



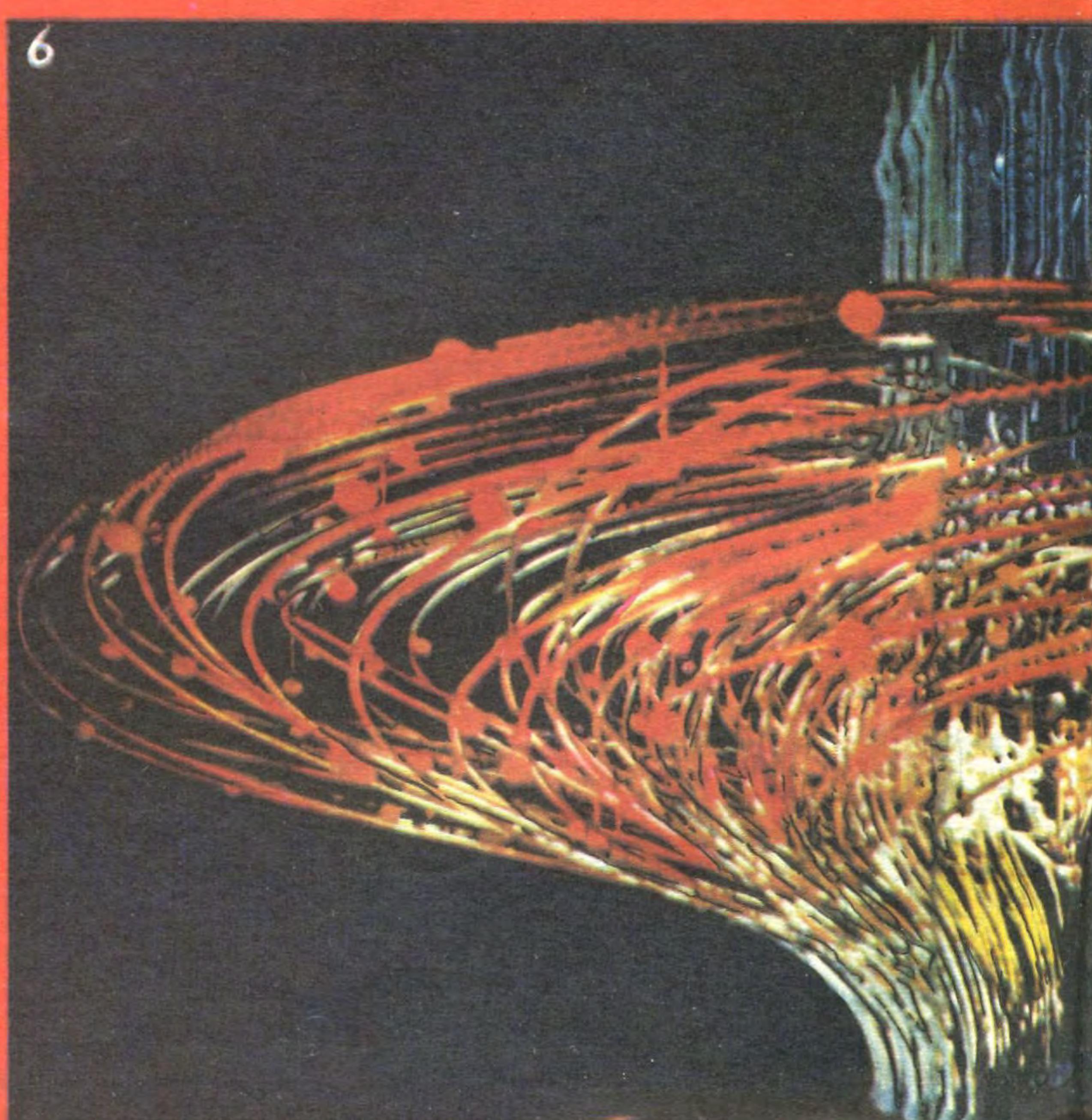
50 Years of Texaco



ВРЕМЯ ИСКАТЬ И
УДИВЛЯТЬСЯ

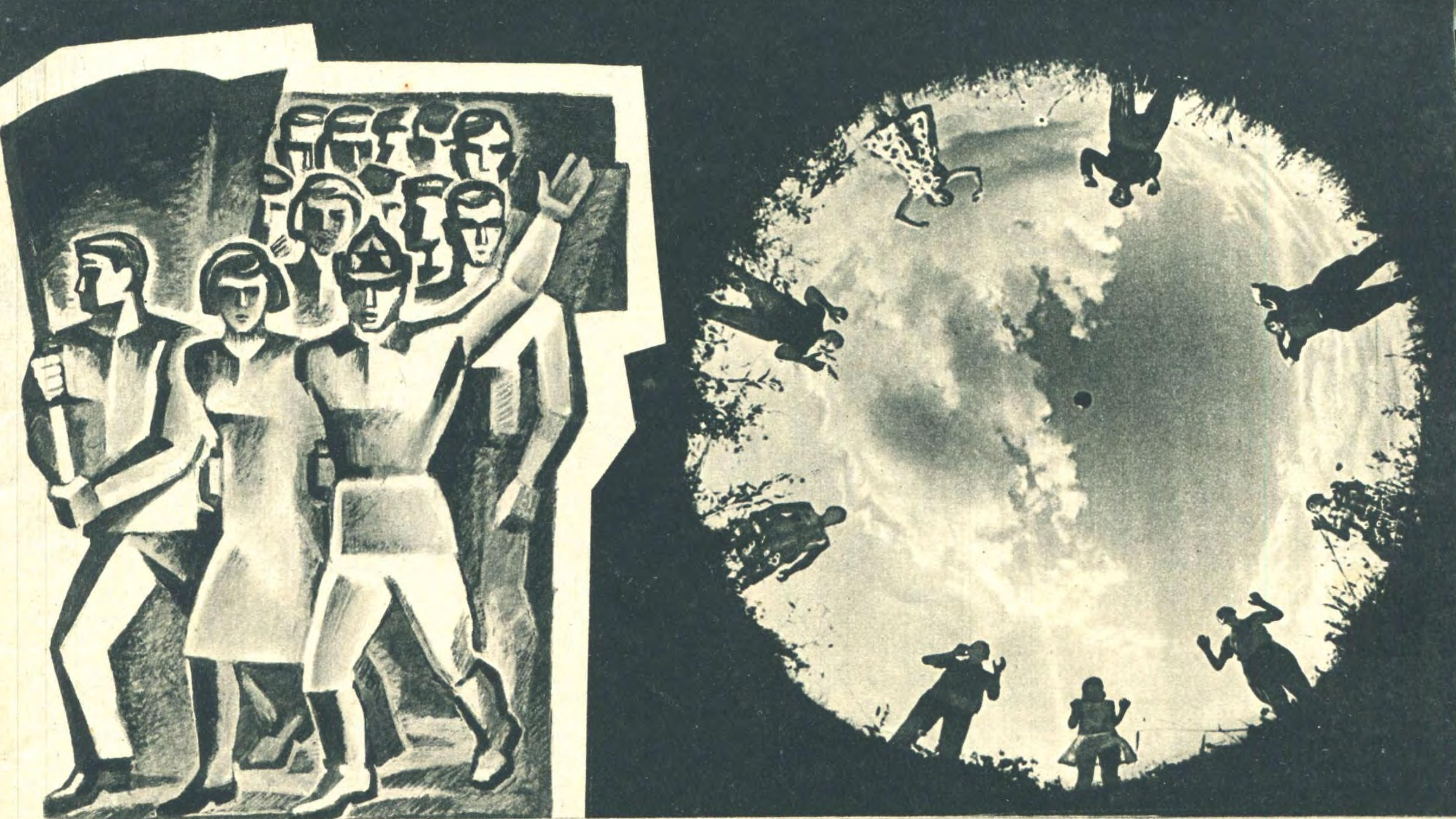


5



6

2 3



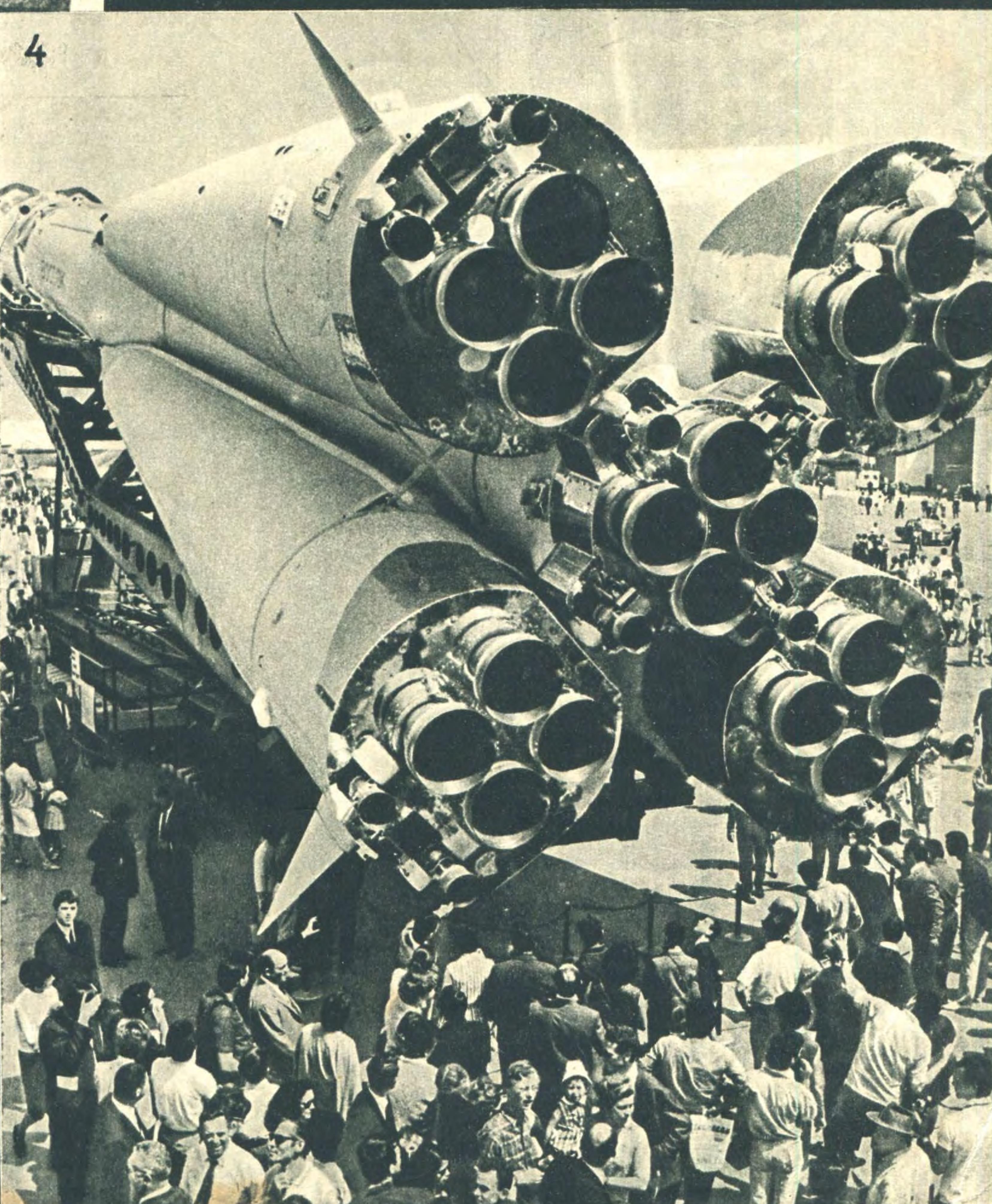
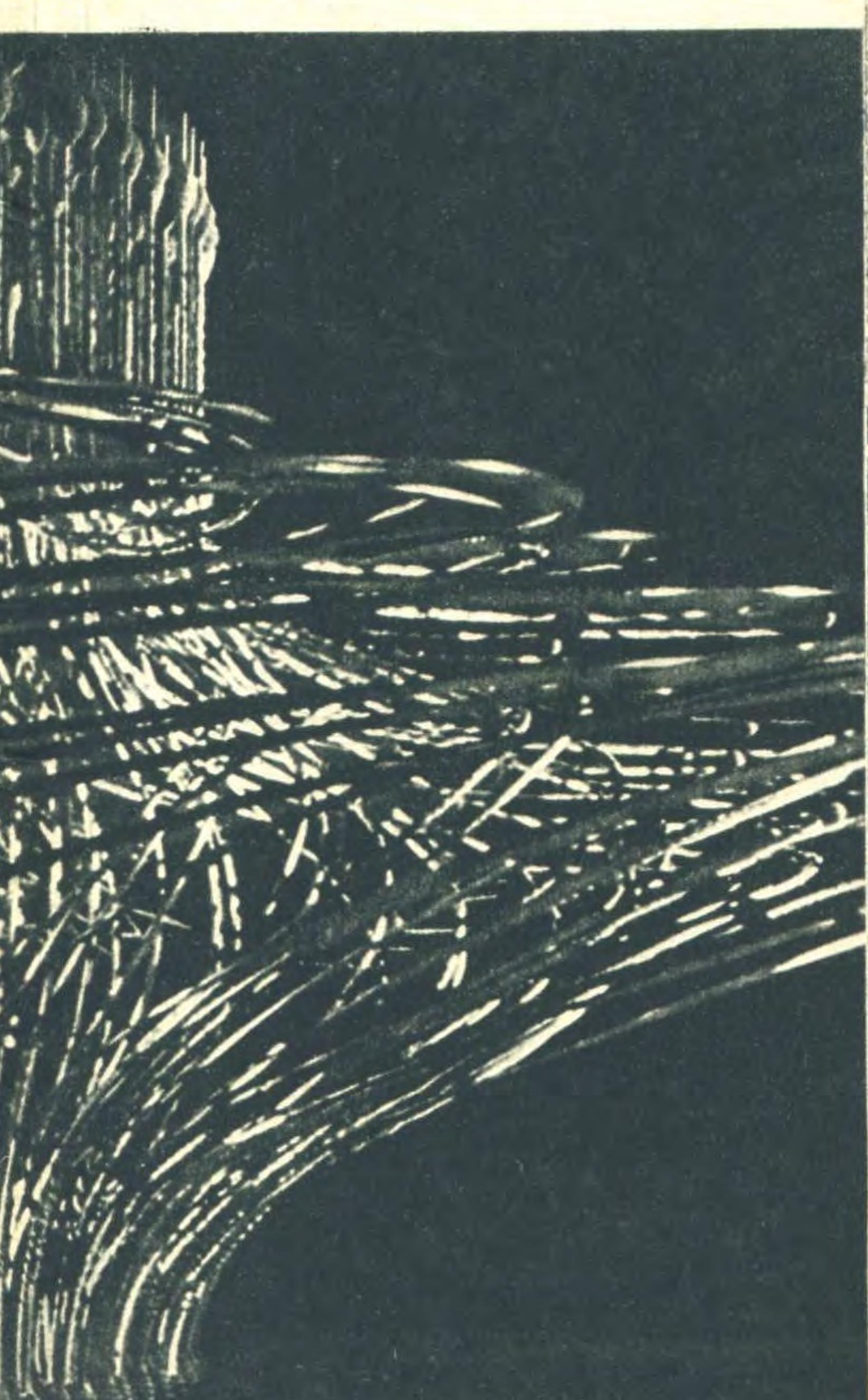
4

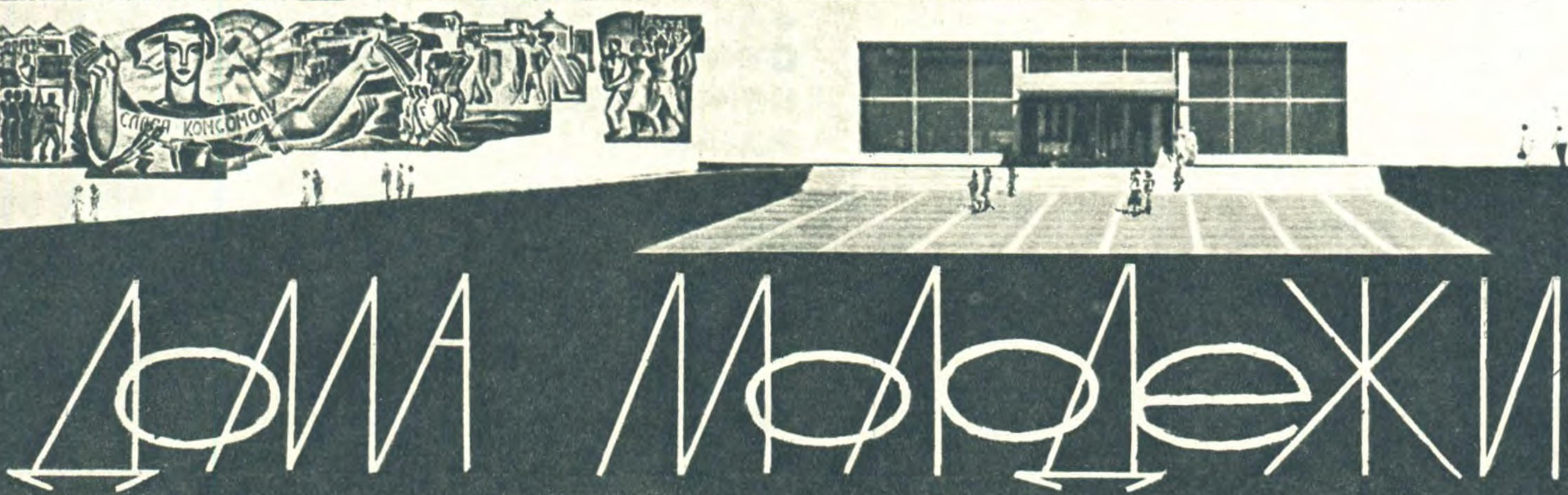
Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Техника-Молодежи

9
1967

Ежемесячный общественно-политический,
научно-художественный и производствен-
ный журнал ЦК ВЛКСМ. 35-й год издания





Ан. СВЕТЛИКОВ, управляющий делами ЦК ВЛКСМ

Не задумываясь, мы читаем вывески: «Во Дворце труда...», «В рабочем клубе завода...». А что же это такое — дворцы труда, народные дома, рабочие клубы? Эти сооружения — результат решения гигантской социальной задачи, вставшей перед советской архитектурой в 20-х годах. Совершенно новые формы существования общества потребовали социалистических общественных сооружений. Первые архитектурные конкурсы в нашей стране были проведены на тему «Новое общественное здание».

Прошло почти полвека. И вот возникла очевидная необходимость в каком-то новом центре, именно центре для молодежи, способном объединить людей разных профессий, различных увлечений. Общественное и личное должно быть переплетено самым тесным образом. Большие политические мероприятия должны стать столь же естественными, сколь разговор вдвоем, а скрипичные концерты и борьба дзюдо не должны мешать друг другу.

И вот мы читаем новое название. «В Доме молодежи...»

У архитекторов есть такой термин — «функция». Это слово определяет не просто элементарную целесообразность сооружения, оно значительно шире и сложнее. Дело в том, что архитектура «с большой буквы» обслуживает не только материальные потребности человека, но и потребности высшего порядка — духовные и эстетические. Таким образом, проблема функциональности Дома молодежи оказалась очень сложной задачей. Дело в том, что такой дом — многофункциональное сооружение и, следовательно, нужно «спрятать под одну крышу» объемы самого разного назначения. Мало этого, различные «архитектурные» функции должны быть подчинены демократическому характеру этого нового комплекса, должны отвечать интеллектуальным и физическим задачам воспитания личности молодого человека — строителя коммунизма. При этом Дом молодежи должен быть пронизан духом и пластикой современной архитектуры, ее чистыми, конструктивными интонациями. Таким образом, перед архитекторами стояла сложная задача. В этом сооружении должно быть соблюдено единство функций и идейной выразительности архитектуры. Не должно быть ничего чрезмерно внушительного, подавляющего. Короче говоря, все подчиняется определенной и ясной цели. Дом должен обеспечивать условия для многообразных форм общественной и личной жизни молодежи...

Структура дома, как показал социологический анализ, определяется тремя факторами:

Научно-техническое творчество. Здесь объединены молодые ученые, инженеры, студенты, рабочие и школьники старших классов.

Секции научно-технического творчества проводят конференции, семинары и встречи с интересными людьми науки.

Художественно-эстетическое воспитание. Здесь работают секции театра, кино, эстрады, собираются молодые художники и поэты.

И наконец, секции обороно-массовой работы, спорта и туризма.

В комплекс Дома молодежи входят гостиница и ресторан. Это диктуется требованиями молодежного внутреннего и международного туризма и имеет глубокий социальный

смысл. Повышение жизненного уровня, увеличение досуга создали возможности для путешествий. С каждым годом все больше и больше молодежи отправляется «людей посмотреть, себя показать».

Характерная черта всех домов молодежи — трансформация помещений, давшая возможность чрезвычайно разнообразно использовать все площади дома и совместить многие требования эксплуатации. Раздвижные перегородки, ширмы, опускание и переворачивание партера, изменяемый наклон пола. Или совмещение функций. Например, зрительно-спортивный зал может быть местом съездов и спектаклей, спортивных выступлений и летнего катка. Эта универсальность помещений предназначена удовлетворить самые разные интересы и потребности посетителей. Спектр возможностей использования внутренних объемов Дома молодежи становится очень широким.

Интерьер Дома молодежи. Здесь как бы непривычно (над этим тоже думали архитекторы) раскрывается вся жизнь дома, построенная на массовых мероприятиях. И вместе с тем каждый пришедший сюда должен чувствовать себя как дома, найдет место, где можно остаться один

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

НОВЫЕ ГО

Л. ЮРЬЕВ,
кандидат технических наук

1911 год. Голландский физик Камерлинг-ОНнес открыл удивительное явление: если охладить почти до абсолютного нуля некоторые металлы, они внезапно теряют свое электрическое сопротивление.

Во многих лабораториях мира ставились одни и те же опыты: в металлических кольцах, переведенных в такое сверхпроводящее состояние, возбуждали электрический ток. Затем год, а то и больше не трогали кольцо и не подводили к нему энергии. Но и спустя столь продолжительное время электрический ток, сила которого ничуть не менялась, по-прежнему циркулировал в замкнутом проводнике.

Это казалось чудом, противоречило классическим законам физики!

Только через полвека так называемая микроскопическая теория сверхпроводимости, разработанная Бардином, Купером и Шлиффером (по начальным буквам фамилий этих ученых ее часто именуют БКШ-теорией), смогла объяс-

на один с собой, собраться с мыслями, поговорить с другом. Итак, Дом молодежи совершенно новый вид культурного центра, способствующего целенаправленному, гармоническому развитию молодого поколения. Старые рамки — обычный зрительный зал, какое-то количество кружков для занятий культурно-массовой работой, танцевальный зал — все это уже не удовлетворяет запросов молодежи.

Комсомольск-на-Амуре. Праздник 35-летия основания города. Торжественное открытие Дома молодежи. В семье сооружений, как бы материализирующих культуру социализма, появился еще один «ребенок». На крутом берегу, там, где в 30-х годах высадились первостроители Комсомольска, высится современное элегантное здание Дома молодежи. Конструктивный, вытянутый в длину объем. На чистой стене из цветного бетона превосходно смотрится мозаичный врез художника З. Дарбиняна (см. обложки). Это символ: фигура девушки, олицетворяющая нашу молодежь. Давайте войдем в дом. Вестибюль, за ним фойе. К фойе примыкает зрительный зал на 600 мест. Зал расположен амфитеатром. Сцена. Здесь можно увидеть и пьесу и фильм. Здесь проводятся лекции, беседы, спортивные игры. За залом — артистические, в промежутках между спектаклями они могут использоваться как кружковые комнаты. С другой стороны — выставочный зал и библиотека с читальным залом. При необходимости зрительный зал и выставочный могут работать и самостоятельно и совместно, дополняя друг друга. Посетители кафе и танцзала через декоративную стеклянную перегородку видят... плавательный бассейн, удивительным образом обогащающий интерьер дома.

Опять вестибюль. Торжественный, даже несколько чопорный салон бракосочетаний. Вход отдельный. Рядом — кафе.

Трудно рассказать во всех подробностях о домах молодежи. Они проектируются по единому принципу, но удивительно многоголики. В каждом случае учитывается множество самых разных деталей. Например, Дом молодежи в Целинограде имеет мемориальный зал Покорителей целины. В нем будет увековечен подвиг целинников. Здесь должен стоять первый трактор, первая палатка, на стенах золотыми буквами начертаны слова в память о тех, кто отдал жизнь в борьбе за целинные земли.

А МДМ (так называют строящийся Дом молодежи в Москве) — нечто совершенное иное. И на это есть свои причины. «Второй ярус» Москвы — Ленинские горы — очень красивое место. Здесь возникает огромный молодежный центр — комплекс Дворец пионеров, строящаяся гостиница, МДМ и Университет, как бы замыкающий эту огромную, своеобразную композицию. Поэтому Московский дом не

НА ОБЛОЖКАХ ЖУРНАЛА — МОЗАИКА НА СТЕНАХ ТОЛЬКО ЧТО ОТКРЫТОГО ДОМА МОЛОДЕЖИ КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ: ГЕРОИЧЕСКИЙ ПУТЬ КОМСОМОЛЬЦЕВ. ПРОЕКТЫ ДОМОВ МОЛОДЕЖИ В РАЗНЫХ ГОРОДАХ СТРАНЫ СМ. НА СТР. 20-21.

только обособленное сооружение, но в то же время и функционально и архитектурно неотъемлемая часть молодежного центра общегородского значения.

Вот проектируемый Дом молодежи в Риге. Он будет построен в центре, между старым городом и зеленой артерией городского канала. Самобытный живописный ансамбль древней Риги, созданный в течение многих веков, в значительной степени определил архитектуру дома.

Учтены особенности местонахождения комплекса Дома молодежи. В целом его архитектура легкая, современная, жизнерадостная; в то же время в композиции объемного решения использованы некоторые мотивы и принципы застройки старого города — дом построен на контрасте разновысоких объемов, предусмотрен полузакрытый дворик, столь характерный для архитектуры старой Риги. Изогнутые стены зрительного зала увязаны с формами древней круглой Пороховой башни. Такое композиционное решение, построенное на контрасте со старым и в то же время повторяющее мотивы старого зодчества, способствует органической связи дома с традиционной архитектурой этого района, позволяет естественным путем развить ансамбль, начало которому было положено в далекие времена прошлого.

Есть такой термин — «художественная цельность города». Так вот, все строящиеся и построенные дома молодежи дополняют и украшают в духе времени ансамбли старых и новых городов.

Итак, в Донецке и Целинограде, Минске и Москве, в Ташкенте, Ленинграде и многих других городах нашей страны рождаются сложные комплексы домов молодежи.

Вероятно, полный перечень всех возможностей Дома молодежи может кое-кому показаться и не очень широким, но разве шахматисты когда-либо жаловались на малое количество фигур?

РИЗОНТЫ

нить практически все экспериментально установленные факты. Теория эта предсказала и новые интереснейшие явления.

По современным представлениям каждый атом металла при образовании кристаллической решетки теряет один или несколько электронов и превращается в положительно заряженный ион. «Оторвавшиеся» от атомов электроны могут свободно блуждать по всему объему, занятому проводником. Однако эта «свобода» относительна. Если проводник не подсоединен к источнику тока, его электроны движутся так, чтобы их суммарная энергия была минимальной: у каждого направляющегося с определенной скоростью, скажем влево, обязательно имеется «коллега», летящий с такой же скоростью вправо. Такое состояние наиболее устойчиво. Средняя скорость электронов по любому направлению равна нулю. Иначе говоря, никакого тока в проводнике нет.

Что же случится, когда мы подключим проводник к электрической батарее или генератору? Все электроны получат дополнительную скорость, направлен-

ную, скажем, вправо. Их суммарная энергия возрастет, а потому такое состояние окажется неустойчивым. Стоит отключить источник питания, как упорядоченное движение быстро нарушится: электроны, двигавшиеся с большой скоростью вправо, сталкиваясь с дефектами в строении металла, тормозятся. Асимметричное распределение электронов переходит в симметричное, и ток прекращается.

В состоянии сверхпроводимости электроны оказываются еще более связанными — между ними возникает притяжение, связывающее их в пары.

Последняя фраза звучит парадоксально: как это электроны могут притягиваться друг к другу, ведь их заряды одинаковы и по всем законам они должны отталкиваться?

Объяснить это явление не так-то просто. Совсем недавно была предложенна любопытная аналогия, дающая некоторые качественные представления. Вообразите: на кожу барабана положили два тяжелых шарика. Они несколько прогнули ее и оказались в небольших лунках. Если шарики класть достаточно близко друг к другу, один

из них скатится в углубление, образованное другим. Так будет и тогда, когда шарики наэлектризованы, конечно, не слишком сильно. При покачивании барабана наши шарики станут двигаться парой. Издали это будет выглядеть так, словно они притягиваются друг к другу (см. вкладку).

В сверхпроводниках роль «прогибающейся пленки» играет кристаллическая решетка. Образующие ее ионы металла могут несколько смещаться друг относительно друга. Когда какой-нибудь электрон проходит около положительно заряженного иона, между ними возникают силы притяжения. В результате правильность кристаллической решетки в этой области нарушается, она как бы «сморщивается». «Пролетающий» по соседству другой электрон может притянуться в эту «сморщенную» зону решетки, а так как концентрация положительно заряженных ионов оказывается повышенной, он как бы косвенно притягивается к первому электрону.

Образованием спаренных электронов БКШ-теория и объясняет особенности состояния сверхпроводимости. Для разрыва такой пары требуется значитель-

ная энергия. Следовательно, сверхпроводящее состояние должно быть очень устойчивым при низких температурах, когда теплового возбуждения недостаточно для разрушения пар. При повышении температуры с некоторого момента начинается их распад: сверхпроводимость исчезает.

Несмотря на феноменальный технологический потенциал, который могли бы иметь машины, использующие сверхпроводники, строить их нет никакого смысла. Критическая температура (та, ниже которой в материалах наблюдается явление сверхпроводимости) близка к абсолютному нулю: у ртути — всего 4°K (минус 269 по Цельсию), у сплава ниобия с оловом — 18°K (минус 255°).

Дорогое, сложное и громоздкое оборудование для получения низких температур — непреодолимое препятствие на пути из лабораторий в жизнь. Но в лабораториях сверхпроводимость творит настоящие чудеса. Упомяну для примера о сверхмощных электромагнитах, в которых плотность тока достигает фантастической цифры — 100 000 ампер на квадратный сантиметр, а напряженность магнитного поля — 70 килогаусс!

Если на первых порах казалось, что удастся получить сверхпроводники с высокой критической температурой, то теперь почти нет надежд найти сплав с температурой перехода выше 20°K — 250 градусов ниже нуля! Согласитесь, в таких условиях и вправду нет особого смысла использовать сверхпроводимость в технике и в промышленности.

Да, выводы теории и экспериментов могут быть истолкованы лишь однозначно: нельзя рассчитывать на получение сверхпроводимости в металлах и их сплавах при приемлемых для практики температурах. Строить иллюзии на этот счет не стоит.

Казалось бы, положение безнадежно. Но несколько лет назад родилась дерзкая идея: попробовать перевести в сверхпроводящее состояние некоторые органические молекулы!

Это звучит парадоксально, но, оказывается, могут существовать органические вещества, свойства которых аналогичны основным свойствам сверхпроводящих металлов. И самое главное, эти свойства могут сохраняться и при нормальных температурах.

Такая органическая молекула должна иметь какую-то среду, в которой могли бы двигаться электроны. Этого мало, необходимо еще и нечто аналогичное ионной решетке — основе для образования «лунок». Подобную структуру вполне можно вообразить.

Американский физик Литтл предлагает любопытную схему для сверхпроводящей органической молекулы. Представьте длинную цепочку атомов углерода (своего рода « позвоночника »), от которого в стороны отходят боковые молекулы — «ребра». Если в углеродной цепочке чередуются одинарные и двойные связи, то она ведет себя как металл: электроны могут свободно двигаться от одного конца « позвоночника » к другому. Чтобы возникла сверхпроводимость, «ребра» должны обладать способностью легко поляризоваться: молекулы, образующие их, должны иметь подвижные электроны, которые под действием электрического поля могут смещаться к одному концу «ребра».

Предположим, и « позвоночник » и «ребра» удовлетворяют этим требованиям. При движении электрона вдоль цепочки атомов углерода произойдет очень интересное явление. Создаваемое электроном электрическое поле поляризует боковые молекулы. На их конце, обращенном к « позвоночнику », возникает положительный заряд. Вследствие большой скорости электрона область положительно заряженных концов «ребер» будет несколько отставать от него и двигаться вслед за электроном на некотором расстоянии. Эта область совершенно аналогична «сморщенности» ионной решетки в металле и тоже образует «лунку», куда может «свалиться» какой-нибудь другой электрон. Перед нами старые знакомые — пара движущихся электронов.

Только теперь их содружество гораздо теснее. И теоретически и экспериментально доказано: температура перехода в состояние сверхпроводимости обратно пропорциональна квадратному корню из массы положительного иона. Чем он легче, тем выше температура перехода. А поскольку в молекуле Литтла положительный заряд создается благодаря удалению от « позвоночника » чрезвычайно легкого электрона, сверхпроводимость должна существовать при весьма высоких температурах. Расчеты по БКШ-теории дают потрясающие результаты: в такой органической молекуле сверхпроводимость должна сохраняться вплоть до температуры 2000°K (свыше 1700° по Цельсию)!

Если расчеты подтверждятся на практике, можно будет не только отказаться от холодильных установок, но и использовать сверхпроводимость даже при повышенных температурах!

Не удивительно, что идеи Литтла вызвали огромный интерес ученых. И между прочим, не только физиков.

Пятьсот с небольшим лет назад в жестоком бою под Шатильоном был смертельно ранен знаменитый полководец времен Столетней войны Джон Тальбот. Да будет ему земля пухом, скажете вы. Пятьсот лет — срок большой, и, конечно же, имя боевого военачальника могло быть забыто, но... начиная с 1917 года оно часто встречается в научных трудах. Нет, не по истории военного искусства. В трудах по биологии.

Дело в том, что, по словам потомков Джона Тальбота, их предок страдал довольно редкой болезнью, так называемой симфалангийей — сращением суставов пальцев. И вот уже много веков в некоторых родах, ведущих свое начало от знаменитого полководца, из поколения в поколение передается эта болезнь.

Ученых заинтересовало семейное предание, и при ремонте гробницы Тальбота они тщательно исследовали его останки. И действительно, руки Джона Тальбота были изуродованы болезнью. Той самой симфалангийей, которая вот уже 14 поколений является фамильным несчастьем его потомков.

Генетические болезни, столетиями передающиеся от родителей к детям, служат одним из интереснейших доказательств удивительной устойчивости наследственной информации. В микроскопической клетке — зиготе, образующейся при оплодотворении, «записано» фантастически огромное количество сведений о будущем организме.

«Записано» настолькоочно, что изменить что-нибудь бессильно даже время.

Нет сомнений в материальностиносителей генетической информации. Объяснение же ее устойчивости следует искать в каких-то чрезвычайно консервативных явлениях. Именно это и навело Литтла на мысль о реальности сверхпроводимости при высоких температурах. Вот что он писал: «Я был поражен чрезвычайной устойчивостью сверхпроводящего состояния; мне пришло в голову, что если природа хочет сберечь запасенную информацию, например в генетическом коде живого объекта, от разрушающего действия тепла или других внешних воздействий, то принципы, лежащие в основе явления сверхпроводимости, оказываются вполне подходящими для этой цели».

Сама же идея сверхпроводящей молекулы с « позвоночником » и « ребрами » была подсказана Литтлу строением основного хранителя генетической информации — молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК): атомы углерода « позвоночника » замещаются сахаро-фосфатной последовательностью, а для боковых цепей вполне могли бы подойти молекулы типа красителя диэтилцианинодиода.

Движения электронов в гипотетической молекуле Литтла подчиняются строгим законам. Поэтому отдельные части такой молекулы связаны между собой чрезвычайно чувствительным образом. Ничтожные изменения, происходящие на одном ее участке, должны резко сказаться на всех остальных элементах, как бы далеко они ни отстояли от места возмущения. Молекула должна, другими словами, легко передавать «ощущения» из одного места пространства в другое. Для того чтобы возникло явление сверхпроводимости, молекула обязана иметь, кроме всего прочего, своеобразную пространственную форму.

Работам Литтла сначала отнеслись критически. Прежде всего ставилась под сомнение сама возможность возникновения сверхпроводящего состояния в линейных молекулах, а не в объемной кристаллической решетке. Советские ученые Ю. Бычков, Л. Горьков и И. Дзялошинский доказали, что в принципе она возможна.

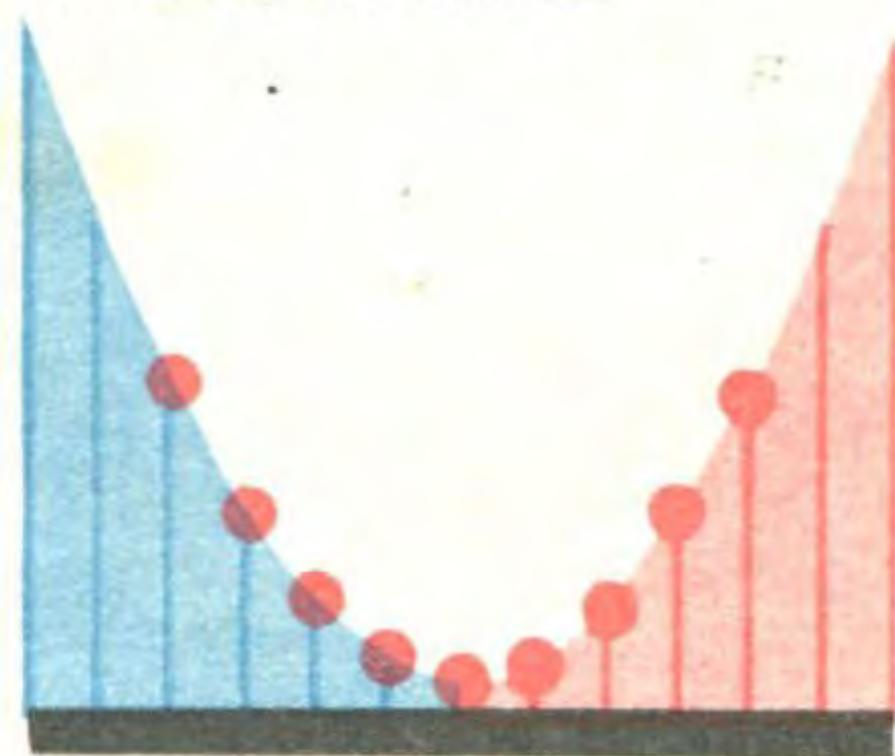
По мнению некоторых физиков, Литтл недостаточно строго обосновал поляризационные явления, играющие в его схеме первостепенную роль.

