти. Второе требование — долговечность трубопроводов — особое значение приобрело в последние годы: на нефтепромыслах все больше начинает добываться тяжелая нефть с сопутствующими добавками повышенной вязкости, в том числе битумными. Например, нередко встречающиеся ванадиевые нефти «съедают» трубопроводы со стенками обычной толщины менее чем за 3 года. Что же делать?

Самое простое, казалось бы, применять для изготовления труб специальные высокопрочные и износостойчивые стали. Но это слишком дорого, если учесть гигантскую протяженность нефте-трасс. Поэтому инженеры и ученые идут по другим направлениям. С одной стороны, они «облегчают» нефть перед подачей в трубопровод (ведут так называемую ее разгонку) или транспортируют подогретую нефть, вязкость которой ниже, чем у холодной. С другой стороны, упрочняют саму конструкцию труб. Например, начинают широко внедряться многослойные трубы, состоящие из нескольких сложенных вместе тонких стальных листов. Такие трубопроводы при тех же диаметрах и затратах металла позволяют пропускать в 4—5 раз больше нефти или газа.

Стальные нити — на болотах

Рано приходят холода на Западно-Сибирскую низменность. Уже в октябре с Северного Ледовитого океана начинают дуть суровые ледяные ветры. Ничем не удерживаемые, они быстро распространяются по равнине, стремительно захватывая огромную территорию. Приходит пора снежных метелей и крепких сибирских морозов.

С наступлением холодов и началом ледостава по всей равнине раздается канонада взрывов. Что это: строители рвут динамитом скалы или геофизики ведут сейсморазведку полезных ископаемых? Нет, это перемерзают на перекатах реки, образуются цепочки замкнутых озер, которые, как бутылки с водой, с грохотом рвутся на морозе и создают на своей поверхности причудливые разливы — наледи. Озера тоже быстро промерзают и фактически перестают существовать. Так, главное озеро этого края — Самотлор, средняя глубина которого не превышает 1,5 м, большую половину года выглядит как громадное блюдо, заполненное снизу доверху твердым льдом. Ка-



кая же там может быть жизнь! Самотлор в переводе на русский и означает Мертвое озеро.

Считается: зима — лучшее время для строительства. Промерзшие болота позволяют легко вести земляные работы, рыть траншеи, вскрывать котлованы, почти вертикальные стенки в которых хорошо держатся и не оплывают без всякого крепления. Отпадает и необходимость борьбы с притоком подземной воды в строительные выработки, то есть становятся ненужными водоотлив и водопонижение. Дело в том, что на стенках и дне земляных траншей и котлованов образуется своеобразный ледяной экран-панцирь, через который подземная вода не просачивается. Такая естественная «гидроизоляция» возникает уже в начале зимы, когда торфяная залежь промерзает всего на 30—80 см от поверхности.

На очень слабых торфяниках и на небольших внутриболотных озерах тюменские строители вообще не роют траншей. Зимой они укладывают трубопровод прямо сверху на промерзшую ледяную болотную или озерную топь, а весной он сам по мере оттаивания погружается под землю или под воду.

С наступлением морозов облегченно вздыхают и автотранспортники. Ледовые дороги и зимники позволяют им свободно доставлять на трассу трубы, подвозить строительные материалы и оборудование. Глубина промерзания грунтов на многих участках трассы достигает 2 м, поэтому по обычно топким торфяным болотам зимой может проходить даже самая тяжелая строительная техника и груженые трубами автопоезда.

И все-таки лучше строить нефтепроводы летом, когда работе не мешают вьюги и метели, снежные заносы и сорокаградусные морозы. Однако здесь главным препятствием на пути строителей магистралей встает все та же вода. Она затапливает котлованы и траншеи, обрушивает их откосы, прочные в сухом состоянии грунты превращает в зыбкую хлябь. Откачивать болотную воду — дело трудоемкое и дорогое, так как приток настолько ве-

Трубопровод может проходить непосредственно по дну водоема или же над его поверхностью.

лик, что справиться с ним могут только очень высокопроизводительные насосы. Кроме того, для насосов нужно подводить электроэнергию, а ее, конечно, на трассе нет. Вот почему все большее распространение начинают получать такие методы прокладки трубопроводов, которые обходятся без водоотлива и водопонижения.

Наиболее эффективен метод сплава. Он состоит в том, что трубопровод собирают на сухом месте, рядом с затопленной траншеей. Секции труб длиной по 36 м сваривают в длинную сто- или двухсотметровую плет, производят ее очистку и гидроизоляцию. Затем с помощью нескольких трубоукладчиков готовый трубопровод спускают в траншею, где он либо сначала плавает, либо сразу погружается на дно под собственным весом.

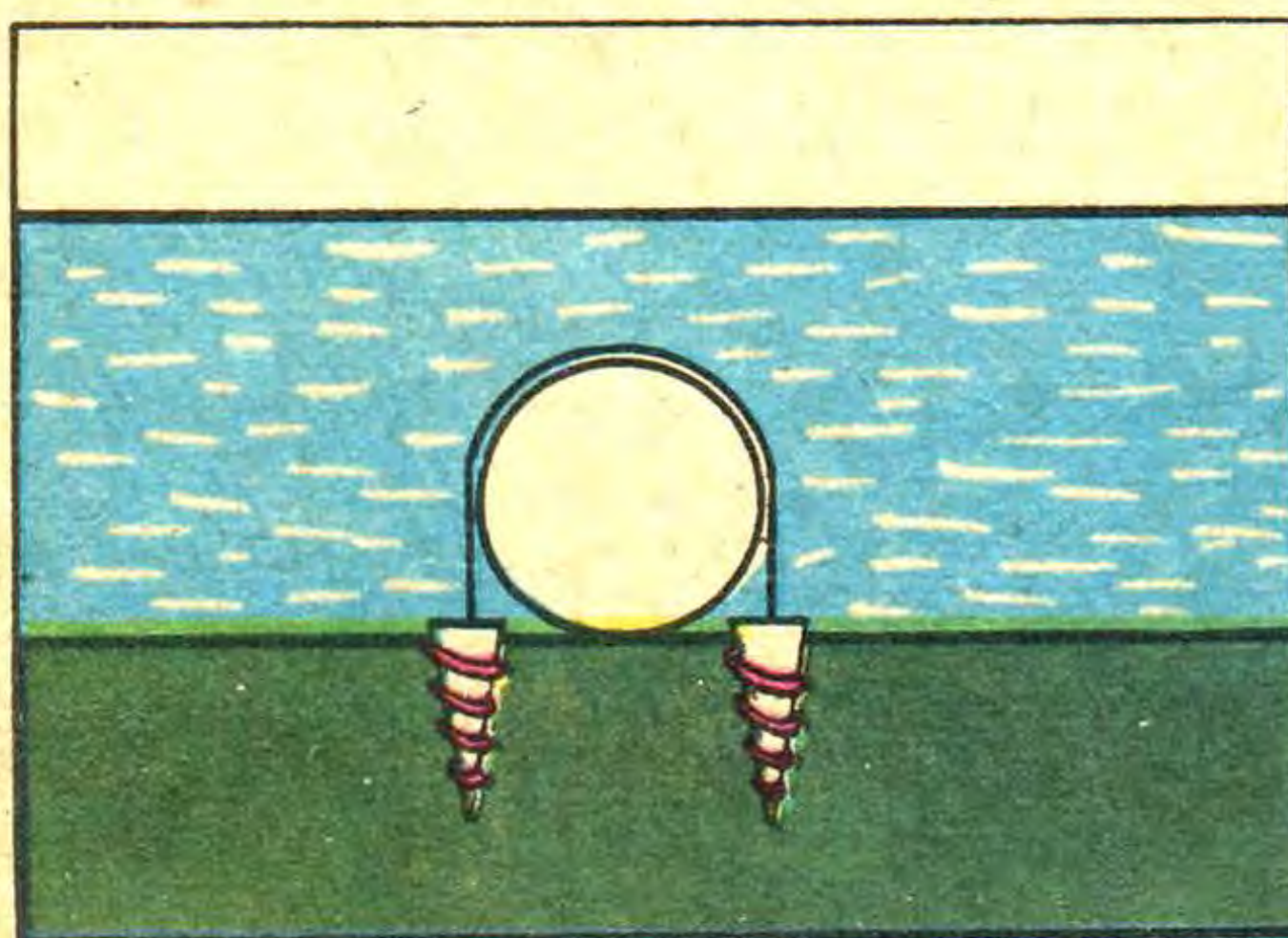
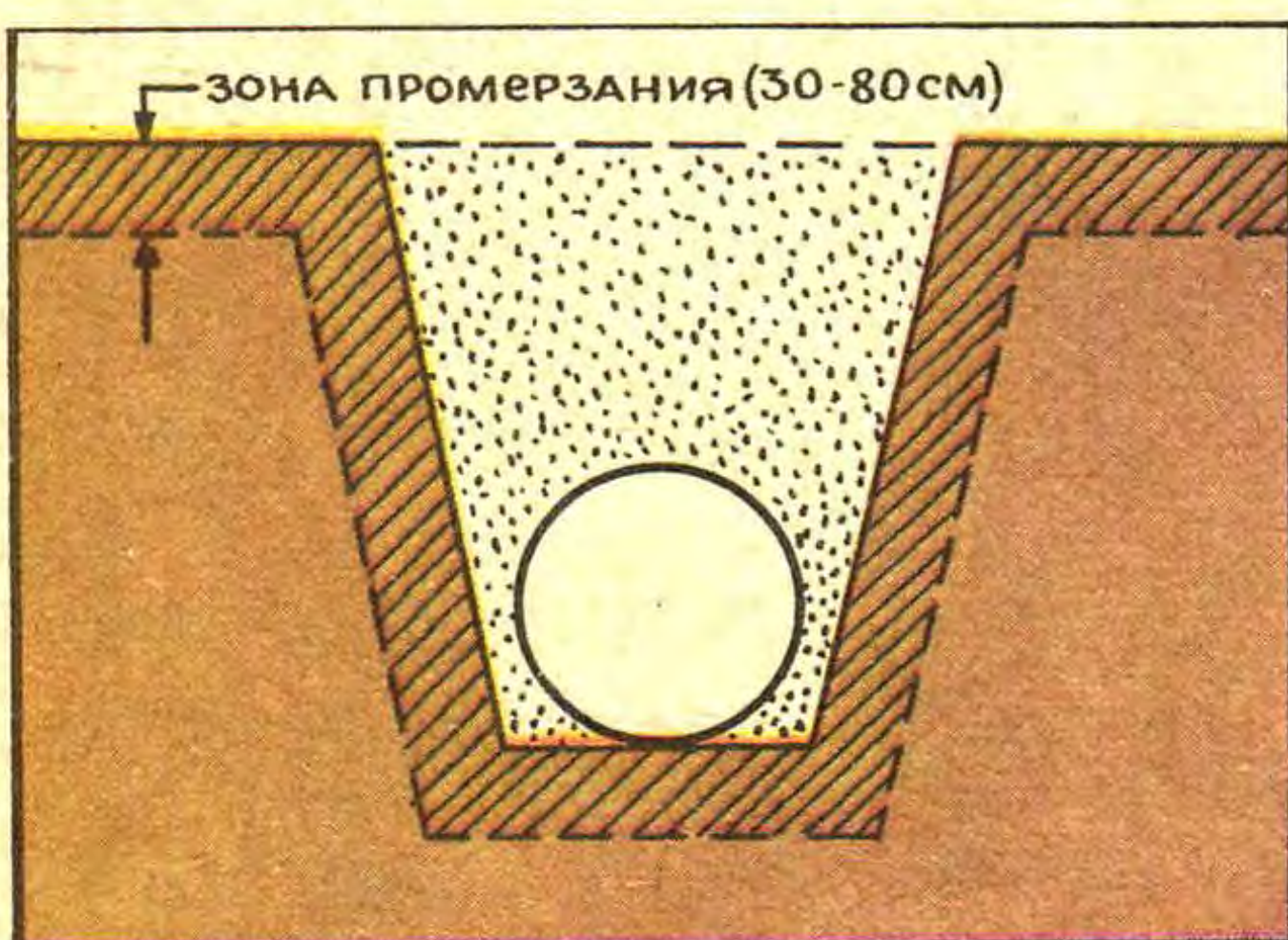
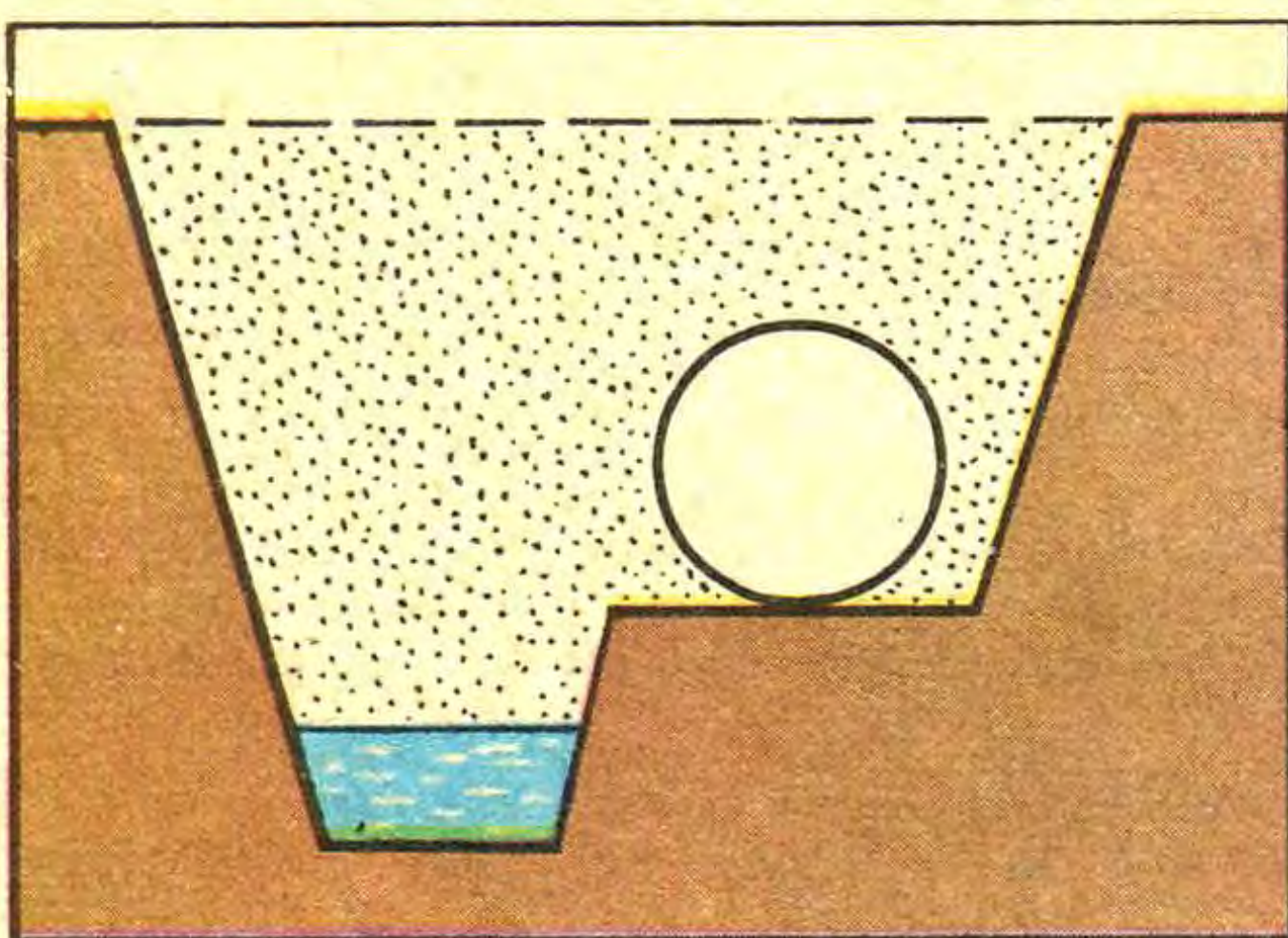
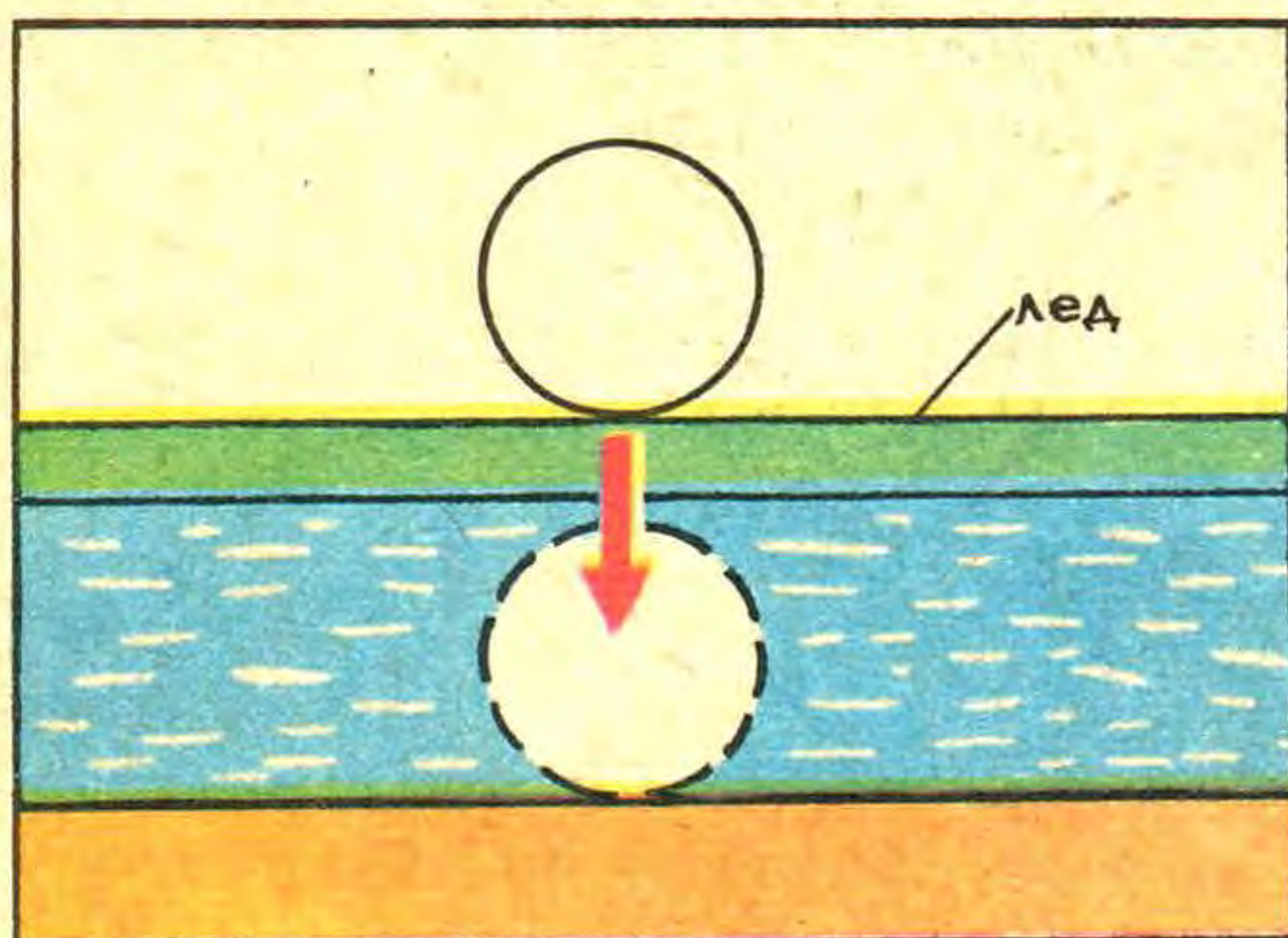
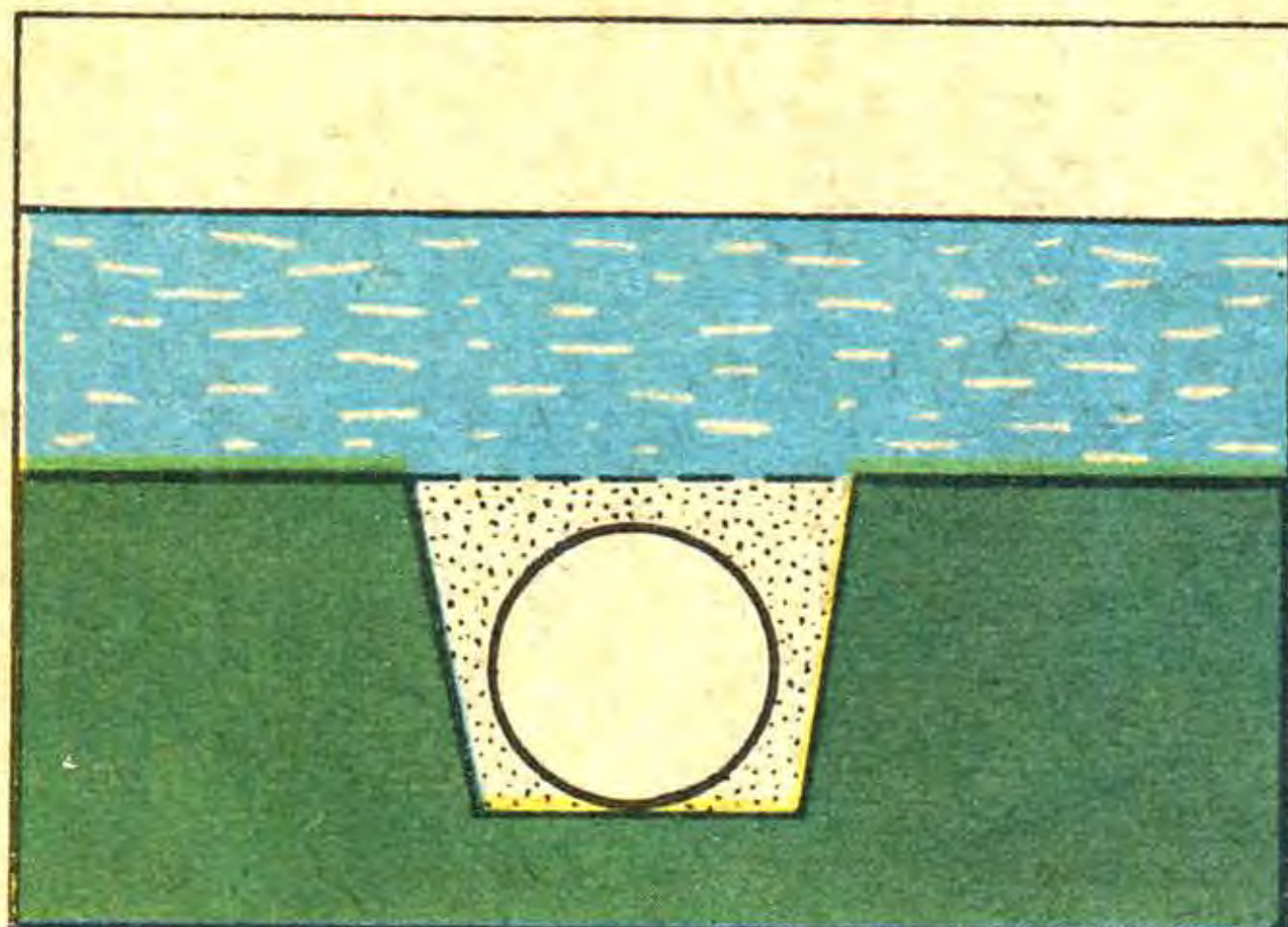
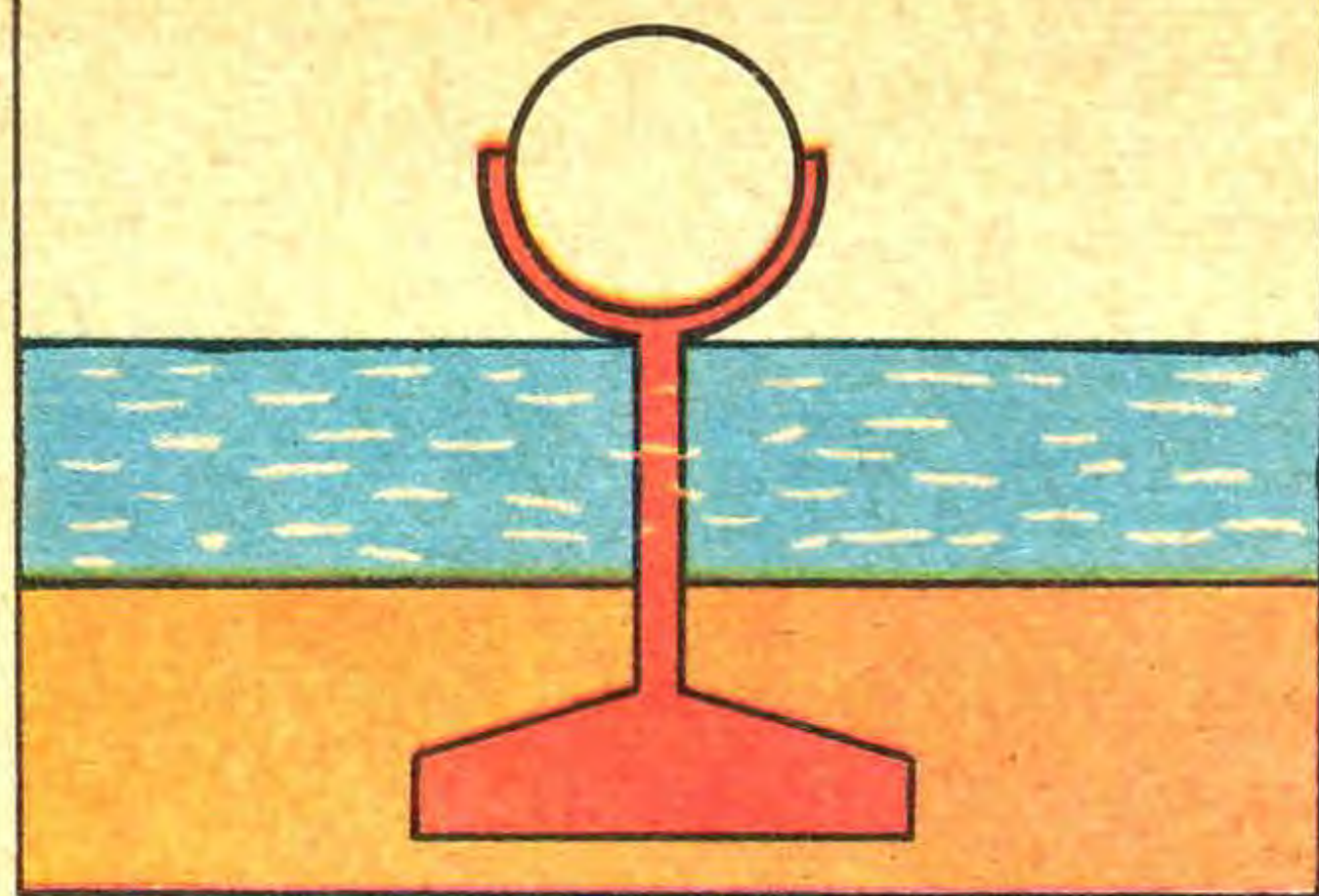
Если веса самой трубы не хватает, то, как и при зимней укладке, дают сверху балластировку. Но особенно эффективны анкеры, которые, как якоря, «привязывают» трубопровод к дну траншеи. В качестве анкеров часто применяют сваи.

В последнее время появились такие анкеры, которые раскрываются в земле только после их погружения на нужную глубину. Так, анкерное устройство АР-401, разработанное с участием тюменского Главсибтрубопроводстроя, представляет собой стальную сваю, на которой шарнирно закреплены 4 ло-

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА - 7
МОЛОДЕЖИ 1979

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



пасти. При погружении в грунт лопасти прижимаются к стволу свае. После достижения заданной глубины анкер вытягивают вверх. При этом лопасти раскрываются и врезаются в грунт. Несущая способность такого анкера очень высока.

Преодоление препятствий

Прокладка прямой трассы — основной принцип проектирования линейных транспортных сооружений: железных и автомобильных дорог, линий электропередачи и, конечно, трубопроводов, особенно магистральных. К сожалению, добиться этого удастся далеко не всегда и не везде — на тысячекилометровых трассах неизбежны различного рода препятствия, и не только в горизонтальной плоскости, но и по вертикали. Например, довольно часто приходится огибать крупные холмы, глубокие озера, водохранилища и болота, застроенные территории городов, поселков и т. п. Для того чтобы преодолеть все эти преграды, нередко приходится строить специальные наземные сооружения (мосты, эстакады) или подземные переходы (тоннели, дюкеры). Правда, через небольшие овраги и реки трубопроводы «перешагивают» без всяких подпорок. Иногда только применяется конструкция «труба в трубе», когда для жесткости основной трубопровод помещают в кожух большего диаметра.

Как пройти трубопроводу сложный участок пути, решают технико-экономические расчеты. Что выгоднее — обогнуть препятствие, удлинив трассу, или «пройти» под (над) ним, построив для этого специальное сооружение, определяет сопоставление вариантов. Но в тех случаях, когда на трассе оказывается крупная водная преграда, например, река, водохранилище или озеро, выбора не остается. Ясно, что строить специально для трубопровода мост через Волгу, Урал или Днепр — дело невыгодное. В этих случаях магистраль ведут прямо по дну.

В СССР за последние годы предложены сотни подводных переходов через крупные речные русла, в этой пятилетке их протяженность превысит 2 тыс. км. Строительство подводных участков — дело нелегкое. Погружение и укладка труб на

На схеме (сверху вниз) изображены варианты прокладки трубопроводов в различных природных условиях: на опорах; под руслом водоема; в зимнее время стальная магистраль укладывается на лед, а после потепления она сама опускается на дно; в траншее методом «полки»; в промерзших грунтах; с помощью анкеров.

дно с поверхности воды в разработанную заранее траншею выполняются чаще всего с применением утяжеляющих, например железобетонных, покрытий или с использованием балластных грузов. Иногда удается погрузить трубопровод, заполнив его нефтью или водой.

Интересное решение предложили ученые Института инженерных изысканий Госстроя СССР и специалисты треста Укрнефтегазмонтаж. В створе подводного перехода на дне реки забиваются или ввинчиваются небольшие сваи-анкеры, на которых закреплены блоки. Затем с помощью понтонов заводят на трассу трубопровод: Снизу к нему тоже прикрепляют блоки, над каждой свайкой — по два. Через все эти блоки пропускается трос, один конец которого намотан на лебедку. Получается своеобразный полиспаст. Выбирая слабины троса лебедкой, подтягивают подвижные блоки трубопровода, к неподвижным и тем самым равномерно погружают магистраль на дно.

«Столица» промысла

Неизменная и неизбежная деталь традиционного пейзажа любого нефтепромысла мира — факелы горящего газа, выходящего вместе с нефтью из скважин. Самотлорское месторождение не исключение из этого правила: на каждую тонну нефти, добываемой из тюменских недр, приходится примерно 75 м³ попутного газа. Поэтому и здесь, высоко над низкорослой тайгой, день и ночь горят яркие сигары-факелы с черными хвостами дыма.

И все же на Самотлоре этих газовых «горелок» ничтожно мало. Если где-нибудь под Бугульмой или Уфой факелы сжигаемого попутного газа в прошлые годы исчислялись десятками и сотнями, то под Нижневартовском их можно пересчитать по пальцам. Постепенно они исчезнут совсем. Один за другим вводятся в эксплуатацию специальные газоперерабатывающие заводы. Сегодня их уже три.

Может быть, кроме всего прочего, именно благодаря этим заводам и превратился Нижневартовск из небольшого экспедиционно-вахтового, а потом базового поселка в крупный современный промышленный центр. С каждым годом все больше растут на высоком берегу Оби жилые кварталы многосекционных 9- и 12-этажных домов, строятся комплексы школ, детских садов и ясель, возводятся здания магазинов, столовых и кафе.

А на улицах города в противовес окружающей его чахлой лесной растительности нижевартовцы высаживают высокие ветвистые деревья.

МАХОРОЛЛЕР

ЕВГЕНИЙ ФИЛИМОНОВ,
художник-конструктор

Педальный автомобиль с тяжелым маховиком... На первый взгляд противоречие — во всем мире делают экипажи, приводимые в движение мускульной силой человека, как можно легче. Вес многих спортивных велосипедов приближается к 6 кг. Маховик же, чтобы сыграть роль «инерцоида», должен быть массивным; тем не менее маховичный движитель, раскручиваемый педалями, вполне пригоден для обучения подростков вождению машины.

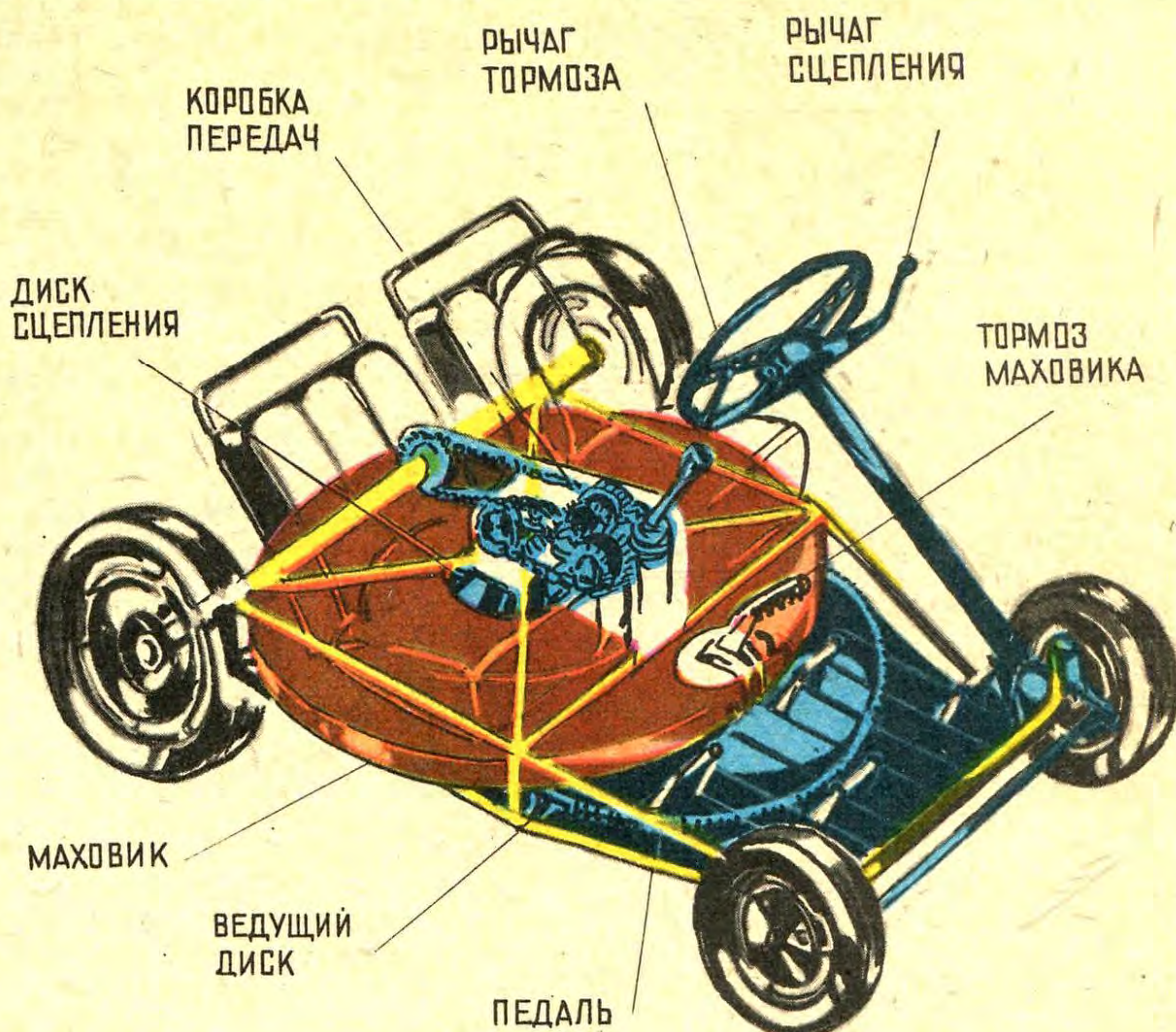
Начав проектировать педальный автомобиль с маховиком, я старался сконструировать наиболее простую и эффективную кинематическую схему движителя, найти оптимальную компоновку узлов и агрегатов в экипаже такого типа. Расчетные габариты основного агрегата и кузова следующие: ширина маховика для одноместного варианта 65—80 см или 90—120 см для двухместного. Длину экипажа, помимо диаметра маховика, определял также «рабочий ход» (разгибание ноги в коленном суставе при толкании педалей) — 65—70 см для взрослого и 40—55 см для подростка. Сиденье водителя для удобства работы расположено весьма низко, так что внешний вид всей машины в конечном итоге стал напоминать спортивные образцы.

Механическая часть махороллера призвана обеспечить преобразование мускульных усилий водителя во вращение маховика с достаточно высокими оборотами и уже затем от этого кинетического аккумулятора передать энергию к ведущим колесам.

Как известно, эффективность маховика, его момент инерции зависит не только от массы, но и от диаметра, то есть плоский и сравнительно легкий маховик может иметь такой же момент инерции, как и массивный небольшого диаметра. Исходя из этого я и выбрал плоский, сравнительно легкий маховик, большая часть массы которого сосредоточена во внешнем ободе.

В процессе работы над махороллером пришлось решить много конструкторских задач. Получилось довольно своеобразное транспортное средство, обладающее целым рядом специфических особенностей.

Они станут понятны, если проследить работу движителя и систем, передающих энергию (см. рисунки). Возвратно-поступательное движение педалей 5, укрепленных на гибкой (или цепной) передаче 3 (с роликами 4), через два храповых шкива 6 передается на вал ведущего зубчатого диска 2, вращающего маховик 1 через ведомую шестерню 7. Передача устроена таким образом, что звездочки ее вращаются в противоположные стороны, за счет чего при любом направлении движения гибкой передачи один из храповых шкивов 6 сообщает вращение ведущему диску 2 в одну сторону. Размеры его, соотношение габаритов с ведомой шестерней и храповым шкивом рассчитаны так, что при нормальном темпе работы ног маховик раскручивается до 2—3 тыс. об/мин. И сцепление 8, и шлицевое соединение с конической шестерней, передающей вращение под прямым углом на редуктор 9, —



агрегаты, совершенно необходимые в маховичном движителе. Сцепление, коробка передач улучшают его работу и позволяют использовать экипаж как тренажер.

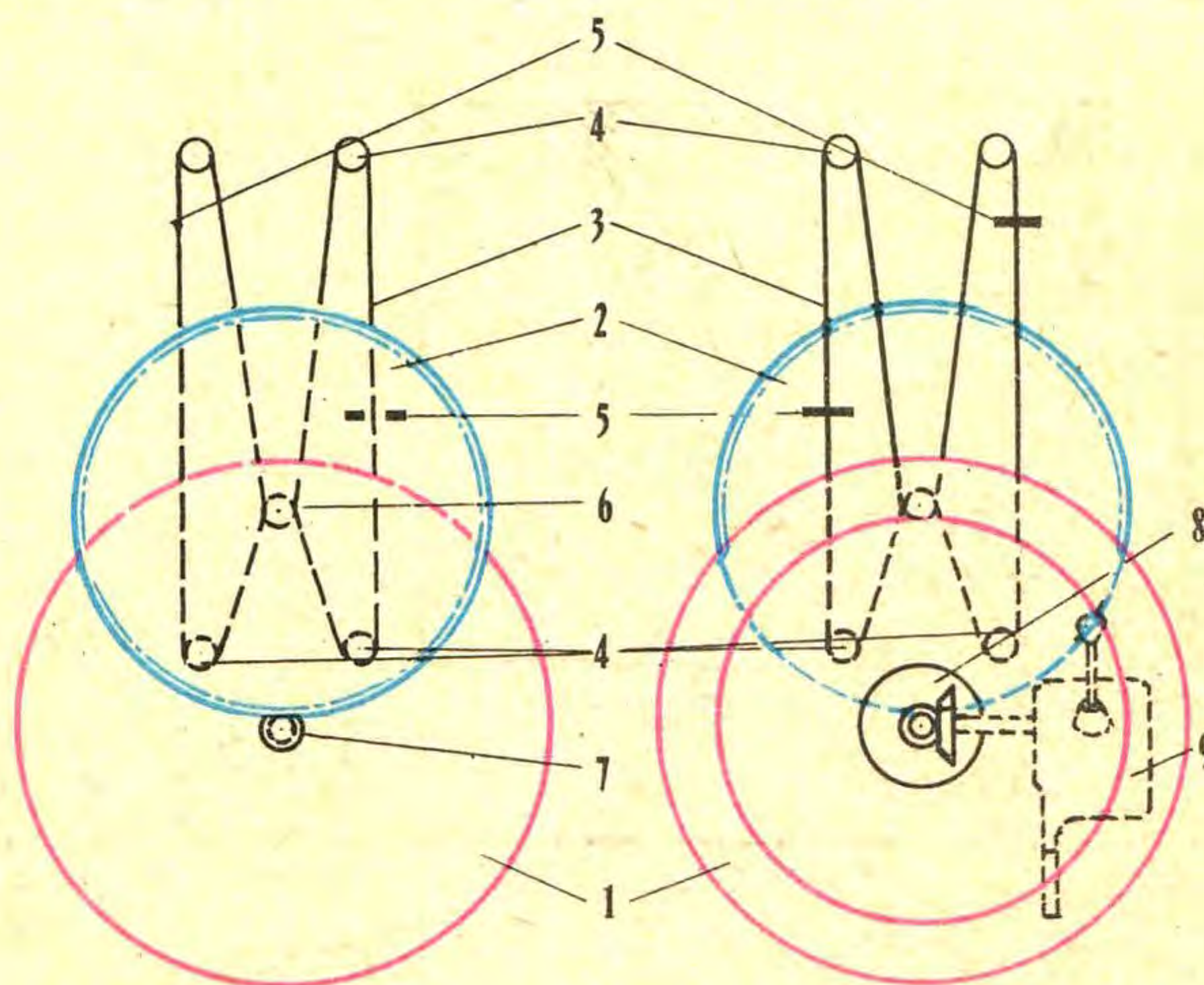
Однако же маховик имеет не только достоинства, но и недостатки. Так, раскручивание его требует значительных усилий. Поэтому приводить в движение «инерцоид» предполагается вручную, с помощью заводной рукоятки, которая надевается на свободный верхний конец вала при выключенном сцеплении.

Махороллер в двухместном варианте оснащается маховиком большего диаметра, движителем удвоенной мощности. Зато в такой машине может ехать инструктор. Схема передачи для двухместного экипажа принципиально не отличается, добавляется лишь еще одна пара педалей для инструктора или второго водителя. Управление сцеплением и тормозами колес целесообразно вы-

нести на руль, что применяется и в некоторых типах серийных автомобилей. Вообще, работа сцепления и коробки передач махороллера весьма точно соответствует аналогичным функциям автомобильных агрегатов. Поэтому, как мне кажется, использование моей конструкции в качестве тренажера будет очень удобно. Ведь и на махороллере можно научиться плавному включению сцепления, переключению скоростей, троганию с места, движению с частично выключенным сцеплением, маневрированию задним ходом...

Я полагаю, что инерционные экипажи на легком трубчатом каркасе с цветным пластиковым корпусом, позволяющие развивать довольно значительную скорость с несложной «автоподобной» техникой управления, будут незаменимы на детских автотрассах, в автогородках, в детских и юношеских автомобильных спортивных секциях.

КОНКУРС
„РУЛЬ МАШИНЫ —
В ИСКУСНЫЕ РУКИ“





ДЕТИ ЗЕМЛИ— ДЕТИ КОСМОСА

По-разному выражается любовь человечества к детям. Древность донесла до нас сказочную легенду, в которой «мудрое дитя» открывает истину царям и магам. Платон был убежден, что младенцы обладают даром всеведения, но теряют его с первым же произнесенным словом.



В XX веке летчик-мечтатель, писатель А. Сент-Экзюпери создал удивительный образ Маленького принца, хранящего в своем сердце тайну жизни, а мягкий юмор Г. Чес-тертона помог нам заметить в каждом ребенке не только объект добродушного человеческого «детопоклонства», но и таинственное, полное радости и внутреннего света беспомощно-всесильное существо. Дети — это не просто продолжатели рода, это беспрерывно рождающаяся мечта человечества о своем Будущем.

Сейчас все вместе они составляют треть населения Земли: их более полутора миллиардов. Какое же влияние на жизнь планеты может оказать это разбросанное по пяти материкам поколение ее будущих властителей? Что любят и от чего страдают в окружающем мире, что чувствуют и о чем мечтают дети

ПО РЕШЕНИЮ XXXI СЕССИИ ГЕНЕРАЛЬНОЙ АССАМБЛЕИ ООН 1979 ГОД ОБЪЯВЛЕН МЕЖДУНАРОДНЫМ ГОДОМ РЕБЕНКА. ГРАНДИОЗНЫЕ СВЕРШЕНИЯ XX ВЕКА — ВЕКА РЕВОЛЮЦИОННЫХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ, ВЕКА КОСМОСА — ПОВЛИЯЛИ НА ЖИЗНЬ ВСЕЙ ПЛАНЕТЫ И НЕ СЛУЧАЙНО СТАЛИ НОВОЙ ТЕМОЙ ДЕТСКОГО ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ТВОРЧЕСТВА. НО ДЕТИ XX ВЕКА РАСТУТ, ОПЕРЕЖАЯ ВРЕМЯ. ВГЛЯДИМСЯ В ИХ КРАСОЧНЫЕ МЕЧТЫ О БУДУЩЕМ. РЕДАКЦИЯ ПУБЛИКУЕТ ЛИШЬ МАЛУЮ ЧАСТЬ ИЗ БОЛЬШОГО ЧИСЛА ДЕТСКИХ РИСУНКОВ, ПРИСЛАННЫХ НА КОНКУРС «ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК».

двадцатого столетия? Куда зовут мир их удивленные взгляды?

В детях заключено неистощимое жизнелюбие, увидеть их глазами землю и небо — значит полюбить все вокруг. Но как часто голод, болезни, войны, социальный гнет посягают на право маленького человека жить, развиваться, радоваться.

XXXI сессия Генеральной Ассамблеи ООН провозгласила 1979 год Международным годом ребенка. Это решение поможет объединить усилия всех слоев мировой демократической общественности для того, чтобы «покончить с бедственным положением детей во многих частях планеты». Принятая на сессии резолюция обязывает всемерно содействовать расширению «пропаганды в интересах детей и более глубокому осознанию особых потребностей детей». Проведение Международного года ребенка не случайно совпадает с 20-летием принятия ООН «Декларации прав ребенка», в которой впервые в истории человечества были провозглашены неотъемлемые права и свободы всех детей Земли. Эта инициатива ООН призвана способствовать более глубокому осознанию интересов детей, всесторонней их защите, что невозможно без проникновения в особенности психологии, в тайну души ребенка.

Говоря об этой «тайне», мы чаще всего невольно улыбаемся, представляя себе различные детские «секреты», забавные выдумки, игры. Да и что может утаиться в детях, доверчивая, искренняя открытость которых так привлекает к ним любящие сердца! В ответ можно сказать лишь одно: их тайна — это тайна нашей общечеловеческой природы, одним из древнейших самопроявлений которой является изобразительное искусство.

Все дети рождаются с талантом и необъяснимой тягой к рисованию. Долгое время оно является наиболее «интеллектуальной» частью их труда. Но что они рисуют в своих альбомах и тетрадках? Их рисунки только ли отражение мира взрослого человека, или в них содержится еще что-то, с годами исчезающее?

К МЕЖДУНАРОДНОМУ ГОДУ РЕБЕНКА

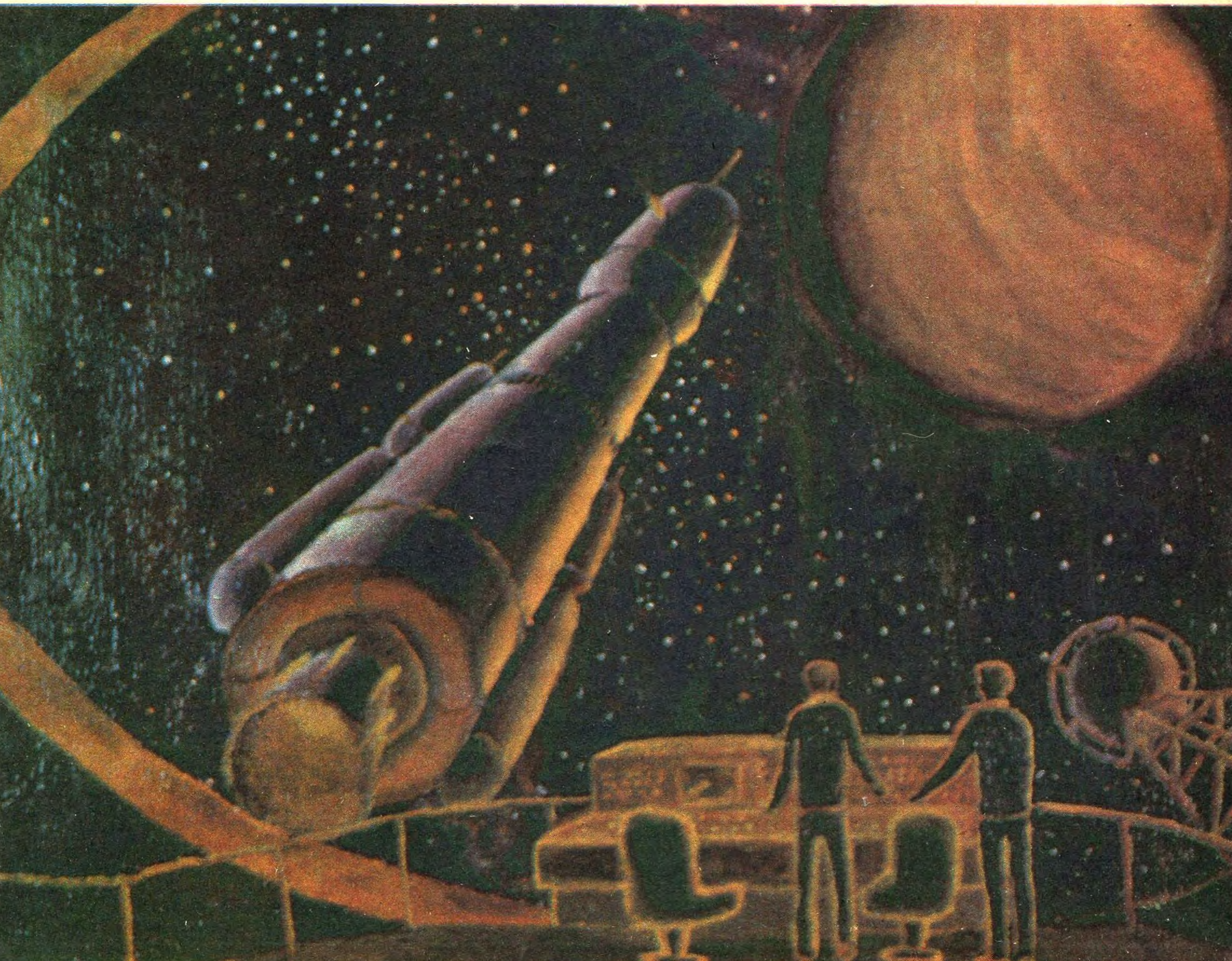
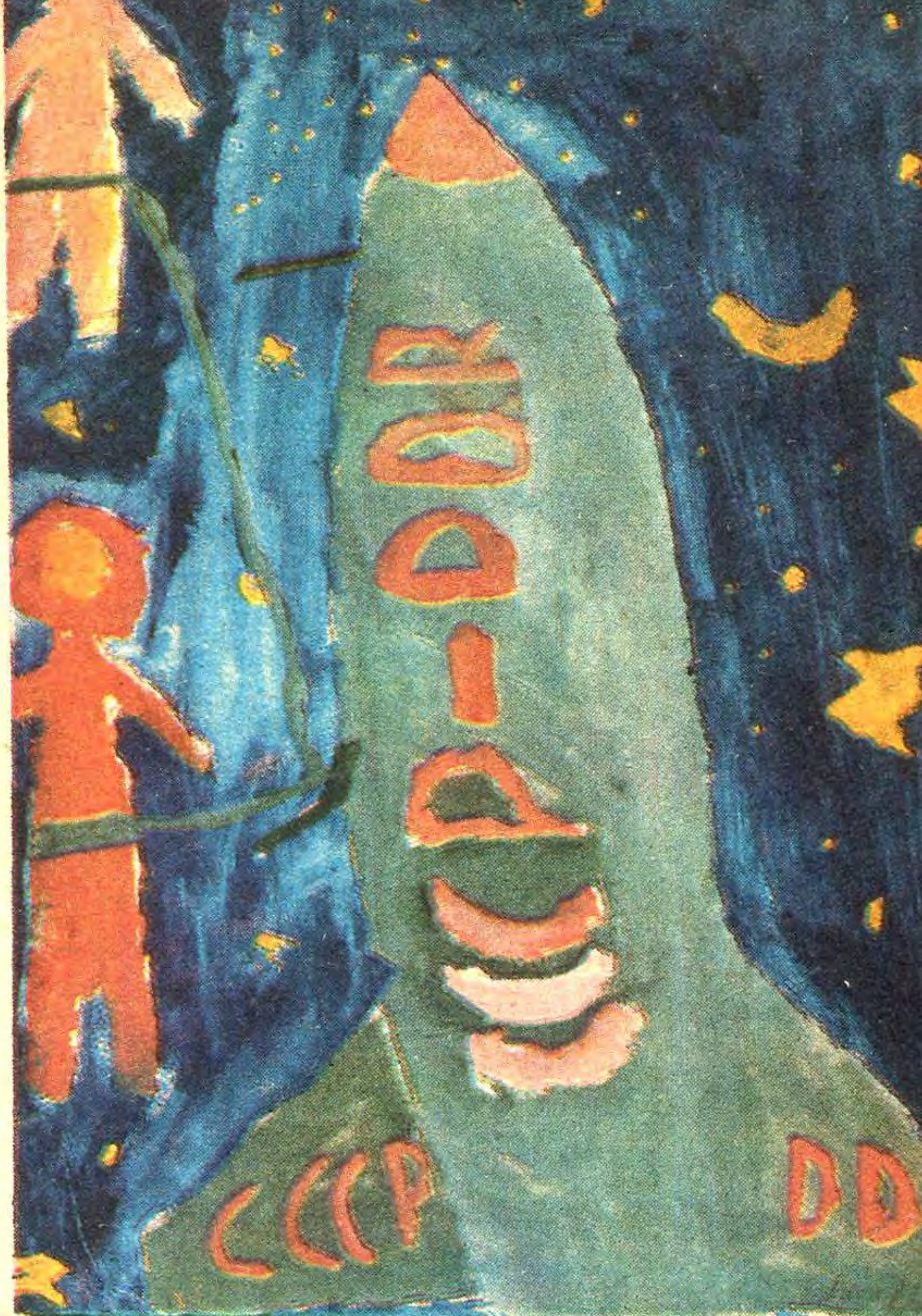
Удивительное сходство произведений малолетних художников с берегов Дуная или Ганга, со склонов Кордильер или из австралийских пустынь позволяет утверждать, что детям свойственны в первую очередь коллективные человеческие переживания, всеобщие чувства, опора на людской опыт, накопленный в памяти поколений.

Вот несколько рисунков тех, кто родился уже после того, как младенчески прозвучали в эфире позывные первых искусственных спутников и первые следы землян остались на лунной поверхности. На рисунке тринадцатилетнего Володи Пелюсткова с Украины «Обсерватория» (внизу) изображена станция космического наблюдения будущего, в которой оптические приборы заменены принципиально иными. На огромном экране мы видим переданное из межпланетных далей телеизображение летящей ракеты. Каков его принцип: лазерное телевидение, космическая голография, нейтринная связь?..

Другой юный художник, Алеша Стефанов (16 лет, УССР), назвал

свой рисунок «Работа на Луне» (стр. 8). Как видим, Луна «обживается» не только учеными и космонавтами, но и детьми, которым — кто знает! — может быть, предстоит совершить к ней реальный полет, осуществить свои нынешние проекты. Тогда они сумеют проверить, какими при близком рассмотрении окажутся лунные моря и горы. Таковыми ли будут цистерны с запасом жидкого земного воздуха, планетоходы, виднеющиеся на горизонте, метеоритные впадины и лик Земли в лунном небе?

Странное чувство возникает от живописных фантазий современных детей: подчас кажется, что они являются не столько результатом игры воображения, сколько первыми шагами в изучении космоса, своеобразным «заданием на будущее» себе и всему своему поколению. Александру Волянцу из Киева лишь пятнадцать лет, но его рисунок «Автоматическая межпланетная станция на Меркурии» (стр. 6) отличает несомненная зрелость. Лучи близкого Солнца, подобно нескончаемому прибору,





сгладили очертания обожженных скал, усеявших поверхность планеты. Меркурий — это околосолнечное планетное «побережье», днем здесь плюс 400°. Условия работы станции на нем почти такие же, как внутри раскаленной печи. Золотисто-зеркальная жаропрочная сфера станции ослепительно сверкает на Солнце, а с теневой стороны отражает бурные краски почвы. Атмосферы практически нет, лишь вдали из вулканической расселины вырывается и бесследно исчезает столб газа. Но творение человека прочно стоит там, куда еще не скоро ступит его нога.

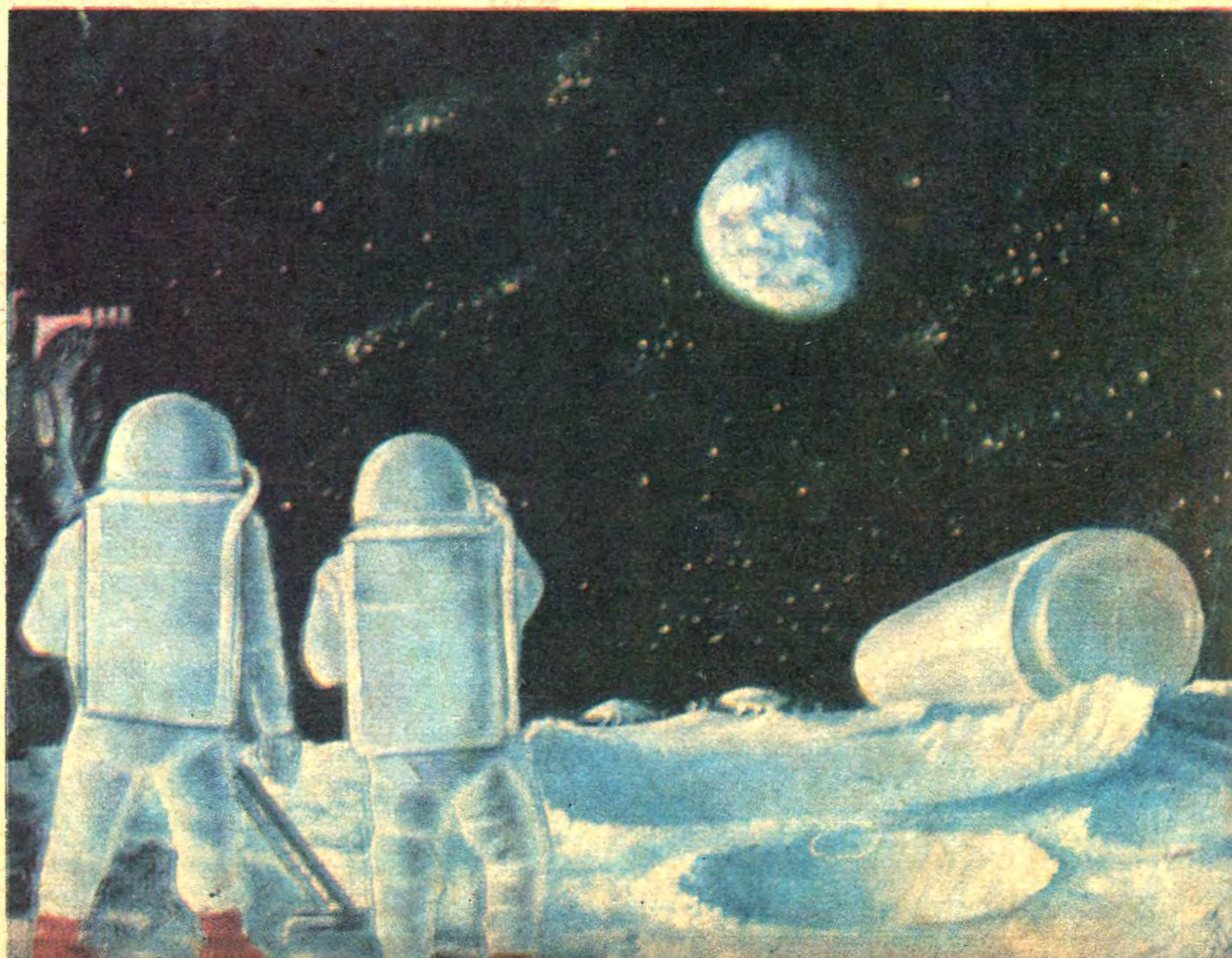
А вот рисунок, сделанный два года назад десятилетним Эдуардом Лирком из ГДР (стр. 7). Свое название — «Совместный полет» — он получил еще до того, как космический экипаж в составе Быковского и Йена вышел на околоземную орбиту. Но как точно уловил юный художник сам дух сотрудничества двух братских стран, многообразные плоды которого не могли не проявиться в важнейшей области человеческой деятельности — освоении космоса. Происшедший вскоре полет «Союза-31» не был для художника неожиданностью, ведь и он своим творчеством словно участвовал в его подготовке, приближал силой мечты и, несомненно, стал его мысленным активным участником.

Не только в глубины космоса, но и в глубины Мирового океана

устремляется познающее мир детское воображение. Юный Станислав Лесников из Тольятти вместе с подводными археологами будущего ищет «Встречи с прошлым Земли» — так называется его рисунок (стр. 9). На океанском шельфе расположилась огромная исследовательская станция. Лифтовая шахта служит для непрерывной челночной связи с поверхностью. Изучение необозримых подводных пространств планеты важно не только для археологов. Гораздо в большей степени оно интересно и нужно

биологам, геологам, океанологам. Реактивный принцип передвижения под водой значительно облегчит сбор необходимых данных. Но автора привлек самый романтический момент подводных «полевых работ»: поиск древних цивилизаций Земли, таких, как легендарные Атлантида или Лемурия, затонувших городов, храмов, дворцов.

Утверждение: «Все дети одинаковы» — вошло в поговорку. Но дети конца XX века во многом отличаются от детей предыдущих



эпох. С полным основанием их можно назвать детьми науки и мировой культуры, детьми гигантской технической цивилизации, детьми открывшегося человечеству космоса. Особенность современного детского творчества состоит в том, что самые фантастичные достижения науки и техники 60—70-х годов воспринимаются юными художниками как будничная реальность. Обилие новых данных о мире, с трудом укладываемое в сознании взрослых, с поразительной легкостью усваивается их детьми.

Любимая наука не покажется удивительным, что к понятию «ноосфера» современный ребенок относится приблизительно так же, как его сверстник XIX века к понятию «мой родной край». Рисунок шестнадцатилетнего школьника из Праги Иво Миковца «Дом культуры в кавказском селе будущего» (стр. 8) дополняет эту мысль. В нем чувствуется не только расширение «фантастического кругозора» автора, но и утвердившаяся в его сознании связь со всеми временами и пространствами, ближними и дальними. Легкая геометризованность изображенных на рисунке форм придает им скульптурность и подчеркивает их единство с окружающей горной природой. Силуэтам синееющих на закате вершин вторят очертания Дома культуры будущего. Рядом с ним располагается сад и опытная оранжерея под прозрачной пластмассой, тихое озерцо, стоянка электромобилей и бесшумная скоростная магистраль. Культура — это стремление к взаимному преобразению и гармоничному слиянию человека и природы. Такова основная мысль автора.