Как бы то ни было, пока еще никому не удалось получить сверхпроводящих органических молекул хотя бы с низкой температурой перехода. Никому! Дело за экспериментаторами. На поиске заветных молекул, на разработке путей и способов их получения сосредоточены сейчас усилия многих ученых. Они обычно скучны на прогнозы. И все же крупнейший советский физик А. А. Абрикосов недавно писал:

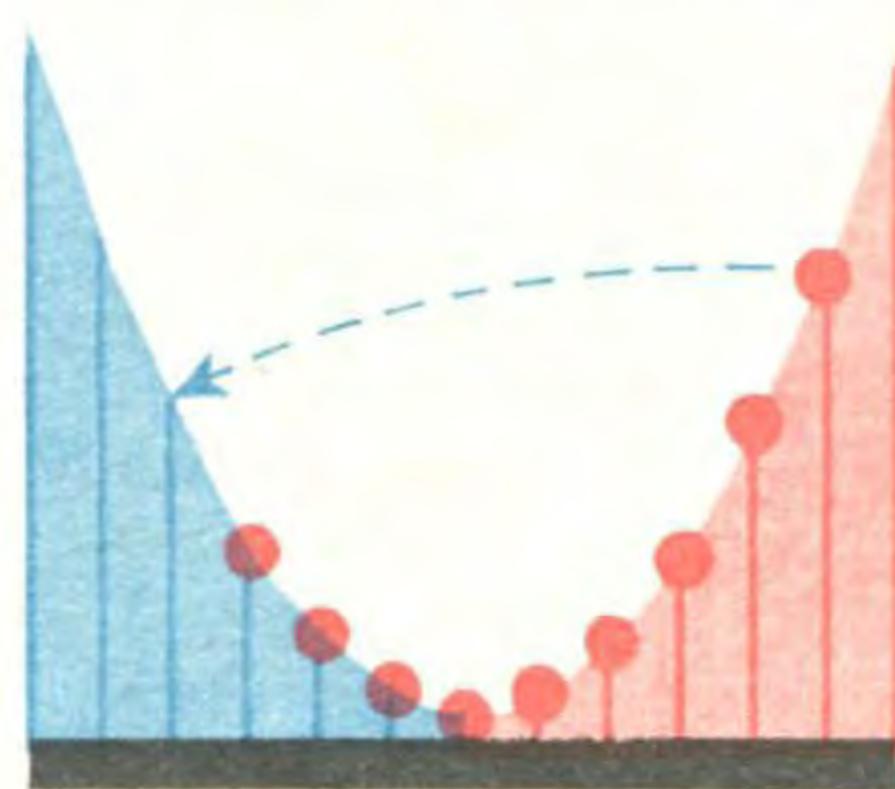
«Я думаю, что сверхпроводимость еще не сказала своего последнего слова. Предстоит еще много исследований, возможно, открытий. Я думаю также, что существующие сверхпроводящие магниты, криотроны и другие устройства являются только самыми первыми и, может быть, даже не самыми важными практическими применениями этого замечательного явления».

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

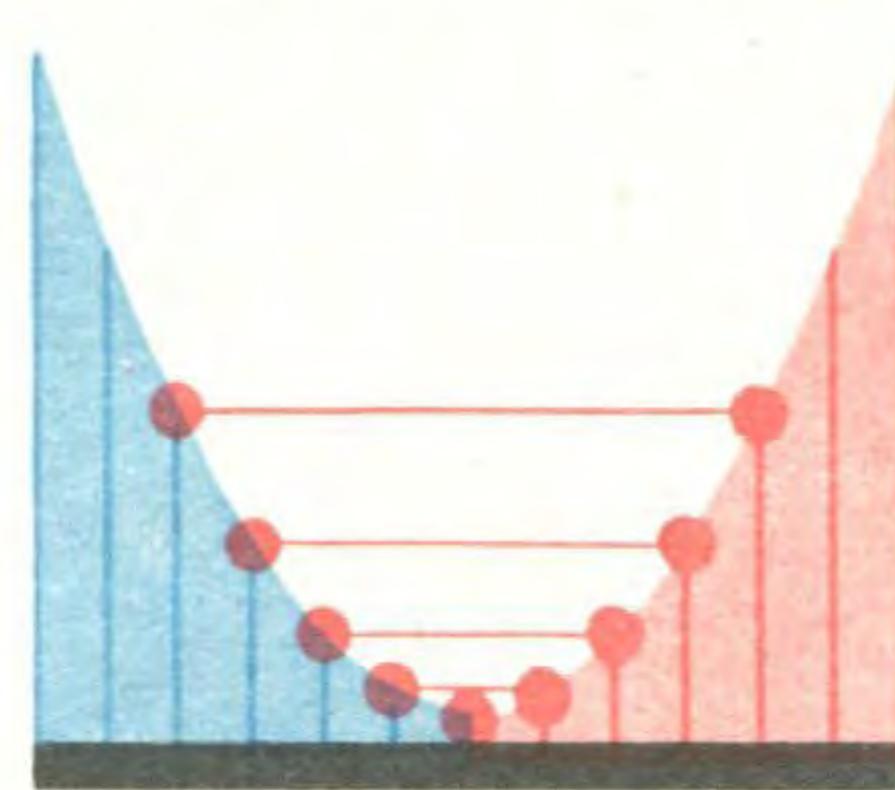
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР ЭЛЕКТРОНОВ



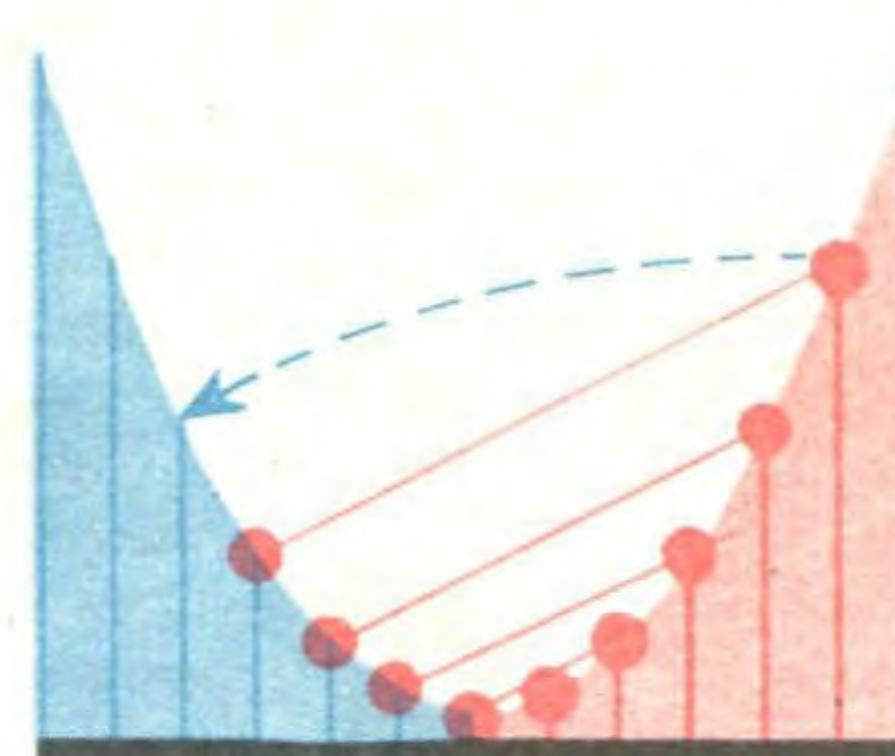
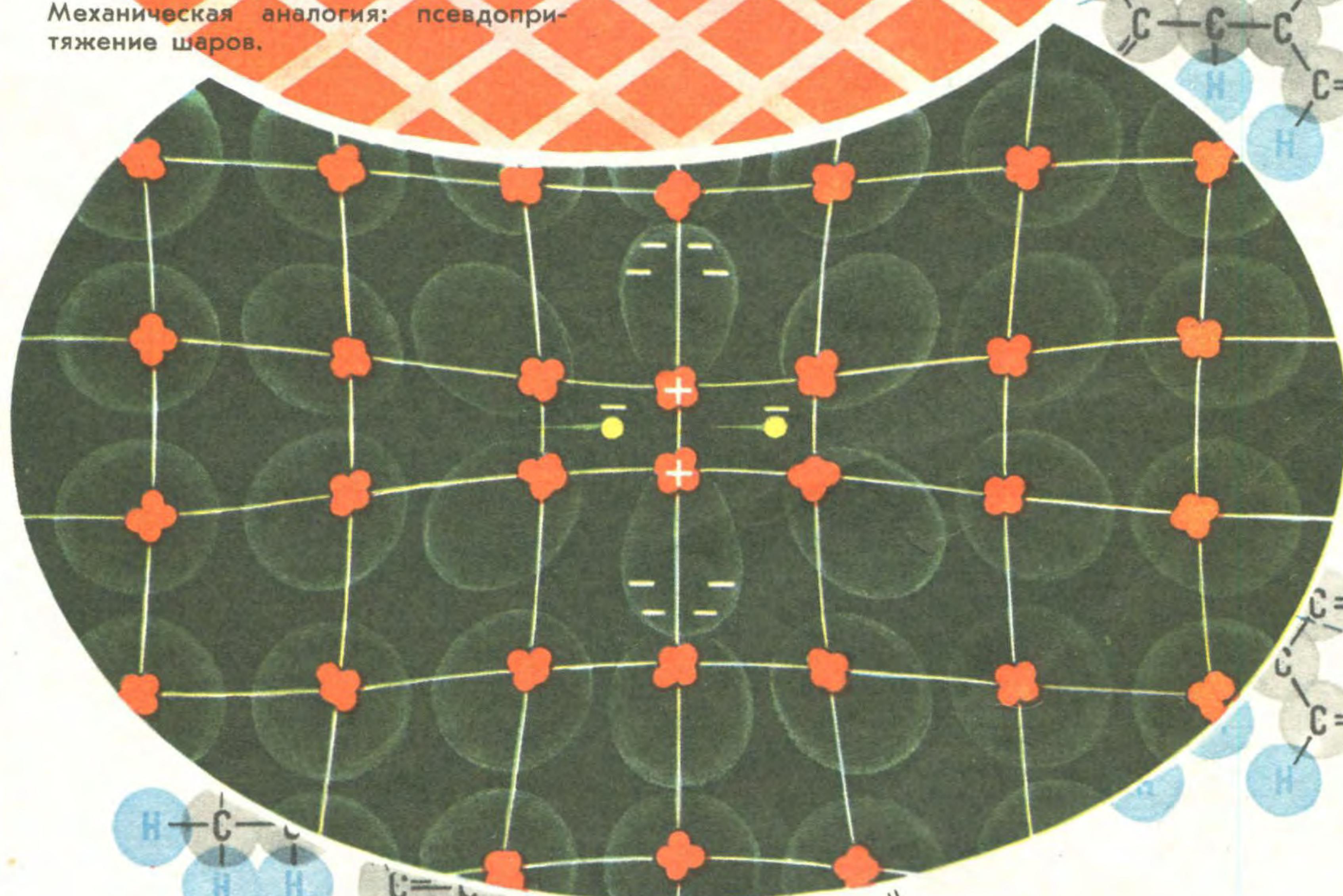
«Свободные» электроны в нормальном проводнике распределены устойчиво: все нижние энергетические состояния заняты. Вправо и влево движется одинаковое число электронов. Тока нет.



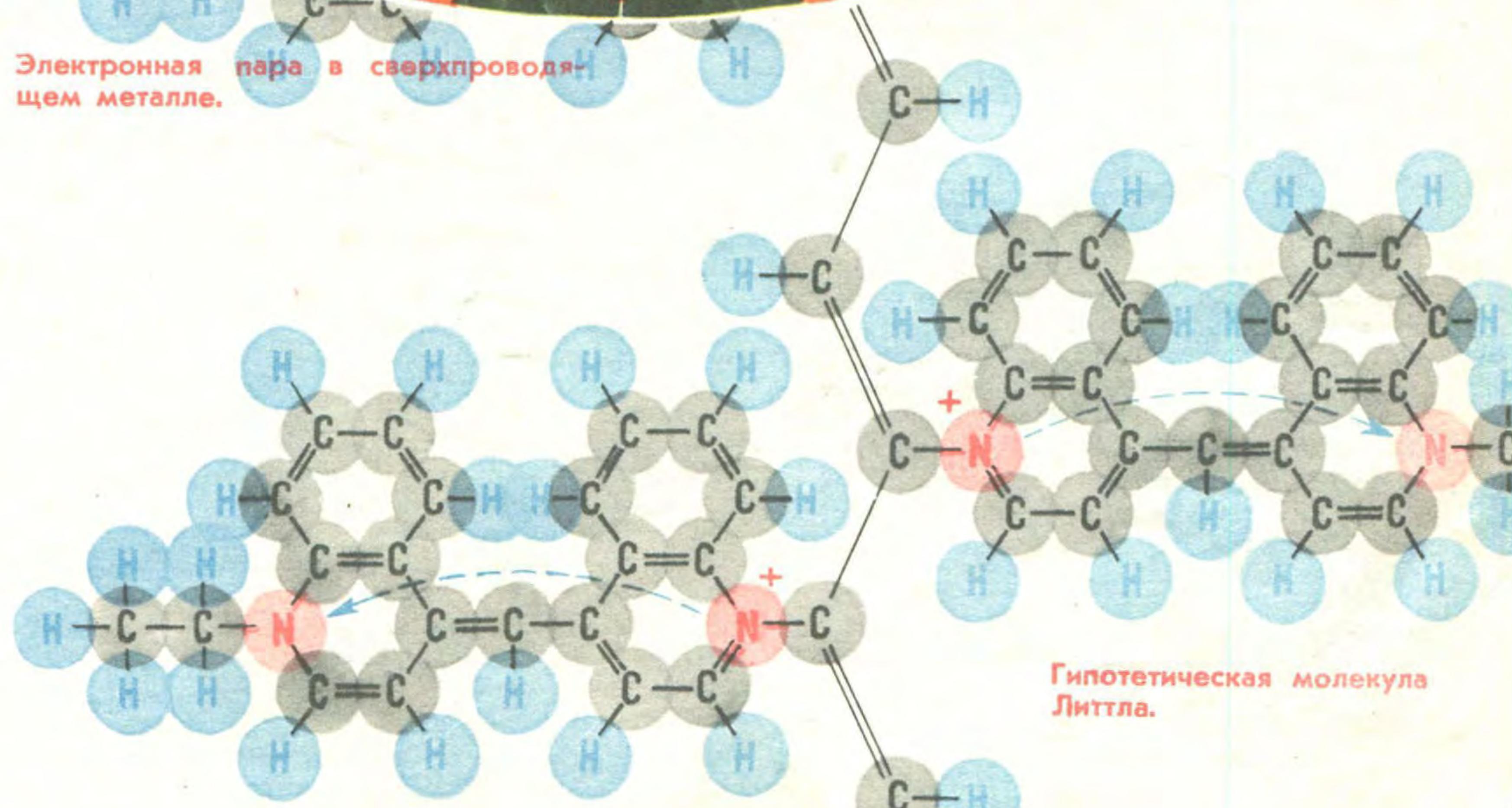
Вправо движется больше электронов, чем влево. Возникает ток. Но стоит электрону «А» столкнуться с дефектом металла и занять состояние «Б», ток прекратится.



В сверхпроводнике «свободные» электроны связаны в пары.



«Устойчивый ток» в сверхпроводнике не прекратится: электрон «А» не попадет в точку «Б», потому что связь между ним и электроном «Б» достаточно крепка.



ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРЫ

МХ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

ФОРМА ДВИЖЕНИЯ	ТЕРМИЧЕСКАЯ	ХИМИЧЕСКАЯ	ПОВЕРХНОСТНАЯ	ВИБРАЦИОННАЯ				
ТЕРМИЧЕСКАЯ	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ	ДИФФУЗИОННАЯ	ФИЛЬТРАЦИОННАЯ	ХИМИЧЕСКАЯ	ПОВЕРХНОСТНАЯ	ВИБРАЦИОННАЯ		
ТВ	ТВ	ТВ	ТВ	ТВ	ТВ	ТВ		
ПОВЕРХНОСТНАЯ	ХИМИЧЕСКАЯ	ДИФФУЗИОННАЯ	ФИЛЬТРАЦИОННАЯ	ХИМИЧЕСКАЯ	ПОВЕРХНОСТНАЯ	ВИБРАЦИОННАЯ		
ПВ	ХВ	ПВ	ХВ	ПВ	ХВ	ПВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ	ДВ		
		<img alt="Diagram of a diffusion cell						

ВЕЛИКАЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ, СВЕРШИВШАЯСЯ В РОССИИ В ОКТЯБРЕ 1917 ГОДА, РАЗБУДИЛА НЕИСЧЕРПАЕМЫЕ УМСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ НАСЕЛЯЮЩИХ ЕЕ НАРОДОВ. ПЕРВЫМИ ШАГАМИ СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА БЫЛ СТРОГО НАУЧНЫЙ ПЛАН ПРЕВРАЩЕНИЯ ОТСТАЛОЙ, РАЗОРЕННОЙ ИМПЕРИАЛИСТИЧЕСКОЙ ВОЙНОЙ, БЕДНОЙ И МАЛОГРАМОТНОЙ СТРАНЫ В ВЫСОКОИНДУСТРИАЛЬНОЕ, ПЕРЕДОВОЕ И ВЫСОКОКУЛЬТУРНОЕ ГОСУДАРСТВО ПЛАНЕТЫ, В КОТОРОМ НАУКА ЯВЛЯЛАСЬ БЫ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СИЛОЙ НОВОГО ОБЩЕСТВЕННОГО УСТРОЙСТВА.

В НЕВИДАННО КОРОТКИЙ СРОК, В 2—3 ДЕСЯТИЛЕТИЯ, БЫЛИ СОЗДАНЫ НАЦИОНАЛЬНЫЕ АКАДЕМИИ ВО ВСЕХ ВХОДЯЩИХ В СОВЕТСКИЙ СОЮЗ РЕСПУБЛИКАХ.

РАЗВЕТВЛЕННАЯ СЕТЬ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ФИЛИАЛОВ АН СССР, МОЩНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР В СИБИРИ, ЯВЛЯЮЩИЙСЯ КАК БЫ ВТОРОЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИЕЙ, 14 СОЮЗНЫХ АКАДЕМИЙ НАУК, СОТНИ НАУЧНЫХ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, СТАНЦИЙ, ЭКСПЕДИЦИЙ, МНОГОТЫСЯЧНАЯ АРМИЯ УЧЕНЫХ-АКАДЕМИКОВ, ДОКТОРОВ И КАНДИДАТОВ НАУК, В КОТОРОЙ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ ДОЛЮ СОСТАВЛЯЮТ НАЦИОНАЛЬНЫЕ КАДРЫ, — ВОТ БЕГЛАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОСНОВЫ СТРАНЫ, НА КОТОРОЙ СТРОИТСЯ ВСЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ГРЯДУЩЕГО КОММУНИСТИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА.

ЖЕЛАЯ ОТРАЗИТЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ И НАУКИ НАСЕЛЯЮЩИХ НАШУ СТРАНУ НАРОДОВ, РЕДАКЦИЯ ДАЕТ СЛОВО ПРЕЗИДЕНТАМ АКАДЕМИЙ НАУК СОЮЗНЫХ РЕСПУБЛИК С КРАТКИМ ИЗЛОЖЕНИЕМ ДОСТИЖЕНИЙ, КАКИМИ УЧЕНЫЕ МНОГОЧИСЛЕННЫХ НАЦИОНАЛЬНОСТЕЙ СССР ВСТРЕЧАЮТ ВЕЛИКИЙ ПРАЗДНИК СОВЕТСКОГО НАРОДА — 50-ЛЕТИЕ ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ. МЫ ПЕЧАТАЕМ ТАКЖЕ СТАТЬИ РЯДА ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ ЭТИХ АКАДЕМИЙ.

ТРИБУНА АКАДЕМИИ СТРАНЫ



БЕЛОРУССИЯ

Говорит академик В. КУПРЕВИЧ,
президент АН Белорусской ССР

Какие исследования характерны для Белорусской академии сегодня? Прежде всего это работы физико-математического и физико-технического направлений. Институты физики, математики, тепло- и массообмена, технической кибернетики, ядерной энергетики признаны ведущими научными учреждениями страны в своих областях науки. Многие исследования белорусских ученых завершаются выводами и предложениями, очень ценные для народного хозяйства. Таковы работы по квантовым генераторам, дифференциальным уравнениям, проблемам кибернетики, физике полупроводников, генезису хлорофилла. Научные результаты находят широкое применение в промышленности. Сегодня республика выпускает тракторы, автомобили, станки, электронно-вычислительные машины и многие другие изделия. Они поставляются в десятки стран и всюду пользуются доброй славой.

До Октябрьской революции почти совсем не изучались недра Белоруссии. Считалось, что, кроме торфа, песков и глин, здесь нет никаких-либо ценных ископаемых. Между тем в настящее время открыты огромные запасы каменных и наливных солей, крупные месторождения доломитов, известняков, мела, мергеля. Научно-исследовательские и поисково-разведочные работы увенчались открытием месторождений нефти на Речицкой и других структурах. На базе открытых месторождений возникли новые отрасли промышленности — наливная, нефтеперерабатывающая.

Есть основания считать, что в недрах Белоруссии скрыты большие запасы железных руд, цветных и редких металлов, газа. Предварительные данные говорят о возможности открытия крупных залежей угля в юго-восточной части Припятской впадины и Гомельской области. В Брестской области уже обнаружены угольные пласты, расположенные на небольшой глубине — до 50 м. Геологические исследования показывают также, что в республике есть крупные запасы горючих сланцев (типа эстонских). Эти залежи оцениваются десятками миллиардов тонн. В перспективе — комплексное геологическое изучение глубинных зон в Белоруссии.

КЛАДОВАЯ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Г. КОТЛОВ, инженер

«**В** студенческие годы получение авторских свидетельств было для меня едва ли не самоцелью, — сказал как-то член-корреспондент АН Белорусской ССР профессор А. Вейник. — Сейчас они скорее заключительная стадия исследований, чем результат озарения, ибо на основе разработанной в нашей лаборатории теории термодинамических пар можно сделать десятки, если не сотни, новых изобретений. Все зависит лишь от того, что потребуется практике...»

И действительно, безгранична сфера приложения этой удивительной теории. Здесь и высыхание почвы под действием солнечных лучей, и фантастическое на первый взгляд течение сверхтекучего гелия, и рост живых организмов, и фильтрация жидкостей сквозь пористые вещества, и протекание химических реакций, и фазовые переходы. Теория термодинамических пар дает возможность исследовать работу термоэлектрических устройств, гальванических элементов, установок для разделения веществ и изотопов, электрических аккумуляторов.

В чем же причина столь поразительной общности? Она в том, что одни и те же материальные частицы — электроны, ато-

мы, молекулы — могут одновременно участвовать в электрическом, термическом, диффузионном, химическом, фильтрационном движении. Поэтому с помощью, скажем, электрического поля можно управлять скоростью диффузии, фильтрации, теплопроводности. А если вспомнить, что рост живой клетки зависит, в частности, от скорости фильтрации и диффузии, то становится понятной суть необыкновенных опытов, проведенных в последнее время в различных лабораториях мира. Совсем недавно в печати появились сообщения об «электрическом саде» в США, где проводят эксперименты по управлению ростом цитрусовых растений с помощью электричества. Присоединяя положительный электрод к стволу, а отрицательный к концу ветки, американцы обнаружили, что рост новых побегов ускоряется. А если изменить полярность, листья начинают сохнуть. Эти опыты прекрасно согласуются с опытами, проведенными в лаборатории А. Вейника, где постоянный ток напряжением в 30 в ускорял рост побегов только в 4 раза и увеличивал не только скорость роста, но и размеры выращиваемой моркови. Эти удивительные опыты далеко не единственное применение электрофильтрационной пары.

В союзных республиках бурно развиваются производительные силы, современная промышленность, социалистическое сельское хозяйство, распутут кадры рабочего класса, колхозного крестьянства и народной интеллигенции. Укрепляется экономическое содружество наций, возрастает вклад каждой из них в общее дело коммунистического строительства.

Из ТЕЗИСОВ ЦК КПСС «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции»

Польский ученый Р. Цебертович достиг больших успехов в осушении и укреплении фундаментов и грунтов с помощью электрической фильтрации. К дырчатым трубам, введенным в грунт, прикладывается электрическое напряжение, под действием которого вода перемещается к катоду. Здесь ее откачивают насосом, и грунт осушается. Чтобы укрепить грунт, в трубы предварительно заливают жидкое стекло, а потом белильную известь. Периодически меняя полярность, насыщают грунт жидким стеклом и известью, которые, схватываясь, упрочняют его.

Предлагают электрическую фильтрацию применить для искусственного известкования костей после переломов или хирургических операций. Это лишь несколько возможных применений всего одной электрофильтрационной пары.

Возьмем другую, скажем термофильтрационную, в которой скоростью фильтрации управляют с помощью перепада температур. Влажная почва, подсыхающая на солнце, — вот одна из возможных разновидностей этой пары. Нагрев поверхного слоя почвы заставляет воду подниматься на поверхность. Поэтому, чтобы сохранить влагу, надо понизить температуру на поверхности, разрыхлив верхний слой или посыпав землю рыхлым материалом — торфом, навозом и т. д.

Термическая фильтрация влияет и на качество отливок, где под действием перепада температур жидкий расплав фильтруется в сетке затвердевших кристаллов. В результате легкие элементы скапливаются у горячего спая пары — в центре отливки, а тяжелые — у холодного, на ее поверхности. Применяется термическая фильтрация довольно широко — для разделения изотопов, для сушки литейных форм и стержней.

Чтобы не перечислять здесь множество других термодинамических пар, мы предлагаем вниманию читателей цветную вкладку. На ней изображены далеко не все возможные сочетания и далеко не все возможные применения каждого из этих сочетаний. Принцип построения таблицы таков: в вертикальных и горизонтальных графах взяты различные формы движения: термическая, электрическая, фильтрационная, диффузионная и т. д. Местами пересечения граф обозначается та или иная термодинамическая пара, скажем ТЭ — термоэлектрическая, ТФ — термофильтрационная, ТД — термодиффузионная, и т. д. Термотермическая пара, электроэлектрическая и т. д. не имеют смысла, поэтому пересечения одноименных граф зачернены. В клетках, находящихся ниже темной диагонали, изображены схемы термодинамических пар. Вопросительные знаки, простоявшие здесь в некоторых клетках, говорят о том, что данная термодинамическая пара еще не известна.

Правее и выше диагонали расположены клетки, обозначенные такими же буквами, как и клетки со схемами. В них указаны возможные и существующие применения термодинамических пар, схемы которых изображены в левой нижней части таблицы, причем здесь указаны возможные применения даже не известных еще термодинамических пар.

Предположим, вы хотите узнать что-нибудь об электро-диффузионной паре. Ее обозначение ЭД. Под этим индексом в нижней левой части вы найдете схему, а в верхней правой возможное применение — «цементация, азотирование и т. д. деталей» и «разделение газовых смесей».

Таблицу можно продолжить включением в нее новых форм движения: магнитной, гравитационной, механической, деформационной и т. д. Но даже в этом случае не удастся охватить всего многообразия термодинамических пар. Ведь мы пока рассматривали термодинамические пары, в которых учитываются лишь две формы движения. В лаборатории А. Вейника нашли практическое применение и гораздо более сложным парам — скажем, поверхностно-термодиффузионно-фильтрационной. Использование свойств этой термодинамической пары с головоломным названием позволило создать обмазки, которые, будучи нанесены на внутреннюю поверхность литейной формы, насыщают поверхность будущей детали практически любым элементом таблицы Менделеева, в любой пропорции и на любую глубину — от долей миллиметра до десятков миллиметров.

Таблица, изложенная на вкладке, может быть продолжена не только в плоскости листа, но и в третьем, четвертом, пятом и т. д. измерениях, в которых будут представлены термодинамические пары из трех, четырех, пяти и т. д. форм движения. Этот невидимый мир бесчисленных термодинамических пар, окружающих нашу цветную вкладку, — настоящая «кладовая изобретений», в которую стоит заглянуть тому, кто ищет новое, простое, надежное и изящное решение волнующей его технической проблемы.



ЛИТВА

ГОВОРИТ Юозас МАТУЛИС,
президент АН Литовской ССР

Наша академия создана в начале 1941 года, вскоре после восстановления Советской власти в Литве. Мы имеем полное основание с гордостью сказать: республиканская академия — детище Великого Октября.

27 лет — срок недолгий, но за плечами советской литовской науки большой и славный путь. Сеть научных учреждений раскинулась по всей республике. Только за последнее время было организовано примерно 20 научно-исследовательских институтов.

Около 30 докторов и 350 кандидатов наук, почти 250 аспирантов работает в самой Академии наук ЛССР и десяти академических НИИ. К услугам ученых Центральная библиотека с полуторамиллионным книжным фондом, замечательный Ботанический сад, лаборатории, оснащенные по последнему слову техники.

В первые послевоенные годы деятельность институтов АН была направлена в основном на изучение энергетических ресурсов, природных богатств республики. Задача их рационального использования не снята и сегодня с повестки дня. Не были забыты и проблемы культуры. И если попытаться кратко и точно ответить на вопрос, что же представляет собой сейчас Академия наук Советской Литвы, самым верным определением будет такое — центр естественных и гуманитарных исследований.

Чтоб не быть многословным, просто перечислю основные направления работы наших ученых: теория вероятностей и математическая статистика; кибернетика; спектроскопия атомов и молекул; физика полупроводников; высокотемпературная теплофизика; биологические основы повышения продуктивности растениеводства и животноводства; исследование истории, языка и литературы... Список этот можно было бы продолжить. Но, мне думается, читателям «Техники-молодежи» будет интересно узнать поконкретней о какой-нибудь одной научной работе. Как нельзя лучше для этой цели подойдет краткий рассказ директора Института физики полупроводников АН ЛССР, доктора физико-математических наук Ю. К. Пожела.

ЗНАКОМЬТЕСЬ — ГОРЯЧИЕ ЭЛЕКТРОНЫ

Ю. ПОЖЕЛА, доктор физико-математических наук,
директор Института физики полупроводников АН Литвы

Интересная ситуация может возникнуть в полупроводниках под действием электрического поля: температура электронов, переносящих электрический заряд, становится значительно выше температуры самого кристалла. Отчего же разогреваются электроны? Оказывается, оттого, что упруго соударяются с кристаллической решеткой. Во время столкновения электрон отдает решетке лишь малую долю своей энергии, как шарик пинг-понга при ударе о биллиардный шар. Но под действием поля скорость электрона увеличивается. В результате средняя кинетическая энергия электронов, а значит и их температура, становится больше с ростом электрического поля.

Разогревание электронов в полупроводнике — это не просто увеличение направленной скорости. Дело обстоит иначе, чем, например, в вакууме, где пучок электронов беспрепятственно летит вдоль поля. Сантиметровый пробег электрона в нашем случае насыщен миллионами соударений с атомной решеткой кристалла. Оказывается, дополнительная скорость в направлении поля значительно меньше «хаотической» скорости мечущегося электрона.

Изменение температуры электронов полупроводника про-

явит себя не только в кинетических явлениях, в таких, например, как электрический ток, диффузия, эффект Холла и т. д., оно может, очевидно, вызвать и новые эффекты.

Вы, конечно, знаете, что такое термопара (или термоэлемент). Напомню все-таки суть физического процесса, происходящего в ней. Если один спай термопары нагревать, возникнет термоэлектродвижущая сила (эффект Зеебека), пропорциональная разности температур между горячим и холодным спаями. Давайте поразмыслим: если у одного спая термоэлемента электрическим полем нагреть только электроны, то по аналогии с эффектом Зеебека должна возникнуть электродвижущая сила. Сами полупроводники, составляющие термопару, возможно, станутся холодными.

Долгое время никому не удавалось осуществить такой эксперимент. Успеха добился литовский ученый К. Репшас. Применив сверхвысокочастотный разогрев электронов, он обнаружил и измерил термо-ЭДС. Разность температур между горячими и холодными электронами оказалась громадной — тысячи (!) градусов в полях порядка нескольких киловольт на сантиметр. А оба спая термоэлемента имели комнатную температуру.

Мы привыкли к тому, что катод вакуумной радиолампы — раскаленная нить. Да как же иначе? Ведь «испарение» — эмиссия электронов катода обеспечивает прохождение тока через лампу.

А нельзя ли получить ток эмиссии, разогревая только электроны и оставляя холодным сам материал катода? Ведь физическая основа эмиссии — нагрев электронного «газа». Зачем же тратить энергию на повышение температуры кристаллической решетки?

Молодому физику В. Шилальникасу пришлось преодолеть многие трудности, прежде чем удалось «испарить» электроны из холодного полупроводника. Эмиссия горячих электронов из германия оказалась значительной, экономичной и безынерционной!

С разогреванием электронов изменяется электропроводность полупроводника. Этот факт установлен многими учеными. Однако сам механизм разогревания пока еще мало изучен. Согласно теории, в таких полупроводниках, как германий и кремний, в одной и той же точке кристалла не все электроны должны разогреваться одинаково. Изменение электропроводности в электрическом поле — эффект суммарный. Он зависит от различных групп электронов. Сотрудник института В. Денис предложил новый метод, с помощью которого сумел измерить в германии парциальный вклад каждой отдельной группы электронов. Примечательно, что в одной и той же точке кристалла при определенном интервале напряженностей и направлений электрического поля одни электроны нагреваются, а другие охлаждаются.

Электроны разогреваются моментально. Значит, и изменение электропроводности должно происходить безынерционно. Такое заключение позволило сделать интересные практические выводы.

— Сложная проблема в технике сверхвысоких частот — измерение больших импульсных мощностей. Речь идет о сотнях тысяч и даже миллионах ватт. Обычные калориметрические измерители неудобны: вся измеряемая мощность поглощается приборами. Это значит, что СВЧ-генератор временно отключается от полезной нагрузки. Кроме того, калориметрические измерители в силу своей инерционности сообщают данные о средней, а не импульсной мощности.

От всех этих недостатков избавлен прибор литовских физиков А. Вебра и А. Паужа. Принцип его действия весьма прост. В волноводе, по которому распространяется большая сверхвысокочастотная мощность, создается сильное электрическое поле. Если в это электрическое поле поместить германий или кремний, то в результате безынерционного разогрева электронов сопротивление полупроводника изменится на вполне определенную величину. По этому изменению можно точно судить о напряженности поля, а следовательно, и о СВЧ-мощности. Прибор на горячих электронах в отличие от калориметрического позволяет производить замеры при работе генератора на полезную нагрузку. Новый измеритель демонстрируется на Выставке достижений народного хозяйства СССР.

* * *

Вы узнали лишь о некоторых работах по изучению горячих электронов в полупроводниках. Исследование в последнее время приобрело новый смысл: обнаружено, что, если приложить к полупроводнику постоянное напряжение, в нем возникает переменный ток. Конечно, имеется в виду полупроводник с горячими электронами!

У ИСТОКОВ НАУЧНОЙ ФАНТАСТИКИ



Исполнилось 60 лет писателю Владимиру Ивановичу НЕМЦОВУ. Инженер-радиоконструктор, он создавал портативные радиопередатчики, нашедшие широкое распространение в Советской Армии. НЕМЦОВ полностью отдал себя литературе после Великой Отечественной войны.

Читатели нашего журнала, вероятно, помнят одно из первых произведений В. НЕМЦОВА — «Золотое дно», повесть, печатавшуюся в журнале «Техника — молодежи». Последующие книги НЕМЦОВА, переведенные на десятки иностранных языков, выдержали по нескольку изданий. «Семь цветов радуги», «Первый полустанок», «Алтай» и другие составили заметный период в истории отечественной фантастики.

Герои его книг — молодые советские люди, полные стремлений и надежд, борющиеся за освоение нового, во имя процветания и успехов Родины.

В последние годы автор уделил особое внимание книгам воспитательного характера, рассказывающим о становлении молодого человека, о его морали, нравственности и стремлениях. Тысячи писем приходят в адрес автора этих книг, подтверждая их актуальность и остроту.

Мы желаем Владимиру НЕМЦОВУ новых успехов на литературном пути, здоровья и новых творческих поисков.

МЫ об этом когда-то писали

ЭЛЕКТРО- НАТИРАНИЕ МЕТАЛЛОВ



Покрытие одними металлов другими очень распространено в промышленности. В одних случаях это делается для того, чтобы «облагородить» металл каким-нибудь более светлым и блестящим, например никелем, медью, серебром и т. п. В других — для того, чтобы предохранить менее стойкий металл от коррозии. Применяемые для этого на практике гальванические ванны пригодны только для покрытия небольших изделий.

А как покрыть большую конструкцию, например корпус судна?

На этот вопрос отвечает советский инженер И. И. Варшавский, автор промышленного метода покрытия металлов электронатиранием.