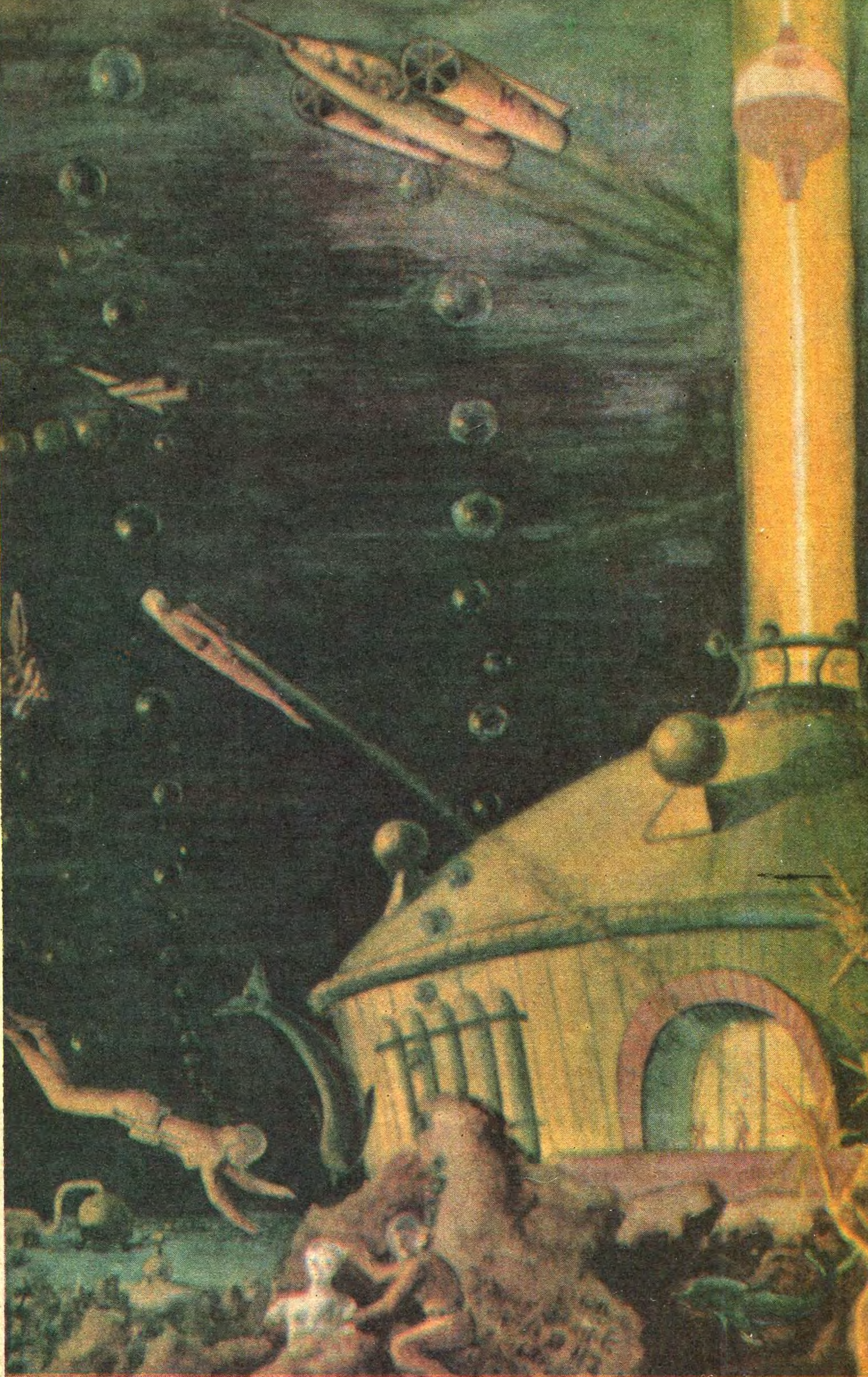
Исследования современных философов и социологов показали, что в наше время идет все более нарастающий процесс «космизации сознания» современного человека, если понимать под ним отход от схем геоцентрического, «птолемеевского» мышления. Вне сферы точных наук — в творчестве художников, поэтов, композиторов — это явление названо критикой особым «чувством космоса». Многие черты в психологии современного ребенка позволяют предположить, что в глубинах его сознания также происходит пробуждение своеобразных «космических предчувствий».

Настойчивое стремление человечества в небо, крепнувшее из века в век, с каждым днем приносит теперь все больше практических результатов. Мы видим, что дорога в будущее сливается с дорогой к звездам, что дальнейшее движение вперед становится полетом. В последующих десятилетиях, продолжая дело своих отцов —

первых покорителей космоса, — сегодняшние дети уже не будут мыслить своей жизни без вселенной. Овладевая ее пространствами, тысячи космических кораблей разнесут посланцев Земли по тем маршрутам, которые когда-то в детстве красками и фломастерами

они нанесли на неведомые континенты Грядущего. Дети далекого будущего окажутся истинными «детьми космоса». И тогда с волнением и гордостью впервые по-настоящему осознают себя сынами Земли.

Валерий КЛЕНОВ



ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА—О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ,

1 КАКИЕ ОБЩИЕ ЗАДАЧИ ВСТАЮТ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ НА ПОРОГЕ ПЛАНОВЕРНОГО ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА? КАК ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ВАМ БУДУЩЕЕ ЗЕМЛИ?

2 ЧТО В ВАШЕЙ ЛИЧНОЙ ЖИЗНИ ПОСЛУЖИЛО ГЛАВНЫМ ТОЛЧКОМ, ПОБУДИВШИМ ВАС ПРИНЯТЬ РЕШЕНИЕ СТАТЬ КОСМОНАВТОМ?

3 С КАКИМИ НОВЫМИ, РАНЕЕ НЕИЗВЕСТНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ СТОЛКНУЛИСЬ ВЫ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА? МОЖНО ЛИ ГОВОРИТЬ ВСЕРЬЕЗ О ВОЗМОЖНОЙ ВСТРЕЧЕ КОСМОНАВТОВ С ИНОПЛАНЕТЯНАМИ?

4 КАК, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ИЗМЕНИЛИСЬ БЫ ТЕМПЫ ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА, ЕСЛИ БЫ СРЕДСТВА, ЗАТРАЧИВАЕМЫЕ СЕЙЧАС НА ВООРУЖЕНИЕ, БЫЛИ НАПРАВЛЕНЫ НА МИРНЫЕ ЦЕЛИ?

5 ЧЕМ, ПО-ВАШЕМУ, БУДЕТ ОТЛИЧАТЬСЯ ПРОЦЕСС ОСВОЕНИЯ КОСМОСА ОТ ЗАСЕЛЕНИЯ В ПРОШЛОМ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ?

6 НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ РАССКАЗАТЬ О САМОМ ВЕСЕЛОМ И СМЕШНОМ ЭПИЗОДЕ, СЛУЧИВШЕМСЯ С ВАМИ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТОВ ИЛИ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К НИМ?

Мирослав Гермашевский родился 15 сентября 1941 года в польском поселке Липники. В 1961 году поступил в Демблинское военное авиационное училище летчиков. По окончании служил в истребительной авиации ПВО. Член ПОРП с 1963 года.

В 1971 году окончил Академию Генерального штаба Польской Народной Республики и снова возвратился в ряды летчиков-истребителей. За безупречную службу награжден орденом Золотого Креста Заслуги и медалями. В 1976 году началась его подготовка к космическому полету, который он совершил вместе с Петром Климуком с 25 июня по 5 июля 1978 года.

Ответы М. Гермашевского на вопросы нашей анкеты записал специальный корреспондент журнала О. Строганов.

1 Развитие человечества все ускоряется. Особенно динамично оно стало после первых стартов в космос. Поэтому представители всех наук, политические и общественные деятели должны уметь прогнозировать. Способность научного предвидения, которой может вооружить человека лишь марксистско-ленинская теория — диалектический метод и материалистическое мировоззрение, — должна подсказать, что и как нужно сделать, чтобы мирное сосуществование стало законом жизни человечества, чтобы были обеспечены материальные условия дальнейшего расцвета земной цивилизации: питание, топливно-энергетический и сырьевой баланс, охрана окружающей среды, контроль за развитием урбанизации, аграрной, транспортной инфраструктуры всей нашей планеты.

Для решения всех этих задач мы можем и должны использовать те возможности, которые открывают пилотируемые космические полеты, запуски автоматических кораблей и станций.

Потенциал человеческого разума огромен. Независимо от того, на каком этапе развития находилось и находится человечество, ему всегда свойственно заглядывать в будущее и строить предположения, в том числе самые невероятные. Однако к некоторым прогнозам, как я уже говорил, стоит прислушиваться, ведь известная их часть сбывается.

Но переселение, массовое переселение людей на другие планеты, выглядит утопией. Человек — существо земное и будет жить на Земле. Здесь его место, здесь он рождается, развивается физически и духовно. Человек, рожденный где-то в космическом корабле или на иной планете и не видевший нашу Землю во всем ее великолепном разнообразии, уже не будет человеком в прямом смысле слова. Биологически он тоже будет неземное существо.

Взять хотя бы проблему невесомости. Поясню это лишь на одном примере. У нас на космической станции были грибы. Как они росли? По-разному: одни прямо вверх, как и полагается, другие вбок, третьи закручивались как-то вниз. Но они выглядели все ненатурально. То же самое может случиться и с людьми, родившимися в космосе. Ведь человеческий организм подчинен земным законам природы, хотя и обладает большой способностью адаптации к новым условиям обитания.

С другой стороны, чтобы полнее

использовать еще не открытые богатства нашей планеты, гарантировать и ее и свое будущее, человек должен совершать космические экспедиции и работать в космосе.

Перед тем как вырваться в далекий космос, нужно более детально исследовать околоземное пространство и Солнечную систему. Космос — огромная кладовая сырья, энергии. Материалы, созданные человеком в условиях идеального вакуума и невесомости, обладают совершенно неизвестными на Земле свойствами, создадут переворот в технике.

Я, например, считаю необходимым и целесообразным строительство в космосе целых фабрик. Но я не сторонник слишком долгого пребывания там конкретного человека. В невесомости он может работать, а родиться, жить, умирать должен на Земле. Сейчас на нашей планете живет 4 миллиарда человек, но она может прокормить гораздо больше. Для этого нужно работать в космосе!

Ступени практического его освоения я представляю себе следующим образом: сперва уже начавшееся исследование и освоение околоземного пространства, включая Луну, затем планет Солнечной системы и в конце концов поиск планет в нашей Галактике с условиями, близкими к земным.

Проекты заселения космоса я принимаю лишь в том случае, если допустить вероятность и суметь предвидеть какой-либо страшный катаклизм на нашей планете — тогда потребуются космические межпланетные «ноевы ковчеги», или же в случае угасания нашего Солнца — тогда переселение на более близкую к нему планету.

2 «Космических планов» у меня не было, на свои возможности я смотрел критически. И просто по-человечески завидовал космонавтам. Пределом мечтаний было увидеть одного из них, поговорить. И если я стал космонавтом, то этим обязан авиации — ведь каждый летчик, говоря словами замечательного советского аса Валерия Чкалова, мечтает летать дальше, выше, быстрее... Помню, когда я учился в нашей «Школе орлят», как называют в Польше военное авиационное училище летчиков имени Янка Красицкого в городе Демблине, то скорость тренировочного По-2 казалась мне опьяняющей. Потом на дозвуковом самолете пробовал пикировать, чтобы достичь звукового барьера. Еще школь-

О ВСЕЛЕННОЙ

ником в городе Волове около Вроцлава конструировал и строил ракеты. Сейчас бы сыну Миреку не позволил строить такие — некоторые взрывались на старте...

Признаюсь, что даже на последнем этапе отбора кандидатов в космонавты среди моих товарищей — польских летчиков и затем, уже находясь в числе четырех отобранных кандидатов, я был убежден, что пошлют не меня. Когда же выбор был сделан, еще сильнее стало стремление оправдать доверие, успешно выполнить задание. Хочу сказать о своей горячей, искренней благодарности советским друзьям-космонавтам и специалистам Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. Никогда прежде я не работал так интенсивно и с таким увлечением, как там. Генерал Г. Береговой как-то заметил, что полугодового курса подготовки космонавта, если его измерять «земными» мерками, хватило бы на 5—6 лет учебы в университете. Правоту этих слов мы вместе с дублером-космонавтом Зеноном Янковским испытали на себе.

С командиром нашего полета Петром Климуком мы абсолютно едины во всем. Это изумительный человек. Он не вел меня, как говорится, за ручку. Мы с ним дополняли и контролировали в полете друг друга.

Какая сторона космической профессии мне представлялась наиболее заманчивой? Само пилотирование космического корабля, осуществление стыковки с орбитальным комплексом и через несколько дней расстыковки. Само участие в пилотаже, которое мне доверил П. Климук, оставило неизгладимое впечатление. И точность такого пилотажа, несмотря на то, что он абсолютно отличается от всего того, что известно в авиации. Но потом, на Земле, мы оба смогли открыто и честно смотреть в глаза и Главному конструктору, и самим себе.

3 Я разочарован. Ничего ранее не известного в полете нам не встретилось, хотя чисто психологически я как новичок готовился к всевозможным новым явлениям.

Должен сказать, что как мало доказательств существования инопланетных зондов на околоземных орбитах, так и мало доказательств того, что они не существуют. Верю, что мы не единственные разумные существа во вселенной. Если встреча с инопланетянами состоится, то она должна служить на благо и нам и им. Но если бы возникла какая-



Жить на земле, работать в космосе

Мирослав ГЕРМАШЕВСКИЙ, летчик-космонавт ПНР, Герой Советского Союза, кавалер ордена Крест Грюнвальда, подполковник

либо опасная ситуация, грозящая столкновением интересов, то мы постарались бы избежать ее и не вступать в конфликт.

4 С борта космического корабля наши земные проблемы предстают в укрупненном плане, особенно проблема мирного сосуществования и разоружения. И, как никогда, теперь актуальна взаимосвязь понятий «космос» и «мирное сосуществование». За Советским Союзом, Польшей, другими странами социалистического содружества, участвующими в программе «Интеркосмос», полная историческая правота еще и потому, что они выступают за использование научно-технических достижений исключительно в мирных целях. Освоение космоса дорого стоит, но во много раз дешевле, чем вооружение. Перевод на мирные цели средств и сил, которые тратятся на соревнование в военной области, —

это, помимо многих других благ, еще и ускорение темпов, расширение масштабов космических исследований.

5 Я не согласен, что закончился процесс географических открытий и завершился процесс заселения Земли. А еще ждущие нас открытия в Мировом океане, в горах? А советская стратегия заселения и более полного освоения Сибири, а международные экспедиции в Антарктиду, Гренландию? Космос бесконечен. И как нет границ его познания, так нет их и на Земле.

Объединение усилий различных государств в космических исследованиях и организация совместных полетов в космос — процесс неизбежный и благотворный. Это и психологически и политически оправдано: человечество должно быть едино.

Продолжение на 39-й стр.



На снимке: опытный экземпляр трактора Т-02-тс. Этим малогабаритным маневренным «малюткам» предстоит осваивать земли на склонах гор, небольших пустырей, обрабатывать садовые, огородные и пришкольные участки.

Кутаиси

Целевое назначение агрегата «Арктика» — получение чистой пресной воды на теплоходах из заборной морской. Опреснение основано на принципе многоступенчатой термической перегонки, позволяющей значительно уменьшать расход пара. Полученный дистиллят непосредственно используется в парогенераторах, а при дополнительной переработке (обезжиривании и минерализации) вода становится пригодной для питья.

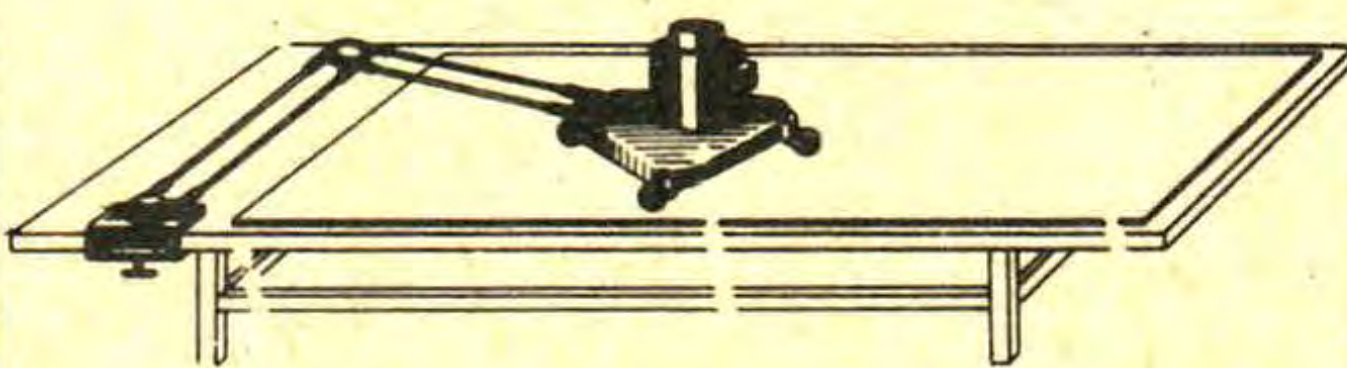
Производительность «Арктики» — 120 т пресной воды в сутки. Сделан агрегат из высокостойких к коррозии материалов. Это гарантирует ему долговечность и надежность.

Ленинград

Любая хозяйка знает, что сливочное масло рано или поздно начинает портиться — появляется неприятный металлический вкус, прогорклость, плесень. Но если в него добавить дрожжевой штамм-304, реакция окисления, в коей «виновен» кислород воздуха, замедляется. Контрольные проверки показали, что качество масла с дрожжами этого штамма после длительного хранения оказалось куда лучше, чем масла, хранившегося при обычных условиях. Причем при отрицательных температурах дрожжи продолжают проявлять энергичную жизнеспособность — в состоянии анабиоза они дышат, выделяя восстановительные вещества, тормозящие реакции окисления жира. Штамм-304 выращен сотрудниками кафедры микробиологии молочного института.

Вологда

Когда классные доски для школ делают из толстого стекла и подвергают пескоструйной бомбардировке, их поверхность получается грубой, шероховатой. При письме на такой доске мел крошится, пылится и скрипит, что вызывает у учащихся и преподавателей неприятные ощущения. Более тонкая фактура достигается при матировании поверхности абра-



зивным порошком, притираемым вручную, кругом. Чтобы облегчить и ускорить этот процесс, учащиеся ПТУ имени Мюрисета предложили притирку производить тремя кружками, вращающимися на осях, закрепленных на платформе (см. рис.). В движение их приводит электродвигатель.

Таллин

Природный цвет титана напоминает цвет стали. И не веришь глазам своим, увидев титановые изделия, окрашенные в яркие цвета спектра. Окраска приобретает в процессе анодирования, как результат интерференции света в тонких анодных пленках. Выбор окраски определяется режимом процесса и в первую очередь напряжением. В зависимости от величины напряжения пленка меняет свои цвета и оттенки от серебряного до коричнево-золотистых, от фиолетово-синих и голубых до светло-зеленых.

Не следует думать, что анодированный титан и его сплавы могут служить только для декоративных, ювелирных или художественных целей. Поскольку эти изделия обладают высокой свето- и коррозионной устойчивостью в атмосферных условиях и различных средах, они найдут



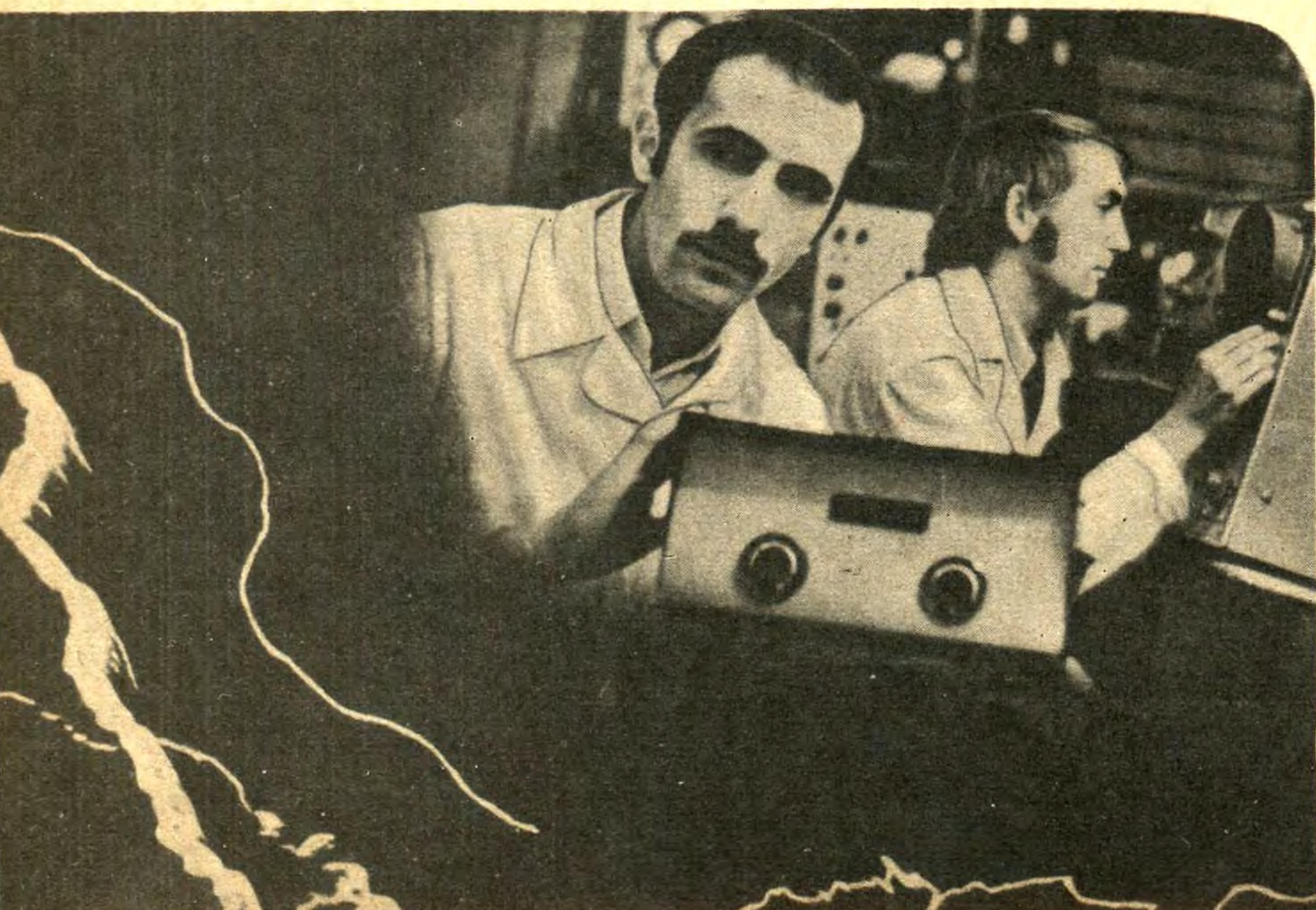
применение в приборостроении, строительстве, архитектуре, во многих отраслях машиностроения.

Москва

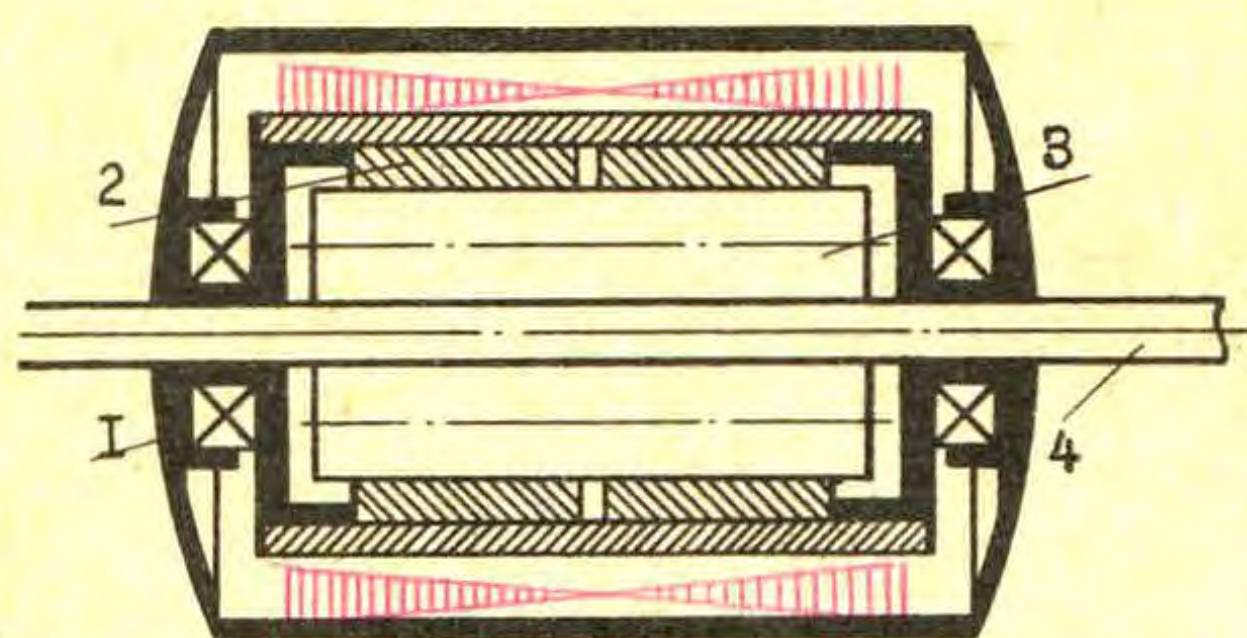
В лабораториях НИИ энергетики имени Есьмана исследуют физические свойства молний. Ученые разрабатывают приборы для прогнозирования гроз и способы защиты от них. Здесь испытываются модели элементов магнитогидродинамических генераторов, питающихся энергией раскаленных газов — продуктов сгорания жидкого топлива. Один из новейших приборов, уже получивший признание, — портативный счетчик молний. Он регистрирует наземные и облачные разряды в радиусе до 30 км. Это даст возможность предусмотреть места наибольшего скопления грозовых разрядов при проектировании крупных промышленных объектов и линий электропередачи, учесть размещение громоотводов и разрядников.

На снимке: инженеры Н. Юсифли (на переднем плане) и И. Вьюшин работают со счетчиком молний.

Баку



Три авторских свидетельства использованы в созданном на кафедре теории механизмов и деталей машин политехнического института оригинальном устройстве, получившем название планетарно-резьбового электродвигателя-редуктора. У него нет отдельного зубчатого редуктора, соединительных муфт, общего основания для их привода. Часть из них стала ненужной, другая — встроена в кожух и составляет единое целое



с электродвигателем и несоосной винтовой передачей. В электродвигателе 1 (см. рис.) помещены гайка 2, охватываемая его роторной обмоткой, резьбовые ролики 3 и ходовой винт 4. Симметрично расположенные ролики находятся в сопряжении с гайкой и одновременно сцеплены с ходовым винтом. При включенном двигателе ротор вращается и ролики обкатываются по внутренней поверхности гайки и наружной поверхности ходового винта, преобразуя его движение в поступательное.

Экономический эффект новинки получен за счет сокращения количества элементов, а следовательно, уменьшения габаритов и веса, повышения надежности и точности работы двигателя.

Владимир

Специальной пастой, приготовленной из каменной пудры (наполнитель), жидкого натриевого стекла (растворитель) и кремнефтористого натрия (ускоритель твердения), пользуются, чтобы заделывать растрескивающиеся каналы канализационных труб, приклеивать унитазы и другие санитарно-технические изделия. Соответствующие компоненты пасты расфасовываются в определенных весовых частях в полиэтиленовые пакеты. Такой мешочек со стеклом заплавляют и закладывают в другой, больший, заполненный сухой смесью из пудры и натрия, и затем тоже заплавляют. В таком герметическом виде состав хранится и транспортируется. Для приготовления пасты надо, не раскрывая наружного пакета, раздавить внутренний, с жидким стеклом, и сразу же тщательно перемешать его содержимое с сухой смесью. После этого уголок мешка надрезают и пасту выдавливают на место склейки или заделки. Соединяемые поверхности должны быть сухи-

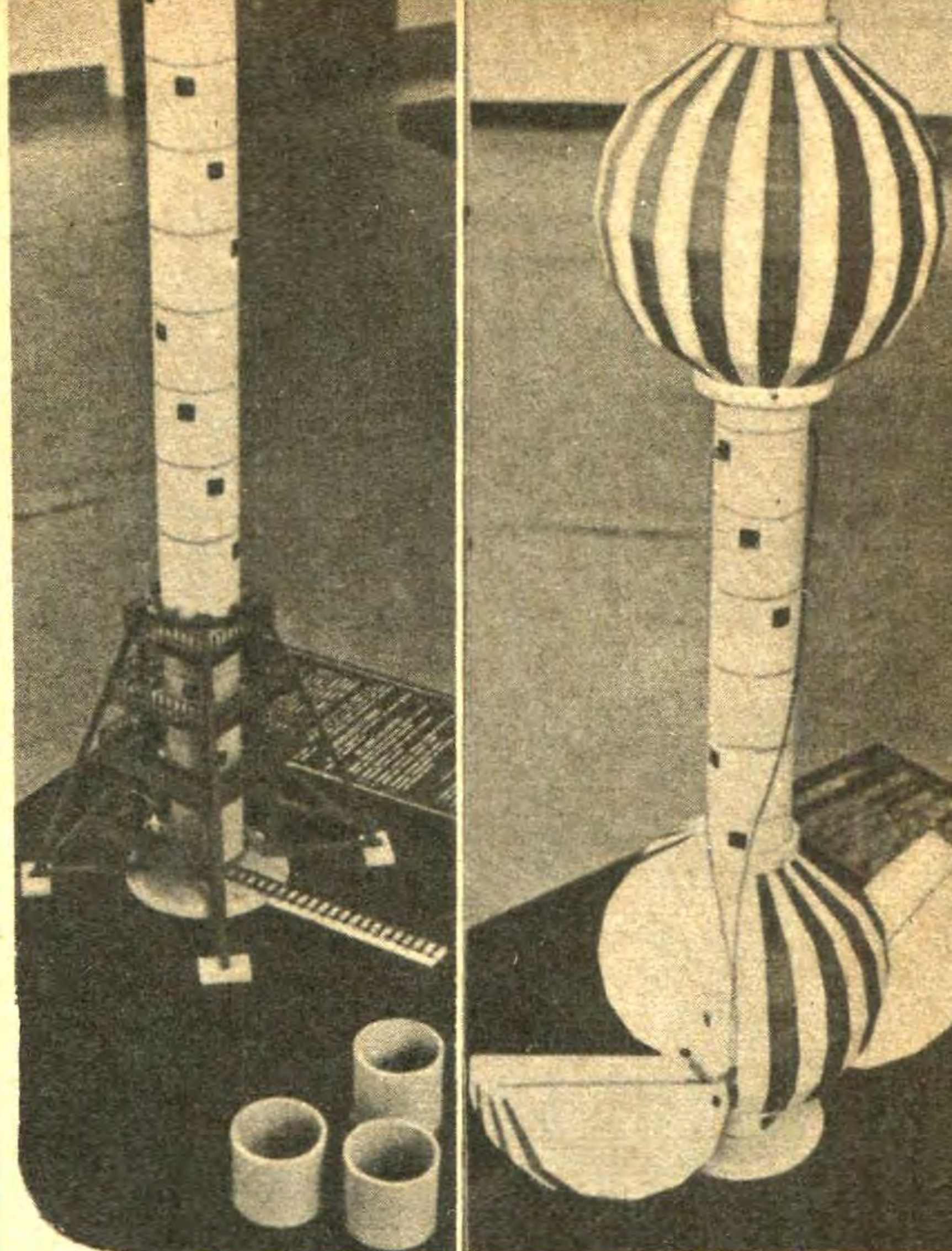
ми, очищенными от пыли, грязи, красок и масла. Приготовленная паста употребляется в течение первого получаса, после чего она теряет клеящую способность.

Свердловск

С появлением синтетических нитей перед текстильщиками встала проблема их соединения. Для объемных нитей с рыхлой структурой, сильной извитостью узел, который так долго устраивал прядильщиков и ткачей, оказался неприемлемым. Он затрудняет переработку, не проходит в ушко, делает места соединений толстыми, грубыми. Новейшие способы соединений — звуковая и тепловая сварка, склеивание — также не решают вопроса. Нить в этих местах остается жесткой, иногда даже меняет цвет. В производственном объединении «Химволокно» испытали новый способ — пневматический. Два встречных потока воздуха направляют перпендикулярно нитям. Получилось довольно удачно. Концы переплетаются, но при этом все-таки сам процесс значительно усложняется. Чтобы концы срослись, их предварительно приходится распушить, сложить внахлест и протянуть вдоль зоны обработки. Зато достигается желаемая эластичность сросшегося участка и гарантируется в зависимости от вида и сорта нитей прочность соединения.

Киев

В проектно-институте по сельскому строительству разработана серия водонапорных башен, возводимых по новой технологии из железобетонных колец с толщиной стенок в 13 см и внутренним диаметром в 2 м. На снимке справа — макет такой башни, демонстрировавшийся на ВДНХ. Слева — вид незавершенной постройки ствола башни, возводимого выжимным способом, при котором железобетонные кольца поочередно поднимаются домкратными механизмами на определенную высоту и там закрепляются. Затем снизу подводится другой элемент, стыкуется с первым, и оба вновь поднимаются, уступая место третьему. Так продолжается до тех пор, пока ствол не будет готов. Этот



способ исключает применение башенных кранов, снижает трудоемкость, сокращает сроки строительства.

Москва

Лесные богатства Дальнего Востока исчисляются 11 млрд. м³ древесины. Пятая часть союзных запасов ели и пихты произрастает в этом крае, а всего в нем насчитывается до 450 видов древесных и кустарниковых пород. Забота о «зеленом щите» Приамурья и изучение способов его охраны поручены ученым Дальневосточного НИИ лесного хозяйства. Одно из направлений их работ — поиск эффективных мер для борьбы с лесными пожарами.

На снимке: лесной пожарный вездеход, созданный в институте, зафиксированный во время испытаний. Вездеход снабжен резервуаром емкостью 700 л и дополнительным прицепом с баком на 1,5 т воды. Максимальная скорость при ликвидации пожара — 6 км/ч.

Хабаровск



— Эта чашка сделана из пластмассы. А вот эта стена отделана пластиком.

О чем мы сказали? Ни о чем. Тесто в пекарне тоже пластическая масса. И детский пластилин. И просто глина. Термин «пластмасса» до того укоренился в нашем сознании, что мы уже не отдаем себе отчета, что же это такое. Вот сегодняшняя формулировка: «Материал, содержащий в своем составе полимер и находящийся в период формования изделий в вязкотекучем или высокоэластичном состоянии, а при эксплуатации — в стеклообразном или кристаллическом».

Ну а что такое полимер? С ним-то нет путаницы? Бывает. И потому нелишне напомнить: это химически чистое вещество, длинные линейные молекулы которого построены из тысячи одинаковых повторяющихся звеньев. Если не все звенья одинаковы, говорят — сополимер. А если громадные молекулы не линейны, употребляют термины: полимер разветвленный, сетчатый, пространственно сшитый. Полимеры бывают природные, искусственные и синтетические. Вот эти последние путают очень часто, хотя искусственные получают из природных путем небольших химических изменений, а синтетические создаются из мономеров, звеньев, их объединением. Все полимеры делятся на два типа (с точки зрения изменения их свойств при изменении температуры) — термопластичные и термореактивные. Их еще называют: термопласты и реактопласты.

Разницу между ними легко понять. Возьмите кусок воска и комочек глины. Слегка подогрев воск, вы придадите ему пластичность, необходимую для формования любой фигурки. Охладите «изделие» — оно станет чуть ли не вечным, как статуя в музее мадам Тюссо. Но попробуйте нагреть его снова — получите бесформенный комочек. Воск — типичный термопласт.

А теперь слепим фигурку из глины, подсушим ее, обожжем в печи, да пожарче. При обжиге в глине прошли необратимые химические реакции, она термореактивна.

Именно из оценки тепловых условий эксплуатации будущего изделия химик исходят при выборе материалов. Есть опасность перегрева и деформации — надо брать термореактивный полимер. Нет опасности — можно использовать термопласт. Причем нужный полимер составляет основу полимерной композиции, пластмассы. Всегда это смесь 2—3, а иногда и 10—15 различных веществ.

Теперь мы несколько приблизились к пониманию термина «пластическая масса». Но это не все:

ВАЛЕРИЙ КОПЫЛОВ,
кандидат
химических наук

путь, на который мы ступили, уводит нас все дальше и дальше.

Существующие классификации делят полимерные материалы (природные, искусственные и синтетические) на три класса: эластомерные, пластики и волокна.

Эластомеры в основном каучуки и резины. Характерное их отличие в том, что они способны к большим обратимым деформациям, от 50 до 500%. Образно говоря, «резину можно тянуть».

Пластики жестковаты — для них обратимые удлинения составляют не более 100%, хотя в некоторых случаях хорошие пластики получают на основе каучуков. Например, общеизвестный эбонит — термообработанная смесь каучука с 30—50% серы.

Наконец, третий класс полимерных материалов — волокна — отличается не только формой, но и неодинаковостью механических свойств. Наилучшая прочность, упругость, гибкость по оси волокна.

Существует еще одна классификация: материалы конструкционные, электро- и радиотехнические, фрикционные... А между прочим, все пластмассы родом из четырех разных «семейств». Их фамилии звучат достаточно непривычно: «линейные карбоцепные алифатические», «гетероцепные алифатические», «карбо- и гетероцепные с циклическими группировками в основной цепи», «полностью ароматические, жесткоцепные и элементо-органические» — от фамилии к фамилии повышается прочность материала, снижается эластичность, растёт теплостойкость...

«Алифатические карбоцепные»

Они — термопласты. В промышленном масштабе такие полимеры появились в 20-х годах, а к 60-м объемы их производства перевалили за миллионы тонн в год. Если в первые годы они робко внедрялись в те области, которые были не по плечу ни реактопластам, ни иным материалам, то к нашим дням термопласты «заселили» уже три четверти всего пластмассового мира. Характерно, что почти 90% мирового «термопластического» производства составляют материалы на основе всего трех синтетических полимеров: поливинилхлорида, полистирола и полиэтилена.

ПЛАСТМАССЫ,

Полистирол — самый старый, полиэтилен — самый молодой. Еще в 1786 году Вильям Никольсон в «Словаре практической и теоретической химии» писал, что некий Ньюман, перегоняя какой-то растительный бальзам, получил «эмпириоматическое масло», осмоляющееся при нагревании. В 1839 году Е. Симон повторил этот опыт и назвал полученное масло стиролом. Дотошные архивокопатели, выискавшие эту публикацию Симона, считают, что осмоление масла было полимеризацией, а смола — полистиролом, первым синтетическим полимером в истории человечества.

Промышленное производство полистирола началось лишь в 1927 году. Чистый полистирол — прозрачный термопласт; производство было затеяно с целью получить небьющееся стекло для автомобилестроения и авиации. Однако к 1930 году стало ясно, что в качестве органического стекла он малоподходящ — довольно хрупок, размягчается уже выше 100°. Материал нашел широкое применение в электротехнике. Из него стали делать аккумуляторные баки, каркасы катушек, детали конденсаторов, панели и изоляторы...

«Второе дыхание» обрел полистирол в годы второй мировой войны. Боевые действия в Тихом океане отрезали США от источников натурального каучука, а автомобильная и авиационная промышленность жить не могли без резиновых шин. Оказалось, что сополимеризация 30% стирола с 70% бутадиена дает материал, вполне удовлетворяющий потребности этих и иных отраслей. Ныне синтетические каучуки производятся в мире миллионами тонн, и стирольный — один из главных. Попутно выяснилось, что сополимеризация стирола с бутадиеном в других соотношениях — до 99% стирола — дает отличные термопласты, которые не только не хрупки, а обладают высокой ударостойкостью, сохраняя прочность и великолепные электроизоляционные и диэлектрические свойства полистирола. Эти высокостирольные смолы (иначе называемые ударопрочным полистиролом) стали выпускать во всех странах мира для изготовления крупногабаритных деталей технического назначения и предметов широкого потребления.

В третий раз выступил полистирол как первооткрыватель принципиально новых областей применения пластмасс уже на рубеже

ОТКУДА ВЫ РОДОМ?

50-х годов, когда был получен полистирольный пенопласт. Бисерный полистирол — смесь полимера и вспенивателя в виде шариков диаметром 0,5—1,0 мм — необычайно удобный материал для получения формованных изделий из пенопласта. Насыпьте «бисер» в форму, подогрейте ее паром или просто кипящей водой, потом остудите — получите готовое изделие нужной формы... Второй из термопластов и по давности первого синтеза, и по объему мирового производства — поливинилхлорид. Он маслостоек и негорюч — важные преимущества, но на морозе (уже при -15°) становится хрупким, а при нагревании до $170-190^{\circ}$ разлагается с выделением хлористого водорода. В истории химии принято считать, что первым получил поливинилхлорид француз Реньо в 1835 году, хотя сам он, конечно, не мог в те годы понять, почему это под действием солнечного света жидкий хлористый винил в его ампулах превращался в смолистое вещество. Правильное объяснение этому явлению дал лишь А. М. Бутлеров, изучивший полимеризацию бромистого винила в 1861 году. Систематическое изучение процессов фотополимеризации провел немецкий химик Бауман в 1872 году. Однако о практическом применении этого хрупкого и жесткого полимера первым подумал русский химик И. И. Остромысленский, запатентовавший в 1912 году способ получения изделий из поливинилхлорида и родственных полимеров путем прессования их при нагревании. К сожалению, и эти изделия были слишком жесткими, и патент Остромысленского оказался применим в производстве лишь много позже, когда промышленности потребовались именно такие — жесткие, маслостойкие и кислотоупорные изделия.

А в 1937 году в истории поливинилхлорида произошел форменный переворот. В. Л. Семон обнаружил, что после нагревания при 150° смесь поливинилхлорида с тритолилфосфатом превращается в резиноподобную массу, которая остается однородной и эластичной после охлаждения до комнатной температуры. Это явление — эластичность после смешения хрупкого жесткого полимера с маслами или нелетучими эфирами — назвали пластификацией. Позже обнаружилось, что пластифицировать можно почти любой полимер, все дело лишь за подбором пластификатора. Именно

пластификация позволила с начала 40-х годов развернуть широкое промышленное производство поливинилхлоридных пленочных, листовых материалов и формованных изделий. Из него изготавливают пленки, шланги, баки, тройники, муфты. Особенно широко применяется эта пластмасса в электротехнике — для изоляции проводов и кабелей, для изготовления панелей, вилок, рукояток. Незаменимой оказалась липкая изоляционная лента из пластифицированной поливинилхлоридной пленки.

Особняком стоят изделия из непластифицированного поливинилхлорида — те самые, которыми когда-то занимался И. И. Остромысленский. Длительные исследования позволили найти стабилизаторы, предохраняющие их от разложения при повышенной температуре, преждевременного старения. Непластифицированный, или жесткий, поливинилхлорид называется в СССР винипластом.

...Полиэтилен. Самый простой, с точки зрения химиков, этот полимер долго не давался в руки, а когда наконец научились его делать, он настолько потеснил своих собратьев, что получил прозвище «короля пластмасс».

История его открытия весьма любопытна и поучительна. В начале XX века химики изучали реакции полимеризации ненасыщенных соединений, то есть таких, в которых существует двойная связь между атомами углерода. Поиски увенчались успехом: каучуки, органическое стекло, великолепные пленки — массу материалов получили люди из органических соединений с С—С-группировкой. И только самый простой из мономеров — этилен, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ — никому не удавалось превратить в полимер. Не странно ли это сейчас, когда полиэтилен стал почти вездесущ: от коробок для цейлонского чая, выдерживающих годичное пребывание в желудке акулы, ритуальных оранжевых сандалий буддийских монахов до защитных кожухов на радиотелескопах, гидроизоляции каналов и водохранилищ. Тем не менее даже в 1930 году никто из химиков мира не мог похвастаться тем, что он держал в руках хотя бы крошечный кусочек полиэтилена. Первый такой кусочек был получен в 1936 году в лаборатории А. И. Динцеса. Полимеризация потребовала создания уникальной установки — процесс шел только при температуре $200-300^{\circ}$ под давлением

3000—4000 атм. Зато и полимер получился необычайно интересный: прочный, легкий, термопластичный, химически инертный и вдобавок обладающий из ряда вон выходящими электроизоляционными и диэлектрическими свойствами!

Потребовались годы и годы, чтобы люди научились строить химические реакторы, пригодные для производства полиэтилена. В 1953 году немецкий ученый Карл Циглер сообщил, что ему удалось найти новый сложный катализатор, с помощью которого полимеризация этилена протекает при комнатной температуре и давлении 2—5 атм. Правда, «новый» полиэтилен заметно отличался от «старого», был жестче, плотнее. Исследования показали, что полиэтилен Циглера имеет несколько иную форму макромолекул по сравнению с полиэтиленом Динцеса. Теперь во всем мире производят и различают два материала: высокого давления и низкого давления. В последние же годы появились сообщения, что медленная кристаллизация под высоким давлением приводит к образованию материала, не уступающего по прочности даже стали! Правда, техническое производство и применение таких полимеров — дело будущего... Сегодня же наряду с полиэтиленом быстро растет применение его братьев — полипропилена, полибутена, других полиолефинов.

«Алифатические гетероцепные»

Уже стало легендой, как англичанин Паркес открыл целлулоид, запатентовал его в 1856 году и получил бронзовую медаль на Большой Международной выставке в 1862 году; как в 70-х годах прошлого века предприимчивые американцы Хайатт и Спилл судились по поводу приоритета в этом изобретении и как суд отверг притязания обоих, естественно решив дело в пользу Паркеса.

Именно целлулоид, пластмасса на основе нитроцеллюлозы, может считаться крестной матерью кинематографии. Без этой гибкой, прочной и прозрачной пленки Люмьеру не удалось бы создать синематограф. Но редкостная пожароопасность этой пластмассы подорвала ее популярность, и к середине XX века производство этого материала упало почти до нуля.

В конце 20-х годов быстрое развитие электротехники, телефона и радио потребовало создания материалов с хорошими конструктивными и электроизоляционными свойствами. По первым буквам этих областей применения и были назва-

ны новые материалы — «электротеле-радио», этролы. Полимером для этролов был триацетат целлюлозы, в меньшей мере нитраты и эфиры. Из них делали разные детали технического назначения, штурвалы, кнопки, рукоятки, рычаги переключения. Немало этролов и сегодня идет на облицовку радиотехнических и тому подобных приборов; прозрачные сорта служат для изготовления шкал, планшетов и чертежных инструментов.

В особом положении находятся пленки из производных целлюлозы. Все киностудии, фотолюбители и фоторепортеры, техники рентгеновских кабинетов остались бы без работы, если бы вдруг прекратилось производство негорючей триацетатной пленки, заменившей опасную целлулоидную. Триацетатный, искусственный шелк в одно время заполнил весь мир...

А вообще-то природные и искусственные полимеры в наши дни почти везде уступают свое место синтетическим.

Хотя в общем объеме мирового производства полимерных материалов целлюлозные пластики ныне занимают всего 2—3%, эти проценты они удерживают прочно. Какой другой полимерный материал смог бы похвастаться столь же простой и всеобщей сырьевой базой? Ведь целлюлозу легко получать не только из отходов хлопкоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, но из любого растительного сырья, вплоть до камыша и тростника...

Полиамид. Началась эта история с того, что быстрое развитие автомобиле- и самолетостроения требовало от химиков создать волокно для шинного корда повышенной прочности. А кончилась триумфальным шествием по миру «найлона-66», разработанного талантливым американским химиком Карозерсом.

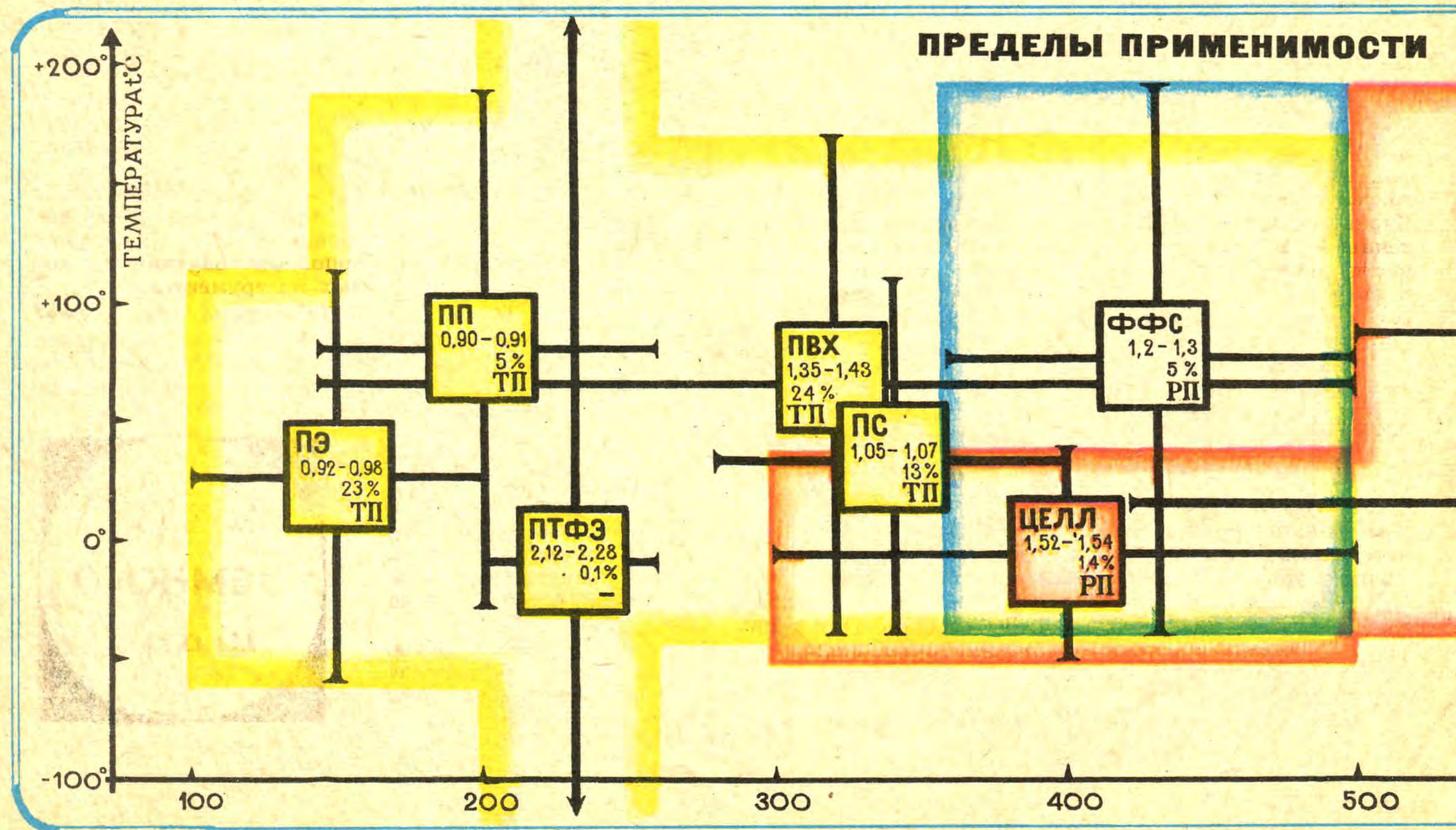
Интересно, что по химическому строению полиамиды схожи с белками. До некоторой степени в этом причина того, что они широко применяются в производстве искусственной кожи, одежды, обуви, галантерейных изделий. Прочностные свойства и повышенная теплостойкость полиамидов определяются тем, что в их макромолекулах полярные амидные группы расположены строго периодически, отделены друг от друга углеводородными отрезками равной длины. Стоит одной амидной группе из одной макромолекулы оказаться строго напротив такой же группы из другой макромолекулы, как между ними возникает взаимное притяжение; точно так же притянутся друг к другу и все остальные амидные группы обеих макромолекул. Цепочки полимера выстроятся друг против друга в строгой, почти кристаллической структуре. Для искусственной кожи, понятно, слишком высокая прочность не нужна, а «кристаллическая» жесткость просто вредна. Чтобы избежать этого, химики попытались синтезировать такие найлоны, в которых углеводородные промежутки между амидными группа-

ми были бы неодинаковой длины. Они действительно оказались более мягкими и эластичными, но, кроме искусственной кожи, нашли применение и в мире конструкционных материалов...

Все природные полимеры образуются в результате реакции поликонденсации. Для «естественной» полимеризации нужно большое количество чистого мономера, а в природных условиях химическая чистота практически нереальна. Если бы где-нибудь и началась полимеризация, природные примеси ее бы сразу оборвали. Да и маловероятно, чтобы где-то собралось вместе достаточно много молекул мономера, чтобы туда попал инициатор... В космосе такая ситуация кажется еще менее вероятной: там холодно, а при понижении температуры скорости химических реакций убывают по экспоненциальному закону Адриениуса. Для присоединения одной молекулы мономера к полимерной цепочке при 4° К требуется 10^{100} лет!

Поэтому совершенно ошеломляюще прозвучало в 1974 году сообщение Викрамасингхе, изучавшего спектр межзвездного пылевого облака, что он обнаружил в нем линии, характерные для полимера формальдегида — полиоксиметилена.

Земная же история полиоксиметилена достаточно запутанна. Впервые он был получен, определен и идентифицирован А. М. Бутлеровым в 1859 году. В 20-х годах XX века детально изучил процес-



сы образования и свойства полиоксиметилена немецкий ученый Г. Штаудингер. Разработку технологии его получения от стадии окисления природного газа — метана до мономера — формальдегида провели в 50-х годах советские химики под руководством академиков Н. Н. Семенова и Н. С. Ениколопова. Значительный вклад в теорию процессов внесли японские, итальянские химики. А вот промышленное производство полиоксиметилена начали американцы: в 1956 году фирма «Дюпон де Немур» объявила о начале производства нового термопластичного материала «дельрин» — линейного термостабильного полиформальдегида.

Ныне в мире ежегодно производится около 100 тыс. т полиоксиметилена различных марок. Из него делают пружины, цепи, трубы, контакты, застежки-«молнии», автомобильные детали, изделия с высокой прочностью и теплостойкостью, близкой к 200°. Сегодня разрабатываются способы повышения гибкости пленок и волокон из этого полимера, поскольку будущее у него весьма перспективное, особенно если учесть, что мировое производство мономера — формальдегида достигает 10 млн. т.

Немного раньше полиоксиметилена в значительно больших масштабах стали применять его сополимеры: фенолформальдегидные и мочевиноформальдегидные смолы, иначе называемые аминопластами.

Среди синтетических полимерных

материалов аминопласты сравнительно старые. Даты их первых синтезов обычно относят к концу прошлого — началу нынешнего века, называя имена Хеммельмайера, Люды, молодого пражского химика Ганса Джона и других. Но подлинным крестным отцом аминопластов по справедливости следует считать австрийского химика Ф. Поллака, создавшего технические методы получения этих смол и организовавшего заводы по их изготовлению в начале 20-х годов. И первый промышленный аминопласт назывался «поллопаз». Это был прозрачный материал с высоким коэффициентом лучепреломления, легко окрашиваемый, словом, хорошее и перспективное органическое стекло.

Очень красивы декоративные панели и слоистые пластики на основе бумаги или тканей, проклеенных аминопластами и с поверхностным покрытием из того же полимера. Тут сказывается, конечно, их высокая прозрачность и хорошая окрашиваемость. Первоначально такие «пленки» выпускались с рисунками, имитирующими ценные породы древесины, но вскоре художники сообразили, какие безграничные возможности расцветок и узоров можно реализовать в таких пластиках: облицовка мебели, стен, киосков, корабельных и вагонных переборок. Изделия не только эстетичны, но и гигиеничны: ведь их можно мыть теплой водой с мылом...

В первые десятилетия нашего века реактопласты занимали доминирующие позиции. К 40-м годам,

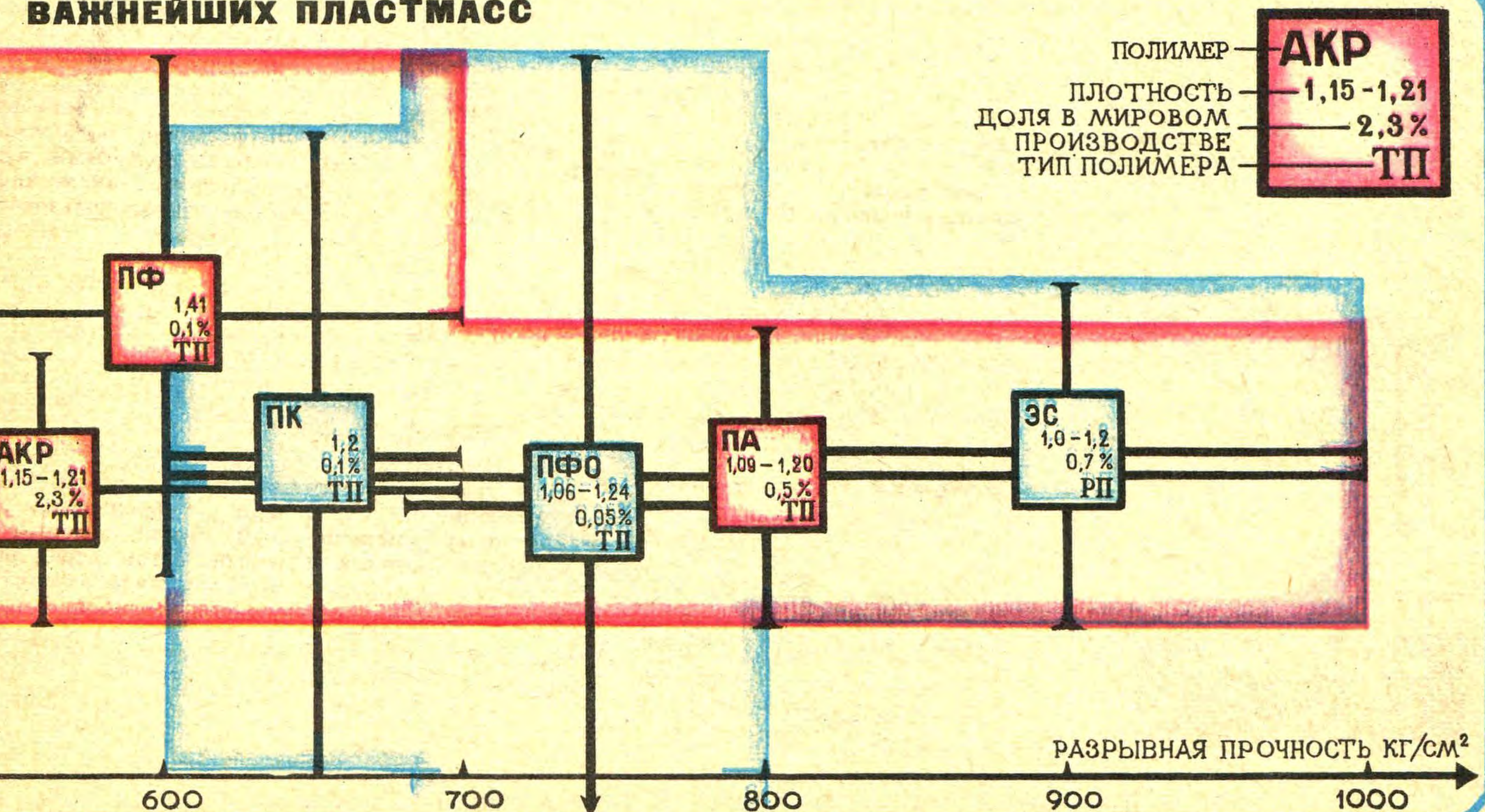
когда было подробно изучено и освоено производство термопластов, реактопластам пришлось потесниться. К 60-м годам установилось определенное равновесие: соотношение стало примерно 3:1. 70-е годы ознаменовались бурным развитием термопластов, так что к концу века, вероятно, соотношение окончательно изменится в их пользу (если не произойдет каких-либо существенных, принципиально новых открытий). А такие изобретения в принципе возможны.

Продолжение на 62 стр.

Для каждого полимера существует оптимальная область применения. Ниже определенной температуры он становится хрупким, при нагреве выше некоторого уровня разрушается. Существует и диапазон предельной прочности.

Как правильно выбрать ту или иную пластмассу для изготовления нужной детали? На диаграмме показаны интервалы наилучшего применения основных полимерных материалов. Из нее видно, что полипропилен (ПП) значительно «слабее» акрилов (АКР), но зато он более стоек при повышенной температуре. Остальные обозначения: ПЭ — полиэтилен; ПТФЭ — политетрафторэтилен; ПВХ — поливинилхлорид; ПС — полистирол; ЦЕЛЛ — эфиры целлюлозы; ФФС — фенолформальдегидные смолы; ПФ — полиэфиры; ПК — поликарбонаты; ПФО — полифениленоксид; ПА — полиамиды; ЭС — эпоксидные смолы.

ВАЖНЕЙШИХ ПЛАСТМАСС



СВП — МИНИ И МАКСИ

ИГОРЬ АЛЕКСЕЕВ

С первого взгляда все это похоже на обычные гонки скутеров. Маленькие, пестро окрашенные суденышки, оглушительно ревя мощными моторами, срываются с места и стремительно мчат, вздымая тучи брызг, по водной глади. Но что это? Лидер гонки, явно видя, что на пути его катера широкая песчаная коса, заросшая травой и кустарником, не думает сбрасывать газ или отворачивать. Напротив, его катер, не снижая скорости, выскакивает на берег, в облаках песка перемахивает через, казалось бы, совершенно противопоказанное ему препятствие и вновь скользит над водой. Следом за ним тот же маневр повторяют и преследователи.

Вот так выглядят входящие нынче в моду соревнования сверхмалых судов на воздушной подушке (СВП). Два их качества привлекают спортсменов-любителей: высокая скорость и невероятная проходимость. В самом деле, для обычного катера попытка срезать трассу по отмели наверняка закончится аварией, а водителю СВП именно такая тактика по душе — гонка становится острее, интереснее. И в то же время остается совершенно безопасной.

Хотя суда на воздушной подушке и числятся «по морскому ведомству», но они по природе своей амфибии: им ничего не стоит форсировать не только водную поверхность, но и болото, и снежную целину, и относительно ровную сушу. Эти-то свойства СВП и оценили гонщики, принявшись сооружать мини-СВП собственной конструкции. Да и некоторые фирмы занялись этим прибыльным бизнесом.

Правда, не обошлось без трудностей. На катер, парящий над волнами, тяжелый и сильный мотор не поставишь, поскольку он своей массой попросту «продавит» воздушную подушку, которую сам же создает. Что делать? Использовать двигатель относительно легкий? Но легкий — значит несильный. Поэтому фирменные конструкторы и самодельщики выбрали иной путь, начав изготавливать корпуса, вентилятор, создающий подушку, и пропеллер из бальзы, пластика, то есть из материалов, обладающих минимальным весом. В результате получается суденыш-

ко, рассчитанное на одного — максимум на двух человек.

Иное дело — парящее судно массой 50—150 т, подобное тем, что уже около двух десятилетий работают на линиях малого каботажа. И хотя давным-давно обсуждаются проекты огромных (5—15 тыс. т) СВП, но они во всем, кроме скорости, уступят самому заурядному «трампу», плавающему в полном соответствии с законом Архимеда. Что поделаешь, коль в самом термине СВП объединены понятия двух стихий — морской и воздушной, оно должно зависать над поверхностью воды, обладать мореходностью, то есть способностью идти по курсу, несмотря на волнение, да к тому же еще нести полезную нагрузку. Причем размеры последней прямо пропорциональны рентабельности судна. Однако выявляется и другая зависимость, свойственная в равной степени СВП и авиации. Чем тяжелее груз, тем мощнее должны быть моторы, чтобы машина поднялась в воздух. Но такие двигатели съедают массу горючего, а емкость топливных цистерн можно увеличить только за счет трюмов... Вот почему конструкторы СВП сознательно идут на компромисс, ограничивая их размеры. Впрочем, это не мешает появлению всякого рода судов-рекордсменов.

Два года назад на международной выставке ОКЕАНЭКСПО в Бордо французы продемонстрировали модель СВП типа «500» и сразу же приступили к его постройке. Однако первому образцу этой серии, названному «Коте д'Аржен», не довелось выйти в море: в марте 1977 года он сгорел.

Модель второй «пятисотки» благополучно завершила всевозможные испытания, корпус ее опробовали в разных погодных условиях и только после этого начали постройку настоящего корабля, названного в честь своего создателя «Инженер Жан Бертин». Это судно стало очередным чемпионом в своем «семействе».

По размерам своим «пятисотка» близка к нормальным кораблям — длина ее составляет 50, ширина 23 и высота 17 м.

Да, теперь можно смело сказать — опыт французам удался: первое СВП типа «500» пришлось по душе путешествуя через пролив. Недалеко то время, когда его «близнецы» — очередные суда этой серии — выйдут на линии в Ла-Манше и Средиземном море.