Металлический электрод, имеющий на конце щетку из тонких нитей, покрытых резиной, соединяется с положительным полюсом источника тока. Смоченная в электролите, представляющем собой раствор соли какого-нибудь металла, эта щетка при прикосновении к металлической пластинке [покрываемому изделию], соединенной с отрицательным полюсом источника тока, замыкает электрическую цепь. Раствор соли металла содержит в себе положительно заряженные ионы металла, которые под влиянием электрического тока отдают свой заряд металлическому изделию и превращаются в обычные атомы металла, кристаллизующиеся в виде металлической пленки.

Водя такой непрерывно смачиваемой электролитом щеткой [анодом] по поверхности металлического изделия [катоду], оказалось возможным покрывать поверхности любых размеров с большой эффективностью.

«ТМ» № 3, 1938 г.

МЫ И ДРУГИЕ...



Вторая половина двадцатого века... Мир бесконечно щедрый и нищий. Беспокойная планета, вечно ищащая и тревожная. Земля людей, как назвал ее поэт и мечтатель Антуан де Сент-Экзюпери.

Я не знаю, кто придумал девиз Всемирной выставки в Монреале «Земля людей», отдав пальму первенства не великим мыслителям прошлого, не выдающимся общественным деятелям, а простому человеку, французскому летчику, погибшему не то в воздухе, не то в океане в годы второй мировой войны.

Но когда я читаю строки из книги Экзюпери, я еще больше начинаю уважать этого трудного писателя, с искрометным сердцем и трагической судьбой.

«Быть человеком — это значит чувствовать, что ты за все в ответе. Сгореть от стыда за нищету, хотя она как будто существует и не по твоей вине. Гордиться победой, которую одержали товарищи. И знать, что, закладывая камень, помогаешь строить мир» — это его слова...

Где, когда вымечтались они? Во время ночного полета над растревоженной землей или за походным столиком одного из заштатных аэродромов Северной Африки?

Земля людей открывалась моим глазам и вновь уходила под крыло самолета, чтобы уступить пространство невообразимой купоросной синеве океана и белым стадам пушистых облаков. Уже сам полет на межконтинентальном лайнере ТУ-114 казался фантастикой. Нужно высоко поднять голову, чтобы только дотянуться взглядом до круглых иллюминаторов этого гиганта, стоящего на сером асфальте подмосковного аэродрома.

— Неужели полетит эта сказочная громада? Как оторвется она от грешной земли? Невообразимо... Невероятно...

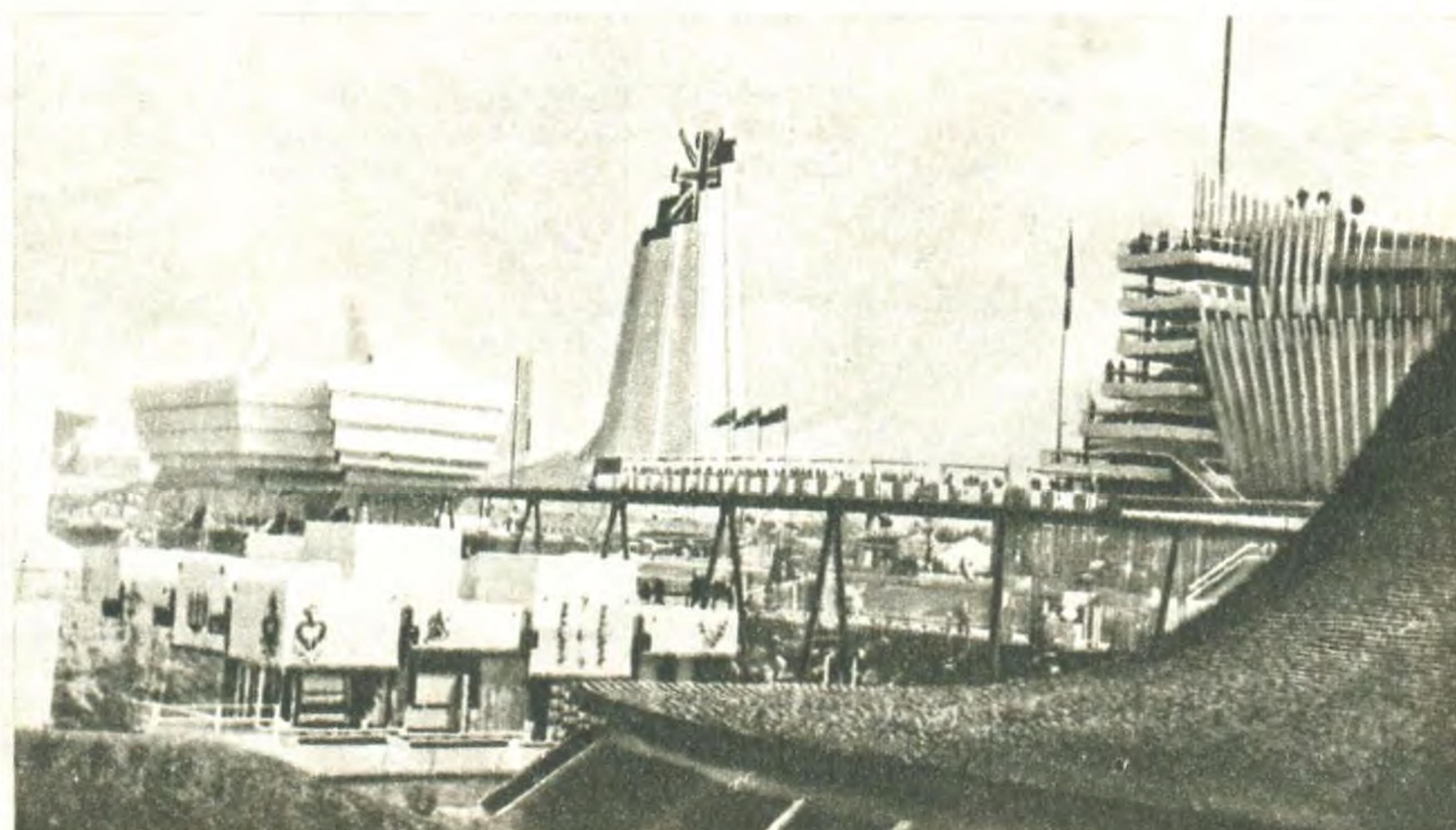
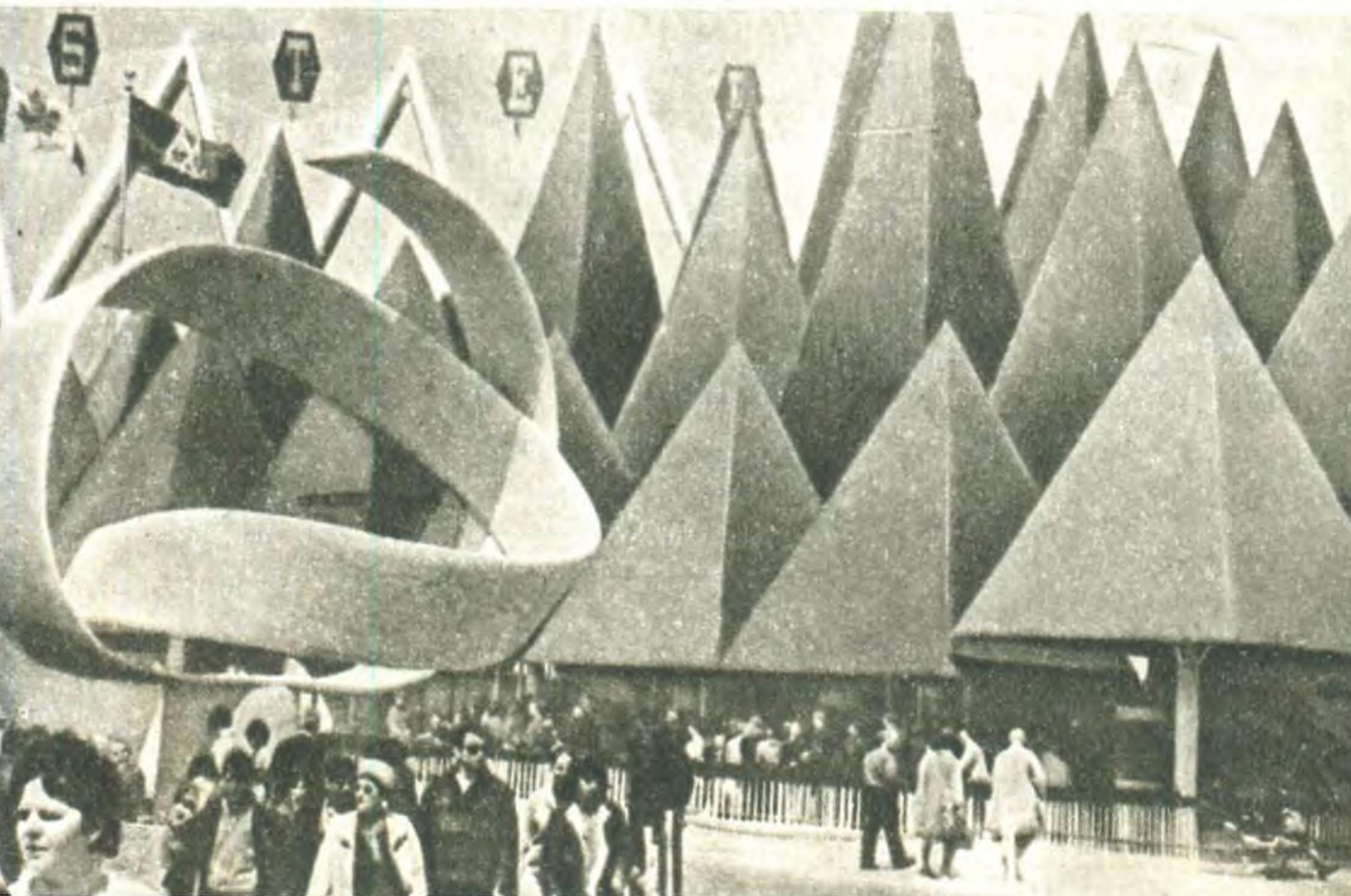
Но она оторвалась и, разрезая свистящими крыльями упругую толщу атмосферы, стремительно ушла в верхние ее слои. Колossalный прыжок над водою, и я вижу, почти не веря глазам своим, ослепительно белые глетчеры Гренландии, расползающиеся по холодной бирюзе Атлантики айсберги. Кухня погоды... Не о такую ли белую громадину разбрелся в свое время «Титаник»? Снова океан... Пустынные берега Ньюфаундленда...

А затем искрящимся, переливающимся в глазах калейдоскопом в сознание вламывается непередаваемый, почти условный мир — это и есть ЭКСПО-67. Всемирная выставка...

Как сейчас вижу белый, стремительно выгнутый трамплин Советского павильона, полупрозрачный шар американцев, перевернутую пирамиду Канады, кокетливый веер французского павильона, бетонную мачту английского корабля, коричнево-ржавые металлические глыбы тематических павильонов, зеленые синтетические ели павильона лесного хозяйства Канады... И все это перевито, перекрученено белыми лентами монорельсовых дорог. Все это оторочено мутно-блеклой водою реки Св. Лаврентия. Выставка — на островах и по берегам. Она вправлена в клубки автострад, в толпящиеся на горизонте небоскребы Монреаля... Она величественна, она подавляет. Она бередит взгляд и фантазию.

Ее основная цель — показать Землю людей второй половины двадцатого века. Века до предела набитого событиями, революциями, войнами, научными открытиями, сенсациями.

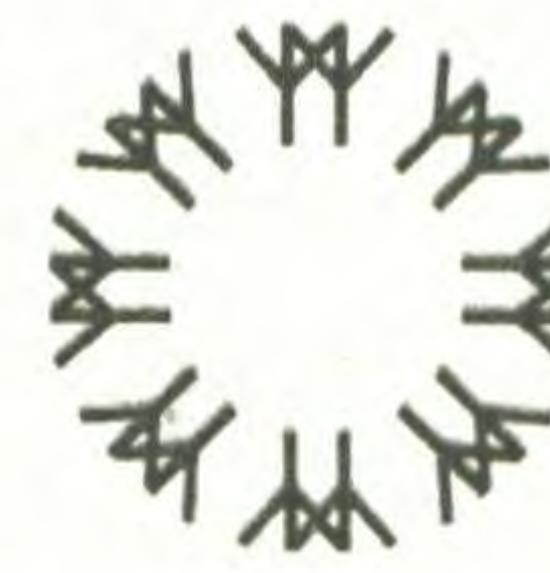
Землю, где сегодня четко и уверенно прочерчиваются два ярко выраженных полюса: старые страны, упорно отстаивающие свои уходящие позиции, и новые государства, утверждающие новые идеалы. И самой зрелой из них — Советской стране — всего лишь пятьдесят.



Они создаются раз в несколько лет — Всемирные выставки. В Нью-Йорке, в Брюсселе, в Монреале... В них участвуют многие страны, показывая свои достижения, сравнивая успехи, отмечая недостатки. ЭКСПО-67, привлекшая к участию свыше 70 стран, приобретает особое значение. Ведь в этом году мы отмечаем 50-летний юбилей нашего социалистического государства, ставшего за полувековой период могущественной страной, определяющей весь ход развития человеческой истории. Участие Советской страны во Всемирной выставке — событие, озаренное новым светом.

Наш специальный корреспондент В. Захарченко возвратился недавно из Канады. Мы начинаем печатать серию его очерков и фотографий по ЭКСПО-67.

ВСЕМИРНАЯ ВЫСТАВКА



expo67

ЗЕМЛЯ ЛЮДЕЙ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ ХХ ВЕКА

Вот так, подобно Антуану де Сент-Экзюпери, мы на крыльях самолета и на крыльях его мечты увидели самую величественную выставку земного шара, увидели, чтобы в ее многолюдных переходах, залах и галереях постараться почувствовать, чем дышит сегодня разгоряченная планета, чем заняты люди, населяющие мир.

Среди всех экспонатов, поразивших меня на выставке, есть один, он вызывает душевный трепет и волнение, подступающее к горлу. Нет, это не картина, не один из умопомрачительных фильмов, которыми соревнуются между собою павильоны, — это лишь электрическое табло с цифрами.

Вечно меняющиеся цифры счетно-решающей машины. Они вспыхивают на табло, словно на стадионе отмечается очередной гол в ворота противника. Но здесь не та игра и не тот счет. Цифры идут непрерывным, все нарастающим потоком.

Глухо отсчитывает время метроном.

Я торопливо записываю в книжку последние цифры:

3 094 280 079. Это число жителей земного шара. Но хвост этого невообразимо большого числа непрерывно размывается. Ведь каждую секунду население Земли увеличивается на два человека. И живым подтверждением тому — крики новорожденных, звучащие за цифровым табло. Они записаны на магнитную пленку.

Впечатление ошеломляющее...

Я не успел опомниться, как население земного шара выросло на 100 человек. А когда, взъявшийся и растроганный, прощался с этим убедительным экспонатом — Земля отяжелела уже более чем на тысячу новых обитателей.

Так вот она, наша старая Земля людей. Она все та же. А люди прибывают и прибывают... Это заметно даже на нижних рядах цифр: населения Канады и Монреяля.

Вот цифры населения нескольких столиц:

Лондон — 8 202 116 человек,

Москва — 6 504 030 человек,

Токио — 11 388 856 человек,

Париж — 8 071 137 человек,

Нью-Йорк — 11 864 708 человек.

Каковы же судьбы планеты?

Люди, что вы думаете о своем будущем и настоящем?

Куда летит в своем безостановочном порыве Земля людей?

Не этот ли главный вопрос человечества сегодня?

И вот здесь девиз выставки сыграл, вероятно, свою решающую роль. Буквально во всех павильонах общего характера, тематических павильонах показаны великие противоречия человечества: богатые и бедные, красивые и безобразные, здоровые и больные, жизнь и смерть, любовь и ненависть, войны и мир. Пусть не везде найдено правильное объяснение этим противоречиям. Чаще всего социальные вопросы устроители того или иного павильона пытаются подменить проблемами биологии или человеческой психики. Но выставка в целом не скрывает противоречивости мира, она трубит и вопиет о несправедливостях на Земле людей.

Хватит ли ресурсов для того, чтобы прокормить бурно развивающееся человечество? Или опять нужны войны, голод и мор, чтобы угодить господину Мальтусу?

Нет, ресурсы старой планеты неисчерпаемы. Есть страны с развитым сельским хозяйством, где один человек в состоянии прокормить 30, а не 2—3 человека, как происходит сейчас.

Бурно развивается химия, которая стремится раскрыть извечную тайну фотосинтеза. Овладев ею, ученые научатся готовить синтетическую пищу.

Об использовании подводных ресурсов убедительно рассказывает тематический павильон «Человек и океан». И стоя около аквариума высотой с пятиэтажное здание, в котором плавают и кувыркаются аквалангисты, одетые в водолазные костюмы всех времен, рассматривая сквозь стекло пола щедрые дары морей и океанов, невольно задумываешься о беспредельности этого, еще не тронутого резерва человечества — его сокровищницы.



Но ведь есть и другой резерв человеческого прогресса. Он в самом человеке.

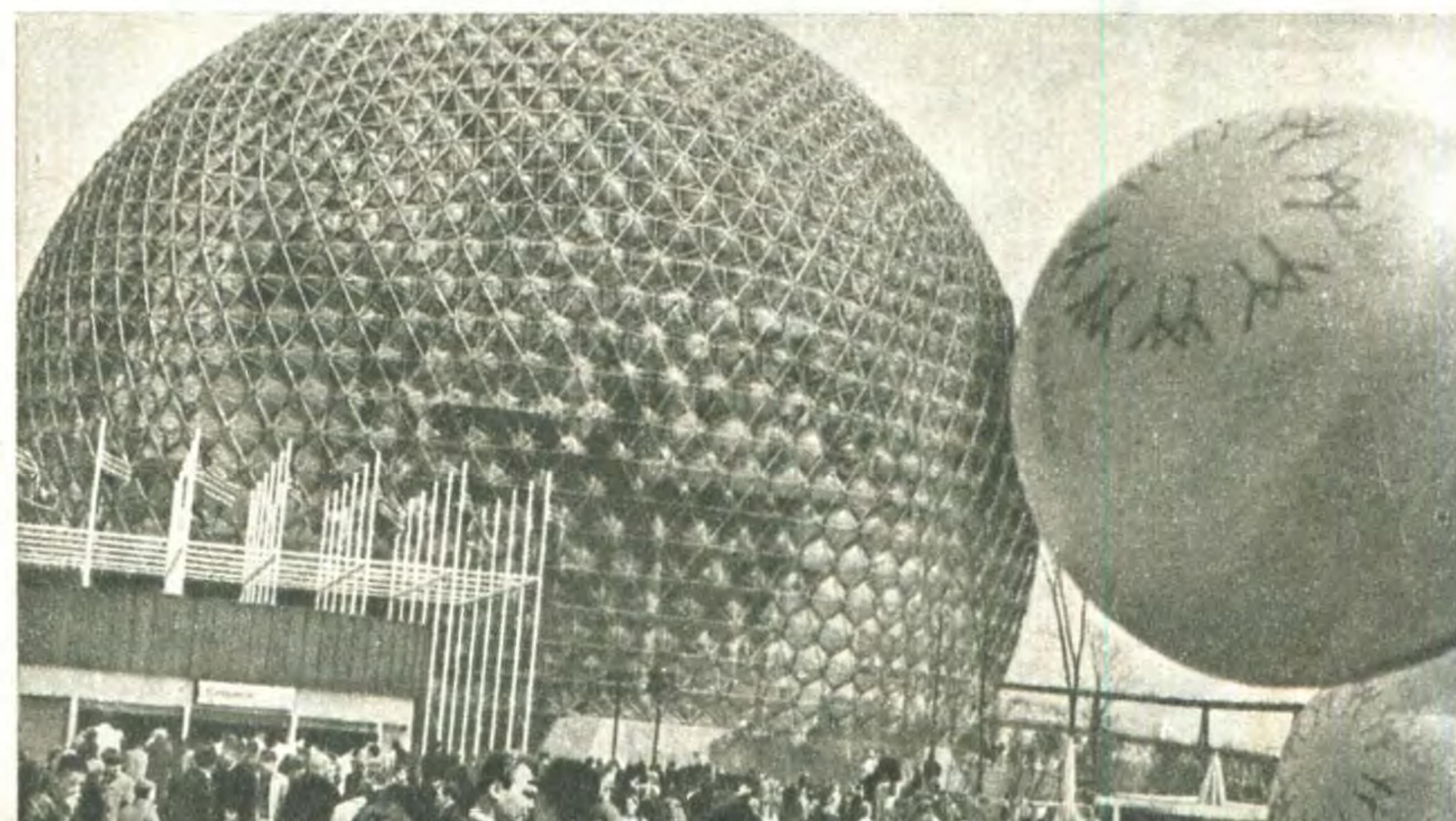
Перед глазами поразительный экспонат — мозг, увеличенный до фантастических размеров, занимающий целый зал, — прозрачная лаборатория, в которой рождается святая святых — мысль, эмоции, человеческий гений. «Работа мозга» как бы иллюстрируется тем, что происходит на экране ря-

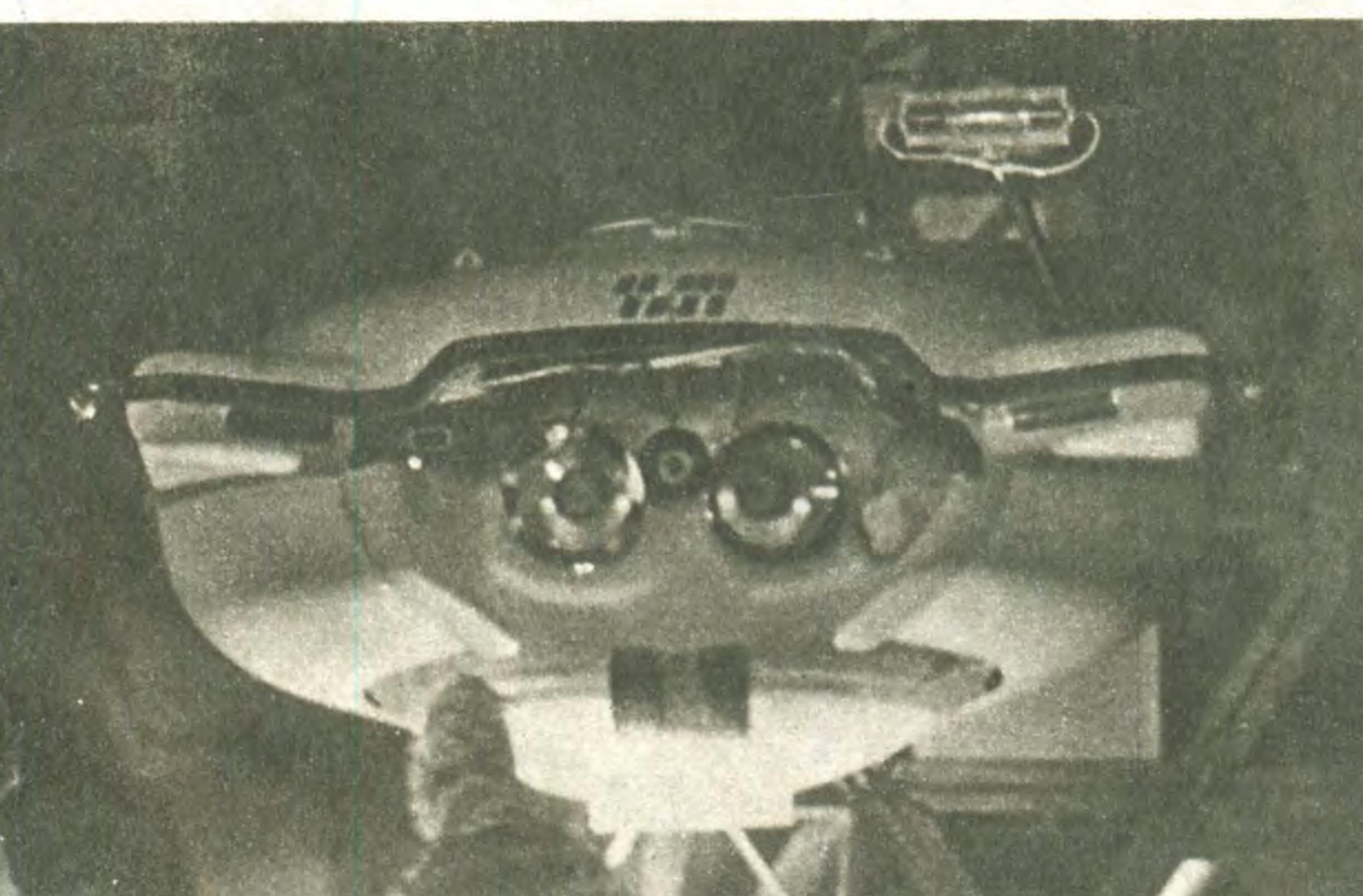
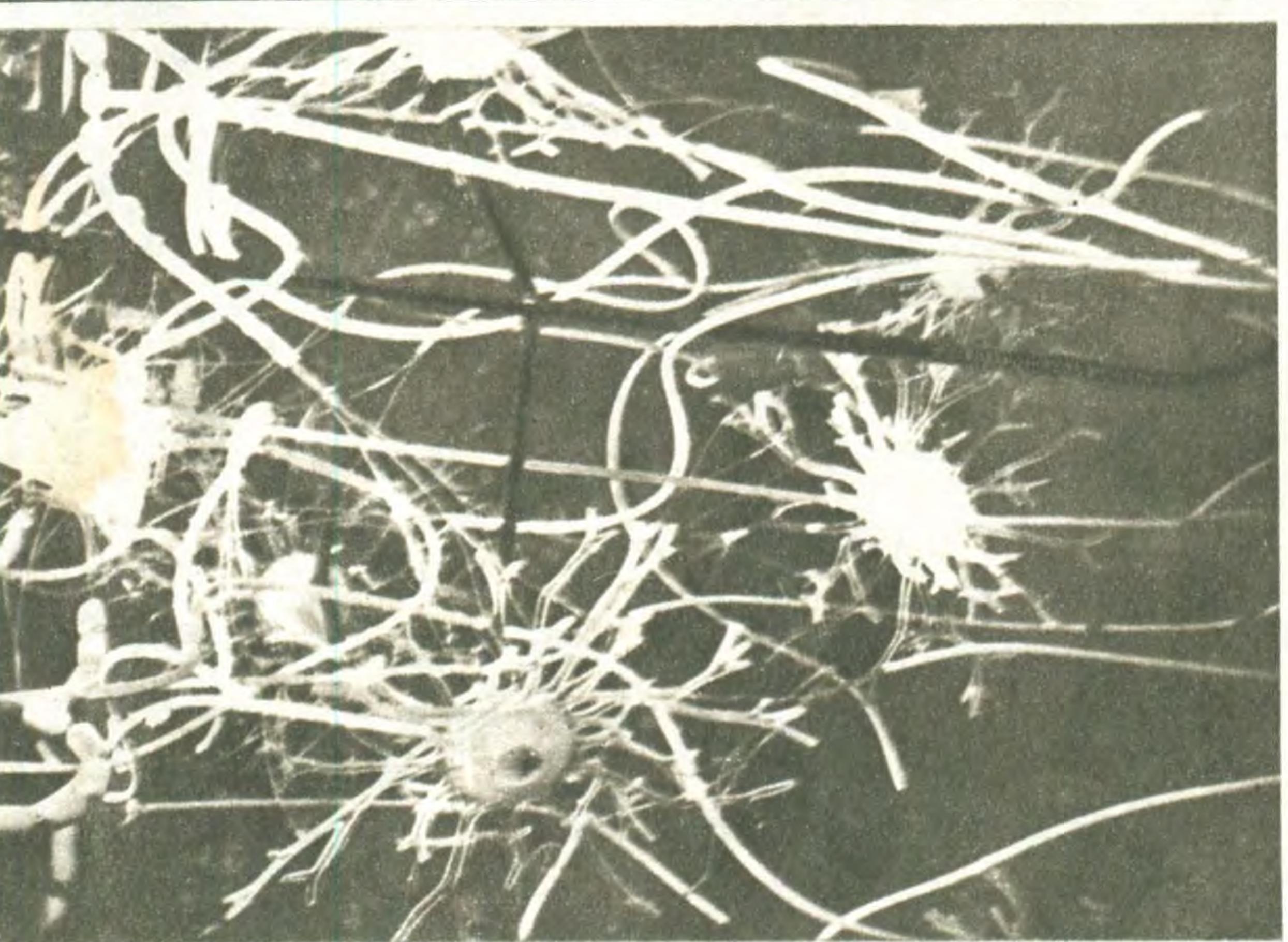
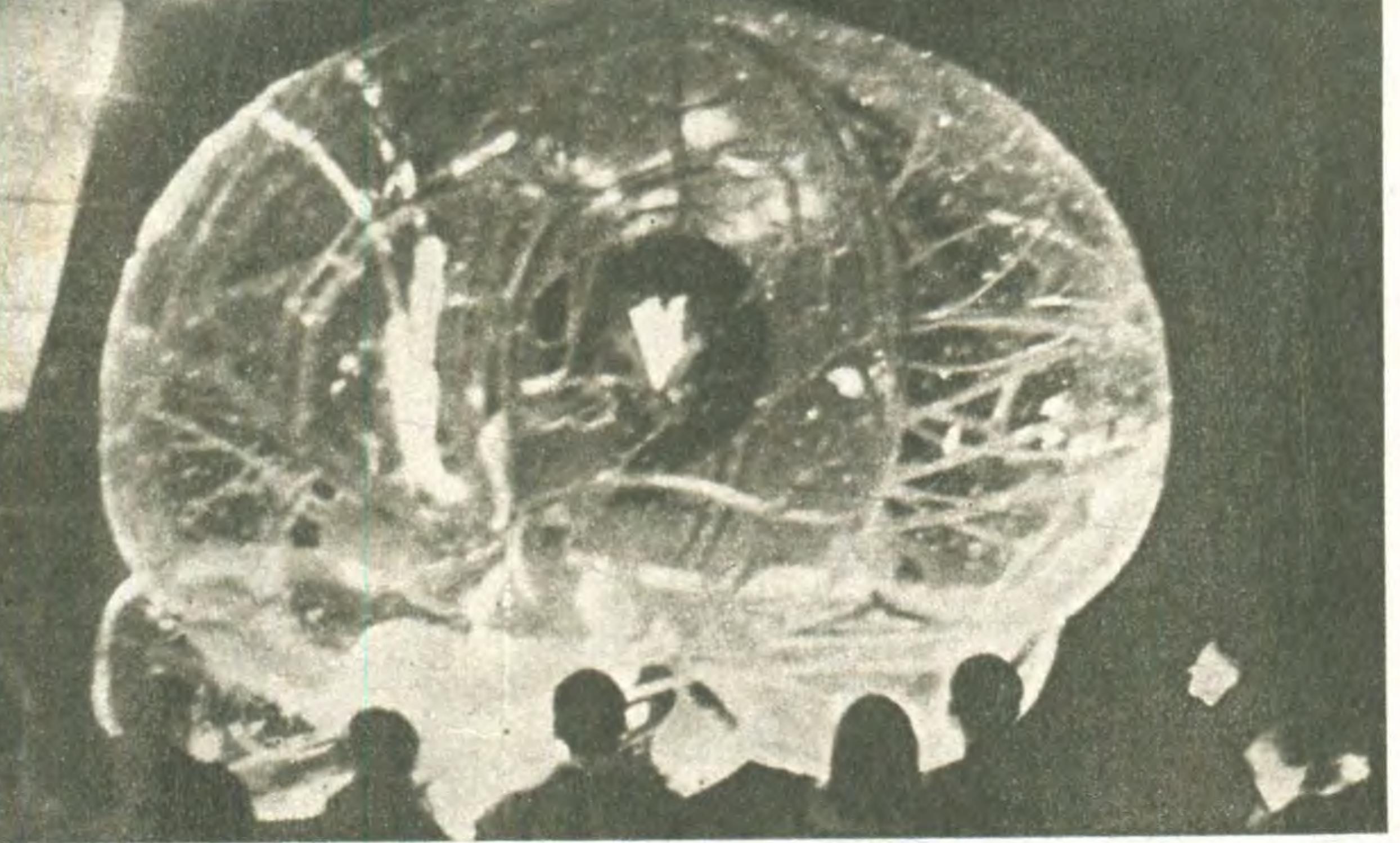
С утра и до позднего вечера стоит живая очередь в Советский павильон. Люди хотят знать нас... (Фото в заголовке.) Один из наиболее ярких уголков выставки — павильон лесного хозяйства Канады.

Справа — павильон Франции, слева — Англии. Нитка монорельсовой дороги — между ними.

Нескончаем поток посетителей, от студентов Квебека до «небесных сестер» — всем интересны пути планеты.

Прозрачный шар павильона США высотой в 20-этажное здание по форме может поспорить с воздушными шариками — эмблемой выставки.





дом. Движение и покой, радость и горе, звук и тишина... Как чутко реагирует мозг на окружающую жизнью! Вспыхивают и загораются тысячи лампочек, вырисовывая смутные очертания сокровищницы разума.

А рядом на экране мелькают остро эмоциональные кадры: встречаются влюбленные, неистово кричит бесноватый Гитлер, герои погибают на баррикадах, играют смеющиеся дети, скорбно провозят бездыханное тело Кеннеди — убитого президента Америки.

Мозг человеческий реагирует на все это молчаливым всплеском вспышек.

Вот колоссальная модель нейрона — живой клетки мозга. Она сделана из люминесцирующих трубок и причудливо переплетающихся узлов. Все это дышит и пульсирует сложной, пока еще непонятной жизнью.

Ведь именно здесь и скрываются секреты памяти!

15 миллиардов этих клеток создают то, что мы называем человеком. В них родилась гениальная музыка Бетховена и дерзновенная мечта Циолковского. Они, эти клетки, породили все прекрасное, что составляет человеческую культуру, и все жестокое, бессмыслицкое, что страшными воспоминаниями было врублено в тысячелетнюю историю людей.

Живая клетка, увеличенная в один миллион раз. Мыходим в нее, как входят в комнату. Она красочно освещена фосфоресцирующими вспышками. И вновь встает вопрос: как использована эта потенциальная сила человечества, этот могучий источник преобразования общества — мозг миллиардов живых существ, обретших поэтическое название «царь природы».

Из трех миллиардов два миллиарда человек еще не получают достаточного или вообще какого-либо образования на земном шаре, вспоминаю я одну из цифр. Снова встает заклятый вопрос — почему? Как сделать, чтобы безвестные Ньютоны и Данте, Толстые и Эйнштейны открыли себя в этой бесконечной веренице людей, чей разум еще затянут туманом необразованности, отсталости и бескультурии. А ведь они, безвестные гении человечества, по той же теории вероятности, безусловно, существуют среди двух миллиардов людей.

Не будь Октября, то же самое могло случиться и в нашей стране. Сегодня же это страна всеобщей грамотности. 70 миллионов человек, сидящих за партой, — кого не потрясут эти цифры?

Ведь первое, что сказал Владимир Ильич Ленин, когда народ захватил власть в темной царской России, было: учиться, учиться и учиться...

Нет, не зря вспоминается смешной рассказ, услышанный мною в Туркмении.

— До революции в нашем кишлаке был лишь один грамотный человек — мулла. Теперь в нашем кишлаке лишь один неграмотный. Тоже мулла...

Так мы ответили на один из главных вопросов, поставленных перед человечеством на Земле людей...

А сколько еще таких вопросов впереди?..

У выгнутого, словно стартовая площадка, устремленного в небо павильона Советской страны стоит грубый слепок, символизирующий орудия труда: серп и молот. На этом памятнике барельеф человека, воздевшего руки к небу, и даты «1917—1967».

Это даты зрелости нашей страны, народа, осмелившегося пятьдесят лет назад сбросить старые устои со своего пути, устремившегося в светлое завтра. Не потому ли не иссякает многотысячная очередь в этот павильон? Не здесь ли ищут люди ответа на волнующие их вопросы?

В чечевицу Советского павильона, несколько напоминающую «летающую тарелку», люди занимают очередь чуть ли не с ночи — все стремятся увидеть наш вклад в дело космонавтики. В первые же дни посетители утащили со стендов свыше ста книжек — и не беллетристику, а книги по основам и теории социализма.

Все это представляется мне ступенями к поискам ответа на главные вопросы человечества, попыткой еще лучше разобраться в беспокойной жизни Земли людей, где, кроме тревог, существуют надежды, а кроме надежд — вера в лучший завтрашний день. Но об этом мы расскажем в следующий раз.

(Продолжение следует)

На экране — события. Вспышки тысяч лампочек — отражение эмоций в прозрачной скорлупе гигантского мозга.

Нейрон, увеличенный в миллион раз. 15 миллиардов таких клеток формируют сознание человека.

Гигантский аквариум в павильоне «Человек и океан». За стеклом спортсмены разыгрывают целые представления в водолазных костюмах.

Еще одна «летающая тарелка», но это уже подводная — аппарат для исследования морских глубин.

МЫ ВСТУПИЛИ В ГОД
ВЕЛИКОГО
ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЯ ОКТЯБРЯ,
И В ПРЕДДВЕРИИ ЭТОЙ
СЛАВНОЙ ГОДОВЩИНЫ
НАШИ КОРРЕСПОНДЕНТЫ
ОТПРАВИЛИСЬ К УЧЕНЫМ,
ЧТОБЫ СПРОСИТЬ ИХ,
ЧТО ОНИ ДУМАЮТ
О БУДУЩЕМ СВОЕЙ НАУКИ.
ВЕДЬ ЮБИЛЕЙ
НЕ ТОЛЬКО ВЗГЛЯД
В ПРОШЛОЕ,
НО И ПОВОД ПОГОВОРИТЬ
О ПЕРСПЕКТИВАХ.

Рассказывает академик
В. ШАПОШНИКОВ



Человек в стране невидимок

Есть на биологической карте Земли такая страна, где неведомое также и невидимо. Если бы все население этой страны уместить на чаше гигантских весов, то уравновесить их удалось бы, лишь положив на другую чашу весь видимый живой мир.

В мире невидимок начинается великая цепь жизни...

Я попал в эту страну случайно. После окончания Московского университета я занимался анатомической физиологией растений на кафедре К. Тимирязева и не думал, что однажды, оставив гербарии и ботанические сады, с головой уйду в мир невидимок.

Только-только отгремела гражданская война. Царила разруха. Свирепствовал голод. По улицам бродили беспризорные. Больницы были заполнены детьми, пораженными страшным, калечащим недугом — ракитом.

Для лечения ракита требовалась молочная кислота. Врачи утверждали, что вся надежда на микробиологов — они должны выделить бактерии, которые в больших количествах «производят» спасительный продукт.

Моя жена — микробиолог — работала в лаборатории, где как раз и занимались решением этого вопроса. Я приходил в лабораторию, смотрел, думал... Что ж, между наукой о видимых и невидимых организмах нет никакой пропасти. И там и здесь действуют сходные законы жизни. Но почему же коллеги жены относятся к микробам как к химическим реагентам, где вода плюс натрий непременно порождают водород? Ведь эти крохотные существа — живые, у них очень сложные отношения с окружающей средой. И почему микробиологи так спешат? Вот они взяли один штамм бактерий, пробуют его в двух-трех питательных средах. Не вышло: получается мало кислоты. А что, если осмотреться, выбрать новый штамм и направленно изменить его свойства?

И вот забыт мир высших растений. Я выделил из солода специфическую молочнокислую бактерию и начал серию экспериментов. Успеху способствовал новый, физиологический подход к проблеме.

Выбирая штамм бактерий, ученые исходили из того, что должен дать производству этот штамм. Я же, как физиолог, начал с изучения потребностей самих микроорганизмов. Диалектика процесса в том, чтобы выбрать режим оптимальный как для бактерий, так и для производства. Мне удалось создать метод получения молочной кислоты, который сразу же вошел в практику.

Итак, один вид бактерий изучен и приручен. Неужели при исследовании следующего все придется начать сначала? Нет,

нужно создать теорию, нужно раскрыть законы страны невидимок, чтобы научиться ими управлять.

Изучение новой области знания в чем-то сходно с освоением неведомого континента. Одни отряды медленно, ощущью пробираются по незнакомой местности, другие топчутся в поисках ориентиров, третий, не выдержав трудностей, поворачивают назад. Нужна высота, с вершин которой открываются новые горизонты. Нужна новая теория. Я понимал всю грандиозность проблемы. Но ее нужно было не только поставить, а и решить, и решить быстрее.

Чем больше я изучал микроорганизмы, тем больше отмечал, что они отличаются между собой почти как люди. Вот, например, как необычно ведет себя грибок, вырабатывающий лимонную кислоту. На первых этапах он выделяет некислые продукты, следы кислоты лишь сопутствуют процессу. И вдруг наступает нужная нам стадия: грибок обильно производит лимонную кислоту. Необходимо выяснить, почему это происходит.

Но что мы знаем об этом грибке? Относится он к новому виду пенициллов. Он термофил, то есть теплолюбивый. А кто были его предки? Ведь не появился он так, сразу: этот микроорганизм — результат долгого эволюционного процесса.

Некоторые ученые уж слишком легко относились к невидимкам, их называли «простейшими», подразумевая, что не так-то уж долго трудилась природа, чтобы их сотворить. Но за простой формой микроорганизмов мне открылась сложная история их развития.

Грибок начинает расти, строить свое тело. В дело идут любые «строительные материалы», отходов почти нет. Во-круг него щелочная или слабо подкисленная среда. Но вот микроорганизм вырос, закончился строительный процесс, и он сразу же выделяет кислоту, обильно «подкисляет» окружающий его субстрат. Для чего он это делает?

Проведя тысячи экспериментов, я выяснил причину. Оказывается, подкисление субстрата — это приспособление для борьбы с конкурентами. Грибок сохраняет пищу для себя, спасая ее от соседей. Тысячи лет его предки умирали с голоду, пока не научились делать запасы. А кислота — страж этих запасов, для микроорганизмов другого вида она смертельна.

Признаться, я радовался: удалось раскрыть суть процесса. Между тем оставалось самое трудное — научиться этим процессом управлять, заставить невидимок служить людям.

Микробиология теснее большинства остальных областей биологической науки связана с запросами жизни. Открытия

здесь рождаются при решении насущных, практических проблем. И жизнь ставит перед учеными задачи, требующие быстрых и точных решений.

Партия советских автомобилей «заболела»... «коспой». То ли краска не выдержала климата далекой тропической страны, то ли она пришла по вкусу местным микробам. Мне удалось раскрыть причину этого таинственного явления — правильной оказалась вторая версия — и предложить способ борьбы с «болезнью». А предшествовали этому эксперименты, напоминающие работу Шерлока Холмса...

Перед нами был неведомый, экзотический враг, в прямом смысле взращенный на тропической, индийской почве. Пришлось в лаборатории смоделировать природные условия Индии. Почву с мириадами вредных невидимок нам прислали из Калькутты, климат мы воссоздали на основе данных метеорологии. В камере, где тропические «дожди» сменяла свойственная пустыням сушь, поселились детали автомашин, защищенные советскими красителями. Мы использовали краски нескольких видов, причем в каждую из них был добавлен свой антисептик. Вскоре стало ясно, какой из антисептиков пришелся микробам не по вкусу. Правда, и сами микробы были разные, и к тому же они сравнительно быстро приспособливаются к новым, неблагоприятным для них условиям. Но мы выяснили родословную невидимок, наметили возможные пути их эволюции и подготовили для них столь отвратительные яды, чтобы они, как говорится, потомкам своим заказали не трогать наши красители.

Откровенно говоря, мне даже нравится решать такие запутанные задачи. Здесь мысль работает быстро и результативно. Помню, как пришлось ночью лететь в пустыню на место археологических раскопок. Там мне показали халат, который пять тысяч лет пролежал в земле, а теперь распадался чуть ли не на глазах. Я обнаружил невидимого разрушителя — микроб. И в бой против него направил отряд его врагов — тоже микроорганизмов. Так удалось спасти ценную находку.

Я понимал, конечно, что все это лишь подготовка к большой практической проблеме, решая которую можно будет выковать новую теорию. И случай не заставил себя ждать.

В тридцатых годах в стране не хватало важнейших химических веществ — ацетона и бутанола. Под угрозой оказалась автомобильная промышленность: без быстровысыхающих лаков производство автомашин немыслимо. Перед учеными поставили задачу: в кратчайшие сроки наладить промышленный выпуск дефицитных веществ. Но синтез ацетона и бутанола даже в лабораторных условиях не был удовлетворительным. В Америке работали заводы, выпускающие эти вещества, но производство их оставалось секретом фирмы. Раздавались голоса, что нужно купить американские патенты и пригласить заграничных специалистов.

Я не мог согласиться с таким предложением: если на Западе осуществлен микробиологический синтез, значит дорога к цели существует. Надо лишь найти ее.

Одновременно синтезом дефицитных веществ занялись еще два отряда советских ученых — химики и биохимики. Мои мечты о создании технической микробиологии казались им тогда утопией. В самом деле, до сих пор из производственных циклов старались исключить «живое звено»: конь на строительстве заменялся машиной, а здесь, в индустриальном конвейере, появлялись живые химики — микробы. Не окажутся ли они капризными, сумеют ли люди заставить их работать в нужном для производства режиме?

Мы, микробиологи, занялись изучением ацетонобутиловых бактерий, хотя на первый взгляд они не представляли интереса для производства, так как выделяли незначительное количество ацетона и бутанола. Но в этих экспериментах и сказался новый, физиологический подход к проблеме.

Как поступают в таком случае биохимики? Выделив из бактерий фермент и убедившись, что с его помощью требуемых веществ не получишь, они обращаются к другому виду бактерий. Мы же решили заглянуть внутрь процессов, проходящих в живой клетке. Оказалось, биохимические процессы по ходу брожения меняют свой характер. На первом этапе во

время размножения микроорганизмов происходит активное выделение кислот — уксусной и масляной. Затем ход процессов меняется: размножение прекращается, кислоты начинают исчезать, и на их месте появляются нейтральные продукты. Значит, и здесь при брожении явно обозначаются две стадии. На первой масса бактерий увеличивается, существа строят свое тело, при этом выделяется кислота. На второй стадии конструктивные процессы значительно замедляются или прекращаются совсем. При этом накапливаются относительно восстановленные продукты — ацетон и спирты. Но ведь именно их и требовалось получить. Весь вопрос в том, сколько получается продукта? Нельзя ли интенсифицировать работу клеток? Мы решили подкислить среду, где содержались бактерии. Микроорганизмы переработали кислоту в спирты и ацетон. Это было уже настоящей победой. Удалось не только выявить закономерность живого процесса, его двухфазность, но и заставить невидимок вырабатывать нужный производству продукт!

Помню волнующее совещание в Высшем совете народного хозяйства. Серго Орджоникидзе слушал неутешительные итоги работы химиков и биохимиков. Потом я вышел на трибуну и поставил на стол бутылку синтезированного в нашей лаборатории ацетона. Крупнейший биохимик академик Бах вынул пробку, понюхал жидкость и зааплодировал. Ученые смежных областей признали победу микробиологов. Из трех методов получения ацетона — лесохимического, чисто химического и микробиологического — был принят для производства последний, самый простой и экономичный.

Это была удивительная победа: радовались и победители и побежденные. А вскоре мы поздравляли производственников со вступлением в строй первого в Союзе ацетонобутилового завода в Грозном. Так, казалось бы, далекая от практики теория обратилась тысячами тонн красителем.

Сейчас, через призму годов все видится проще, путь к успехам кажется прямее. Поиски и неудачи остаются как бы за кадром. Но история науки учит нас самому главному — творческому соревнованию ученых. Соревнованию, которое нередко переходит в содружество. О рождении еще одного такого содружества я и хочу рассказать.

Азот в переводе значит «безжизненный». Но это неверно по сути. Земля, лишенная соединений азота, неспособна дать жизнь растениям. Земля без азота — это пустыня. Вот почему ученые ищут простые методы получения этого газа из атмосферы. На химических заводах применяют для этого высокие давления, большие температуры. А крохотный азотбактер совершают тот же процесс прямо в поле. Как ему это удается?

В последние годы микробиологи раскрыли цепь превращений, которая приводит к синтезу азота в живой клетке. Химики тот же процесс повторили методами неживой природы. Из содружества ученых двух областей вырисовываются будущие заводы, где азот атмосферы связывается на установках при комнатных условиях.

Я думаю, что науку ожидают большие открытия как раз на пути овладения секретами живой клетки. Процесс фотосинтеза все еще остается загадкой. Мы не знаем до конца механизма зеленых растений, этих солнечных батарей Земли. Почему они усваивают лишь один процент энергии солнечных лучей? Помню, мой учитель К. Тимирязев писал, что человеку предстоит или усовершенствовать растение, или изобрести взамен его искусственный прибор.

Мне лично больше по душе первый путь. Нам удалось получить микроорганизм, который поглощает энергию на протяжении почти всего солнечного спектра. А что, если методами генетики усовершенствовать «способного» невидимку?

Здесь начинаются новые работы, результаты которых могут показаться сегодня фантастичными: растение, усваивающее всю энергию падающих на него лучей, микробы — аккумуляторы энергии, микробы — производители белков. И все это в огромных, невиданных до сих пор объемах.

Пока это предположения, вернее — наметки будущих теорий. Но тем и прекрасны пути микробиологии, что ученый здесь, стремясь к далекой цели, «попутно» решает важнейшие проблемы практики.

А сейчас микробиологи много внимания уделяют синтезу антибиотиков. Они уже получили около 1600 видов этих веществ, которые врачи называют «чудесными пулями». Антибиотики снайперски уничтожают вредных микробов внутри человека, не задевая самого организма.

Я уверен, что у моей молодой науки прекрасное, завидное будущее.

Записал А. ХАРЬКОВСКИЙ, наш спец. корр.

Усилия советских ученых сосредоточиваются на разработке перспективных, ведущих теоретических направлений и отраслей науки, повышении результативности и практической эффективности исследований.

Из ТЕЗИСОВ ЦК КПСС «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции»



ЭСТОНИЯ

говорит Иохан ЭЙХФЕЛЬД,

президент АН Эстонской ССР

Республика наша невелика. Да и по возрасту она одна из самых молодых в дружной советской семье. Тем не менее, для того чтобы более-менее подробно рассказать о работах нашей академии, потребовался бы добрый десяток номеров «Техники — молодежи».

Поэтому-то я и отказался даже от простого перечисления всех исследований, проводимых нашими учеными. Расскажу лишь о самом главном, о самом интересном.

В буржуазной Эстонии 1939—1940 годов было всего 544 научных работника. Статистики включили в это число лаборантов-препараторов — одним словом, исполнителей. В Эстонской ССР на каждые 10 тысяч человек сейчас приходится в два с лишним раза больше работников науки, чем в США.

Каждые три-четыре дня жизни республики отмечаются немаловажным событием — защитой докторской или кандидатской диссертации.

Вспомню лишь некоторые из международных научных форумов последних лет.

1961 год. Берлин. Конференция по химии и физике кристаллических фосфоров. Будущий академик, доктор физико-математических наук Карл Ребане докладывает о результатах исследований, проведенных в Тарту методом моментов.

1962 год. Прага. Симпозиум по люминесценции. Доктор физико-математических наук Николай Кристоффель выступает с обзором работ по теории люминесцентных центров. Адрес изысканий — Тарту.

1963 год. Копенгаген. Конференция по колебаниям кристаллической решетки. На повестке дня — доклад Кристоффеля.

1963 год. Белград. Коллоквиум по спектроскопии. Слово — представителю эстонской науки.

1966 год. Будапешт. В центре внимания — сообщения тартуских теоретиков по физике твердого тела.

А ведь ни физикой твердого тела, ни теорией оболочек, ни актинометрией и биоактинометрией в Эстонии прежде не занимались. Но и те отрасли науки, которые у нас в республике имели «стаж» (астрономия, физика, химия, археология, история и т. д.), зашагали по лестнице своего развития через ступеньку только при Советской власти.

Мы благодарны ученым союзных республик, помогавшим нам организовать академию. Сейчас мы уже можем снабжать некоторыми приборами другие республики. И нет ничего удивительного в том, что сегодня в научно-исследовательском институте Москвы или Еревана, Минска или Тбилиси, Киева или Кишинева вы встретите сотрудника или стажера, говорящего с эстонским акцентом. Ученые молодой социалистической Эстонии не жалеют сил для развития советской науки.

КОГДА ОБОЛОЧКА ИНТЕРЕСНЕЕ СОДЕРЖАНИЯ

Многие люди видели, как падает с ветки перезревшее яблоко! И только для великого Ньютона это незатейливое явление стало поводом для раздумий, результаты которых вам хорошо известны. Но найдется ли теперь такой наивный человек, который скажет, что за открытие закона всемирного тяготения мы должны быть признательны... яблоку?! Только уподобившись такому чудаку, можно, «распечатывая» за завтраком яйцо всмятку или разглядывая найденную на берегу раковину, подумать: ах, вот она откуда — эта теория оболочек! Конечно же, нет, главное не в яблочке, не в яйце или раковине. И в том и в другом случае всевластное время заставило человека посмотреть необычным взглядом на вещи обычные. Я не берусь утверждать, что теория оболочек началась с яйца..

Все готово к старту. Прозвучала команда — гигантская сигара ракеты вздрогнула и, окутавшись пламенем, рванулась вверх. Но что такое?! Произошло непредвиденное — вы не хотите верить собственным глазам! — ракета развалилась, едва оторвавшись от земли! Только потом, через много дней, будет найдена ошибка, которая вкрадась в расчеты.. оболочки вашей ракеты.

Понятие «оболочка» появилось в технике еще до того, как были предприняты первые попытки вырваться в космос. Древнегреческая амфора, стеклянная реторта алхимика, обтянутый матерней, а потом и металлический

фюзеляж самолета — все это оболочки. С древних времен человек учился их рассчитывать. И если на первых порах его вполне устраивала точность класса «на глазок», то теперь потребовалось создать самостоятельную отрасль сопромата — науку об оболочках.

Исследованием динамических переходных процессов в оболочках начали заниматься у нас в республике одиннадцать лет назад. Сама жизнь потребовала создания новой теории. Оглядываясь назад, скажу: путь, пройденный нами, был нелегким, но интересным.

Не нужно быть математиком, чтобы оценить всю сложность задач, вставших перед нами. Скажу только, что для описания физических явлений в тонких упругих оболочках — а это и есть спутники, ракеты, сверхзвуковые самолеты — приходится оперировать системами дифференциальных уравнений минимум восьмой степени. Вполне понятно, чем сложнее геометрические формы оболочек, чем напряженнее и жестче условия, в которых они работают, тем сложнее математическое отражение процессов деформации.

Давайте вернемся к нашей неудачно стартовавшей ракете. В момент запуска ее корпус испытывает огромные кратковременные нагрузки. Волны напряжения не успевают распространиться до опор конструкции. Для расчета приходится использовать так называемый метод бегущих волн. А это значит, нужно интегрировать системы ги-

перболических уравнений высших степеней.

Как выглядит такой расчет на практике? Он под силу только электронно-счетной машине. Да и та должна поработать на полную мощность. Например, над решением одной, отнюдь не самой сложной, задачи машина «Минск-2» билась около 50 часов. Тот, кто хоть сколько-нибудь знаком «со способностями» «Минска-2», знает: очень трудное задание выполняется им часа за два. Пятьдесят рабочих часов — свидетельство сложности расчета.

Наши ученые справились с проблемами, не имевшими прежде решения. Они разработали методы качественного и количественного исследования отдельных видов оболочек. Теперь мы можем математически характеризовать «поведение» плиты, круглого цилиндра, сферы, конуса, отдельных конструкций, состоящих из этих элементов. На повестке дня — расчеты более замысловатых оболочек. А ведь нагрузки на рабочие поверхности растут. Нужно не только поспеть за этим ростом, но и быть впереди. Эстонские ученые думают и над тем, как упростить и сами методы решений: как никак, а об электронных помощниках тоже следует позаботиться — «умные» машины пока далеки от совершенства.

Насыщена программа наших дальнейших действий, программа новой школы прикладной математики.

Николай АЛУМЭ,
академик АН ЭССР



На фотографии — продукция завода «ФРЕЗЕР», первенца советской инструментальной промышленности. Сейчас его производство — миллионы высокоточных инструментов, пользующихся огромным спросом не только в нашей стране, но и во многих зарубежных странах.

Москва

«ТИРАЖИ КАТАСТРОФИЧЕСКИ РАСТУТ!» ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, С каждым годом, даже месяцем все больше и больше выходит газет, журналов, книг. И ни одно издание не обходится без фотографий или рисунков. Чтобы их печатать, полиграфисты изготавливают клише — металлическую форму с рельефными рисунками. Рисунок вытравливают кислотой, сложные клише получают с помощью гальванопластики, иногда гравируют от руки...

Автоматизировать изготовление клише помогла электронная техника. ЭГЦ — электронно-гравировальная машина готовит черно-белые штриховые и полуточновые клише с линейной и точечной структурой печатных элементов. Работает она так: на один вал строго перед фотоэлементом прикрепляется фотография. Вал вращается, а фотоэлемент фиксирует и передает вибратору темные и светлые пятна с оригинала. Вибратор в зависимости от усиления или ослабления тона нажимает на резец, который на другом валу гравирует на металлической пластине изображение. Через 15—20 минут клише полностью готово.

Одесса

короткие корреспонденции

ПЯТЬ ТЫСЯЧ ЛЕТ НАЗАД НЕИЗВЕСТНЫЙ МАСТЕР ВЫРЕЗАЛ из дерева фигуру египтянина. Археологи обнаружили ее глубоко в песке вместе с другими «очевидцами» глубокой древности и прислали в музей. Формы скульптуры точны и совершенны, время не скрыло живых черт человека с усталым и умудренным лицом и строгими глазами...

Прошло несколько месяцев, и вдруг работники музея заметили, что на фигуре появились трещины, она потускнела. Рядом на других деревянных скульптурах и свитках папируса — тоже сетка морщин. В чем дело? Оказывается, драгоценные реликвии разрушаются под действием колебаний температуры и неравномерной влажности воздуха.

Новый прибор — автоматизированный термоэлектрический влагостат — избавит историков и реставраторов от тревог и волнений. Он прост по конструкции, малогабаритен, бесшумен и не требует систематического присмотра. В витринах, где хранятся экспонаты, устанавливают датчики влажности, термобатареи и стаканы с водой. При колебаниях температуры воздуха от +15 до +30° датчик изменяет свое сопротивление, в зависимости от чего увеличивается или уменьшается испарение влаги. Внутри витрины стабильную температуру воздуха поддерживает термоохлаждающее устройство.

Срок службы прибора не ограничен, мощность, потребляемая батареей в зависимости от объема витрины, не больше 100 ватт.

Ленинград

УЖЕ СВЫШЕ МИЛЛИАРДА КИЛОВАТТ-ЧАСОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ выработала Белоярская атомная электростанция имени Курчатова. Впервые в мире на ней был осуществлен в промышленных масштабах перегрев пара непосредственно в реакторе. Это позволило повысить параметры пара и получить высокий коэффициент полезного действия. Первый блок мощностью 100 тыс. квт дал ток промышленности Урала три с половиной года назад.

Сейчас станция переживает второе рождение — идет монтаж еще одного энергоблока мощностью 200 тыс. квт, с более простой одноконтурной схемой. Использование пара со сверхкритическими параметрами — давлением 250 атм. и температурой 535—565° Цельсия позволит получить КПД выше 40%. Строители обязались закончить монтаж второго блока к 50-летию Октября.

На фото — комсомолка электрослесарь С. Н. Данилова за монтажом оборудования системы управления и защиты реактора.

Свердловская область

ПОДСКАЗКИ, ШПАРГАЛКИ, ЛИЧНЫЕ СИМПАТИИ ИЛИ АНТИПАТИИ, умение «выгодно» подать себя и не ответить по существу — любые косвенные причины, могущие повлиять на оценку знаний, исключены у экзаменатора КИСИ-5. Действует он так. Каждый вопрос имеет четыре варианта ответов, из которых только один верен. Выбрав ответ, учащийся вводит его в машину, нажимая на соответствующий клавиш, и после этого получает следующий билет. Проверка ведется по десяти билетам или по пяти парам билетов, вопросы которых логически связаны между собой. Результаты сообщаются после того, как исчерпаны ответы на все вопросы. Не сделавший ни одной ошибки получает «отлично». Тот, кто ответил правильно на 8—9 билетов, заработал «хорошо», на 6—7 — «удовлетворительно».

Кроме экзаменационного режима, КИСИ работает еще в трех — помогает в обучении и самообучении, проверяет знания учащихся и позволяет им самоконтролировать себя. Все эти системы построены тоже по билетам. Билеты для обучения содержат основную информацию и к ним контрольные вопросы. Усвоение и самоконтроль проверяются по билетам, одна часть которых содержит только информацию, другая — серию контрольных вопросов.

В отличие от всех других аналогичных машин у КИСИ есть клавиш «не знаю». Он выручает учащихся из неопределенного положения, когда, не зная ответа, они вынуждены наугад нажимать на кнопки вводной шкалы.

Киев

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГИД ЗАМЕНИЯТ ЖИВЫХ ЭКСКУРСОВОДОВ. Он «проводит» посетителей по заранее выбранному маршруту выставки или музея, дает пояснения, выдерживает паузы, дожидаясь, когда экскурсанты перейдут к следующему стенду. Окончив осмотр, экскурсанты переходят в другой зал, где их встречает новый автомат, а этот замолкает.

Автоматический гид — это специально разработанный магнитофон, связанный с громкоговорителями, усилитель и система автоматики. Все операции: переключение громкоговорителей, остановка и пуск ленты, длительность пауз и т. д. — производятся автоматически.

Ленинград



ПЕРЕД НАМИ ТРИ СНИМКА МОДЕЛЕЙ МАШИН, ПРИСЛАННЫХ ИЗ КИЕВА НА ВДНХ. ПЕРВЫЕ две — космические — сделаны школьниками.

«Марсианка» — модель для связи Земля — Марс — Земля. На ее стартовой платформе две ракеты. Управляет подъемом и спуском платформы один из трех электродвигателей, запрятанных внутри рамы. Два других двигателя работают синхронно и передают движение гусеницам.

«Лучистовец» — модель космического вездехода. Кузов его разделен на грузовой отсек и кабину для команды космонавтов. В кабине — приборные доски, карта поверхности Луны, аптечка и макеты роботов. В потолке кабины смонтированы зеркальные устройства для обзора лунной поверхности. В грузовом отделении находятся электродвигатель и реле. Электродвигатель через передачу поворачивает радиолокатор. Колесами вездехода управляют электромеханизмы.

Управление обеими моделями дистанционное. «Марсианка» выполняет десять команд — три скорости вперед и три назад, повороты вправо и влево, подъем и спуск платформы с ракетами. Вездеход принимает к исполнению 12 команд — двухстороннее вращение радиолокатора, шесть скоростей и два поворота, зажигание сигнальных огней правого и левого поворотов.

Третья модель — детище инженеров. «Луч-1» — машина для передвижения по суше и воде на воздушной подушке. Главный электродвигатель, находящийся в центральной части корпуса, приводит во вращение вентилятор центробежного типа. Вентилятор нагнетает воздух в пустотелое днище, он растекается по всему периметру аппарата и через кольцевое сопло выбрасывается к центру модели под углом в 60° к ее вертикальной оси. Днище имеет волнистую поверхность для устойчивости модели во время движения.

Горизонтальную тягу создают два воздушных винта, установленных в кольцах. При движении вперед винты вращаются в одну сторону, при движении назад — в другую. При поворотах вправо-влево один винт создает тягу вперед, другой — назад. Число оборотов воздушных винтов и вентилятора, а следовательно, и различная высота вертикального подъема и скорость горизонтального движения меняются реостатами, смонтированными в пульте управления.

Вес модели — 10,5 кг, максимальная высота подъема — 1,5 сантиметра. Выполняет модель шесть команд — движение вперед и назад, повороты и световые сигналы поворотов.

Киев

Совсем коротко

Малотоннажные автомобили-холодильники изготавливаются на Луцком машиностроительном заводе. В кабине водителя на пассажирском месте «сидят» два холодильника. В грузовом отделении кузова температура $-8 +5^{\circ}$. Ее поддерживают аккумуляторы холода в течение 10—12 часов при температуре окружающего воздуха $+28^{\circ}$. Грузоподъемность автомобиля 575 кг.

Клеем, приготовленным из поливинилацетата, вы можете починить белоснежную рубашку из синтетики, восстановить разбитый фарфор, стекло, отремонтировать мебель. Действует он быстро и надежно, не оставляя после себя пятен. Выпускает новый клей Северодонецкий химкомбинат.

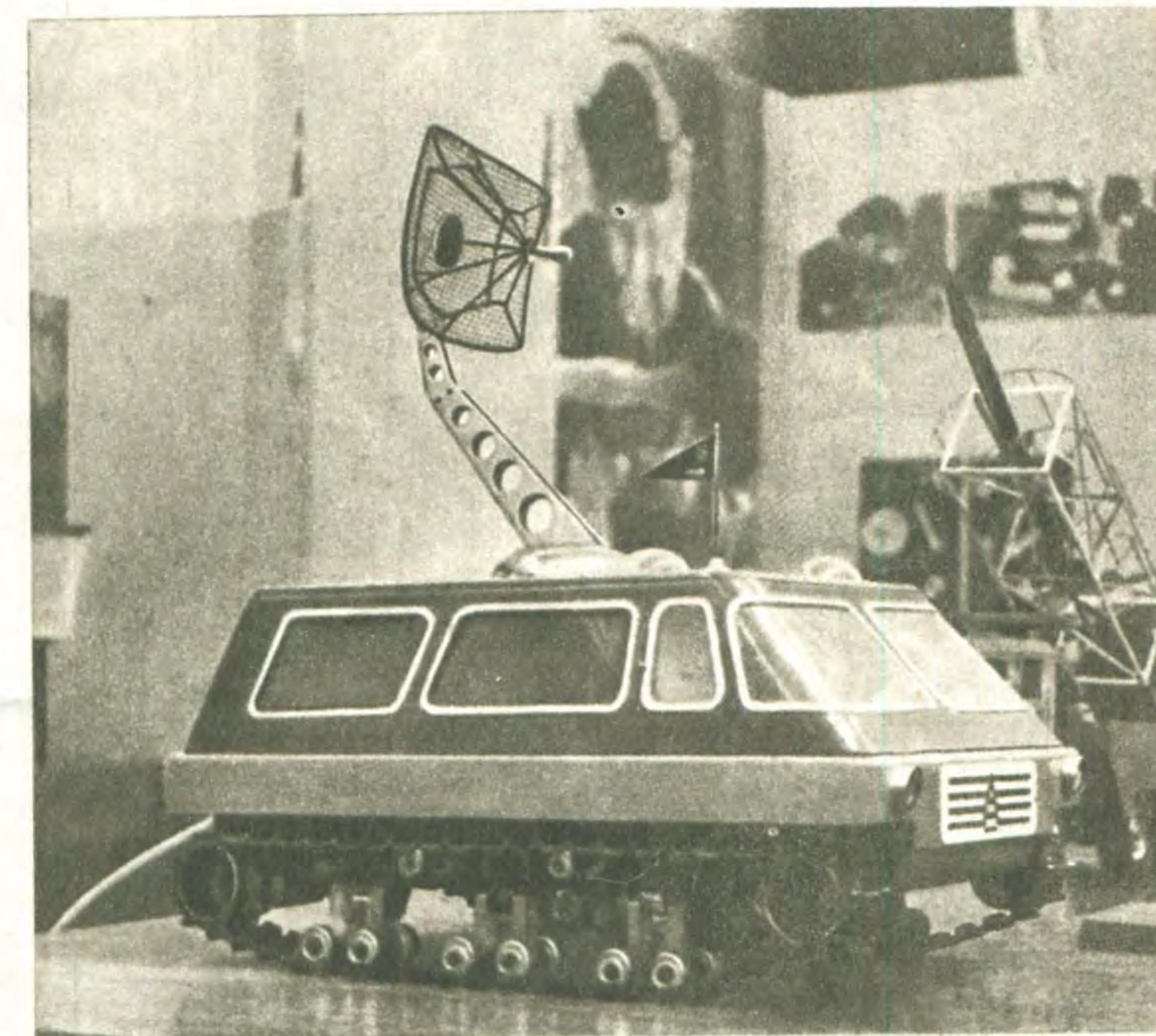
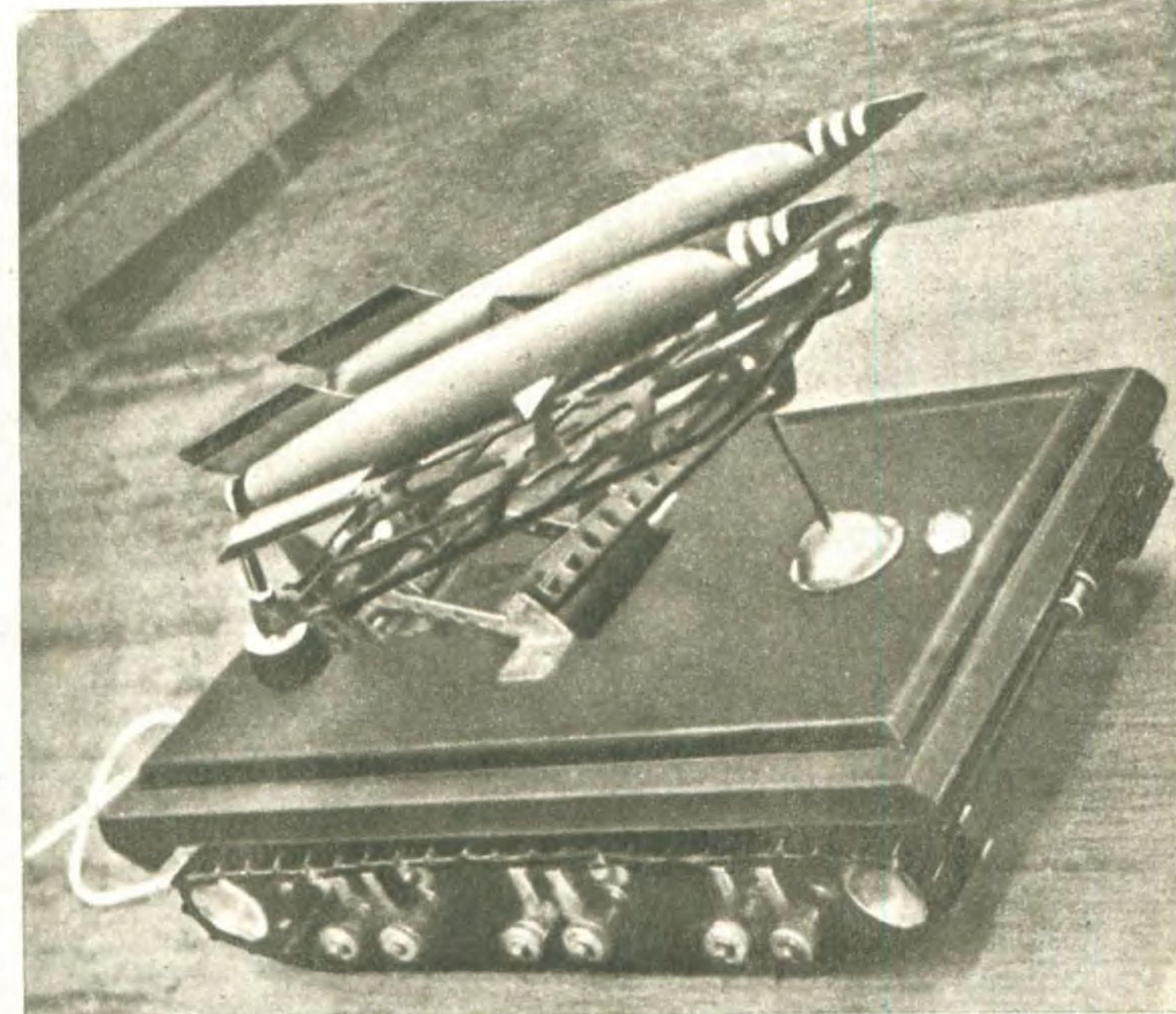
Единственное в нашей стране месторождение, где нефть добывается, как уголь, шахтным способом, находится в Кomi АССР. В стенах штреков пробурены скважины. Из толщи пластов по трубам стекает густая темная жидкость — ценнейшая тяжелая нефть.

Из нее получают незамерзающие смазочные масла и высококачественный лаковый битум.

На Славянском керамическом комбинате из фарфора изготовлены реактор емкостью 100 л и самый мощный фарфоровый центробежный насос. Его производительность 90 куб. м жидкости в минуту.

Ножницы для резки бумаги, светокопий, чертежей, калек состоят из подковообразной скобы с рукояткой, двух дисковых ножей, катка, ролика и резинового кольца. Общий вес всех этих деталей всего 110 г. Режут так: одной рукой придерживают бумагу, другой быстро ведут ножницы вдоль отрезаемой кромки.

Телевизор «Рекорд» обновлен. Алюминированный укороченный кинескоп улучшает яркость и контрастность изображения, дополнительный доидный ограничитель повышает качество звука. Надежность телевизора увеличена на двести часов.



- МОЖЕТ ЛИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА ИСКАТЬ ЗОЛОТЫЕ КЛАДЫ?
- КАКАЯ ПОЛЬЗА ДЛЯ ГЕОЛОГОВ ОТ «МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МЕЛЬНИЦЫ»?
- НЕ ПОРА ЛИ ПОДУМАТЬ О ЗОНДИРОВАНИИ НЕДР ЛУНЫ?

**НА ЭТИ ВОПРОСЫ
ОТВЕЧАЕТ ДИРЕКТОР
ИНСТИТУТА
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
КИБЕРНЕТИКИ
СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ АН СССР,
ЛАУРЕАТ ЛЕНИНСКОЙ
ПРЕМИИ
Юрий ЖУРАВЛЕВ**

Советская наука помогла внедрить в производство новые технологические процессы, создать мощную атомную промышленность и энергетику, освоить гигантские богатства недр...

Из ТЕЗИСОВ ЦК КПСС
«50 лет Великой Октябрьской социалистической революции»

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МОЛОТОК ГЕОЛОГА

В старом учебнике логики В. Минто есть любопытный пример. В один прекрасный день золотоискателя, прибывшего из Америки в Австралию, поразило сходство холмов близ местного города Балларат с холмами в золотоносном районе Калифорния. Это навело на мысль, что в Балларате, возможно, есть золото. Австралийцам повезло: они нашли среди своих холмов драгоценный металл. Но то было именно счастливое «везение случая». Внешнее повторение рельефа вовсе не гарантирует одинаковых кладов. В таких случаях говорят о неглубоком, поверхностном сходстве.

И все же метод сравнения прочно утвердился в геологии. По-видимому, образование одинаковых полезных ископаемых происходило по всей земле по одинаковым законам. Пусть нам удалось установить, что история геологического развития какого-то района Сибири повторяет историю развития алмазоносного района Африки. Вот тогда-то и можно ожидать, что алмазы в сибирском районе-двойнике тоже найдутся. Кто не слышал об открытии в Сибири знаменитых кимберлитовых трубок? Не случайный прохожий нашел их — на основе сравнительного анализа было сделано точное предсказание. Но как подтвердить сходство геологических структур? Ведь они характеризуются тысячами всевозможных признаков. Адская, изнурительная работа...

А сегодня?