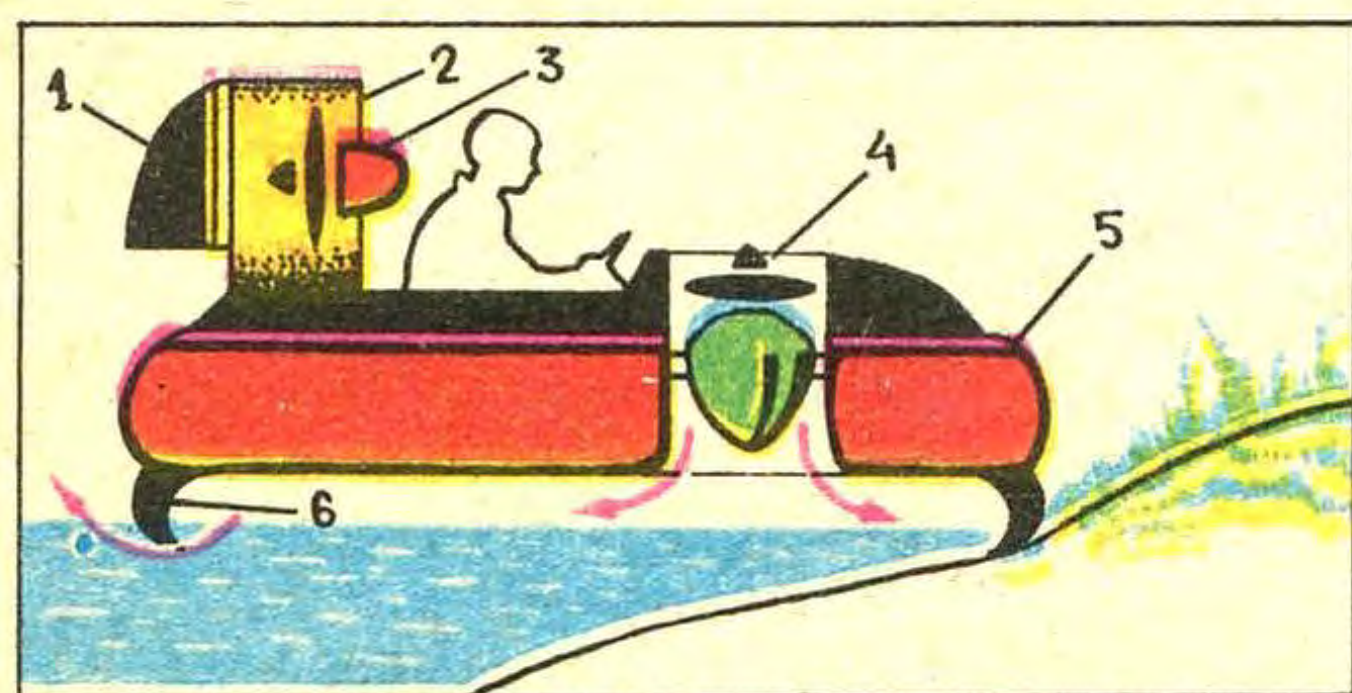
А пока «Инженер Жан Бертин» осваивал коммерческую трассу в Ла-Манше, англичане построили и сдали в эксплуатацию «Супер-4» — СВП, рассчитанное на перевозку 416 пассажиров и 60 автомашин. Четыре газовые турбины обеспечивают ему скорость 96 км/ч и поддерживают судно в 3,7 м над морем: вполне достаточно для рейсов при девяти-

НЕОБЫКНОВЕННОЕ —
РЯДОМ



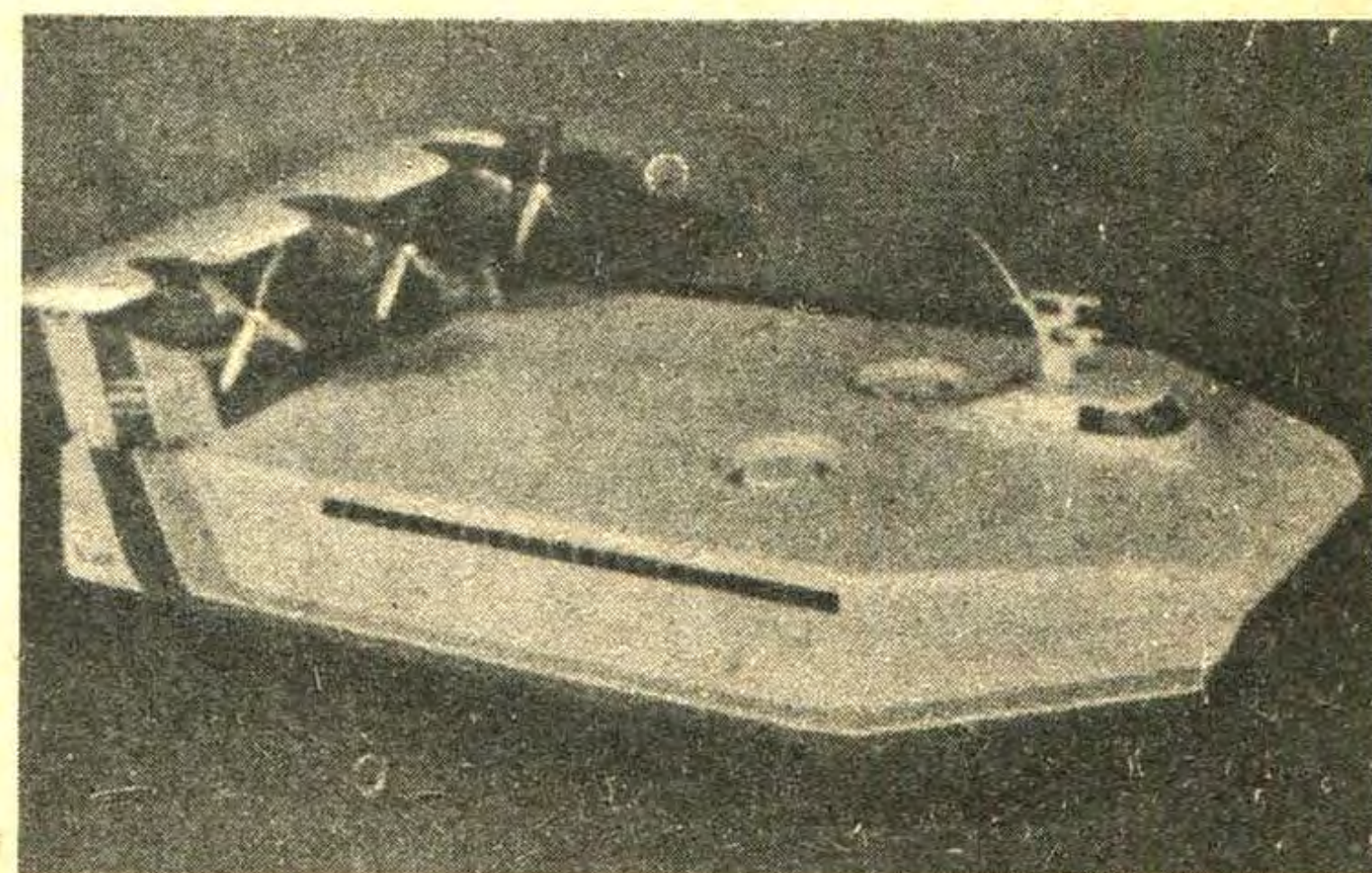
Гонки сверхмалых судов на воздушной подушке — зрелище, что и говорить, увлекательное!

балльном шторме. Итак, от мини до макси — таковы «пределы роста» СВП, идею которых впервые предложил еще в 1716 году Эммануэль Сведеборг.



Мини-СВП в разрезе. Цифрами обозначены: 1 — руль; 2 — кожух пропеллера; 3 — маршевый двигатель; 4 — винт нагнетающего вентилятора; 5 — корпус; 6 — гибкое ограждение днища.

Модель французского СВП типа «500» демонстрировавшаяся на международной выставке ОКЕАНЭКСПО.



НЕФТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

**Начинаем
новую дискуссию**

ОСВЕТИВ ДИСКУССИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯМИ, ДВИЖЕНИЕМ КОНТИНЕНТОВ, КОРРОЗИЕЙ, «ТМ» ОБРАЩАЕТСЯ ТЕПЕРЬ ПО ПРОСЬБЕ ЧИТАТЕЛЕЙ К КОМПЛЕКСУ АКТУАЛЬНЕЙШИХ ПРОБЛЕМ НАШЕГО ВРЕМЕНИ, СКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ В КОРОТКОМ СЛОВЕ «НЕФТЬ».

Сегодня мы не можем представить земную цивилизацию без множества полезных ископаемых и продуктов их переработки. А среди них первое место занимает, являясь по праву продуктом № 1 и товаром № 1, нефть — горючая маслянистая жидкость со специфическим запахом, образующаяся в недрах Земли в виде сложной смеси углеводородов с примесью органических кислородных, сернистых и азотистых соединений.

Нефть в наши дни в центре внимания всех без исключения государств и правительств и оказывает громадное влияние на мировую экономику и политику. В чем же причины этого?

Во-первых, нефть — самое эффективное, самое энергоемкое из всех природных горючих веществ. Это обнаружили еще 6000—4000 лет до н. э. Медленно и постепенно распространялась нефть по миру, пока уже в наше время не заняла доминирующее положение в энергетике. Почти все автомобили, все самолеты и значительная часть судов и локомотивов работает на нефтепродуктах. И не случайно в ракетной технике, где особенно остро стоит проблема энергоемкости топлива, производное нефти — керосин с жидким кислородом стал тем чудесным топ-

ливом, которое вынесло в космос первые в истории искусственные спутники Земли, межпланетные автоматические станции и космические корабли. Даже сейчас, когда в космонавтике стали применять жидкий водород и другие экзотические горючие, основная масса ракет-носителей продолжает работать на керосине. Да и технический водород в общем-то продукт нефтехимии. Продолжая известный афоризм К. Э. Циолковского: «Планета есть колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели», можно утверждать, что нефть была тем молоком, которым природа вскормила разум, чтобы он стал способен выйти из планетной колыбели.

Ценность нефти как топлива определяется также ее жидким состоянием в рабочем диапазоне температур, достаточной стабильностью при хранении, транспортировке, удобными при использовании плотностью и вязкостью, малой токсичностью. Но не менее ценна нефть и как сырье для химической промышленности. Нефть и газ в области органического синтеза практически вытеснили уголь. Произошло это прежде всего потому, что они в 10—20 раз дешевле его и все процессы на их основе значительно рентабельнее. Сегодня нефтехимия дает синтетический каучук, конструкционные и строительные пластмассы, полиэтилен, разнообразные синтетические волокна, моющие, взрывчатые, душистые вещества, медицинские препараты, пищевые белки, смазочные масла и множество других не менее ценных продуктов.

Вторая причина огромного влияния нефти на жизнь человечества — в ограниченности и крайней неравномерности распределения ее запасов в мире, а также в исторически сложившемся несовпадении основных мест ее добычи и потребления. Эти противоречия успешно разрешаются только в странах социализма.

Напротив, в капиталистическом мире вся история добычи и потребления нефти связана с борьбой крупнейших монополий ведущих капиталистических стран за сферы влияния, источники сырья, рынки сбыта. С нефтью связаны наиболее острые экономические и политические противоречия в мире капитала.

Обеспеченность нефтью — одна из жизненно важных проблем человечества. Эта проблема носит очень широкий, поистине комплексный характер, включая в себя десятки частных проблем и вопросов. Будет ли потребность в нефти и ее добыча расти в дальнейшем так же интенсивно, как теперь, или же она стабилизируется на каком-то уровне? На сколько времени хватит человечеству ее запасов? Много ли их в недрах? В каких областях потребления и когда нефть удастся заменить



другими веществами? Какие ограничения на добычу и потребление нефти накладывает угроза экологического кризиса? Каким способом поисков ее, добычи, переработки, транспортировки и потребления следует отдавать предпочтение? Какие задачи нефтяная проблема ставит перед наукой и техникой?

Учитывая, что все эти вопросы представляют для многих наших читателей, особенно для тех молодых рабочих, инженеров и техников, ученых, которые уже связали или готовятся связать свою жизнь с обеспечением страны «черным золотом», огромный интерес, редакция решила вновь предоставить страницы нескольких номеров журнала для обсуждения вышеназванных вопросов. Впервые такая дискуссия была развернута в журнале в 1961 году и освещала два прямо противоположных взгляда на происхождение нефти. Гипотезы органического и минерального (неорганического) происхождения нефти, исходные положения которых были подробно развиты М. В. Ломоносовым и Д. И. Менделеевым, постоянно обновляясь и совершенствуясь, к нашему времени достигли глубины, соответствующей современному уровню геологической и геохимической науки. Их развитие проходило в бескомпромиссной борьбе, которая, хотя и не привлекала большого внимания широкой общественности, принимала зачастую не менее острые формы, чем дискуссии по проблемам генетики, кибернетики, языкознания.

В развитии науки о происхождении нефти нашли отражение общие закономерности познания, включая борьбу нового со старым, диалектики с метафизикой, космизма с геоцентризмом, голой эмпирики с глубоким теоретизированием, казалось бы завершенных научных построений с новыми, опровергающими их фактами. Сегодня органическая гипотеза происхождения нефти рассматривается большинством ученых как завершенная теория, но и этим она во многом обязана критике со стороны ее противников. Точно так же защитники неорганической гипотезы до сих пор не сложили оружия потому, что практика нефтедобычи дает им в руки веские аргументы гораздо чаще, чем это можно объяснить случайностями. Сейчас, когда геология получила в свое распоряжение новый арсенал научно-технических средств, включая сверхглубокое бурение и возможность вести исследования из космоса, проблема происхождения нефти должна получить еще более глубокое решение, чтобы стать надежным руководством для практики. Редакция надеется, что в широкое обсуждение проблем нефти значительный вклад внесет наша молодежь.

МНОГО ЛИ «ЧЕРНОГО ЗОЛОТА»?

МАРАТ МОДЕЛЕВСКИЙ,
доктор геолого-минералогических наук

«Энергетический кризис», «Нефтяной кризис» — эти слова замелькали на первых полосах зарубежных газет в конце 1973 года. Резкое увеличение цен на нефть, а затем на нефтепродукты, острая нехватка топлива во многих странах, искусственно раздутая монополиями в погоне за прибылями, — все это внешние симптомы сложного явления, прозаически именуемого «ограниченностью невозобновляемых источников энергии» и до недавнего времени интересовавшего лишь специалистов. И хотя теперь сенсационная шумиха сменилась серьезными обсуждениями проблемы на самых различных уровнях, ограниченность энергоресурсов продолжает оставаться одним из определяющих факторов международной жизни.

Сколько лет в веке?

Потребление, расходование энергии — неперемное условие жизни, условие развития всего живого. Без непрерывно увеличивающегося потребления энергии невозможен не только технический прогресс, но и вообще развитие человеческого общества. В течение длительного времени основным источником энергии были дрова. В начале XX века роль ведущего топлива перешла к каменному углю. Это было связано с интенсивным развитием железнодорожного транспорта и паровых машин. Но в связи с бурным развитием двигателей внутреннего сгорания началось интенсивное использование гораздо более эффективного горючего: бензина, керосина, мазута и других нефтепродуктов. В середине 70-х годов на долю нефти приходилось уже свыше 40% общего потребления энергии, а во многих индустриально развитых странах — свыше 75%.

Но как сократился «век»? «Век дров» длился многие столетия. Уголь вытеснил дрова из основных сфер энергопотребления за 60 лет. Еще через 60 лет он уступил место нефти и газу, «век» которых, по видимому, также не превысит существенно эту цифру. Атомная

энергетика завоевывает все более прочные позиции, и ее доля в мировом энергобалансе к концу столетия может превысить современный уровень в несколько раз. Уже сегодня атомные электростанции в ряде случаев успешно конкурируют с электростанциями на мазуте и угле. Ведутся исследования по энергетическому использованию плутония и тория. На горизонте появился новый серьезный потенциальный энергоноситель — водород, а в несколько отдаленном будущем решающую роль станет играть термоядерная энергия.

Но все это в будущем. А сегодня основная роль в обеспечении человечества энергией принадлежит нефти, и до конца нынешнего столетия положение вряд ли изменится кардинальным образом. По имеющимся прогнозам, в 2000 году нефть все еще будет обеспечивать не менее 40—45% мировой потребности в энергии.

Поэтому вопрос «сколько в мире нефти?» — один из самых важных, самых волнующих. От правильного ответа на него зависит ответ на второй вопрос: «Сколько времени имеет человечество в запасе для того, чтобы перейти на другие источники энергии?»

Сегодня, когда шум вокруг «энергетического кризиса» поутих и сенсационные заявления понемногу сменяются объективными расчетами, можно сказать, что нет никаких оснований для паники, для опасения неизбежной в ближайшие годы катастрофы, неизбежного скорого нефтяного голода. Но, с другой стороны, очевидно также, что нет никаких оснований и для бездумного расточительства нефти.

Верить ли экспертам?

Много нефти или мало? Каковы могут быть конкретные цифры мировых ресурсов нефти? Ответ на эти вопросы весьма непрост. Любопытный в этом отношении результат дал опрос мнений ряда крупных экспертов из различных стран, проведенный в начале 1977 года французским институтом нефти. Результаты этого опроса были доложены на состоявшейся в сентябре этого же года 10-й Мировой энергетической конференции в Стамбуле. Оказалось, что оценки того максимального количества нефти, которое еще может быть получено во всем мире (без СССР и других социалистических стран), варьируют от 146 до 435 млрд. т. Почему такая большая разница?

Вообще-то ни у кого из специалистов, занимающихся вопросами оценки ресурсов нефти, не возни-

кают сомнения относительно того, что общее количество нефти в недрах нашей Земли подсчитать трудно. Но когда речь идет о запасах, то есть о той нефти, которую можно практически использовать, то имеется в виду не это общее количество нефти в недрах, а лишь та его часть, которую можно извлечь на поверхность и доставить к местам потребления. И вот тут-то оценки значительно расходятся.

Происходит это потому, что в данном случае на первый план выступает проблема стоимости извлечения нефти. Теоретически, конечно, можно извлечь всю нефть, залегающую в породах Земли, но практически этого сделать никогда не удастся. Нефть пронизывает породы, как вода губку. Попробуйте отжать губку досуха — ничего не получится: слишком велики силы сцепления молекул воды со стенками губки. Нечто подобное происходит с нефтью: при современной технологии разработки месторождений около 70% нефти остается в земле. Чтобы извлечь из старых месторождений еще какое-то количество нефти, необходимо применять новые, более совершенные, но соответственно и более дорогие способы разработки месторождений (тепловое воздействие на нефтяные пласты, закачка химических реагентов и т. п.).

Немаловажное значение имеет и то обстоятельство, что относительно легкодоступные нефтеносные районы на суше и в мелководной (прибрежной) части шельфа (до глубины 50—100 м) уже в значительной степени разведаны и выработаны. Поисковые скважины уходят все дальше в море, где глубины 500—600 м и даже более, в арктические районы, на очень большие глубины на суше (свыше 4—5 км). Все это приводит к резкому увеличению материальных затрат и соответственно к резкому удорожанию нефти. Достаточно сказать, что при относительно низких ценах на нефть, существовавших до «энергетического кризиса» 1973 года, освоение ресурсов нефти Северного моря, Северной Аляски, канадской Арктики было просто невозможно: издержки на разведку, добычу и транспорт нефти в этих районах во много раз выше, чем в других районах мира. Цена на нефть, установившаяся в конце 1977 года (около 100 долларов за тонну), по существу, обеспечивает лишь минимальную прибыль на вложенный капитал (около 10%). Как известно, цена какого-либо продукта на мировом рынке в конечном счете устанавливается в соответствии со стоимостью производства этого продукта в наихудших, то есть более дорогих условиях действующих пред-

приятий. Если дорогая продукция этих предприятий (в данном случае североморских нефтяных промыслов) находит сбыт на мировом рынке, то цены продукции более дешевых предприятий (нефтепромыслов в Африке, на Ближнем и Среднем Востоке) немедленно устанавливаются на уровне цены продукции дорогих предприятий.

Следовательно, оценки мировых ресурсов нефти зависят от того, какие методы извлечения имел в виду эксперт, производивший оценку, — ориентировался ли он только на относительно дешевые традиционные методы или учитывал и дорогие новейшие методы и какие именно. Далее: по каким объектам сделан им расчет — по известным районам или с учетом новых, в том числе труднодоступных; только по обычным месторождениям или включая и «необычные» и т. д. То есть в конечном счете оценки мировых ресурсов нефти зависят от того, на какой уровень стоимости нефти ориентировался эксперт.

Чем определяется этот предел? По-видимому, в основном стоимостью тех источников энергии, которыми можно заменить «обычную» нефть в сфере энергетики (главным образом в промышленности и отоплении, так как замены нефти в двигателях внутреннего сгорания пока нет). Это значит — углем, атомной энергией, нефтью из горючих сланцев и битуминозных песков, водородом, солнечной энергией, теплом глубинных недр, что окажется в итоге относительно дешевле. Но именно относительно, так как названные выше источники энергии тоже неуклонно дорожают.

Сегодня и завтра

Итак, на вопрос, поставленный в заголовке статьи, можно было бы ответить следующим образом. Дешевой нефти, к которой мы привыкли за последние 30—35 лет, мало, очень мало. Если условно принять, что ресурсы этой нефти близки к минимальной цифре, названной экспертами на конференции в Стамбуле, то при современных или даже несколько меньших темпах мирового потребления нефти (без СССР) ее хватит лишь до 2000—2010 года. Человечеству неизбежно придется осваивать дорогие ресурсы нефти. Тогда переходный период может продлиться до середины следующего столетия. Вот это обстоятельство — необходимость четкого осознания того, что эра дешевой нефти (вообще дешевой энергии) ушла безвозвратно, что обеспеченность в настоящее время и в будущем энергией означает обеспеченность лишь дорогой (и все дорожающей) энерги-

ей — одно, пожалуй, из важнейших следствий «энергетического кризиса» начала 70-х годов.

Второе немаловажное следствие вытекает из крайней неравномерности распределения ресурсов нефти в мире. Основными потребителями нефти являются индустриально развитые страны. Однако из этих стран только СССР и страны социалистического лагеря в целом полностью обеспечены собственной нефтью. В капиталистическом мире самообеспечивающихся стран единицы (Канада, Норвегия, вскоре такой страной может стать Великобритания). Подавляющее же большинство индустриально развитых капиталистических стран полностью или в значительной степени зависит от импорта нефти из развивающихся стран Азии, Африки и Латинской Америки. США — крупнейший потребитель нефти в мире — вынуждены ежегодно ввозить около половины используемых ими нефти и нефтепродуктов. Япония — почти 100%, западноевропейские страны — свыше 90%.

В настоящее время около 60% мировой добычи нефти приходится на Саудовскую Аравию, Иран, Ирак, Кувейт, Алжир, Ливию, Нигерию, Венесуэлу, Индонезию и другие страны, входящие в Организацию стран — производителей нефти (ОПЕК). Лидирующее положение этих стран, безусловно, сохранится и в ближайшие десятилетия.

Борьба этих стран за более справедливое распределение доходов от эксплуатации своих национальных ресурсов, с одной стороны, и объективные законы развития мировой экономики — с другой, привели к тому, что цена нефти за 1973—1977 годы увеличилась в четыре раза, и этот процесс, несомненно, будет продолжаться. Удорожание нефти одновременно означает и увеличение ее количества, которое можно добыть и использовать. Рост стоимости нефти стимулирует интенсификацию поисков новых месторождений, новых методов их разработки, новых заменителей нефти, новых способов получения энергии. Человеческий гений всегда активно откликался на острые нужды, в особенности такие, которые в равной степени касались всех обитателей нашей планеты. Сегодня крайняя нужда — это необходимость в ограниченном (но все же не в катастрофически коротком) срок найти и освоить новые источники энергии, которые смогут заменить нефть и позволят использовать ее преимущественно в виде технологического сырья, а не топлива. Эта задача, безусловно, будет решена, и человечество навсегда избавится от опасности настоящего энергетического кризиса.

НАСЛЕДИЕ ДРЕВНЕЙ БИОСФЕРЫ

НИКОЛАЙ ВАССОЕВИЧ,
член-корреспондент АН СССР,

ЛЕВ ФЕРДМАН,
кандидат геолого-минералогических наук

Нефть имеет органическое происхождение. Уже в конце прошлого и начале нашего столетия благодаря успехам в изучении состава и свойств нефти, благодаря открытию закономерностей ее распределения в Земле гипотеза образования естественного топлива из остатков организмов, захороненных в осадках, завоевала умы подавляющего большинства отечественных и зарубежных ученых и практиков-нефтяников. К настоящему времени органическая гипотеза, постепенно превратившаяся в теорию, стала почти безраздельно господствующей. В ее создание и отстаивание внесли вклад и авторы данной статьи. Вот в чем выражается сущность этой теории в свете новейших данных геологических, геохимических и биологических наук.

Из живого — в осадки

Нефтеобразование, даже если его рассматривать в самых общих чертах, вырисовывается как длительный и сложный процесс. Он начинается фактически еще в живых организмах, синтезирующих вещества, которые являются предшественниками углеводородов и других соединений, входящих в состав нефти.

Вся ее история теснейшим образом связана с судьбой тех организмов, углеродистое органическое вещество которых после их смерти не исчезает бесследно, а сохраняется хотя бы в малой доле. К таким организмам относятся гидробионты, или планктон, обитающие в морях и озерах и обеспечивающие большую ежегодную биопroduкцию. Среди них первое место (до 90 % планктона) занимают низшие растения — микроскопические водоросли или фотосинтезирующий фитопланктон, который составляет основу всей морской жизни.

Планктон в большинстве случаев

служит основным источником органического вещества, повсеместно содержащегося как в водной толще, так и в осадках морей и озер. В мелководных условиях, при глубинах не более нескольких сот метров, оно попадает в донный ил вместе с отмирающими организмами («дождь трупов»). При большей же глубине органическое вещество (и прежде всего протоплазма) «дождинок» непосредственно не достигает дна, так как растворяется и рассасывается в воде, во многом благодаря деятельности бактерий. В донных осадках этого вещества (взвешенного или коллоидно растворенного) накапливается столько, что по своей массе оно во много раз превосходит массу живых организмов.

Океанологи и литологи установили соответствие между распределениями органического вещества в водах и в донных осадках и планктона в бассейне.

Ежегодно под каждым квадратным метром поверхности Мирового океана в среднем продуцируется около 150 г органики. Между тем в осадки попадает и захороняется менее сотой доли этой продукции.

Важно отметить, что для внутренних морей типа Черного, Каспийского, Азовского и других характерны большие цифры годовой биопroduкции органического вещества и более высокий коэффициент его fossilизации, захоронения.

Органическое вещество — обязательный, хотя и малый компонент почти всех осадочных отложений, начиная с протерозойских. Это следствие повсеместного распространения жизни в морях и озерах, большой биопroduкции организмов по меньшей мере в течение последних 2 млрд. лет.

Общая масса рассеянного углеродистого органического вещества (именуемого часто керогеном) в континентальном секторе стратисферы достигает огромной величины, что в сотни раз превышает все запасы ископаемых углей и нефти.

Необходимое условие

Практически всегда как в современных, так и в ископаемых осадках (водного происхождения) встречаются битумоиды — вещества, подобные липидам (жирам) и вообще липоидам (жироподобным биохимическим компонентам). Это сходство не случайно — источником битумоидов в осадках во многом служат именно липоиды, синтезируемые организмами. В частности, они составляют до 33 % от сухого веса фитопланктона. Это дало основание Дж. Эглинтону на-

зывать битумоиды геопидами, а их биохимические предшественники — биопидами. Наличие битумоидов — необходимое условие нефтеобразования.

Крупное достижение геохимии 60-х годов — это открытие в осадках и осадочных породах углеводородов, оказавшихся обязательным компонентом всех битумоидов. Установлено также, что с ростом глубины эти углеводороды все сильнее напоминают нефтяные.

Содержание углеводородов в современных илах значительно колеблется, но чаще всего в пределах 0,005—0,015 %, достигая в отдельных случаях даже 0,08 %. В органическом веществе (керогене) осадков на долю углеводородов приходится обычно от 0,1 до 3 % (в планктоне — 1—2 %, а в морской и океанской взвеси — 2—10 %).

Осадочные породы характеризуются по сравнению с современными осадками более высоким содержанием углеводородов. В глинистых породах и особенно в мергелях их иногда в два-три раза больше, чем в современных илах сходного типа. Общая масса дисперсных жидких и твердых углеводородов в стратисфере (имеется в виду континентальный сектор) составляет по некоторым оценкам 0,013 % от массы пород, или около 2 % от органического вещества. Другими словами, в 1 м³ породы содержится примерно 300 г углеводородов. А для отдельных типов пород эта величина возрастает вплоть до 15 кг/м³. Итак, рассеянных углеводородов в континентальном секторе стратисферы, по-видимому, не менее 10¹³ т. Это превышает запасы нефти там же в несколько десятков раз!

К главной зоне нефтеобразования

Собранные данные свидетельствуют: процесс нефтеобразования развивается в земной коре сверху вниз, центростремительно (а не центробежно, как это пытаются представить себе неорганики). Предыстория нефти начинается еще в живом веществе, синтезирующем исходные для нее биохимические соединения, а история — с захоронения, fossilизации органического вещества в осадках. Все дальнейшие этапы нефтеобразования теснейшим образом связаны с осадками. Нефть в буквальном смысле слова детище литогенеза. Она представляет собой выделившиеся в самостоятельную фазу жидкие гидрофобные продукты fossilизации органического вещества. Но как происходит их выделение и битуминизация?

Огромный фактический материал заставил отвергнуть все гипотезы,



1. Образование органического вещества в планктоне (диатомовые водоросли, веслоногие рачки).

2. Захоронение (фоссилизация) остатков организмов на дне водоема вместе с осадками.

3. Погружение рассеянного органического вещества вместе с осадками в зону повышенных температур и давлений (главную зону нефтеобразования) и его превращение в подвижные углеводороды (микронепть).

4. Первичная миграция микронепти из наиболее уплотняющихся глинистых пород в пористые песчаные породы.

5. Пластовая миграция микронепти вверх по песчаному пласту (коллектору).

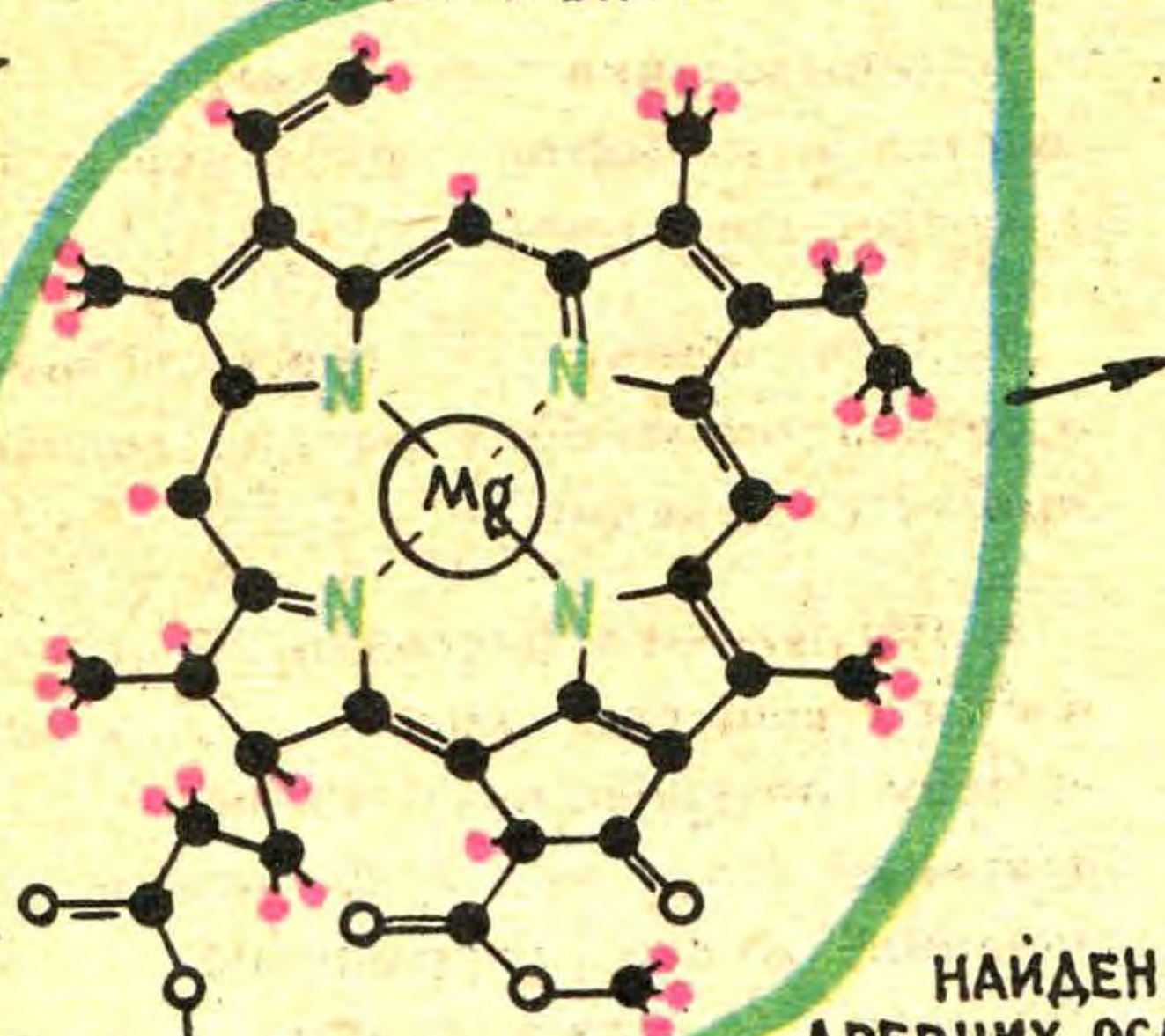
6. Сбор микронепти в ловушке, образование нефтяной залежи.

Подобие молекулярного строения хлорофилла и веществ, входящих в состав нефти. (См. схему на 25 стр.)

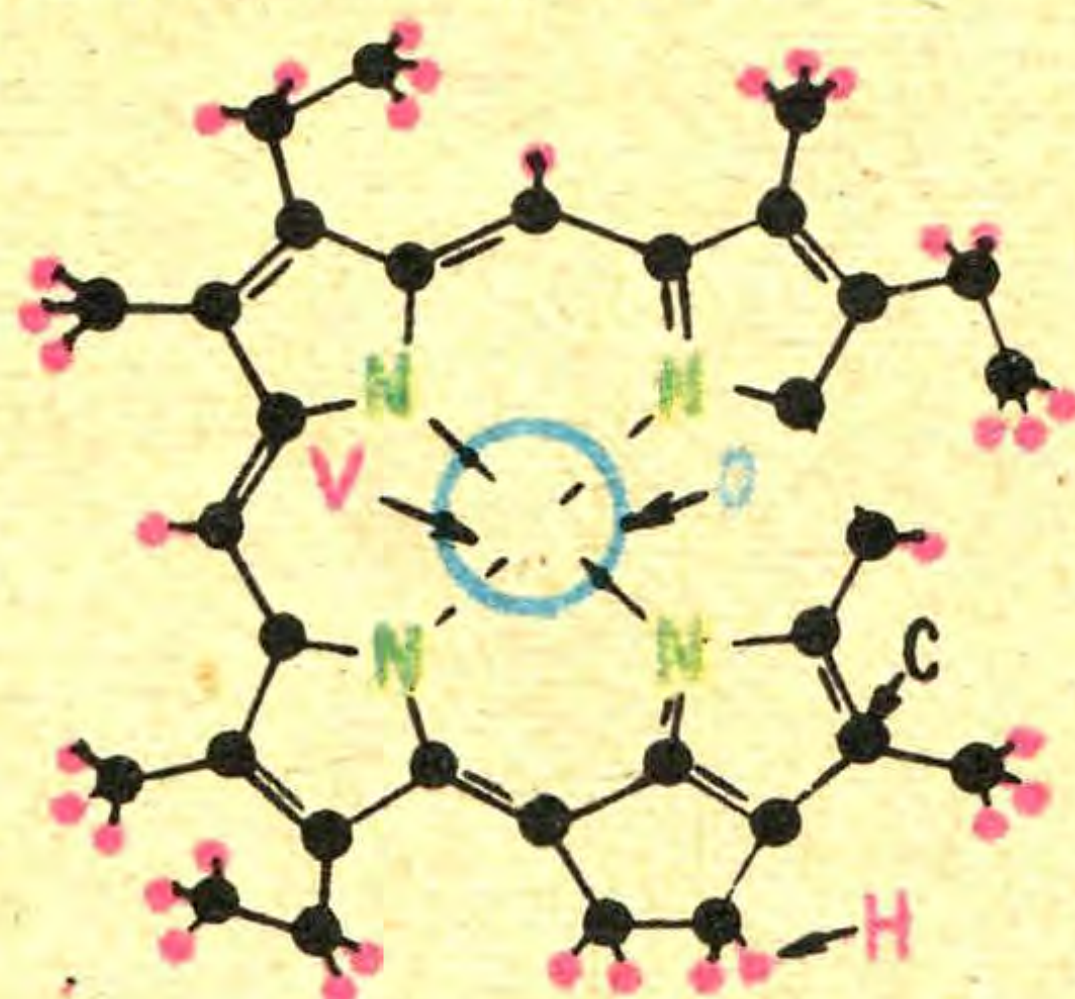
рассматривавшие нефтеобразование как некий особый процесс, требующий или накопления в осадках каких-либо организмов, или специфических условий для преобразования органического вещества при литогенезе и т. д. Исходные для нефти углеводороды, или микронепть, — обычный компонент многих осадочных пород. И. М. Губкин имел все основания писать, что «диффузно-рассеянная нефть занимает огромные пространства на земном шаре».

В результате многочисленных исследований установлено, что по мере погружения осадков, перешедших уже в осадочные горные породы, при наступлении в них определенных термобарических условий происходит дальнейшая битуминизация продуктов фоссилизации. Содержание битумоидов возрастает в несколько раз. Они образуются во многом за счет разрушения полимерлипоидинов — крупных молекул с относительно высоким содержанием водорода. В составе битумоидов все большую роль начинают играть легкие углеводороды, отсутствовавшие раньше. Зона, в которой все это происходит, получила название главной зоны нефтеобразования. Обычно она располагается на глубинах от 2 до 6 км (в зависимости от геотермического градиента) и в ней господствуют температуры от 60°C до 160°C .

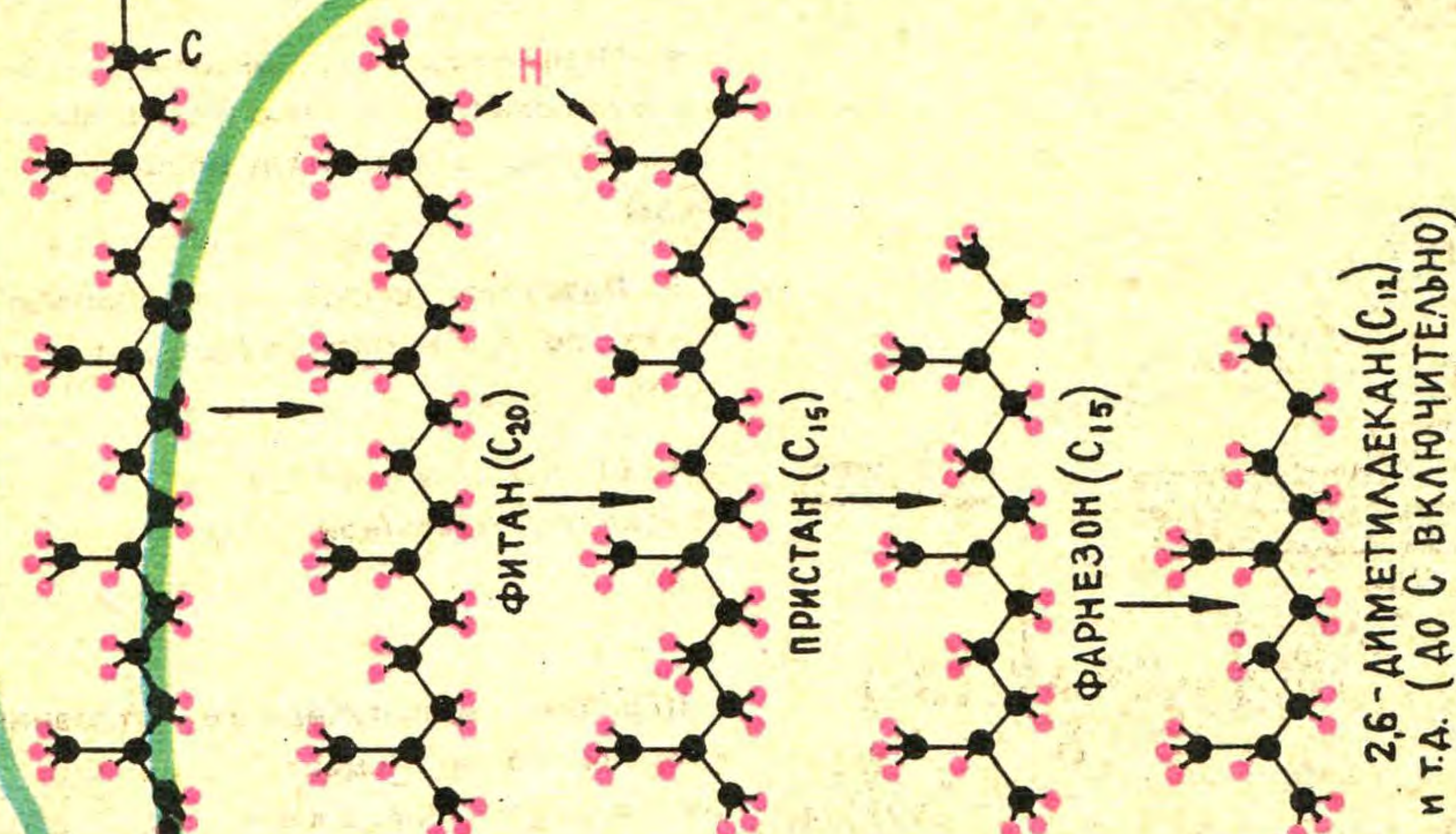
ХЛОРОФИЛЛ И РОДСТВЕННЫЕ ЕМУ ПИГМЕНТЫ



ПОРФИРИН, НАЙДЕННЫЙ В НЕФТЯХ В ЮНЫХ ОСАДКАХ И ДРЕВНИХ ПОРОДАХ



НАЙДЕНЫ В СОВРЕМЕННЫХ И ДРЕВНИХ ОСАДКАХ И В НЕФТЯХ



Необходимость прогрева отложенных для битуминизации органического вещества пород и генерации нефтяных углеводородов объясняет, почему все нефтегазоносные области без исключения представляют собой депрессии в земной коре и являются осадочными бассейнами. Ведь для прогрева нужно опускание, а оно осуществляется именно в таких бассейнах.

Молекулы свидетельствуют

Неопровержимые доказательства справедливости осадочно-миграционной теории попали в руки исследователей после анализа молекулярного состава нефти. Выяснилось, что она содержит много ярких свидетельств биогенной природы составляющих ее веществ.

О бесспорно биологическом происхождении углеродных соединений, содержащихся в древнейших земных породах, говорит их изотопный состав. Дело в том, что в природе существуют два изотопа углерода — ^{12}C и ^{13}C , причем в жи-

вых организмах изотопа ^{13}C меньше, чем в минералах. Так вот, дефицит изотопа ^{13}C в нефти однозначно говорит о ее связи с живой природой.

Природные вещества, распадаясь, дают вполне определенный спектр соединений, следовательно, по ископаемым остаткам можно восстановить строение исходных молекул, подобно тому как палеонтолог восстанавливает по нескольким найденным костям облик давно исчезнувшего животного. Такие молекулы получили название «химических ископаемых», или «хемофоссилий». Нередко их именуют также «биологическими метками» и сравнивают с отпечатками пальцев.

Какие же выводы позволила сделать молекулярная палеонтология?

Прежде всего в нефтяной жидкости были найдены порфирины; эти комплексные полициклические соединения удалось обнаружить и в асфальтах — продуктах дальнейшего превращения нефтевещества, и в углях. А порфирины могли образоваться лишь в результате распада хлорофиллов и родственных им пиг-

ментов, содержащихся в растениях. Исследованиями удалось выявить все вещества, образующиеся в ходе распада хлорофиллов и присутствующие в нефти, причем не только «головки» молекулы, но и их зигзагообразные «хвосты».

За порфиринами обнаружались углеводороды, возникшие после распада стероидов — веществ, присутствующих в живых организмах.

Стало ясно, что углеводороды могли образоваться не только за счет хлорофиллов. Некоторые из них переходят в нефть от биоорганизмов вообще без каких-либо изменений. Например, пристан, липид морских веслоногих рачков (рачки эти составляют иногда 60—90% зоопланктона), был найден в современных осадках в составе «юной» микронепти и уже образовавшейся, но не собравшейся в «целое», в древних осадочных породах в созревающей микронепти и, наконец, в нефтях из залежей. Биопуть прослежен шаг за шагом.

Ищите в осадочных бассейнах!

Итак, огромная лавина фактов неумолимо подтверждает осадочно-миграционное («органическое») происхождение нефти. Почти все нефтяники в практической деятельности исходят из этой теории. В последнем десятилетии на «органической» основе разработан плодотворный историко-генетический метод оценки перспектив нефтегазоносности. Базируясь на осадочно-миграционной теории, советские (А. А. Трофимук, А. Э. Канторович, В. С. Вышемирский и др.) и французские (Б. Тиссо и др.) ученые моделируют процессы нефтеобразования, используя ЭВМ для выявления надежных критериев поиска наиболее крупных месторождений.

Осадочно-миграционная теория открывает весьма благоприятные перспективы обнаружения новых месторождений в осадочных бассейнах — сложных линзах отложений, накопившихся в течение многих миллионов лет в прогибах земной коры. Площадь этих «золотых» впадин, вне которых нефть не образуется, достигает сотен тысяч квадратных километров. Во всем мире насчитывается сегодня свыше 300 таких бассейнов, прячущихся под 40% земной суши. Ясно, что в крупных и более мощных — глубоко прогнутых — бассейнах таятся, по мнению авторов, и большие запасы.

Итак, поиск и разведка новых месторождений, базирующиеся на научных методах осадочно-миграционной теории, должны и в дальнейшем приводить к успеху.



ЭЛЕКТРОНИКА — РЕДАКТОРУ

Немногие наши читатели представляют себе выпуск газеты, альманаха, журнала. Мы доверительно сообщаем, что написать и послать по почте или передать по телетайпу в редакцию статью, заметку, очерк — значит выполнить хотя и важную, но все же меньшую часть дела. Из поступивших материалов следует выбрать самые важные и интересные. Именно с этого момента начинается неведомый читателю, но весьма сложный процесс издания журнала. В нем участвуют люди многих профессий, но, пожалуй, больше всего редакторов. Это они корпят над авторским текстом, сокращают и дополняют его — словом, правят. Это они «вылавливают» и исправляют ошибки: грам-

матические и технические, исторические и стилистические. Это их за все недочеты в статье ругают читатели и руководство. Успех же публикации считают заслугой автора. Такова действительность.

Особенность редакторского труда состоит в том, что авторский текст подвергают тщательной доработке. Его не только сокращают или растягивают до нужного объема, но и исключают из него слишком профессиональные (жаргонные) термины, вводят афоризмы и изящные обороты речи, разбивают на разделы и озаглавливают их, уточняют параметры описываемой машины или даты волнующих событий. Словом, редактирование — нелегкий и деликатный труд.

Для ускорения выпуска газет и журналов в последние годы в нашей стране и за рубежом разрабатываются специальные системы обработки текстовой и графической информации. Среди лидеров этих разработок можно назвать американскую фирму «Оптроникс интернейшнл инкомпани». Она с 1977 года поставляет заказчикам электронные системы по изготовлению печатных форм газет и журналов для полиграфической промышленности.

Первым покупателем такой системы было финское акционерное общество «Хелпринт». Оно усовершенствовало американскую разработку и на ее основе создало свою — «Пагитрон».

В систему «Пагитрон» входят несколько мини-компьютеров, аналогичных одной из модификаций отечественной ЭВМ «Электроника 100И», и множество внешних устройств. Среди них и запоминающие устройства на магнитных дисках, и дисплеи, и устройства ввода текста по телетайпу и вывода на широкую бумажную ленту. Словом, акционерное общество «Хелпринт» не поскупилось на оснащение своего детища самыми современными средствами вычислительной техники. Именно это и позволяет ускорить и облегчить труд редактора. В самом деле...

Нетрудно представить себе обычную редакционную картину: литсотрудник кладет перед собой экземпляр статьи и начинает «кромсать» его вдоль и поперек, пока не приведет к «читабельному» виду. Нередко исправлений так много, что от подлинника остается лишь воспоминание. Тогда-то и приходится не фигурально, а по существу переписывать статью: долгое и, скажем прямо, не очень приятное дело. Но представим себе ту же работу над статьей или очерком, выполняемую в системе «Пагитрон».

РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕКСТА. Литсотрудник садится перед дисплеем — этаким телевизором с клавиатурой пишущей машинки, — кладет перед собой материал и «печатает» его на дисплее. Минута — и целая страница текста мерцает

Система «Пагитрон». Оператор с помощью клавиатуры дисплея вводит в память на магнитных дисках текст корреспонденции.

Блок-схема электронной системы «Пагитрон».

на голубом экране, чем-то напоминающая титры к фильмам 20-х годов. «Достаточно», — думает литсотрудник и принимается за редактирование. «Ага, здесь пропущена буква», — нажатие клавиши, и вдоль строки перемещается светящаяся точка. Вот она и на нужном месте. Нажатие клавиши «СДВИГ» — и часть строки правее этой точки сдвигается, освобождая место для пропущенной буквы, вводимой нажатием клавиши. Точно так же можно «стереть» часть или всю строку и «вписать» на освободившееся место другой текст.

Клавиатура дисплея позволяет многое: заменить прописные буквы строчными или наоборот, ввести или исключить красную строку, изменить шрифт, на освободившееся место в строке «вызвать» нужную фразу из памяти на магнитных дисках или с другого подключенного к системе дисплея и, наконец, просто «печатать» очерк без пишущей машинки... Но вот абзац готов. Нажатием клавиши его отправляют в память. Впрочем, только что отредактированный кусок в нужный момент можно вызвать на экран. А пока что он снова чист и готов к отображению следующей части текста. Теперь пора перейти к следующему абзацу... И так далее, пока вся статья не превратится в интересное произведение, легко читаемое, насыщенное цифрами и фактами. А если вам необходим оттиск, чтобы сопоставить его с оригиналом или дать вычитать автору, пожалуйста. Небольшое колдовство на пульте ЭВМ (передача нужной команды), и из устройства вывода на широкой бумажной ленте, слегка потрескивая, выползает готовая статья...

ПОДГОТОВКА ИЛЛЮСТРАЦИЙ.

Художественный редактор закрепляет фотографию, рисунок или иллюстрацию из книги на цилиндрический валик сканера, накрывает его прозрачной крышкой и нажимает кнопку «ПУСК». Валик с рисунком начинает вращаться, и вдоль него по направляющим медленно ползет фотосчитывающая головка. Это нехитрое устройство состоит из лампочки, освещающей небольшую часть рисунка, крошечного объектива, фокусирующего отраженный свет с точечного участка рисунка, и фоторезистора, преобразующего падающий на него световой поток в электрический сигнал. В аналого-цифровом преобразователе этот сигнал превращается в двоичный код и передается в запоминающее устройство на магнитных дисках.

Через 1—2 мин «образ» будущей иллюстрации уже хранится в памяти ЭВМ. Теперь его можно «вызвать» на экран дисплея и, если потребуется, изменить: «отрезать» края, «убрать», положим, лишние машины, а на их место поместить деревья, подобрать нужный масштаб рисунка — увеличить или уменьшить и т. д. и т. п. Словом, с рисунком работают так же, как с текстом. Если потребуется, его можно отпечатать и уже визуально сравнить с оригиналом.

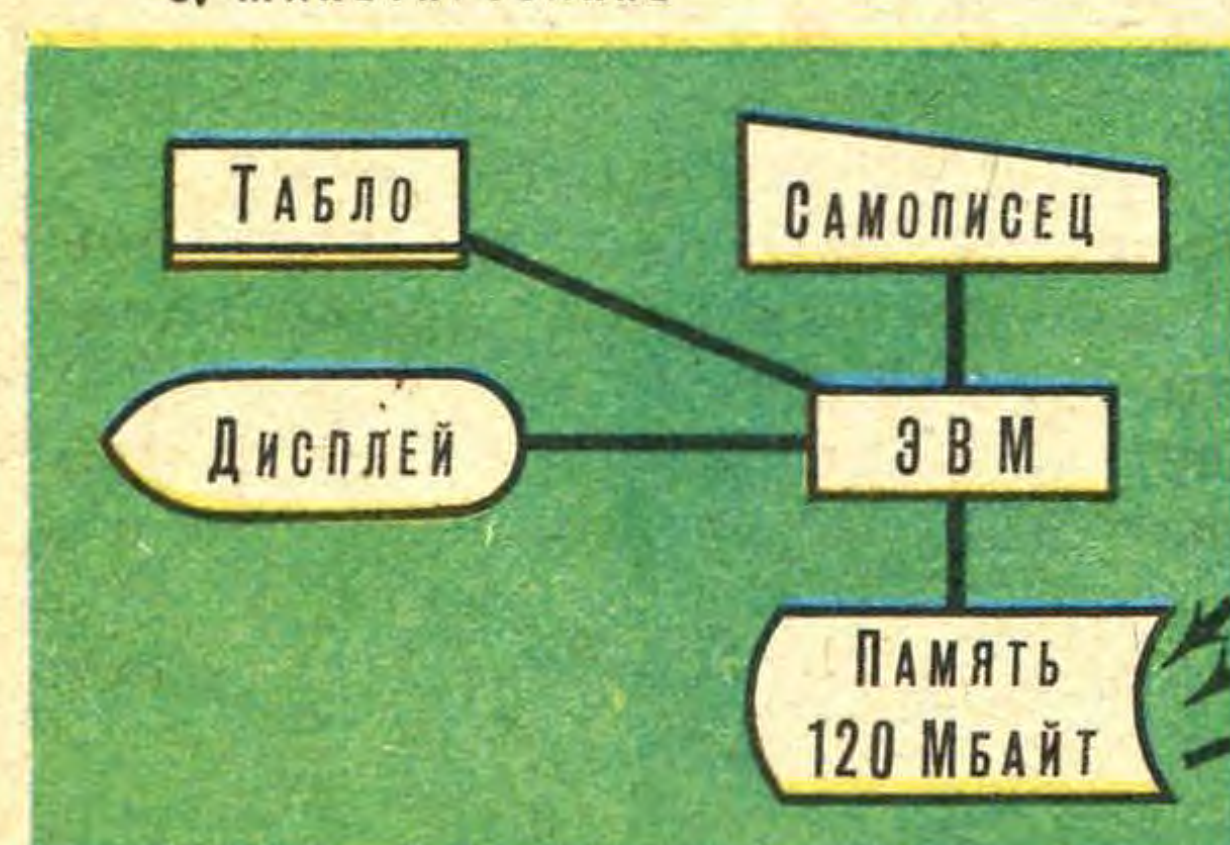
1. Ввод текста



2. Ввод иллюстраций



3. Макетирование



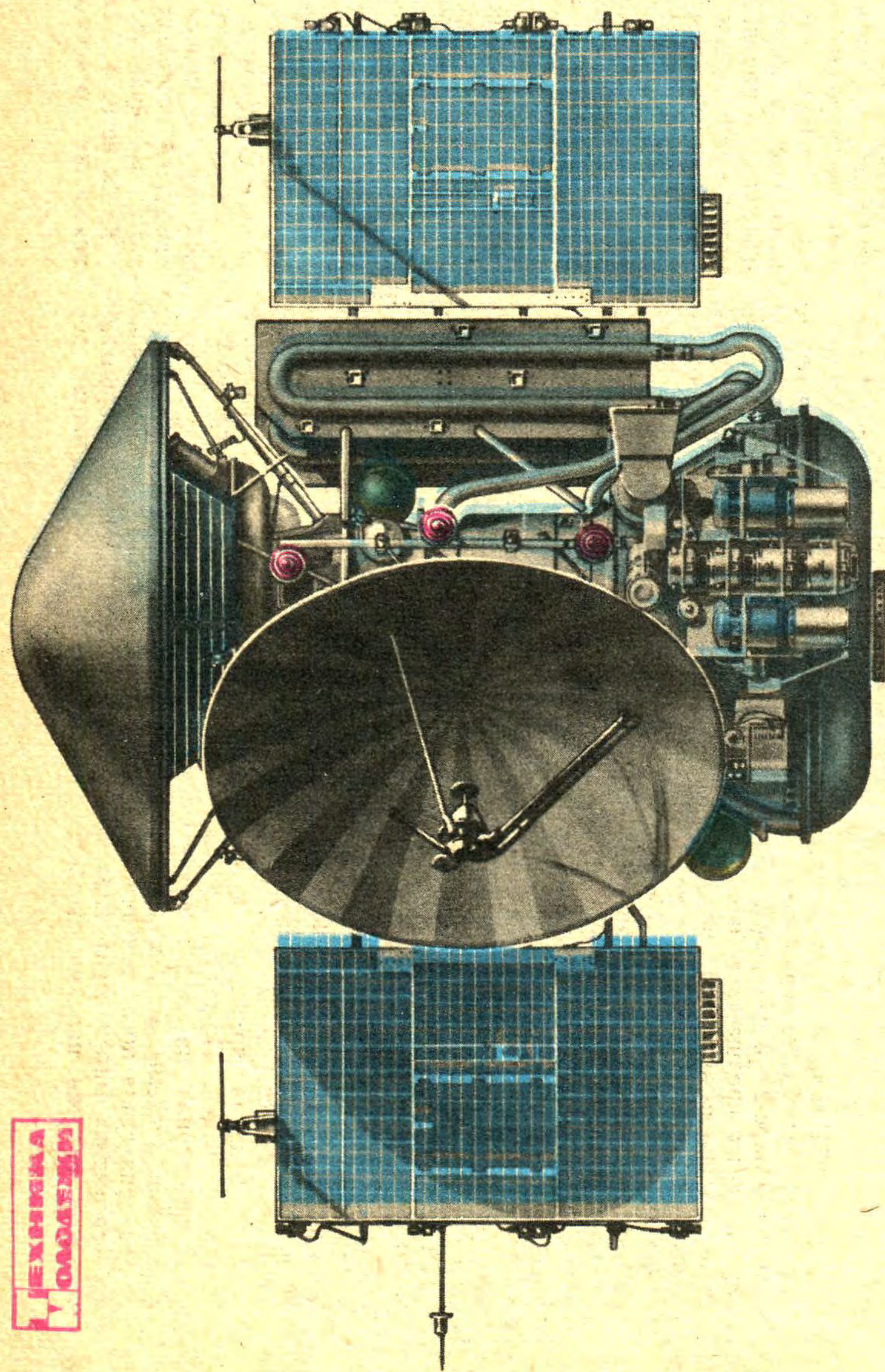
4. Оттиск верстки



ВВОД С ТЕЛЕТАЙПА открывает широкие возможности перед системой «Пагитрон». Корреспондент может находиться в другом городе и передать по телетайпу очерк прямо в память машины. Прием материалов по проводам может осуществляться в любое время суток и без участия человека. ЭВМ сама примет текст и разместит его в определенной — внешней — части памяти. Редактор по своему усмотрению может «вызвать» на экран дисплея содержимое внешней части памяти и отредактировать (или стереть за ненадобностью) этот материал.

МАКЕТИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА, читаем в Большой Советской Энциклопедии, — это «оформление материала номера в композиционно законченном виде». Вот где система «Пагитрон» будет особенно полезна...

Продолжение на стр. 47



На рисунке изображена автоматическая межпланетная станция «Марс-3» (в двух проекциях). Справа внизу показана схема устройства «Марс-3». Цифрами обозначены: 1 — спускаемый аппарат; 2 — астрономическая параболическая антенна; 3 — антенна научной аппаратуры «Стерео»; 4 — магнитометр; 5 — приборный отсек; 6 — корректирующий и тормозной двигатель; 7 — оптико-электронные приборы системы астроориентации; 8 — оптико-электронный прибор системы автономной навигации; 9 — блок баков двигательной установки; 10 — панель солнечной батареи; 11 — радиаторы системы терморегулирования.

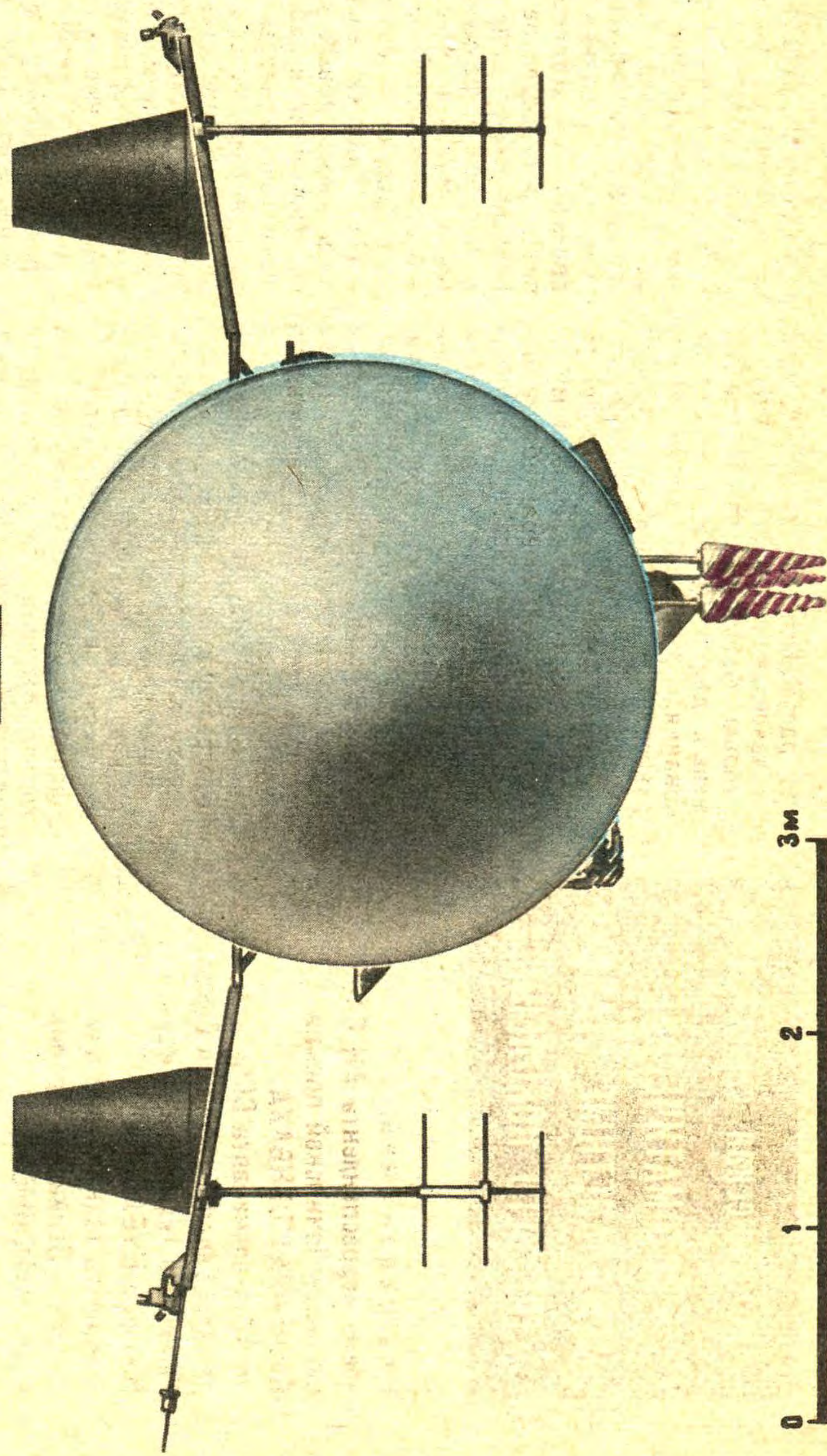
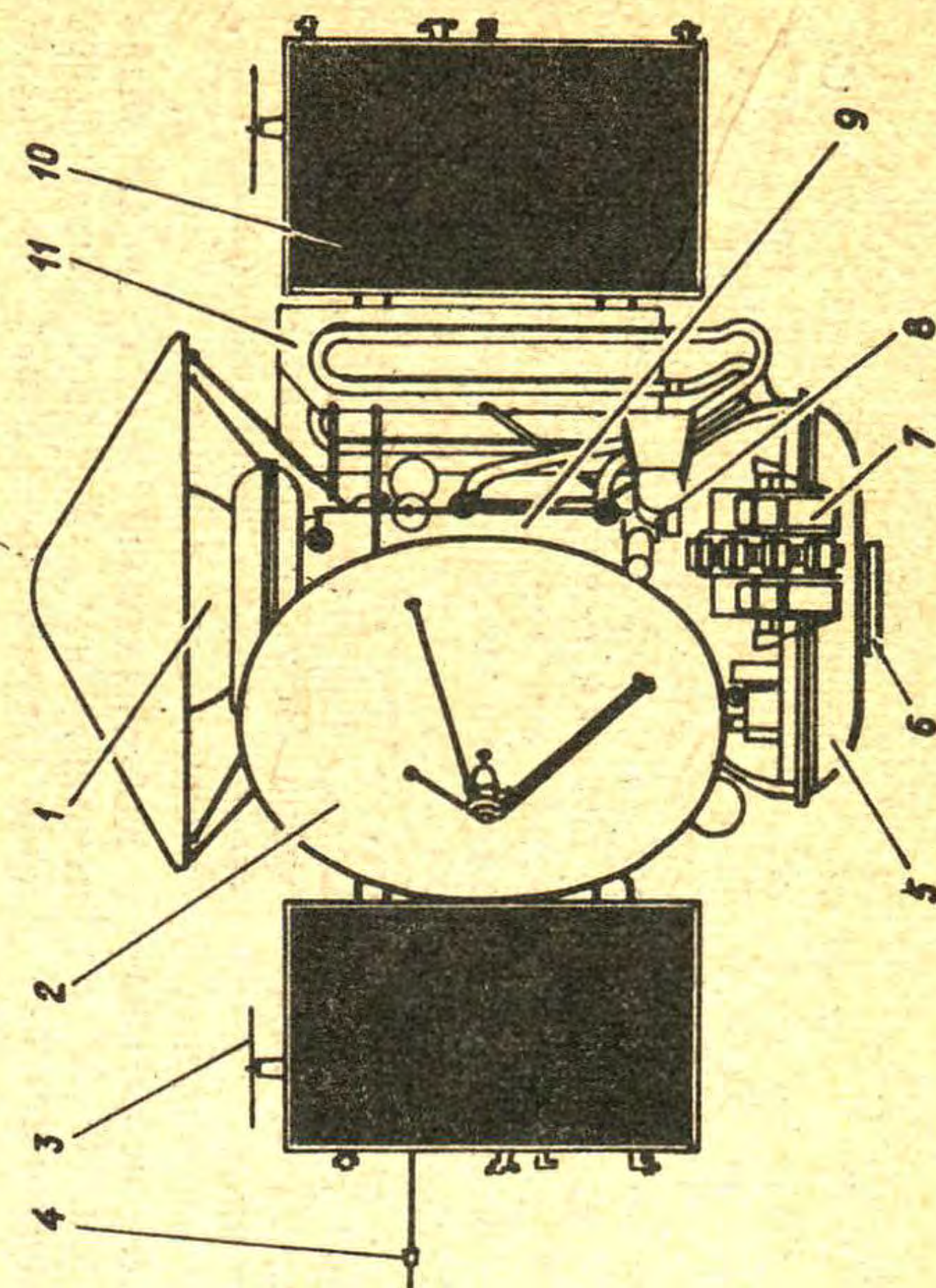


Рис. Михаила Петровского



0 1 2 3м

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Под редакцией:
члена-корреспондента АН СССР,
лауреата Ленинской премии
Бориса РАУШЕНБАХА;
летчика-космонавта СССР,
двукратного Героя Советского Союза,
кандидата технических наук
Валерия КУБАСОВА;
кандидата технических наук,
лауреата Ленинской премии
Глеба МАКСИМОВА

В мае 1971 года к Марсу стартовали автоматические межпланетные станции «Марс-2» и «Марс-3». Так же как и их предшественников, эти станции вначале вывели на промежуточную орбиту ИСЗ, откуда уже они стартовали к планете. АМС третьего поколения существенно отличались от уже летавших космических аппаратов. И выводились более мощной ракетой-носителем «Протон». Это позволило существенно увеличить их вес (до 4650 кг) и, следовательно, значительно расширить круг исследуемых проблем.

Две основные технически сложные задачи были решены при их запуске — мягкая посадка спускаемого аппарата на поверхность планеты и выведение на орбиты искусственных спутников Марса.

Марс издавна привлекал к себе внимание людей. Пожалуй, это самая популярная на Земле планета Солнечной системы. Особенно популярной она стала после сенсационного «открытия» марсианских каналов. Земляне тут же начали «заселять»

Марс разумными существами, и в этом «заселении» принимали участие не только фантасты, но и ученые. Конечно, для этого были некоторые основания. Марс по многим своим характеристикам напоминал Землю: сутки на Марсе длятся около 24 часов; наклон экватора к плоскости орбиты тоже близок к земному; у планеты есть атмосфера; вблизи полюсов обнаружены яркие белые пятна, эти «полярные шапки», напоминающие земные, весной и летом уменьшаются, а осенью и зимой увеличиваются; темные области на поверхности Марса меняют свою окраску и размеры в зависимости от сезона. Так появилась гипотеза о существовании на Марсе растительности.

Но вот в 1965 году «Маринер-4» сфотографировал планету вблизи. И сразу же многие загадки перестали существовать. Оказалось, что марсианская поверхность очень похожа на лунную: вся покрыта кратерами. Выяснилось, что «каналы», которые когда-то вызвали так много самых различных предположений, всего лишь фикция, обман зрения. Наблюдения с Земли позволили исследовать атмосферу Марса. По уточненным данным, она состоит в основном из углекислого газа и содержит не большое количество водяного пара. А атмосферное давление на поверхности в 100—200 раз меньше, чем на Земле. Значительно ниже и температура: даже на экваторе +30°С днем и —70°С ночью. Условия суровые и, пожалуй, исключающие наличие высокоорганизованной жизни, хотя и не исключающие жизни вообще.

Несмотря на то, что к концу 60-х годов наши знания о Марсе значительно расширились, интерес к нему не уменьшился. И до сих пор ученые не смогли ответить на самый волнующий вопрос: есть ли жизнь на Марсе? Вот почему один за другим отправляются к Марсу космические аппараты, и среди первых разведчиков были советские АМС «Марс-2» и «Марс-3».

Как же были устроены эти аппараты? Принципиальная компоновочная схема осталась прежней: орбитальный отсек, спускаемый аппарат, кор-

ректирующая двигательная установка, солнечные батареи (источник электроэнергии) и параболическая антенна для связи с Землей. Впрочем, сама конструкция станции была совершенно иной. Основным несущим элементом конструкции стал цилиндрический топливный бак мощной двигательной установки. К баку крепится все остальное. Внизу — приборный отсек в виде тора, «бублика», в котором размещены приборные блоки всех основных систем. В дырке этого «бублика» установили двигатель. Вверху — спускаемый аппарат. На станциях впервые испытывалось много новых систем. Одна из них (автономная навигационная) осуществляла маневры, обеспечивающие мягкую посадку спускаемого аппарата и выведение станции с высокой точностью на орбиту спутника Марса. Причем всеми этими операциями руководила бортовая вычислительная машина без вмешательства Земли.

Впервые в истории космонавтики предстояло совершить мягкую посадку на Марс. Была выбрана гибридная схема — торможение за счет лобового аэродинамического щита в верхних слоях атмосферы, спуск на парашюте, а перед самой посадкой — с помощью ТДЦ. Предусматривалось также использование амортизационного устройства в момент посадки.

Весь полет станций по траектории Земли — Марс, проведение заключительных маневров, переход на орбиты спутников планеты и посадка прошли точно по программе. Капсула «Марс-2» 27 ноября 1971 года впервые доставила на поверхность планеты вымпел с изображением Герба Советского Союза. Второго декабря спускаемый аппарат «Марс-3» совершил мягкую посадку. Сами же АМС еще длительное время исследовали планету и фотографировали ее с орбит искусственных спутников. Интересные результаты удалось получить во время наблюдения мощной пылевой бури на поверхности Марса, бушевавшей несколько месяцев, то затихая, то вновь усиливаясь.

К планетным станциям третьего поколения относятся и советские

станции «Венера-9» и «Венера-10», совершившие полет в 1975 году. Совершенно уникальные результаты были получены от спускаемых аппаратов этих станций, осуществивших мягкую посадку на Венеру и впервые в истории передавших на Землю панорамы поверхности с «планеты загадок». Удивительными и неожиданными оказались эти снимки: острые камни, скалистые обломки (до этого думали, что плотная и горячая атмосфера Венеры превращает камни в что-то вроде морских глыб сглаженными углами).

Конструктивно эти станции были похожи на «Марсы». Отличались лишь спускаемые аппараты, рассчитанные на работу при наружном давлении в 100 атм и температуре около 500°С. Спуск на поверхность шел в три этапа: аэродинамическое торможение в верхних слоях атмосферы, спуск на трехкупольном парашюте и на последнем участке — плавная посадка с помощью аэродинамического устройства. Станции «Венера-9» и «Венера-10» стали ее первыми ответственными спутниками, которые в течение многих месяцев изучали верхнюю атмосферу и околопланетное пространство, фотографировали обильный покров.

К АМС третьего поколения относятся «Марсы» с четвертого по седьмой, «Венера-11» и «Венера-12». Спускаемые аппараты двух последних осуществили мягкую посадку на Венеру в декабре прошлого года, провели тонкий химический анализ атмосферы, зафиксировали грозные разряды, позволили уточнить модель атмосферы планеты, которая еще и теперь во многом остается загадкой.

Полеты автоматических межпланетных станций к Марсу и Венере, прямые измерения в атмосфере планеты и на поверхности значительно расширили наши знания о строении Солнечной системы, об условиях в космическом пространстве. И ответ на вопрос «Есть ли жизнь на Марсе?», очевидно, дело не такого уж далекого будущего.

МАРИНА МАРЧЕНКО,
инженер



ДАЧА-ПУТЕШЕСТВЕННИЦА

А. ВАСИЛЬЕВ,
г. Витебск

Прицеп-дачу можно перевозить любым отечественным автомобилем, включая «Запорожец». Основа устройства — рама, сваренная из труб. К ней крепится подвеска (использованы пружины «Запорожца», ВАЗ-968 и ступицы мотоколяски СЗА). Колеса от мотоколяски. К раме приварены четыре винтовых короткоходных домкрата для придания устойчивости даче на стоянке и сменные колеса. В передней части рамы находится сцепка с регулятором угла заднего свеса. На раме болтами закрепляется основание кузова. Оно перегородено для жесткости и удобства. В передней части основания кузова сделаны отсеки: один для хранения и транспортировки двух пятилитровых баллонов с газом и места для кухонного блока, другой для спальных принадлежностей и другого груза. Средняя часть прицепа — из шести разборных панелей.

Внутренняя планировка прицепа позволяет с достаточным комфортом разместиться семье из пяти человек. В салоне — три стационарных спальных места (один диван размером 1700×600 мм, другой — 1900×600 мм). Съемный стол крепится к задней панели кузова. Он-то и трансформируется на ночь в третье спальное место размером 1700×1900 мм. Для этого стол устанавливается между двумя диванами и закрывается съемными спинками из поролона.

На даче предусмотрен кухонный блок. В собранном (транспортном) положении его габариты $500 \times 570 \times 900$ мм. На стоянках он раскладывается, и тогда размер кухни увеличивается до $0,8 \text{ м}^2$. В ней размещаются газовая двухконфорочная плита, мойка и столик для приготовления пищи. Под газовой плитой предусмотрены полки для продуктов, вверху — подвесная полка для посуды и 20-литровый бак для питьевой воды. Теплоизоляция — пенопласт в панели. Вентиляция — люк на крыше с регулятором подъема.

На фотографии и рисунке изображена дача на колесах, которая пригодится по вкусу каждому путешественнику.

Фото Александра Шишколова.



Стихотворение номера

БОРИС БОБЫЛЕВ

ГИРДА

Угол Орликова переулка
И широкой Садово-Спасской...
На подвал в этом доме гулком
Озирались жильцы с опаской.
В самом деле:
За опытом опыт,
Лязг железа
И дым гривастый.
А по квартирам рос ропот.
— В этом доме жить опасно! —
Но,
на «темных» людей негодуя,
Над «паяльной лампой» колдует
Марсианских дорог прорицатель —
Фридрих Цандер.
Конструируя с мыслью единой
Не волшебный фонарь Аладдина,
Он предвидит прообраз далекий —
Реактивную ярость «Востока».
Мысль клокочет в подвале
московском,

Прорывая Земли тяготенье,
Потому что уже Циолковский
Дал отцовское благословенье.

А пока — рвутся пороха скирды
И финансы поют романсы —
Живы огнепоклонники ГИРДа,
Бессребреники,
Энтузиасты.
Королев говорит без утайки:
— Нужно серебро — для

ответственной
пайки! —

Полетело в тигель добро —
Все фамильное серебро.
Полетело свободное время —
И кино,
И загар на курорте,
Чтоб взошло реактивное семя
Взлетом в будущем космопорте.
Пусть везде разглагольствуют с
жаром,

Ядовито,
А может, наивно:
— Эта группа

работает даром!

И бесплатно,
И бесперспективно! —
Но встает Михаил Тухачевский,
Окрылив этот замысел дерзкий:
— Понимаю,
Что так поступать нелегко.
В новом деле нельзя без риска:
Это от звезд
До Земли далеко,
От Земли до звезд
Близко!

«СЕМУРГ» —

ПТИЦА,

ЛЕТЯЩАЯ

К СЧАСТЬЮ

САВЕЛИЙ КАШНИЦКИЙ,
наш спец. корр.

Далеко не все сознают, что современная авиация — это не только трансконтинентальные гиганты, но и легкие «малютки», чей внешний вид, технические характеристики отнюдь не поражают воображение непосвященных. Однако многие отрасли народного хозяйства сегодня немисливо представить без этих маленьких тружеников. Почтовые и транспортные перевозки, опрыскивание полей удобрениями и ядохимикатами, медицинская служба в труднодоступных областях Крайнего Севера, тушение лесных пожаров и многое, многое другое — удел «малой авиации».

И, как это ни удивительно, легкие самолеты — далеко не самый простой вопрос для современной авиации.

Сейчас самый распространенный в нашей стране легкий самолет — Ан-2.

Но легкой «Аннушку» можно назвать с некоторой оговоркой. Кроме того, в ряде случаев требуется самолет значительно меньше и дешевле в эксплуатации. Правда, есть у нас и другие легкие самолеты. Но по ряду технических характеристик они не отвечают современным требованиям.

Это прекрасно сознавали студенты и сотрудники Московского авиационного института имени С. Орджоникидзе.

Могли ли они предполагать, что будущее подарит многим из них интересное и в то же время серьезное дело, которому они отдадут свои знания, способности, редкие свободные дни и бессонные ночи?

Догадывался ли тогда научный руководитель опытного студенческого конструкторского бюро самолетостроения, профессор кафедры конструирования и проектирования самолетов МАИ Александр Алексеевич Бадягин, что на ближайшие пять лет ему уготована увлекательнейшая работа, посильная, как считалось, только крупнейшим «фирмам»?

А. А. Бадягин поделился замыслом со своим коллегой, профессором Х. Г. Сарымсаковым, заведующим аналогичной кафедрой Ташкентского политехнического института, и тот согласился сотрудничать.

Впоследствии к работе подключились вычислительный центр и кафедра аэродинамики МАИ. А на авиационном заводе в столице Узбекистана построили уникальные, начиненные сложнейшей автоматикой флаттерную и штопорную модели (для исследования прочностных и динамических качеств самолета).

В течение трех последующих лет конструкторская группа Бадягина из многочисленных вариантов самолета выбрала оптимальный, научно обосновав его преимущества перед другими. Таким образом, проектно-конструкторскую разработку предваряло серьезное исследование, в результате которого была создана концепция легкого самолета. Согласитесь, все это начисто отменяет бытующие предположения о кустарщине, якобы неизбежной в студенческом КБ.

В работу эту включились не только студенты, но и аспиранты, инженеры и преподаватели института.

С откровенной радостью вспоминает Александр Алексеевич то замечательное время, когда он постоянно ощущал себя в непривычном амплу главного конструктора. Опытный специалист, не раз принимавший участие в осуществлении самых

дерзновенных проектов — достаточно сказать, что Бадягин, в то время инженер КБ, три года работал под непосредственным руководством Сергея Павловича Королева, — прекрасно понимал, что от правильности его решений зависит конечный успех всего дела.

Немало оригинальных решений родилось в период проектирования самолета. Специальная форма отверстия воздухозаборника двигателя, в который входит набегающий поток, была предложена Софьей Исаковской, обосновавшей свой выбор серьезным математическим исследованием.

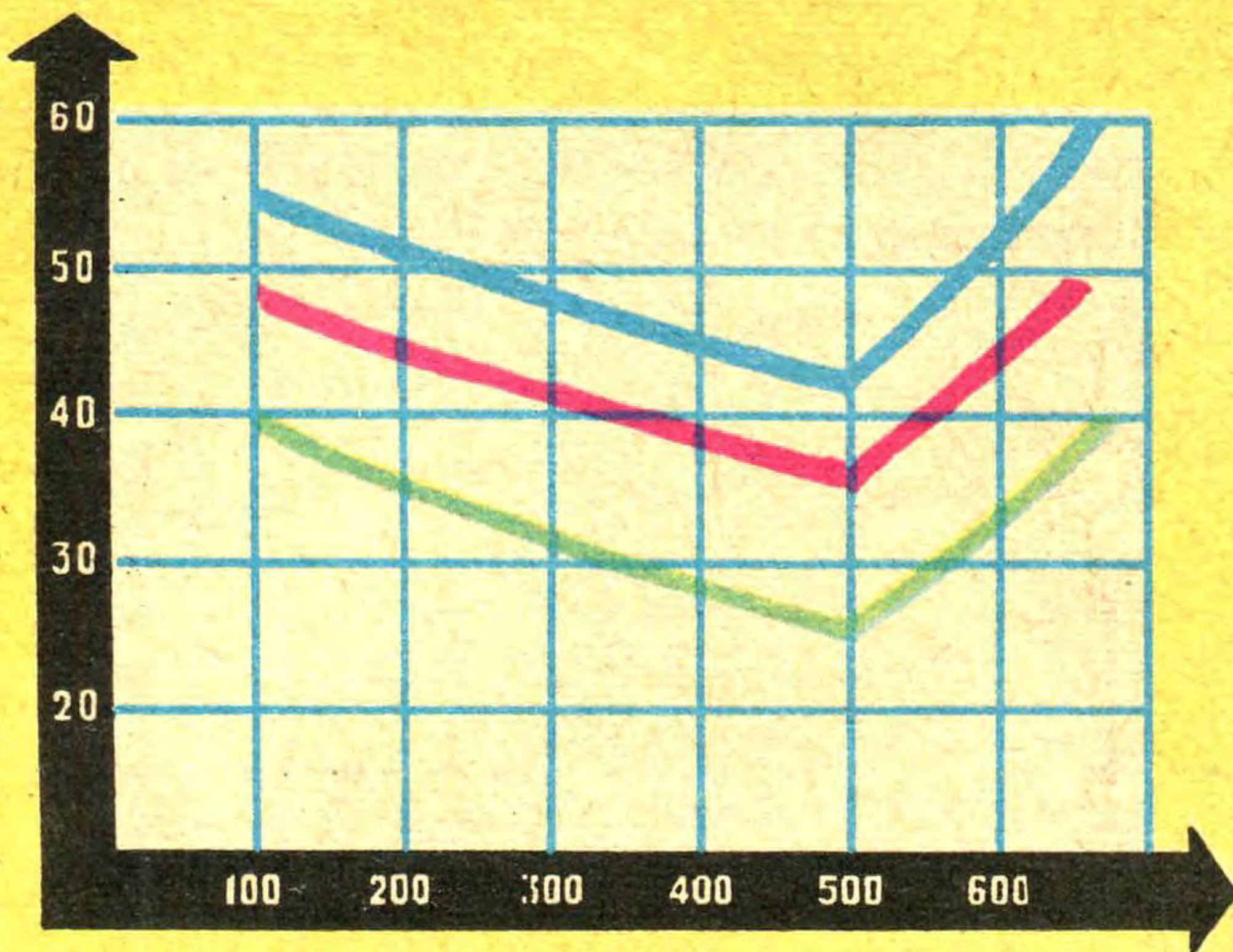
Общеизвестно, что истина рождается в споре. А в самолетостроении спор — это расчеты и чертежи, недели и месяцы упорного труда, который даже в случае отрицательного результата не оказывается напрасным. Немало времени потратил студент Алексей Хоробрых на дипломный проект, посвященный точно такому же легкому самолету, но с турбовинтовым двигателем.

Профессор Бадягин помог раскрыть конструкторские способности Володе Цховребашвили.

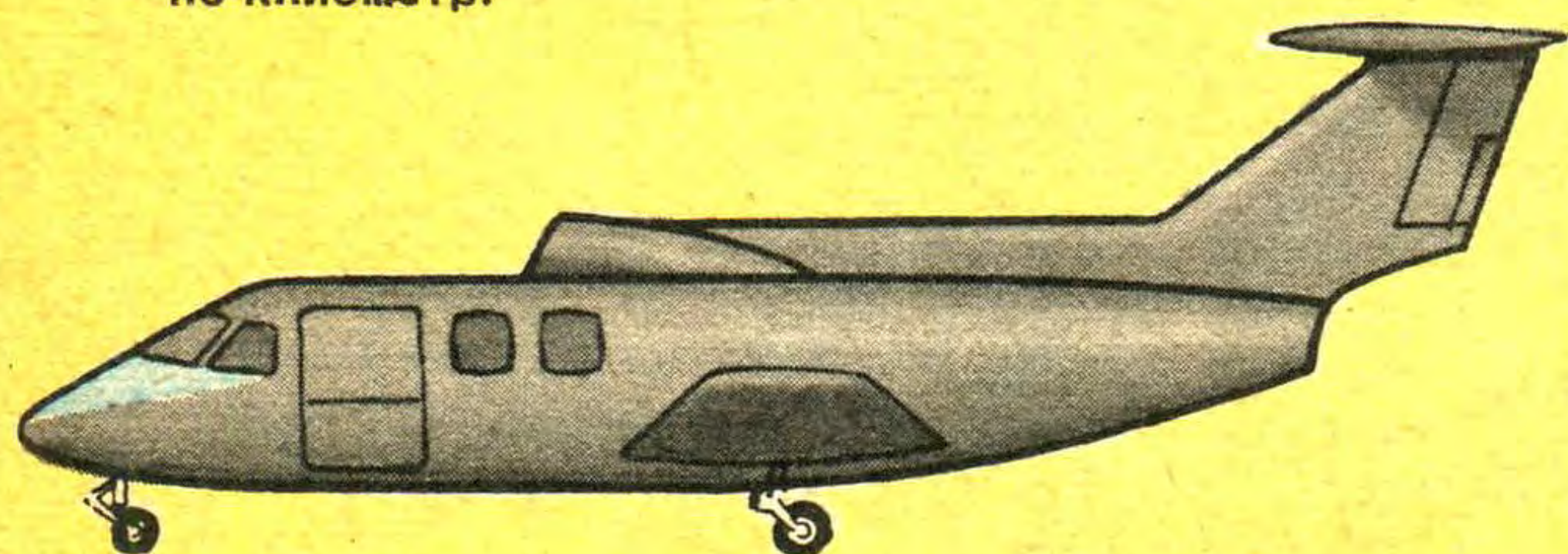
Игорь Выслов, чья диссертация была посвящена оптимизации параметров самолета с помощью ЭВМ, сейчас преподает в Куйбышевском авиационном институте.

Можно было бы привести немало других примеров, подтверждающих, что работа над самолетом стала не только решением интересной научно-технической задачи, но и хорошей школой для будущих инженеров, организаторов производства и ученых. Ограничимся только одним — по тематике, связанной с проектом, защищены 3 кандидатские диссертации и 21 дипломный проект. Сегодня ученики Александра Алексеевича работают в различных районах Советского Союза. Но для каждого из них напряженная деятельность в СКБ была началом самостоятельного пути, а спроектированный самолет — первым творением рук своих, первой ласточкой, птицей, летящей к счастью.

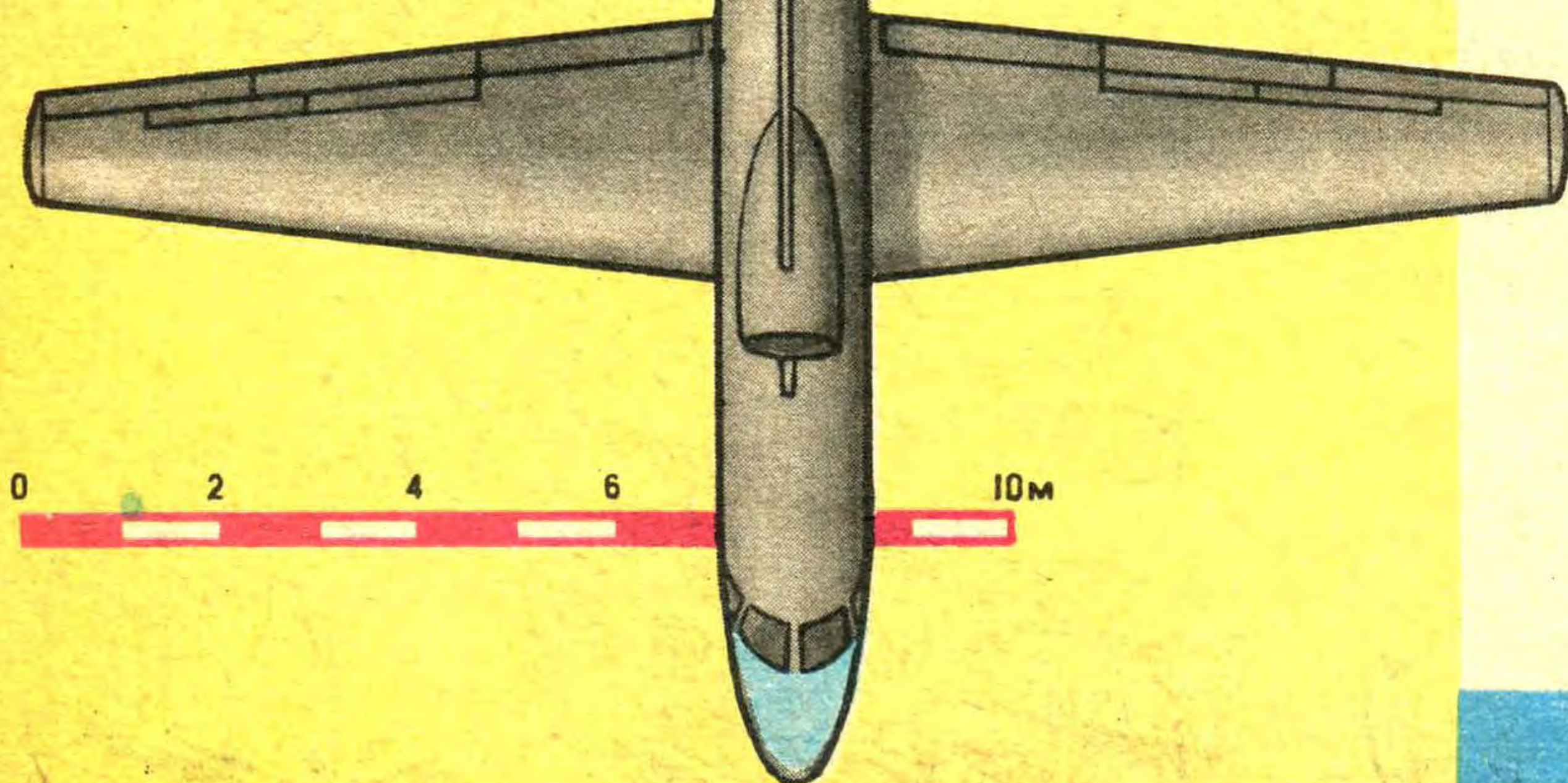
Именно так — «Семург» — называли самолет ташкентские соавторы. По-узбекски — птица, летящая к счастью.



Себестоимость перевозок на «Семурге». По горизонтальной оси — дальность рейса в км, по вертикальной — стоимость в копейках на тонно-километр.



Основные размеры:
 длина 13,2 м
 высота 4,5 м
 размах крыльев . 15,5 м



„Воздушный извозчик“

Студенты проектируют универсальный самолет

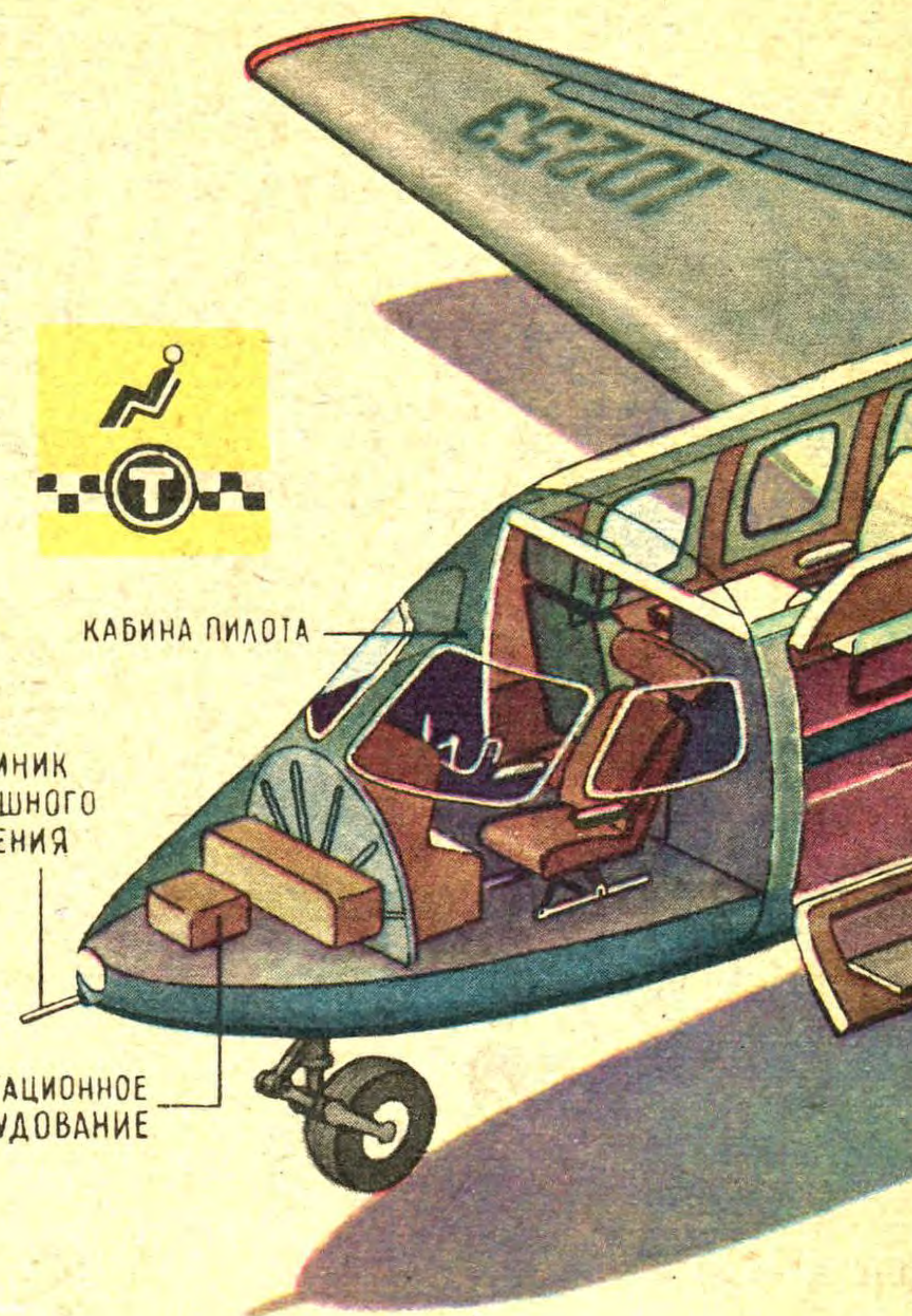
САЛОН НА 6 ПАССАЖИРОВ



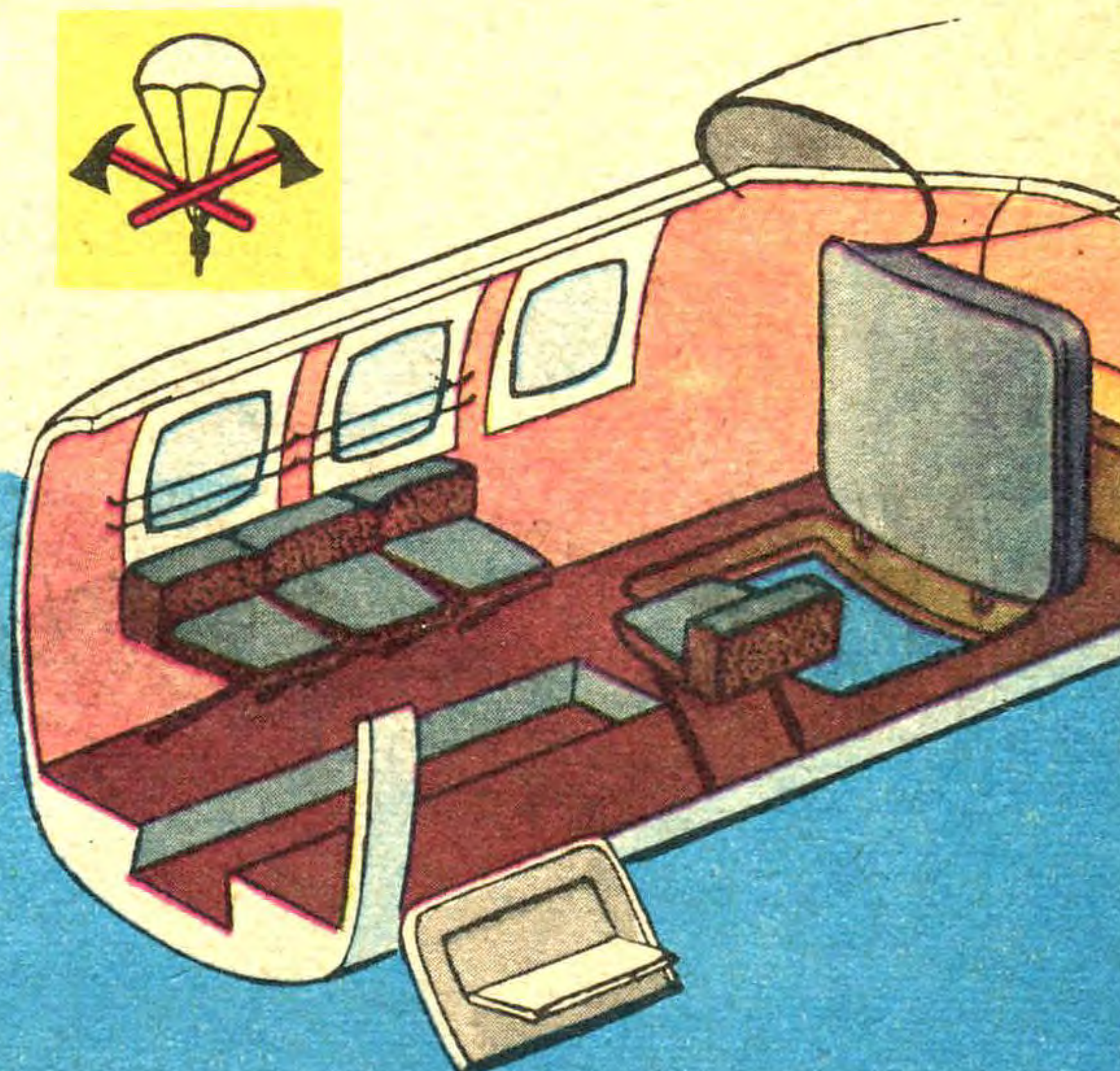
КАБИНА ПИЛОТА

ПРИЕМНИК
ВОЗДУШНОГО
ДАВЛЕНИЯ

НАВИГАЦИОННОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ



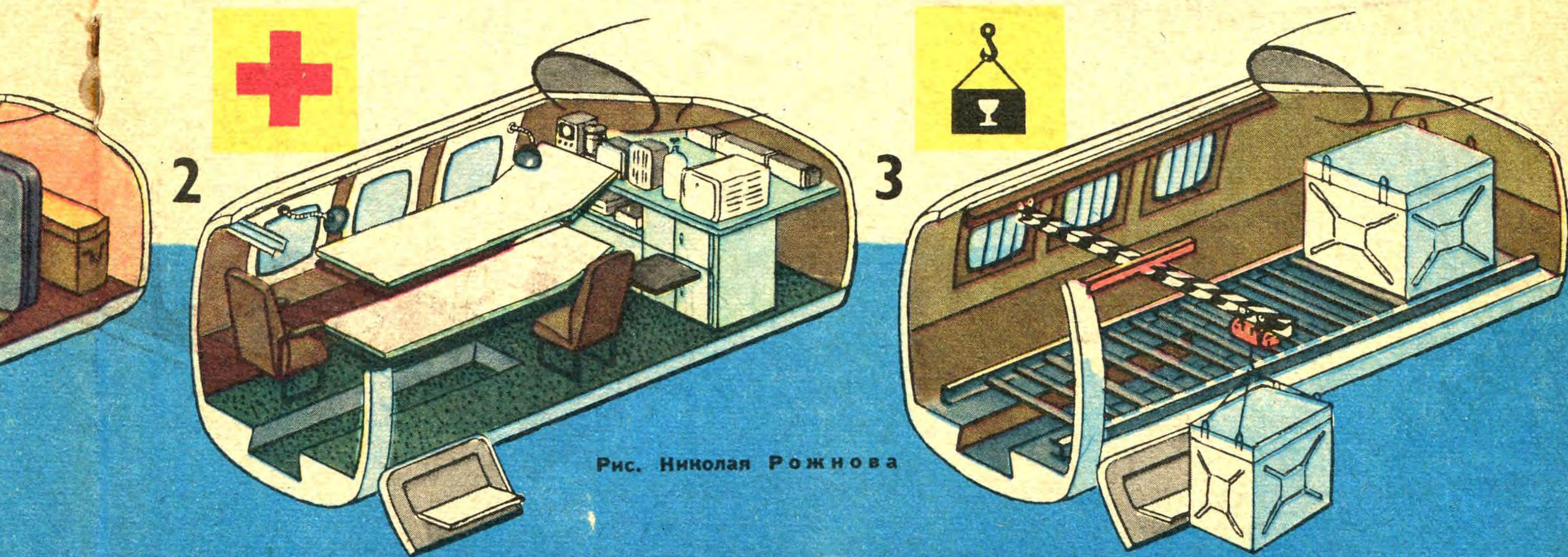
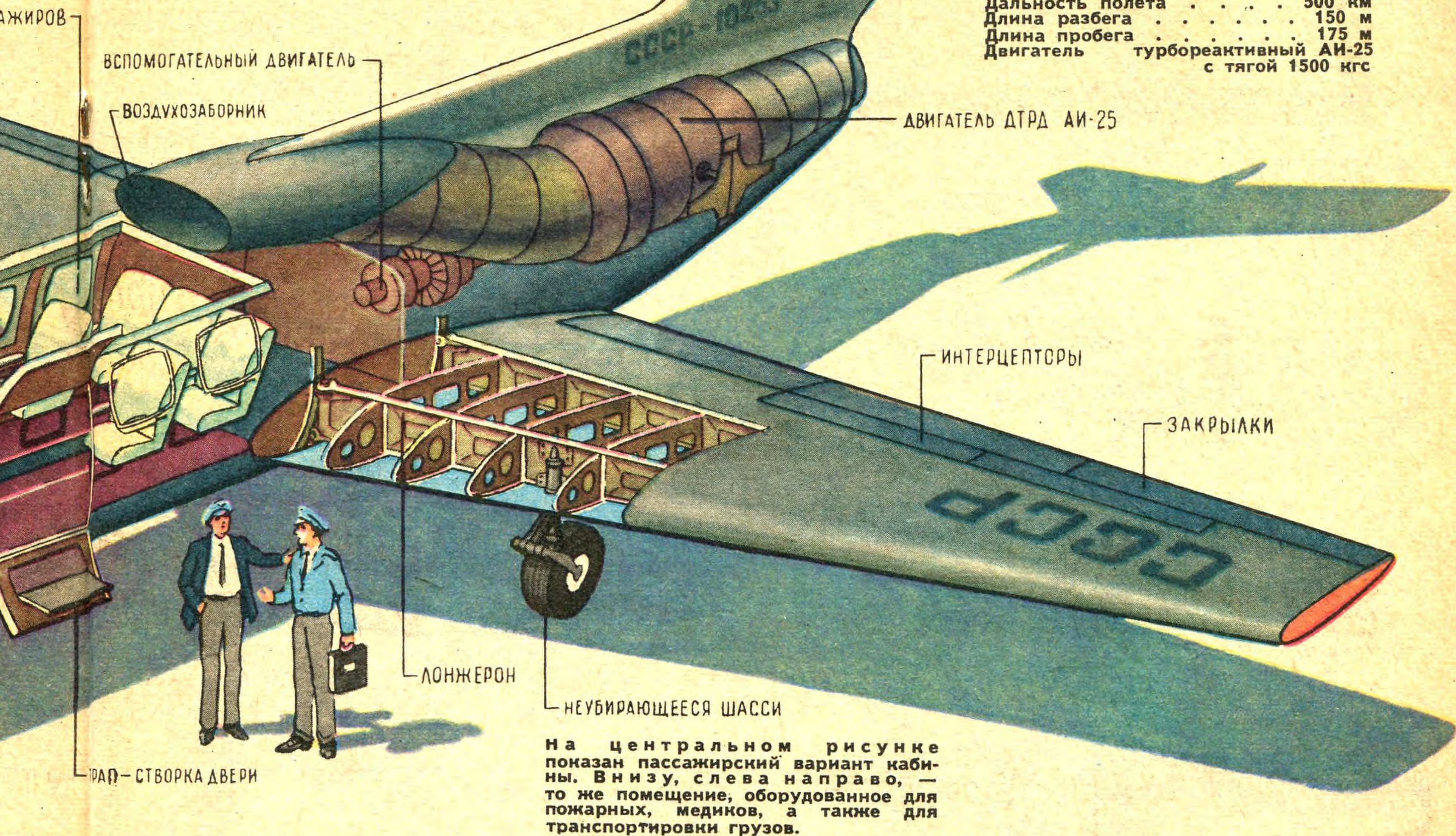
1



Семург

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТА «СЕМУРГ» (ПРОЕКТ)

Взлетный вес	3200 кг
Полезная нагрузка	600—800 кг
Крейсерская скорость	360 км/ч
Дальность полета	500 км
Длина разбега	150 м
Длина пробега	175 м
Двигатель	турбореактивный АИ-25 с тягой 1500 кгс





ЗАЛОГ СПОРТИВНЫХ УСПЕХОВ

АЛЕКСЕЙ ТЯНКИН, профессор, мастер спорта, президент Федерации воднолыжного спорта СССР

Новые технические средства для буксировки воднолыжников обязаны своим появлением естественному стремлению превратить этот вид спорта в по-настоящему массовый и, кроме того, необходимости сделать более эффективной подготовку спортсменов высшего класса. Решить эти задачи и помогут ус-

ройства, обеспечивающие занятия зимой в закрытых помещениях.

Идею использовать движущийся канат для буксировки воднолыжников подсказали горнолыжные подъемники. Созданное братьями Нехаевскими в Дубне на этом принципе первое в нашей стране подобное устройство открыло большие

возможности для тренировок спортсменов-фигуристов в обычном 50-метровом плавательном бассейне. А когда лебедкой Нехаевских обзавелись и другие коллективы, то это сразу же сказалось на результатах по фигурному катанию.

Этот сложный вид многоборья у

ЮРИЙ ЕРШОВ, председатель Федерации воднолыжного спорта г. Днепропетровска

ВОДНЫЕ ЛЫЖИ—

Вряд ли нужно доказывать, сколь замечателен воднолыжный спорт. Он доставляет ни с чем не сравнимое удовольствие и при этом, как никакой другой, развивает практически все мышцы, ведь диапазон нагрузок на воднолыжника огромен. И если простое катание не сложно и доступно чуть ли не младенцу, то взрослому опытному спортсмену нужно обладать отменной реакцией, тренированностью штангиста. Усилие тяги при поворотах в слаломе или заходе на трамплин превышает 200 кг! А в фигурном катании необходимы чувство равновесия канатоходца, изящество балерины и ловкость акробата.

Водные лыжи — один из самых молодых видов спорта в нашей стране — быстро завоевали симпатии молодежи и с каждым годом становятся все более популярными.

И только два недостатка мешают его дальнейшему развитию. Во-первых, сезонность, а достижение высоких результатов требует упорной работы в течение всего года. Во-

вторых — нехватка катеров-буксировщиков.

Поэтому инженеры уже давно ищут возможности решить эти проблемы, и за последние годы и у нас и за рубежом предложено немало интересных технических устройств, позволяющих заниматься водными лыжами независимо от времени года без судов-буксировщиков. О них и пойдет речь в этой статье.

Как продлить тренировочный сезон, который в большей части районов страны составляет всего 3—4 месяца? Имитационные упражнения лыжников на снегу за мотоциклами, мотонартами или на канатных дорогах — не выход из положения. Строительство же специальных бассейнов длиной 150—200 м пока является трудноразрешимой задачей. Поэтому возникла мысль использовать для тренировки воднолыжников обычные 50-метровые плавательные бассейны, правда, пристроив к ним специальные 75-метровые каналы.

Первыми разработали конструкцию и практически осуществили в

1973 году буксировочную лебедку для бассейна заслуженные тренеры РСФСР, мастера спорта Валерий и Юрий Нехаевские (г. Дубна). Устройство ее сравнительно несложно: электродвигатель с плавной регулировкой скорости, мощностью 6—8 кВт, вращает барабан, на который наматывается тяговый трос, оканчивающийся отрезком обычного воднолыжного фала с ручкой.

10—15 м дистанции уходит на разгон и остановку лыжника, а на остальных 35—40 м он отрабатывает элементы фигурного катания и прыгает с небольшого трамплина. Как только упражнение закончено, небольшой электродвигатель и вспомогательный трос, подвешенный на блоках к потолку и стенам бассейна, возвращают буксировочный фал на старт. Безопасность обеспечивают электротормоз и концевые выключатели. Это простое и надежное устройство позволяет выполнить около 150 проходов бассейна за час, что помогает эффективно осваивать фигуры, где частые падения неизбежны. Кроме того, воднолыж-

нас в стране освоили значительно позже слалома и прыжков с трамплина. Кое-кому казалось, что достичь международного класса мастерства труднее всего будет именно в фигурном катании. Ведь в нем на подготовку спортсмена высокой квалификации требуется очень много времени. Однако всего за несколько циклов круглогодичных занятий под руководством талантливых тренеров были достигнуты исключительно высокие результаты!

Немало юношей и девушек — недавних новичков — за три года успешно выполнили нормативы международных мастеров спорта и смело повели спор со взрослыми за призовые места на первенстве страны. Триумфальными стали выступления на международных соревнованиях дебютанток из Советского Союза. В 1977 году в Финляндии воспитанница заслуженных тренеров РСФСР Ю. Л. и В. Л. Нехаевских девятнадцатилетняя спортсменка из Дубны Марина Чересова установила рекорд Европы — 4650 очков. Поясним, что очки на таких состязаниях определяются в зависимости от количества и сложности фигур, выполненных в течение двух 20-секундных выступлений. Позднее, на соревнованиях в Чехословакии, Чересова показала еще более высокий результат —

5460! Другая же представительница Дубны, Наталья Румянцева, в 1978 году во Франции завоевала звание чемпионки Европы среди девушек младшей группы в фигурном катании и в троеборье. Чемпионкой Европы по фигурному катанию среди женщин стала спортсменка из Минска Инесса Потес.

Несомненный успех советских воднолыжниц в фигурном катании объясняется, конечно, целым рядом причин и удачных обстоятельств. Нельзя забывать и о методических новшествах тренеров. Но одной из главных причин, бесспорно, были регулярные занятия спортсменок в плавательном бассейне. Не случайно же в марте этого года группа ведущих мастеров Финляндии специально приезжала в Дубну для тренировок по фигурному катанию. Оказывается, в 50-метровом бассейне у лыжника есть всего 4—5 с на каждое упражнение, но этого вполне достаточно не только для разучивания сложных фигур, но и для выполнения каскада из нескольких уже освоенных. Дело в том, что основной расход времени на тренировках приходится на неоднократные падения — неизбежность, которую должен пройти каждый воднолыжник, овладевая новой сложной фигурой. Но, когда он пользуется лебедкой, эти потери

в целом оказываются значительно меньше, чем при буксировке лыжников катером. Вот почему сейчас ставится задача и на открытых водоемах на тренировках применять канатную тягу. Отказ от обычной методики наверняка позволит и летние занятия сделать значительно эффективнее.

Однако использование буксировочных лебедок в плавательных бассейнах представляет лишь частичное решение проблемы массовости и мастерства у фигуристов-водников. По-прежнему актуальной остается задача интенсификации занятий по слалоmu и прыжкам с трамплина, где как раз наши спортсмены все еще отстают от воднолыжников Европы и Америки. И, надо сказать, технически это сделать сложнее, так как необходимо буксировочное устройство, обеспечивающее вдвое большую скорость на акваториях, весьма превосходящих размерами бассейны.

Описанию новых технических устройств для воднолыжников посвящена статья Ю. А. Ершова — одного из энтузиастов этого вида спорта. Анализ новых проектов и уже реализованных комплексов позволит наметить перспективы развития технической базы воднолыжников и оценить ее влияние на будущее этого увлекательного вида спорта.

СЕКРЕТЫ МАСТЕРСТВА

ник все время находится рядом с тренером и другими спортсменами, что существенно облегчает процесс обучения.

Вслед за Дубной такие лебедки появились в Рыбинске и Новополоцке, четыре устанавливаются в новом бассейне Днепропетровского университета. Но это стационарная конструкция.

А тренер спортивного клуба «Аврора» (Москва) Виталий Ренард создал простейшее переносное буксировочное устройство. Двигатель для лебедки может быть меньшей мощности (для взрослых 4—5 кВт, для детей хватит и 2—3 кВт), так как вся энергия идет только на буксировку воднолыжника.

На оси закрепляется шкив, диаметр которого рассчитывается в зависимости от оборотов двигателя и скорости буксировки. Изменение последней достигается применением шкива с двумя-тремя ступенями. Воднолыжник буксируется полипропиленовым (желтым) фалом длиной около 40 м (два сращенных стандартных). Остроумная рычаж-

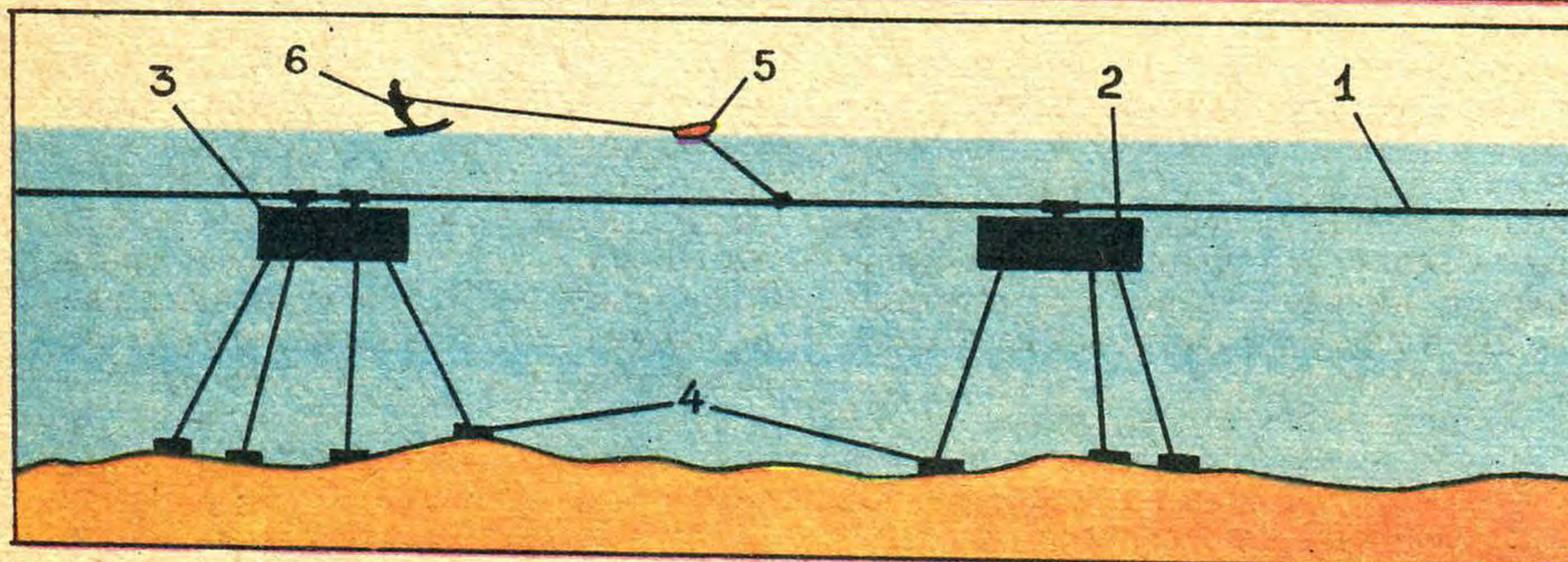
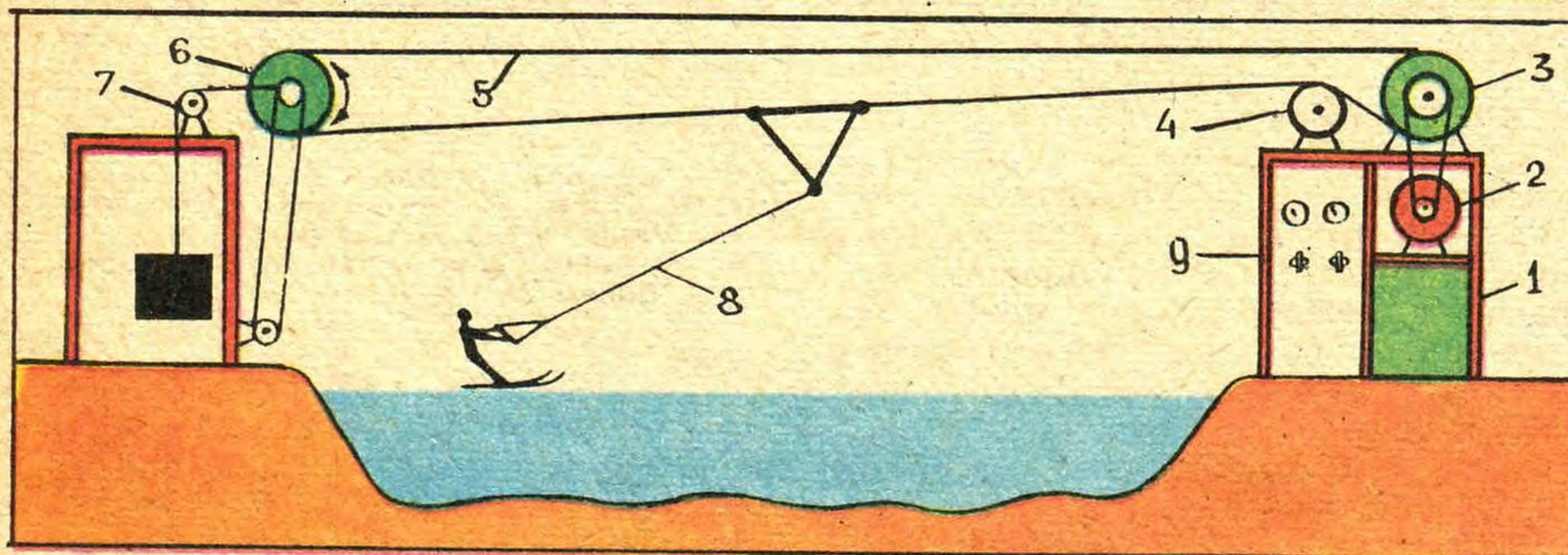
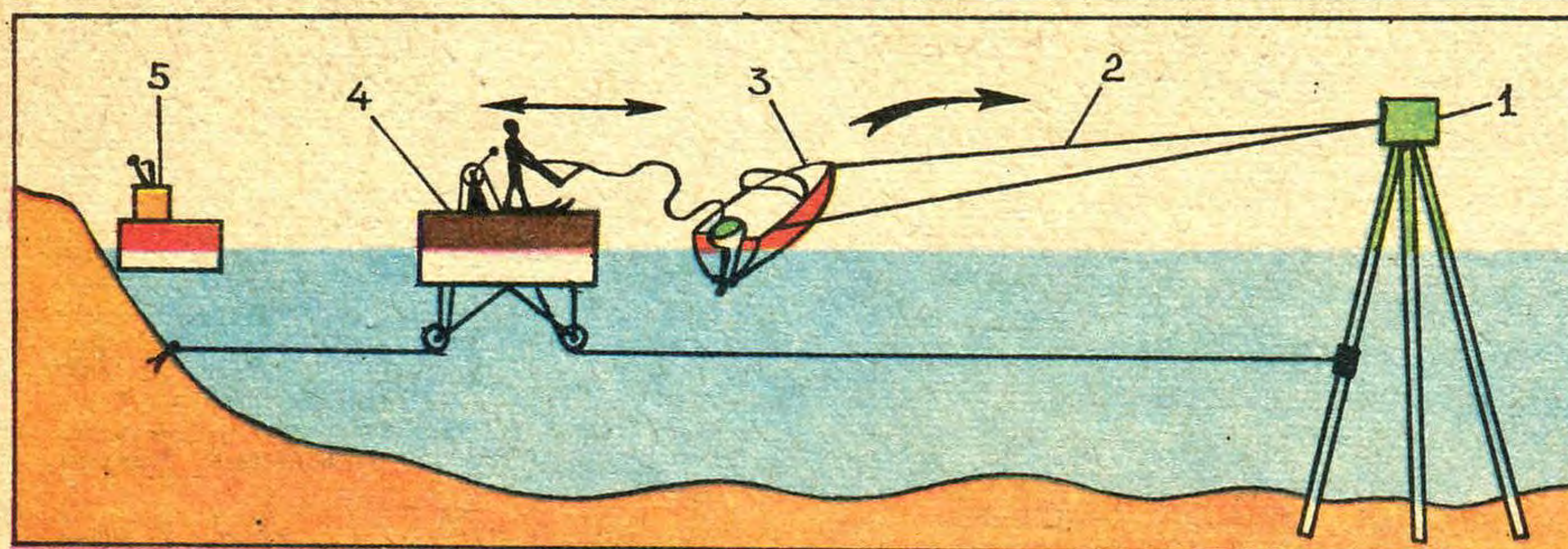
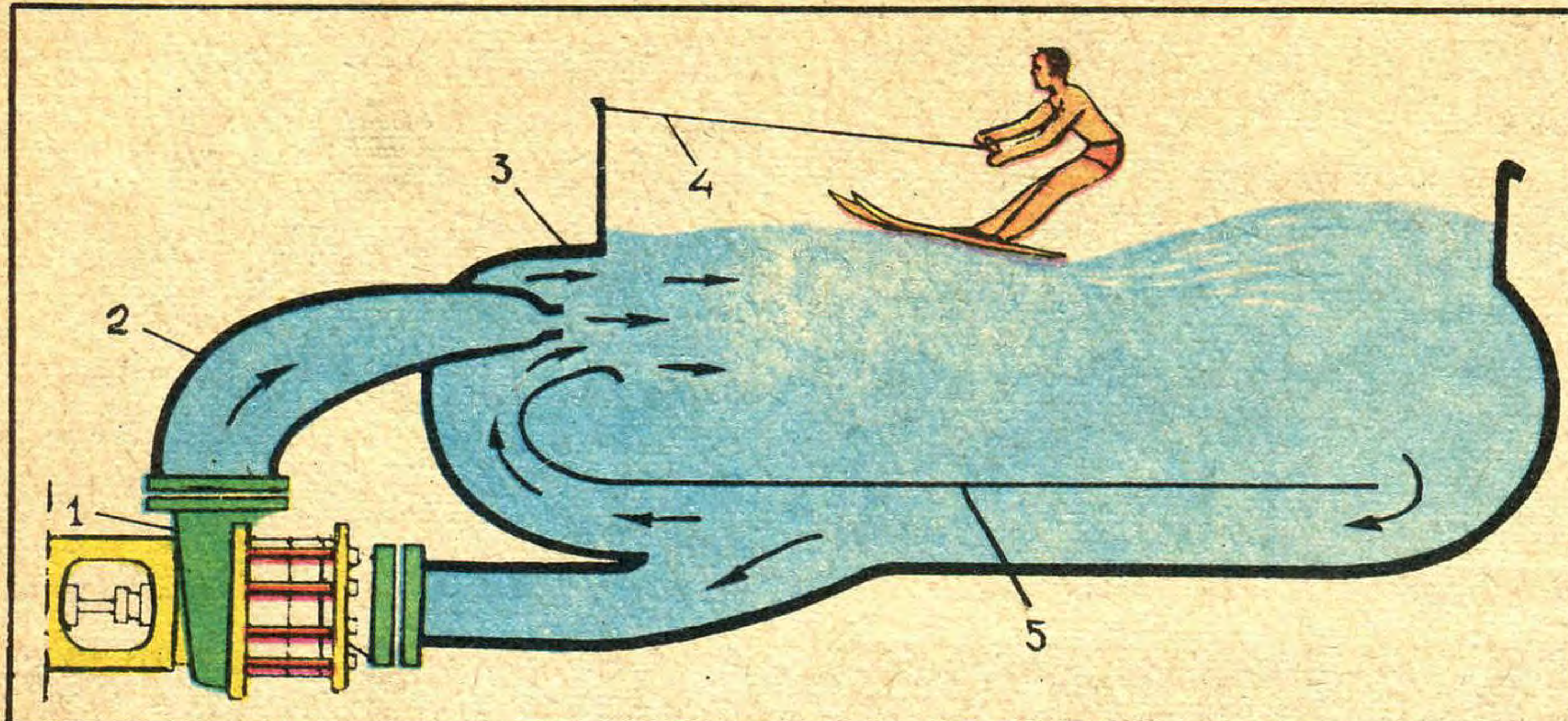
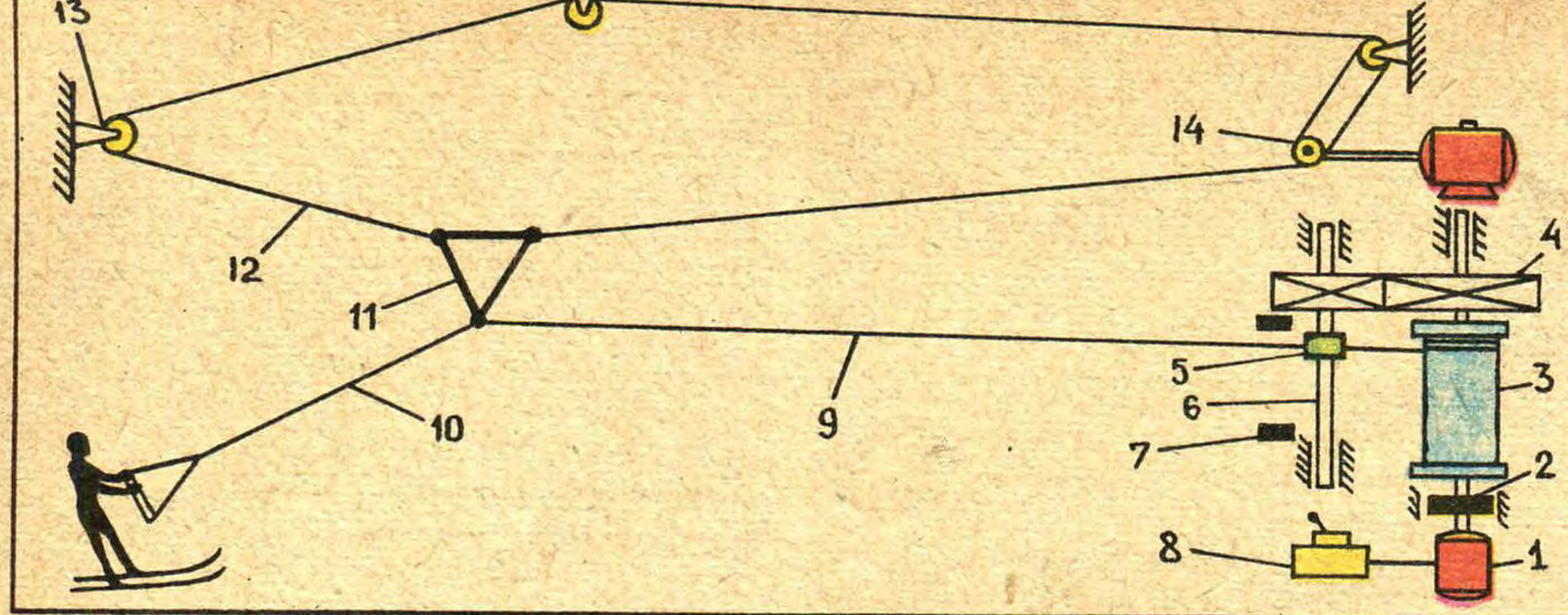
ная система при возрастании натяжения фала автоматически прижимает валик из вакуумной резины, увеличивая сцепление фала со шкивом. Ручка для буксировки присоединена к основному фалу 10-метровым отрезком. При тренировке лебедку ставят у края бассейна, а фал после прохода по шкиву падает в воду. Поэтому для повышения пропускной способности используют два фала, закрепляемые поочередно.

Эти устройства оказались настолько эффективными, что уже три года зимой проводятся всесоюзные соревнования по фигурному катанию в плавательных бассейнах.

Такие же лебедки пригодятся для имитационных упражнений, когда спортсмен на обычных фигурных лыжах, обклеенных войлоком, про-

Упражнения на буксировочной лебедке в плавательном бассейне.





ходит либо по ковровой дорожке, либо по гладкому полу. Такие тренировки особенно полезны начинающим, ибо позволяют до выхода на воду и без затрат бензина выявить и устранить большую часть ошибок спортсмена.

По иному принципу проходят тренировки в акваатронах-бассейнах, в которых лыжник стоит на струе движущейся воды, нагнетаемой мощными насосами. Занимая немного места (3—6 м), они позволяют проводить тренировки в любое время года, причем зрители и, что особенно важно, тренер находятся рядом с лыжником. При этом тренер может физически помочь правильно выполнить тот или иной элемент. И вот результат — дети, которые раньше никогда не стояли на водных лыжах, осваивают повороты на 180° и 360° всего за 20—30 мин. При скорости потока 30 км/ч можно выполнять всевозможные повороты на двух и на одной лыже и другие фигуры. В бассейнах с циркуляцией воды по замкнутому циклу возврат потока осуществляется по соседнему или нижнему каналу.

В нашей стране проектированием и изготовлением акваатронов занялись специалисты Днепропетровска, Норильска, Новосибирска.