Послушаем, что говорит председатель Сибирского отделения АН СССР Герой Социалистического Труда академик М. А. Лаврентьев:

В работах новосибирских ученых серьезное развитие получили не только классические методы геологии — геохимия, сейсмология, — но и методы математического моделирования геологических процессов. Полученные результаты способствовали открытию в Сибири крупнейших месторождений нефти и газа, месторождений золота, алмазов, редких цветных металлов, развитию поисковых работ на калийные соли и фосфориты.

Математическое моделирование на электронных вычислительных машинах — вот научный метод, которым сегодня вооружаются геологоразведчики. Новый метод родился в организованном недавно институте Новосибирского академгородка — Институте математической кибернетики. Здесь эту проблему исследует молодой ученый, выпускник механико-математического факультета МГУ, член ЦК ВЛКСМ Юрий ЖУРАВЛЕВ. Его кандидатская и докторская диссертации посвящены дискретному анализу — бурно развивающейся ветви современной математической науки. О своих работах, за которые ему вместе с О. Лупановым и С. Яблонским в прошлом году присуждена Ленинская премия, Ю. Журавлев рассказал на страницах № 8 «Техники — молодежи» за 1966 год. Наша беседа — о применении математической кибернетики в геологии.

У каждой решенной задачи есть своя творческая история. Как Вы пришли к идеи применить результаты своих работ в геологии? Узнать об этом будет тем более интересно, если учесть, что в своих статьях ученые излагают, как правило, конечные результаты и доказательства.

— Здесь помогла частая спутница научного творчества — аналогия, хотя и очень непохожая на ту, что когда-то навела на золотые россыпи у австралийских холмов. Довольно давно разработаны способы экономного выявления неисправностей в особо сложных конструкциях, или, как говорят математики, теория диагностических тестов. Занятия этой теорией и беседы с геологами навели на мысль: а ведь формирование крупного месторождения золота или другого редкого элемента вряд ли могло протекать обычным порядком, скорее оно связа-

но с некоторой «геологической неисправностью» в сложной структуре земных недр. Вот такая-то наполовину образная, наполовину рациональная аналогия послужила отправной точкой дальнейшего исследования. Роль аналогий в научном поиске очень любопытна. История творческой мысли знает и удивительно глубокие, плодотворные и обманчивые, коварные аналогии. Но эта интересная тема требует особого разговора.

В чем особенности математического прогнозирования редких химических элементов?

— Чтобы ответить на вопрос, воспользуюсь далеко не строгим сравнением. Школьники иногда любят демонстрировать одну коллективную шутку. Собравшись целым классом, они распределяют между собой слова типа «ящики» и «хрящики». Затем

по команде какого-нибудь заводилы-дирижера все разом произносят эти слова — каждый свое. Получается единое могучее «Ап-чхи!». Но если желающих проделать это найдется лишь три-четыре человека, то «Ап-чхи!» не выходит, а слышны полуразличимые первоначальные слова. В первом случае коллективный возглас складывается под действием большого числа причин, каждая из которых сама по себе влияет мало. Во втором действует небольшая группа основных причин — пример того, что математики называют системой с сильными логическими связями. Если бы мы попытались исследовать формирование возгласов того и другого типа, то в первом случае следовало бы применить методы классической статистики и теории вероятностей, а во втором — логические методы дискретного анализа. При изучении того, как формировались месторождения полезных ископаемых, методы статистики применялись и раньше. Лишь неявно предполагалось, что подземные клады возникали, подобно классному «Ап-чхи!», под влиянием большого числа слабо действовавших причин. Но голос статистики — «музы итогов», как назвал ее один поэт — начинает фальшивить в геологических ситуациях, где надо выявить небольшую группу основных причин. А они-то как раз и порождают те самые «геологические неисправности», которые характерны для особенно крупных месторождений золота и других редких химических элементов. Эти образования мы и называем системами с сильными логическими связями. Сравнивать две или несколько таких систем, используя геологические карты и данные поисковых партий, лучше всего на основе дискретного анализа.

Но данные поисковых геологических партий обычно не приспособлены для обработки «математической мельницей». Требуется ли приданье им какой-либо строгой определенной формы?

— Вся накопленная геологическая информация систематизируется и разбивается на элементарные логические признаки. Приходится ставить ряды таких вопросов, на которые наличная информация допускала бы лишь ответы типа «да» и «нет». Ведь в электронную цифровую машину нельзя вводить сведения вроде: «Возраст геологического пласта такой-то». Нужно применять кодированные характери-

стики. Например, возраст пласта, больший определенного числа лет, обозначить цифрой 1, меньший — цифрой 0. В этом примерно и состоит выработка элементарных логических признаков о местности. Операция довольно трудоемкая, она требует совместных усилий геологов и математиков. Но зато дальнейшее преобразование геологической информации ведет электронная вычислительная машина.

Требуется ли обратный перевод данных математического прогноза на язык геологов?

— Да, требуется, но это задача гораздо легче предыдущей, поскольку вычислительная машина прямо выписывает признаки, по которым можно судить о перспективности поисков полезных ископаемых в данном районе. И это не удивительно: ведь машина проделала около миллиарда операций.

Возрастает ли точность прогнозов после применения логических методов и в какой степени?

— Степень улучшения прогноза оценивать трудно, но можно сказать, что признанные ранее неперспективными районы после машинного логического анализа попали в разряд весьма перспективных.

Обратные воздействия почти всегда возникают в творчестве ученого, проникающего в смежную отрасль знаний. Дало ли Вам решение геологических задач новые идеи в области дискретной математики?

— Такие обратные воздействия оказались довольно значительными. Они привели к постановке математических задач, которые вряд ли могли прийти в голову вне связи с геологическими приложениями. Это задачи теории диагностических тестов и теории автоматов. Вопросы математического моделирования геологических процессов оказались близки проблемам высокой надежности и устойчивости опознавающих автоматов, позволили найти разного рода оценки для работы таких автоматов.

Каковы перспективы применения логических методов в геологии?

— По-видимому, большой комплекс математических методов станет постоянным, как геологический молоток, спутником исследователей земных недр. Следует подчеркнуть: для овладения нашим логическим инструментарием предварительное знакомство с полным университетским курсом математики не обязательно. Вспомним, ведь почти все умеют настраивать телевизор, но лишь сравнительно немногие детально изучили его устройство. Сходное положение и в нашем случае. Здесь скорее необходимо развитие точного мышления и умение пользоваться простыми таблицами, схемами и диаграммами. Нужные профессиональные навыки можно приобрести даже на краткосрочных курсах, которые министерство геологии, находимся, скоро организует.

Ну, а точный характер мышления лучше всего формируется при изучении различных ветвей логики. Здесь нет единого формального аппарата, как, например, в математическом ана-

лизе. Несколько упрощая дело, можно сказать, что получение результатов в области абстрактно-логических дисциплин сводится к многократному решению задач типа «волк — коза — капуста» или трудных шахматных этюдов. Исследователи природы, в том числе и неживой, видимо, будут все чаще сталкиваться с задачами такого сорта.

Быть может, время подумать о математическом зондировании недр Луны? Что Вы скажете по этому поводу?

— Безусловно, логическими методами можно обрабатывать не только геологическую, но и сelenологическую информацию. Разумеется, необходим исходный материал о лунных породах. И здесь слово за лунными автоматическими станциями и космонавтами-изыскателями, которые первыми пройдутся по каменистым дорогам Луны.

Наша беседа окончена. Остается добавить, что разведывательные партии уже отправились на поиски золотых месторождений в районы, указанные вычислительной машиной. Найдены первые куски рудных конгломератов, очень похожих на африканские. Метод сравнения еще раз подтвердил свою плодотворность. Там, где сравнение было не под силу человеку, вооруженному лишь картами и описаниями, это сделала машина. Перспективы у сибирских геологов самые заманчивые. Ведь в Южной Африке в подобных конгломератах золота содержится в тысячу раз больше, чем в россыпях. Ученые показали, что такое соотношение справедливо и для Сибири. Как же богаты недра этого края, если учесть, что из россыпей здесь добыты не один десяток тонн золота!

Да и прогнозы о недрах Луны не такие уж фантастические. Метод сравнения применим и здесь. Взгляните на цветную карту выделенного на фотографии участка лунной поверхности (4-я стр. обложки). Большое красное пятно — кратер Коперник, голубовато-зеленое пятно — район кратера Кеплер. Лунные породы неодинаково отражают излучения различных участков спектра.



Это различие ярко показывает условный цветовой код. Хорошее отражение ультрафиолетовых лучей обозначается синим цветом, слабое — желтым, хорошее отражение красных лучей кодируется красной, а слабое — голубовато-зеленой краской. Если в районе какого-то цвета будет обнаружен ценный минерал, то его находку можно ожидать и в других районах того же цвета. Цепочки аналогий по-прежнему действуют. Но это уже не поверхностные аналогии типа «повезет — не повезет», а глубокие выводы научной мысли с ее самым удивительным свойством — способностью предсказывать.

Беседу вел В. ОРЛОВ

Об этом мы когда-то писали

1917. 1967

СИГНАЛЫ ИЗ МИРОВОГО ПРОСТРАНСТВА

Сможет ли пилот будущего ракетного корабля, залетев далеко в мировое пространство, держать связь с Землей с помощью сигналов? Удастся ли ему сигнализировать на Землю хотя бы о месте своего пребывания?

В нашем случае на радио возлагать надежд не приходится. Земной шар окружен так называемым «слоем Хивисайда» — атмосферным слоем, простирающимся на значительной высоте. Слой Хивисайда обладает электропроводностью и поэтому, подобно металлическому слою, является преградой для электроволн.

Остается воспользоваться другим средством беспроводной связи — световой сигнализацией. Можно обойтись и без искусственного источника света, если воспользоваться отраженным светом Солнца.

Солнечный телеграф пригоден не только для сигнализации на Землю с лунной орбиты, он сможет действовать и из гораздо более удаленных мест солнечной системы, например с ближайших точек орбиты Марса [расстояние около 70—80 млн. км].

«ТМ» № 4, 1938 г.

ЛАГАД ЧЕРЕЗ ПРОЛИВ

Не так давно в нашей стране побывали французские инженеры. Они знакомились с советским оборудованием для проходки туннелей.

О том, что такое туннель под Ла-Маншем, рассказывает французский инженер Константин ФЕЛЬДЗЕР, специалист в области автоматизации оборудования. В прошлом он — летчик эскадрильи «Нормандия — Неман».

Человечество уже давно может поставить прекрасный памятник самому себе. Однако то ли pragматический характер мышления, то ли скромность всегда ведут к тому, что памятниками коллективному или индивидуальному гению становятся мосты и башни, небоскребы и тунNELи.

В 1975 году туннель под проливом Ла-Манш пропустит первый поезд. Позади 160 лет колебаний и споров. Коварство пролива, унесшего на протяжении всей истории мореплавания жизни множества людей, будет побеждено.

Мысль о строительстве моста между Англией и Францией далеко не нова. Ее отцом обычно называют инженера-строителя Матье, представившего в 1802 году первый проект туннеля Наполеону Бонапарту. Прошло больше полутора столетий беспрерывных поисков и предложений, и только в 1955 году англичане, традиционно считавшие, что чем выше забор, тем лучше соседи, согласились покончить со своей природной изоляцией.

Исследовательская группа Ла-Маншского туннеля (ИГЛТ) начала свою работу с разрешения старинного спора между железнодорожными и шоссейными дорогами. Существовало два основных варианта — шоссейный мост и железнодорожный туннель. (Компромиссный вариант «мост — туннель — мост» сразу же был отвергнут, поскольку он объединял недостатки того и другого предложения и был очень сложен технически.) Эксперты, тщательно взвесив все «за» и «против», высказались в пользу железнодорожного туннеля.

53 километра 450 метров уникальной дороги (36,45 км под морским дном и 17 км железнодорожных линий на поверхности) соединят две страны. Конечные пункты трассы будут на английском побережье, близ Фолкстона, а на французском — в Кале, откуда пойдут составы в Париж, Брюссель и на юг Франции.

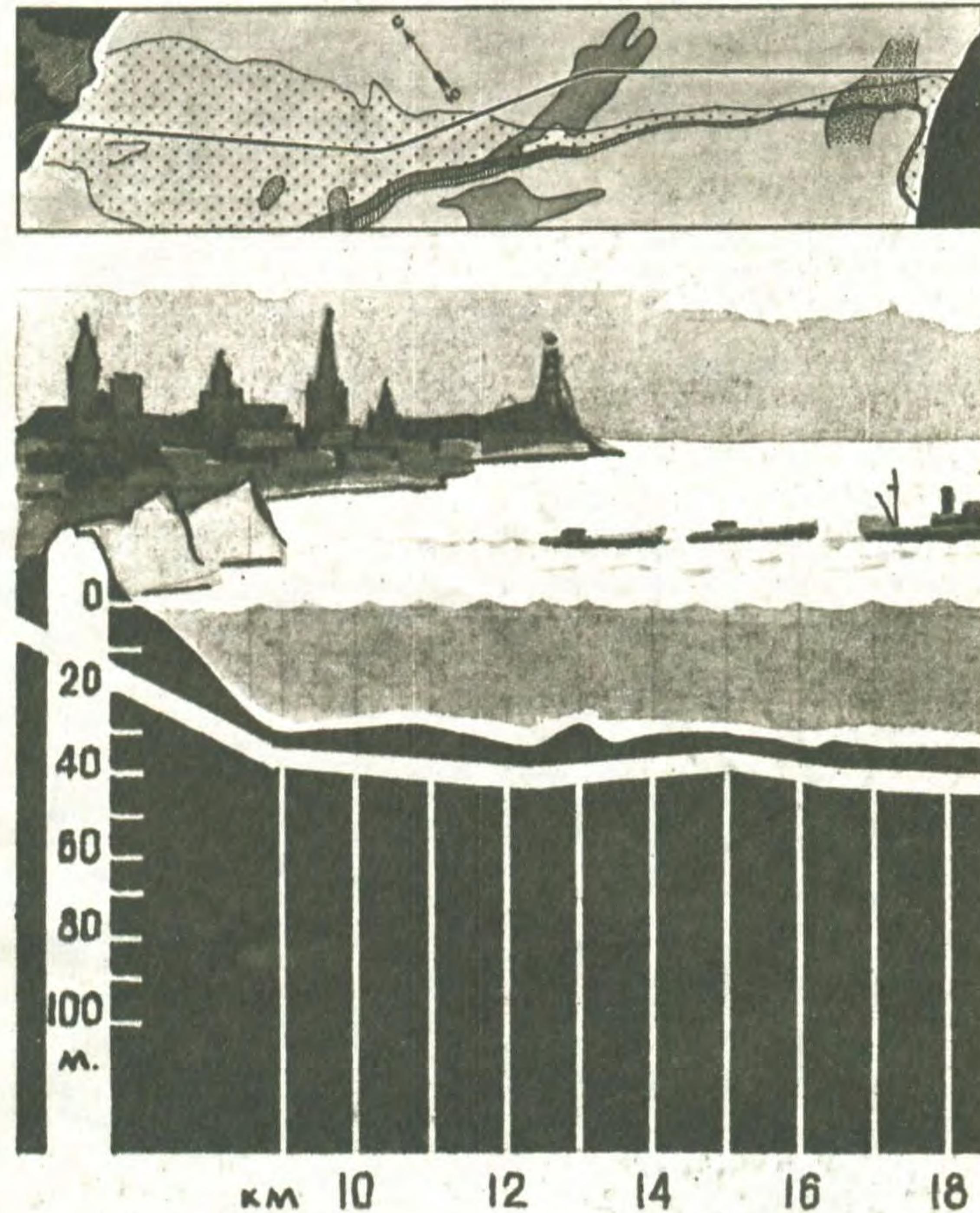
1964 и 1965 годы между Англией и Францией ходили корабли ИГЛТ, напоминая своим передвижением странный, но строгий порядок на игрушечной железной дороге. Гремели взрывы — с помощью ударных волн изучали географию и структуру дна пролива. Кроме того, понадобилось собрать множество точных данных о глубинах, течениях, грунтах, рельфе дна, химическом составе морской воды и т. д.

Люди с трудом приспособливались к скверному характеру Ла-Манша. Метеорологические предвидения, как известно, и на суше далеко не всегда оправдываются, а здесь, в море, неожиданные туманы или штормы очень тормозили ход исследований.

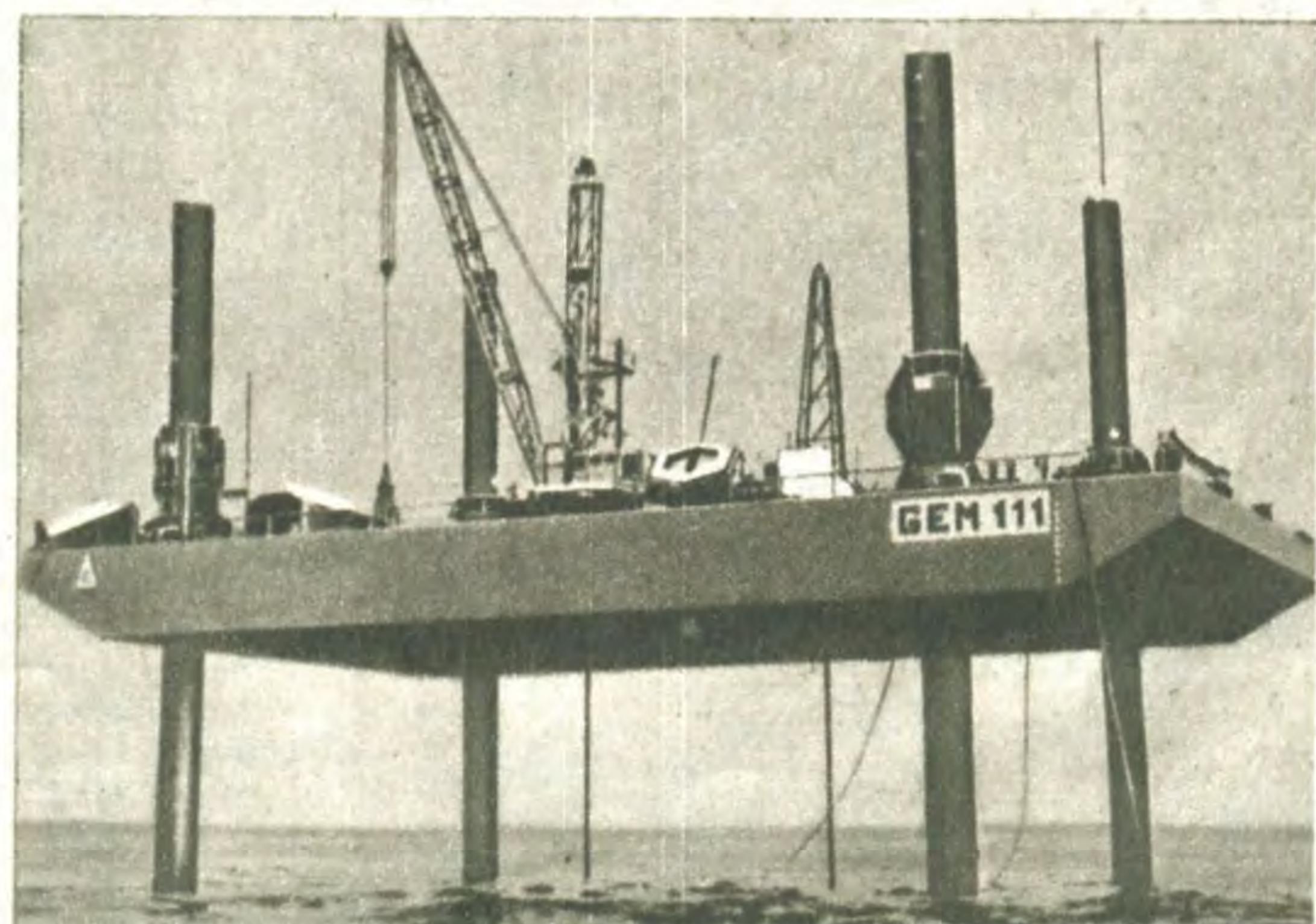
Одновременно с геофизической разведкой велось глубинное бурение в море и на побережье. Бурение со спе-

циально оборудованных кораблей, увы, оказалось неудачным. Сопротивляющийся Ла-Манш упрямо ломал или перекаивал обсадные трубы. Хорошая погода ни разу не держалась дольше пяти дней кряду! Пролив выиграл первый раунд — бурение с кораблей признали нецелесообразным. Понадобилась независимая от состояния поверхности моря система труб и штанг. И вот летом 1965 года две буровые платформы вышли в море. Первые же керны, извлеченные из скважин, показали, что дно Ла-Манша будто специально предназначено самой природой для железнодорожного туннеля.

Каждый год в проливе проходит свыше 300 тысяч судов. Чудовищная, ярмарочная толкотня кораблей никак не способствовала исследованиям. Геодезистам приходилось изворачиваться и придумывать совершенно необыкновенные бакены, расфранченные, как цирковые слоны. Их



Бурильная платформа ОЕМ-111. Прямоугольный ponton на четырех колоннах, уходящих в дно на глубину до трех метров. По этим колоннам во время шторма платформа поднимается над волнами на домкратах.



красили в самые яркие цвета, устанавливали на них колокола, сирены, фальшфейеры и радарные отражатели.

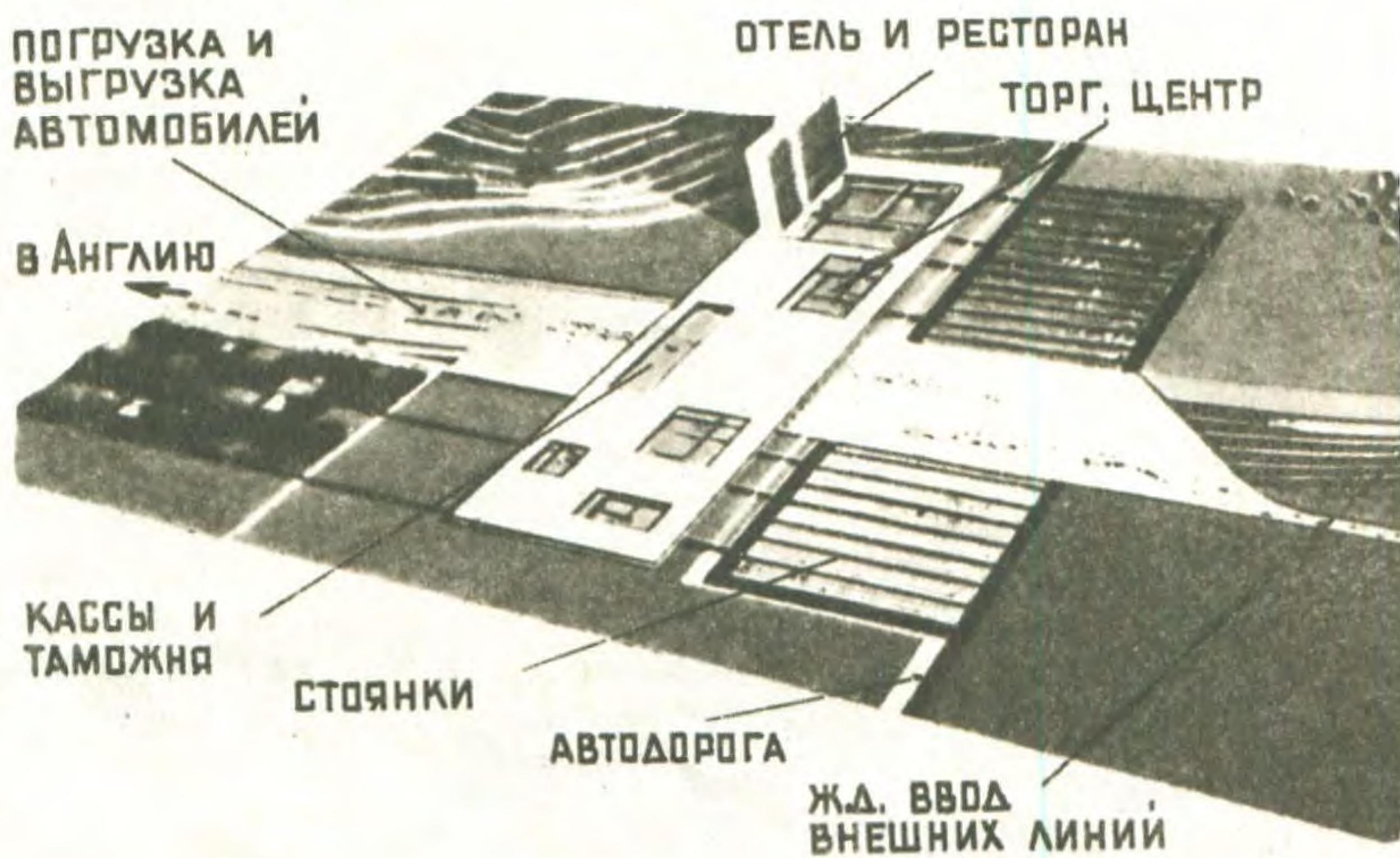
Результаты разведки подтвердили предположения инженеров — туннель можно строить.

К 1975 году он будет представлять собой две 6,5-метровые галереи (по одной для каждого направления) и отдельную галерею обслуживания, соединяющуюся с главными через каждые 250 метров.

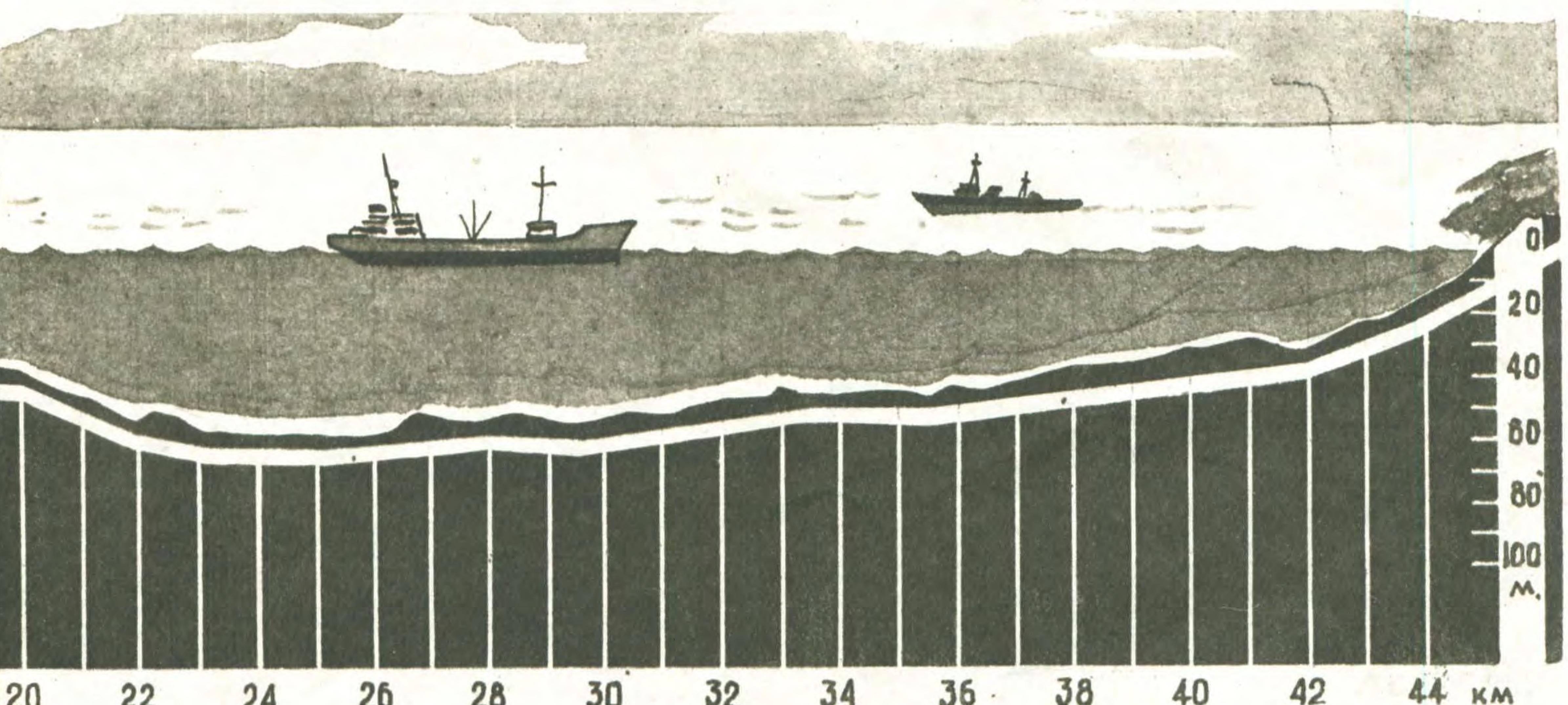
Весь путь от станции «Англия» до станции «Франция» займет 45 минут. Для туннеля спроектирован специальный двухъярусный вагон, вмещающий по 150 автомобилей на каждом ярусе. Чтобы погрузить или выгрузить эти 300 автомашин, понадобится всего лишь 20 минут. На вокзалах дебаркадеры устроены на уровне каждого яруса. Правый на уровне верхней площадки, а левый на уровне нижней.

Сейчас в Англии живет около 53 млн. человек. Если абсолютно все англичане вдруг соберутся съездить на машинах на Континент (так они называют Европу), то эта веселая компания путешественников проедет через туннель всего... за полгода.

Итак, история проекта туннеля под проливом Ла-Манш подходит к финалу. Очень скоро будет назначена дата первого удара киркой, который возвестит о начале грандиозной стройки. Пройдет еще несколько лет — и туннель под морским дном соединит два государства.



Проект французского вокзала туннеля.



КТО И КАК БУДЕТ СТРОИТЬ ТУННЕЛЬ

Жребий брошен. Строительство туннеля под Ла-Маншем будет закончено в 1975 году. Надеемся, что это произойдет именно так. Пока, к сожалению, еще существуют некоторые неясности в вопросах финансирования этого огромного проекта.

Правительства обеих стран условились, что основные расходы — 170 млн. фунтов стерлингов будут покрыты частными компаниями. Но экономисты уверены — без государственных субсидий дело не пойдет. Это основное затруднение, которое, по-видимому, оттянет срок завершения строительства.

Грубо говоря, за последнее столетие тунNELи здорово подорожали. Например, проект, предложенный в 1880 году, при осуществлении должен был стоить только 5 млн. фунтов стерлингов.

На протяжении 160 лет инженеры, ученые и просто эксцентричные мечтатели выдумывали самые разнообразные варианты связи Англия — Континент.

Одни предлагали приподнять над водой отмель Верн Бэнк и устроить на ней промежуточную станцию подводного метрополитена, другие предлагали цепные мосты через Канал (так называют Ла-Манш в Англии), третьи — прерывистые системы для пропуска судов из деревянных или металлических понтона.

В 1872 году было образовано первое «Товарищество туннеля через пролив Ла-Манш». Три года спустя Англия и Франция подписали договор и уточнили все детали: стоимость проезда, форма кондукторов и машинистов, жалованье директору дороги и т. д. и т. п. Но проповеди купечество поторопилось.

Британские военные круги, считая эту связь стратегически невыгодной, традиционно проваливали предложение за предложением. В то время особенная, чисто географическая изоляция Англии считалась у военных совершенно удивительным, недостижимым в Европе везе-

нием. Генералы (и не только английские) заявляли, что такой туннель — открытая дверь для вторжения. В лондонских газетах появлялись ледяные кровь рассказы о том, как солдаты «одной» из европейских держав, переодетые мирными путешественниками, вынимают из саквояжей револьверы и складные ружья, офицеры выхватывают из зонтиков шпаги и атакуют британскую твердыню изнутри. Вполне естественно, что соглашение 1875 г. осталось на бумаге.

Прошедшее столетие изменило технику. Из слов, некогда сказанных одним английским фельдмаршалом — «Появление такого туннеля уничтожит островной характер нашей территории!» — ветер истории выдул запах пороха. Однако было бы неправильно считать, что только появление авиации и ракетного оружия сделало возможным строительство туннеля. По-видимому, здесь дело совсем в другом: в удивительной коммуникативности нашего XX века.

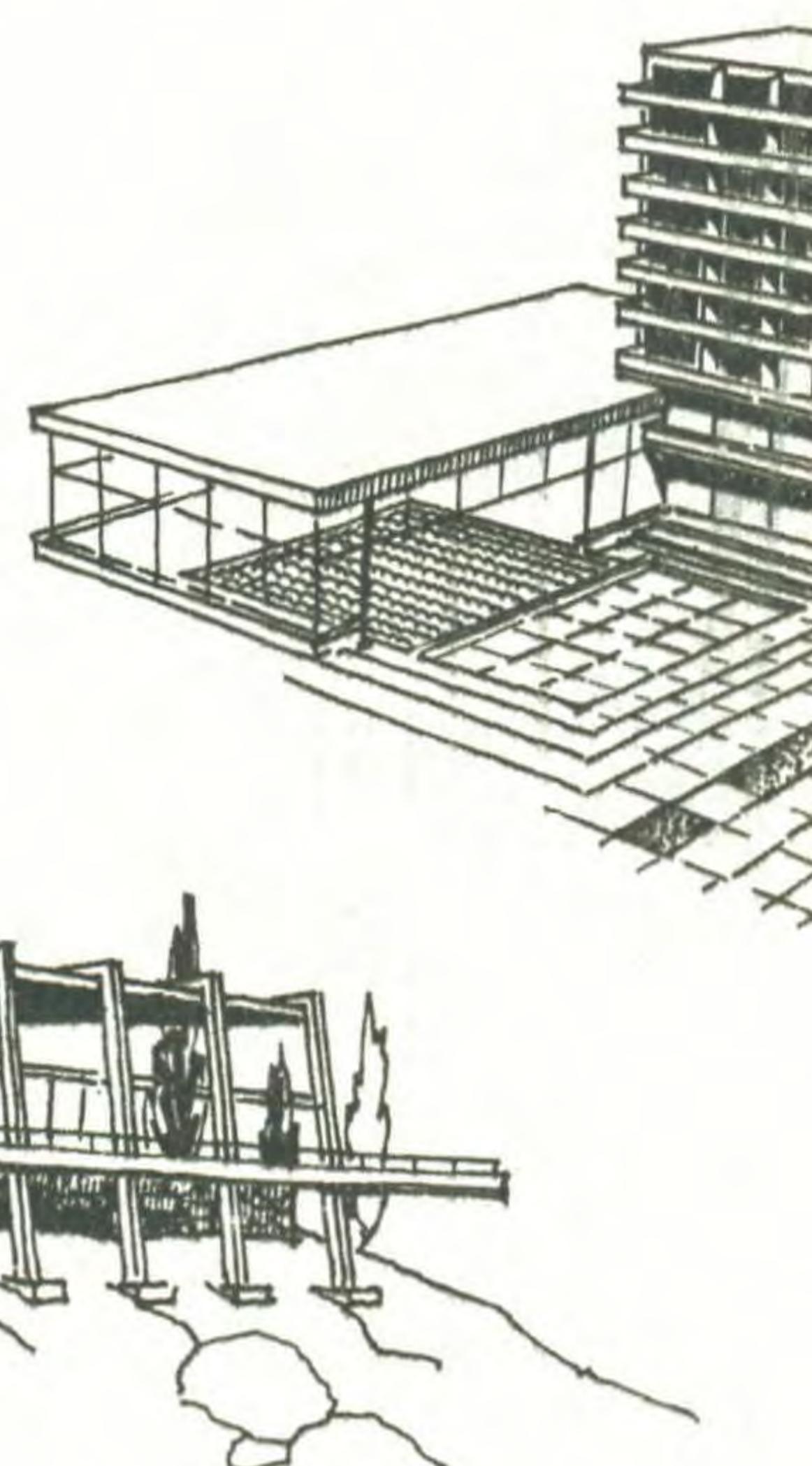
ДОМА М



ЕРЕВАН

Трансформируемый зрительно-спортивный зал на 800 мест. Помимо того, что внутренний объем зала изменяется, задняя стена в необходимых случаях отодвигается и зал как бы сливаются с наружной огромной террасой.

Внутри дома — плавательный бассейн с зеркалом 12×25 метров и кафе на 300 мест.