Ко второму перспективному направлению применения технических средств в воднолыжном спор-

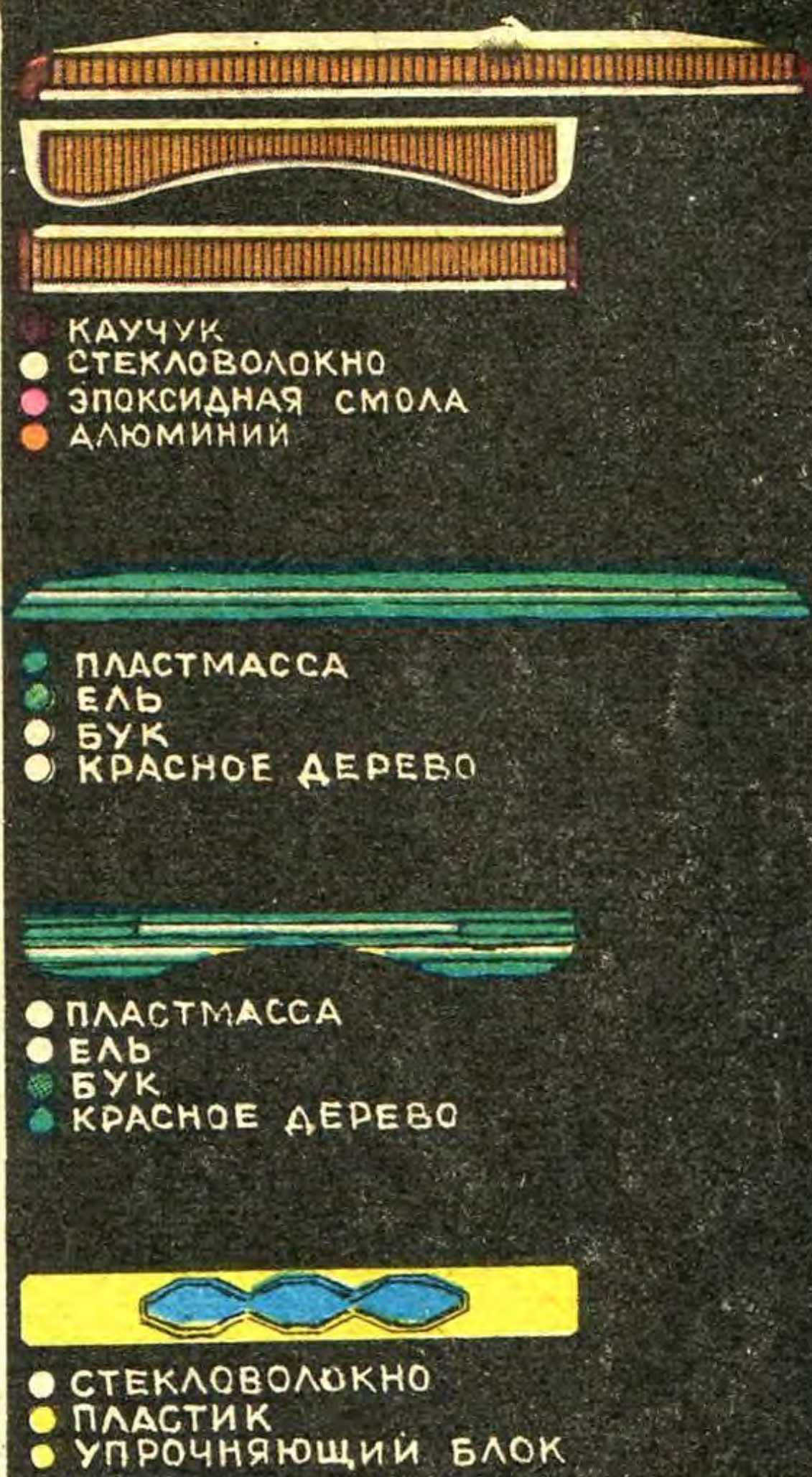
На кинематической схеме буксировочной лебедки для плавательного бассейна цифрами обозначены: 1 — основной двигатель, 2 — электротормоз привода, 3 — тяговый барабан, 4 — зубчатая передача, 5 — тросоукладчик, 6 — вал тросоукладчика, 7 — концевые выключатели, 8 — пульт управления, 9 — тяговый трос, 10 — фал, 11 — треугольная рама, 12 — возвратный трос, 13 — неподвижные блоки, 14 — блок привода двигателя возврата воднолыжного фала.

Акваатрон эжекторного типа. Цифрами обозначены: 1 — насос, 2 — встречный поток воды, 3 — стена бассейна, 4 — фал, 5 — щит, регулирующий и направляющий возвратный поток воды.

Простейшая воднолыжная карусель с кордом. Цифрами обозначены: 1 — неподвижная ось на опоре, 2 — трос и кабель питания электродвигателя буксирующего устройства, 3 — буксирующее устройство, 4 — мобильный стартовый плот, 5 — пульт управления.

Линейно-возвратная буксировочная дорога. Цифрами обозначены: 1 — основная опора, 2 — электродвигатель привода, 3 — ведущий шкив, 4 — шкив вала управления концевыми выключателями, 5 — тяговый трос, 6 — подвижный шкив, 7 — натягивающее устройство, 8 — фал, 9 — пульт управления.

Подводная буксировочная дорога. Цифрами обозначены: 1 — движущийся трос, 2 — направляющий шкив, 3 — электропривод, 4 — якоря, 5 — буксировщик, 6 — спортсмен.



те относятся буксировочные устройства. Они обеспечивают высокую пропускную способность бассейна, быстрое обучение и, наконец, массовое катание желающих.

Одно из таких устройств — воднолыжная карусель Днепропетровского воднолыжного комплекса (см. «ТМ», № 6 за 1978 г.). Немало восторженных высказываний о работе этого первого в нашей стране сооружения для массовой буксировки воднолыжников записано в книгу отзывов.

«Я, Сударушкина Варвара Емельяновна, 1917 года рождения, давно на пенсии. Каталась на коньках, санках, а сегодня попробовала и на лыжах. Впечатление потрясающее, настроение приподнятое, бодрое, веселое». А рядом короткий отклик первоклассницы Инны Карабаза: «Спасибо! Здорово!»

Из устройств аналогичного типа можно упомянуть простейшую карусель, представляющую собой буксировщик с электроприводом на корде, движущийся вокруг неподвижной оси. Питание к электродвигателю подается через ось по кабель-тросу, связывающему буксировщик. Спортсмен стартует с плавающего понтона.

Однако при всех достоинствах у каруселей есть один недостаток: движение возможно только по кругу. Избавлена от него простейшая линейно-возвратная буксировочная канатная дорога (г. Днепропет-

ровск). Рабочие проекты дорог длиной 100 и 200 м на общественных началах подготовили энтузиасты Всесоюзного научно-исследовательского института трубной промышленности и Днепропетровского электровозостроительного завода.

Здесь воднолыжник буксируется замкнутым тросом в обоих направлениях. Из-за технической сложности обхода поворотного и приводного шкивов предусмотрены остановка и реверсирование приводного троса. Управление дорогой автоматическое, с регулируемой выдержкой времени на реверсирование, а проводящий тренировку оператор в любой момент может застопорить трос или запустить его в любом направлении. После падения спортсмена буксировочный фал сразу же возвращается в исходное положение для нового старта.

Еще лучше подходит воднолыжникам кольцевая буксировочная дорога, идея которой давно запатентована в различных вариантах. Однако практическое ее воплощение стало возможным благодаря мюнхенскому инженеру Бруно Риксену. Сейчас его фирма специализируется на изготовлении и монтаже таких устройств почти во всех странах мира.

Дорога Риксена монтируется на четырех (для прямоугольной трассы) решетчатых металлических опорах, несущих буксировочный фал, который приводится в движение

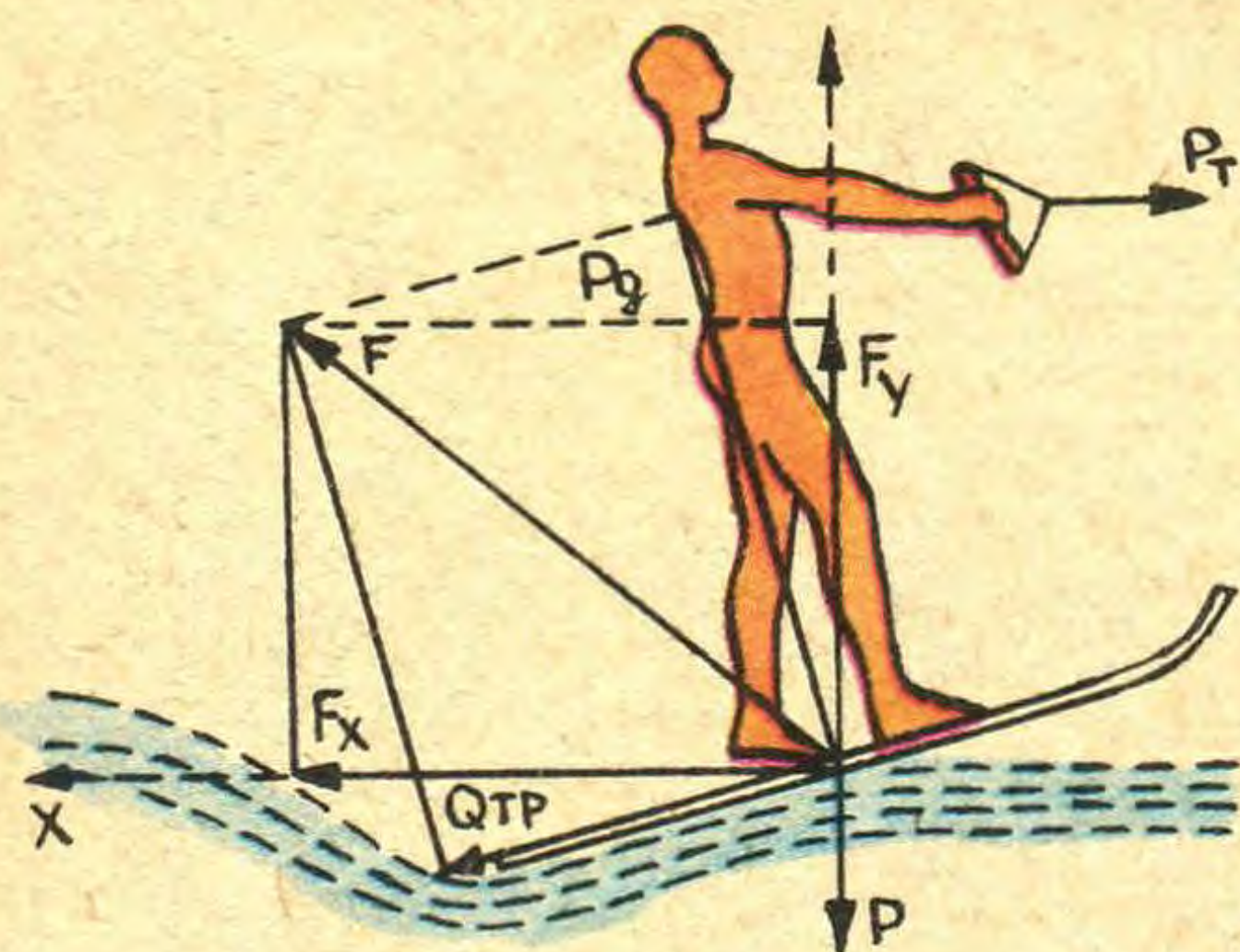
Современные водные лыжи по сложности ничуть не уступают горным. Поэтому, прежде чем очередная модель поступит в массовое производство, специалисты тщательно исследуют их обводы и профиль, порекомендуют производителям новейшие материалы, порожденные нынешней наукой и техникой, позаботятся об удобной и красивой экипировке.

На рисунках — обводы и профили водных лыж разного назначения, выпускаемых фирмой «Рефлекс».

Сверху вниз: лыжи для фигурного катания без креплений; лыжи для прыжков с трамплина; фигурная лыжа с креплением для двух ног; слаломные монолыжи.

Монолыжа, рассчитанная на скорость более 75 км/ч.

электродвигателем мощностью 40—50 кВт, установленным на одной из опор. Главная особенность этого сооружения — применение двух тросов, соединенных жесткими перемычками приблизительно через каждые 100 м. Это не дает тросу срываться с приводного и поворотного шкивов при обходе их лыжниками, исключает обвивание буксировочным фалом тягового троса. Поскольку стартовая площадка расположена под прямым углом к непрерывно движущемуся тросу, скорость после старта нарастает до 60 км/ч без рывков. Конфигурация всей системы определяется размерами и формой водоема, причем самой выгодной считается прямо-



Для того чтобы добиться высоких результатов, нынешнему воднолыжнику нужно быть не только тренированным, но и знать теорию и механику катания на лыжах. На схеме показаны силы, действующие на спортсмена: P — суммарный вес спортсмена и лыжи, P_T — сила тяги, Q — сила трения, P_Q — сила давления воды, F_a — сила полного гидродинамического давления, F_y — сила сопротивления воды движению лыжника, F_x — подъемная сила, удерживающая его над водой.

угольная акватория со сторонами 350×200 м. В этом случае можно установить две стандартные трассы для слалома и столько же трамплинов.

В «кольце Риксена» можно буксировать сразу 10—12 воднолыжников или давать одновременный старт 3—4 спортсменам.

Массовое же катание проводится на скорости до 30 км/ч. Интересно, что эта система работает бесшумно, не загрязняет окружающей среды, отличается экономичностью.

Всемирный воднолыжный союз одобрил такой способ буксировки спортсменов, и на канатных дорогах уже проводятся официальные соревнования.

В зимнее время они с успехом используются для массового катания на коньках, лыжах и санках. Дорогу такого же типа предполагается установить в Днепропетровском воднолыжном комплексе. Акватория для нее давно подготовлена, и теперь осталось лишь выделить средства на ее приобретение — ведь делать самим аналогичное устройство вряд ли целесообразно.

А в Швейцарии и Италии создали подводный вариант «канатки», разместив приводной трос, двигатель, направляющие и приводные шкивы на погруженных понтонах на глубине 1,5—2 м. На поверхности остаются лишь небольшие пластиковые поплавки, соединенные с движущимся тросом. Оптимальная форма 700-метровой трассы — шестиугольник с двумя длинными сторонами. На одной из них находят-

ся плавающая стартовая площадка. Эта система обслуживается одним оператором, который устанавливает скорость движения от 0 до 45 км/ч и подает ручку вала воднолыжникам, которые стартуют с плавающего сиденья. Как только спортсмен встанет на лыжи, сиденье автоматически возвращается на место.

Вечерами и в холодную погоду к буксировочному тросу присоединяют с десяток двухместных пластиковых лодочек для любителей катания по воде.

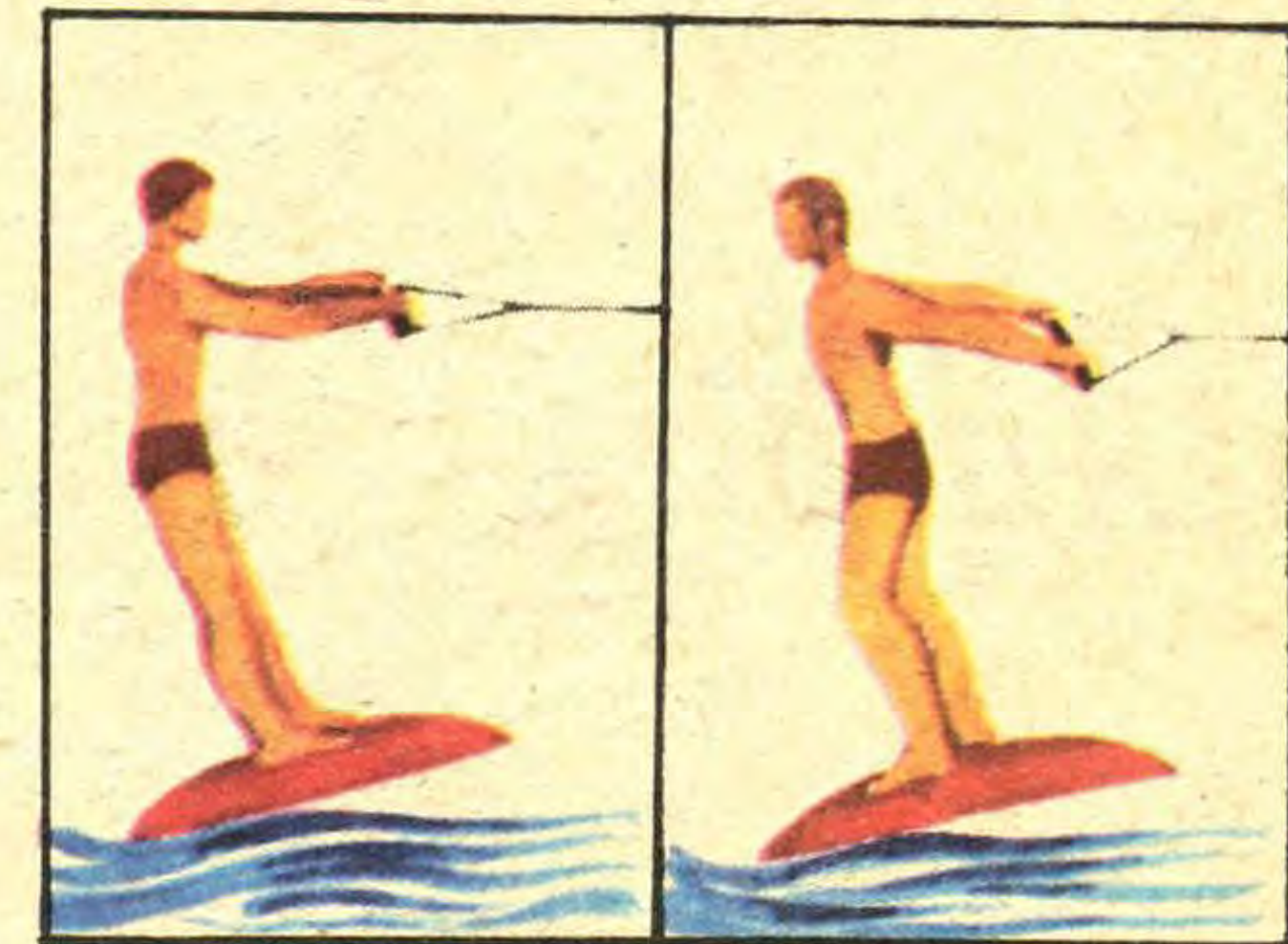
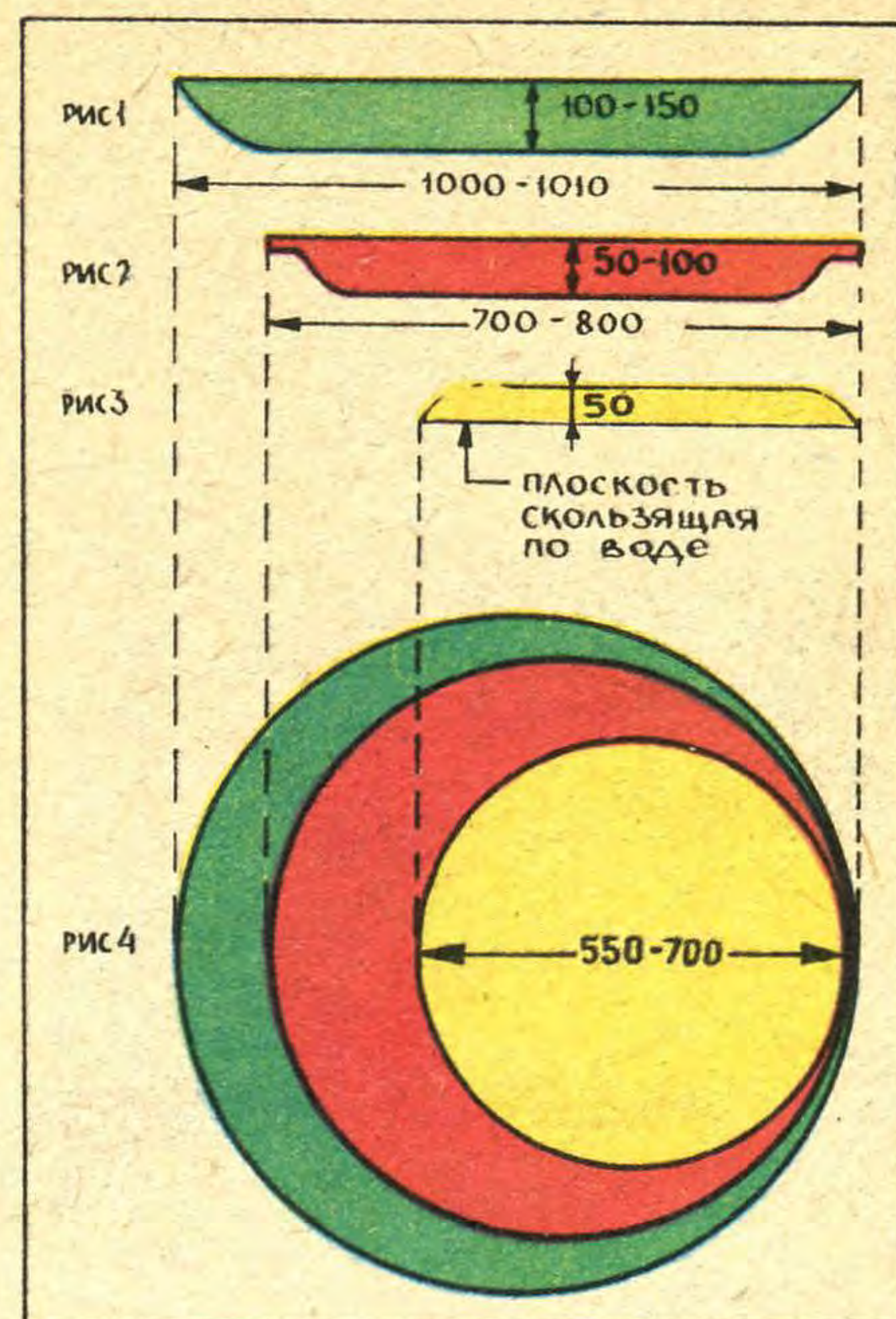
Более перспективным считается запатентованная в США монорельсовая воднолыжная система, объединяющая новейшие достижения современной техники. Водоем для замкнутой трассы шириной 50—60 м и глубиной около 1,5 м может быть любых размеров. Вдоль трассы, над водой, висит монорельс, по которому передвигаются индивидуальные буксировщики с тягой 160 кг в обычном режиме и вдвое большей при пиковых нагрузках. На каждом — сиденье для тренера или наблюдателя и два фала. Стартуя из специального «городка», лыжник затем переходит на главную магистраль, а завершив заезд, переключается на боковое ответвление и тормозит у места старта. Если же он потерпит неудачу и упадет, фал автоматически уберется на место.

В качестве привода создатели предлагают линейные асинхронные двигатели: они дают достаточную тягу, легко управляются и конструктивно больше подходят для монорельса. Последняя в отличие от канатных дорог обеспечивает движение строго по прямой независимо от действий лыжника, что важно для соревнований.

Если нужно, перед воднолыжником специальным приспособлением создается волна, которая потом гасится профилем берега. Скорость спортсменов и безопасные интервалы между ними контролируются особым вычислительным устройством.

Водные лыжи не случайно перекочевали в бассейны — им уже тесно на обычных акваториях. Значит, только механизированная буксировка позволит миллионам горожан заниматься этим спортом круглый год, приобщит к нему стремящуюся ко всему новому и необычному молодежь.

«Лыжню — летящим по волнам!» — призыв нашего первого космонавта Юрия Алексеевича Гагарина, инициатора создания Всесоюзной федерации воднолыжного спорта и первого председателя технической комиссии, получает реальное воплощение.





БЛЮДЦЕ, СКОЛЬЗЯЩЕЕ НАД ВОЛНОЙ

Спорт на воде не ограничивается маневрами стремительных воднолыжников, головокружительными прыжками с вышки и плаванием разным стилем в бассейнах и прочих водоемах. Наш читатель из Киева А. Рожен предлагает всем желающим заняться катанием на дископлане — устройстве одновременно простом и интересном. Сделать его может каждый — на рисунке (вверху) представлены необходимые чертежи дископланов с водоизмещающей, волноотражающей и глиссирующей кромками. По мнению тех, кто их делал и испытывал, последний наиболее пригоден любителю по размерам и, как показала

практика, лучше всего подходит тем, кто занимался водным спортом.

А теперь познакомимся (см. рис.) с некоторыми упражнениями на дископлане (буксировщик находится справа).

Скольжение лежа на дископлане — самое простое из них. Поэтому с него и следует начинать обучение новичков. Учтите, что угол наклона дископлана должен быть минимальным, а при встрече с волной его следует увеличить.

Упираясь локтями в дископлан, спортсмен постепенно становится на колени. Если сразу не получается, не отчаивайтесь, обычно это задание осваивают лишь к концу первого дня обучения.

А вот позицию «стоя на дископлане» спортсмены начинают легко выполнять лишь через несколько тренировок. Зато она открывает возможности перейти к самым разнообразным фигурам на воде: поворотам, вращению, движению «спиной вперед» и т. п.

Изучив это упражнение, попробуйте перейти в положение «сидя на дископлане». Делать это следует быстрыми, но плавными движениями, а уж потом переходить ко всяческим фигурам.

ЖИТЬ НА ЗЕМЛЕ, РАБОТАТЬ В КОСМОСЕ

Продолжение. Начало на стр. 10

6 Это, пожалуй, самый трудный вопрос. Потому что к самой теме космоса мы вместе с П. Климуком подходим очень серьезно. А смешные эпизоды были. Например, с питьем воды. Из специальной пластиковой трубы воду надо направлять струйкой не по параболе, как в земных условиях, поскольку действует сила тяжести, а прямо в рот. Я забыл об этом и чисто рефлекторным движением сделал, как на Земле, а вода попала в глаза. Посмеялись мы из-за этого умывания.

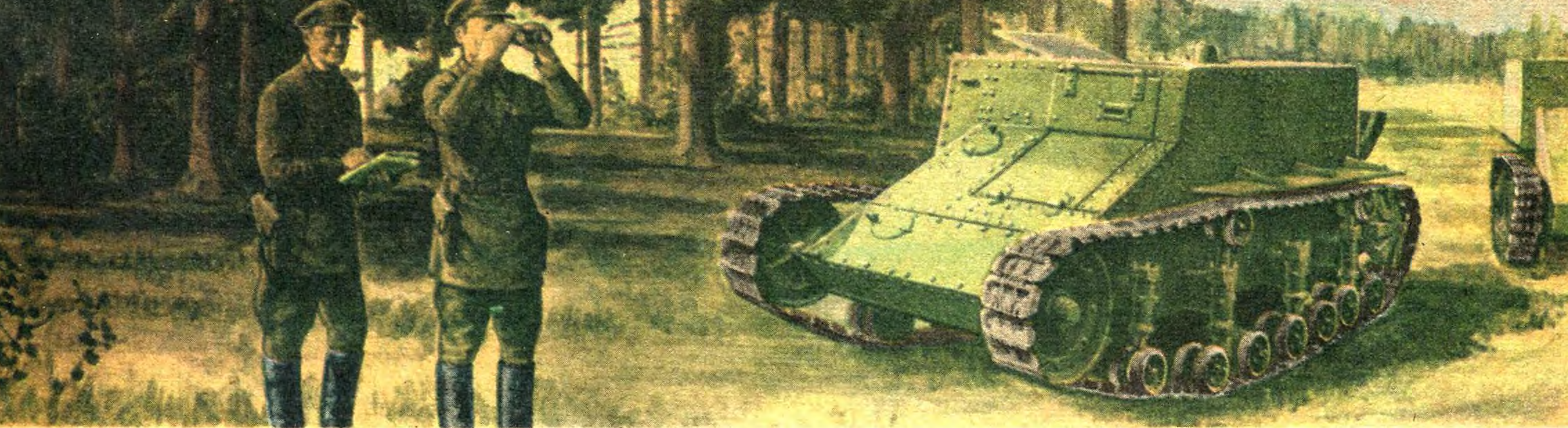
В заключение хочу сказать, что Центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина ведет огромную работу. Он имеет опытные кадры, которые готовили еще самого Гагарина, и богатую научно-конструкторскую и инженерную базу.

12 апреля исполнилась 18-я годовщина первого космического полета человека — выдающегося советского гражданина Юрия Гагарина. 108 минут его полета стали концентрированным выражением материальных и духовных достижений социализма. Теперь, когда космическую эстафету подхватили с помощью советских друзей представители Чехословакии, ГДР, Польши, Болгарии, других социалистических стран, праздник космонавтики приобрел еще больший политический смысл и поистине интернациональное значение.

У полета Юрия Гагарина была и остается еще одна сторона, которую я назвал бы чисто человеческой. Думая об этом уже после возвращения с Петром Климуком на Землю, я убедился, что тот груз риска, ответственности и долга, который лег на плечи первого космонавта, уже не выпадал, да и вряд ли выпадет на долю тех, кто летал или еще полетит после него.

Одиннадцать лет нет среди нас Юрия Гагарина, но обаяние его личности не подвластно времени. Большая отвага, умение при необходимости всецело сконцентрироваться, наблюдательность и восприимчивость, оптимизм, подвижность ума и психики, патриотизм, коллективизм и скромность — все эти черты гагаринского характера и сейчас определяют атмосферу, в которой живет и работает отряд советских космонавтов и его интернациональное пополнение из братских стран.

Пусть наши сегодняшние и будущие полеты длятся дни, месяцы, годы — ведь это мост в нескончаемое, а у начала моста — Гагарин и Королев.



«ЛАТНИКИ» XX ВЕКА

Под редакцией:
генерал-майора-инженера,
доктора технических наук,
профессора Леонида СЕРГЕЕВА.
Автор статей — инженер
Игорь ШМЕЛЕВ.
Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ.

Окончилась первая мировая война. На полях ее сражений были использованы легкие, средние и тяжелые танки. И все-таки некоторым специалистам казалось, что всего этого разнообразия мало. Полковник Ж. Этьенн и английский майор Дж. Мартель еще в 1915 году мечтали о «роях бронированных застрельщиков». Эту идею после войны возродил известный военный теоретик Дж. Фуллер. Он считал, что нужно иметь множество легких и дешевых в производстве бронированных машин, рассчитанных на одного-двух человек.

Первый подобный проект разработал в нашей стране в 1919 году инженер Максимов. Конструктор стремился создать простую и дешевую боевую машину. Он назвал ее «Щитоноска». Единственный член экипажа «Щитоноски» размещался в ней... лежа, что позволяло получить предельно малую высоту машины. Но, само собой разумеется, в таком крайне неудобном положении водитель танкетки не мог одновременно управлять ею и стрелять из пулемета, он даже не мог наблюдать за полем боя. А чуть позже в британское военное ведомство обратился Мартель со своим проектом сверхлегкого танка для одного человека. Получив отказ, он в 1924 году приступает к строительству его в своем гараже.

Конструированием мини-танка занялись также капитаны В. Лойд и Дж. Карден в мастерской, принадлежавшей Кардену.

Усилия Мартеля увенчались успехом: в 1925 году он демонстрирует представителям военного министерства своего рода гибрид между автомобилем и танком. Машина понравилась, и автомобильные фирмы «Моррис» и «Кроссли» повели дальнейшую разработку идеи Мартеля. Министерство заинтересовалось также работой Кардена и Лойда и поручило заводу «Виккерс-Армстронг» предоставить им свою техническую базу. Так была построена целая серия одноместных и двухместных танкеток — как стали называть эти сверхмалые танки («танкетка» — французское уменьшительное от английского слова «танк»). В ходе испытаний выяснилось, что один человек не может справиться с функциями водителя, наблюдателя и стрелка. От идеи одноместной танкетки отказались. Последняя модель ее — «Карден-Лойд» Mk-VI (конец 1928 г.) — стала одновременно и одной из самых известных и одной из самых критикуемых машин в мировом танкостроении. Ее приняла на вооружение английская армия, но ввиду слабости броневой защиты танкетка эта применялась ограниченно — в качестве легкого артиллерийского тягача. Кроме того, она послужила базой для опытных самоходных установок 47-мм пушки и 94-мм миномета.

Танкетка Mk-VI была надежной машиной предельно простой конструкции. Двигатель в асбестовой изоляции размещался в середине корпуса, между местами водителя и стрелка, что позволило уменьшить длину машины, сохраняя достаточно большую ширину, и тем самым повысить ее маневренность. Она имела планетарную коробку передач и автомобильный дифференциал в качестве механизма поворота. Поддерживающих роликов не было — верхняя ветвь гусеницы скользила по желобу. Пулемет с водяным охлаждением системы Виккерс помещался в съемной установке, мог быть легко снят с машины и установлен для стрельбы на треноге, которую возили на крыше. Ввиду отсутствия башни высота танкетки была невелика.

Низкое расположение центра тяжести предотвращало опрокидывание ее на крутых склонах.

Танкетку Mk-VI ввиду явных тактических недостатков (прежде всего из-за отсутствия башни, что не позволяло достаточно эффективно использовать вооружение) сняли с производства уже через год.

В конце 20-х годов в капиталистическом мире разразился экономический кризис. Английское правительство не могло выделять крупные средства на содержание и вооружение армии. С другой стороны, английская военная промышленность нуждалась в рынках сбыта своей продукции. Танкетке требовалось создать рекламу. Ведь именно эта дешевая и простая в производстве машина в годы финансовых затруднений обещала удовлетворить запросы теоретиков механизированной войны. Для колониальных держав она была просто находкой. Тогда же страницы журналов и газет обошла фотография лошади и танкетки, стоявших рядом. Смотрите, мол, как невелик современный бронированный «конь», дешев, надежен в любых условиях и требует минимального ухода. Возможно, реклама сыграла свою роль: танкетки Mk-VI закупили 16 стран, а Италия, Польша, Франция, Чехословакия и Япония приобрели лицензию на ее производство. Для нужд английской армии было построено 325 танкеток и более сотни на экспорт. 5 танкеток купила Боливия и применила их в войне с Парагваем (1932—1935 гг.). Саудовская Аравия использовала такие танкетки в многочисленных пограничных инцидентах с Йеменом. Первые же боевые столкновения показали уязвимость танкеток даже для стрелкового оружия. Несостоятельной оказалась концепция использования танкеток как механизированной брони пехоты. Но этим увлечением в 20-х и в начале 30-х годов «переболели» почти все армии мира.

В конце 20-х годов советские конструкторы, уже имевшие некоторый опыт строительства танков, создали несколько экспериментальных образцов танкеток. В то время

НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ

На заставке: советская танкетка Т23. Боевая масса — 3,5 т. Экипаж — 2 чел. Вооружение — не установлено. Толщина брони — 6—10 мм. Двигатель — 40 л. с. Скорость по шоссе — 35 км/ч.

считали, что Красная Армия нуждается в легкой многоцелевой бронированной машине — для разведки, охраны, осуществления связи и сопровождения танковых частей.

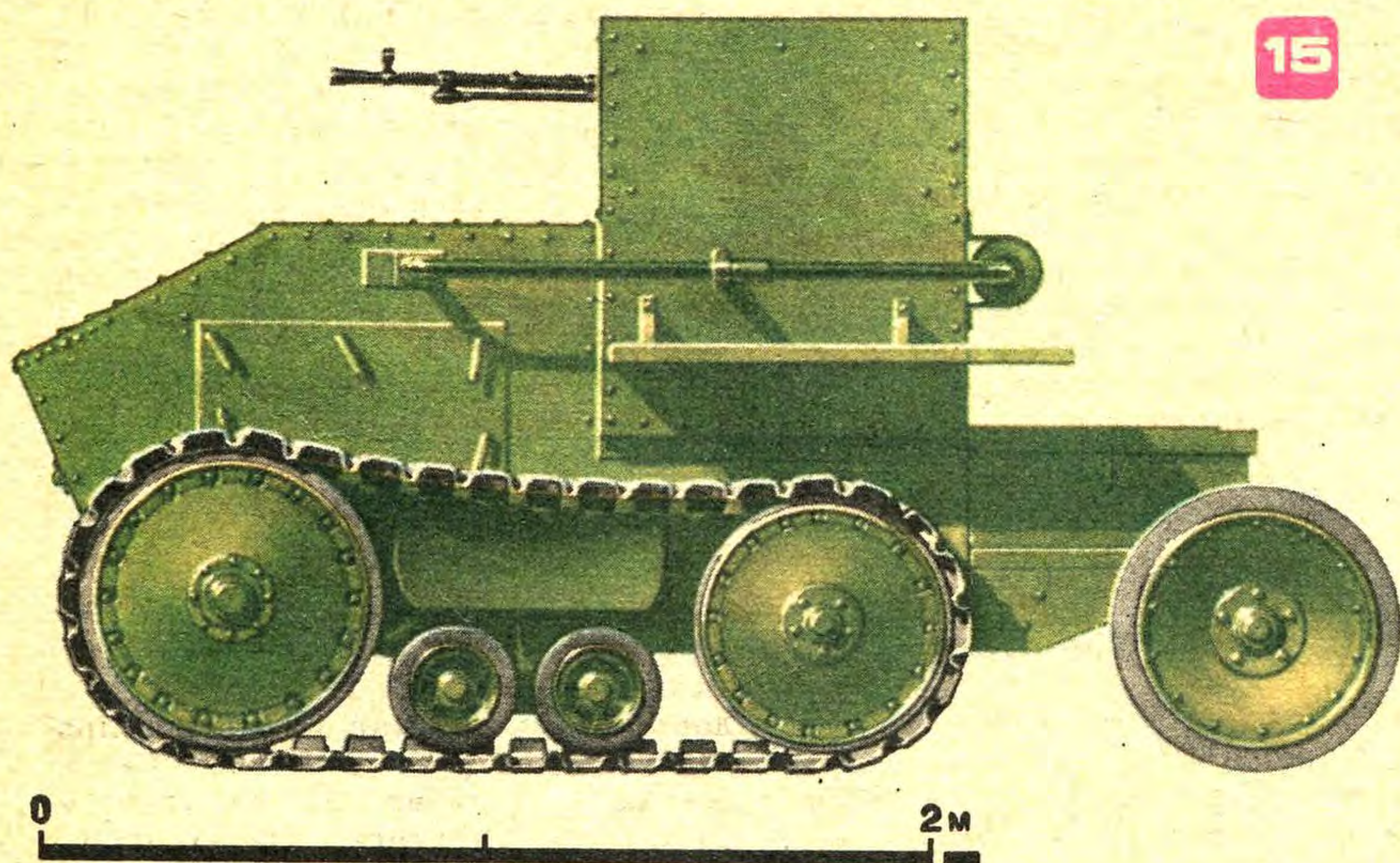
Главное конструкторское бюро Орудийно-Арсенального треста разработало танкетку Т17 («Лилипут»). В сентябре 1927 года строительство ее поручили заводу в Ленинграде. Танкетка была задумана в двух вариантах: пулеметном и пушечном. Специально для нее сконструировали двигатель воздушного охлаждения, трансмиссию и резино-металлическую гусеницу. Несколько позже по типу танка МС1 разработали двухместную танкетку Т23, представлявшую собой как бы

его облегченный вариант. Постоянного вооружения на ней не было; она могла служить как пулеметовоз или легкий бронетранспортер.

В 1929—1931 годах выпущено несколько машин Т17 и Т23, но в серийное производство они так и не пошли.

Не отставали от других и конструкторы Франции и США. С 1921 по 1928 год уже известная нам фирма «Сен-Шамон» создала четыре экспериментальных образца одно- и двухместных колесно-гусеничных танкеток. Для одного человека предназначалась и американская танкетка Т1 фирмы «Каннингем» (1928 г.).

Но все эти разработки так и не вышли из стадии эксперимента.



15

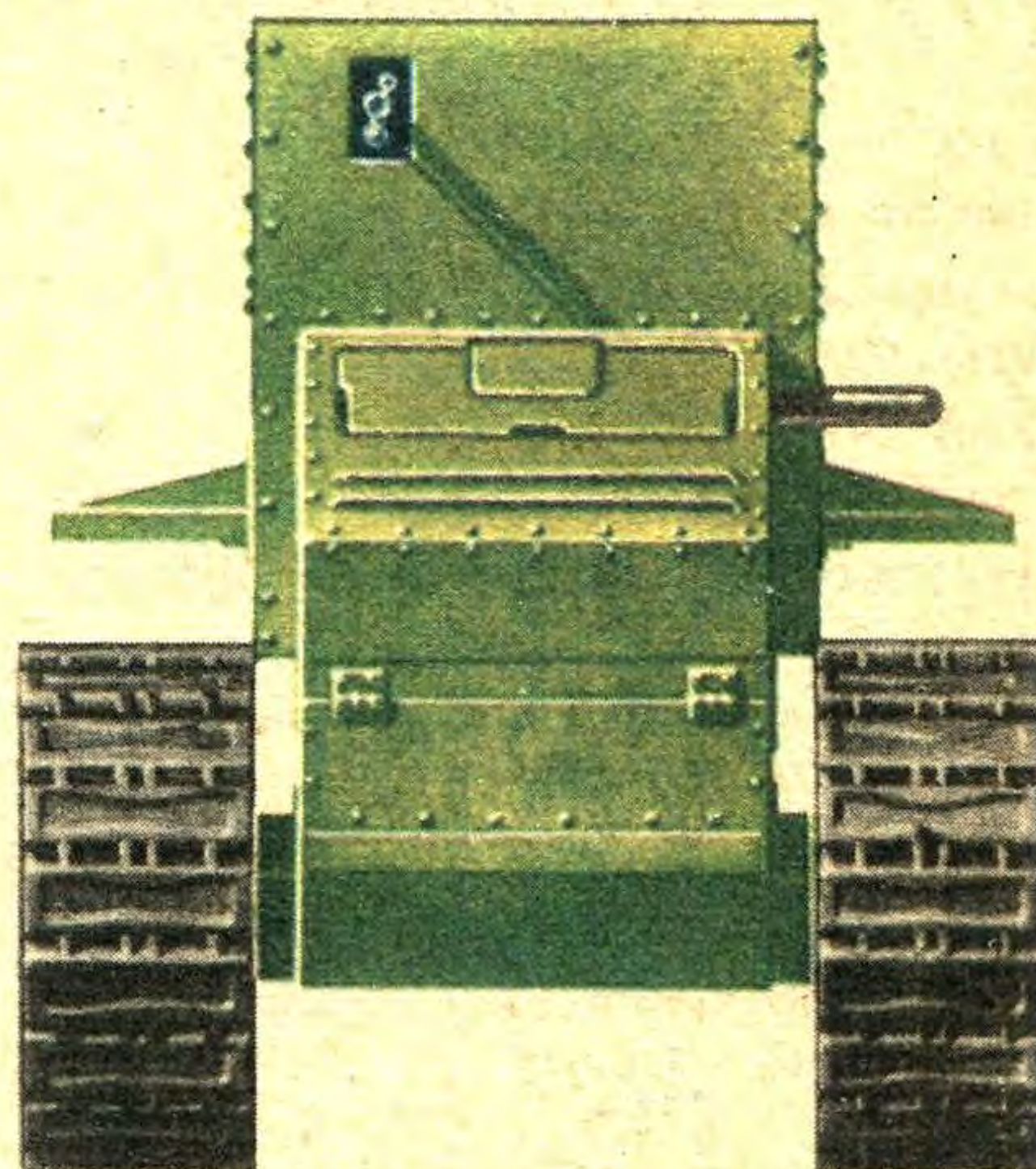
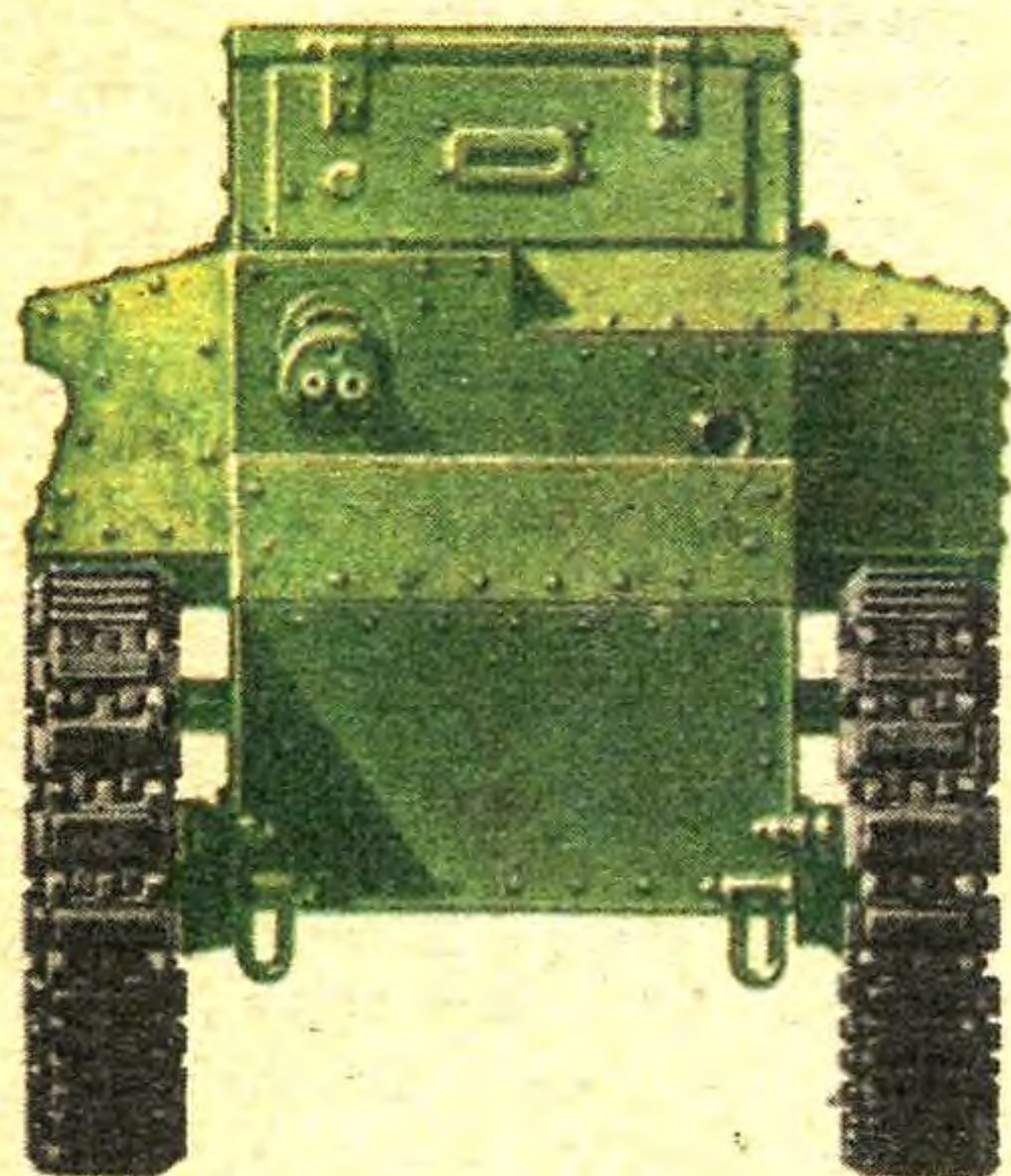


Рис. 15. Английская танкетка Мартеля. Боевая масса — 2,2 т. Экипаж — 1—2 чел. Вооружение — 1 пулемет. Толщина брони — 8—10 мм. Двигатель — 16 л. с. Скорость по шоссе — 25 км/ч.



16

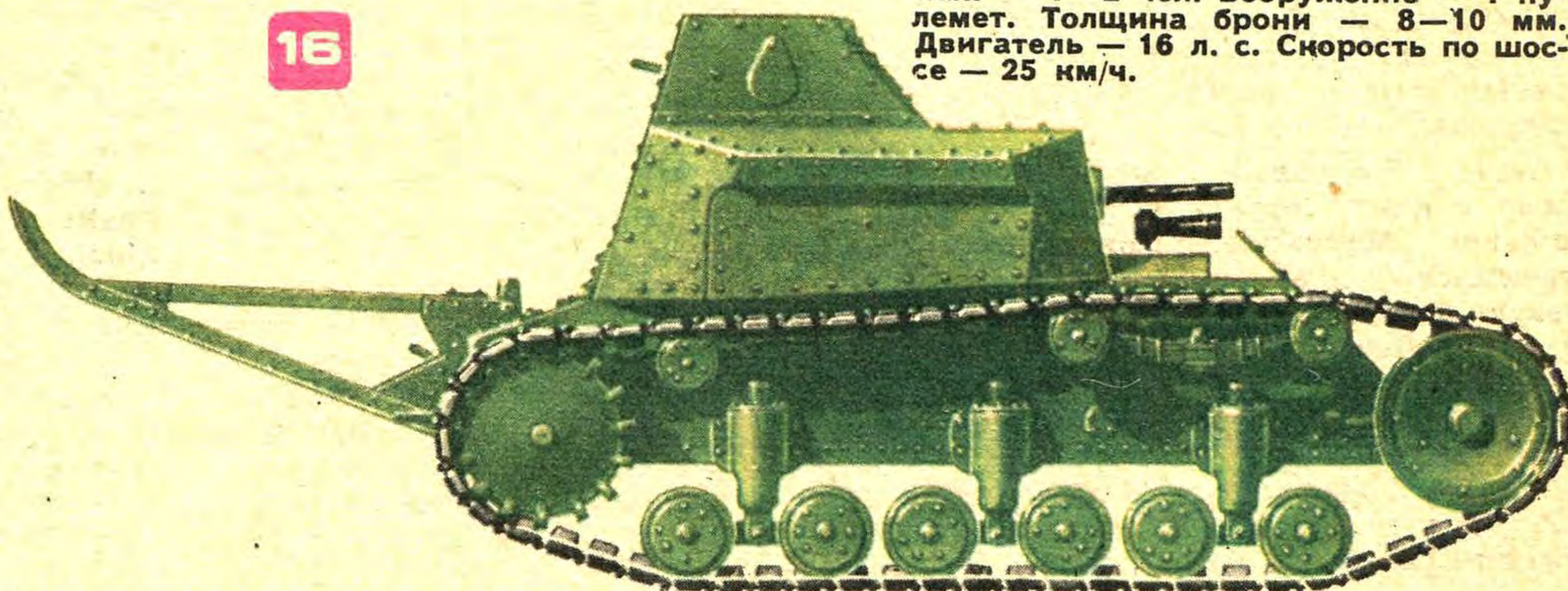
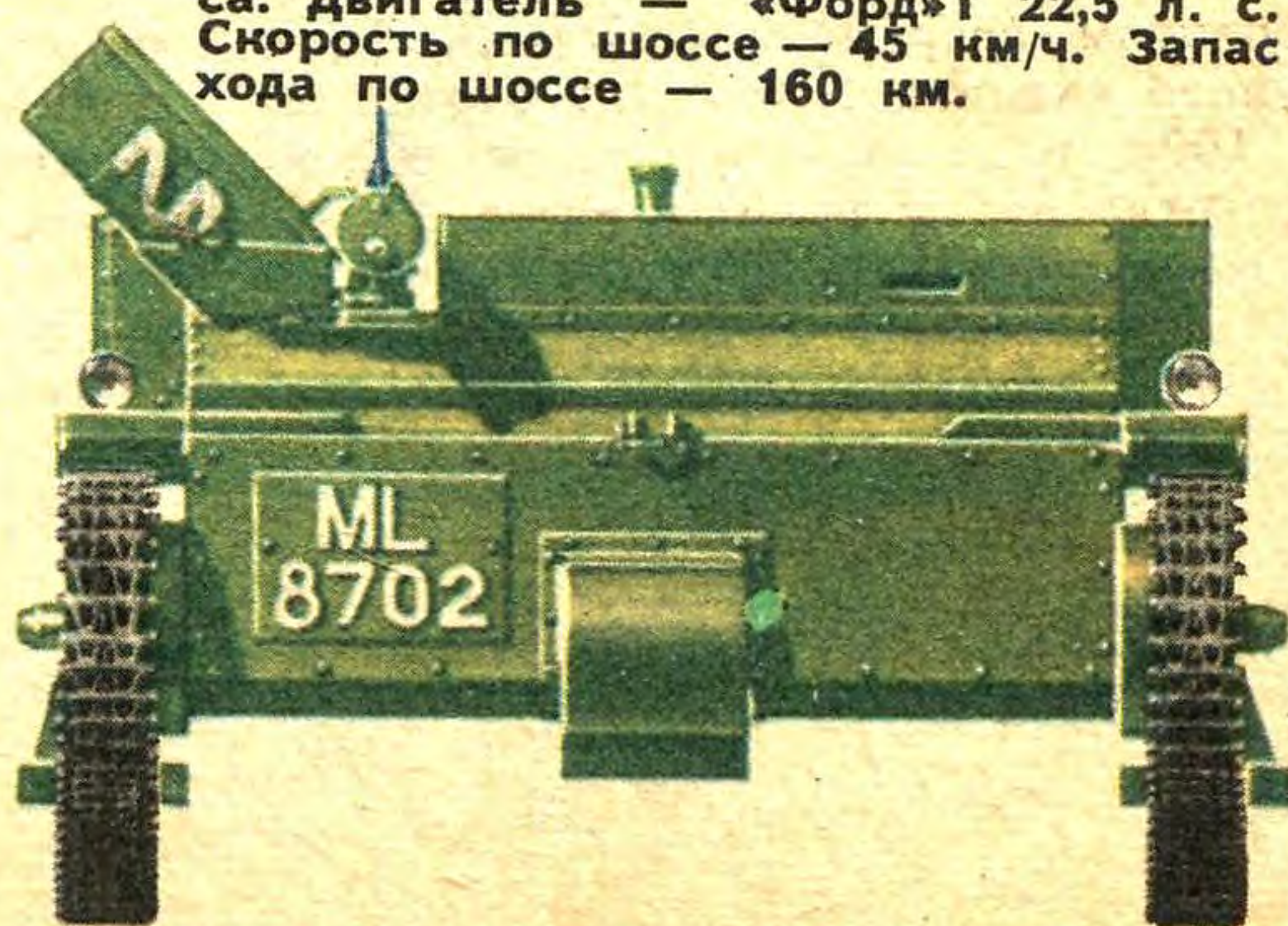
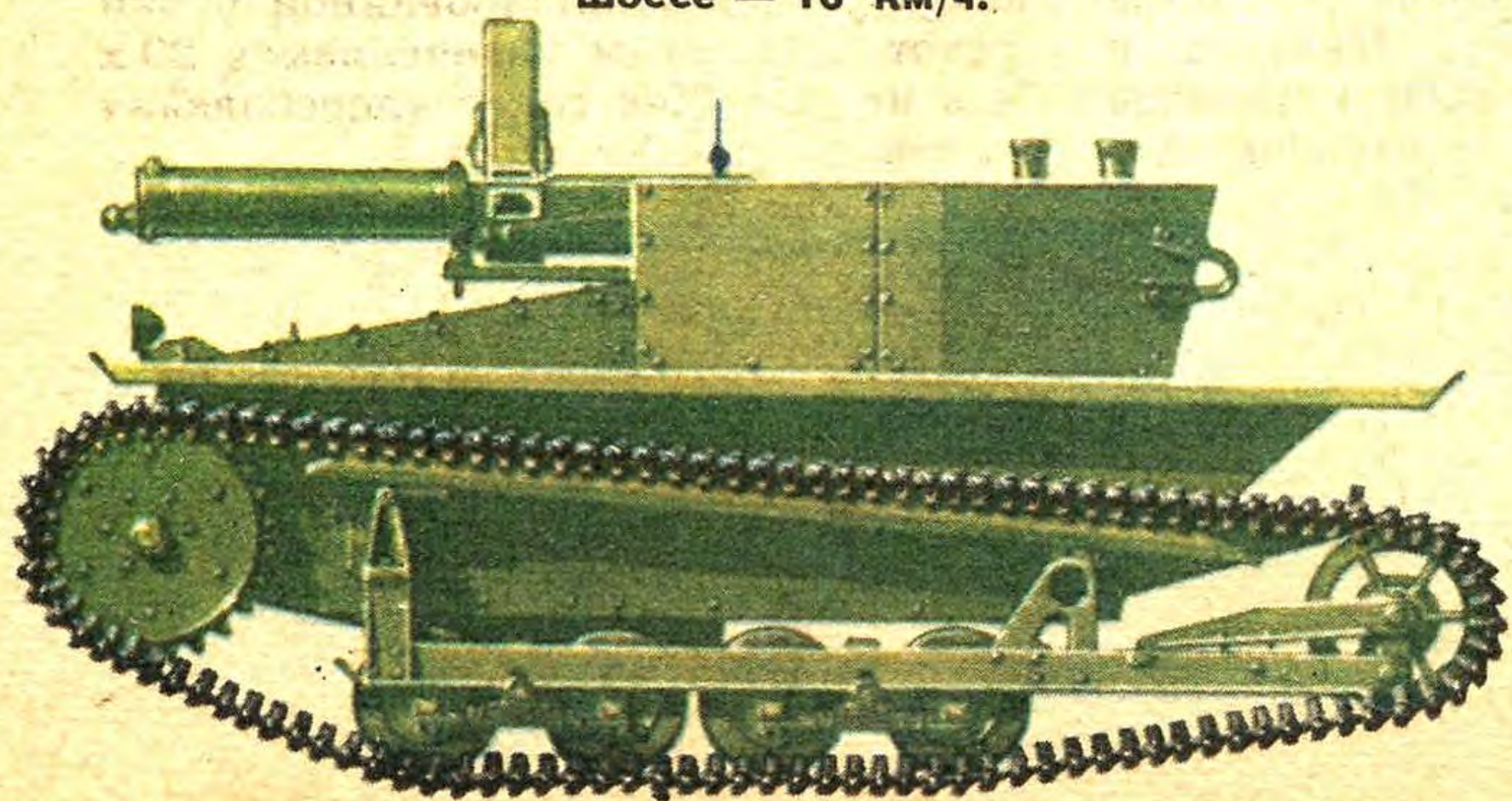


Рис. 16. Советская танкетка Т17 («Лилипут»). Боевая масса — 2,4 т. Экипаж — 1 чел. Вооружение — 1 пулемет. Толщина брони — 7—14 мм. Двигатель — 18 л. с. Скорость по шоссе — 16 км/ч.

Рис. 17. Английская танкетка «Карден-лойд» Mk-VI. Боевая масса — 1,4 т. Экипаж — 2 чел. Вооружение — 1 пулемет. Толщина брони — 9 мм лоб, 6 мм борта корпуса. Двигатель — «Форд» Т 22,5 л. с. Скорость по шоссе — 45 км/ч. Запас хода по шоссе — 160 км.

17





Любит, не любит? — отвечает ЭВМ



«Недавно по Центральному телевидению была показана молодежная передача «Это вы можете», посвященная актуальной, на наш взгляд, теме — перспективы применения кибернетики в службе семьи. Всех нас очень заинтересовал вопрос — действительно ли ЭВМ когда-нибудь сможет прогнозировать устойчивость брака, или это просто досужие вымыслы некоторых «лириков-физиков»? И вообще, насколько в поле зрения современной науки находятся интересы и заботы советской семьи? Изучаются ли ее проблемы? Есть ли подход к решению вечной задачи: отчего зависит семейное счастье? Нам, молодым людям, разумеется, хотелось бы узнать об этом как можно больше».

УЧАЩИЕСЯ ПТУ № 61. Москва

Ученые за «круглым столом» редакции

Подобных писем в редакционной почте встречается немало. Это и неудивительно. Ведь «ТМ» — судя уже по его названию — предназначен в первую очередь для молодежи. Для них, вступающих в жизнь, проблемы семьи и брака чрезвычайно актуальны и близки. Вот почему мы решили обратиться к необычной для нашего журнала теме...

Во многих странах научно-технический прогресс вторгается в область исследования семейных проблем, используя вычислительную технику и

применяя ее для решения конкретных практических задач. А как у нас?

Советские ученые не остаются в стороне от этих важных исследований. Сегодня за «круглым столом» «ТМ» беседуют: А. Г. ХАРЧЕВ, доктор философских наук, председатель секции семьи Советской социологической ассоциации, заведующий сектором семьи Института социологических исследований АН СССР; ЧЕСЛОВАС ГРИЗИЦКАС, главный невропатолог Литвы; АБРАМ СВЯДОШ, профессор, научный руководитель ленинградской «Консультации по вопросам семейной жизни»; ЮРИЙ РЮРИ-

КОВ, писатель и социолог, член Советской социологической ассоциации; МИХАИЛ СОНИН, доктор экономических наук; АЛЕКСАНДР МЕЛИК-СЕТЯН, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института общих проблем воспитания Академии педагогических наук СССР; ЛЕОНИД ДАРСКИЙ, кандидат экономических наук, сотрудник НИИ ЦСУ; НИКОЛАЙ ОБОЗОВ, кандидат психологических наук, руководитель лаборатории Научно-исследовательского института комплексных социальных исследований.

Харчев. Почему проблема семьи в последнее время привлекает все более пристальное внимание специалистов самых разных отраслей — и социологов, и медиков, и педагогов? Наверное, потому, что семья есть та основная общественная ячейка, которая как бы в миниатюре отражает все основные перемены, происходящие в обществе. И ячейка с достаточно сложными связями. Задачей становится выяснение проблем современной семьи, ее организации, построения. Кажется, что все просто: вот люди встретились, решили жить вместе. Но как они встретились? И все ли в браке будет протекать гладко? Не возникнет ли физиологическая, психологическая несовместимость? По нашему опыту мы знаем: зачастую такое бывает. Люди не знают, как жить друг с другом, как найти ту общность, которая составляет естественную, гармоничную основу совместной жизни.

Принцип, основа брачно-семейных отношений — свобода, но свобода, понимаемая не в примитивно-обывательском смысле, а как осознанная необходимость.

В свое время у нас были организованы «Консультации по вопросам семьи и брака». Они в разных городах называются по-разному, но цель у них одна: ликвидировать моральную, психологическую, физиологическую неграмотность, могущую привести к распаду семьи.

Каков эффект их деятельности?

Гризицкас. Я хочу вспомнить такие цифры. Пять лет назад в Клайпеде была открыта такая консультация. Работало в ней всего шесть человек. Но за год побывало 2360 посетителей. Из них 40 процентов моряки и их жены, ведь Клайпеда — портовый город. Зачем они приходили? За помощью. Не всегда сами люди могут решить вопросы семейной жизни, разобраться в конфликтах. Мы стали заниматься «семейной терапией». Это особый вид психотерапии. С его помощью можно изменить межличностные отношения

в семье, устранить возникающие эмоциональные нарушения.

Как должен работать специалист? В самом начале имеет смысл собрать предварительные данные о каждом из супругов, о членах семьи. Выяснив суть семейного конфликта, психолог пытается его проанализировать, понять причины и подсказать людям выход из создавшегося положения. Самое главное здесь — дать возможность супругам увидеть себя со стороны... Консультант предлагает и помогает каждому проанализировать себя и понять другого. Интересно, что он не дает какого-то окончательного рецепта для решения конфликта, а просто помогает индивидууму по-новому взглянуть на суть вещей. Иногда встречаются поразительные случаи, когда люди по самым разным ничтожным пустякам начинают портить нервы друг другу, а в пылу ссоры забывают об уважении друг к другу, о чувстве собственного достоинства, которое, кстати сказать, зачастую весьма неправильно понимается...

В нашей деятельности нам помогает опыт и методика «семейной терапии», разработанная сотрудниками Ленинградского психоневрологического института имени Бехтерева. Работа ведется на строго научной основе. А в результате большинство наших пациентов довольны, что могут поговорить с заинтересованным человеком по очень сложным и интимным вопросам. Помогает возможность высказаться в теплой беседе...

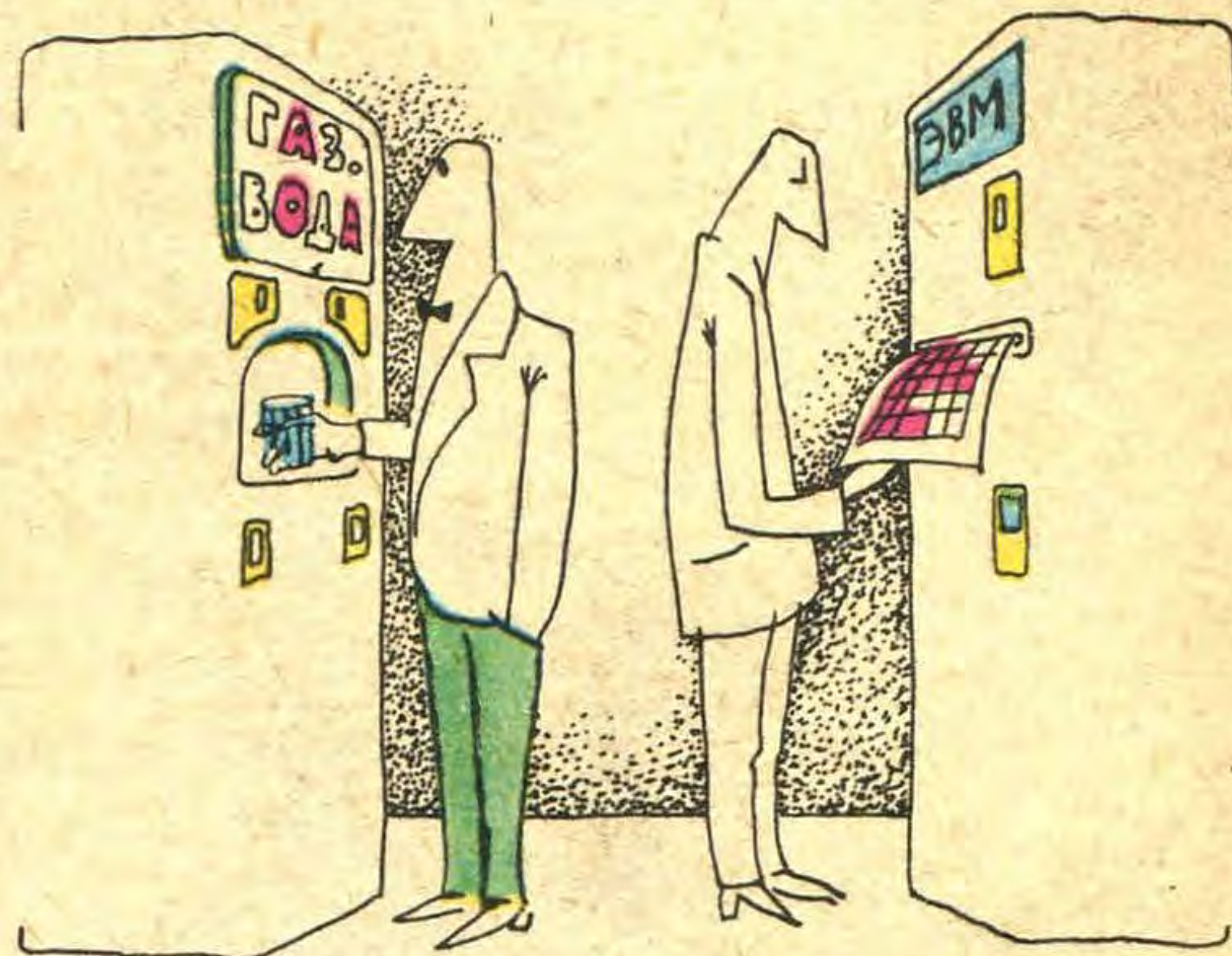
Вопрос. А есть ли у вас определенные взгляды на основу семейной жизни?

Гризицкас. Вот что, на наш взгляд, самое важное. Первое. В браке должно быть взаимное понимание и уважение друг к другу. Об этом часто говорят и пишут, но не мешает лишний раз напомнить.

Второе. Оба супруга должны проявлять друг к другу терпимость, снисходительность.

Третье. Каждый супруг вносит в брак свои усилия, свой «актив» для сохранения супружества. Супруги обязаны понять, что их связь не статическая, застывшая ситуация, а постоянно меняющийся, как сама жизнь, процесс, требующий пристального внимания и активного участия.

Четвертое. Наш опыт показывает, что не умеющие жить супруги зачастую воспитывались в неудачных семьях. Жизнь и конфликты старшего поколения как бы проецируются на молодежь. Это неудивительно — процесс воспитания, юность в неудачной семье накладывают свой отпечаток. Мы убедились, что многие вступают в брак без соответствующей подготовки — психологической и сексуальной. Исходя из этих выводов, мы и строим работу нашей консультации...



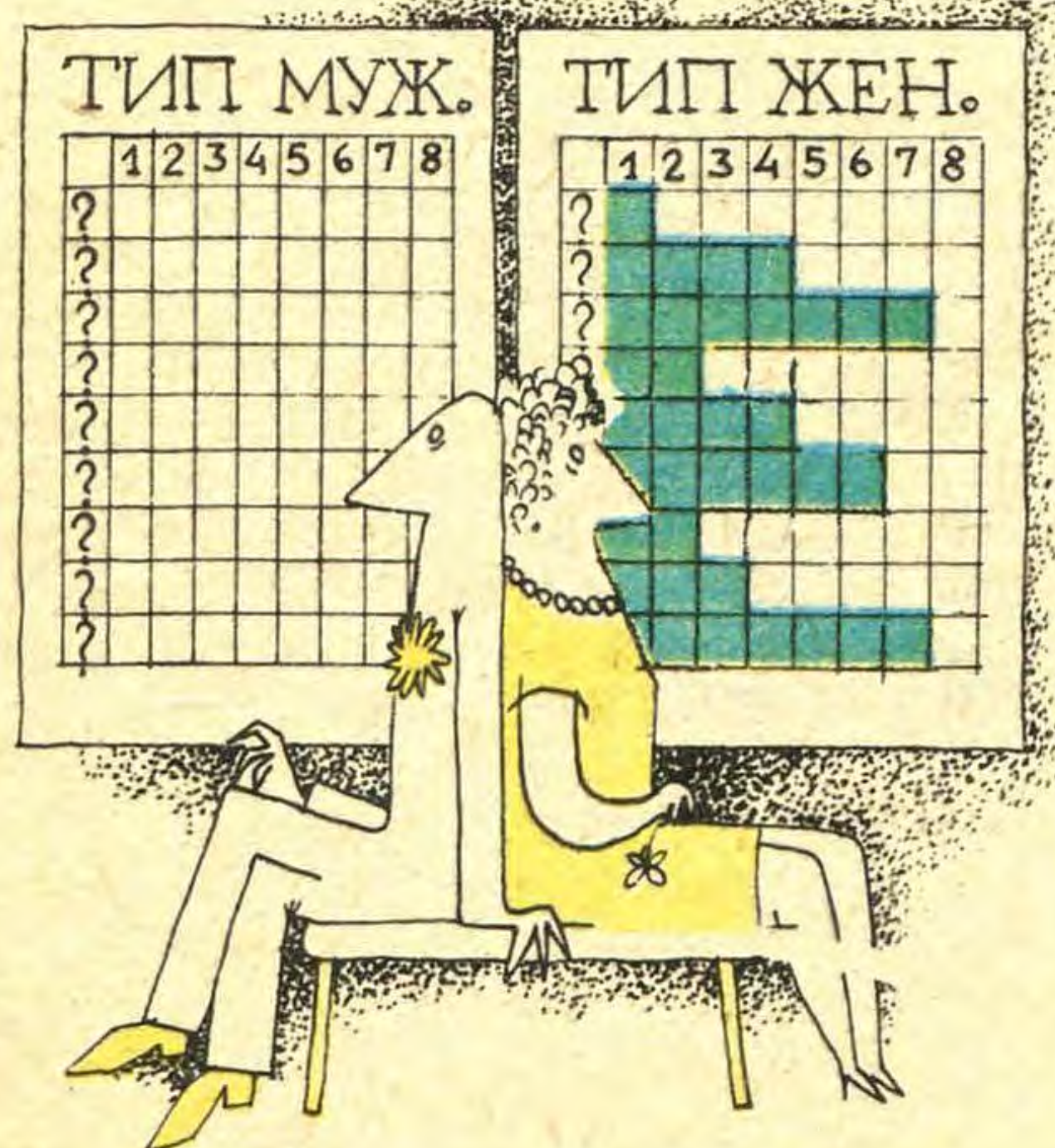
Вопрос. Проводятся ли у вас консультации по выбору партнера?

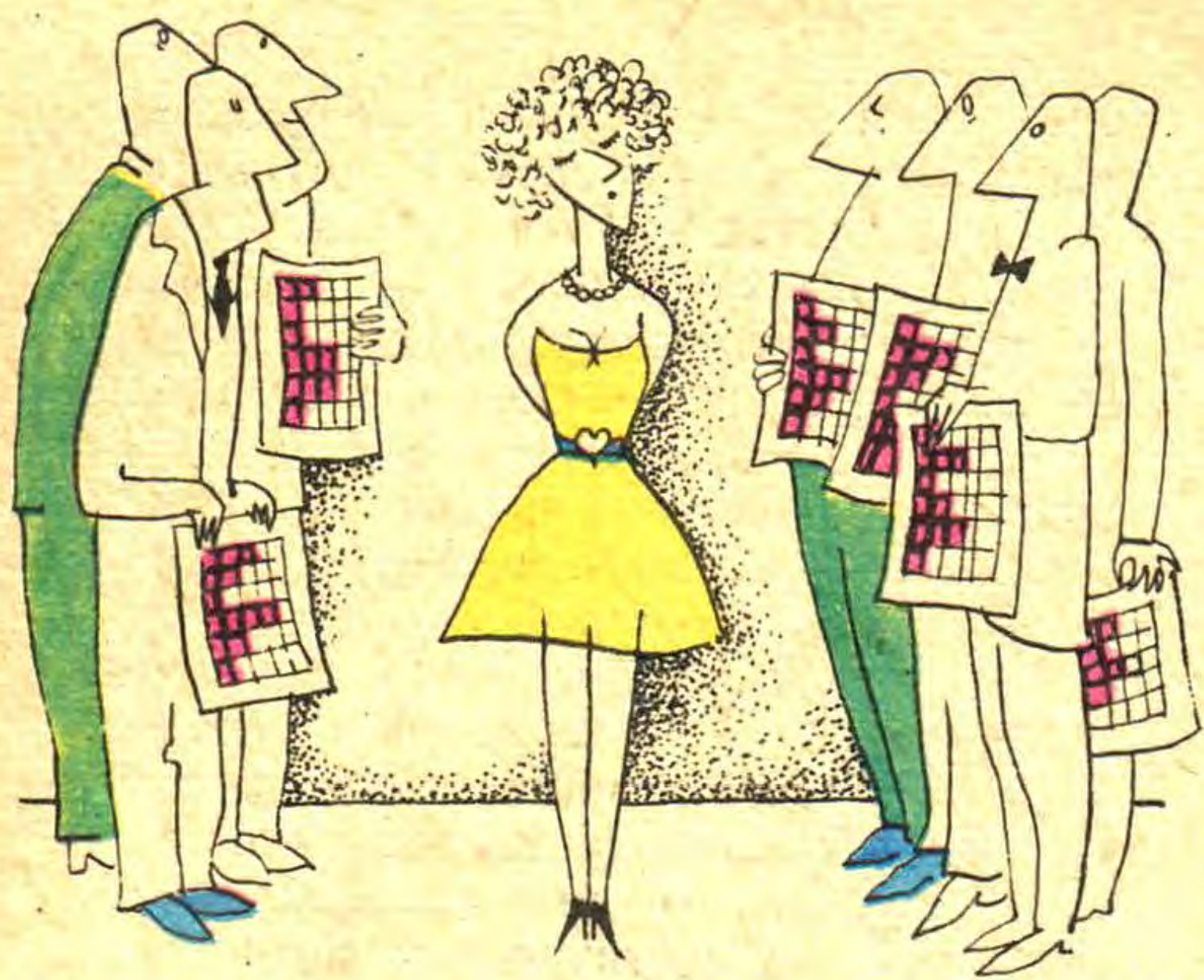
Гризицкас. Такую консультацию может дать не обязательно медик, а любой человек, который имеет какой-то опыт в этом отношении, достаточный культурный уровень. Мы разработали тест «Совместимость в браке». Мужчины и женщины, каждый отдельно, пишут ответы на вопросы как до брака, так и в период брака. Ответы сопоставляются, и выводится заключение, насколько люди подходят друг другу, есть ли несовместимость. Вопросов много. Одни из важных: «Как относятся к вашему браку родители — за или против? Какие между ними отношения? Были ли между ними конфликты? Первый вы у них ребенок или не первый? Каков возраст родителей? Разводились ли они? Как оцениваются родители со стороны окружения? Каково ваше положение в семье (есть ли оба родителя или только мать)? Атмосфера в семье? Что вы помните о себе с самого раннего детства? Самое лучшее воспоминание, связанное с родителями? Любили ли вы родителей, когда были ребенком? Что нравилось, когда стали подростком? Как посещали среднюю школу? Как оцениваете себя с психологической стороны? Что думаете о детях?»

Вопросов очень много, и это, наверное, хорошо — ведь каждый вопрос ставится для осмысления, обдумывания. После этого можно дать какие-то рекомендации о совместимости, но не окончательные.

Вопрос. Наверное, нужны особые формы общения с людьми, приходящими за консультацией?

Свядош. Безусловно. Совсем другие, чем, например, в юридической конторе. К нам, в ленинградскую консультацию, приходят люди по иным делам: вопросы половых отношений, ревности, взаимоотношения с родителями, лидерства в семье. Как дать тактичный ответ? Основная работа — беседы, лекции, которые читают высококвалифицированные спе-





циалисты. Интерес людей к проблеме чрезвычайно высок. Достаточно сказать, что только за период с 1971 по 1975 год их прослушало 41 376 человек! О чем это говорит? О том, что важен вопрос информации о жизни в браке, важно психологическое обучение. Когда мы только начинали готовиться к лекциям, возникло очень много проблем. Как, например, беседовать с девушкой, подготавливая ее к семейной жизни и в то же время не оскорбляя чистоту ее чувства? Как найти наиболее тактичные и в то же время действенные меры работы с людьми? Кое-что мы придумали. Индивидуальные консультации у нас анонимны. Чтобы проконсультироваться, не требуется ни имени, ни фамилии, никаких документов. Люди знают, что никто, кроме врача, их не услышит, они спокойны и абсолютно откровенны. Иногда человек и на костре инквизиции не расскажет о себе интимных подробностей, а с врачом он делится. И это правильно.

Вопрос. А что вы думаете о проблеме знакомств?

Свядош. Нам кажется, что пора бы открыть при консультациях службу знакомств. Консультации могли бы взять на себя эту непростую роль. Правда, в отличие от некоторых оптимистов мы не считаем, что современная наука способна дать четкие рекомендации по физиологической или психологической совместимости. Но если молодой человек хочет посоветоваться о выборе супруги, о том, какие он должен предъявлять к ней требования, некоторые рекомендации дать можно...

Вопрос. А как современная наука оценивает причины семейных конфликтов? Ведь то, что одному нравится симфоническая музыка, а другому джазовая, еще ничего не значит. Это не повод к разводу. Есть данные, что 70% людей, ссорящихся до брака, ссорились и после, не придавая этому факту большого значения, считая, что так и нужно. Дескать, «любви без ссор не бывает».

Свядош. Много факторов влияет на то, как молодые люди будут жить вместе. Причины различны. Это и по-

ловая неудовлетворенность, и стремление к лидерству, и неуважение к вкусам супруга. Вопрос требует внимательного изучения. Наша жизнь быстро идет вперед, меняются требования, оценки. Например, большинство женщин, подающих заявление о разводе, пишут причину: муж пьет... А раньше русская крестьянка считала естественным, что муж пьет и бьет. Повышается культура отношений, и нужно постоянное внимание социологов и психологов к изменению психологического климата общественных отношений.

Вопрос. А что вы можете сказать об использовании ЭВМ при прогнозировании брака?

Свядош. Мне кажется абсолютно нелепой постановка вопроса, что кто-то кому-то вообще может абсолютно точно сказать: жениться или нет. У вас сложился определенный стереотип. Познакомиться с будущим супругом вы можете где угодно. И тут психолог корректирует ваш стереотип, говорит вам: не настаивайте на уровне образования, есть такие-то и такие-то кандидаты, они могут представить для вас интерес. Наша задача предлагать: вот ряд людей, с которыми вам стоит встретиться.

Вопрос. Но ведь есть проблема и в том, как организовать такие встречи.

Свядош. Конечно. И это важная проблема. Как деликатно организовать знакомство двух людей? Состоится ли оно за столиком в кафе, случится ли это в театре, когда человек может посмотреть на сидящего рядом, а затем встать и уйти, никому не нанеся моральной травмы. Знакомиться, не знакомиться — решить должен сам человек.

Вопрос. Значит, ЭВМ нам здесь не помощница?

Свядош. Я думаю, что нет.

Рюриков. Я не соглашусь с вами. И вот почему. В последние четверть века у нас заметно обострились де-

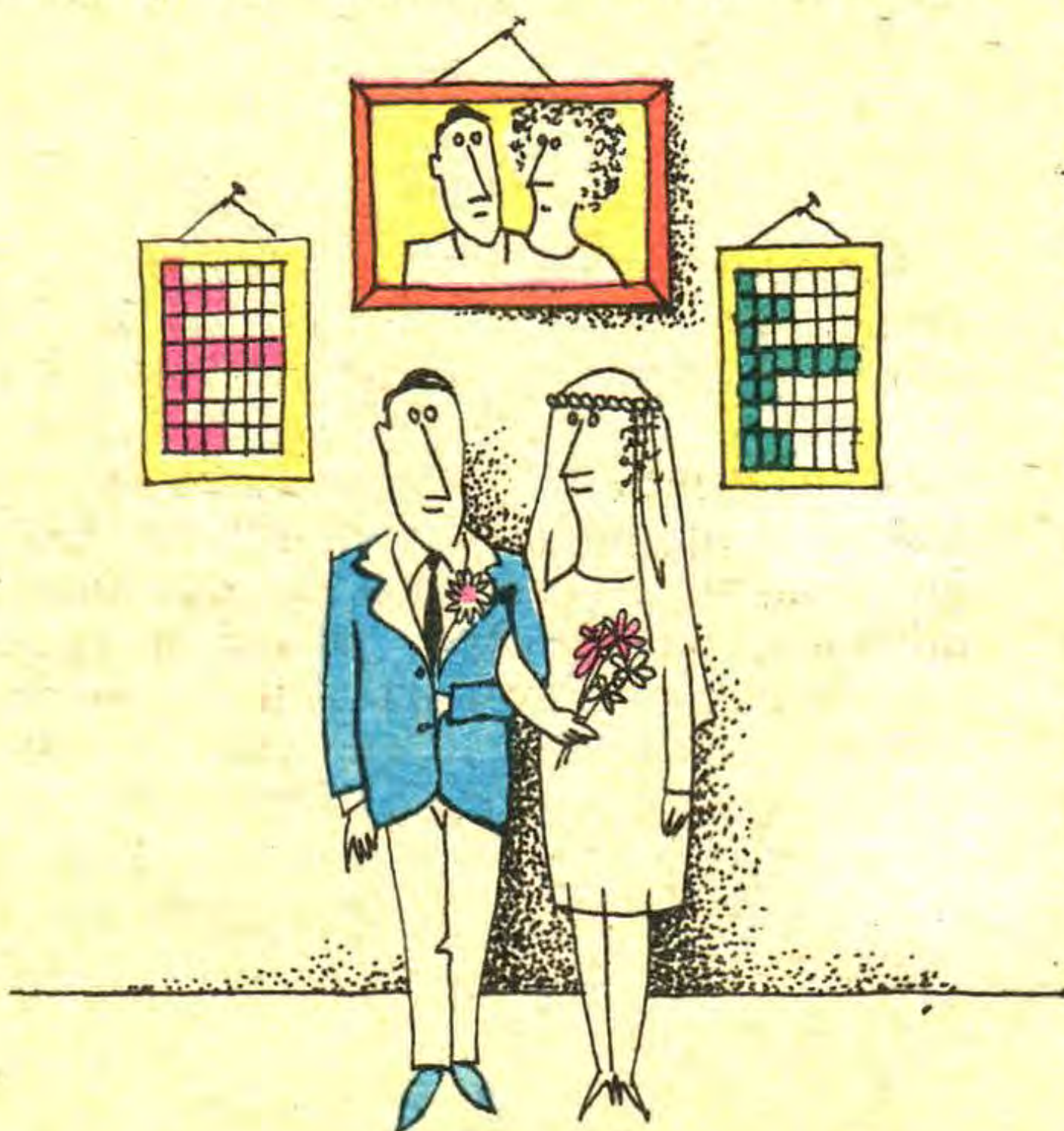
мографические противоречия в области семьи. Резко выросло число холостяков и незамужних. Выросло число разводов. Каждый год прибавляется 350—400 тысяч семей, в которых дети рождаются без отца, — матери-одиночки. Воспитание ребенка в такой семье, при нарушенном равновесии мужского и женского влияния, искажает этическое и психологическое развитие. Матери испытывают повышенные моральные и материальные тяготы. А ведь десятки миллионов холостых и незамужних, многие миллионы разведенных и матерей-одиночек — это не только множество несчастных людей, с существованием которых наше государство в принципе не может согласиться. Это люди, которые хуже работают и многие недодают обществу, это десятки миллионов нерожденных детей, будущих работников, нужда в которых остра уже сейчас, а в будущем станет еще острее. В стране отсутствует широкая система подготовки молодежи к семейной жизни, а это порождает бытовую «докультуру», является одной из главнейших причин семейных бед и конфликтов.

Негативные демографические явления усугубляются, как уже говорили, переменами в психической природе современного человека. Перемены эти двояки. С одной стороны, теневые стороны урбанизации и перегрузки от ускоряющегося ритма жизни ведут к неврозам, к припадению, рационализации чувствований человека. С другой — и это, видимо, самые перспективные перемены в нынешнем человеке, — психика и сознание индивидуализируются, отчего все больше людей становятся разносторонне развитыми личностями. Эти два фактора круто меняют психологические основы, рожают новый фундамент брака — разностороннюю личностную совместимость. Вместе с тем перемены не только улучшают, но и усложняют семейную жизнь. Повышается требовательность к выбору партнера. Отсюда растет трудность выбора, количество людей, не нашедших себе пары.

Урбанизация и замена большой семьи (из трех поколений) на малую (из двух поколений) ведут к отмиранию старых кругов бытового общения, к автоматизации и разобщению быта. Исчезает соседство, та почва, на которой в свое время происходили предбрачные знакомства. Сегодня в крупных городах около 80% жителей не имеют никаких или почти никаких контактов с соседями.

Как же быть? Наверняка наряду с созданием клубов, библиотек, кружков, спортплощадок на месте «обитания» поможет и будущая информационно-консультативная служба брака.

Информационная служба (в смысле



организации знакомств) в нашей стране пока не существует. Какова ее главная задача? Создание круга общения людей, близких друг другу по интересам, взглядам, потребностям, то есть оптимально совместимых. Это должно быть не брачное бюро, а информационно-консультативная служба именно общения, знакомств. Она может и должна помочь желающим расширить слишком тесный круг дружеских и предбрачных знакомств, предоставить людям возможность выбора нескольких или одного оптимально совместимого с ним человека, облегчить процедуру контакта. Важно, что выбор кого-либо из этой группы, рождение или нерождение сердечной склонности будут зависеть только от самих участвующих

в этой процедуре, от их решения.

Сонин. Использование ЭВМ в службе знакомств — задача неотдаленная. Но к ней нужно подойти только тогда, когда мы используем более простые формы. Начать следует с брачных бюро типа чешских, с газеты знакомств. Я уверен, что дело пойдет. Может быть, даже на основе хозрасчета. Но вот такая проблема: брак, так сказать, по расчету. Допустим, что организовано такое бюро в масштабе Союза, ведь может появиться масса желающих приехать на жительство в Москву,

боясь своими научными руками!» Сами, дескать, разберемся! Но ведь что получается? Уже сейчас мы видим по выступлениям за нашим столом, что элементарные консультации по вопросам брачных отношений, как психологических, так и физиологических, завоевали признанную популярность у населения. Идут люди. Поняли, что специалисты приносят им пользу. Отчего же считается, что использование вычислительной техники (не в плане помощи исследователям, а в плане организации первичных знакомств) — дело сложное, отдаленное, затруднительное сегодня? Мы живем в век механизации, высоких темпов. Почему не объяснить людям, что знакомство по «компьютерному» объявлению не таит в себе ни-



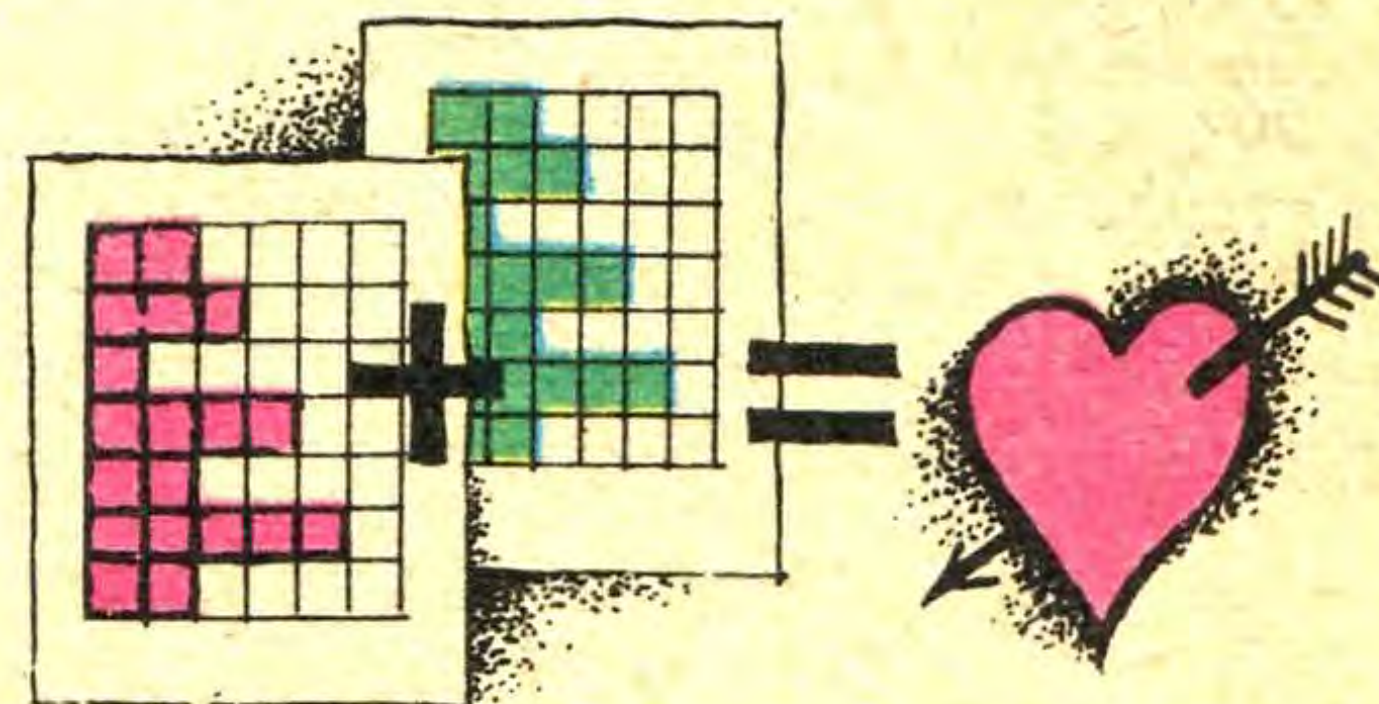
щих в этой процедуре, от их решения.

Другими словами, не служба сватовства, а инструмент для общения. И здесь, на мой взгляд, большой простор для ученых. Во-первых, надо осмыслить опыт зарубежных служб такого рода (США, Англия, Франция, Дания, Швеция, Австрия, Япония, Индия, ГДР, Венгрия, Чехословакия, Польша). Во-вторых, необходимо выработать теорию совместимости, исследовать большое число супружеских пар самых разных типов на разных этапах супружества, счастливых и несчастливых, с хорошей и плохой совместимостью. Тогда мы узнаем законы совместимости разных типов современной личности в конкретных условиях нашей жизни. Нужно будет изучить массу анкет. И вот здесь-то без помощи вычисли-

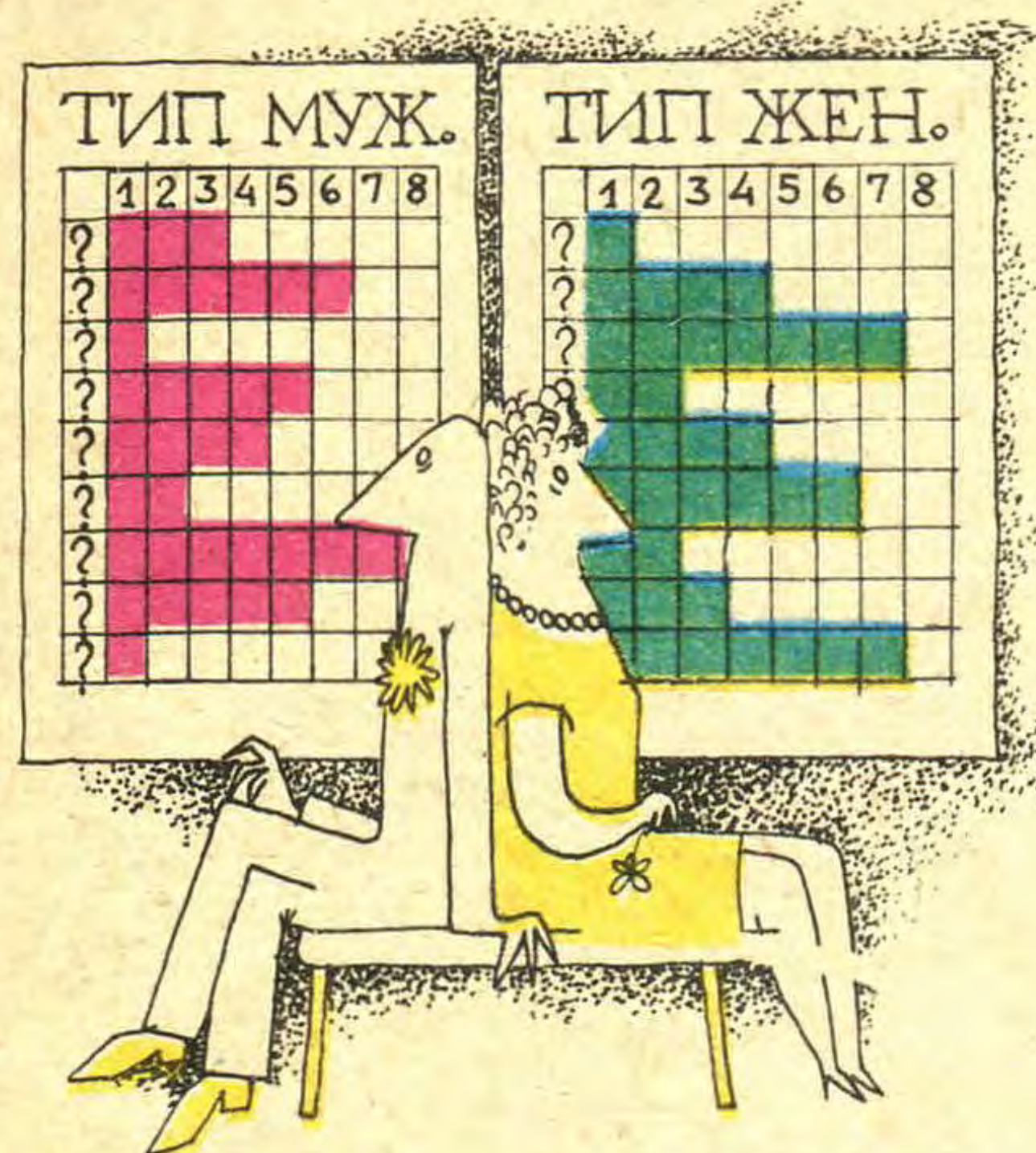
Киев, Ленинград, большие города, возникнет вопрос перенаселенности, трудоустройства. Это не помощь народному хозяйству, а вред. Речи о любви и личном счастье в браке тут и быть не может. Как вы сможете учесть этот фактор?

Меликсетян. Вы говорите об очень серьезном вопросе. Но мне кажется, что наряду с проблемами экономическими и иными, наряду с серьезным изучением феномена совместимости и природы брака нужно срочно решать два основных, насущных вопроса: знакомство людей и предварительные рекомендации совместимости. Слышны многие голоса: «любовь — дело святое, интимное; гора с горой не сходится, а человек с человеком сойдется; любовь зла, полюбишь и козла; не лезьте в лю-

чего плохого? Меня много раз убеждали: разве можно с помощью компьютера найти свою половину? «Это несерьезно. Это неинтимно. Это подрывает устои. Это механизированное варварство». А пока мы так говорим, наша, советская, ЭВМ (которая уже и не выпускается) «Минск-22» в Чехословакии соединяет около 6 тысяч пар в год! Американские социологи Джеральд Смит и Джерри Дебенем, работающие в уни-



верситете штата Юта, создали (совсем недавно) математическую модель брака для проверки его «на прочность». Она учитывает 108 различных параметров, влияющих на отношения супругов. Данные вводятся в «Юнивак 1108», сопоставляются не только между собой, но и с коллективным мнением специалистов о природе брака, тоже заложенным в ЭВМ. Машина выдает вероятностный прогноз сохранения семьи на длительный период. Многие американские университеты и исследовательские учреждения, работающие в области социологии и демографии, запросили у авторов эту программу.



Компьютер в течение секунды обрабатывает миллионы единиц информации. ЭВМ уже работает в системе квартирного обмена, помогает людям. Компьютер не чудовище, а инструмент. Не следует, может быть, сегодня использовать его в качестве определителя совместимости, для этого нужно серьезно поработать, выявить критерии. Но дать людям возможность познакомиться — дело другое.

Дарский. Я боюсь поспешных внедрений и всякого рода экспериментов на человеке. Конечно, можно легко и просто заимствовать практику брачных контор, брачных бюро с ЭВМ или без, и они, конечно, будут работать. Есть спрос на подобные услуги. Только все это не имеет отношения ни к росту разводов, ни к счастью или несчастью семьи. Это просто еще одна форма добрых услуг, весьма полезная, и если это делать на чисто деловых началах, как, например, квартирный обмен, и привлечь к этой работе не только энтузиастов, а специалистов, то система будет работоспособной.

Но какое отношение имеет все это к самому обыкновенному человеческому счастью, любви? Допустим, контора познакомила людей. Будут ли они жить после этого в браке или без брака, контору не интересует.

На мой взгляд, связывать все это со службой совместимости, с профилактикой разводов, с ростом контингента, не состоящего в браке, это значит скомпрометировать каждую из этих проблем в отдельности. Нам трудно судить, почему возникает любовь, почему она исчезает. Ответ на этот вопрос не может дать никакая ЭВМ. И нельзя ответить — будет ли любовь у тех, кого она познакомит, или ее не будет.

Конечно, «больной» семье надо помогать, как и всякому больному. Необходимы консультации, необходимо элементарное просвещение. В этике, психологии семейной жизни мы ужасно невежественны, и нам действительно нужен «ликбез» и для тех, кто уже живет в браке, но не знает, как нужно строить отношения, и для тех, кто хочет вступить в брак.

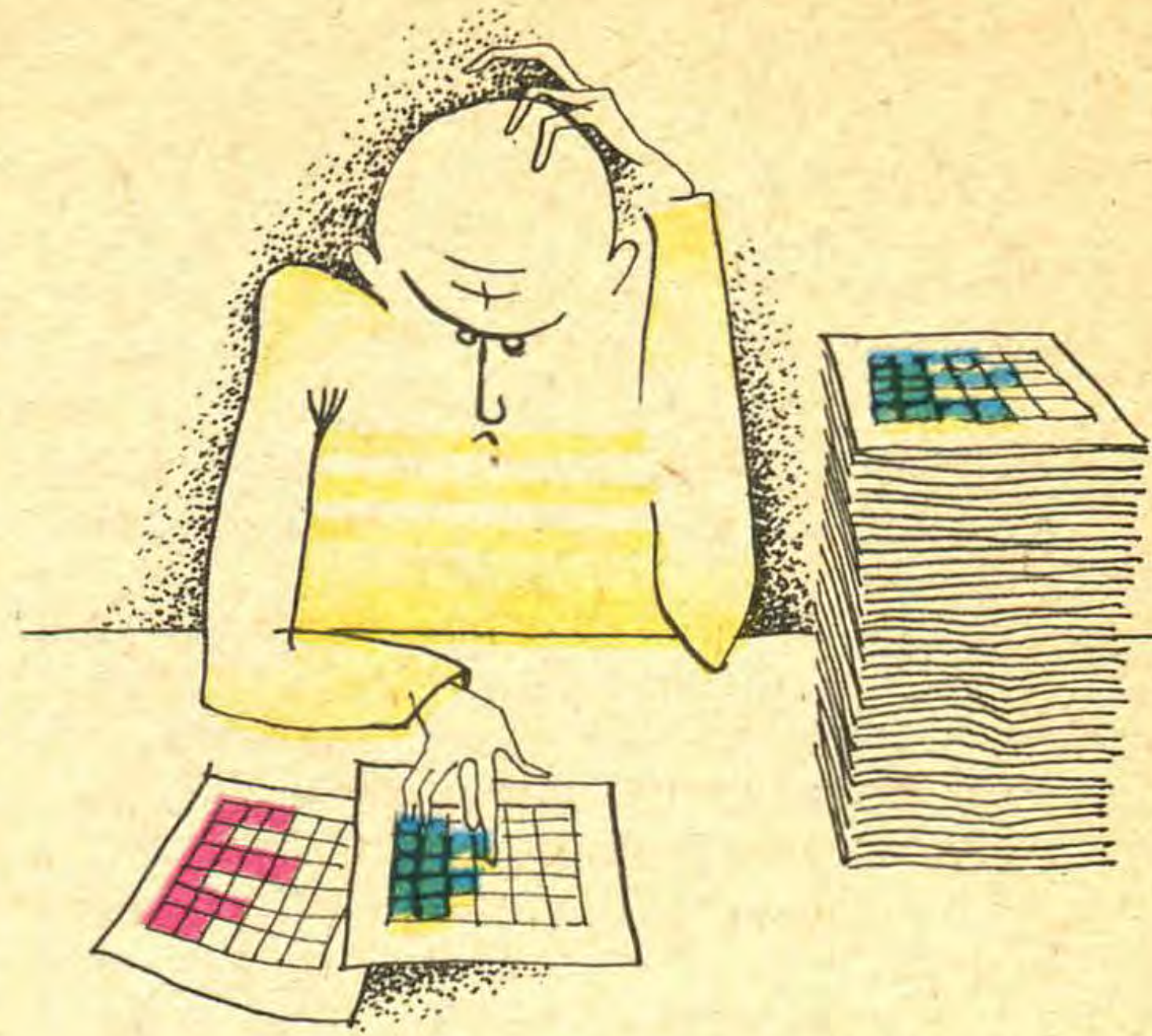
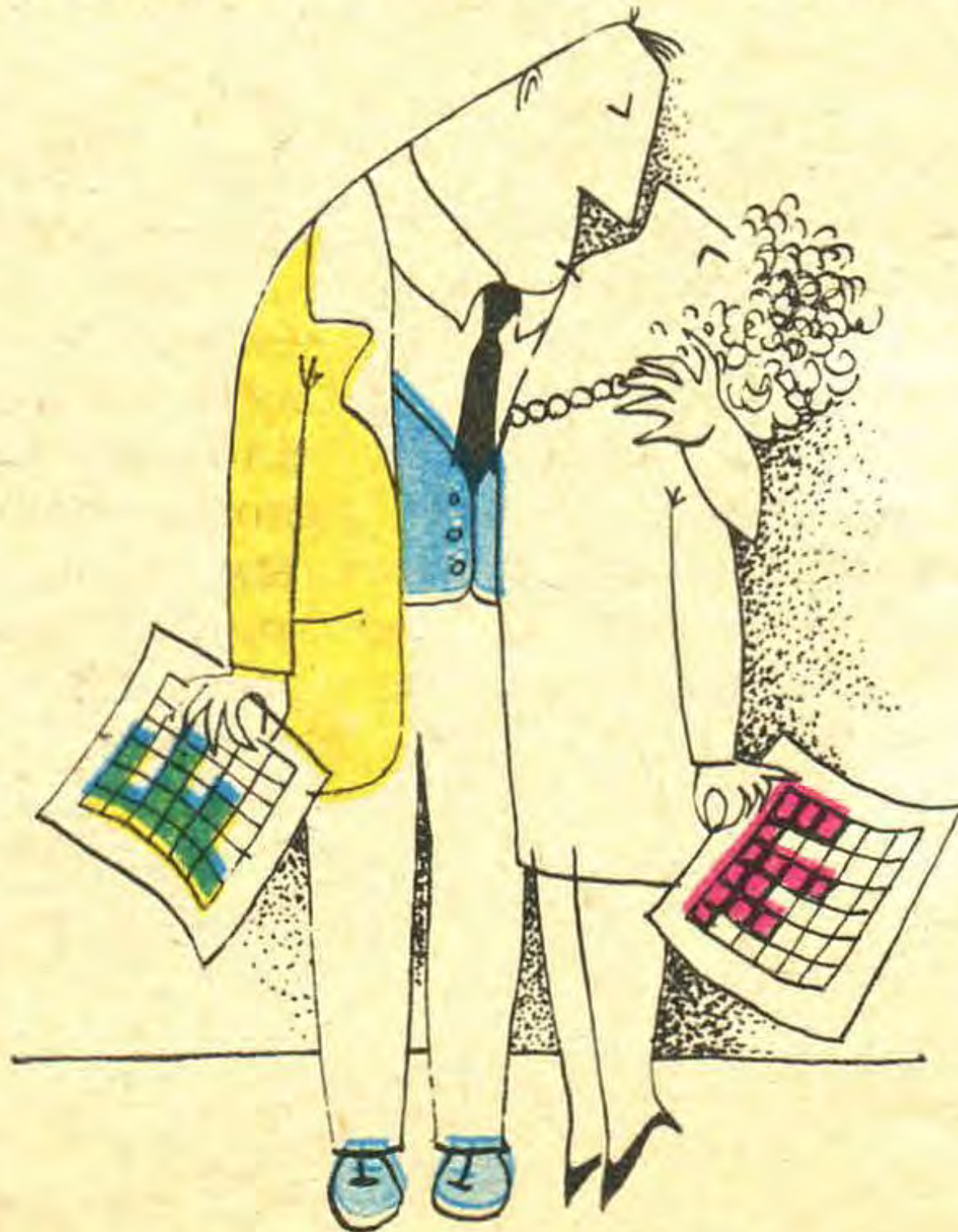
Но при чем здесь вычислительная техника? На мой взгляд, совсем ни при чем. Нельзя смешивать проблему человеческой совместимости и брачные конторы.

Меликсетян. Я думаю, вы недооцениваете возможности современной науки и техники. Ту же проблему совместимости успешно исследует Николай Обозов.

Обозов. У нас есть для этой цели специальный прибор — кибернометр. Разработали его студенты Ленинградского университета.

Два человека (а можно и больше) должны, совместно перемещая движок по лабиринту, пройти лабиринт как можно быстрее, с минимальным числом ошибок. Движок перемещается с помощью тросиков и блоков. Блоки соединены со счетчиками, они-то и фиксируют физическую напряженность каждого участника и всей группы.

Известно, что одна и та же работа может быть выполнена разными людьми с неодинаковыми затратами. Регистрация физиологических параметров позволяет дать оценку эмоционального состояния партнеров, решающих общую задачу. С помощью специального опросника можно вы-



явить и некоторые субъективные эмоциональные факторы. Так вот, наши исследования показали, что супружеские пары отличаются от других пар — друзей, приятелей, лиц, просто симпатичных друг другу, лиц, недолголюбивающих друг друга... Да и супружеские «двойки» различны. Чаще всего встречаются пары типа: «лидер — ведомый». Мужья в большинстве случаев выглядели лидерами, то есть чаще давали указания, советы, держали себя уверенно. Но при этом довольно часто обнаруживалось, что скромная супруга, потакая мужу, первой находит правильное решение! Здесь мы находим высокую удовлетворенность обоих партнеров, хорошую совместимость. Мужчина доволен тем, что жена «подчиняется» ему. Он несколько покровительственно соглашался с ее правильным решением. Женщина довольна тем, что именно она решила задачу, «следуя» указаниям мужа.

Сравнительное исследование групп, испытывающих взаимные симпатии, недолголюбивающих друг друга или индифферентных, ясно показало различие в срабатываемости и совместимости. Кроме всего прочего, мы заметили, что срабатываемость (эффективность совместной работы) и совместимость (удовлетворенность общением) не всегда совпадают.

Например, успешнее всех решали совместные задачи индифферентные пары. Они быстрее и точнее вели движок по лабиринту; с меньшим числом ходов отгадывали буквы (в мысленных задачах). Как ни странно, меньшего успеха добивались супруги. Для них процесс общения был важнее, нежели результат. Их речь изобилвала эмоциональными «ох» и «ах» в связи с успехом или неуспехом действий. А уровень напряженности оказался почти одинаковым в супружеских парах и в парах «с антипатией». У индифферентных групп стрелки приборов незначительно отклонялись от нуля. Но, с другой стороны, супруги обнаруживали максимальное удовлетворение от совместной работы. Люди антипатичные ею не удовлетворялись. Их напряженность, сходная с супружеской, имела скорее отрицательную окраску.

Супруги с небольшим стажем работали не всегда успешно: чувствовалась неуверенность в действиях, они уступали друг другу, но это не приводило к эффективному решению задач. Пары с большим стажем совместной жизни работали согласованнее. Но вот что интересно. Лет пять назад одна супружеская чета показала сработанность чрезвычайно высокую. Все было настолько согласованно, что мы поразились. А вот эмоциональных изменений у них зафиксировать не удалось. Прошло два года. Их семья распалась. Мы побеседовали с каждым и выяснили — уже в пору эксперимента они были равнодушны друг к другу, то есть удовлетворенность от общения сменилась индифферентной сработанностью.

Это явно подтверждает мысль, высказанную известным советским психологом академиком Б. Г. Ананьевым: общение для супругов является не средством (как на производстве, где оно регулирует процесс решения практических задач), а самоцелью. И вот эту-то сторону интересно было бы исследовать тщательнее.

Следует оговориться, что обследование супругов с помощью только одной методики не может дать единственно верного ответа о совместности той или иной пары. Конечно же, нужно проводить комплексное исследование.

Вопрос. Каковы преимущества и недостатки аппаратных и тестовых способов изучения совместности?

Обозов. Аппаратные методы создают живую ситуацию общения, взаимодействие проходит «лицом к лицу». Обмен взглядами, улыбками или гримасами неудовольствия — все это проявление отношений людей друг к другу. Богатая гамма речевого общения: различные слова (указание, вопрос, отрицание), акценты во фразах, тембр голоса — дают материал для исследователя. Другое дело тесты: заполнение вопросников, оценка отношений с родственниками, друзьями, лицами своего и противоположного пола, характера партнера. Эти испытания проводятся индивидуально, чтобы люди не влияли на мнения друг друга, и они выявляют индивидуальные психологические особенности. Каждый метод хорош по-своему, они не исключают друг друга, а дополняют, позволяют исследовать различные стороны совместности. А общее у них одно — научная основа, которая должна постоянно углубляться и совершенствоваться...

* * *

Итак, семейные взаимоотношения не забыты наукой. Но предприняты ли какие-нибудь практические шаги в этой области? Да. Как сообщил нам А. Меликсетян, в конце 1977 го-

да исполком Моссовета и МГСПС утвердили «План мероприятий по улучшению демографической обстановки и стимулированию естественного прироста населения г. Москвы». Подготовлено предложение «Об организации службы, содействующей одиноким лицам вступлению в брак».

Специалистам поручено организовать медико-генетические консультации по медицинским и социально-психологическим вопросам брачно-семейных отношений, а также прогнозирование совместности вступающих в брак.

Становится ясно, что эта сложная проблема вряд ли может быть решена без участия мощных технических средств, в частности ЭВМ.

В декабре 1977 года Государственный комитет Совета Министров СССР по науке и технике постановил организовать рабочую группу для подготовки предложений по организации службы семьи в стране. Начинает внедряться в жизнь программа-минимум — создание службы знакомств. На очереди создание универсальной службы семьи.

Слово за наукой. Она должна разработать глубоко научный, комплексный подход в решении важных проблем советской семьи. И кому, как не молодым ученым, посвятить свои силы этой интересной работе.

ЭЛЕКТРОНИКА — РЕДАКТОРУ

Продолжение. Начало на 26 стр.

Представьте себе: художественный редактор компоует страницы макета с помощью дисплея. На экране он располагает в нужном масштабе заголовки, рисунки, текстовые блоки, формулы, номера страниц, подзаголовки. И только после этого редактор «втискивает» текст в прокрустово ложе отведенного для него места. В который раз приходится сокращать или удлинять статью, пока она не уместится на отведенной для нее площадке будущей журнальной страницы. Но вот макет готов, или, как говорят полиграфисты, журнал сверстан. Еще и еще раз художественный редактор и ответственный секретарь с помощью дисплея «пролистывают» макет и вносят последние уточнения.

В системе «Пагитрон» верстка журнала завершается печатью макета на бумаге. Оттиск его передается в наборный цех типографии для изготовления печатной формы. Так будет. А пока наборщики по отредактированным текстам набирают гранки, оттиски передают в редакцию, здесь их снова проверяют и исправляют, «верста-

ют» макет журнала, по которому в типографии komponуют из гранок печатные формы.

Акционерное общество «Хелпринт» стремится ускорить процесс рождения печатных форм. Для этого разрабатывается специальное устройство автоматической подготовки печатной формы. И текст и рисунки на нее будут переноситься из памяти на магнитных дисках по линии связи. Поскольку устройство подключается к системе «Пагитрон» с помощью электрического кабеля, его можно будет расположить не в самой редакции, а на некотором расстоянии от нее. Например, в типографии, находящейся в соседнем здании.

УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ «Пагитрон» показано на схеме. Она объединяется из ряда функциональных блоков, работающих автономно, то есть независимо друг от друга. Связь между блоками осуществляется через запоминающие устройства на магнитных дисках. Она, в сущности, необходима лишь для «перекачки» информации из памяти одного блока в память другого. Количество таких блоков и, следовательно, одновременно работающих в системе редакторов можно увеличить, что позволяет суще-

ственно повысить производительность системы.

В первом блоке осуществляется ввод текста как вручную (с одного или нескольких дисплеев), так и по каналу связи (например, через телефонную сеть). Работа организуется так, что дисплеи не мешают друг другу.

Второй блок служит для ввода иллюстраций в память системы как со сканера, так и по каналу связи. На табло отображается хранящаяся в памяти картинка. С помощью специального устройства печати изображений выполняется ее оттиск. По команде оператора содержимое памяти обоих этих блоков «перекачивается» в память блока макетирования. В нем и осуществляется макетирование журнала, описанное выше. А в четвертом — изготавливается оттиск макета.

В наш век будет появляться все больше и больше электронных систем для автоматизации рутинных операций интеллектуальной деятельности человека. Система «Пагитрон» — одна из первых.

По материалам
«Техника малых» подготовил
ОЛЕГ КУРИХИН,
кандидат технических наук



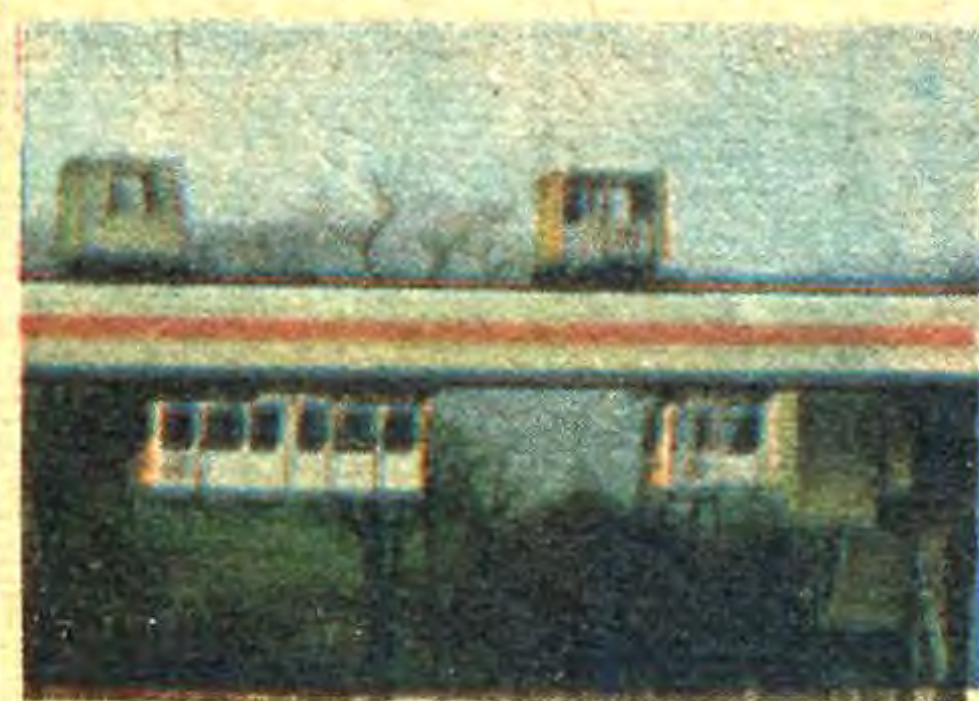
ВЕЧНАЯ ПОДОШВА?

Обрезки чистой дубленой высококачественной кожи, остающиеся после раскроя верха обуви, размельчаются, смешиваются со специальным связующим веществом, а затем прессуются в подошвы. Специалисты утверждают, что новое изделие меньше истирается, обладает повышенными водоотталкивающими свойствами и в то же время проницаемо для воздуха (Бельгия).

ДВА РЕЛЬСА — ХОРОШО, А ОДИН — ЛУЧШЕ!

Трамваи и автобусы уже не отвечают транспортным требованиям. Нужна новая эффективная пассажирская линия, работающая независимо от наземного транспорта, быстро перевозящая людей на короткие расстояния и не загрязняющая окружающую среду.

Самое лучшее — монорельсовая дорога, проложенная на достаточной высоте, чтобы не мешать «наземникам», а на остановках спускающаяся на уровень улицы. Несколько таких дорог уже действуют, а эта проходит промышленные испытания (ФРГ).



ВЕРХОМ ПО ВОЗДУХУ. Эти салазки, больше похожие на надувные матрасы, сделаны из полистироловой ткани, чрезвычайно прочной и легкой. Специалисты фирмы «Энке», которая выпускает эту ткань, утверждают, что новая «конструкция» надежнее, легче и устойчивее, чем обычные деревянные сани. Из 300 экземпляров, прошедших испытания, только один был проколот.

Надувные сани имеют дельтаобразную форму, а для лучшего скольжения вместо полозьев на днище расположено несколько желобков. «Летающий матрас» намного комфортабельнее деревянных санок — сидеть на нем мягче, меньше ощущается холод. Управляется он либо ботинками, либо руками (ФРГ).



А ХВАТИТ ЛИ ОРЕХОВ? Кокосовое масло может служить топливом для дизельных двигателей — к такому выводу пришли специалисты государственного Филиппинского университета.

Испытания показали, что для перехода с дизельного горючего на масло не требуется никаких изменений в конструкции двигателя. Продукты сгорания содержат меньшее количество окиси углерода, отсутствуют соединения серы, благодаря чему уменьшается коррозия металла и увеличивается срок службы мотора.

Правда, масло густеет при сравнительно высоких температурах, затрудняя пуск холодного двигателя, и поэтому инженеры стре-

мятся найти добавки, снижающие температуру загустевания.

Энтузиасты полагают, что кокосовое топливо может найти широкое применение в тропических странах, однако о практическом использовании его говорить пока рано. Масло менее экономично, чем обычное топливо. При испытаниях пробег автомобиля типа «джип» на 1 кг масла составил 10,4 км, а на то же количество дизельного — 13,1 км. А кроме всего прочего, орехи нынче недешевы (Филиппины).

СПРАШИВАЙТЕ — ПОКАЗЫВАЕМ. Разрабатывается система для передачи нужной информации по обычным телевизионным каналам. Принцип ее работы заключается в следующем. Абонент по телефону связывается с информационным центром, с помощью специальной приставки к телевизору набирает код нужной ему информации, а ЭВМ, находящаяся в центре, находит то, что нужно, и транслирует картинки и тексты на телевизионный экран. В любое время суток можно будет получать самые различные сведения: последние известия, сообщения энциклопедического, справочного характера. Система начнет работать в ноябре этого года, а сейчас ведется отбор 1000 семей, потенциальных абонентов, интересующихся самыми разными вопросами, чтобы определить, какая информация будет пользоваться наибольшим спросом (Япония).

ПЛАЗМА КРАСИТ СТЕНУ. Поверхностный слой бетонной стены, «ошпаренный» струей плазмы, оплавляется и после остывания приобретает светлозеленую окраску. Если же нужно получить иной цвет — бронзовый, черный, синий, зеленый или белый, бетон перед обжигом «припудривается» порошком окисла соответствующего металла. Поверхность прочна, морозоустойчива и красива.

Опытная установка из шести плазменных горелок

окрашивает 50 м² поверхности в течение часа (Венгрия).

ПОГОВОРИ СО МНОЮ, ФИКУС! Многие люди искренне убеждены, что ласковые слова помогают комнатным цветам лучше расти и не болеть. Правда, разговаривая с растениями, люди не ждут ответов.



А ведь они могут говорить — правда, только на непонятном человеку языке!

Недавно английские цветоводы получили в свое распоряжение устройство, понимающее язык растений. Это биоактивный транслятор, озвучивающий реакции цветка на температурные изменения, сквозняки, шум, человеческие голоса. Работает он следующим образом: два угольных электрода прикреплены поперек листа и регистрируют разность потенциалов, возникающую вследствие изменения ионного обмена между клеточными мембранами. Биоэлектрические сигналы усиливаются, затем синтезатор производит настройку: подбирает высоту звука, ритм, продолжительность звучания в соответствии с активностью растения (Англия).

РЕЗИНОВЫЕ БОРДЮРЫ. В городе Познань на небольшом отрезке одной из центральных улиц бордюры тротуара «на пробу» сделаны из резины. Они в семь раз легче и в два раза устойчивее к разрушительному действию соли, чем традиционные бетонные. Кроме того, их проще перевозить и монтировать, и они не разрушают автомобильных шин.

Сделаны бордюры ар-
телью «Пластум» из отхо-
дов — старых резиновых
автопокрышек (П о л ь ш а).

**ЗАДЕРЖИВАЕШЬСЯ —
ЗВОНИ!** «Можете позво-
нить по телефону, не за-
трачивая десятицентовой
монетки, и сообщить до-
машним, что вы не успели
на поезд», — уверяет фир-
ма «Тревел электроникс». Телефонный аппарат пред-
ставляет полностью авто-
номную систему, его мож-
но брать куда угодно и
звонить в любой город. Неудобство состоит в том,
что, не тратя монетки для
таксофона, за новый ап-
парат надо заплатить ни
много ни мало 3895 дол-
ларов (США).



**МАГНИТНЫЙ СТРАЖ
ПРИЛАВКА.** Чтобы как-то
защититься от участив-
шихся краж, владельцы
магазинов прикрепляют к
товару особые бирки, кото-
рые отрываются на конт-
рольном пункте после то-
го, как уплачены деньги. Бирки — крошечные ан-
тенны — при попытке вы-
нести покупку из магази-
на без оплаты включают
на выходе сигнал тревоги
за счет резонансного уси-
ления радиосигнала, по-
ступающего от небольших
радиопередатчиков, уста-
новленных на выходе. Од-
нако этот способ оказался
не совсем надежен: вор
экранирует бирку кусо-
чком фольги или собствен-
ным телом, обманывая сиг-
нальное устройство.

Чтобы этого не случа-
лось, фирма «Чекмейт си-
стемс» разработала новую
систему. Контрольная бир-
ка изготавливается теперь
из материала с сильными

магнитными свойствами, а
на выходе магазина стоят
высокочувствительные маг-
нитометры.

Система отрегулирована
так, что она не реагирует
на металлические предме-
ты малой величины: клю-
чи, часы, пряжки и юве-
лирные изделия, но отчаян-
но трезвонит, когда заме-
чает контрольную бирку
(К а н а д а).

**ИНФРАЗВУК — ТРУБО-
ЧИСТ.** Фирма «Корснас-
Марма» испытывает уста-
новку для очистки про-
мышленных котлов, труб
от пыли и нагара с по-
мощью инфразвука. Уста-
новка состоит из генерато-
ра длиной 4 м, опускаемо-
го в газо- и дымоход. В ге-
нератор подается сжатый
воздух из компрессора,
вызывающий вибрацию ме-
ханической мембраны с ча-
стотой, меньшей, чем
20 Гц; инфразвуковые ко-
лебания воздействуют на
осевшие частицы сажи и
отрывают их от стенки
дымохода. Эффективность
устройства 100%, а стои-
мость работ по сравнению
с традиционными механи-
ческими способами пони-
зилась на 50% (Ш в е ц и я).

**ШПАЛЫ ИЗ ЛИГНОМЕ-
РА.** Самые лучшие шпа-
лы — деревянные, так как
дерево хорошо выдержи-
вает динамическую нагрузку
движущихся составов и
отличается высокой (срав-
нительно с другими мате-
риалами) эластичностью.
Но они недолговечны. А с
другой стороны, их тре-
буется все больше, так как
сеть железных дорог все
время расширяется. И оба
фактора, взятые вместе,
приводят к усиленному
истреблению лесов.

В Институте механиче-
ской обработки дерева
(Познань) найден хороший
способ повышения долго-
вечности деревянных шпал.
Дерево пропитывают под
давлением мономером сти-
рола, полимеризуют и по-
лучают новый материал —
лигномер. Прочность на
сжатие повышается в 50—
60 раз, болты в нем дер-
жатся хорошо, а толщину
шпалы можно уменьшить
на 20—25%. Кроме того,
есть возможность значи-
тельно повысить срок

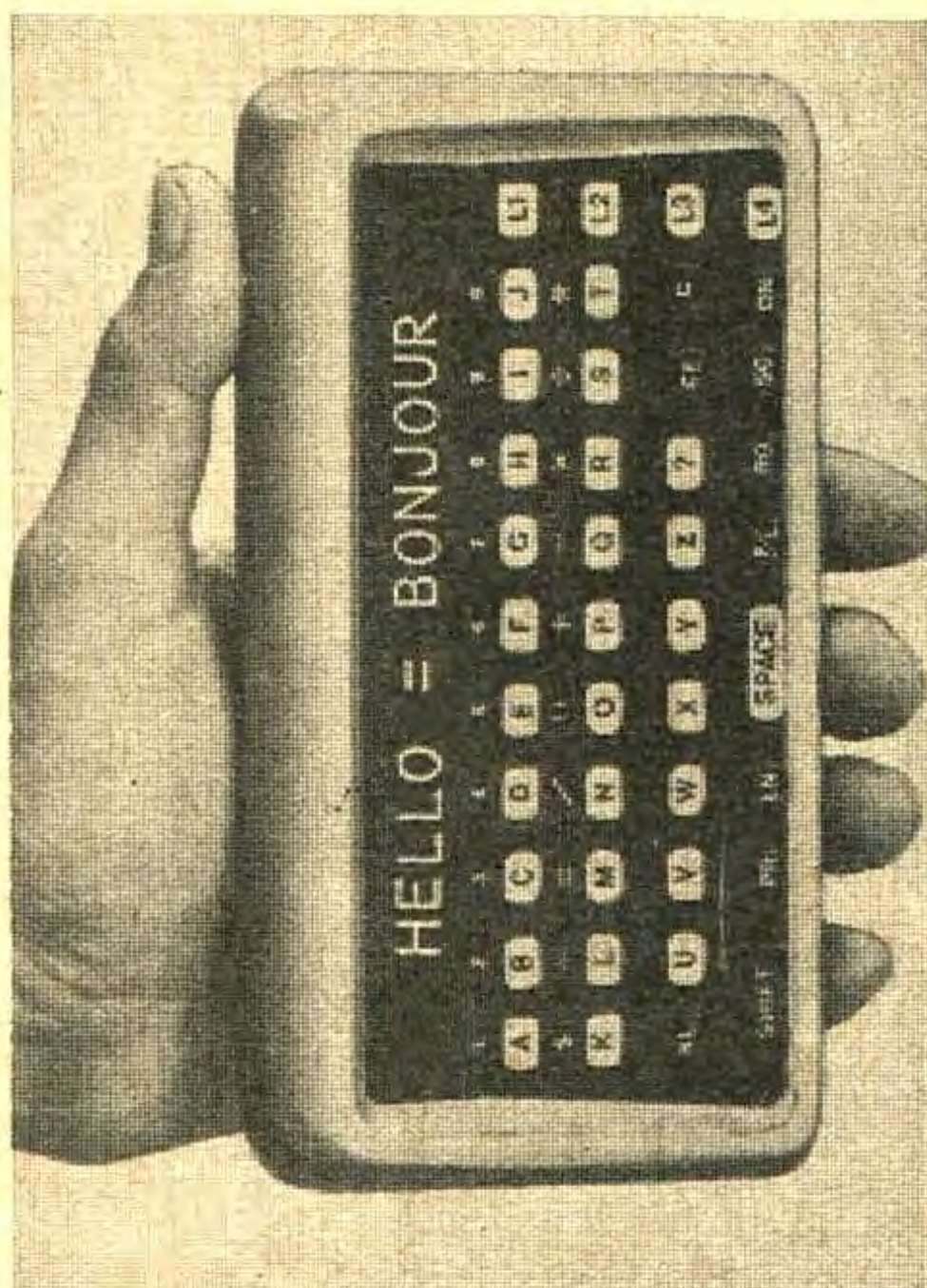


службы и обычных шпал,
помещая в места крепле-
ния рельса лигномерные
прокладки.

Лигномер не только сбе-
регает большое количество
ценного леса, но и позво-
ляет заметно повысить ско-
рость движения поездов
(П о л ь ш а).

НЕТ ПРОБЛЕМ. Фирма
«Лексикон корпорейшн» в
Майами разработала элек-
тронный карманный сло-
варь ЛК-3000 специально
для туристов, отправляю-
щихся в страну с незнако-
мым языком.

Словарь по размеру не
больше карманного каль-
кулятора, только на его
контрольной панели вместо
цифровых клавиш стоят



буквенные. С его помощью
можно перевести с одного
языка на другой до полу-
тора тысяч наиболее часто
употребляемых слов. Для
этого достаточно набрать
нужное слово или фразу
на чужом языке на пане-
ли управления, и прибор
выдаст готовый перевод.
Запас — двенадцать смен-
ных блоков для работы на
двенадцати языках.

Кроме перевода слов,
прибор также производит
перерасчет одной валюты
на другую (США).

НЕ ПРЯЧЬ ЛИЦА! Ин-
женеры вычислительного
центра в Кембридже раз-
работали программу, ко-
торая легко «рисует» на
телеэкране портрет любого
человека, нужно только
умело задавать соответ-
ствующие признаки. Можете
сравнить: лицо на фо-
тографии слева принадле-
жит реальному человеку,
другие созданы компьюте-
ром (А н г л и я).

**КОНЦЕРТ ДЛЯ КОМ-
ПЬЮТЕРА С ОРКЕСТРОМ.**
Играть на синтезаторе мо-
дели ЭМС-30, разработан-
ном компанией «Хитачи»,
может каждый.