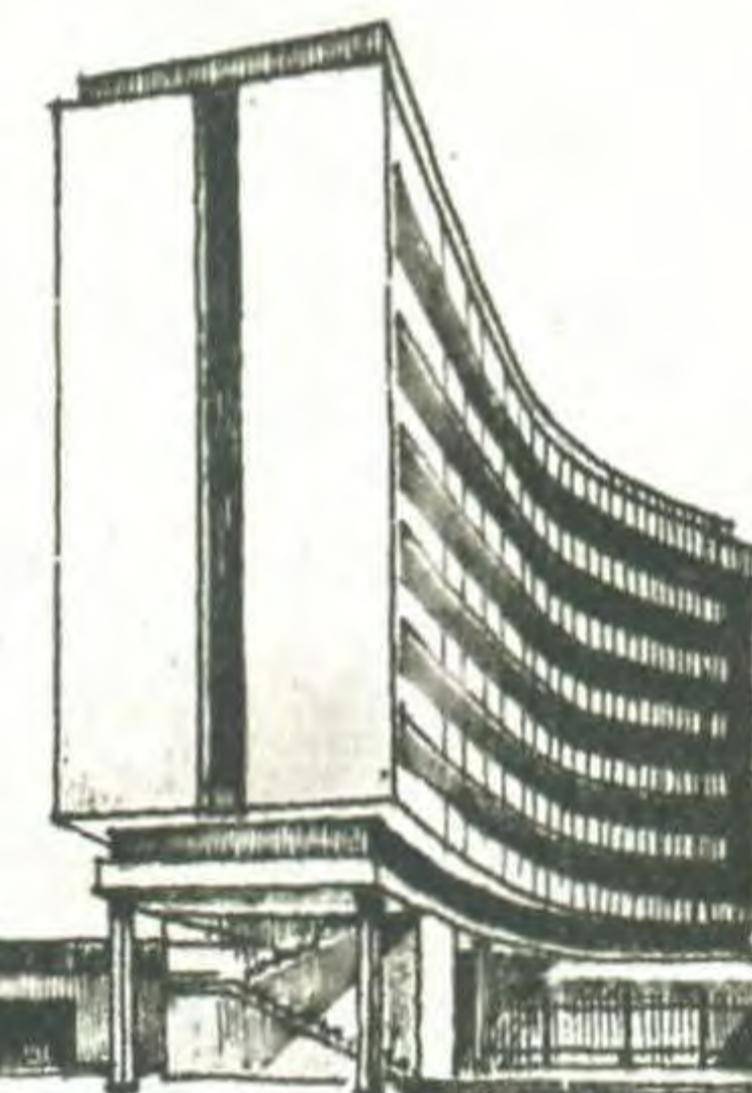
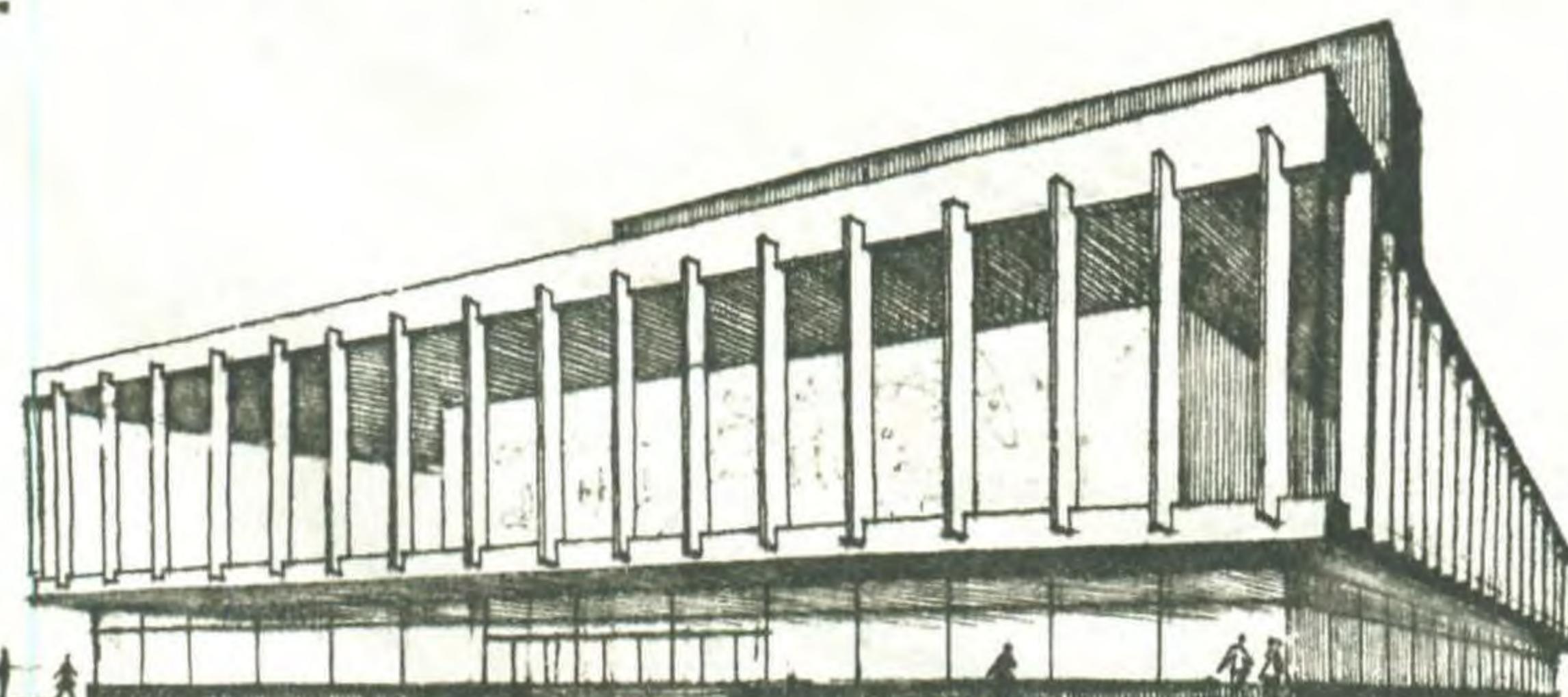


Вы видите на этом развороте — дома молодежи. Все они не похожи друг на друга, хотя и подчинены единным целям. Уже строятся (а в некоторых случаях утверждаются проекты) Дома молодежи в Риге, Минске, Краснодоне, Тбилиси, Ереване и других городах нашей страны.

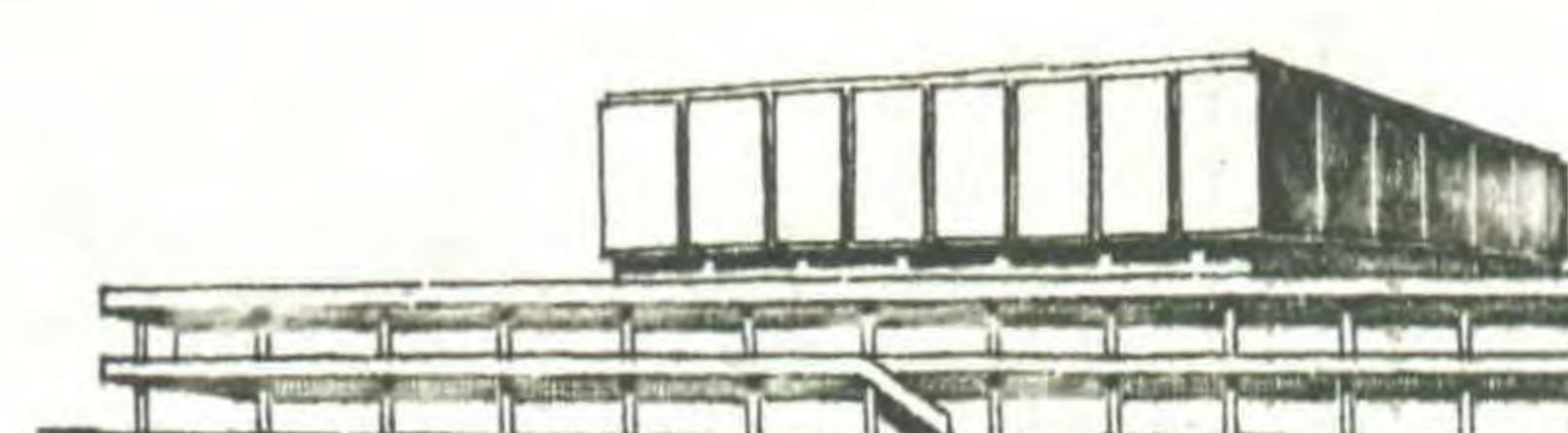
Панно художника Завена Дарбиняна, которое вы видите на 1, 2 и 4-й страницах обложки, выполнено из цветной смальты — кусочков окрашенного стекла. Смальта, сделанная на лисичанском заводе, необыкновенно разнообразна: только одного белого цвета семь оттенков. Огромное панно — общая площадь 180 кв. м — делалось, по существу, дважды. Сначала в мастерской художника собрали панно целиком, для того чтобы разрезать его на 240 кусков — фрагментов. Затем каждый фрагмент был бережно упакован и отправлен в Комсомольск-на-Амуре. И уже там, на месте, началась сложная работа, напоминающая головоломку. Каждый фрагмент лег на свое место на огромной, вытянутой, поблескивающей гранитной крошки стенке. Так возникла эта многоцветная, играющая матовым блеском картина, которую видно издалека по Амуру.

ЦЕЛИНОГРАД

Трансформируемый зрительный зал на 800 мест, используемый и для спортивных мероприятий. Бассейн, комнаты для занятий. Иногда все перегородки убираются, и дом становится одним огромным залом.



РИГА
Слева
лодых т
с ресто
трансфор
но-спорт
ты разл

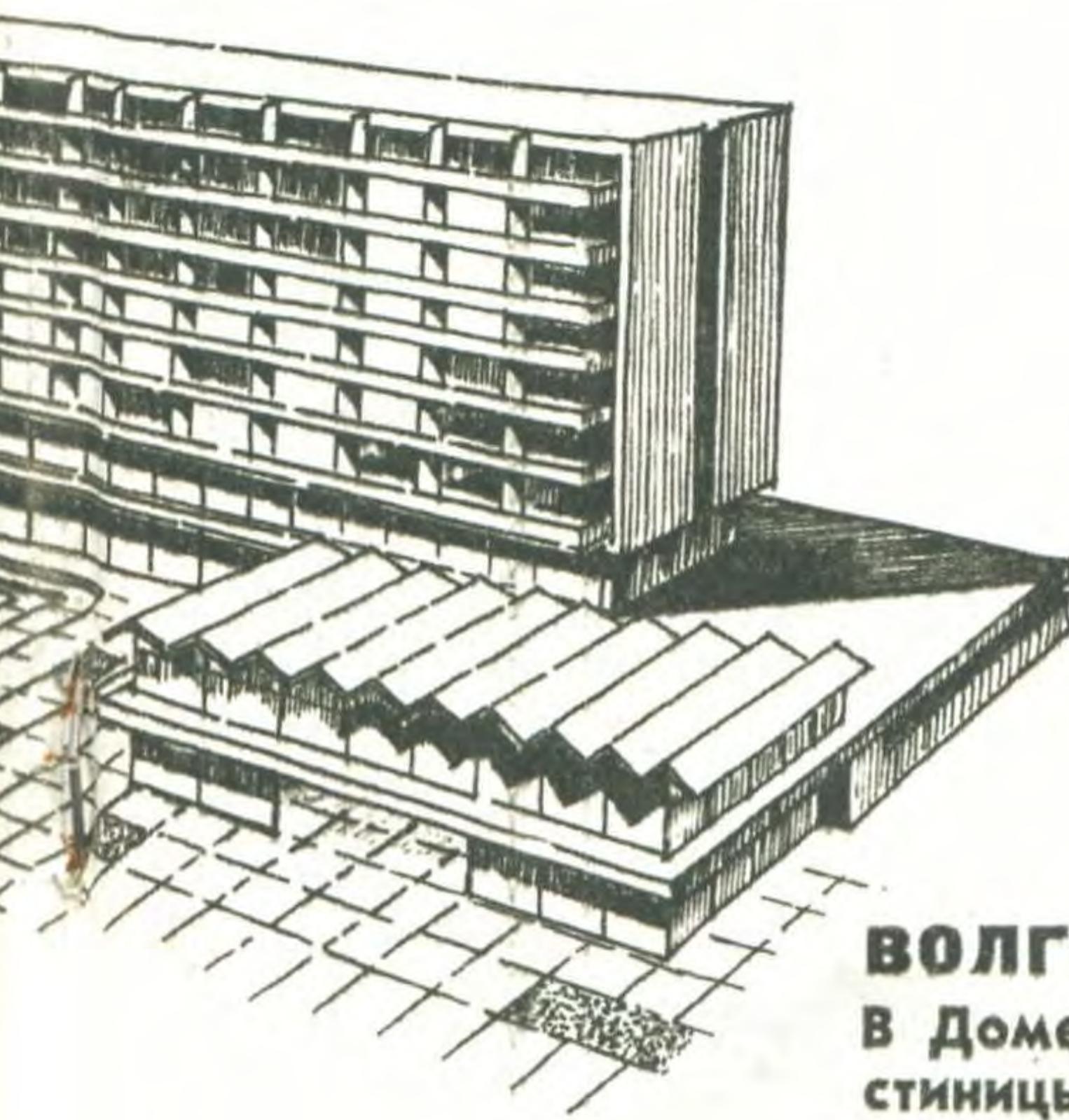


ЛЕНИНГРАД

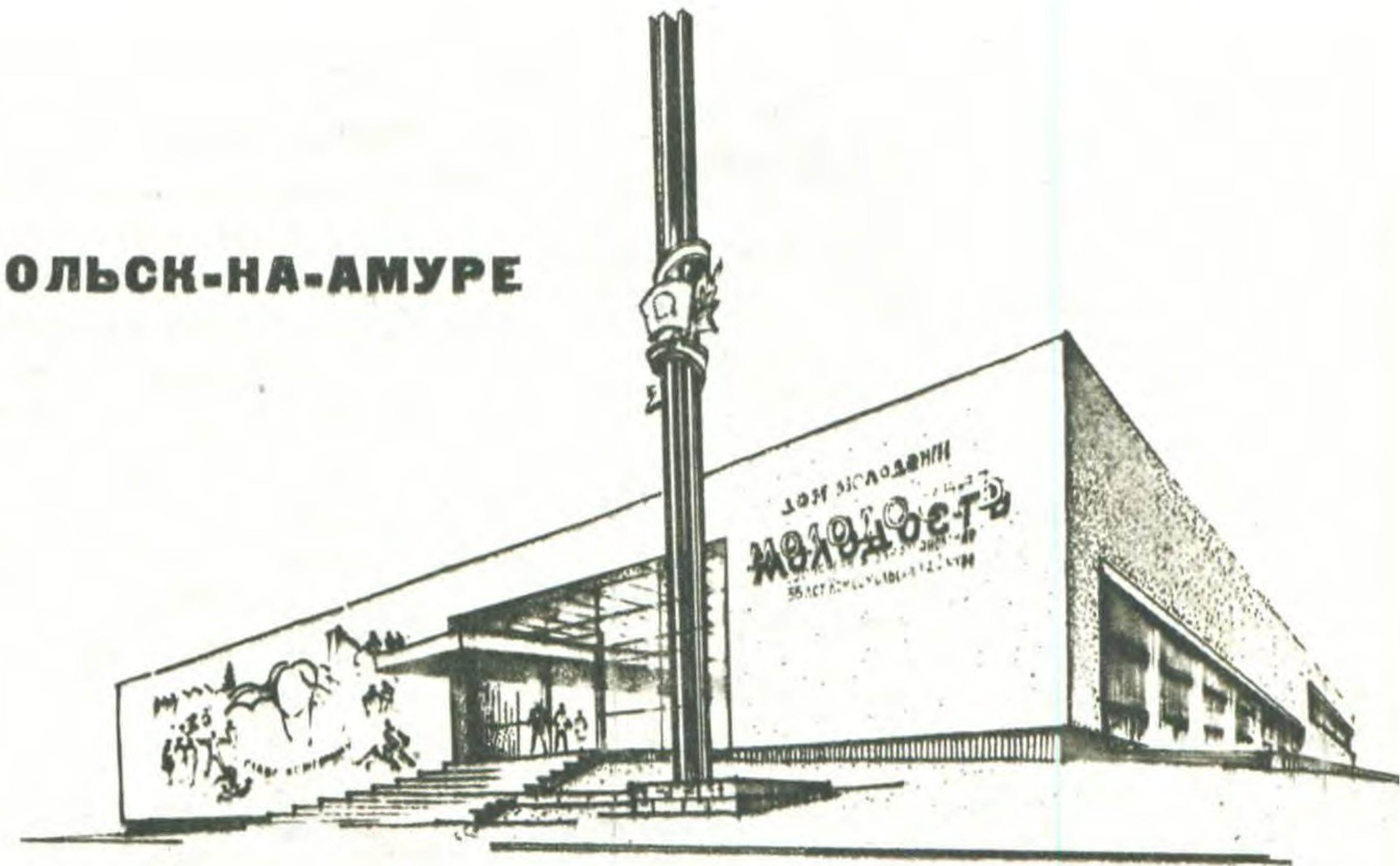
Кроме большой гостиницы для молодежного туризма и зрительного зала на 800 мест, зимний сад площадью 450 квадратных метров.

Рисунки архитектора
Вадима ИВАНОВА

ДОМ МОЛОДЕЖИ



КОМСОМОЛЬСК-НА-АМУРЕ



ВОЛГОГРАД

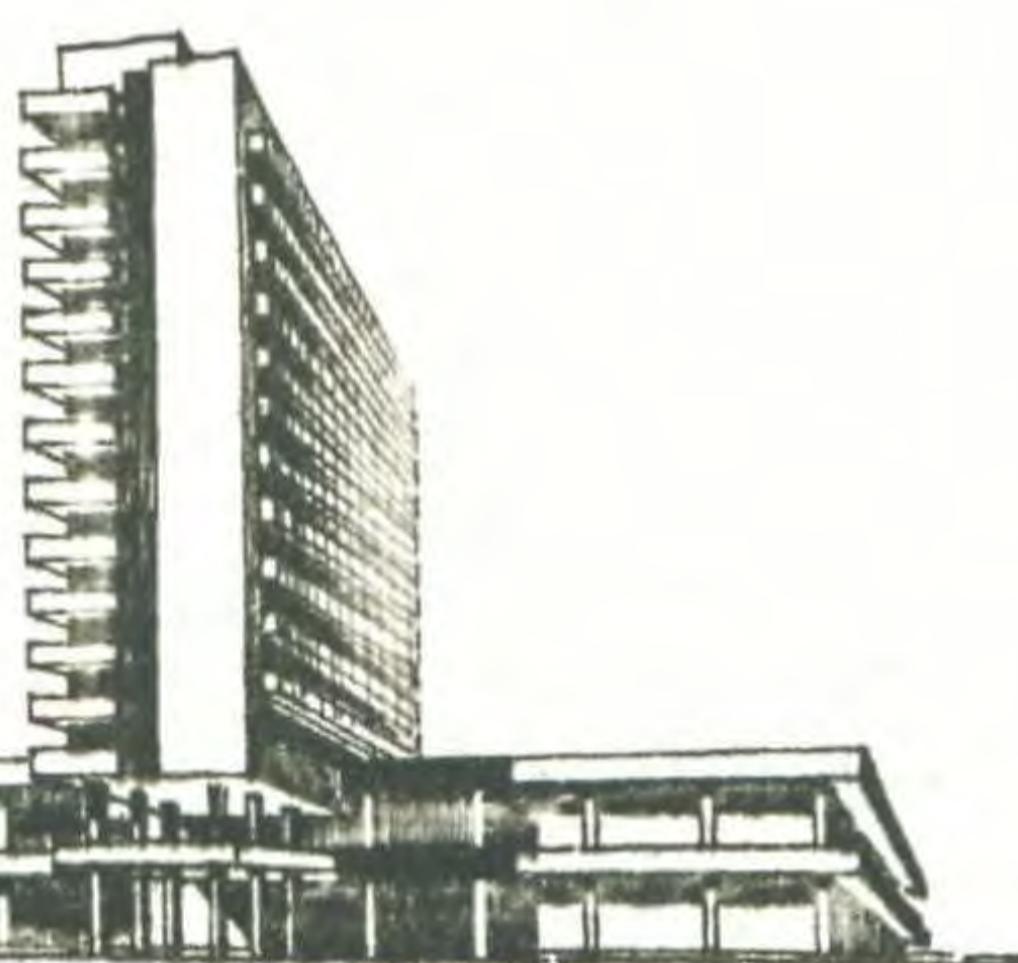
В Доме молодежи, кроме гостиницы на 600 мест, еще плавательный бассейн, гимнастический зал, кружковые комнаты и кафе на 300 мест.

— гостиница для моряков на 600 мест, слева — зрительный зал и коммуникационных секций.



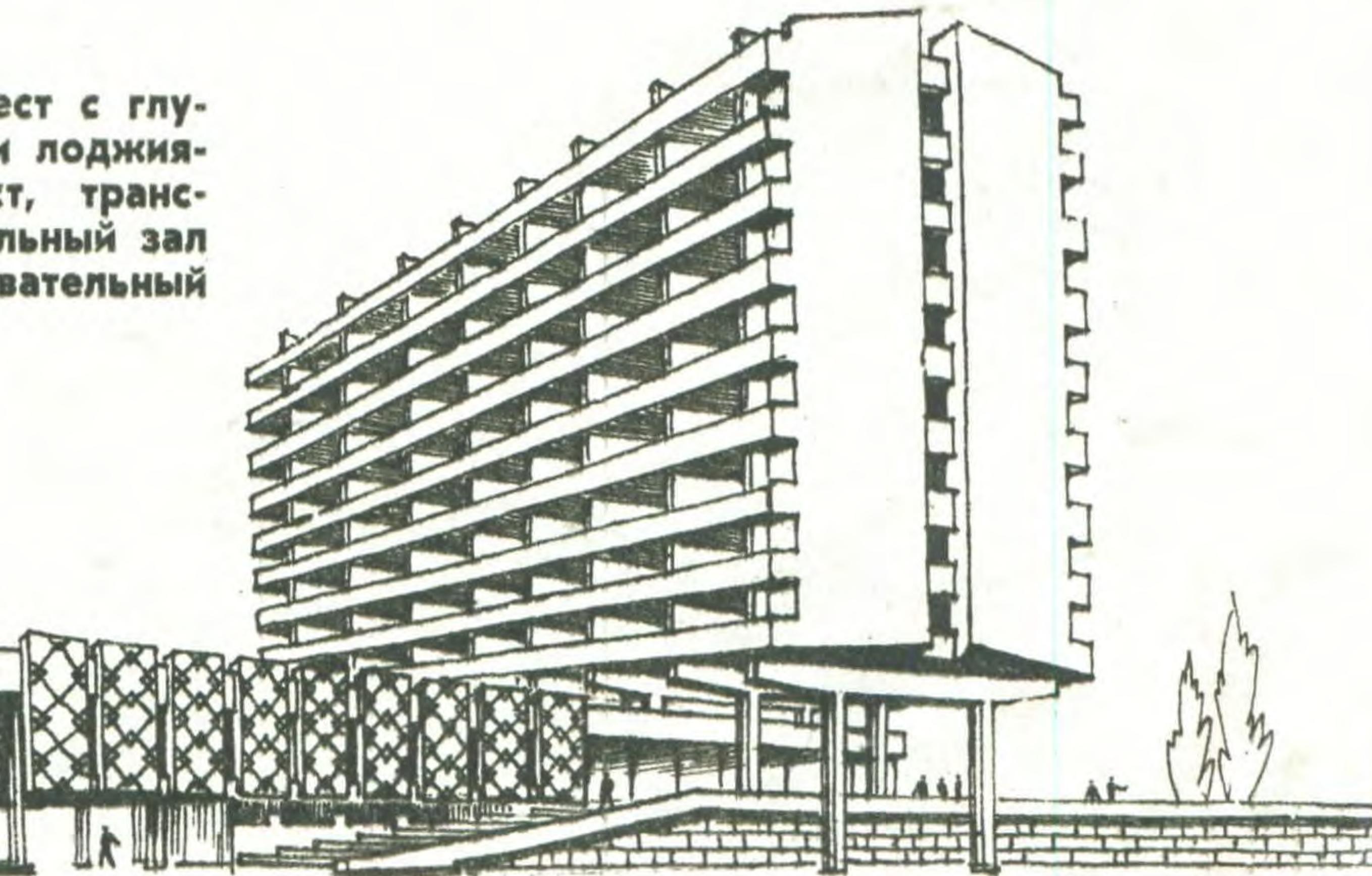
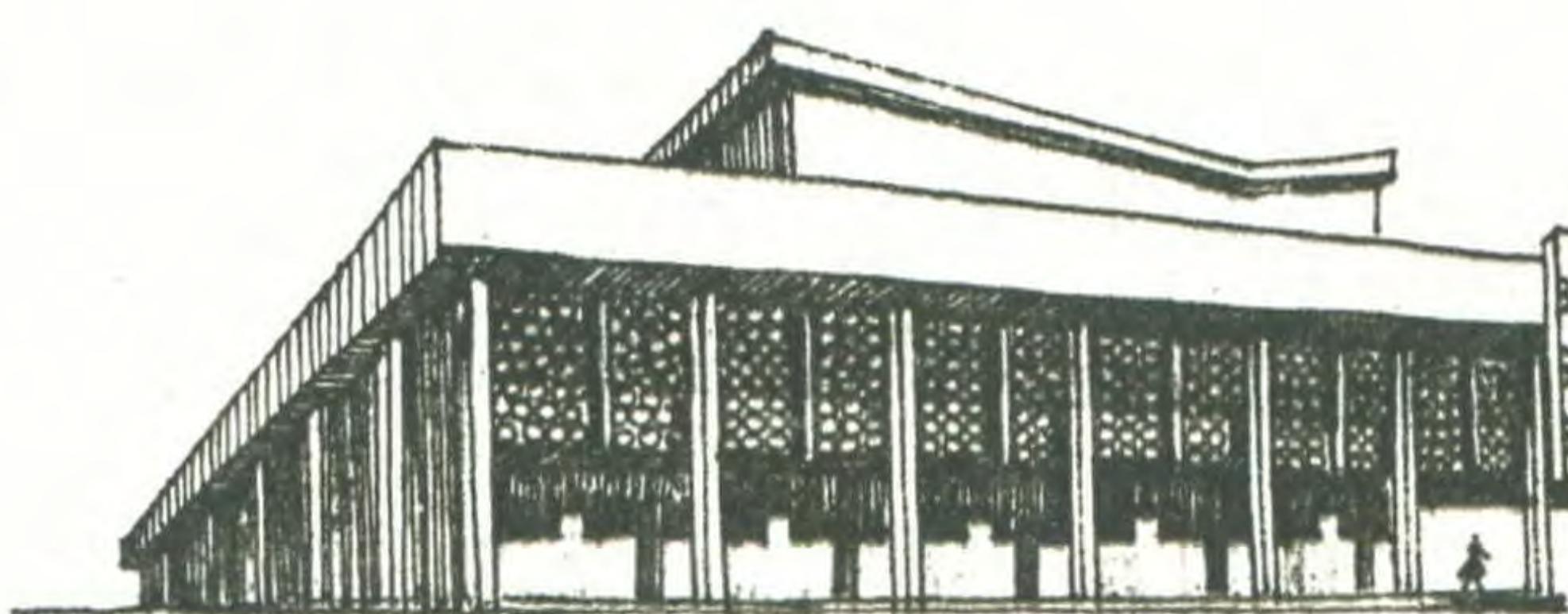
КРАСНОДОН

Справа — мемориальный музей, посвященный подвигу молодогвардейцев в годы Великой Отечественной войны, слева — зрительный зал на 300 мест и молодежное кафе на 80 мест.



ТАШКЕНТ

Гостиница на 400 мест с глубокими, затененными лоджиями, кафе на 300 мест, трансформируемый зрительный зал на 800 мест и плавательный бассейн.



ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. Мы играем в волейбол

Так назвал свой необычный снимок фотокорреспондент Лев Бородулин. Он сумел поместить в одном кадре всех участников игры, которые расположились по окружности. Затвор фотоаппарата щелкнул в тот момент, когда мяч взлетел над широконогим объективом со специальной сферической линзой.

2. В свете тлеющего разряда

Чудовищной силы вихрь обрушился на маленький конус со скругленной вершиной. Его обдувают в аэродинамической трубе струей азота со скоростью, в 22 раза превышающей скорость звука! Температура у поверхности конуса перевалила за 1000°, появилась белая пелена конденсирующегося азота (на правом снимке). Но сильным перехлаждением струи можно сохранить азот газообразным и при температуре 1300° — тогда он образует возле конуса хорошо видимую ударную волну сиреневого цвета (левый снимок). Этот оттенок возникает потому, что в ионизированном газе происходит тлеющий электрический разряд.

3. Если не верблюд, то...

Если бы верблюд из притчи действительно прошел через игольное ушко, наверно, он претерпел бы какие-нибудь изменения. Во всяком случае, это справедливо для луча гелий-неонового лазера, проникающего через квадратное отверстие размером 1×1 мм в металлической пластинке. В результате возникает красивое свечение в виде креста. Опыт помогает изучать структуру лазерного луча, выявляя когерентность (то есть согласованность фаз) электромагнитных колебаний. Лучи обычного красного цвета дали бы гораздо более размытую картину. В опыте не применялось никаких линз, было лишь сделано увеличение снимка в 10 раз при печати.

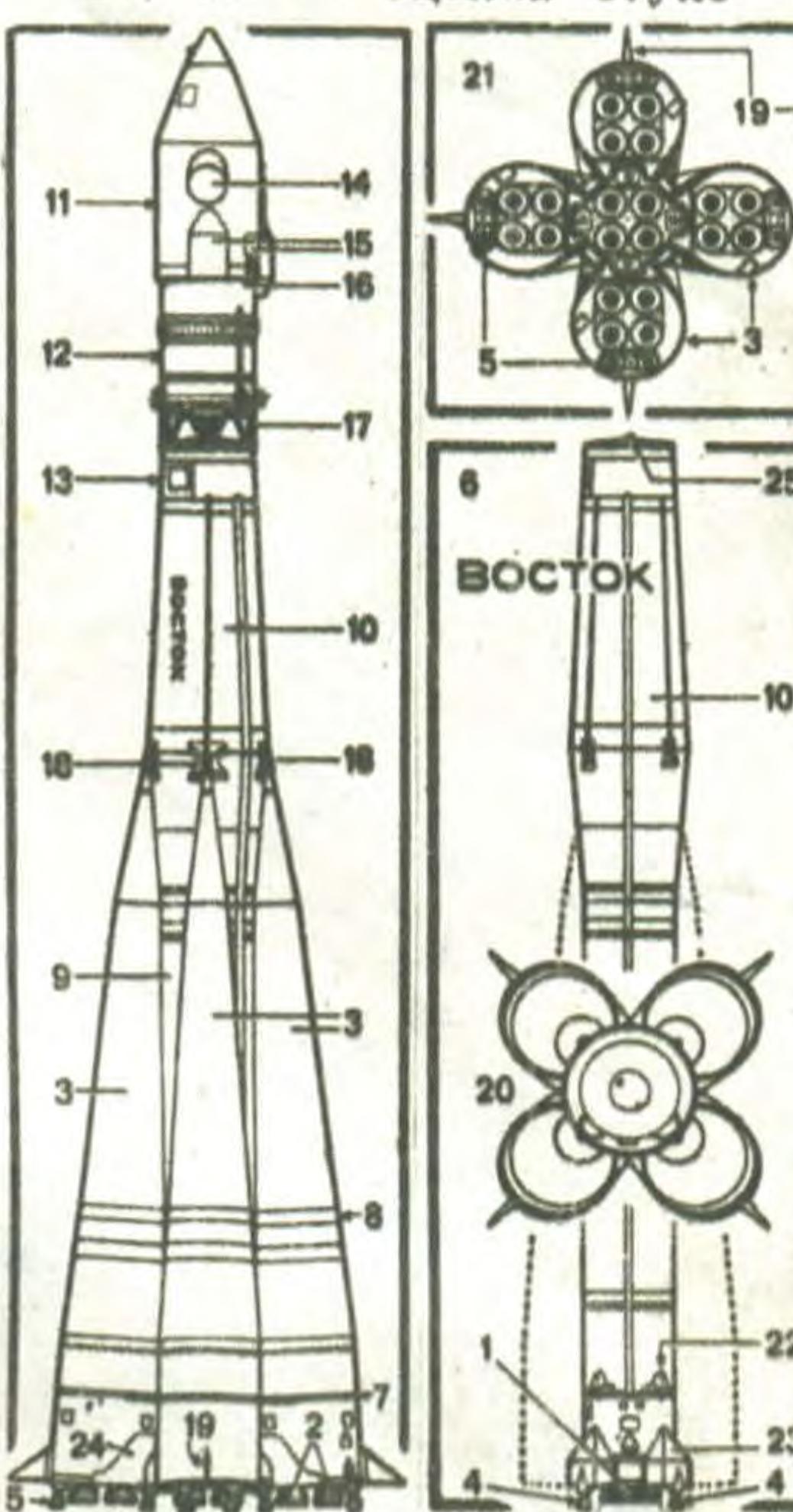
4. На этой ракете летал Юрий Гагарин

Помните знаменитое «Поехали!», произнесенное Юрием Гагарином 12 апреля 1961 года, когда двигатели мощной трехступенчатой ракеты «Восток» плавно отделились от Земли удивительное создание советских конструкторов? Теперь могучая ракета, которая впервые в истории подняла человека в космические высо-

ких экспонатом Выставки достижений народного хозяйства СССР в Москве.

Ракета-носитель состоит из шести блоков и головного обтекателя, который защищает космический корабль от аэrodинамических нагрузок в плотных слоях атмосферы во время выведения его на орбиту. Первая и вторая ступени включают в себя центральный и четыре боковых блока, где размещены жидкостные реактивные двигатели. Третья ступень оснащена самостоятельным двигателем. В сумме мощность двигательных установок ракеты-носителя «Восток» составляет около 20 млн. л. с. Общая длина ракеты — 38 м, а диаметр ее у основания — более 10 м.

СХЕМА РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «ВОСТОК»: 1 — двигатель с четырьмя соплами центрального корпуса ракеты (вторая ступень, запускаемая одновременно с ускорителями); 2 — двигатель с четырьмя соплами ускорителя; 3 — ускорители; 4 — пилотажные двигатели — «верньеры» центрального корпуса; 5 — пилотажные двигатели — «верньеры» ускорителей; 6 — центральный корпус без ускорителей; 7 — нижнее крепление ускорителей; 8 — основное верхнее крепление ускорителей; 9 — нижний бак горючего двигателей второй ступени; 10 — верхний бак горючего двигателей второй ступени; 11 — предохранительный обтекатель корабля «Восток»; 12 — третья ступень с моносоплом, работающим также на жидкок топливе; 13 — сцепка ступеней



ней ракеты; 14 — люк корабля «Восток»; 15 — обтекатель и ракеты отделения корабля; 16 — сцепка корабля с третьей ступенью; 17 — трубопроводная система связи 2-й и 3-й ступеней; 18 — место разъема ускорителей; 19 — опрение подвижных стабилизаторов, участвующих в управлении полетом ракеты; 20 — вид ракеты сверху; 21 — вид ракеты снизу, видны 32 сопла, работающие при старте (20 главных сопел и 12 верньерных); 22 — крепление блока двигателей к центральному корпусу; 23 — обтекатели верньеров, питающихся тем же турбонасосом, что и главные двигатели; 24 — термоизоляция ускорителей; 25 — крышка верхнего бака горючего.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ: общая длина — 38 метров; максимальный диаметр ракеты — 10,30 м; длина центрального корпуса — 28 м; максимальный диаметр центрального корпуса — 2,95 м; длина ускорителей — 19 м; максимальный диаметр ускорителей — 3 м; общая длина третьей ступени — 10 м; максимальный диаметр третьей ступени — 2,58 м; вес космического корабля (с космонавтом на борту) — 4275 кг; общая мощность всех двигателей — 20 миллионов л. с.

5. Диагноз ставят изотоп

Достаточно ввести с поваренной солью в организм человека одну стотысячную миллиграмм радиоактивного натрия, как счетчик обнаруживает излучение его атомов. Радиоизотоп хрома, например, позволяет определить степень продолжительности жизни кровяных шариков, которые сохраняются в среднем 120 дней. Если излучение шариков, меченных атомами хрома, показывает другую цифру, это может говорить о заболевании крови. Вот почему за плотным защитным стеклом с напряженным вниманием склонился человек. Он — лаборант клиники сегодняшнего дня. Он работает с радиоактивными помощниками врача.

6. Ген на витрине

Не правда ли, любопытно увидеть, как выглядит ген — материальный носитель наследственности? Несмотря на свои крохотные размеры (на модели он увеличен в 289 400 раз), он обладает внушительной структурой со сложным строением. Цветом выделены различные молекулярные группы, входящие в состав гена.

Шедевры в кредит

Как быть, если научная проблема обещает интересный результат, а ученым по тем или иным причинам не может довести работу до конца? Мнение большинства исследователей — публиковать!

● Вот, например, суждение Пьера Ферма о своем сочинении «Введение в теорию плоских и пространственных мест»: «Мы не раскаиваемся в написании этого преждевременного и не вполне зрелого сочинения. Действительно, лучше не утаивать от последующих поколений еще не оформленные плоды разума. Благодаря новым открытиям науки первоначально грубые и простые идеи как укрепляются, так и множатся».

● Явление колебательно-волновых движений струи Д. И. Менделеев обнаружил, подобно Архимеду, в ванне во время лечения на курорте. Вернувшись к работе, ученым напечатал в 1904 году статью «Колебания при истечении», где указал: «Я полагаю излишним вдаваться в объяснение причин и не могу остановиться на закономерностях, управляющих явлением, предоставляя дальнейшее изучение предмета другим исследователям, более меня свободным и снабженным запасом сил, которых у меня на старости лет осталось уже немного...» Статья Менделеева действительно оказалась началом целой серии исследований, причем основные результаты были получены уже после Октября. Открытые закономерности нашли применение в самых неожиданных областях: при расчете плотин гидроэлектростанций, двигателей внутреннего сгорания, дождевальных машин и даже агрегатов для дубления кожи.

● Советский физик Я. И. Френкель часто публиковал свои работы, даже если ему не удавалось найти полного и строгого решения. И, по словам академика А. Ф. Иоффе, это не было вызвано торопливостью: «Здесь сказывался в Якове Ильиче учитель, руководитель школы. Он передавал подмеченные им связи, раскрывал новый уголок физической картины, как бы говорил: «Вот мысль, в которой есть здоровое ядро. Постарайтесь его развить — это благодарная тема для теоретика».

● Сравнительно недавно советский математик академик В. М. Глушков как бы подвел итог многовековой дискуссии о неоконченных шедеврах, сказав: «Есть такие проблемы, над которыми ученый работает десятилетиями. Но жизнь человеческая не бесконечна и предел ее не зависит от того, насколько приблизился человек к осуществлению своего замысла. А когда этот предел наступает, то все, что уже сделано в уме для решения проблемы, пропадает для человечества, теряется. Будущему исследователю придется все начинать сначала».

Будем же помнить о правилах эстафеты научного творчества!

В. ВАДИМОВ



ЛАТВИЯ

говорит Карл ПЛАУДЕ,
президент АН Латвии

В 1961 году мы запустили первый атомный реактор. Я начинаю статью именно с этой даты, так как использование атомной энергии, несомненно, мерило технического прогресса страны.