Совместно с микро-
компьютером это устрой-
ство автоматически воспро-
изводит сложные комби-
нации звуков, ритмы валь-
са, марша, блюза. Имея
под рукой такую «музы-
кальную шкатулку», даже
начинающие исполнители
могут «сочинять музыку»,
прикасаясь к клавишам
синтезатора в определен-
ном порядке. Кроме того,
синхронизирующая при-
ставка с 49 клавишами
придаст мелодии различ-
ные темповые звучания.
Синтезатор оснащен элект-
ронным устройством памя-
ти, музыкальный запас ко-
торого можно постоянно
пополнять звучанием но-
вых инструментов.

По мнению представите-
лей компании, компьютер-
музыкант станет неплохим
подспорьем пианистов и
органистов (Я п о н и я).



«ОТ ЗЛОДЕЯНИЙ ДЕМИДОВСКИХ»

ВЛАДИСЛАВ ДЕВЕРДЕЕВ,
г. Свердловск

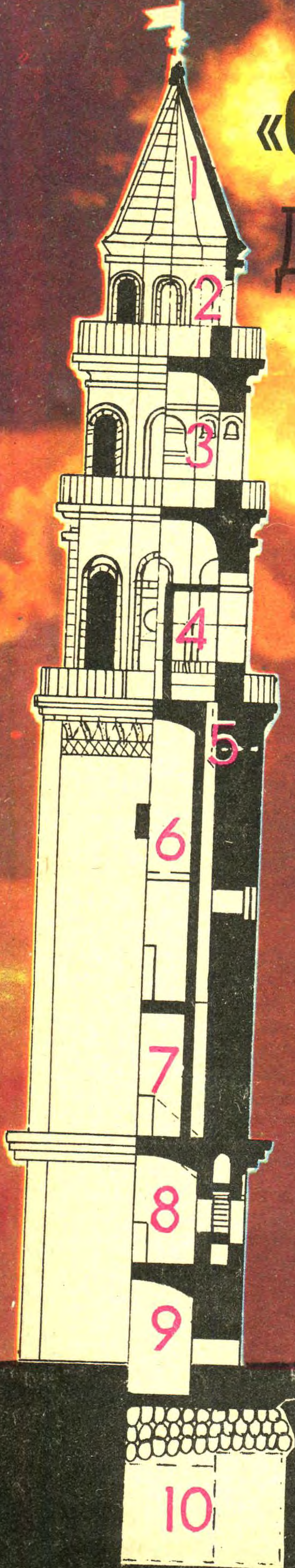


СХЕМА НЕВЬЯНСКОЙ БАШНИ:

- 1 — шпиц,
- 2 — чердак,
- 3 — колокольное помещение,
- 4 — механизм курантов,
- 5 — шахта для часовой «гири»,
- 6 — акустическая комната,
- 7 — «пробирный горн»,
- 8 — назначейская контора,
- 9 — «заводская архива»,
- 10 — «полатки» (нанесены условно, точное местонахождение не установлено).

Два часа езды на поезде из Свердловска на север, и мы в Невьянске, в прошлом вотчине известных заводчиков Демидовых. С перрона вам хорошо будет видна высокая стройная башня — оригинальными архитектурными уступами-ярусами поднимается она к небу. И сразу же бросается в глаза, что сооружение заметно наклонено. Это Невьянская башня.

Неумолимое время породило ее со знаменитой Пизанской башней. Однако «биография» уральской «падающей» намного богаче и интереснее. История этой башни необычна и загадочна.

Прежде всего и сегодня не затихает дискуссия о точной дате постройки Невьянской башни. Так, доктор исторических наук А. Г. Козлов полагает, что она была сооружена в течение 1741 года. Большинство же уральских историков и краеведов, основываясь на документах Пермского государственного архива и других письменных источниках, считают датой окончания ее строительства 1725 год.

Одно время острая полемика вспыхнула также по вопросу: какой была Невьянская башня при ее сооружении — прямой или наклонной? Может быть, она с самого начала задумывалась по образу и подобию падающей колокольни в иноземном граде Пизе (Демидовы всегда питали слабость ко всему итальянскому)? Или башня покосилась, как гласит народное предание. «от злодеяний демидовских»? Или была еще какая-то причина ее наклона?

Самое первое упоминание о наклоне Невьянской башни мы находим в книге академика И. Г. Гмелина «Путешествие по Сибири», который еще в 1742 году указал на начавшееся ее «падение» из-за неопытности, как отмечал автор, здешних строителей. Теперь окончательно установлено, что сооружалась она прямой, а покосилась позднее в результате неравномерной осадки почвы. В настоящее время отклонение от вертикали Невьянской «падающей» башни в ее верхней точке составляет 2,5 м.

Но наиболее жаркие, порой даже ожесточенные споры вызывает старая, как сама башня, проблема: есть ли реальная основа у самой распространенной на Урале легенды о том, что в подвалах башни и других подземных плавильнях и мастерских Невьянского завода рабочие тайно отливали и чеканили для Демидовых фальшивые серебряные монеты? Мы также назовем еще несколько загадок Невьянской башни, ответы на которые могут пролить некоторый свет на ее главную тайну.

Были ли под башней подвалы? Где вход в них? Как они соединялись с другими подземными сооружениями Невьянского завода? Откуда идет старый, заложённый еще при строительстве башни дымоход?

Известно, что Невьянская башня задумывалась Демидовыми как многоцелевое сооружение. Это и административный, и производственный центр округа, сердце демидовской вотчины. Высота башни 57,5 м, то есть примерно двадцатитажного современного дома. С балконов ее верхних ярусов местность просматривалась на десятки верст. Поэтому первое назначение башни — быть сторожевой, дозорной.

Нижняя ее часть представляет могучий четверик, на первом этаже которого размещалась «заводская архива», на втором — казначейская контора (касса), на третьем — «пробирный горн» (заводская лаборатория). Четвертый этаж занимает акустическая комната. Особенность ее такова: если в любом из углов вполголоса что-то скажешь, то эти слова можно совершенно ясно услышать во всех других углах; человек же, который стоит за спиной говорящего, ничего не сумеет разобрать, в лучшем случае он услышит невнятное бормотание.

Верхнюю архитектурно-художественную часть составляют три восьмигранных яруса. В первом из них помещается механизм часов — курантов. Их гигантские циферблаты с такими же громадными цифрами и стрелками смотрят на север, юг и запад. В демидовские времена куранты играли около двадцати музыкальных мелодий, исполняемых девятью колоколами. Венчает башню шпиг, выполненный в виде кирпичного шатра — конуса.

Кто автор проекта Невьянской башни — этого замечательного памятника русского зодчества? Неизвестно. Далеко не все ясно, кто были и ее строителями. Согласно одному из преданий возводили ее иноземные мастера. Но эту версию опровергает упомянутое выше свидетельство академика И. Г. Гмелина. Кроме того, в последнее время удалось установить несколько имен русских строителей башни. Однако среди них не упоминаются ни каменщики, ни землекопы. Почему?

Вопросы, тайны, загадки...

Концы в воду

Легенда о том, что Невьянская башня покосилась «от злодеяний демидовских», рассказывает сле-

дующее. Узнав, что на завод направляется с правительственной ревизией князь Вяземский, Акинфий Демидов распорядился затопить вместе с людьми подвальные помещения башни, где, по преданию, отливались и чеканились монеты. Хлынувшая в подземелье вода подмыла фундамент, и башня наклонилась.

Этот мотив нашел отражение в кинофильме «Петр I». В одном из эпизодов с потрясающей убедительностью показано, как пособник Демидова открывает по приказу хозяина шлюзы, как потоки воды из заводского пруда обрушиваются на узников, сбивают их с ног, крутят в водоворотах, поднимаются все выше и выше. Трагические кадры усиливает такая же глубоко впечатляющая звуковая картина: шум низвергающейся воды, проклятия и крики тонущих людей...

Однако все это: и легенды, и эпизод фильма — не более чем домысел. Дело в том, что князь Вяземский приезжал на Урал в 1763 году, когда и Петр I, и «злодей» А. Н. Демидов уже умерли. Тем не менее основания для легенд о «злодейских приказах» были.

В книге «Пермская летопись» Василий Шишонков рассказывает о том, что, услышав о предстоящей правительственной ревизии, Демидов приказал своему управляющему на Невьянском заводе: «Держать разряд беглых в кучке и, как только прибудет следователь, запрятать в подземелье, но так, чтобы никто посторонний не мог указать то место, и, если обстоятельства потребуют, оставить там на веки вечные». В результате ревизор так и не сумел найти беглых крепостных.

А то, что Демидовы умели прятать концы, не прибегая к помощи воды, убеждают, кроме упомянутого приказа невяянскому управителю, и другие примеры. Вот, в частности, весьма характерная история.

Посланный в 1720 году на Урал горным начальником казенных заводов А. Н. Татищев начал слишком рьяно интересоваться делами Акинфия Демидова. Последнему это не понравилось. Он поссорился с Татищевым и пожаловался на него. Тот был отозван в Петербург для объяснения. Вернулся Татищев на Урал — увя! — уже не начальником: Демидовы просто-напросто «съели» его за то, что он пытался проникнуть в их тайны.

Подобная безнаказанность лишь развязывала Демидовым руки, открывала им дорогу к новым «злодеяниям» и злоупотреблениям.

О страшных, нечеловеческих условиях, в которых работали крепостные на Невьянском заводе, говорят многочисленные факты. Сошлемся лишь на два из них.

Еще до Великой Отечественной войны из подвалов бывшего господского дома Демидовых невянские старожилы по запутанным подземным переходам попадали в другие подпольные помещения. В одном из них они обнаружили две плавильные печи, почерневшие от времени деревянные нары, чашки из глины, в стене — большие железные кольца, к которым была прикреплена длинная цепь с оковами, а на полу... человеческие кости! Ну как тут не вспомнить слова Д. Н. Мамина-Сибиряка, который писал: «Уральские заводы... выстроены ценою крови, на костях человеческих».

Среди документов Екатеринбургского уездного суда по делу о бунте 1824—1825 годов на Невьянском заводе есть прошение одного из «зачинщиков смуты» — Прокония Меньшакова, арестованного и посаженного, как он писал 10 февраля 1825 года, «под строжайший караул в такую ужасную полатку под башнею, что не только ночью, но и днем человеку быть было одному опасно». А в другом прошении он указывал: «...в тюремном замке от нечистоты, сырости, холода и от того тяжкого воздуха всякой почти день умирают люди, и валяются тела оных без всякого призрения внутри замка по неделе, яко скоты изгибшие...»

О таинственных «полатках» (как в старину называли подвалы) есть немало свидетельств в различных письменных источниках. Но до сих пор не удается найти ни самих «полаток», ни планов с их расположением. Думается, это не случайно. Особенно если сопоставить отсутствие таких планов с тем фактом, что до настоящего времени неизвестны имена ни каменщиков, ни землекопов, строивших



Невьянскую башню, ни автора ее проекта.

Скорее всего планы подвалов после окончания строительства башни были уничтожены, как уничтожили, вероятно, — замуравив или засыпав — и тех, кто проектировал и непосредственно сооружал тайные «полатки». Подобным образом нередко поступали сильные того мира с теми, кто много знал... И это, возможно, одно из самых страшных, самых жестоких преступлений Демидовых в цепи многочисленных «злодеяний».

Слухи о таких случаях, о злоупотреблениях уральских горнопромышленников, конечно, доходили до Петербурга. Недаром после смерти Акинфия Демидова на его имущество был наложен арест и составлена подробная опись. Однако правительственные чиновники так и не смогли найти ни больших запасов золота и серебра, ни фальшивых денег.

Этот пример лишний раз свидетельствует о том, что Демидовы действительно умели прятать концы...

Акинфий Демидов к концу жизни имел на Урале, Алтае и в центре России 25 заводов — чугуноплавильных, железоделательных и медных. В середине XVIII столетия братья Демидовы владели уже 33 заводами, землей и крепостными крестьянами, которых только «душ мужеска пола» насчитывалось более 13 тыс. А всего к началу XIX века Демидовы построили свыше пятидесяти заводов, в том числе 40 на Урале.

И как поднималась ярусами ступенями Невьянская башня — архитектурный символ могущества железных королей Урала, так Демидовы поднимались по ступеням социальной лестницы к новой власти и новой славе.

Николай Демидов (1773—1828 гг.) был посланником во Флоренцию. Родившийся там его сын Анатолий женился на племяннице Наполеона I. Породнившись с императорской фамилией, он купил титул князя Сан-Донато. Это итальянское имя было увековечено в названии железнодорожной станции неподалеку от Невьянска. Некоронованные уральские короли добились даже того, что открытый в XIX веке новый минерал нарекли демидовитом. С 1812 года Российская императорская Академия наук ежегодно присуждала Демидовские премии. О славе «Старого соболя» (так называлась марка железа, выплавляемого на демидовских заводах) писала зарубежная пресса. Какого же обвинения страшились всемогущие ураль-

ские самодержцы, а позднее сиятельные князья, родственники самого Бонапарта? Что так тщательно и ревниво скрывали они от чужих глаз? Концы какой тайны прятали так глубоко, «на веки вечные»?

Нет дыма без огня

Бытует в Невьянске такое предание. Однажды императрица играла в карты с Акинфием Демидовым; взяла она горсть серебра и неожиданно спросила партнера: «Чьей работы, моей или твоей?» Демидов не растерялся и дал хитрый ответ: «Все твое, матушка: и мы твои, и работа наша твоя...» А еще рассказывают следующее: «Играл как-то Акинфей в карты с каким-то петербургским чиновником — то ли с офицером, то ли с ревизором. И проиграл Демидов все свои наличные деньги. А играли они в Невьянской башне. Вот и кинулся тогда Акинфей бечь куда-то вниз, а когда вернулся, в руках у него кучка серебряных монет. И каждый рупь — блестящий, новенький и... горячий».

Конечно, это только устное народное творчество. Но мы можем вспомнить свидетельства невьянских старожилов о плавильных печах в подземельях. Прочсть описание подпольного серебряного производства на демидовском заводе, сделанное В. И. Немировичем-Данченко в книге «Кама и Урал». Обратиться, наконец, к справочной книге «Урал» (1917 г.) В. П. Доброхотова, где говорится о том, что во время большого пожара 1890 года в Невьянске в одном из сгоревших заводских зданий была обнаружена подземная мастерская с несколькими плавильными горнами.

Значит, огонь в тайных подпольных печах был. Но что же приготавливалось на том огне? Ответ поможет найти тот самый дым, без которого, как известно, огня не бывает. Для этого вместе с исследователем С. А. Лясином заглянем в старый дымоход Невьянской башни, который, как предполагают, ведет в ее подвальные помещения.

Кандидат геолого-минералогических наук, специалист по поискам благородных металлов С. А. Лялик провел тщательное исследование. Собрав в дымоходе сажу, он сделал спектральный и химический анализ этих проб. И установил, что в саже содержится серебро в количестве от 1 до 3 г на тонну.

Возражая Лясику, кое-кто из его оппонентов пытался доказывать,

что повышенное содержание серебра в вытяжных каналах башни в некоторой мере результат работы казначейской конторы. Кассиры, мол, когда-то зарабатывали на том, что, пересчитывая и выдавая монеты, двигали их по сукну, а потом сукно сжигали и извлекали из золы накопившийся металл. Однако это возражение не выдерживает серьезной критики. И вот почему.

С. А. Лялик в своей статье «Легенда под микроскопом», опубликованной в № 2 журнала «Уральский следопыт» за 1973 год, прямо указывает: «Мне удалось насобирать образцы сажи из старого дымохода на выходе его в окошке четвертого этажа, на его горизонтальном участке под казначейской конторой и на его вертикальном отрезке, уходящем в подвалы!» (Выделено мною. — В. Д.)

Нет сомнения, что это исследование ученого дает однозначный ответ на вопрос: выплавлялось ли серебро на Невьянском заводе? Да, Демидовы организовали производство «денежного» металла в своих подземных мастерских, притом в довольно широких масштабах. Ну а с какой целью?

Здесь уместно напомнить о том огромном размахе строительства, которое вели Демидовы. Примерно за столетие они построили около 50 новых металлургических предприятий. Это значит, что каждые два года в среднем появлялся новый завод (так и хочется сказать, словно по мановению волшебной золотой, а может быть, серебряной палочки). Для такого строительства, безусловно, требовалось очень много денег, требовались большие резервы свободной монеты.

Конечно, основой богатства Демидовых была нещадная, варварская эксплуатация крепостных. Но ведь так поступали все господа в Российской империи. И все же демидовскому роду удалось необычайно быстро расширить свое дело, подняться особенно круто и высоко. Почему? Да потому, что у железных королей Урала был дополнительный, соответствующий их ненасытной сребролюбивой натуре способ наживы, хищнический, тайный, подпольный.

...Два с половиной века стоит на берегу заводского пруда и «падает» старинная Невьянская башня, овеянная легендами и преданиями, полная тайн и загадок. Одна из них — тайна первоначального накопления капитала «благородного семейства» Демидовых, можно считать, раскрыта. Остальные еще ждут разгадки. Ведь, как говорится, все тайное рано или поздно становится явным.

Статью Владислава Дебердеева комментирует кандидат технических наук, доцент Свердловского архитектурного института ВСЕВОЛОД СЛУКИН

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ «ОСАДА» БАШНИ

У всех в разное время видевших её башня эта оставляла мрачное впечатление. Писатель В. И. Немирович-Данченко (брат известного театрального деятеля), путешествовавший по Уралу сто лет назад и описавший старую башню, отмечал ее «страхи»: «...Лестница с расставшимися каменными ступенями шла вверх. Каждый шаг болезненно звучал по ней. Отзывались им стены. Эхо доносилось до каких-то таинственных закоулков, кажется, даже в таинственных подземельях внизу звучали глухие вопросы: кто там? ...Вся эта каменная громада точно давила нас, груди дышать тяжело. Чудится, что в этом воздухе застыли испарения крови. Кажется, что он, не всколыхнувшись, застоялся со времени последнего злодеяния, совершенного под этими сводами... Стоит этот покосившийся мавзолей, эта каменная летопись убийств и преступлений. Пока молчат его камни, молчат и казематы и подземелье...»

Невьянская наклонная башня — уникальный архитектурно-исторический памятник, известный — нет, даже известнейший — не только на Урале и... совсем неизвестный.

Парадокс справедлив, как ни странно. Владислав Дебердеев точно перечислил вопросы и легенды, связанные с башней. До сих пор нет единого мнения о дате ее постройки, никто не может сказать определенно о ее назначении: колокольная ли, сторожевая ли башня, своеобразная вентиляционная труба, средоточие секретного производства или просто прихоть самодура-заводчика? Нет совершенно неоспоримых доказательств того, была ли башня построена наклонной или наклонилась из-за промашки строителей.

Но на один вопрос (существовало ли серебряное производство) В. Дебердеев дал вполне обоснованный ответ, хотя и его правомерность зависит от того, были ли под Невьянской башней подвалы и в каком объеме легенды о подземных ходах и помещениях соответствуют правде.

Получить объективные данные, максимально приближающие нас к разрешению этих загадок, — такую цель поставила экспедиция Свердловского архитектурного института в летние сезоны 1977—1978 годов.

А что значит получить объективные данные? Наверное, увидеть подземелье и подвалы? Это так. Ну а если входы в них неизвестны, потеряны? Можно ли «увидеть» подземелья с поверхности земли, увидеть так, чтобы сказать о направлении подземных ходов, их длине, ширине, глубине?

Оказывается, можно. Такие «глаза» давно имеют геофизики, занимающиеся поисками и разведкой полезных ископаемых, подготовкой площадок для строительства зданий и сооружений, решением других инженерных задач. В последнее время геофизические методы исследования помогают «заглядывать в легенды», используются для поисков старинных подземелий и подземных ходов.

Любой подземный ход, целый или обвалившийся, неизменно будет выделяться в окружающем грунте, например, по величине электросопротивления. Всплеском высокого электросопротивления выделяется пустой ход (да еще облицованный камнем!), а пониженным электросопротивлением — залитый водой или затянутый илом. Кирпичная кладка подземелья вызовет магнитную аномалию. На пустоту реагируют гравиметрические приборы. Словом, геофизика вполне располагает арсеналом средств для поисков архитектурно-исторических подземных сооружений.

Итак, подвалы Невьянской башни... Что мы знали о них, приступая к поиску? Знали, что вход в подвалы никому не известен уже, по крайней мере, лет сто пятьдесят. Знали, что в архивах имеется так называемая «Книга мемориальная об заводском производстве» — своеобразная опись «движимого и недвижимого имущества» Невьянского завода, составленная в 70-х годах XVIII века. Невьянский приказчик Григорий Махотин записал в этой книге: «...под тою башнею палат, книзу складенных, 2». Есть еще одно документальное свидетельство. В эти подвалы были заточены бунтари, и чудом сохранившееся прошение одного из них, Прокопия Меньшакова, уже цитировал В. Дебердеев.

Других свидетельств, которым можно верить твердо, нет.

Мы воздержались от искушения искать подвалы башни непосредственно в... башне. Это решение исходило из предположения, что подвалы скорее всего могут находиться рядом, а не в самой башне.

Интересно вспомнить, что предлог «под» в русском языке не всегда означает положение предмета непосредственно ниже какого-то другого предмета. Он может принимать значение «в непосредственной близости», «рядом с чем-то высоким и большим». Например, выражения «под берегом», «под стенами крепости», «живу под Москвой» никто не истолковывает буквально. Понятно, что речь идет не о недрах самого берега, не о грунте под кладкой стен и не о подземном пространстве столицы. Нам казалось, что исследователи ошибались, определяя положение подвалов прямо по вертикальной оси башни. Да и башня не могла бы устоять при массивности стен четверика (так называется нижний четырехугольный объем), если в ее пределах была бы еще достаточно обширная пустота.

Тот же В. И. Немирович-Данченко, подытоживая многочисленные свидетельства невянских старожилов, писал: «На восточной стороне этой громады (башни. — В. С.) Демидов построил лабораторию, вырыл подземелье в рост человека...»

Свердловчанин В. В. Владимиров, уроженец Невьянска, работавший на старом Невьянском заводе в 20-е годы и увлекавшийся идеей поисков легендарных подвалов, свидетельствовал, что подвалы находятся с той стороны башни, где часовой механизм, то есть юго-восточной.

Наши геофизические аномалии, полученные методом симметричного электропрофилирования и весьма характерные для пустого пространства подземелий, легли именно у юго-восточной стены башни. Аномалии очень похожи на «эталонные», полученные над известными и в настоящее время доступными подвалами здания конторы демидовского завода.

Конфигурация открытых аномалий подсказывает: подвалов два («...под тою башнею палат, книзу складенных, 2»), размеры их примерно 4 на 6 и 6 на 6 м. Площадь помещений первого этажа башни по архитектурным обмерам составляет 3,86 на 6,25 и 5,76 на 5,75 м. Что это? Совпадение? А может быть, повторение строительного модуля, принятого демидовскими строителями? Отдельной аномалией выделяется и проход в эти подвалы. Он ведет из-под крыльца башни.

Данные электропрофилирования подтверждаются и результатами исследований с помощью другого геофизического метода.

Продолжение на стр. 61.

Восемь минут, которые потрясли мир

В последней четверти XVI века близ Копенгагена на островке Иен была построена обсерватория — замок Уранибург. Европа еще не знала такой обсерватории, которую создал там изобретатель секстанта астрономом Тихо Браге, оснастивший ее лучшими для того времени инструментами.

Изо дня в день с необычайной пунктуальностью и тщательностью Тихо Браге наблюдал и изучал движение планет (особенно Марса), звезд и комет. Итогом его 20-летних работ были обширные астрономические наблюдения, самые точные из всех, какие тогда знала наука.

В последние годы жизни Тихо Браге оказался в опале и вынужден был жить в Праге, где его помощником стал молодой немецкий ученый Иоганн Кеплер. Год за годом он обрабатывал материалы наблюдений Тихо Браге, проделав колоссальные вычисления. Если учесть, что логарифмов (которые, по словам Гаусса, удвоили жизнь астрономов) тогда не было, труд Кеплера не может не вызывать изумления. Беспощадно требовательный к себе, он не остановился перед тем, чтобы начать всю работу заново, когда, исследуя движение Марса, обнаружил расхождение в восемь минут дуги между теоретическим положением планеты и ее фактической позицией.

Ошибка была не столь велика, можно было не обращать на нее внимания. Но Кеплер решил продолжить исследования. И эта небольшая ошибка сыграла великую роль в истории науки. После девяти лет труда Кеплер открыл свои три закона движения планет. Он сам потом писал, что если бы желал пренебречь восемью минутами долготы, то давно закончил бы труд, «но так как пренебречь невозможно было, то эти самые восемь минут привели к полному преобразованию астрономии»... Он «измерил» небеса, и его законы описывают сложнейшие движения планет и их спутников.

А. БУТКЕВИЧ

Львов

Почтовый ящик

Уважаемая редакция! Заметку «Числа со знаком качества», опубликованную в № 11 за 1978 год, мне хотелось бы дополнить еще несколькими интересными фактами. «Совершенство» совершенных чисел не исчерпывается совпадением числа и суммы его делителей. Оказывается, у совершенных чисел есть еще несколько интересных особенностей.

1. Каждое из известных совершенных чисел, начиная с V_2 , разлагается на сумму кубов последовательных нечетных чисел:

$$V_2 = 28 = 1^3 + 3^3;$$

$$V_3 = 496 = 1^3 + 3^3 + 5^3 + 7^3;$$

$$V_4 = 8128 = 1^3 + 3^3 + 5^3 + 7^3 + 9^3 + 11^3 + 13^3 + 15^3;$$

$$V_5 = 33550336 = 1^3 + 3^3 + \dots + 127^3 \text{ и т. д.}$$

2. Каждое из известных совершенных чисел может быть представлено в виде суммы последовательных степеней числа 2:

$$V_1 = 6 = 2 + 2^2;$$

$$V_2 = 28 = 2^2 + 2^3 + 2^4;$$

$$V_3 = 496 = 2^4 + 2^5 + 2^6 + 2^7 + 2^8;$$

$$V_4 = 8128 = 2^6 + 2^7 + \dots + 2^{12} \text{ и т. д.}$$

3. Складывая цифры каждого из известных совершенных чисел начиная с V_2 и повторяя этот процесс для получающегося результата некоторое количество раз, в конце концов получим число 1.

$$V_2 = 28; 2+8=10; 1+0=1;$$

$$V_3 = 496; 4+9+6=19; 1+9=10; 1+0=1;$$

$$V_4 = 8128; 8+1+2+8=19; 1+9=10; 1+0=1 \text{ и т. д.}$$

В. ТИМЧЕНКО

Киев

Однажды...

Это будет очень удобно...

В 1944 году, когда на разработку атомной бомбы были истрачены сотни миллионов долларов, некоторых чинов-



ников Белого дома стало разбирать беспокойство. Но их волновали отнюдь не последствия использования чудовищного оружия, а соображения совсем иного порядка. Ведь если бы проект не увенчался успехом, конгресс назначил бы расследование — куда, мол, девались деньги? В связи с этим один из советников президента, генерал Сомервелл, как-то сказал непосредственному руководителю проекта генералу Л. Гровсу:

— Я собираюсь купить дом неподалеку от Капитолия. Рядом с этим домом продается еще один. Так вот, советую вам приобрести его.

— Зачем? — удивился Гровс.

— Это будет очень удобно: ведь все равно весь остаток жизни нам с вами придется провести, давая показания в различных комиссиях конгресса...

Именные локомотивы

Каждый крупный пароход при спуске на воду получает собственное имя, но мало кому известно, что и все первые паровозы на первой русской железной дороге Санкт-Петербург — Царское Село, открытой для движения в 1837 году, также получили собственные имена: «Проворный», «Орел», «Стрела», «Богатырь», «Лев», «Сокол», «Россия». Собственные имена получили и все первые паровозы в других странах. В Англии они назывались так: «Солнечный луч», «Джон Буль», «Громовержец», «Геркулес», «Старая медная банка» и т. п. — все

Рисунки Владимира Плужникова,
Никиты Розанова

Разве линкор несколько не приподнялся?

Как-то раз на спасательное судно, работавшее в Пирл-Харборе над подъемом полужатопленного японцами американского линкора «Вест Вирджиния», прибыла комиссия, состоявшая из высокопоставленных лиц.

— Почему водолазы не приступают к работе? — спросили они руководителя работ Карнеке.

— Мы ждем, чтобы вы объяснили, что должны сделать водолазы.

— Это и так ясно! Нужно поднять линкор!

Поняв, что спорить и объясняться бесполезно, Карнеке вызвал водолаза Ратледжа и сказал ему:

— Корабль сидит на грунте. Мы должны поднять его. Начинать работать.

Ратледж ушел под воду, и вскоре по всему судну стали разноситься его усиленные трансляцией стоны, крик и сопение.

— Что ты там делаешь? — с деланной тревогой крикнул Карнеке в телефонную трубку.

— Как что я делаю? — задыхаясь, ответил Ратледж. — Я забрался под днище этого проклятого линкора и поднимаю его. Неужели он несколько не приподнялся?



зависело, очевидно, от строения их конструкторов-владельцев. Эти названия не всегда показывали истинное лицо локомотива. Так, «Ракета» Стефенсона развивала скорость всего лишь в 35 км/ч, но для своего времени она была поистине ракетой. Мода присваивать личные имена паровозам продержалась до середины 60-х годов прошлого века, до начала крупносерийного выпуска локомотивов механическими заводами. Массовый поток стандартной продукции стер все индивидуальные черты паровоза-одиночки...

В. СУПРУНОВ

Ленинград

Еще о катафоте

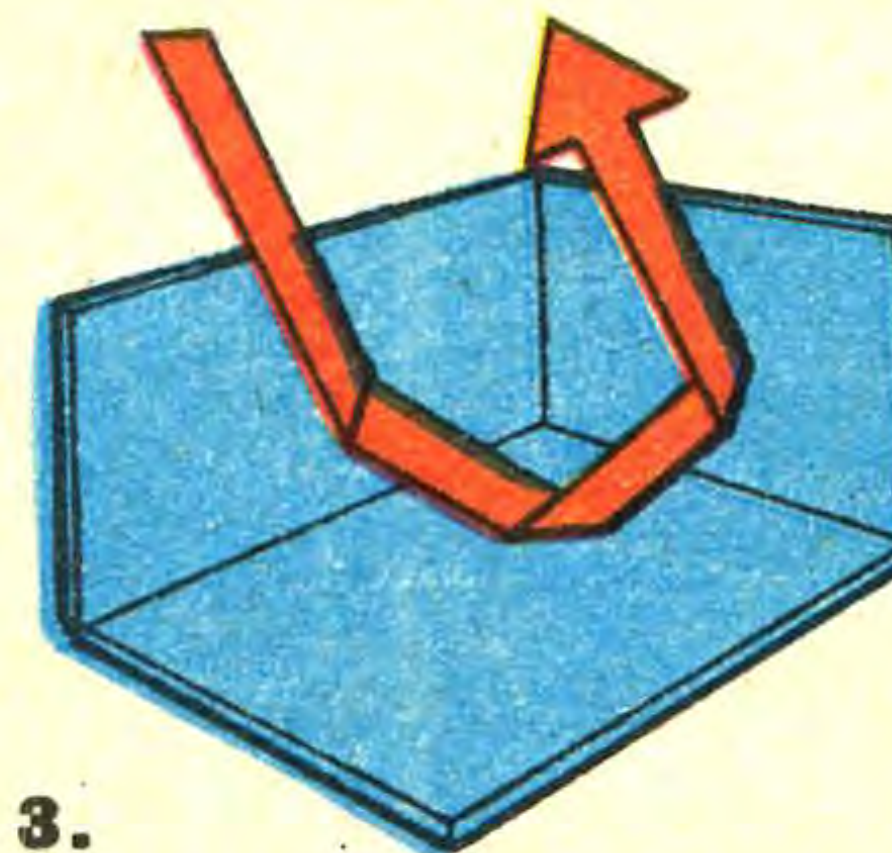
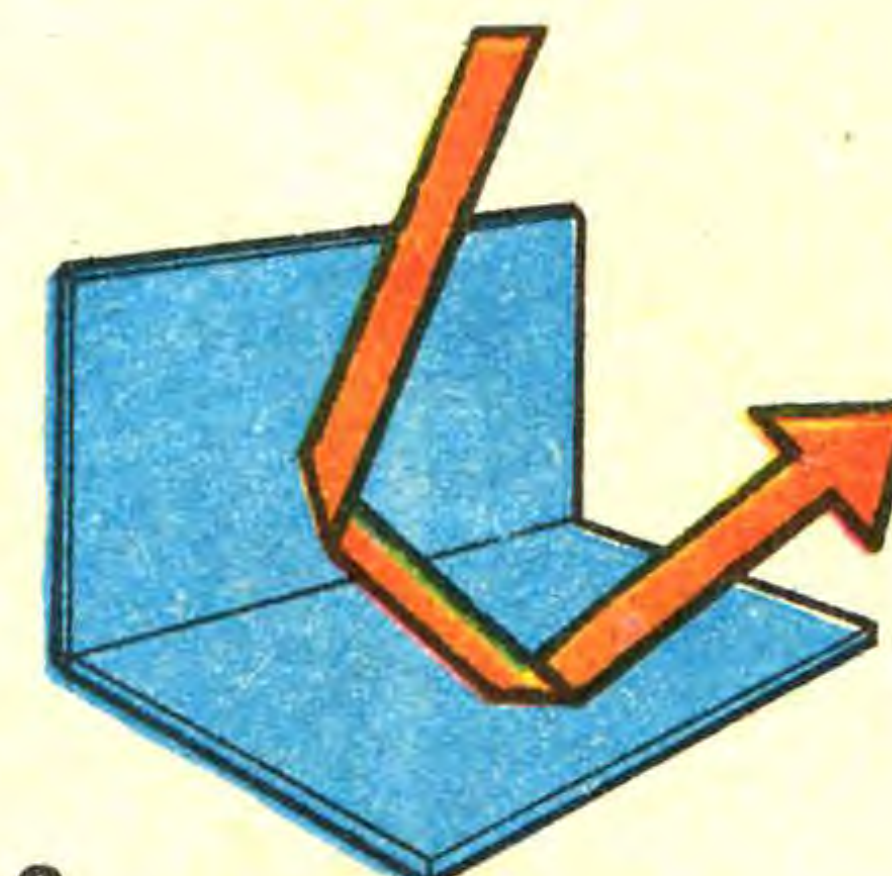
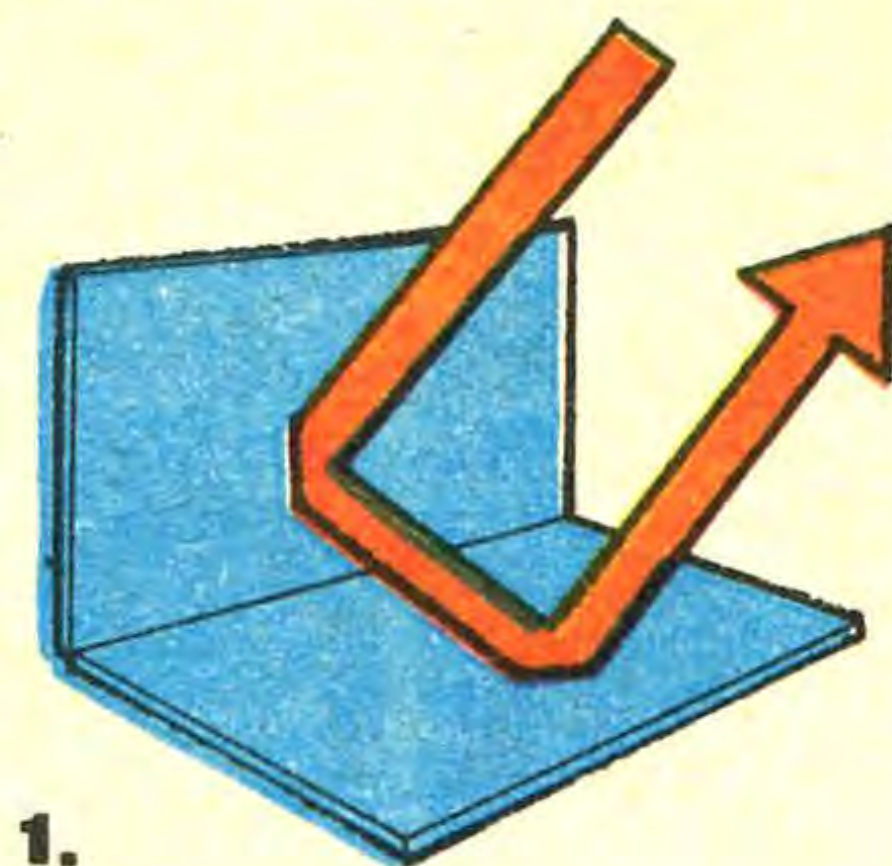
«Всем нам знакомы катафоты — стекла, грани которых расположены под разными углами к падающим лучам света». Таким определением начинается заметка «Кто изобрел катафот», опубликованная в «ТМ» (№ 11, 1977 г.). И далее объясняется, как, освещенные колеблющимся светом фар, эти стекла отражают свет во все стороны и делают их таким образом хорошо заметными в темноте. Думается, с таким объяснением трудно согласиться.

Идея использования постороннего источника света для сигнализации всегда привлекала внимание изобретателей. Идеальным решением мог бы быть зеркальный шар, отражающий свет равномерно во всех направлениях. Однако в этом случае свет рассеивается в такой степени, что уже на расстоянии нескольких десятков метров отраженный луч практически незаметен. Вот если бы сделать так, чтобы отражать в нужную сторону весь падающий свет...

Оказывается, изготовить такое устройство сравнительно несложно. Если поставить два зеркала под прямым углом друг к другу, то луч, падающий на них в плоскости, перпендикулярной обоим зеркалам (рис. 1), отразится в обратном направлении независимо от угла падения. Правда, при малейшем отклонении от указанной плоскости луч уходит далеко в сторону (рис. 2). Исправить положение помогает третье зеркало, перпендикулярное двум первым, возвращающее убежавший луч в том направлении, откуда он пришел (рис. 3). Это устройство, отдаленно напоминающее металлический уголок для чемодана, получило название «уголковый отражатель». Только вместо неустойчивых и хрупких зеркал удобнее использовать трехгранную стеклянную пирамидку со взаимно перпендикулярными гранями. А чтобы перехватить и вернуть возможно больше лучей, вместо одной большой пирамидки берут много маленьких. Современный катафот, монтируемый — как правильно заметили авторы заметки — в столбиках дорог, а также в отражателях на кузовах машин, крыльях велосипедов и мотоциклов и даже на ранцах школьников, — это толстая пластинка из прозрачного материала, на одной стороне которой вырезано несколько десятков таких пирамидок. Кстати, с помощью именно такого прибора, выполненного с высокой степенью точности, размещенного на автоматической станции «Луноход-2»,

удалось увидеть отраженный луч света, посланный с Земли и вернувшийся обратно в точку посылки.

Таким образом, катафот — вопреки утверждению авторов вышеназванной заметки — это набор стеклянных призм, грани которых строго перпендикулярны друг другу и отражают свет исключительно в том направлении, откуда тот пришел, независимо от того, колеблющийся он или устойчивый.



Существуют и иные системы катафотов, в которых роль отражателей исполняют не призмы, а, например, крохотные стеклянные сферы. Однако и они возвращают свет обратно к источнику.

Сомнительно поэтому, чтобы такое устройство могло быть установлено в Доме-незской бухте. Ведь тогда искомый буй можно было бы заметить только со стороны маяка. Скорее всего это была сфера с зеркальной поверхностью; что-то типа крутящихся шаров с наклеенными на всей поверхности осколками зеркала, которые мы встречаем в театрах, танцзалах и пр.

К и е в

Д. КУЛЬЧЕВ

Судьба прибора

Большинство приборов, с которыми проводили свои исследования великие основоположники физики, в настоящее время представляет интерес лишь для историков науки. Но есть среди приборов один, у которого оказалась поистине счастливая судьба, — это крутильные весы.

Их изобрел в 1784 году французский ученый Ш. О. Кулон, занимавшийся исследованием сопротивления материалов кручению. В качестве объекта Кулон выбрал тонкие проволоки и нити. Показав в предварительных опытах, что угол закручивания нити пропорционален закручивающему моменту, Кулон положил этот факт в основу созданной им конструкции.

В окончательном варианте крутильные весы представляли собой легкий стержень, подвешенный за середину на тонкой металлической или кварцевой нити. На одном конце стержня располагался исследуемый объект, например заряженный шарик, на другом — слюдяной диск, служивший одновременно и противовесом и успокоителем.

Самым важным свойством этой конструкции была феноменально высокая точность и чувствительность. Так, в одном из устройств Кулон использовал шелковую нить длиной 10 см. В этом случае достаточно было усилия всего лишь $3 \cdot 10^{-3}$ г, чтобы вызвать поворот стержня на 1° . Современные конструкции крутильных весов дают максимальную погрешность 0,01—0,001 мг при нагрузке 5 мг—0,5 мг.

Используя крутильные весы, Кулон в 1785 году сумел установить фундаментальный закон электростатического взаимодействия. Им установлен также с помощью крутильных весов закон взаимодействия магнитных масс.



Через 12 лет появилась статья английского ученого Г. Кавендиша, в которой содержалось описание экспериментов по гравитационному взаимодействию. Используя конструкцию крутильных весов Кулона, Кавендиш создал установку, с помощью которой ему удалось найти численное значение гравитационной постоянной в законе всемирного тяготения. Но и на этом не закончилась история крутильных весов.

В 1825 году немецкий физик Г. С. Ом, приступая к поиску закона электрических цепей, изготовил установку, основу которой также составляли крутильные весы Кулона. Эксперименты Ома завершились успешно: сконструированное им устройство позволяло фиксировать очень слабые взаимодействия между проводником с током и подвешенной над ним магнитной стрелкой.

Так Кулон, изучая сопротивление материалов кручению, сумел создать такой прибор, который помог сделать несколько фундаментальных открытий и до сих пор продолжает верно служить физикам.

В. КОШМАНОВ

Красноярск

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 6, 1979 г.

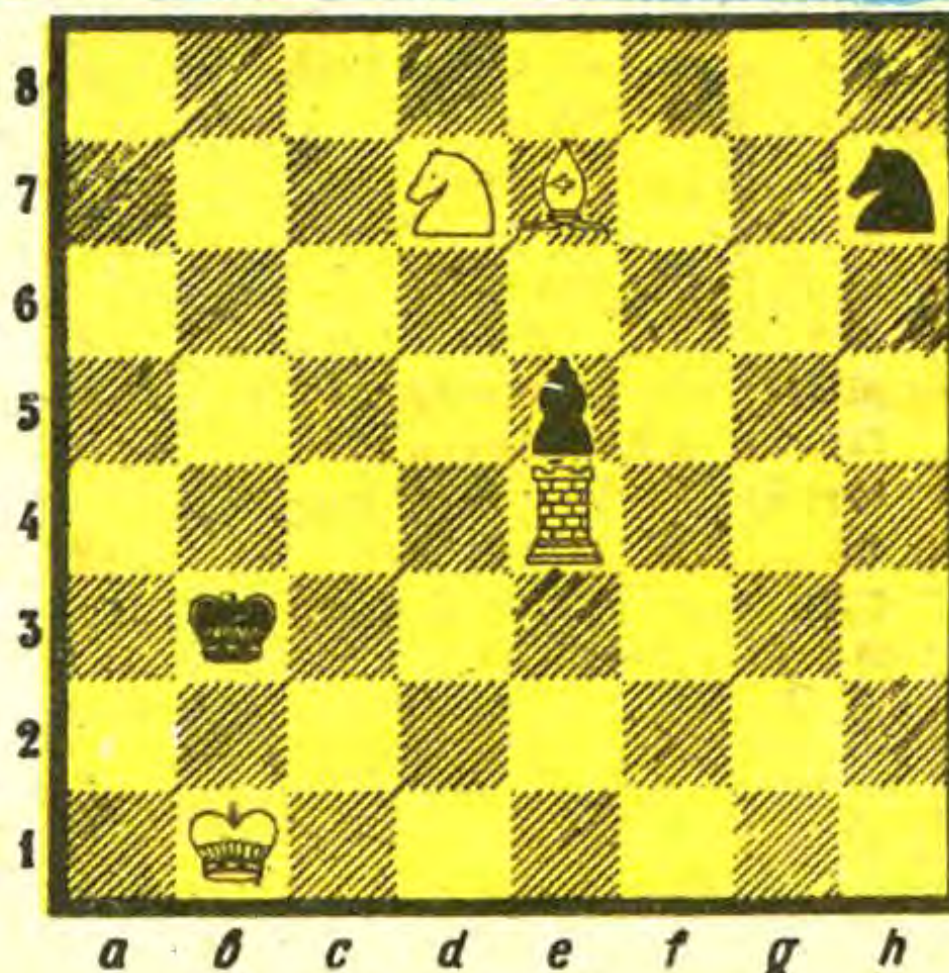
1. Фа2!	Цугцванг
1... Л : d7	2. Фа8×
1... Л : a2	2. Лс7×
1... Лb7	2. Лd8×
1... Кр : d7	2. Фе6×

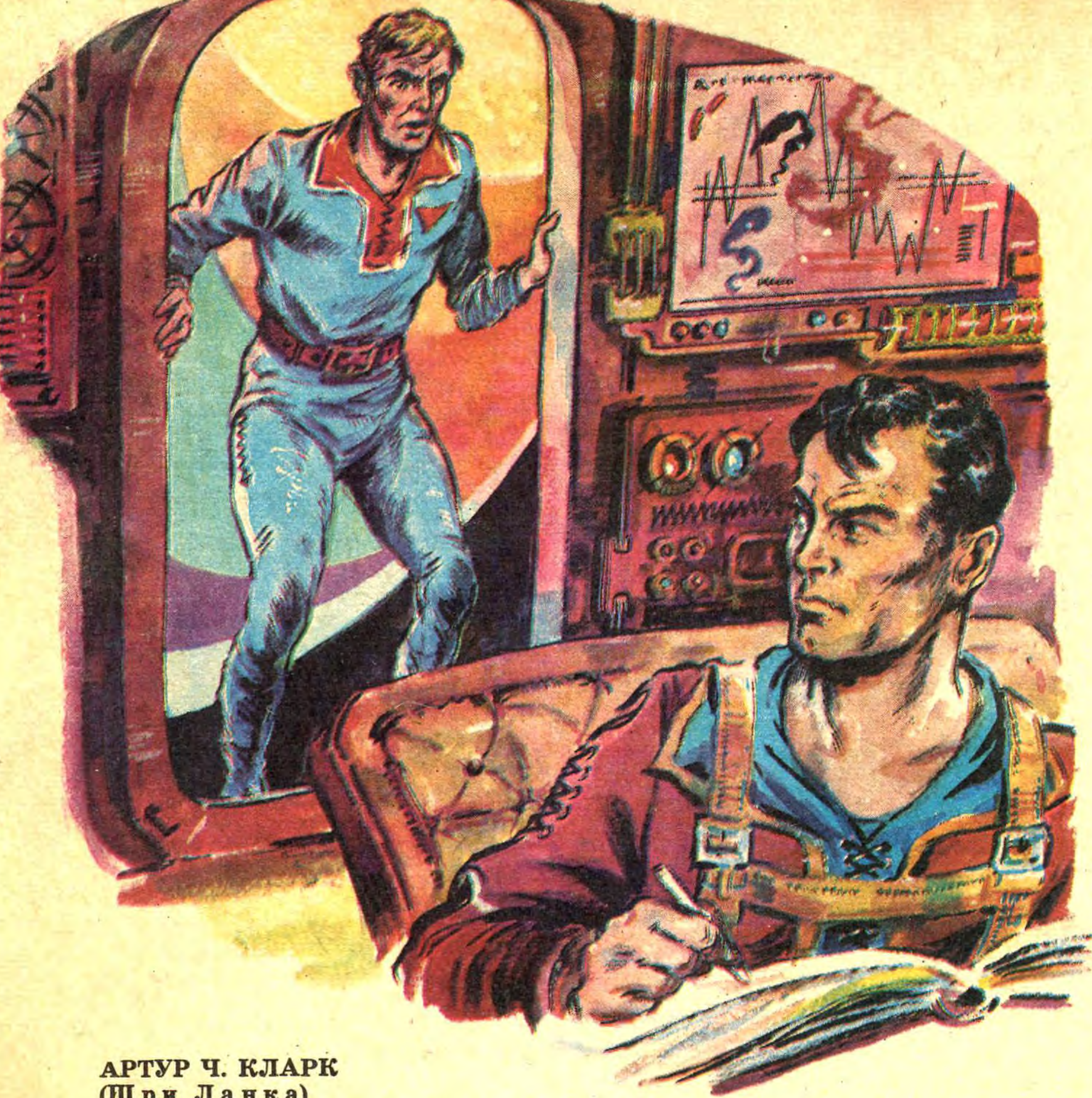
Шахматы

Отдел ведет
экс-чемпион мира
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача В. АНТИПОВА
(Новгородская обл.)

Мат в три хода





АРТУР Ч. КЛАРК
(Шри Ланка)

ДВОЕ В КОСМОСЕ

Научно-фантастический рассказ

Известный ученый и писатель-фантаст в остросюжетной форме раскрывает ситуацию, когда присущие миру капитала человеконенавистнические отношения людей, будучи перенесенными в космос, приобретают особо трагическую окраску.

Грант делал запись в бортовом журнале «Стар Куин», когда дверь за его спиной отворилась. Оглядываясь он не стал: на корабле, кроме него, был только один человек. Но так как Мак-Нил не начал разговора и не вошел, затянувшееся молчание в конце концов удивило Гранта, и он круто развернул свое вращающееся кресло.

Мак-Нил просто стоял в дверях с онемевшим от ужаса лицом.

— В чем дело? — сердито спросил Грант. — Вам дурно или случилось что?

Инженер покачал головой.

— Нам крышка, — просипел он наконец. — У нас нет больше запаса кислорода.

И тут он заплакал.

Грант промолчал. Совершенно машинально раздавив в пепельнице сигарету, он со злостью ждал, когда

погаснет последняя искра. Ему уже сейчас как будто не стало хватать воздуха: горло его сжал извечный космический страх.

Медленно освободившись от эластичных ремней, создававших, пока он сидел, слабую иллюзию весомости, Грант с привычным автоматизмом двинулся к двери. Мак-Нил не пошевелился. Даже со скидкой на пережитый шок поведение его казалось непростительным. Поравнявшись с инженером, Грант сердито толкнул его — может быть, тот очухается.

Трюм был выполнен в форме полусферы, в центре которой проходили кабели к пульту управления, контрольным приборам и другой половине растянувшегося на сто метров гантелеобразного космического корабля. Клетки и ящики грудой заполняли помещение.

Но даже исчезни внезапно весь груз, Грант едва ли заметил бы это. Взгляд его был прикован к большому баку с кислородом, укрепленному на переборке у выхода. Все было в полном порядке, и только одна мелкая деталь указывала на беду: стрелка индикатора застыла на нуле.

Грант смотрел на этот молчаливый символ, как много веков назад во время чумы мог смотреть какой-нибудь вернувшийся домой лондонец на входную дверь, перечеркнутую в его отсутствие грубо нацарапанным крестом.

Когда он вернулся к пульту управления, Мак-Нил снова был уже самим собой. Причину столь быстрого выздоровления выдавала открытая аптечка. Инженер даже попытался сострить:

— Это метеор. Нам твердят, что корабль может столкнуться с метеором раз в сто лет. Мы, видать, сильно поторопились.

— Какой-нибудь выход найдется, пожертвуем в крайнем случае грузом. В общем, не будем гадать, давайте уточним обстановку.

Он был больше зол, чем испуган. Он был зол на Мак-Нила за проявленную им слабость. Он был зол на конструкторов за то, что они не предусмотрели этой пусть даже самой маловероятной случайности. Но сколько-то времени до конца оставалось, и, значит, не все еще было потеряно. Эта мысль помогла ему взять себя в руки.

«Стар Куин» пробыл в пути 115 дней, и оставалось ему до цели всего тридцать. Как все грузовые суда, он летел по касательной к орбитам Земли и Венеры. Скоростные лайнеры преодолевали это расстояние по прямой за срок втрое меньший, но тратя горючего в десять раз больше. «Стар Куин» вынужден был тащиться по своей эллиптической орбите, словно трамвай по рельсам, преодолевая дорогу в один конец за 145 дней.

«Стар Куин» даже отдаленно не походил на космические корабли, рисовавшиеся воображению людей первой половины XX века. Он состоял из двух сфер, диаметрами пятьдесят и двадцать метров, соединенных цилиндром около ста метров длиной. Большая сфера предназначалась для команды, груза и систем управления, меньшая — для атомных двигателей.

«Стар Куин» был построен в космосе и самостоятельно не мог подняться даже с поверхности Луны. Работая на полную мощность, его двигатели способны были за час развить скорость, достаточную, чтобы оторваться от искусственного спутника Земли или Венеры.

Транспортные рейсы между планетами и спутниками осуществляли

маленькие мощные химические ракеты. Через месяц они взлетят с Венеры, чтобы встретить «Стар Куин», но он не затормозит, потому что будет неуправляем. Он продолжит свой орбитальный полет, с каждой секундой уносясь от Венеры, а еще через пять месяцев вернется на орбиту Земли, хотя самой планеты на том месте уже не будет...

Поразительно, сколько времени уходит на простое сложение, если от полученной суммы зависит твоя жизнь. Грант десять раз пересчитал короткий столбик цифр, прежде чем окончательно расстаться с надеждой на изменение итога.

— Никакая экономия, — сказал он, — не позволит нам протянуть больше двадцати дней. Даже если мы выжмем весь кислород из воды и всех химических соединений, находящихся на борту. То есть до Венеры останется еще десять дней пути, когда... — Он умолк на середине фразы.

Десять дней — невелик срок, но в данном случае и десять лет не могли бы значить больше.

— Если выбросить груз, — спросил Мак-Нил, — есть у нас шанс изменить орбиту?

— Вероятно, но нам это ничего не даст. При желании мы могли бы за неделю достигнуть Венеры, но тогда нам не хватит топлива для торможения, а у них там нет способа задержать нас.

— Даже и лайнер не сможет?

— Регистр Ллойда указывает, что на Венере сейчас только несколько транспортных судов. Да и вообще такой маневр неосуществим. Ведь спасательному судну надо не только подойти к нам, но и вернуться потом обратно. А для этого нужна скорость примерно пятьдесят километров в секунду!

— Если мы сами не можем ничего придумать, — сказал Мак-Нил, — надо посоветоваться с Венерой. Авось кто-нибудь подскажет.

— Именно это я и собирался сделать, как только самому мне картина стала ясна. Наладьте, пожалуйста, связь.

Взглядом провожая Мак-Нила, он думал о заботах, которые тот ему теперь доставит. Как большинство полных людей, инженер был уживчив и добродушен. До сих пор с ним вполне можно было ладить. Но теперь он показал свою слабостраптерность. Он явно одряхлел — и физически и духовно — результат слишком долгого пребывания в космосе.

Параболическое зеркало, вынесенное на корпус корабля, нацелилось на Венеру, которая сейчас всего в десяти миллионах километров от «Стар Куин». Трехмиллиметровые

радиоволны преодолевают это расстояние чуть больше, чем за полминуты. Даже обидно было думать, как мало им требуется, чтобы оказаться в безопасности.

Автоматический монитор Венеры бесстрастно просигналил: «Прием» — и Грант, надеясь, что голос его звучит твердо и спокойно, начал свое сообщение. Детально проанализировав обстановку, он попросил совета. О своих опасениях в отношении Мак-Нила он умолчал: несомненно, тот следил за передачей.

Грант знал, что пока все сказанное им записано лишь на магнитную ленту. Но очень скоро ничего не подозревающий дежурный связист прокрутит ее.

Сейчас он еще не догадывается о сенсации, которую первым узнает и которая затем прокатится по всем обитаемым планетам, вызывая бурю сочувствия и вытесняя все другие новости с телевизионных экранов и газетных полос. Такова печальная привилегия космических трагедий.

Вернулся в каюту Мак-Нил.

— Я уменьшил давление воздуха, — сказал он. — У нас немного нарушена герметичность. В нормальных условиях мы этого и не почувствовали бы.

Грант рассеянно кивнул и подал Мак-Нилу пачку бумаг.

— Давайте посмотрим накладные. Может быть, что-то из груза нам пригодится. «А если и нет, — подумал он про себя, — во всяком случае, на время это нас отвлечет».

Пришедший наконец с Венеры ответ потребовал почти часа магнитофонной записи и содержал такую уйму вопросов, что навел Гранта на унылые размышления: хватит ли оставшегося ему короткого срока жизни, чтобы удовлетворить чье-то любопытство. Большинство вопросов были чисто техническими и касались корабля. Эксперты двух планет ломали голову над тем, как спасти «Стар Куин» и груз.

— Ну, что вы об этом думаете? — ища на лице Мак-Нила признаки нового смятения, спросил Грант, когда они кончили прослушивать послание Венеры.

Мак-Нил только после долгой паузы, пожав плечами, заговорил, и первые его слова прозвучали эхом собственных мыслей Гранта:

— Без дела мы, конечно, сидеть не будем. За один день я со всеми их тестами не управлюсь. В основном мне понятно, к чему они клонят, но некоторые вопросы поистине дурацкие.

Невозмутимость Мак-Нила успокоила Гранта и вместе с тем раздосадовала. Успокоила, потому что он опасался новой тягостной сцены, а раздосадовала, потому что противоречила уже сложившемуся мнению. Как все-таки рассматривать тот его

нервный срыв? Показал ли он тогда свою истинную натуру или это была лишь минутная слабость, которая может случиться с каждым?

Грант, воспринимавший мир в черно-белом изображении, злился, не понимая, малодушен или отважен Мак-Нил. Возможность сочетания того и другого ему и в голову не приходила.

На четвертый день Венера снова подала голос. Очищенное от технической шелухи, ее сообщение звучало, по сути, как некролог. Гранта и Мак-Нила, уже вычеркнутых из списка живых, подробно наставляли, как им поступить с грузом.

Мак-Нил скрылся сразу после этой радиogramмы. Сперва Гранта устраивало, что инженер не беспокоит его. К тому же оставалось еще написать разные письма, хотя завешивание он отложил на потом.

Была очередь Мак-Нила готовить «вечернюю» трапезу, что он делал всегда с удовольствием, так как весьма заботился о своем пищеварении. Однако на сей раз сигнала с камбуза все не поступало, и Грант отправился на розыски своего экипажа.

Мак-Нила он нашел лежавшим на койке и весьма благодушно настроенным. В воздухе над ним висел большой металлический ящик, носивший следы грубого взлома. Рассматривать содержимое не требовалось — все и так было ясно.

— Просто безобразие тянуть эту штуку через трубочку, — без тени смущения заметил Мак-Нил. — Эх, увеличить бы немного гравитацию, чтобы можно было пить по-человечески.

Сердито-осуждающий взгляд Гранта оставил его невозмутимым.

— К чему эта кислая мина? Угостите и вы! Какое это теперь имеет значение?

Он кинул бутылку, и Грант подхватил ее. Вино было баснословно дорогое — он вспомнил проставленную на накладной цену: содержимое этого ящика стоило тысячи долларов.

— Не вижу причин даже в данных обстоятельствах вести себя по-свински, — сурово сказал он.

Мак-Нил не был еще пьян. Он достиг лишь той приятной стадии, которая предшествует опьянению и в которой сохраняется определенный контакт с унылым внешним миром.

— Я готов, — заявил он с полной



серьезностью, — выслушать любые убедительные возражения против моего нынешнего образа действий — образа, на мой взгляд, в высшей степени разумного. Но если вы намерены читать мне мораль, вам следует поторопиться, пока я не утратил еще способности воспринимать ваши доводы.

Он опять нажал пластиковую грушу, и из бутылки хлынула ему в рот пурпурная струя.

— Даже оставляя в стороне самый факт хищения принадлежащего компании имущества, которое рано или поздно будет, конечно, спасено, не можете ведь вы пьянствовать несколько недель!

— Это мы еще посмотрим, — задумчиво отозвался Мак-Нил.

— Ну уж нет! — обозлился Грант. Опершись о стену, он с силой вытолкнул ящик в открытую дверь. Выбираясь затем из каюты, он слышал, как Мак-Нил крикнул ему вдогонку:

— Это уже предел хамства!

Чтобы отстегнуть ремни и вылезти из койки, да еще в его теперешнем состоянии, инженеру потребовалось бы немало времени. И Грант, беспрепятственно вернув ящик на место, запер трюм. Поскольку до сих пор в космосе держать трюм на запоре никогда не приходилось, своего ключа у Мак-Нила не было, а запасной ключ Грант спрятал.

Мак-Нил сохранил все же парочку бутылок, и когда Грант немного спустя проходил мимо его каюты, то услышал, как горланил инженер.

«Нам плевать, КУДА уходит воздух, только бы не уходил в вино...»

«Технарю» Гранту песня была незнакома. Пока он стоял, прислушиваясь, на него вдруг словно накатило чувство, природу которого он, надо отдать ему справедливость, понял не сразу.

Чувство это исчезло так же мгновенно, как и возникло, оставив после себя дрожь и легкую дурноту. И Грант впервые осознал, что его неприязнь к Мак-Нилу начинает переходить в ненависть.

А затем все было до ужаса просто и выглядело жуткой пародией на те первые задачи, с которых начинают изучение арифметики: «Если шесть человек производят монтаж за два дня, сколько...»

Для ДВОИХ кислорода хватило бы на двадцать дней, а до Венеры осталось лететь тридцать. Не надо было быть математическим гением, чтобы сообразить: добраться до Вечерней звезды живым может один, только один человек.

И, рассуждая вслух о двадцатидневном сроке, оба сознавали, что вместе им можно лететь только десять дней, а на оставшийся путь воздуха хватит лишь одному из дво-

их. Положение было, что называется, пиковое.

Ясно, что долго длиться такой заговор молчания не мог. Однако проблема была из тех, которые и в лучшие времена нелегко решить любовно. Еще труднее, когда люди в ссоре.

Хотя по молчаливому согласию заведенный порядок был восстановлен, на натянутость в отношениях Гранта и Мак-Нила это не повлияло. Оба всячески избегали друг друга и сходились только за столом. При этих встречах они держались с преувеличенной любезностью, усиленно стараясь вести себя как обычно, что ни одному из них не удавалось.

Грант надеялся, что Мак-Нил сам заговорит о необходимости кому-то из двоих принести себя в жертву. И то, что инженер упорно не желал начать этого трудного разговора, только усиливало гневное презрение Гранта. В довершение всех бед Грант страдал теперь ночными кошмарами и почти не спал.

Когда до последнего, буквально крайнего срока оставалось уже только пять дней, Грант впервые начал подумывать об убийстве. Он сидел после «вечерней» трапезы, с раздражением слушая, как Мак-Нил гремит в камбузе посудой.

Кому в целом свете, спросил себя Грант, нужен этот инженер? Он холодно, смерть его никого не осиротит, никто по нем не заплачет. Грант же, напротив, имеет жену и троих детей, к которым питает соответствующие чувства, хотя сам по непонятным причинам видит от своих домочадцев лишь обязательную почтительность.

Непредубежденный судья без труда выбрал бы из двоих более достойного. Имей Мак-Нил каплю порядочности, он сделал бы это и сам. А поскольку он явно не намерен ничего такого делать, он не заслуживает того, чтобы с ним считались.

Мысль, которую Грант уже несколько дней отгонял от себя, теперь назойливо ворвалась в его сознание, и он, отдадим ему справедливость, ужаснулся.

Он был прямым и честным человеком с весьма строгими правилами. Даже мимолетные, считающиеся почему-то «нормальными» позывы к убийству были ему чужды. Но по мере приближения критического срока они стали появляться все чаще.

И нервы его быстро едали, что усугублялось поведением Мак-Нила, который держался теперь с неожиданным и бесившим Гранта спокойствием. Откладывать объяснение дальше становилось уже опасно.

Единичный нейтрон вызывает цепную реакцию, способную вмиг погубить миллионы жизней и искалечить даже тех, кто еще не родился. Точ-

но так же иной раз достаточно ничтожного толчка, чтобы круто изменить образ действий и всю судьбу человека.

Гранта остановил у двери Мак-Нила совершеннейший пустяк — запах табачного дыма.

Мысль, что этот сибаритствующий инженер транжирит на свои прихоти последние бесценные литры кислорода, привела Гранта в бешенство. Он был так разъярен, что в первый момент не мог двинуться с места.

Побуждение, которому он вначале противился, над которым потом не хотя размышлял, было наконец признано и одобрено. Мак-Нилу предоставлялась возможность равноправия, но он оказался недостойн этого. Что ж, если так, пусть себе умирает.

Для человека, лишь сейчас решившегося на убийство, действия Гранта были на удивление методичны. Не раздумывая, он кинулся к аптечке, содержимое которой предусматривало чуть ли не все несчастья, какие могут произойти в космосе.

Предусмотрен был даже самый крайний случай, и специально для него позади других медикаментов здесь прикрепили пузырек, мысль о котором все эти дни подсознательно тревожила Гранта. На белой этикетке под изображением черепа и скрещенных костей стояла четкая надпись: «ПРИМЕРНО ПОЛГРАММА ВЫЗОВУТ БЕЗБОЛЕЗНЕННУЮ И ПОЧТИ МГНОВЕННУЮ СМЕРТЬ».

Безболезненная и мгновенная смерть — это было хорошо. Но еще важнее было обстоятельство, на этикетке не упомянутое: яд был лишен также и вкуса.

Еда, которую готовил Грант, не имела ничего общего с произведениями кулинарного искусства, выходившими из рук Мак-Нила. Человек, любящий вкусно поесть и вынужденный большую часть жизни проводить в космосе, приучается хорошо готовить. И Мак-Нил давно уже освоил эту вторую профессию.

Грант же, напротив, смотрел на еду как на одну из необходимых, но досадных обязанностей, от которых он старался побыстрее отделаться. И это соответственно отражалось на его стряпне. Мак-Нил успел уже с ней смириться, и трапеза протекала в почти полном молчании. Но это стало уже обычным: все возможности непринужденной беседы были давно исчерпаны. Когда они покончили с едой, Грант отправился в камбуз готовить кофе.

Это отняло у него довольно много времени, потому что в последний момент ему вдруг вспомнился некий классический фильм прошлого

столетия: легендарный Чарли Чаплин, пытаясь отравить опостылевшую жену, перепутывает стаканы.

Совершенно неуместное воспоминание полностью выбило Гранта из колеи. На миг им овладел тот самый «бес противоречия», который, если верить Эдгару По, только и ждет случая поиздеваться над человеком.

Впрочем, Грант, по крайней мере внешне, был совершенно спокоен, когда внес пластиковые сосуды с трубочками для питья. Опасность ошибки исключалась, потому что свой стаканчик инженер давно пометил, крупными буквами выведя на нем: «МАК».

Как зачарованный, наблюдал Грант за Мак-Нилом, который, угрюмо глядя в пространство, вертел свой стакан, не спеша отведав напиток. Потом он все же поднес трубочку к губам.

Когда он, сделав первый глоток, поперхнулся, сердце у Гранта остановилось. Но инженер тут же спокойно произнес:

— Разок вы сварили кофе как полагается. Он горячий.

Сердце Гранта медленно возобновило прерванную работу, но на свой голос он не надеялся и только неопределенно кивнул. Инженер осторожно пристроил стаканчик в воздухе, в нескольких дюймах от своего лица.

Он глубоко задумался, казалось, он подбирает слова для какого-то важного заявления. Грант проклинал себя за слишком горячий кофе: такие вот пустяки и приводят убийцу на виселицу. Он боялся, что не сможет долго скрывать свою нервозность.

— Я полагаю, — тоном, каким говорят о самых обыденных вещах, начал Мак-Нил, — вам ясно, что для одного из нас здесь хватило бы воздуха до самой Венеры?

Неимоверным усилием воли Грант оторвал взгляд от стакана и выдавил из пересохшего горла слова:

— Это... эта мысль у меня мелькала.

Мак-Нил потрогал свой стакан, нашел, что тот еще слишком горяч, и задумчиво продолжал:

— Так не будет ли всего правильней, если один из нас выйдет через наружный шлюз или примет... скажем, что-то оттуда? — Он большим пальцем указал на аптечку.

Грант кивнул.

— Вопрос, конечно, в том, — прибавил инженер, — кому это сделать. Я полагаю, нам надо как-то бросить жребий.

Грант был буквально ошарашен. Он ни за что не поверил бы, что инженер способен так спокойно обсуждать эту тему. Заподозрить он ничего не мог — в этом Грант был уверен. Просто оба они думали об одном и том же, и по какому-то

случайному совпадению Мак-Нил сейчас, именно сейчас завел этот разговор.

Инженер пристально смотрел на него, стараясь, видимо, определить реакцию на свое предложение.

— Вы правы, — услышал Грант собственный голос, — мы должны обсудить это.

— Да, — безмятежно подтвердил инженер, — должны.

Он взял свой стакан, зажал губами трубочку и начал потягивать кофе.

Ждать конца этой сцены Грант был не в силах. Он не хотел видеть Мак-Нила умирающим; ему стало почти дурно. Не оглянувшись на свою жертву, он поспешил к выходу.

Раскаленное солнце и немигающие звезды со своих постоянных мест смотрели на неподвижный, как они, «Стар Куин». Невозможно было заметить, что эта крохотная гантель несется почти с максимальной для нее скоростью, что в меньшей сфере скопились миллионы лошадиных сил, готовых вырваться наружу, и что в большой сфере есть еще кто-то живой.

Люк на теневой стороне корабля медленно открылся, и во тьме странно повис яркий круг света. Почти тут же из корабля выплыли две фигуры.

Одна была значительно массивнее другой и по очень важной причине — из-за скафандра. А скафандр не из тех одежд, сняв которые человек рискует лишь уронить себя в глазах общества.

В темноте происходило что-то непонятное. Потом меньшая фигура начала двигаться, сперва медленно, однако с каждой секундой набирая скорость. Когда из отбрасываемой кораблем тени ее вынесло на слепящее солнце, стал виден укрепленный у нее на спине небольшой газовый баллон, из которого вился, мгновенно тая в пространстве, легкий дымок.

Эта примитивная, но сильная ракета позволила телу преодолеть ничтожное гравитационное поле корабля и очень скоро бесследно исчезнуть вдали.

Другая фигура все это время неподвижно стояла в шлюзе. Потом наружный люк закрылся, яркое круглое пятно пропало, и на затененной стороне корабля осталось лишь тусклое отражение бледного света Земли.

В течение следующих двадцати трех дней ничего не происходило.

Капитан химического грузолета «Геркулес», облегченно вздохнув, вернулся к первому помощнику.

— Я боялся, он не сумеет этого сделать. Какой невероятный труд

потребовался, чтобы без чьей-либо помощи вывести корабль из орбиты, да еще в условиях, когда и дышать-то нечем! Сколько времени нам нужно, чтобы встретить его?

— Около часа. Он все же несколько отклонился в сторону, но тут мы сможем ему помочь.

— Хорошо. Просигнальте, пожалуйста, «Левифану» и «Титану», чтобы они тоже стартовали.

Пока это сообщение пробивалось сквозь толщу облаков к планете, первый помощник задумчиво спросил:

— Интересно, что он сейчас чувствует?

— Могу вам сказать. Он так рад своему спасению, что все остальное ему безразлично.

— Не думаю все-таки, чтобы мне было приятно бросить в космос товарища ради возможности самому вернуться домой.

— Такое никому не может быть приятно. Но вы слышали их передачу: они мирно все обсудили и приняли единственно разумное решение.

— Разумное — возможно... Но как ужасно позволить кому-то спасти тебя ценой собственной жизни!

— Ах не сентиментальничайте! Уверен, случись такое с нами, вы вытолкнули бы меня в космос, не дав перед смертью помолиться!

— Если бы вы еще раньше не проделали этого со мной. Впрочем, «Геркулесу» такое едва ли угрожает. До сих пор мы ни разу не были в полете больше пяти дней. Толкуй тут о космической романтике!

Капитан промолчал. Прильнув к окуляру навигационного телескопа, он пытался отыскать «Стар Куин», который должен уже быть в пределах видимости. Пауза длилась довольно долго: капитан настраивал верньер. Потом он с удовлетворением объявил:

— Вот он, километрах в девятиста пяти от нас. Велите команде стать по местам... ну а его подбодрите: скажите, что мы будем на месте через тридцать минут, даже если это и не совсем так.

Грант был уже у двери, когда Мак-Нил мягко окликнул его:

— Куда вы спешите? Я думал, мы собирались кое-что обсудить.

Чтобы не пролететь головой вперед, Грант схватился за дверь и медленно, недоверчиво обернулся к инженеру. Тому полагалось уже умереть, а он удобно сидел, и во взгляде его читалось что-то непонятное, какое-то новое, особое выражение.

— Сядьте! — сказал он резко, и с этой минуты власть на корабле как будто переменилась.

Грант подчинился против воли. Что-то здесь было не так, но он не представлял, что именно.

После длившейся целую вечность

паузы Мак-Нил почти грустно сказал:

— Я был о вас лучшего мнения, Грант.

Грант обрел наконец голос, хотя сам не узнал его.

— О чем вы? — просипел он.

— А вы как думаете, о чем? — В тоне Мак-Нила едва слышалось раздражение. — Конечно, об этой небольшой попытке отравить меня.

Итак, для Гранта все кончилось. Но ему было уже все равно. Мак-Нил сосредоточенно разглядывал свои ухоженные ногти.

— Интересно, — спросил он так, как спрашивают, который час, — когда вы приняли решение убить меня?

Гранту казалось, что все это происходит на сцене — в жизни такого быть не могло.

— Только сегодня, — сказал он, веря, что говорит правду.

— Гм-м... — с сомнением произнес Мак-Нил и встал.

Грант проследил глазами, как он направился к аптечке и ощупью отыскал маленький пузырек. Тот по-прежнему был полон: Грант предусмотрительно добавил туда порошка.

— Наверно, мне следовало бы взбеситься, — тем же обыденным тоном продолжал Мак-Нил, зажав двумя пальцами пузырек. — Но я не бешусь — может быть, потому что я никогда не питал особых иллюзий относительно человеческой натуры. И я ведь, конечно, давно заметил, к чему идет дело.

Только последняя фраза полностью проникла в сознание Гранта.

— Вы... заметили, к чему идет?

— О боже, да! Боюсь, для настоящего преступника вы слишком простодушны.

— Ну и что же вы намерены теперь делать? — нетерпеливо спросил Грант.

— Я, — спокойно ответил Мак-Нил, — продолжил бы дискуссию с того места, на каком она была прервана из-за этого кофе.

— Не думаете ли вы...

— Думаю! Думаю продолжить, как если бы ничего не произошло.

— Чушь! — вскричал Грант. — Вы хитрите!

Мак-Нил со вздохом опустил пузырек и твердо посмотрел на Гранта.

— Не ВАМ обвинять меня в интриганстве. Итак, я повторяю мое прежнее предложение, чтобы мы решили, кому принять яд... только решать мы будем теперь вдвоем. И яд, — он снова приподнял пузырек, — будет настоящий. От этой штуки остается лишь отвратительный вкус во рту.

У Гранта наконец мелькнула догадка.

— Вы подменили яд?

— Естественно. Вам, может быть, кажется, что вы хороший актер, Грант, но, по правде сказать, вас насквозь видно. Я понял, что вы что-то замышляете, пожалуй, раньше, чем вы сами отдали себе в этом отчет. За последние дни я обшарил весь корабль. Было даже забавно перебирать все способы, какими вы постараетесь от меня отделаться. Яд был настолько очевиден, что прежде всего я позаботился о нем. Но соль плохое дополнение к кофе.

Он снова невесело усмехнулся.

— Я рассчитал и более тонкие варианты. Я нашел уже пятнадцать абсолютно надежных способов убийства на космическом корабле. Но описывать их сейчас мне не хотелось бы.

«Это просто чудеса!» — думал Грант. С ним обходились не как с преступником, а как со школьником, не выучившим урока.

— И все-таки вы готовы начать все сначала? — недоверчиво спросил он. — И в случае проигрыша даже сами принять яд?

Мак-Нил долго молчал. Потом медленно начал снова:

— Я вижу, вы все еще мне не верите. Но я постараюсь вам объяснить. В сущности, все очень просто. Я брал от жизни все, что мог, не слишком терзаясь угрызениями совести. Но все лучшее у меня уже позади, и я не так сильно цепляюсь за остатки, как вам, возможно, кажется. Однако кое-что, ПОКА я жив, мне совершенно необходимо. Вас это, может быть, удивит, но дело в том, Грант, что некоторые принципы у меня имеются. В частности, я... я всегда старался вести себя как цивилизованный человек. Не скажу, что это всегда мне удавалось. Но, сделав что-либо неподобающее, я старался загладить свою вину.

Именно сейчас Грант начал его понимать. Только сейчас он почувствовал, как сильно заблуждался насчет Мак-Нила. Нет, заблуждался — не то слово. Во многом он был прав. Но он скользил взглядом по поверхности, не подозревая, какие под ней скрываются глубины.

В первый и — учитывая обстоятельства — единственный раз ему стали ясны истинные мотивы поведения инженера. Мак-Нилу с его так часто раздражающей Гранта самоуверенностью, вероятнее всего, было наплевать на общественное мнение. Но ради той же самоуверенности ему необходимо было любой ценой сохранить собственное доброе мнение о себе. Иначе жизнь утратит для него всякий смысл, а на такую жизнь он ни за что не согласится.

Инженер пристально наблюдал за Грантом и, наверно, почувствовал, что тот уже близок к истине, так как внезапно изменил тон, словно жалея об излишней откровенности:

— Не думайте, что мне нравится проявлять донкихотское благородство. Подойдем к делу исключительно с позиций здравого смысла. Какое-то соглашение мы ведь вынуждены принять. Приходило вам в голову, что, если один из нас спасется, не заручившись соответствующими показаниями другого, оправдаться перед людьми ему будет нелегко?

Это обстоятельство Грант в своей слепой ярости совершенно упустил из виду. Но он не верил, чтобы оно могло чересчур беспокоить Мак-Нила.

— Да, — сказал он, — пожалуй, вы правы.

Сейчас он чувствовал себя намного лучше. Ненависть испарилась, и на душе у него стало спокойнее. Даже то, что обстоятельства приня-

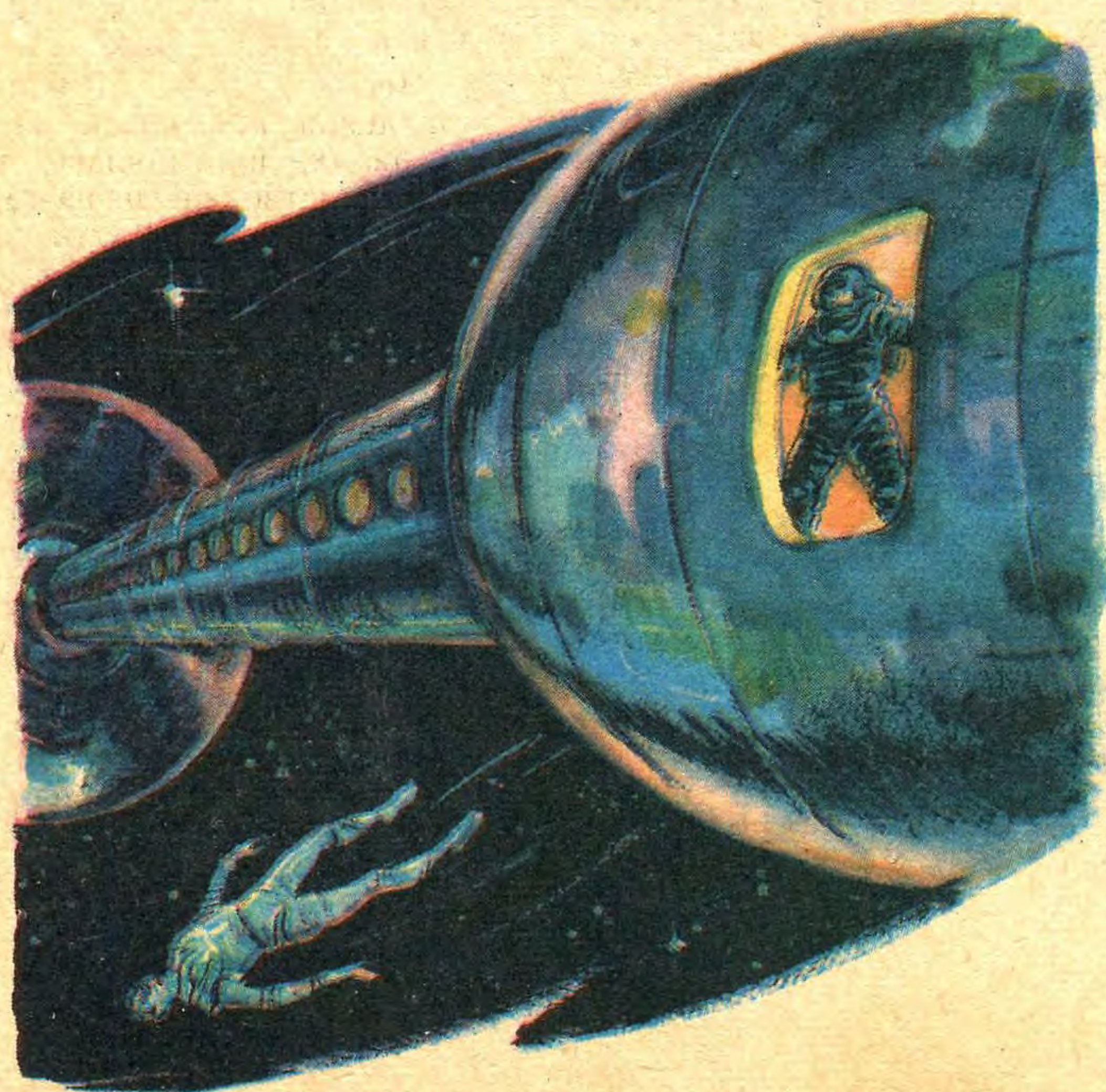


Рис. Юрия Макарова

ли совсем не тот поворот, какого он ждал, уже не слишком его тревожило.

— Ладно, — сказал он равнодушно, — покончим с этим. Где-то здесь должна быть колода карт.

— Я думаю, после жребия сделаем заявления для Венеры оба, — с какой-то особой настойчивостью возразил инженер. — Надо зафиксировать, что действуем мы по полному взаимному согласию — на случай, если потом придется отвечать на разные неловкие вопросы.

Грант безразлично кивнул. Он был уже на все согласен. Он даже улыбнулся, когда десять минутами позднее вытащил из колоды карту и положил ее картинкой кверху рядом с картой Мак-Нила.

— И это вся история? — спросил первый помощник, соображая, через какое время прилично будет начать передачу.

— Да, — ровным тоном сказал Мак-Нил, — это вся история.

Помощник, кусая карандаш, подбирал формулировку для следующего вопроса.

— И Грант как будто воспринял все совершенно спокойно?

Капитан сделал свирепое лицо, а Мак-Нил холодно посмотрел на первого помощника, будто читая сквозь него крикливо-сенсационные газетные заголовки, и, встав, направился к иллюминатору.

— Вы ведь слышали его заявление по радио? Разве оно было недостаточно спокойным?

Помощник вздохнул. Плохо все же верилось, что в подобной ситуации двое людей бесстрастно вели себя. Помощнику рисовались ужасные драматические сцены: приступы безумия, даже попытки совершить убийство. А в рассказе Мак-Нила все выглядело так гладко!

Инженер заговорил снова, точно обращаясь к себе самому:

— Да, Грант очень хорошо держался... исключительно хорошо... Как жаль, что...

Он умолк: казалось, он целиком ушел в созерцание вечно юной, чарующей, прекрасной планеты. Она была уже совсем близко, и с каждой секундой расстояние до этого белоснежного, закрывшего полнеба серпа сокращалось на километры. Там, внизу, были жизнь, и тепло, и цивилизация... и воздух.

Будущее, с которым совсем недавно надо было, казалось, распрощаться, снова открывалось впереди со всеми своими возможностями, со всеми чудесами. Но спиной Мак-Нил чувствовал взгляды своих спасителей — пристальные, испытующие... и укоризненные тоже.

Перевод ТАТЬЯНЫ ГИНЗБУРГ

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ «ОСАДА» БАШНИ

Продолжение. Начало на стр. 53

Будучи уверенными, что грунт под помещениями башни сильно обводнен — в трех шурфах, пройденных ниже пола первого этажа, уже на глубине 1,5 м выступила вода, — мы попробовали применить так называемый метод заряженного тела в его гидрогеологическом варианте: рассчитывали получить контуры обводненной зоны (а втайне надеялись: вдруг окажутся здесь остатки того самого шлюза, через который однажды хлынула вода, затопившая подвалы вместе с людьми!). И вот оконтурилось пространство, удивительно напоминавшее аномальную зону, полученную с помощью электропрофилирования. По этим данным можно с большой вероятностью говорить о том, что не только существуют полости подземелий, но они, возможно, не целиком заполнены водой — в вершинах сводов есть воздух. Толщина слоя грунта над сводами подвалов примерно 2,5—3 м.

На месте предполагаемых подвалов было проведено проверочное бурение. В четырех скважинах на глубине 2,0—2,2 м буровая коронка неизменно упиралась в твердый материал и 30—40 см «крутилась» в нем, выгрызая керн. Не из всех скважин был поднят этот цилиндрок твердого материала, но там, где это удалось сделать, было видно: кирпич, известковая крошка — компоненты любой кладки. После «кирпичного» слоя буровой снаряд чуть проваливался, попадая в мощный слой старого доменного шлака. Что это? Кирпичный свод заваленного давным-давно шлаком подвала? Вполне возможно. Вряд ли удастся найти вход в подвалы с поверхности даже с помощью совершенных методов исследования. Башня в разные периоды времени обстраивалась сооружениями, и вход мог оказаться в пределах какой-нибудь застройки, и его засыпали случайно или за ненадобностью. Поэтому и целесообразнее вскрыть подвалы с поверхности в аномальных центрах.

Если о подвалах и входе в них достоверных сведений крайне мало, то подземные ходы видели многие, а некоторые и побывали в их лабиринте. Да, это не оговорка, действительно целый лабиринт подземных ходов обнаруживается на территории старого уральского завода. Внимание всегда привлекал один интересный факт: случайно вскрытые подземные ходы наблюдали в самых различных точках территории. Большинство таких наблюдений относится ко времени большого пожара 1890 года (когда «...земля горела, трескалась и проваливалась...»), к

периоду реконструкции старого завода в 20-е годы XX века.

После тщательного анализа геофизических профилей, снятых рядом с башней, исчезла кажущаяся хаотичность аномалий, стала вырисовываться картина подземелий. Прежде всего подтвердились ранее высказываемые предположения о «треугольной» схеме подземных ходов, связывающих башню, господский дом и медное производство демидовского завода. Но треугольник оказался лишь небольшой составной частью огромного многоугольника, в вершинах которого находятся подвалы существующих и уже давно снесенных зданий. Нами обнаружены, по крайней мере, пять групп подвалов из двух-трех помещений со сводами. Интерпретировать данные и в этом случае помогли эталонные аномалии, полученные над известными подвалами.

Можно предполагать, что геофизическими исследованиями установлено местоположение подвалов первой демидовской церкви и так называемых «угольных» подвалов (кстати, они расположены близко к старой береговой линии пруда. Не с их ли затоплением связана знаменитая легенда?). Где-то в районе этих подвалов изыскательская скважина в 1962 году наткнулась на кирпичный свод. Можно говорить о существовании подвалов под сооружениями медной фабрики, под зданием заводской конторы, теперь уже снесенным.

И снова вспоминаются строки из книги В. И. Немировича-Данченко о демидовских подземельях: «...скрытыми подземными ходами он соединил мастерские со своим домом, из-под башни продлил эту черную жилу к домне, от домны — под то место, где стоит нынешняя полиция, тут он устроил тоже «химическое дело» какое-то... Затем эту артерию повернул назад и закончил вновь выходом к себе».

«Черная жила» отбилась четкой локальной аномалией на нескольких профилях, протянулась, врезалась в пространство еще не разгаданных подвалов. Подземные артерии выходят и на территорию старого Невьянска.

Увенчалась ли успехом наша «осада»? «Сдалась» ли башня? Нет, «осада» не снята, и башня еще хранит свои тайны. Но мы считаем, что половина пути от легенды к ее разгадке пройдена. Составлена пусть пока и примерная схема подземных путей и подвалов, и мы теперь знаем, где прямые поиски подземелий буровыми скважинами или шурфами не окажутся бесплодными. На этих участках строительные работы должны проводиться с большой осмотрительностью. Ведь подземный лабиринт старого Невьянска — это не просто архитектурно-исторический памятник.

О том убедительно говорит пример с изобретением и освоением производства ненасыщенных полиэфирных смол.

Применение их до некоторой степени произвело переворот в технологии пластмасс. Почему? Изготовление детали из пластической массы всегда было связано с давлением. Грубо говоря, пластмассу «вдавливали» в пресс-форму. Естественно, усилие было тем больше, чем большей была вязкость пластической массы, то есть связующего полимера.

Физическая химия полимеров установила, что их вязкость зависит от молекулярного веса. Можно было сделать логичный вывод: чтобы легче и проще формовать, надо использовать полимеры с меньшим молекулярным весом. Но тогда и механические свойства продукта ухудшатся! Да, если полимер — термопласт. Особенность же реактопластов в том и состоит, что при их переработке образуется множество поперечных «сшивок», все отдельные макромолекулы как бы соединяются в одну сверхгигантскую. Забавно, не правда ли? Все считают, что молекулы невидимы невооруженным глазом, а я показываю вам мыльницу из реактопласта и говорю, что это одна молекула! Парадоксально, но чистая правда.

Сейчас трудно сказать, кто первым додумался, что можно использовать смесь низкомолекулярных веществ. Может быть, технологию придумали маляры: ведь олифа — простейший и древнейший из применяемых людьми ненасыщенных полиэфиров. Роль химиков-полимерщиков, по сути дела, свелась к тому, что они заменили природные ненасыщенные полиэферы синтетическими.

Первоначально новые реактопласты использовали для получения поверхностных покрытий — смола растекалась по поверхности, а застывая, давала прочную пленку. Сегодня пластическую смесь с наполнителями, пластификаторами, пигментами можно просто заливать в пресс-форму либо «набрасывать» на поверхность любого макета, отверждать без давления и получать любое формованное изделие! Когда же в качестве наполнителя применили мелконарубленное стекловолокно, получился отличный конструкционный «состав»: «стекловолокнистый анизотропный материал» — СВМ. Из него легко и

просто делают катера, шлюпки, кузова автомобилей и стулья. А если загодя натянуть и в особом порядке расположить длинные пряди стекловолокна, потом пропитать их ненасыщенным полиэфиром, то получится изделие с особыми прочностными свойствами. Например, знаменитые «фибергласовые» шесты для прыгунов в высоту...

...Работы по синтезу полиуретанов были затеяны для получения синтетического волокна. И действительно, новые нити одно время успешно конкурировали с нейлоном. Температура их плавления ниже, чем у полиамидов, а кислородные атомы делают полимер более гибким. Ткани из полиуретана значительно мягче нейлоновых.

Высокая гибкость и эластичность предопределили попытки использовать эти пластики в качестве каучуков. При этом обнаружилась удивительная особенность: полиуретановые автомобильные покрышки проходят в пять-десять раз большие расстояния, чем покрышки из натурального и обычных синтетических каучуков! К тому же они обладают большей теплостойкостью.

Полиуретаны широко применяются в форме лаков, клеев, пленочных и конструкционных материалов, герметизирующих составов, но больше всего они идут на изготовление пенопластов — мягких, как всем известный поролон, и жестких — для специальных назначений. Достаточно сказать, что в современном автомобиле почти половина всех полимерных материалов приходится на долю полиуретановых пенопластов.

С точки зрения химического строения, полиамиды ближе к тканям живых организмов, чем полиуретаны. Но по свойствам ближе оказались последние. Этим, вероятно, и объясняется широкое распространение полиуретанов как материала для производства товаров широкого потребления: одежды, обуви. А в последние годы они внедрились и еще в одну область, жизненно важную для человека. Их начали применять для изготовления протезов различных органов человеческого организма, вплоть до сердечно-сосудистой системы.

* * *

Мы рассказали сегодня только о двух группах удивительных материалов. Но и этого достаточно для того, чтобы представить, сколь разнообразен и обширен мир пластмасс, какими сложными путями шли химики к новым открытиям.

А ведь история любых открытий — это всегда летопись победного шествия человеческого разума.

КЛЕПАТЬ, И НИКАКИХ ГВОЗДЕЙ!

К 3-й стр. обложки

ФРИДРИХ МАЛКИН,
инженер-патентовед

Представьте простой металлический стерженек, увенчанный закладной головкой. Он вставляется в отверстие, пронизывающее соединяемые детали, и молотком его торчащий конец расплющивают так, чтобы придать ему форму опять же головки, теперь уже замыкающей. В результате образуется надежное неразъемное соединение.

Но, несмотря на свою внешнюю простоту, этот стерженек в свое время сыграл важную роль в развитии техники. И сейчас при проектировании конструкций нередко предпочитают традиционную клепку.

Чаще всего от соединения требуется, чтобы оно было герметично. Для достижения этого, скажем, американец Р. Грей покрыл головку заклепки слоем пластичного хлорвинилового материала. При клепке слой пластика заполняет щели между стержнем и деталями (патент № 2326455 от 1943 года, рис. 1).

При ударах в месте образования замыкающей головки возникает зона концентрации напряжений. Дабы их уменьшить, житель Лондона Р. Уотерс еще в 1896 году предложил надевать на стержень шайбочку (патент США № 555137, рис. 2).

И вообще, если вы хотите, чтобы соединение работало достаточно долго, перво-наперво надо добиться равномерности напряжений и в заклепке, и в соединяемых деталях. Например, в 1929 году Р. Мюллер из Берлина сообразил сунуть стержень во втулку из листового материала (патент № 477718, рис. 3). Она служит как бы промежуточным звеном, через которое усилия от стержня передаются на детали. А спустя полвека группа советских изобретателей посчитала, что с этой ролью более эффективно справится пружинка (авторское свидетельство № 617620, рис. 4).

Плотное заполнение материалом заклепки отверстия также улучшает качество соединения. И это обстоятельство не упустили из виду новаторы. Так, по авторскому свидетельству № 567860 (1977 год) на торцах стержня выполняются углубления, а на нижней стороне головки — коническое поднутрение (рис. 6). Выемки способствуют бо-

лее равномерному «растеканию» металла. Иногда важно, чтобы головки заклепки были потайными. Но разве можно гарантировать, что при клепке замыкающая головка точно заполнит свою выемку? Оказывается, можно, если заклепку изготовить, исходя из математического соотношения между ее размерами, выведенного нашими изобретателями (авторское свидетельство № 426075 от 1974 года, рис. 8).

Прочность клепаного соединения зависит, конечно, и от материала самой заклепки. Но если он слишком уж тверд, то для его деформации потребуются значительные усилия, да и заполнить все неровности отверстий он вряд ли сможет. Один из компромиссных вариантов предложил американец О. Поупитч (патент № 2393564 от 1946 года, рис. 7). Его заклепка выполнена из твердого стержня и мягкой оболочки.

Что скрывать, зачастую, особенно при работе в труднодоступных местах, вставленная в отверстие заклепка может и выпасть. Чтобы ее зафиксировать, англичанин Р. Смит снабдил стержень ребрышками (патент № 198381 от 1921 года, рис. 5). Конечно, при этом его диаметр несколько увеличивается, и он входит в отверстие с заметным усилием, но зато и держится за счет сил трения довольно крепко.

Идут в дело и просто стержни — без закладной головки. Разумеется, их фиксация перед клепкой еще более затруднена, а потому приходится применять специальные прессы и оборудование. Вот почему советские изобретатели Е. Большаков и Л. Семенов все же посоветовали снабдить их хотя бы искусственными головками — пластмассовыми втулочками (авторское свидетельство № 557211 от 1977 года, рис. 9). Стоит надеть на стержень такую втулочку, и она обеспечивает заданную высоту выступающей части стержня, фиксируя его положение. При клепке втулка, естественно, деформируется.

И снова к вопросу о труднодоступных местах — если доступ к заклепке возможен лишь с одной стороны (например, при ремонте подводной части обшивки корабля), что тогда делать? И эту задачу остроумно решили изобретатели — они предложили так называемую взрывную заклепку. Ее, видимо, хорошо помнят читатели, чье детство выпало на послевоенные годы, — тогда она применялась в массовом количестве. Тем интереснее им будет узнать, что забавлявшую их некогда «хлопушку» одним из первых предложил англичанин Ф. Аллан (патент № 174308 от 1920 года, рис. 11). Секрет ее

прост — отверстие в стержне заполнено небольшим количеством взрывчатого вещества, находящегося под прицелом «дамоклов меча» — ударного бойка. Заклепку вставляют с той стороны, откуда возможен подход, затем ударяют по бойку, и мини-взрыв разносит недоступный выступающий конец стержня, формируя замыкающую головку.

Взрывная заклепка отнюдь не единственная, позволяющая воздействовать на нее с одной лишь стороны; известны и другие конструкции. Скажем, в 1938 году наш соотечественник М. Павлов придумал заклепку из штампованного листового материала в виде полого цилиндра с фланцем и вогнутым дном (авторское свидетельство № 53674, рис. 12). Она вставляется в отверстие, а затем в ее углубление закладывается штырь. При ударах штырь влезает в заклепку и выжимает ее доньшко, которое, расширяясь, образует кольцеобразный выступ — замыкающую головку.

Весьма похоже «работает» и творение англичанина Д. Айсемана (патент № 282823 от 1926 года, рис. 13). Заклепка тоже имеет форму пустотелого цилиндра, но доньшко нарочито ослаблено четырьмя прорезями, и неспроста. Заостренный штырь разрывает доньшко и раздвигает его «лепестки».

А вот советский изобретатель А. Лозинский разработал в 1970 году совсем другую конструкцию, усложненную (авторское свидетельство № 254266, рис. 14). Она состоит из полой трубки с частичной нарезкой внутри, с фланцем в виде шестигранника (под гаечный ключ) и винта с конусной шляпкой, с лысками на утонченном конце (тоже под ключ). Винт чуть-чуть вкручивают в трубку, и конструкцию в собранном виде вставляют в отверстие с доступной монтажной стороны. Затем одним гаечным ключом фланец удерживают на месте, а другим докручивают винт в трубку. Своей шляпкой он раздвигает свободный конец трубки. Остается лишь отломить торчащий кончик винта по заранее выточенной фаске, и операция завершена.

Конечно, столь сложная конструкция — вещь дорогая, да и установить ее хлопотное дело, поэтому ее применяют довольно редко, только в ответственных случаях, когда нужно добиться особо прочного соединения. А для «повседневного» использования может подойти, скажем, заклепка, предложенная в 1975 году специалистами Рижского опытного завода средств механизации (авторское свидетельство № 454372, рис. 10). Это пластмассовая кнопка с изогнутым отверстием, в которое вставлен металлический крючок. При ударе

по нему «жало» вылезает наружу, упирается в поверхность детали и надежно стопорит кнопку.

Для соединения мягких материалов (пластмассы, тканей и т. п.) можно обойтись заклепками и попроще. В моду здесь вошли «сборные соединения». Вот как выглядела, скажем, английская новинка образца 1910 года (патент № 27896, рис. 15). В полую трубку вдавливается кнопка — и вся-то премудрость! А теперь посмотрите на современное детище. Здесь уже две кнопки: одна со втулкой, а другая с наконечником (рис. 16). При нажатии стенки втулки охватывают наконечник, образуя прочный замок. Эту заклепку для соединения деталей разной толщины изобрел в прошлом году советский инженер Ю. Щелчков (авторское свидетельство № 620694).

Заклепку можно разделить на двое не только поперек, но и вдоль. Эта мысль и осенила У. Дюбилле из Нью-Йорка. Взяв два уже знакомых нам стержня с головкой, один подлиннее, он распилил их так, чтобы срез на конце шел несколько наискосок. Затем вложил половинки от разных стержней в отверстие и «застолбил» свою придумку (патент № 2238463 от 1941 года, рис. 18). Действительно, стоит ударить по выступающей половинке, покоящейся на «подопшке» короткой, и концы обеих разойдутся в стороны.

Было бы опрометчиво считать это предложение просто игрой в оригинальность. Ведь подход «вдоль, а не поперек» открывает дополнительные пути повышения надежности клепаного соединения. А то что получается — как ни стараются специалисты обеспечить равномерность нагрузок по длине заклепки, все-таки в районе образования замыкающей головки они больше. В заклепке же У. Дюбилле нагрузки распределены по контактирующим осевым поверхностям.

Правда, сама-то идея отнюдь не нова. Например, еще в 1920 году англичанин Д. Ирвин обнародовал сборную конструкцию, работающую на подобном принципе (патент № 160692, рис. 17). У двух обычных заклепок стержень срезан по диагонали лестничкой. Они вставляются в отверстие с двух сторон, и при сдавливании выступы и впадины, несколько деформируясь, заходят друг в друга.

Ирвин одного не учел — слишком сложноваты «урезанные» стержни для изготовления. В этом смысле более технологичным следует признать советское изобретение по авторскому свидетельству № 566982, датированному 1977 годом. В отверстие вгоняются два простых полуцилиндра, причем при

СОДЕРЖАНИЕ

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ Г. Разумов — Самоотпор- ная твердь	2
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОР- ЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ А. Васильев — Дача-пу- тешественница	30
С. Кашницкий — «Се- мург» — птица, летя- щая к счастью	31
К МЕЖДУНАРОДНОМУ ГОДУ РЕБЕНКА В. Кленов — Дети Зем- ли — дети космоса	6
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВ- ЛЯТЬСЯ КОНКУРС «РУЛЬ МАШИНЫ — В ИСКУСНЫЕ РУКИ» Е. Филимонов — Махо- роллер	1
ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА — О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ, О ВСЕЛЕН- НОЙ М. Гермашевский — Жить на Земле, рабо- тать в космосе	10
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕН- ЦИИ ВЕХИ НТР В. Копылов — Пласт- массы, откуда вы родом?	12
НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ И. Алексеев — СВП — ми- ни и макси	14
НАШИ ДИСКУССИИ Нефть в современном мире	18
М. Моделевский — Мно- го ли «черного золота»?	20
Н. Вассоевич, Л. Ферд- ман — Наследие древ- ней биосферы	21
У НАС В ГОСТЯХ ФИНСКИЙ ЖУРНАЛ «ТЕКНИКА МААЛЬ- МА» О. Курихин — Электро- ника — редактору	23
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ» М. Марченко — Автома- тические межпланетные станции третьего поко- ления	26
СТИХОТВОРЕНИЕ НОМЕРА ТЕХНИКА И СПОРТ А. Тяпкин — Залог спор- тивных успехов	29
Ю. Ершов — Водные лы- жи — секреты мастер- ства	30
Блюдец, скользящее над волной	34
НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ И. Шмелев — «Латники» XX века	34
«КРУГЛЫЙ СТОЛ» «ТМ» Любит, не любит? — от- вечает ЭВМ	39
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ В. Дебердеев — «От зло- деяний демидовских»	42
В. Слукин — Геофизиче- ская «осада» башни	48
КЛУБ «ТМ»	50
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТА- СТИКИ А. Кларк — Двое в кос- мосе	53
НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА Ф. Малкин — Клепать, и никаких гвоздей!	54
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ: 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшева, 4-я стр. — В. Овчининского	56
	62

ударах их торцы формируются в го-
ловки (рис. 20). Единственный, по-
жалуй, недостаток — трудность
фиксации половинок перед клеп-
кой.

До сих пор мы рассматривали
случаи, когда соединяемые детали
ничто не мешает просверливать на-
сквозь. Но на практике зачастую
возникает необходимость скрепить
тонкий лист металла с массивной
конструкцией, в которой, естествен-
но, можно проделать лишь глухое
отверстие на небольшую глубину.
И эту проблему решили неугомон-
ные изобретатели, да еще как ори-
гинально! Вот, например, заклепка,
предложенная в 1921 году жите-
лем Нью-Йорка Х. Розенбергом (па-
тент Англии № 186576, рис. 19).
Стержень с головкой снабжен ост-
рыми винтообразными ребрами с
диаметром, превышающим диаметр
отверстия. При вдавливании они
врезаются в материал соединяемых
деталей. А в 1942 году немец
К. Хейнрих посоветовал вставить
стержень в гильзу из более мягкого
металла (патент № 719547,
рис. 23). Предварительно в теле
соединяемых деталей высверли-
вается отверстие с обратным кону-
сом. При внедрении заклепки мате-
риал гильзы затекает в углубление,
раздаваясь в стороны. Справедливо-
сти ради отметим, что еще в
1904 году похожую конструкцию
описал американец Д. Додж (па-
тент № 751902, рис. 25). В ней
роль расширителя стенок гильзы
играл стальной шарик, заклады-
ваемый в отверстие.

Ну и наконец, раздуть в сторону
гильзу можно и с помощью винта.
Именно такой вариант предусмот-
рен в патенте США № 3842710 от
1974 года уже упоминавшегося на-
ми О. Поупитча (рис. 21).

Как ни ухитряйся, а все же при
установке заклепки она неизбежно
деформируется. В ней неизбежно

возникают внутренние напряжения,
которые отнюдь не способствуют
прочности соединения. Попытка
устранить этот недостаток ясно
просматривается в описании к со-
ветскому авторскому свидетельству
№ 349810, датированному 1972 го-
дом (рис. 24). Стержень выполнен
с достаточно широкими крестооб-
разными прорезами. За счет этого
он заметно пружинит и легко про-
ходит в отверстие, практически не
деформируясь. Затем все свободное
пространство, образованное проре-
зами, заливается эпоксидным ком-
паундом, играющим роль фиксирую-
щего элемента.

Чего только не напридумывали
изобретатели! Есть даже такие за-
клепки, которые и в отверстиях-то
не нуждаются, — они их делают
сами. Одна из таких самосверлящих
заклепок разработана в 1973 году
англичанином П. Джейнсом (па-
тент СССР № 376961, рис. 22).
Утолщенный конец стержня заточен
точно так же, как и сверло. На
стержень, кроме того, надета
трубка с фланцем, диаметр кото-
рой соответствует диаметру сверля-
ющей головки. Стержню придается
вращательное движение, и он про-
сверливает в деталях отверстие, в
которое заходит до упора фланцем
трубка. Его начинают тянуть назад,
при этом вначале своей головкой
он раздвигает в стороны стенки труб-
ки, образуя второй фланец, а за-
тем вообще обламывается благода-
ря заранее нанесенным надрезам.

В заключение упомянем изобре-
тение американца Л. Франка (па-
тент № 2366510 от 1945 года,
рис. 26). В головках стержней он
предложил делать небольшие вы-
ступы и углубления так, чтобы за-
клепки можно было соединять друг
с другом. Рабочему удобно пользо-
ваться этими цепочками, но более
важное их преимущество состоит
в том, что они позволяют автоматизировать процесс клепки.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (отв. секретарь), Ю. В. БИРЮКОВ (ред. от-
дела науки), К. А. ВОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, А. С. ЖДАНОВ (ред. отдела
научной фантастики), Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН,
Ю. М. МЕДВЕДЕВ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, И. П. СМЕРНОВ,
А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), В. И. ЩЕРБАКОВ,
Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, И. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела
рабочей молодежи и промышленности)

Художественный редактор
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются

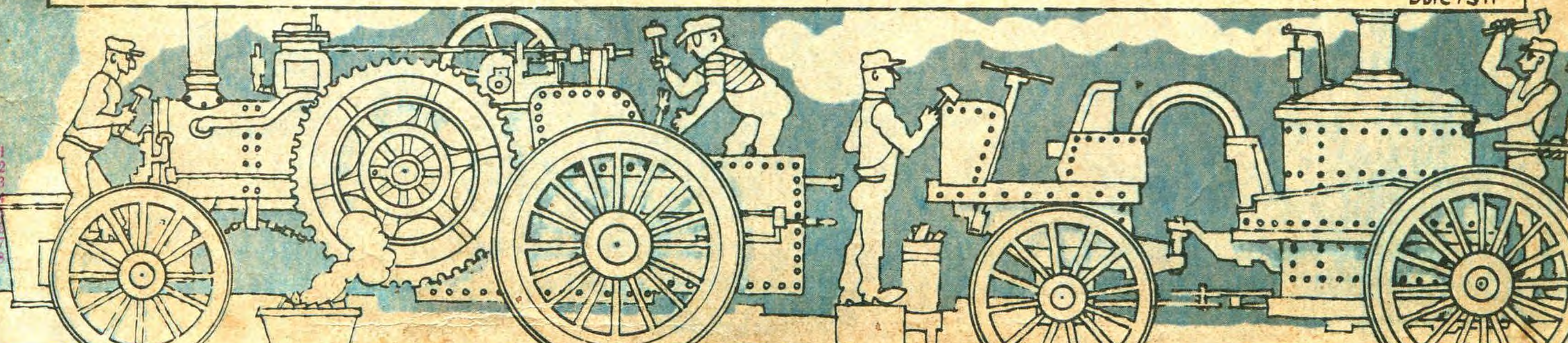
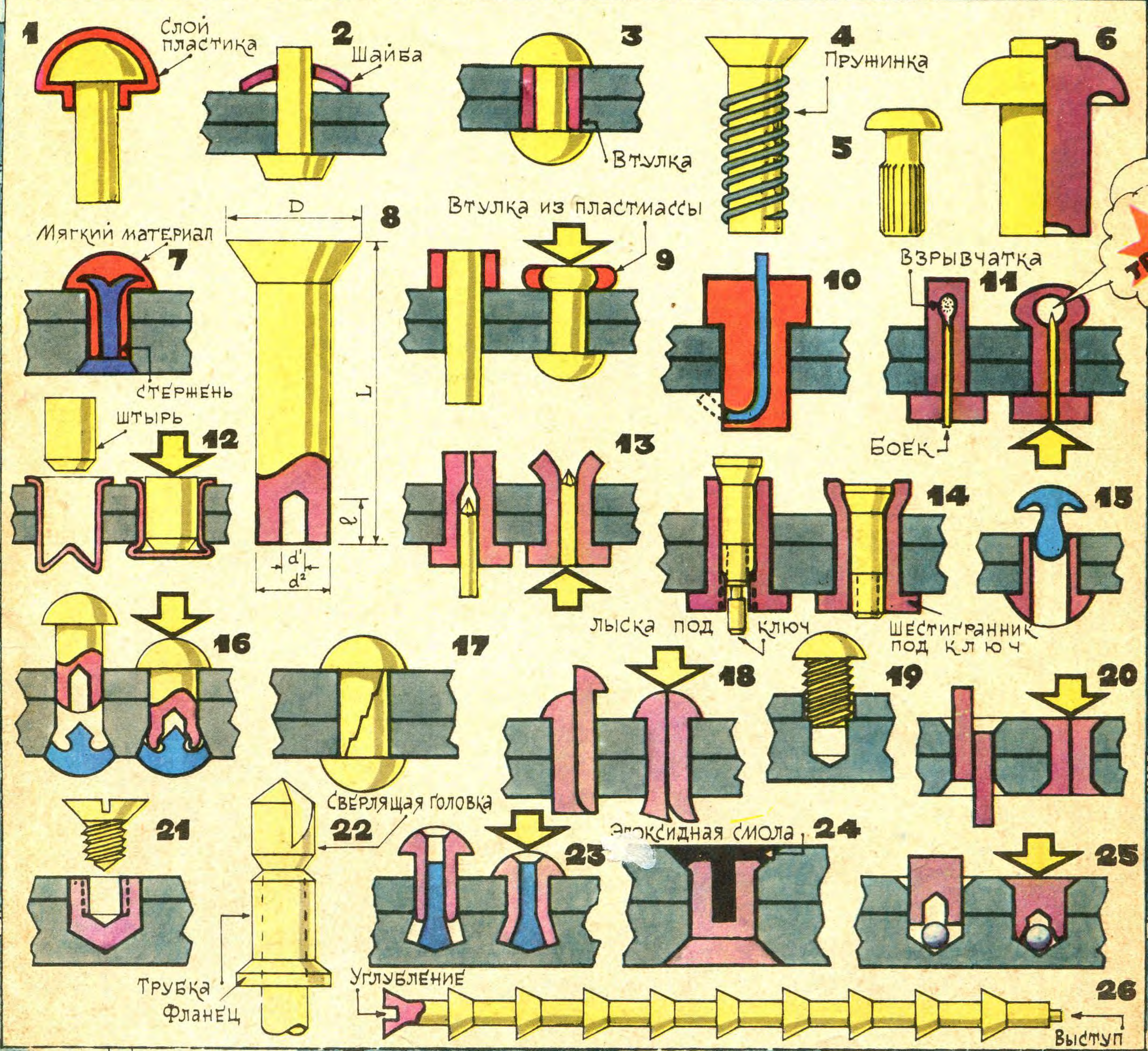
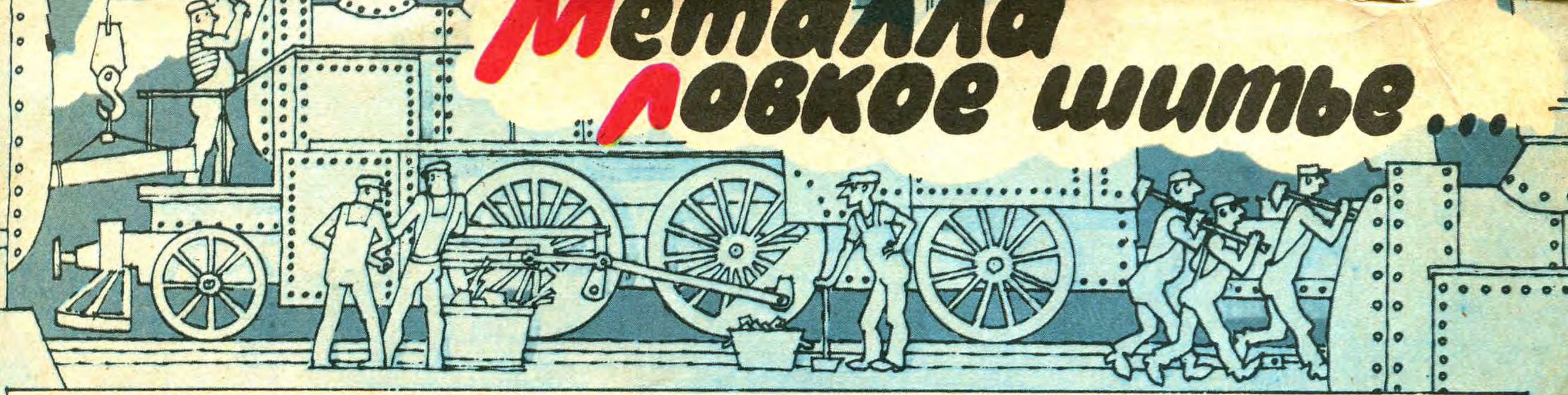
Адрес редакции: 125015, Москва,
Новодмитровская, 5а. Телефоны:
285-80-66 (гл. ред.); 285-88-79 (зам. гл.
ред.); 285-88-48 (отв. секр.). Телефоны
отделов: науки — 285-88-45 и
285-88-80; техники — 285-88-90; рабо-
чей молодежи и промышленности —
285-88-01 и 285-89-80; научной фантас-

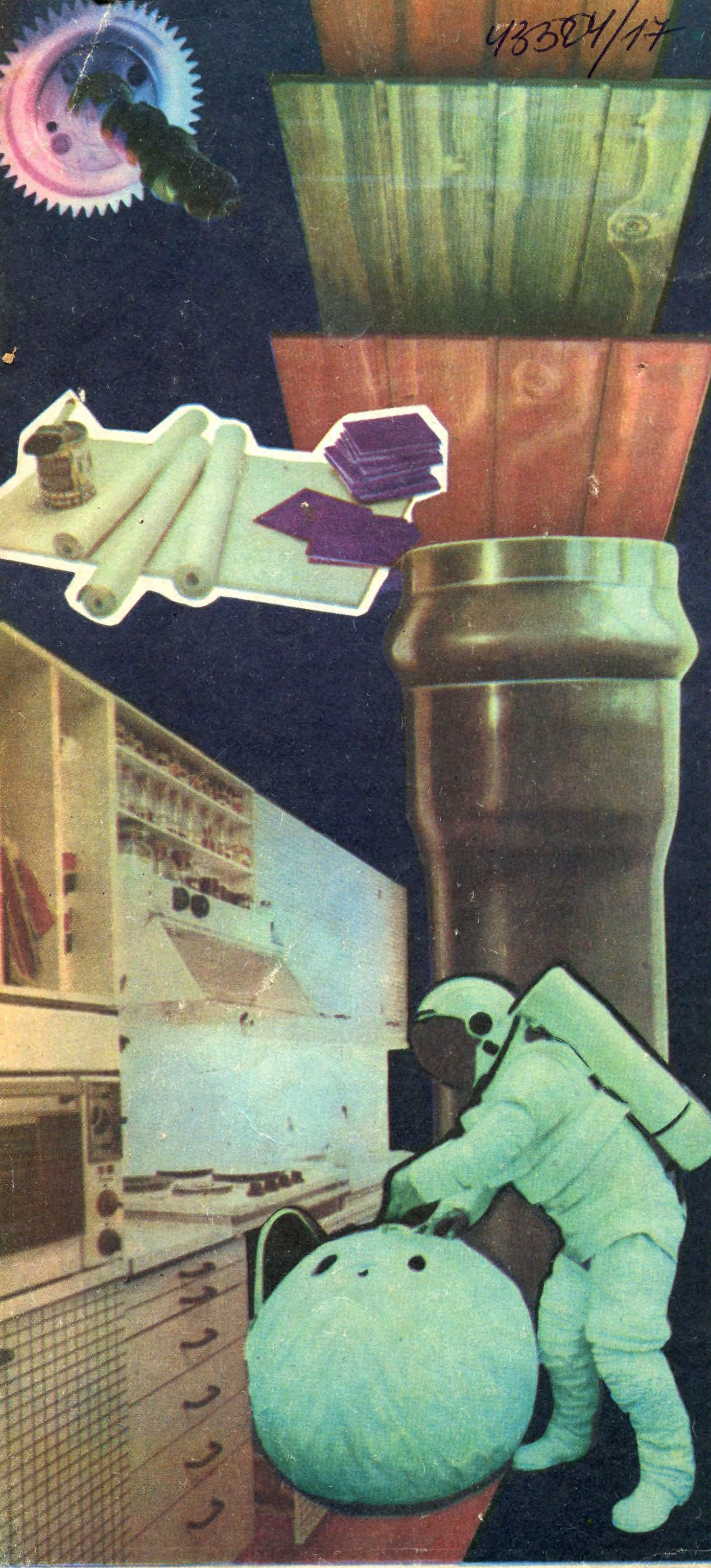
тики — 285-88-91; оформления —
285-80-17; писем — 285-89-07.
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая
гвардия».

Сдано в набор 10.05.79. Подп.
в печ. 28.06.79. Т13305. Формат
84×108^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ.
л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж
1 700 000 экз. Зак. 758. Цена 30 коп.

Типография ордена Трудового Крас-
ного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Мо-
лодая гвардия». 103030, Москва, К-30,
Суцеская, 21.

Металла ловкое шитье

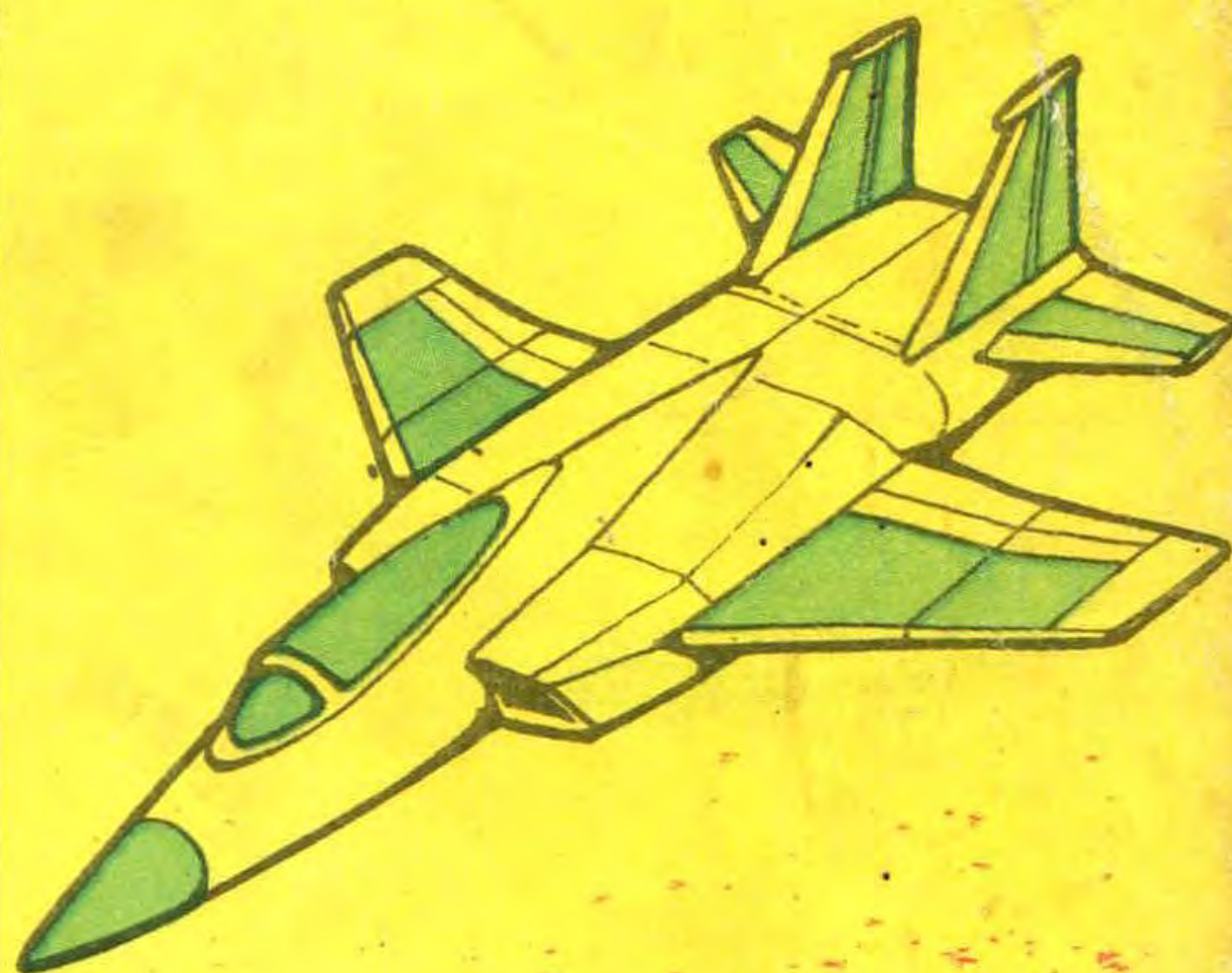




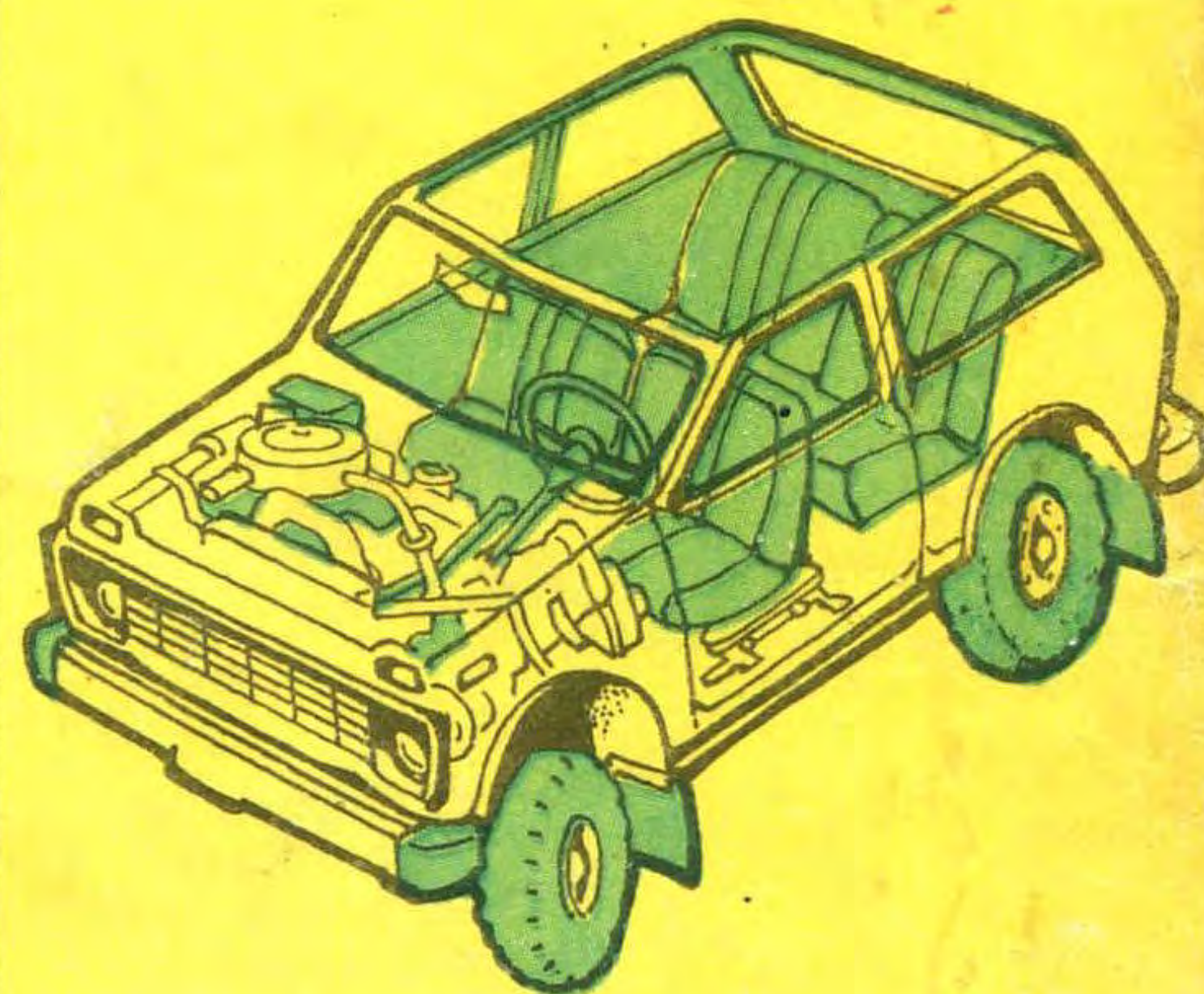
43304/17

Вездесущие и всемогущие

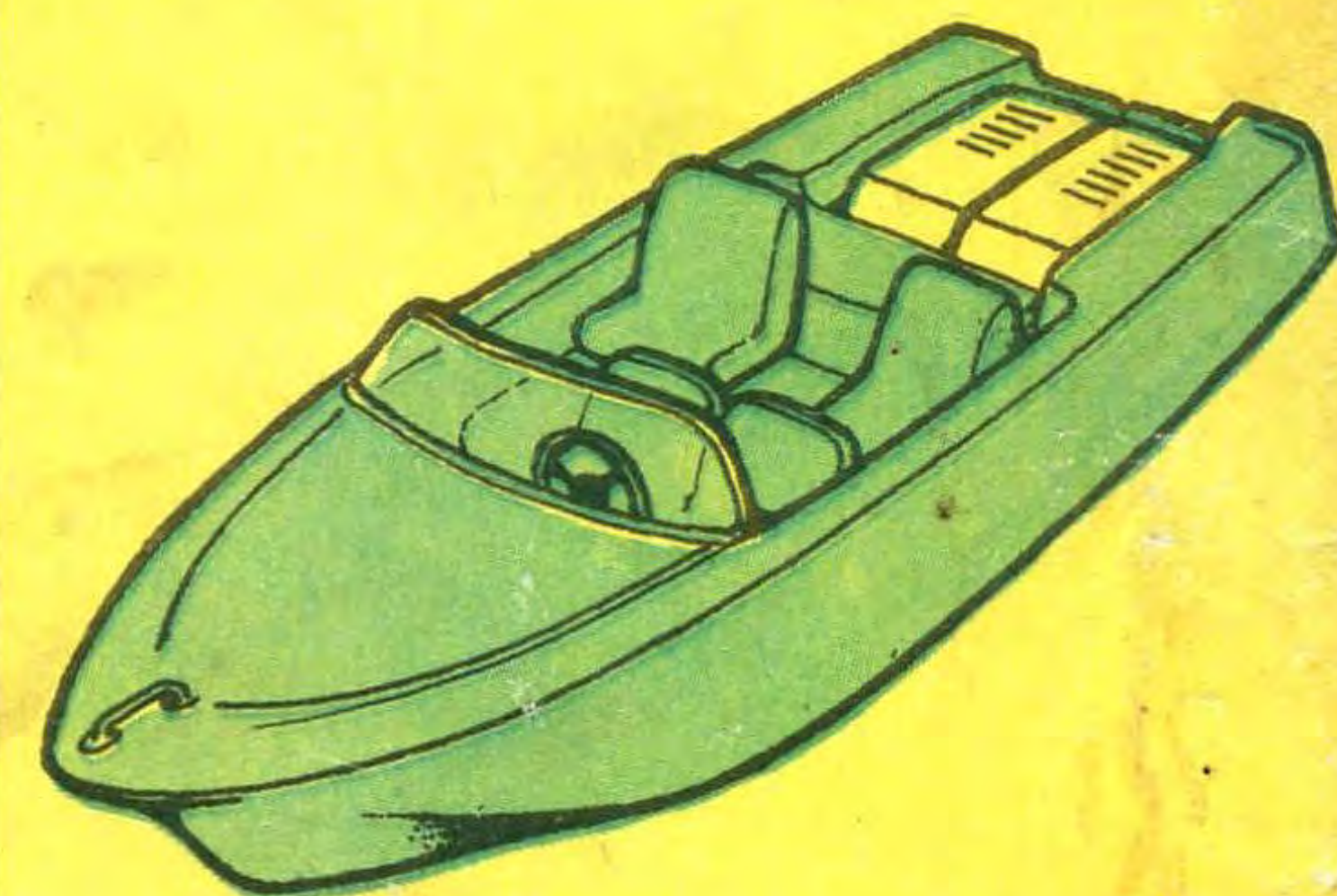
ПЛАСТМАСС К КОНЦУ ВЕКА:



в авиастроении — 20%,



в автомобилестроении — 50%,



в малом судостроении — 90%.

Действительно, вездесущими и всемогущими можно назвать пластмассы, без которых не обходится ни одна область человеческой деятельности. От облицовки кухонной мебели, обоев и клея до космического оборудования; от шестерен и гидроизоляции каналов и водохранилищ до микроскопических деталей ЭВМ — необычайно широк диапазон применения рукотворных материалов в сегодняшнем мире техники.

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Цена 30 коп. Индекс 70973