Нашей академии 20 лет, и за это время создано так много, что приходится лишь удивляться! Здесь и исследования в области радиационной физики твердого тела, магнитной гидро-

динамики, физико-технических проблем энергетики, технической кибернетики, механики полимеров и пластических масс, химии металлов, химии древесины, химии природных и биологически важных соединений, биологических основ повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и растений, физиологии и биохимии микроорганизмов, вирусологии.

Это теоретические работы. С другой стороны, созданы бесконтактные электрические машины и новая система электроснабжения железнодорожных пассажирских вагонов, которой оборудуются все строящиеся в Союзе вагоны этого вида. Разработаны средства для автоматизации тепловых систем, применяемые при теплофикации зданий.

Развернуты исследования в области механики полимеров. В частности, разработана технология изготовления коллекторов электрических машин на пластмассовой основе, применяемая на многих предприятиях Союза.

В республике, и особенно в Академии наук, значительное развитие получили химические науки. Многие теоретические и практические работы ученых-химиков известны далеко за пределами республики.

Учеными разрабатывается также комплекс вопросов, связанных с интенсификацией сельского хозяйства.

В результате исследования тонкого строения клеточных стенок древесины и ее компонентов обоснованы технологические процессы гидролиза и пластификации древесины, разработан принципиально новый способ получения из влажной древесины древопластиков путем обработки раствором аммиака.

Академия наук вступила в третье десятилетие своей жизни. Мы отправляемся в дальнейший путь уверенной поступью, будем бороться за дальнейший расцвет советской науки и от我们将自己的力量奉献给社会主义建设。

МАШИНЫ-ПРОЕКТАНТЫ

Академик АН Латвии Эдуард ЯКУБАЙТИС

Всем хорошо известно, как сейчас проектируются электронные машины. Это поистине тернистый путь. Даётся проектное задание, прикидывается принципиальная схема действия, конструируются узлы машины. Потом идет сборка макета, опытного образца, наладка, переналадка, подгонка, испытания в лабораторных условиях и, наконец, передача промышленности первой опытной серии. Это сложившийся шаблон, отнимающий массу времени.

А если речь идет об установках для экспериментальной работы, подобный путь вообще никого не устраивает.

Сейчас в лаборатории ливнем хлынули электронно-вычислительные машины. Для них вопрос времени — вопрос жизни, ибо эти устройства довольно быстро стареют. И пока их сооружают, зачастую уже пропадает надобность в подобной машине, нужна более быстрая, нужна машина высшего класса.

Что же делать? Ведь в работе над сложными конструкциями обычно участвуют коллективы опытных инженеров разных специальностей, не говоря о техниках и лаборантах. Подчас новая машина появляется лишь через несколько лет. Естественно, инженеры ищут новые пути. Принципиально любая электронная машина может быть построена на некотором количестве блоков, узлов, удовлетворяющих общим требованиям, которые предъявляются всем конструкциям данного назначения. Скажем, обязательные элементы многих электронных машин — источники электрического питания. При шаблонном подходе проектирование каждой новой конструкции предусматривает создание оригинального блока питания, дающего необходимое напряжение. Вообще сейчас, к сожалению, каждую машину стараются сделать оригинальной, не думая зачастую о стоимости и времени. А нельзя ли разработать универсальный блок питания, который для целого ряда конструкций сможет обеспечивать напряжения в диапазоне, допустим, от 0 до 100 в? Это и создается в одной из лабораторий нашего института. Любой инженер, лаборант, использующий этот блок, без труда отсоединит два-три лишних провода и получит источник питания с нужными показателями.

Этот элементарный пример я привел для подкрепления общей идеи — пора переходить к новому проектированию, где будут использованы типовые блоки. Это особенно важно для проектирования экспериментальных установок, которым предстоит короткая жизнь в лабораториях.

Мы занимаемся специальными исследованиями по автоматизации эксперимента. То есть создаем универсальные блоки, пригодные в разных комбинациях, для

монтажа экспериментальных конструкций любого типа. Перспективы этого направления заманчивы. Установка на типовых блоках — неких универсальных модулях — может работать аналогично телефонным станциям старого образца, в которых соединение линий связи осуществляется простым переключением штеккеров. В нашем случае любой сотрудник лаборатории, работающий на универсальной установке, сможет, выдергивая и перемещая такие же штеккеры, по сути дела менять каждый раз приборы!

Одна из частных задач этого направления — создать логические обучающие автоматы. В зависимости от задания в универсальном устройстве можно будет производить превращения одного автомата в другой.

* * *

В экспериментальной практике очень важна обработка результатов. Опять-таки можно потратить столько времени, что работа будет просто бессмысленной, безнадежно устареет. Как быть? Допустим, нужно создать аппаратуру, испытывающую объект на вибрацию. Шаблонный путь общеизвестен. На объекте устанавливаются датчики, производится синхронизация, начинает действовать электронно-акустическая установка, передающая вибрацию — в это время датчики фиксируют поведение конструкции в разных точках, на осциллографной бумаге ведется автоматическая запись. Ленты с записями каждого параметра по каждому датчику поступают в исследовательский коллектив. Начинается анализ, сравнение, обобщение результатов. Экспериментаторы знают, как велик объем производимой при этом работы. Подчас обработка данных недолгого опыта занимает не месяцы даже, а годы. Мы идем по другому пути. Запись данных ведется не на светочувствительную осциллографную бумагу, а на магнитную ленту. Имеющаяся гибридная электронно-вычислительная машина обрабатывает эту ленту в соответствии с программой эксперимента. Таким образом, время обработки результатов, занимающее обычно основной объем, сокращается до нескольких десятков минут. При этом высвобождаются от утомительной, однообразной работы высококвалифицированные специалисты. Главная трудность пока связана с предварительным составлением программы для гибридной машины.

Но, учитывая общую колоссальную экономию, на это стоит потратить время!

Так электронная техника поможет эксперименту.



Недавно в английской печати проскользнуло сообщение о том, что геолог У. Эванс пробурял несколько скважин в болотистой низине долины реки Нен. В одной из скважин с глубины около сорока футов были извлечены кусочки железа, обломки цветной эмали, серебряные нити и даже крупишки золота. Эти незначительные, на первый взгляд, находки стали настоящей сенсацией в научном мире. Многие историки и археологи задавали себе один и тот же вопрос: «А не прошел ли бур Эванса через один из больших, окованных стальными полосами старинных сундуков с легендарными сокровищами, которые ищут вот уже семь с половиной веков?»

НИЩИЙ КОРОЛЬ

Октябрьский день клонился к вечеру. Над побуревшими холмами Линкольншира клубился пар. Еще моросил дождь, но на западе сквозь облака уже просвечивал багровый закат.

...Короля Иоанна не интересовали краски заходящего солнца. Он стоял у окна и пристально гляделся в другую сторону, откуда надвигалась ночь. Заскрипела дверь. Вшел граф Уильям Пемброк.

— Есть ли новости? — быстро спросил король.

— Нет, государь. Странно, что они так задерживаются. А ведь должны были прибыть в Уисбеч почти одновременно с нами.

— Не польстился бы на золото кто-нибудь из мятежных баронов.

— Что вы, государи! Кто же посмеет поднять руку на королевскую казну?

— Посмеют... Есть такие, что и посмеют. Ну, хотя бы Мортимер... Там кто-то едет... Вы видите, граф?

Пемброк хотел сказать, что сэр Генри честный человек, хотя и враг королю, но промолчал и посмотрел в окно. В самом деле, со стороны Уоса скакал всадник.

Человек соскочил с лошади и вбежал в дом. С трепетом поклонившись королю, гонец проговорил:

— Обоза с казной нигде не нашли, государь... Мы обыскали все дороги до самого Кингс-Линна. Никаких следов. Ничего...

— Ничего... — машинально повторил Иоанн Безземельный. В разговор вступил граф Пемброк:

— Но ведь на дороге остались следы, колея. Это же не какая-нибудь повозка. Это же целый обоз!

— Крестьяне говорят, ваша светлость, что был очень сильный прилив. Возможно, он смывал следы...

Граф вскинул брови.

— Сильный прилив? Неужели он достиг дороги?

— Да, ваша светлость. Мне даже сказали, что у крестьянина Томаса Брауна волной смыво корову.

Последние слова со всей своей беспощадностью дошли до сознания короля. Лицо его перекосилось. Он воздел вверх руки:

— О горе! Моя казна, мои драгоценности — все взято морем! Я — нищий король!..

СОРОК ФУТОВ

Потерян обоз... Ну, можно «посеять» монетку (скажем, выпала через дыру в кармане). И кошелек тоже можно выронить. Но потерять обоз! С повозками, лошадьми, возницами, со всей государственной казнью! Королю явно не повезло.

Какой-то злой рок с малых лет преследовал Иоанна. Когда его отец Генрих II Плантагенет делил между сыновьями английские, нормандские и анжуйские владения, Иоанну, как самому младшему, хотя и любимому сыну, ничего не досталось. С тех пор и прилипло к нему обидное прозвище «Безземельный».

Рассердившись на отца, Иоанн пошел на службу к злейшему врагу Англии — французскому королю Филиппу II Августу, чем очень огорчил Генриха II и способствовал его быстрой кончине.

После смерти Генриха II трон перешел к старшему брату Иоанна — Ричарду Львиное Сердце. Беспрокойный Ричард за десять лет своего правления был в Англии всего несколько месяцев. Остальное время он провел в крестовых походах и в плену у германского императора. Иоанну же приходилось за него править. Это двусмысленное положение очень раздражало Иоанна, и он поднял мятеж против законного короля. Особенно хотелось «временщику», чтобы Ричарда подольше держали в плену. Однако и здесь его постигла неудача. Архиепископ Кентерберийский объявил Иоанна виновным в нарушении вассальной клятвы и начал сбор денег на выкуп короля из плену. Ричард вернулся и потребовал было суда над братом, но потом смилиостился и простил его.

Наконец судьба как будто бы улыбнулась Иоанну. В 1199 году Ричард Львиное Сердце умер, не оставил наследников. Иоанна короновали в Вестминстере на знаменитом черном камне, якобы привезенном откуда-то с запада древними бриттами.

Современники так характеризуют Иоанна Безземельного: «Он был чувствителен, ленив и одушевлен низменными мыслями. У него не было ни творческой энергии Генриха II, ни блестящих качеств Ричарда; он походил на них только пороками. Лишенный нравственных и религиозных принципов, он был коварен и жесток. Это был негодный человек, сделавшийся дурным королем».

И после восшествия на престол Иоанна по-прежнему преследовали неудачи. Он выступил против Франции. Но Филипп II Август оказался наготове и не только дал отпор англичанам, но и в конце концов отобрал у Иоанна все его владения на континенте — и Нормандию, и Анжу, и Мэн...

Тогда Иоанн Безземельный решил заняться внутренними проблемами страны, но перегнул палку в отношениях с английскими церковниками — не признал законным избрание нового Кентерберийского архиепископа, посягнул на его поместья, стал преследовать епископов. Гроза не заставила себя долго ждать — богоотступник вызвал ярость папы Ин-

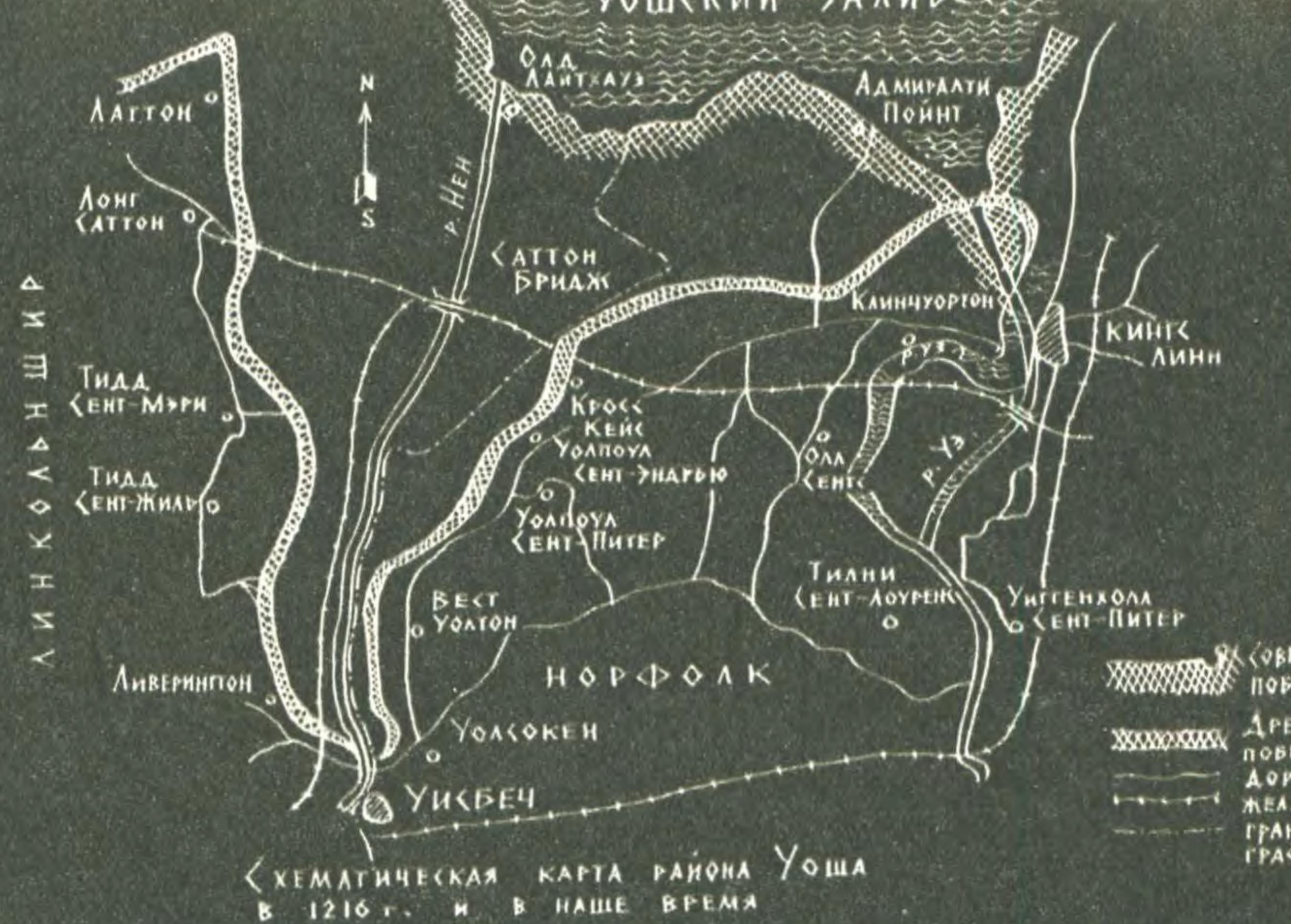
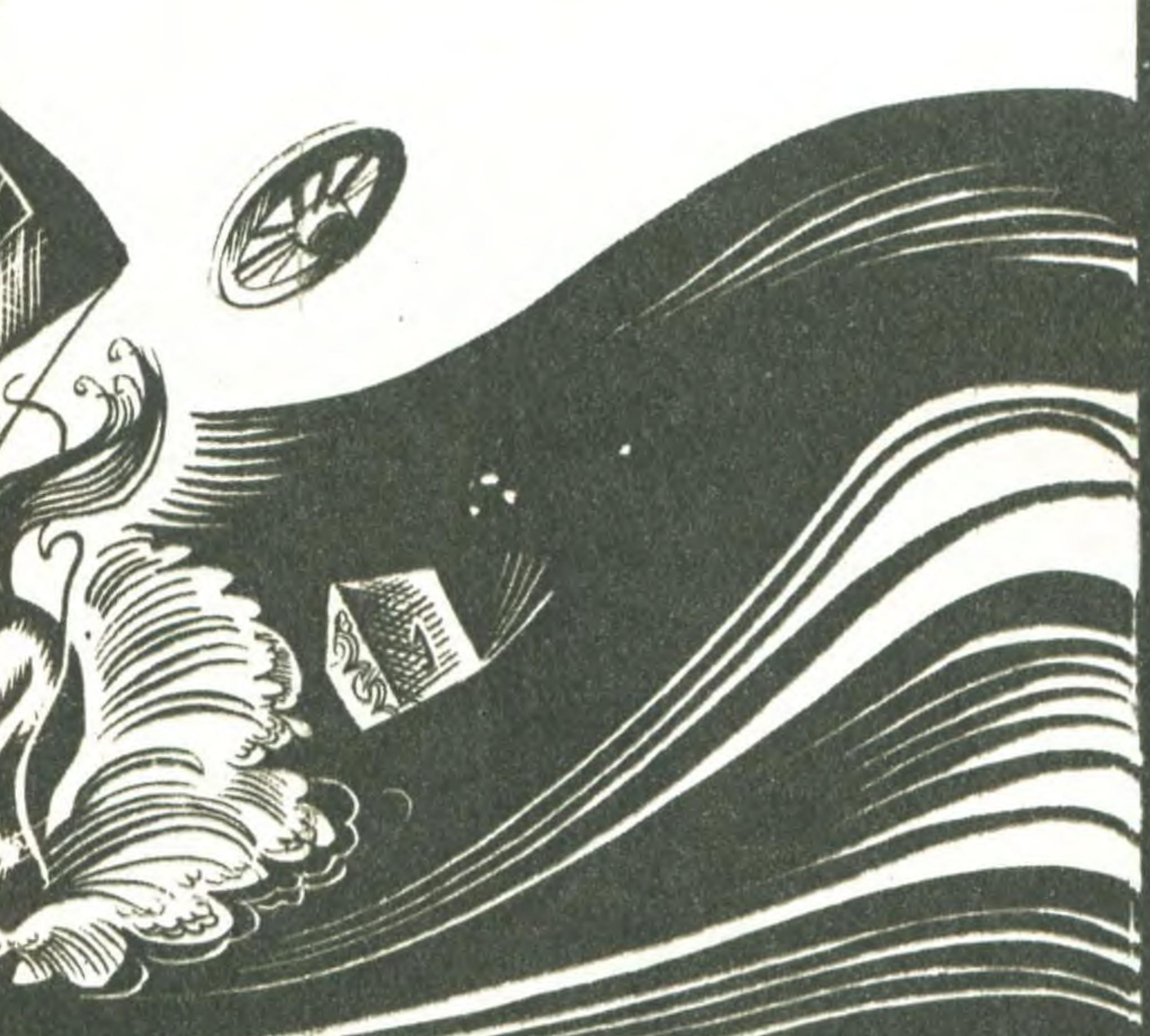


Рис. 1. Карта местности.

ПЕСКА НАД СОКРОВИЩЕМ

иокентия II. Глава католиков действовал довольно решительно. Он немедленно отлучил короля от церкви и стал готовить против него крестовый поход. Иоанн и тут проиграл — пошел на уступки и даже согласился платить папе ежегодную дань — 1000 марок серебром.

Недаром говорят: «Беда никогда не приходит одна». Воспользовавшись затруднениями короля, на севере страны взбунтовались бароны, отказавшиеся и от военной службы и от уплаты податей. Придворная знать требовала ограничения монархии и введения конституции, чем страшно разгневала короля, не признававшего никакой законной узды. От требований бароны перешли к действиям, и в мае 1215 года 2000 рыцарей в сопровождении конных и пеших воинов направились на Лондон. Король бежал, но недалеко. Рыцари поймали его на Роннимедском лугу между Стэнсом и Виндзором и заставили подписать знаменитую Великую Хартию английских вольностей.

Однако Иоанну удалось разуть разгоравшиеся распри между феодалами. Одних он подкупом привлек на свою сторону, других разбил в бою. Вскоре король овладел центром страны и отменил Великую Хартию вольностей, воспользовавшись известным «принципом»: «Мое слово, хочу — даю, хочу — назад беру!»

Испуганные бароны обратились за помощью к соседям-французам. Те беспрепятственно высадились в Англии летом 1216 года, и король снова бросил трон и столицу, собрал все имущество и казну, отданную на хранение в монастыри, и во главе большого обоза направился на север страны. Вот тут-то и произошло то злосчастное событие, о котором, собственно, и идет речь.

Иоанн так и не дождался в Уисбече обоза, а тщательные поиски ничего не дали. Сокровища бесследно исчезли! Король не перенес такого потрясения и через несколько дней скончался, оставив потомкам одну из «жгучих» загадок истории. «Слизнул» ли обоз необычайно сильный прилив или его захватили мятежные бароны? А если «слизнул», то где лежат драгоценности? Нередко «искатели счастья» начинали раскопки на свой страх и риск, но лишь напрасно тратили время. Один из крупнейших в мире кладов, точно заговоренный, не давался в руки. Тайна по-прежнему оставалась тайной.

Е. КАРТАШЕВ

ВОПРОС ОСТАЕТСЯ ОТКРЫТЫМ

Прошло почти семь веков. В один из дней 1906 года в Лондоне проходило заседание Общества любителей древности. Доклад сменялся докладом. Слушатели уже начинали

поклевывать носами. Но вот появился новый оратор. Председатель представил его:

— Мистер Сент-Джон Хоуп сделает перед почтенной аудиторией краткое сообщение о сокровищах, утерянных в 1216 году королем Иоанном.

Любители древности зашевелились. Сокровища, хотя бы и утерянные, — это не глиняные черепки, которые уже порядком наскучили.

— Леди и джентльмены! — начал мистер Хоуп. — Благодаря тщательному изучению исторических документов мне удалось доказать, что обоз с казной короля Иоанна Безземельного, в самом деле, как это утверждает народная молва, был накрыт огромной приливной волной 11 октября 1216 года во время переправы из Кросс-Кейса в Лонг-Саттон через обмелевший эстуарий реки Уэллстрим. Вы знаете, конечно, что теперь эта река носит название Нен и по-прежнему впадает в Уошский залив.

Мистер Сент-Джон Хоуп подошел к карте (рис. 1).

— Вот это самое место. Обоз двигался по древней насыпной дороге, которая пересекала эстуарий и была впоследствии занесена песком...

Тут же на заседании общества было решено организовать Комитет по исследованию Уоша, и он, этот комитет, существует и поныне. Шестьдесят лет прошли в спорах относительно места пропажи королевских сокровищ. Аргументы сторонников Хоупа были не более обоснованы, чем доводы его оппонентов. Поиски и раскопки не приносили ничего нового. Споры продолжались бы и по сей день, если бы не помочь людей, в общем-то весьма далеких от исторических исследований...

Разгадкой исчезновения сокровищ короля-неудачника заинтересовались геофизики, которые помогли своими приборами открыть геологам не одно месторождение полезных ископаемых. От чего же отталкиваются геофизики в своих поисках?

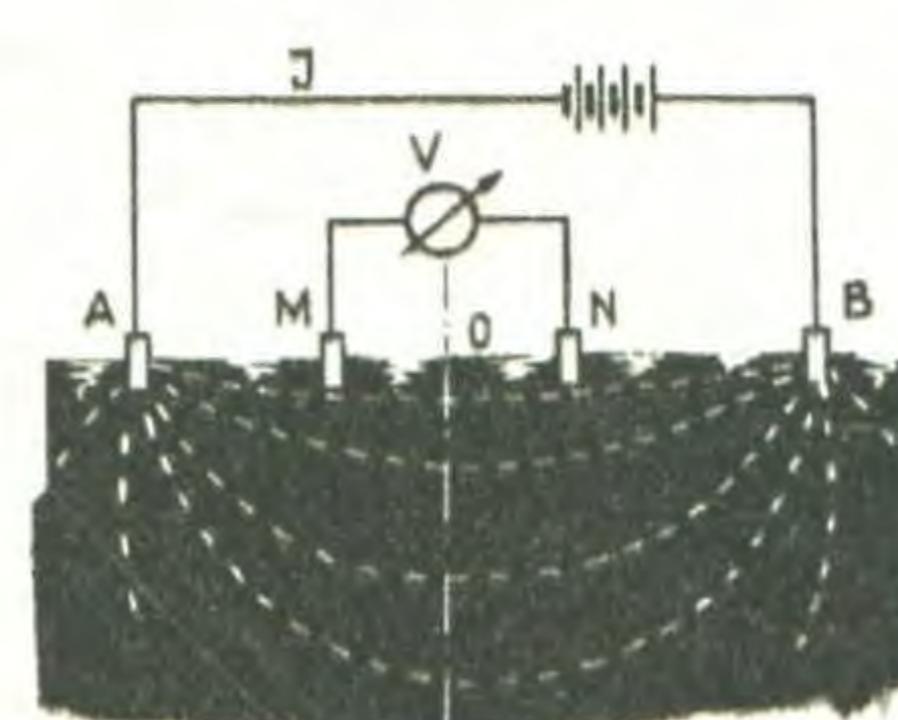
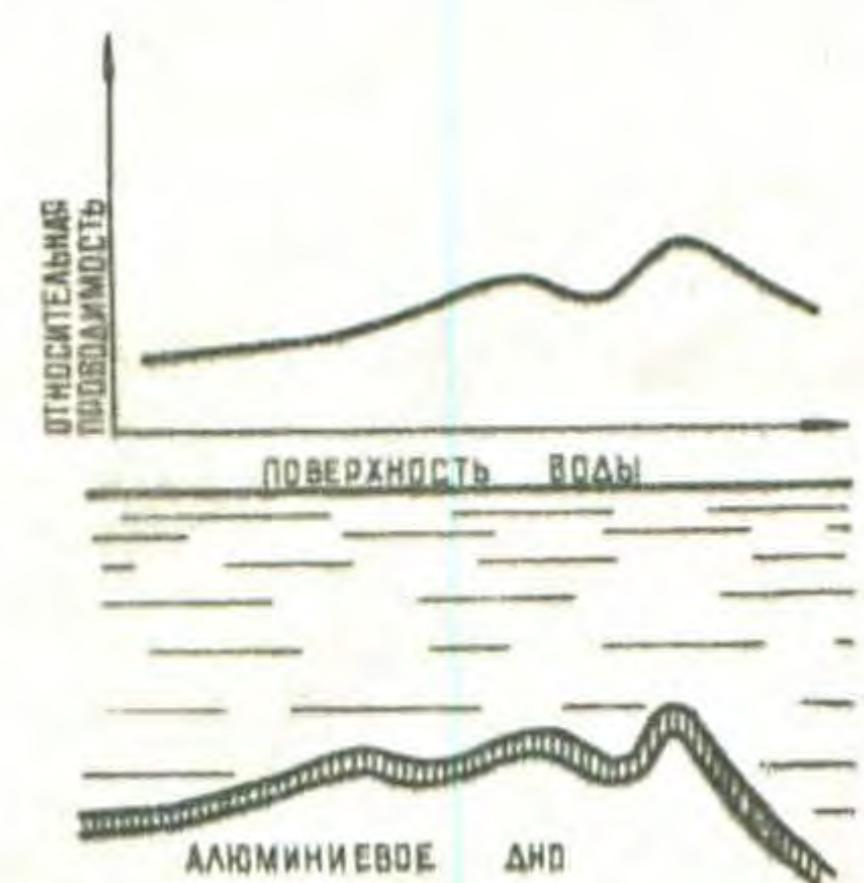


Рис. 2. Схема измерения по методу сопротивлений.



**Рис. 3. Результаты ис-
следования рельефа дна
на модели.**

Горные породы разного состава: пески, глины, известняки, твердые и плотные, или, наоборот, рыхлые и мягкие — проводят электрический ток. В этом легко убедиться, поместив кусок породы между двумя электродами. Ну, а если электроды (скажем, А и В) воткнуть прямо в землю и пустить ток? Он потечет в пространстве между электродами. Если в это пространство ввести (а попросту вбить в землю) еще два электрода М и Н, то между ними можно измерить разность потенциалов, которую вызывает проходящий в земле ток (рис. 2). А зная величину тока и разности потенциалов (вспомним известный закон Ома!), легко определить удельное электрическое сопротивление горной породы. Такова суть электроразведочного метода сопротивлений. В каких же случаях электроразведчики могут рассчитывать на успех? В тех, когда между электродами М и Н попадает какая-нибудь неоднородность, отличающаяся по электрическому сопротивлению от окружающих слоев земли. Окажется, например, глыба мрамора — приборы тотчас отмелят ничтожную разность потенциалов, попадет застежка медной или железной руки — зафиксируется в десятки раз большая величина. Этого уже вполне достаточно, чтобы с уверенностью заявить: под поверхностью земли находится объект, обладающий в первом случае высоким электросопротивлением, а во втором — низким.

Именно метод электроразведки и решил применить известный английский геофизик Дж. Тэгг для поисков дороги, по которой ехал злополучный обоз с королевскими сокровищами.

Насыпная дорога, почти дамба из утрамбованной глины, рассуждал учёный, некогда возвышалась над окружающей местностью. За прошедшие семь столетий она была занесена и сорвана песком. Но у песка, даже насыщенного водой, электрическое сопротивление гораздо выше, чем у глины. Нельзя ли по этой разнице свойств обнаружить старый, всеми забытый тракт?

Тэгг решил проверить свои рассуждения в лаборатории. Он изготовил

АНГЛИЙСКИЕ КЛАДЫ

- ◆ В 1841 году в графстве Ланкастершир, на берегу реки Рибл нашли бочку. А в ней — 8 000 серебряных монет чеканки Альфреда Великого, серебряные украшения, золотые ожерелья, кольца и браслеты.
- ◆ В 1842 году в Шотландии откопали клад золотых вещей. Вес цепей, браслетов, ожерелей и колец был больше пуда.
- ◆ В 1854 году близ города Клоссбурн, в лесу, нашли клад: 19 000 серебряных монет чеканки Эдуарда I и Роберта Шотландского.
- ◆ В 1885 году в шотландском городе Абердин рабочие, ремонтируя фундамент старинного дома, обнаружили сосуд с 14 000 золотых монет.
- ◆ В 1904 году в городе Осуэстри во время строительных работ нашли шкатулку, в которой была 401 золотая монета.
- ◆ В 1928 году на одной из ферм графства Линкольншир нашли сундук, где хранилось 1790 золотых монет испанской чеканки.

берегье Северного моря, в район Уошского залива. Ученых встречают болотистая равнина, зыбучие пески. Множество каналов, речек.

Со временем земля здесь поднялась, и берег моря отодвинулся далеко на север. Вода теперь не заливает место, где находился эстуарий реки Уэллстрим, и с одного его бывшего берега на другой можно переправиться довольно легко.

Сотрудники Тэгга вбивают электроды, растягивают провода, делают измерения, потом переносят электроды в другое место. На площади в две квадратные мили они сделали около тысячи замеров. На карте протянулись тонкие паутинки изою — линий, соединяющих точки с равным электросопротивлением. Линии причудливо изгибаются. И все же в их абстрактном узоре улавливается какая-то закономерность. Они, вытягиваясь, образуют мостик. Ну, конечно! Это же старая дорога, засыпанная соркафутовым слоем песка. Правда, она немного южнее, чем предполагалось раньше. Не у Лонг-Сэттона, а ближе к бывшему устью реки Уэллстрим, примерно между селениями Тидд-Сент-Жиль и Уолпул-Сент-Питер.

Работы были завершены. Но вопрос о том, где находятся сокровища короля Иоанна, оставался открытым.

Страсти вокруг открытия Тэгга со временем поутихли. Ни в Уисбече, ни в Тидд-Сент-Жиле, ни в Уолпул-Сент-Питере больше не появлялись кладоискатели.

Возможно, их останавливали огромный объем земляных работ, а может быть, официальное сообщение о том, что казна Иоанна Безземельного принадлежит его далекой наследнице — королеве Англии.

Вот почему находки геолога У. Эванса, который пробурил на месте дороги, указанной Тэггом, несколько скважин, явились для всех полной неожиданностью. Напал ли Эванс на сокровище Иоанна или же это просто случайное совпадение? Будем надеяться, что следующие экспедиции ученых дадут точный ответ.

В. СЛУКИН, инженер

модель — алюминиевый бак с изогнутым дном, наполненный водой. Вода играла роль влажного песка, а алюминий — роль глины. Волнистый изгиб дна изображал засыпанную дорогу. В воду погрузили четыре медных электрода. Через два из них пропускали ток, а между двумя другими мерили разность потенциалов.

Результаты опыта оказались очень обнадеживающими. График прекрасно повторял все изгибы алюминиевого дна (рис. 3).

Осенью 1956 года экспедиция во главе с доктором Тэггом выезжает на по-

тельствах «Телемак» затонул близ устья реки.

Не раз французские кладоискатели-аквалангисты пытались добраться до легендарного клада. Увы, фортуна не улыбнулась им до сих пор.

ТАЙНА ГЕРМАНСКОГО КОНСУЛА

За несколько дней до начала первой мировой войны германский консул в Сиднее и группа немецких резидентов погрузили на борт парохода «Зейдлиц» медный ящик. Его содержимое — 2500 золотых соверенов (их стоимость по современному курсу валюты 9000 фунтов стерлингов), несколько килограммов золотых слитков и ценные бумаги — хранилось в строгом секрете.

Ночью капитан корабля закопал ящик в песке, на берегу моря близ города Баллина (штат Новый Южный Уэллс) с расчетом достать сокровища после войны. Но капитану не повезло — он погиб в бою. Однако слух о зарытом им ящике все же дошел до жителей Баллина. С тех пор вот уже полувека они копают пляж, но так ничего и не нашли.

28 ДУБЛОНА

Летним утром 1947 года рыбак Вильям Котрелл прогуливался по

пустынному пляжу в местечке Хайлендз под Нью-Йорком. Неожиданно в песке блеснула золотая монета. Это был испанский дублон чеканки 1713 года. В тот же день приятель Котрелла нашел еще одну монету, но уже другого года чеканки. За неделю жители Хайлендза, побродив по пляжу, отыскали пять золотых дублонов. О находке пронюхали газетчики, и вскоре тихий дачный поселок на берегу залива Сэнди-Хун утратил свою прелесть. В Хайлендз бросились алчные кладоискатели Нью-Йорка.

Полторы недели «хайлендская золотая микролихорадка» трясла нью-йоркцев. Всего они нашли 23 золотых дублона, зато заплатили владельцам скопленных лавон несколько сот тысяч долларов. Бойкие торговцы шанцевым инструментом доставили на пляж вагоны лопат, кирок и грабли. Эти огородные орудия «на рабочем месте» стоили в десять раз дороже. Спрос на них был огромен.

Ну, а как же попали испанские дублоны на пляж тихого залива?

Возможно, это был пиратский клад, но, впрочем, возможно и другое объяснение. Представьте себе, что те же торговцы кирок и лопат, осененные гениальной идеей, в одно прекрасное утро разбросали по пляжу старинные дублоны. Остальное читателью уже известно...

Из истории кладов РЕБУС ПОВЕШЕННОГО

Когда 7 июля 1730 года Ла Бюз, король французских пиратов, взошел на эшафот, он швырнул в толпу исписанный шифром листок и крикнул: «Мои сокровища тому, кто прочитает!»

Записку расшифровали частично. Оказалось, что пират зарыл драгоценности на Сейшельских островах в Индийском океане. И вот уже более двух веков они притягивают к себе кладоискателей. Но безуспешно. Поскольку точные координаты и ориентиры клада никому не известны, сокровища не удалось найти.

СОКРОВИЩА МАРИИ АНТУАНЕНТЫ

Первые дни Великой французской революции. Людовик XVI и его сторонники разрабатывают тайный план контрреволюционного переворота, а пока спешно вывозят из страны ценности. На фрегат «Телемак» была погружена большая партия золота, серебра и драгоценных камней (включая знаменитые бриллианты, рубины и изумруды, принадлежавшие жене короля — Марии Антуанетте) общей стоимостью в несколько миллиардов франков. А 3 января 1790 года при загадочных обстоя-

СПОРТИВНЫЕ МЕТАМОРФОЗЫ

Г. ЕЛЕНСКИЙ,
судья всесоюзной категории

„Все течет, все изменяется... С тех пор как Гераклит Эфесский произнес эти крылатые слова, прошло два с половиной тысячелетия, и многое воды утекло и многое чего изменилось на белом свете. В том числе и в спорте. Даже в древнейшие виды спорта (которыми, возможно, занимался и сам Гераклит) время внесло существенные корректировки. Впрочем, не время, а технический прогресс.

Вот мы и решили организовать небольшое исследование, которое бы ответило на такой вопрос: когда, каким образом и какие факты, связанные с достижениями науки и техники, повлияли на динамику спортивных рекордов?

О МОЛОТЕ — КАМЕННОМ, ХВОСТАТОМ И ЗОЛОТОМ...

Человек, лишенный чувства юмора, пожалуй, обидится, если его всерьез спросить: что такое молот? У большинства людей молот ассоциируется только с кузнечной наковальней. Но он применяется еще и в спорте — как снаряд для метания. Входит в круг дюжий парень и начинает обеими руками раскручивать ядро, соединенное проволокой с тонкой ручкой.

А при чем тут молот? Что общего между ним и хвостатым ядром?

Несколько тысячелетий до нашей эры появился на свет их общий предок. В ту пору он представлял собой всего лишь продолговатый булыжник с дыркой посередине, насаженный на деревянную палку. Это первое орудие производства предназначалось для обработки руды и ковки изделий из бронзы.

Долгое время молот был лишь атрибутом кузницы, но затем приобрел новые функции — и отнюдь не созидательные.

Трудно было сражаться пешим простолюдинам с неуязвимыми рыцарями в стальных латах. В поисках средств борьбы с «железными всадниками» народ обратил внимание на кузнецкий молот. Хороший удар вышибал рыцаря из седла, а если попадало по шлему, то владелец шлема тут же отправлялся к практкам. Дабы усилить удар, молот делали тяжелее обычного и удлиняли рукоятку. Так у воинов Франции в конце XIV века появился оловянный молот с рукояткой в 150 см.

Рыцари, понятно, старались не подпускать к себе молотобойцев, тогда те раскручивали свое грозное оружие

над головой и запускали в противника.

С появлением мушкетов молот утратил свое боевое значение, но в праздничные дни по-прежнему летал над просторными полянками: это по старой привычке состязались в ловкости и силе воины да кузнецы. Метание молота стало особенно популярным видом состязаний на туманном Альбионе. Даже английский король Генрих VIII (1491—1547) по праву победителя, а не по титулу, считался первым «молотобойцем» на Британских островах.

В ту пору спортивный молот мало чем отличался от собратьев по кузне и каменоломне. Но страстное желание превзойти друг друга в дальности бросков заставляло соперников не только усиленно тренироваться, но и заботиться о лучших летных качествах своего снаряда. Железная чушка сначала обрела форму куба с округлыми гранями, а затем превратилась в шар. Вместо деревянной рукоятки появилась цепь. В таком модернизированном виде «летающий молот» и вошел в XX век, унаследовав от предков только рост — 4 фута (122 см) и солидность — 16 фунтов (7,257 кг).

Дальность полета молота определяется главным образом скоростью в тот момент, когда его выпускают из рук. А скорость зависит не только от быстроты вращения, но и от радиуса разгона ядра перед броском. Поэтому цепь заменили проволокой, а за счет выигрыша в весе утяжелили ядро. Его начали делать не из чугуна, а из стали или латуни. Радиус разгона возрос, и это повлияло на рост достижений.

Казалось бы, из конструкции молота выжато все возможное, поскольку его общий вес и длина строго ограничены международными правилами соревнований... Ах нет. Если для изготовления ядра применить более тяжелые материалы, то улучшатся не только аэродинамические свойства снаряда, но и увеличится радиус его разгона. А во сколько раз мы увеличим радиус вращения ядра (при том же числе оборотов в единицу времени), во столько же раз возрастет начальная скорость полета снаряда. Расчет простой: линейная скорость $V = wR$ (w — угловая скорость, R — радиус разгона ядра), центробежная сила $F_c = \frac{mv^2}{R}$, где m — масса ядра. Подставляя значение V , получим $F_c = \frac{mw^2 R^2}{R} = mw^2 R$.

Появился стальной полый шар диаметром в 100 мм, заполненный ртутью. Это дало прирост результатов у масте-

ров спорта в среднем на 1,8 метра. Само собой разумеется, что ядро из вольфрама будет еще меньше.

Материал	Удельный вес	Диаметр (в мм)
Чугун	7,1	124
Сталь	7,85	120
Латунь	8,1—8,7	117,5
Вольфрам	19,1	90

Но Международная федерация легкой атлетики (ИААФ), видимо, испугавшись, что дело дойдет до золота (уд. вес 19,5), наложило вето на дальнейшее уменьшение размеров ядра, установив его минимальный диаметр в 105 мм. Однако не исключено, что в будущем и ртутный и вольфрамовый молоты все же получат «права гражданства» в легкой атлетике. Мы знаем прецеденты...

«НАРУШЕНИЕ КОНВЕНЦИИ»

Еще первобытному человеку было знакомо метание копья, ставшее в нашу эпоху классическим видом легкой атлетики.

В начале XX века спортсмены приняли на вооружение финское копье (длина 260 см, вес — 800 г), и в 1912 году был зафиксирован первый мировой рекорд — 62,32 м. За четверть века рекорд был улучшен на 15 м, после чего темп роста стал постепенно спадать... И вдруг кривая снова взметнулась вверх.

Возмутителями спокойствия оказались американцы. Стремясь всеми средствами преодолеть свое извечное отставание в метании копья, они решили изменить его конструкцию.

Старые международные правила соревнований не определяли размеры наконечника и толщину древка, чем и воспользовались заокеанские «изобретатели». Они укоротили до предела стальной наконечник и за счет облегчения его веса значительно утолшили переднюю часть древка, сдвинув центр тяжести всего копья максимально вперед, до границы, обусловленной правилами. Копье приняло форму вытянутой капли и обрело значительно лучшие аэродинамические качества. Этим копьем американец Ф. Хэлд и вписал свое имя в таблицу мировых рекордов в 1953 году, но ненадолго. Первенство вскоре вновь перешло к европейцам. ИААФ объявила хэлдовское копье «вне закона». Размеры наконечника и толщина древка были строго ограничены. И все же новый снаряд приобрел лучшие летные качества: современное копье — это нечто среднее между американским и финским. В летописи рекордов открылась новая глава.

А совсем недавно произошла революция и в прыжках с шестом. В этом упражнении бонее полувека применялся бамбук, материал недолговечный и ненадежный. Ему на смену в 50-х годах пришли тонкостенные цельнотянутые стальные трубы, имевшие форму вытянутой сигары. Из-за дороговизны и жесткости они не получили широкого распространения и были вытеснены более эластичными шестами из различных

ЛЕТОПИСЬ ВЕЛИКОГО ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЯ

СЕНТЯБРЬ

23 СЕНТЯБРЯ 1921 ГОДА — под Петроградом состоялось испытание первого советского электроплуга системы инженеров Кочукова и Кармазина. «Правда» писала: «Вчерашняя демонстрация... воочию убедила многочисленных зрителей... в огромном практическом значении для сельского хозяйства этого нового за-воевания нашей техники».

СЕНТЯБРЬ 1925 ГОДА — появилось постановление СНК о создании Комитета стандартизации под руководством Куйбышева. Первый общественный стандарт ОСТ-1 по номенклатуре и селекционным сортам пшеницы был утвержден в мае 1926 года.

15 СЕНТЯБРЯ 1939 ГОДА — закончено строительство Ферганского канала. За 45 дней самоотверженного труда узбекские колхозники прорыли канал длиной в 270 км. Всего же в 1939 году было построено 52 ирригационных сооружения, что дало возможность оросить 100 тыс. га новых земель.

СЕНТЯБРЬ 1941 ГОДА — пущен первый корпус (электролиза) Уральского алюминиевого завода в Свердловске. Сроки строительства были небывалыми — корпуса вступали в строй через 40—80 дней. В течение всей войны завод держал переходящее Красное знамя Государственно-го Комитета Обороны, и это знамя оставлено ему на вечное хранение.

12 СЕНТЯБРЯ 1959 ГОДА — в СССР запущена космическая ракета, впервые в истории человечества совершившая полет с Земли на Луну. 14 сентября ракета достигла Луны и доставила на ее поверхность Герб Советского Союза.

10 СЕНТЯБРЯ 1961 ГОДА — вступила в строй Волжская ГЭС имени XXII съезда КПСС. Мощность ее — 2563 тыс. квт.

1 СЕНТЯБРЯ 1963 ГОДА — сотрудник Крымской астрофизической обсерватории В. Пронофьев обнаружил в атмосфере Венеры кислород.

5 СЕНТЯБРЯ 1963 ГОДА — в Московском институте нефтехимической и газовой промышленности имени Губкина впервые синтезированы высокомолекулярные соединения с сопряженной связью углерод — азот.

30 СЕНТЯБРЯ 1964 ГОДА — пущен первый блок Ново-Воронежской атомной электростанции. Мощность блока 210 тыс. квт.

стеклопластиков. Достижения шестовиков сразу подпрыгнули на 30—50 см, а кривая роста мировых достижений вздыбилась словно кобра, нацелившись на уже совершенно фантастические рекорды.

НАПЕРЕКОР ПРИРОДЕ

В первую половину нашего столетия рост рекордов скороходов-конькобежцев был постепенным и довольно спокойным, как в легкоатлетическом беге. И вдруг кривая круто пошла вверх. С чего бы это? Коньки изменились? Или лед стал другим?

Известно, что пыль, копоть и химические отходы, выбрасываемые из труб предприятий в воздух, оседают на лед катков и снижают его качество. Еще больший вред причиняет оттепель — частая гостья на равнинах Европы. Но и сильное понижение температуры, например на 10° ниже оптимальной ($-4,6^{\circ}\text{C}$), уменьшает скорость в беге на 500 м на 1,5 сек.

Совсем иное дело в горах. Зимой здесь, как правило, мягкая безветренная, ясная погода. Под лучами солнца каток чуть-чуть подтаивает, образуется тонкая водяная пленка, но лед тем не менее остается твердым. Зеркальная поверхность становится «маслянистой» — с наименьшим коэффициентом трения. Лед здесь из кристально-чистой горной воды и на нем — ни пыли, ни копоти. Плюс чудодейственный горный воздух — с меньшей влажностью, пониженное барометрическое давление. Не случайно на высокогорных катках спортсмены проходят 500 м дистанции в среднем на секунду, 1500 м на 3 секунды, а 5000 и 10 000 — на 10 и 20 секунд быстрее, чем на равнинных катках.

Казалось бы, чего проще — проводить состязания на высокогорных катках, и делу конец. Но беда в том, что из-за отдаленности туда не могут приехать тысячи любителей спорта. Если же и приедут, то где им расположиться на ночлег? А без зрителей просто невозможно проведение чемпионатов. Ведь любое состязание — это зрелище, ставшее неотъемлемым атрибутом современного общества. Кроме того, рекордные забеги вообще немыслимы без массовой аудитории, которая создает необходимую атмосферу для острой спортивной борьбы за первенство, за рекорды.

Не следует забывать и об экономике. Содержание катков и проведение чемпионатов связано с большими расходами, которые покрываются за счет кассовых сборов на стадионах.

«Неразрешимую» проблему разрешил искусственный лед. Он позволил тренироваться и проводить состязания даже при 15—20° тепла, причем холодильная аппаратура дает возможность регулировать температуру самого льда, доводя ее до оптимальной. Но главное — продолжительность спортивного сезона можно увеличить вдвое.

Помнится, в декабре 1965 года сильная оттепель «унесла» все катки в европейской части СССР, и наши скороходы начали метаться по стране в поисках льда. Приехали на Урал, а там — трескучие морозы, да еще с ветрами! И в то же время их соперники скандинавы и голландцы преспокойно катались на своих искусственных катках.

За рубежом уже есть 22 таких катка, причем 14 сооружены за последнее пятилетие. А в маленькой Голландии, помимо трех действующих, строятся еще 11 беговых дорожек с искусственным льдом. (В СССР до сего времени их вообще не было.) Именно этим и обусловлен невиданный прежде триумф скороходов из страны тюльпанов, отнявших у наших парней мировое первенство и рекорды.

Искусственные катки в горных долинах создают абсолютно идеальные условия, как, например, на катке Инцель (ФРГ), расположенном на 780 м выше уровня моря. Не случайно именно там под занавес минувшего сезона были побиты пять из шести мужских рекордов мира.

Как ни хороши искусственные катки, но они не защищены от непогоды. Например, женский чемпионат мира 1967 года в Девентере (Голландия) заканчивался под проливным дождем. А в других местах «подножку» скороходам может сделать мороз или ветер. Поэтому в недалеком будущем начнется строительство закрытых зимних стадионов с подачей кондиционированного воздуха.

Но и сами коньки продолжают совершенствоваться. Есть, например, такая идея: подогревать нож конька во время бега. Для этого в трубку конька нужно заложить медленно тлеющее реактивное вещество, выделяющее тепло. Скольжение тогда станет значительно лучшим, даже на жестком льду в морозную погоду. Идея реальная, но будет ли такое усовершенствование допущено Международным союзом конькобежцев?

ЧЕМ ВЫШЕ — ТЕМ ДАЛЬШЕ

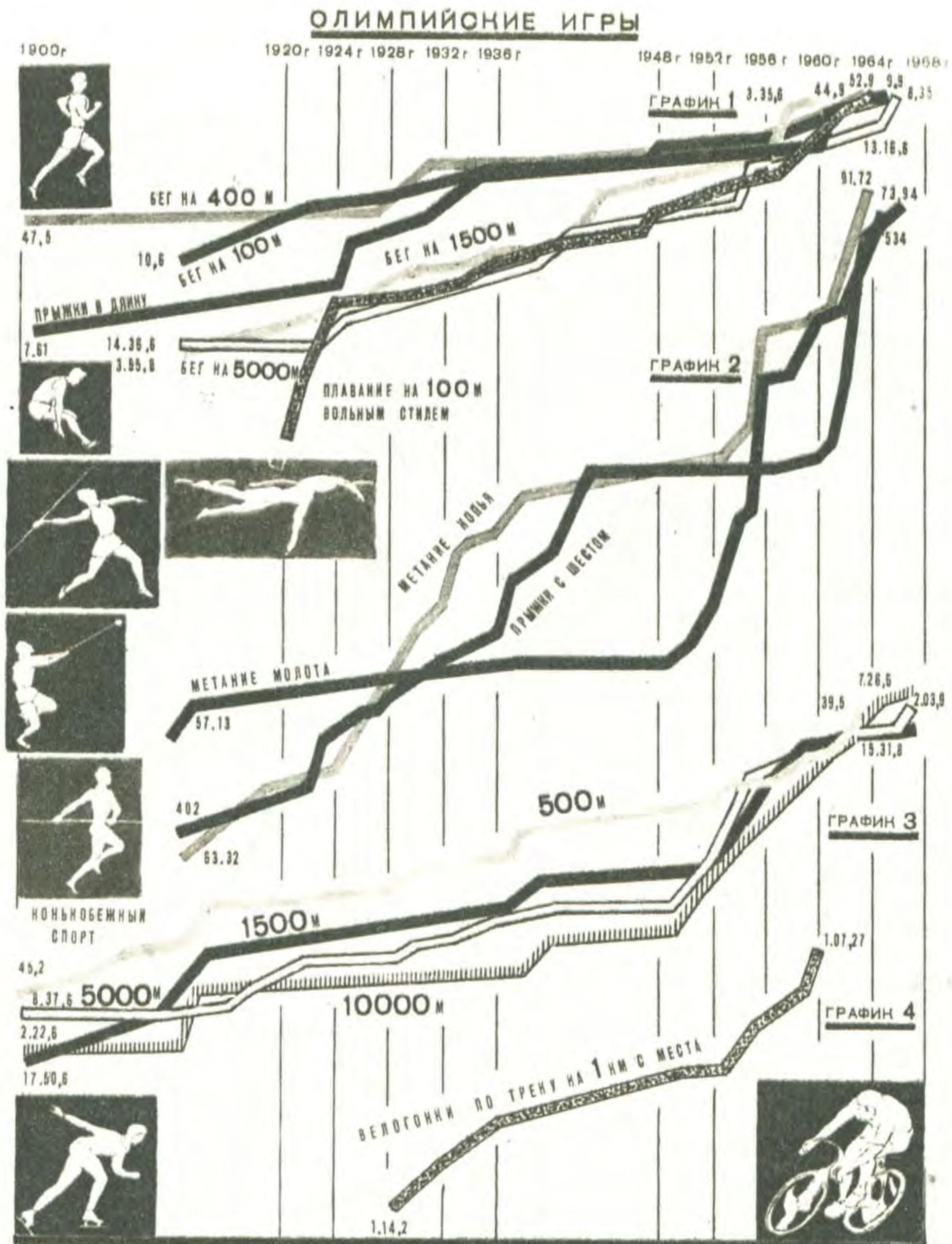
Присев, лыжник мчится с горы. Внизу, где крутизна переходит в почти горизонтальную площадку с отвесным уступом — прыжковый «стол», — спортсмен быстро распрямляется и, энергично взмахнув руками, отталкивается, взлетая вверх. Затем он как бы парит в воздухе и опускается на гору приземления.

От чего же зависит длина прыжка, а точнее — полета? Главным образом от скорости разгона, высоты трамплина и его крутизны. На современных рекордных трамплинах разница высот стартовой и финишной площадок достигает 180 м, а угол наклона горы — 40°.

Хронику рекордов открыл в 1866 году норвежец И. Нордхайм. С маленького трамплина «Телемарк» он пролетел 19 м. 1900 год был отмечен 35-метровым прыжком, а затем соответственно строительству более мощных сооружений начался и бурный рост достижений: за 100 лет — на 800%! В остальных видах спорта эта цифра в 10—20 раз меньше.

Минувшей весной австриец Рейнхольд Бахлер на трамплине в Викерсунде (Норвегия) совершил самый длинный прыжок в мире — на 154 м! Почти в то же время тбилисце Коба Цакадзе на трамплине в Оберсдорфе (ФРГ) достиг 142 м.

Теперь цифра 200 отнюдь не иллюзорное представление о будущем, если, конечно, появятся более мощные трамплины. Однако тут возникает одно препятствие: на больших скоростях возможности человека ограничены.



Сейчас на рекордных трамплинах скорость разгона достигает 35 м/сек — 125 км/час! Сумеет ли спортсмен своевременно и правильно оттолкнуться от «стола», если значительно возрастет скорость разгона? Неизвестно.

Но объяснить бурный рост достижений «летающих лыжников» лишь увеличением мощности трамплинов явно неправомерно. Есть и еще один немаловажный фактор.

До 50-х годов спортсмены тренировались и выступали на трамплинах 3—4 месяца в году, не больше. Теперь это можно делать круглый год — отсутствие снега уже не помеха. На горе разгона и горе приземления укладываются хлорвиниловые «щетки», как солома на крышах, а для уменьшения трения щетки обильно поливаются водой. И прыгай сколько хочешь. Правда, на хлорвиниле рекордные прыжки невозможны, но не в них же суть дела; прыгуны теперь круглогодично совершенствуют мастерство.

И ВОТ ИЗОБРЕЛИ ВЕЛОСИПЕД...

Когда в спорте начали применять технику? Первым таким техническим видом состязаний были гонки на колесницах — «гвоздь программы» древних Олимпийских игр.

Минуло более двух тысячелетий. Появились самодвижущиеся экипажи (велосипед, автомобиль, мотоцикл), и новые транспортные средства сразу нашли свое место в спорте.

В 1800 году тагильский мастеровой Ефим Артамонов изобрел «диковинный самокат» — первый в мире двухколесный велосипед. 85 лет постепенно видоизменялась его конструкция, пока не

появилась машина с одинаковыми колесами и цепной передачей. С той поры и началось массовое производство велосипедов.

В погоне за скоростью инженеры усовершенствовали ходовые качества машины и облегчили ее. На гоночных велосипедах железные ободы в конце прошлого столетия были заменены деревянными. Но, не обладая необходимой жесткостью, они деформировались, а нередко и лопались в самый напряженный момент гонок — когда спортсмен входил в вираж. В 20-х годах появились прочные пустотельные ободы из дюралюминия с облегченными спицами.

В 1888 году на смену массивным шинам пришли пневматические, а два года спустя покрышка и камера были объединены в одно целое — в однотрубку. Ее тред (основа) вначале изготавлялся из хлопчатобумажных ниток, а позднее — из шелка. И «похудела» наша машина на 40 кг. Если сто лет назад велосипед-«паук» весил 48 кг, то вес современной дорожной машины 16—18 кг, а гоночной 7—8 кг.

Чем же тогда объяснить довольно спокойный характер кривой роста мировых рекордов? А тем, что усовершенствование конструкции гоночных машин происходило постепенно и в основном завершилось четверть века назад. И тут уже нельзя, пожалуй, ожидать кардинальных перемен. Видимо, дальнейший прогресс в достижениях теперь всецело зависит от самих велогонщиков, от их физической подготовки, от способности наиболее полно использовать потенциальные возможности своего организма.

КТО? ЧТО? КОГДА?

1. «Я не могу больше работать в таких условиях! — жаловался один английский ученый, позже прославившийся. — Кругом полно грязи и пыли, со стен сыплется в препараты, даже бактерии не могут этого выдержать... Хотя, может быть, в этом есть что-то интересное?»

Таким образом, случай привел к одному из крупнейших открытий в области медицины. Какое это открытие и как звали ученого?

2. «Это было очень забавно, — читаем мы в газете, насчитывающей около 200 лет. — Множество народа собралось в Венсенне, чтобы полюбоваться трехколесной повозкой, которую двигал огонь. Большой котел с топкой под ним висел у нее впереди, а пар из котла двигал колеса через систему поршней. Повозка ехала медленнее, чем если бы ее тянули лошади, и все-таки изобретатель не смог с нею справиться: она сошла с дороги и разбила стену. Едвали из этой игрушки что-нибудь получится...»

Когда это произошло? Кто был изобретатель?

З. «Предлагаю поместить на четырехколесной повозке котел с водой, под которым будет гореть огонь. Согласно открытому мною закону действия и противодействия, водяной пар, выходя по обращенной назад трубке, создаст реактивное усилие, которое погонит повозку вперед».

Это произошло 300 лет назад. Кто был изобретателем «реактивного автомобиля»?

4. Один физик, демонстрируя опыты во время лекции, случайно приблизил магнитную иглу к проводнику, по которому шел ток из присоединенной к нему батареи. При этом ученый заметил, что в некоторых положениях иглы ее направление меняется.

Кто был этот физик и что он открыл?

8. По улицам одного английского города двигался удивительный паровой экипаж Дэвида Гордона. По своей конструкции этот экипаж подражал природе, но оказался техническим чудовищем, одной из ошибок на пути изобретателей к автомобилю.

Мотора у экипажа Гордона не было. Каким образом он двигался? Когда все это происходило?

Подготовила З. БОБЫРЬ

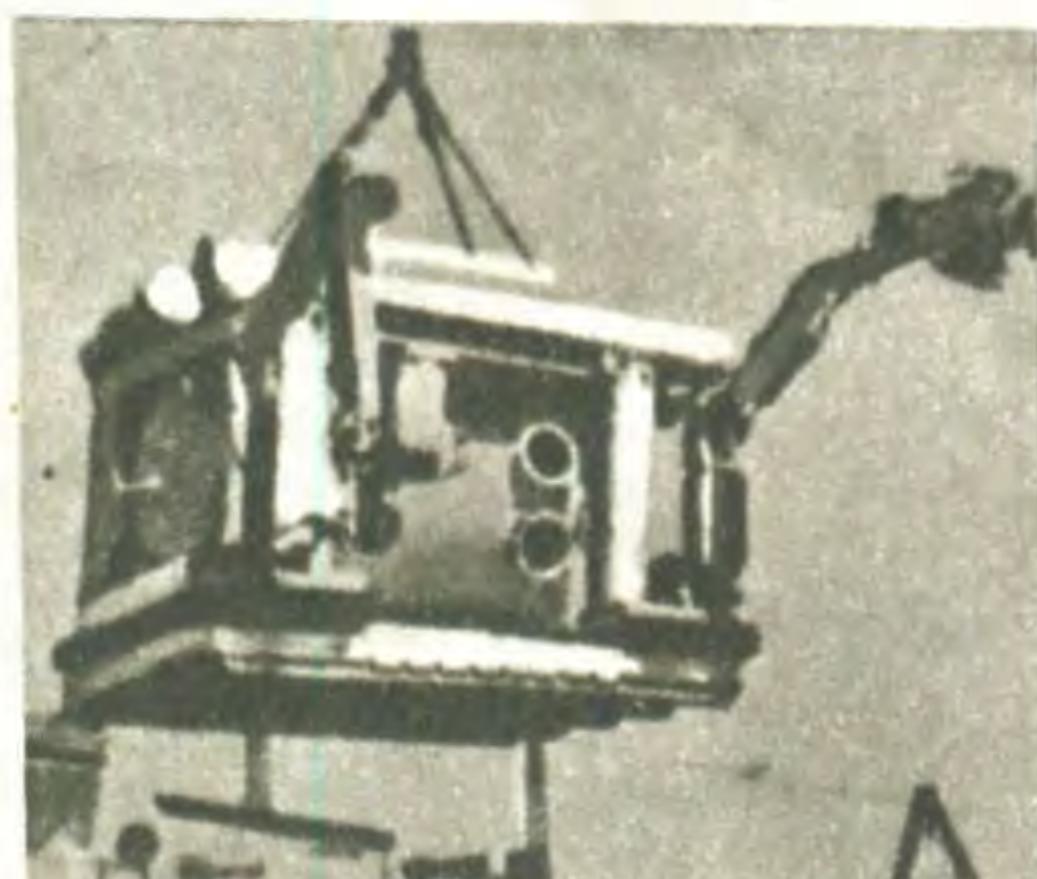
OTBETPI



САМЫЕ ДРЕВНИЕ. Самыми древними печатными материалами, видимо, следует считать буддийские свитки, найденные в одном южнокорейском храме. Ученые относят их к периоду между 704 и 751 годами нашего времени. Свиток длиной около 6 м был напечатан с помощью 12 деревянных блоков литер с выгравированными на них китайскими иероглифами (Корея).

НАДЕВАЙТЕ РЕМНИ. Защитные ремни резко снижают число тяжелых ранений и смертельных случаев при автокатастрофах. Поэтому принято решение оснастить все вновь выпускаемые в стране автомашины предохранительными ремнями, разработанными Варшавским заводом легковых автомобилей (Польша).

СВЕТЛЫЙ АВТОМОБИЛЬ — БЕЗОПАСНЕЕ. Исследования показали, что светлая окраска автомобилей безопаснее темной. В статистике дорожных аварий на долю светло окрашенных автомобилей приходится 6% случаев, на долю темных — 61%, остальные — на долю двухцветных машин. Как полагают эксперты, водители по-разному оценивают расстояние до приближающегося автомобиля в зависимости от его окраски (Дания).



НОВАЯ ВОДОЛАЗНАЯ КАМЕРА. Для исследовательских и спасательных работ на глубинах до 450 м создана камера оригинальной конструкции, снабженная телевизионной аппаратурой, прожекторной установкой и двумя механическими руками, с помощью которых на морском дне можно проводить большой комплекс операций. Два водометных движителя обеспечивают камере возможность перемещаться под водой (США).

СТАРЕЙШИЙ ВОДИТЕЛЬ ЕВРОПЫ. Один итальянец, получивший водительские права еще... в 1913 году, до сих пор не имеет ни одного серьезного несчастного случая. После медицинского обследования 88-летний водитель получил продление прав еще на 5 лет (Италия).

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ (ОБЪЕМНЫЙ) РЕНТГЕН. Как известно, рентгеновы лучи вследствие их чрезвычайно короткой длины волн распространяются прямолинейно, и не известно эффективного способа их фокусировки. Поэтому все попытки создать стереоскопическую рентгеновскую установку, создающую объемное изображение вместо плоского, до сих пор оканчивались безрезультатно: аппаратура оказывалась слишком громоздкой, непрактичной и очень дорогой. Поэтому огромный ин-

правляются на вращающиеся поляризационные фильтры, которые попеременно проектируют на зеркало экрана то левое, то правое изображение. А в результате наблюдатель видит объемное движущееся изображение (США).



ОДНОМЕСТНЫЙ ВЕЗДЕХОД. Этот крохотный вездеход, похожий на детский автомобиль, весит всего 105 кг и отличается завидной проходимостью, маневренностью и склонностью передвижения (США).

ВНИМАНИЮ СОЦИОЛОГОВ. Проведенное на некоторых строительных предприятиях обследование показало, что в полную силу работают только три дня в неделю — по средам, четвергам и пятницам. По вторникам и субботам производительность труда снижена примерно на 10%. Хуже всего дело обстоит в понедельник, когда строители дают всего 70% нормы (Польша).

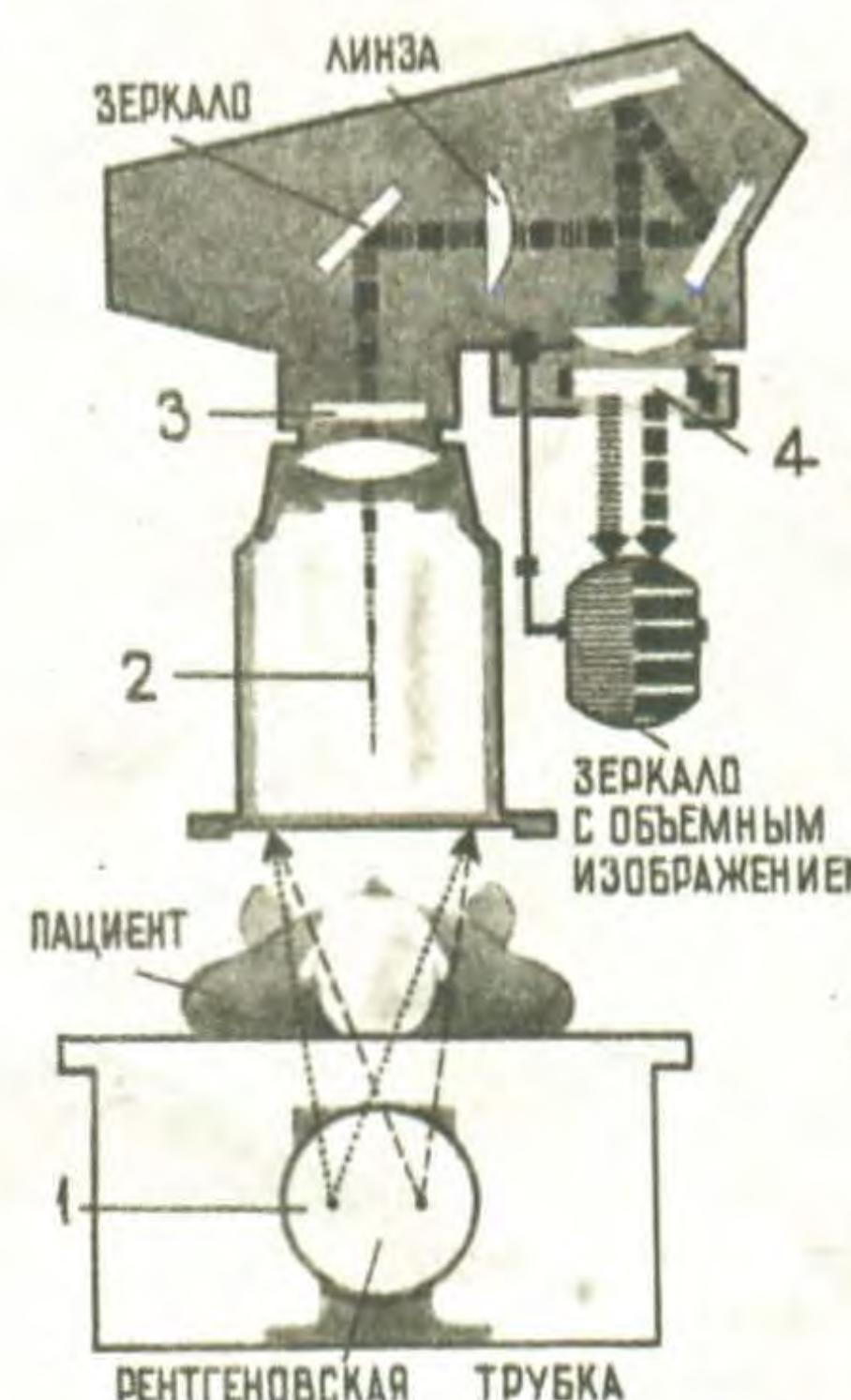
СВЕТОФОР СО ЗВУКОВЫМ ОТСЧЕТОМ ВРЕМЕНИ. На некоторых американских автострадах устанавливаются светофоры, которые при смене света с зеленого на красный отсчитывают «вслух» последние 10 сек. (от 10 до 1). Эксперты полагают, что такое предупреждение должно снизить количество аварий не меньше чем на 50% (США).

ТОНЬШЕ БУМАГИ. В лаборатории Иллинойского технологического института получено стекло в виде пластин толщиной 0,05 мм, то есть тоньше бумаги. Из 50 таких пластин, склеенных синтетической смолой, получается прозрачная плита, по прочности не уступающая броневой стали. Такие плиты применяются, между прочим, в иллюминаторах ядерных реакторов (США).

ПЛАНКТОН — ПИЩА БУДУЩЕГО. В Индии организован Международный институт исследования планктона, имеющий целью использование огромных количеств растительного и животного планктона в океанах для питания. Уже предварительные расчеты показали, что небольшая доля процента этих морских богатств позволила бы устранить всякую угрозу голода в Азии (Индия).

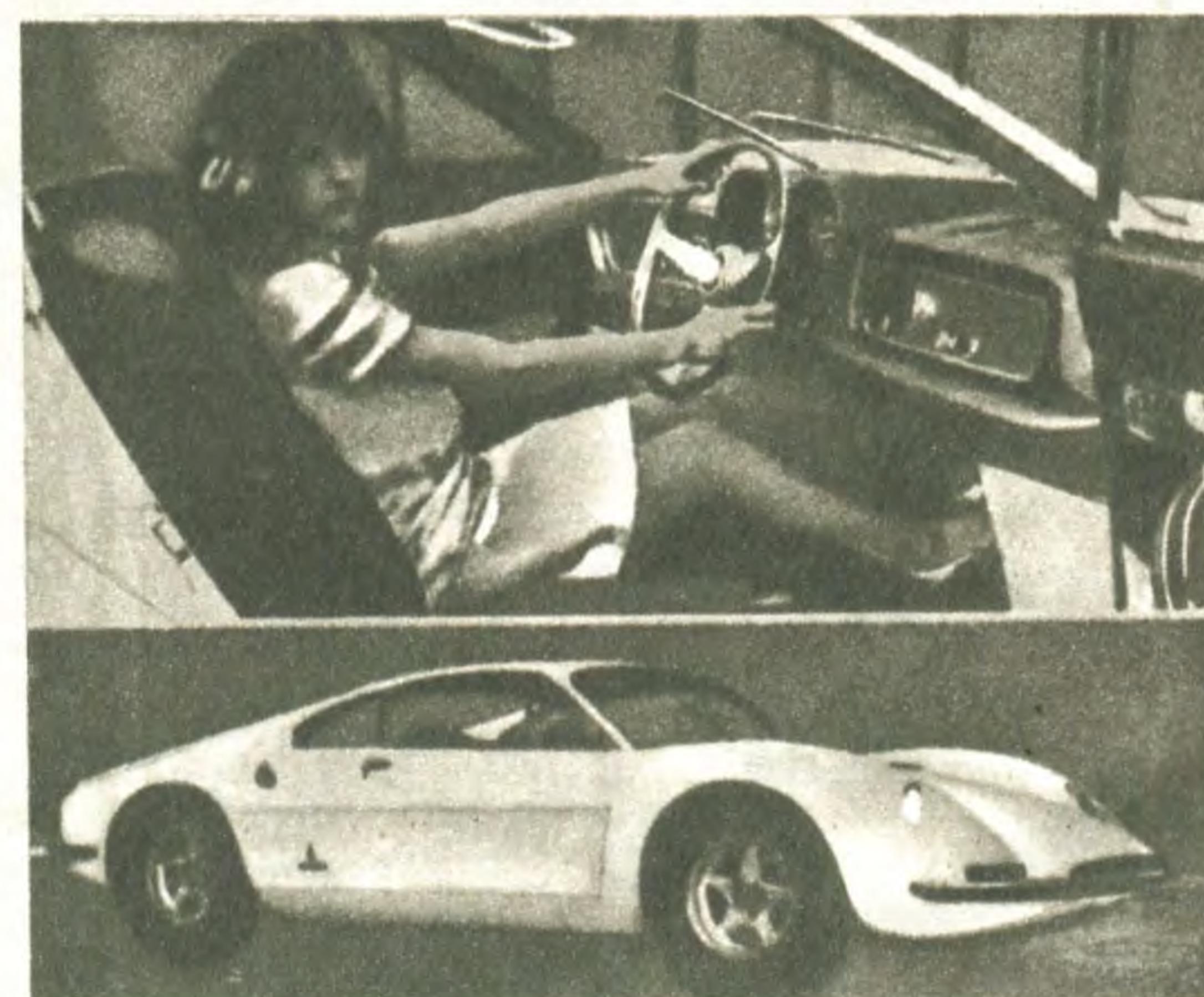
НА ГЛУБИНЕ 65 М. Биофизик А. Гласс проводил опыты по решению сложных математических задач на глубине 65 м под водой. Аппаратура для записи функций мозга отметила ослабление его деятельности — аналогично тому, что наблюдается у сильно опьяневшего человека (США).

ВОДИТЕЛЬ — ПОСРЕДНИК. Новая модель итальянского автомобиля «Феррари» отличается не только современной формой, но и оригинальным размещением сиденья водителя. Оно расположено посередине, а кресла пассажиров — по обе стороны от него. Емкость цилиндров размещенного свади двигателя 4400 куб. см (Италия).



терес среди ученых и врачей-рентгенологов вызвала демонстрация на годовом собрании Американского рентгеновского общества в Сан-Франциско стереоскопической рентгеновской установки (фирма «Дженерал электрик»), названной «Флюорикон». Изображение человека на светящемся зеленым светом экране воспринимается как скелет с подвешенными на разных расстояниях внутренними органами.

Действует установка так: рентгеновская трубка в отличие от обычной имеет два катода, расположенные друг от друга на расстояние, равное расстоянию между зрачками глаз наблюдателя. Эти катоды включаются попеременно (50 раз в секунду), и их лучи оказываются смещенными один относительно другого. Пройдя сквозь оптический усилитель, эти лучи попадают на устройство, поляризующее левое изображение в горизонтальные лучи, а правое — в вертикальные. Далее лучи через сложную оптическую систему на-





ЛЕНТОЧНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПОКРЫШКИ. Эра цельносварных покрышек уходит в прошлое. Чехословацкие специалисты предлагают новые покрышки. Их основа покрывается тонкими лентами из прорезиненного полотна, которые и образуют протектор. Каждую такую полосу можно свободно менять на новую. А ведь при истирании протектора цельносварной покрышки ее просто выбрасывают (Чехословакия).

АВТОЭЛЕКТРОМОБИЛЬ НЕДАЛЕКОГО БУДУЩЕГО. Наиболее перспективный промежуточный вид автомобильного транспорта будущего — до того как окончательную победу одержит электромобиль, — комбинированная бензиново-электрическая машина. За городом она работает на бензиновом двигателе, а в черте города — от электрической батареи. Тем самым конструкторы фирмы «Дженерал моторс» надеются устраниить один из самых существенных недостатков электромобиля — сравнительно небольшой радиус действия между зарядкой батареи. Предполагается, что часть энергии бензинового двигателя при движении за городом может быть использована для подзарядки батарей (США).

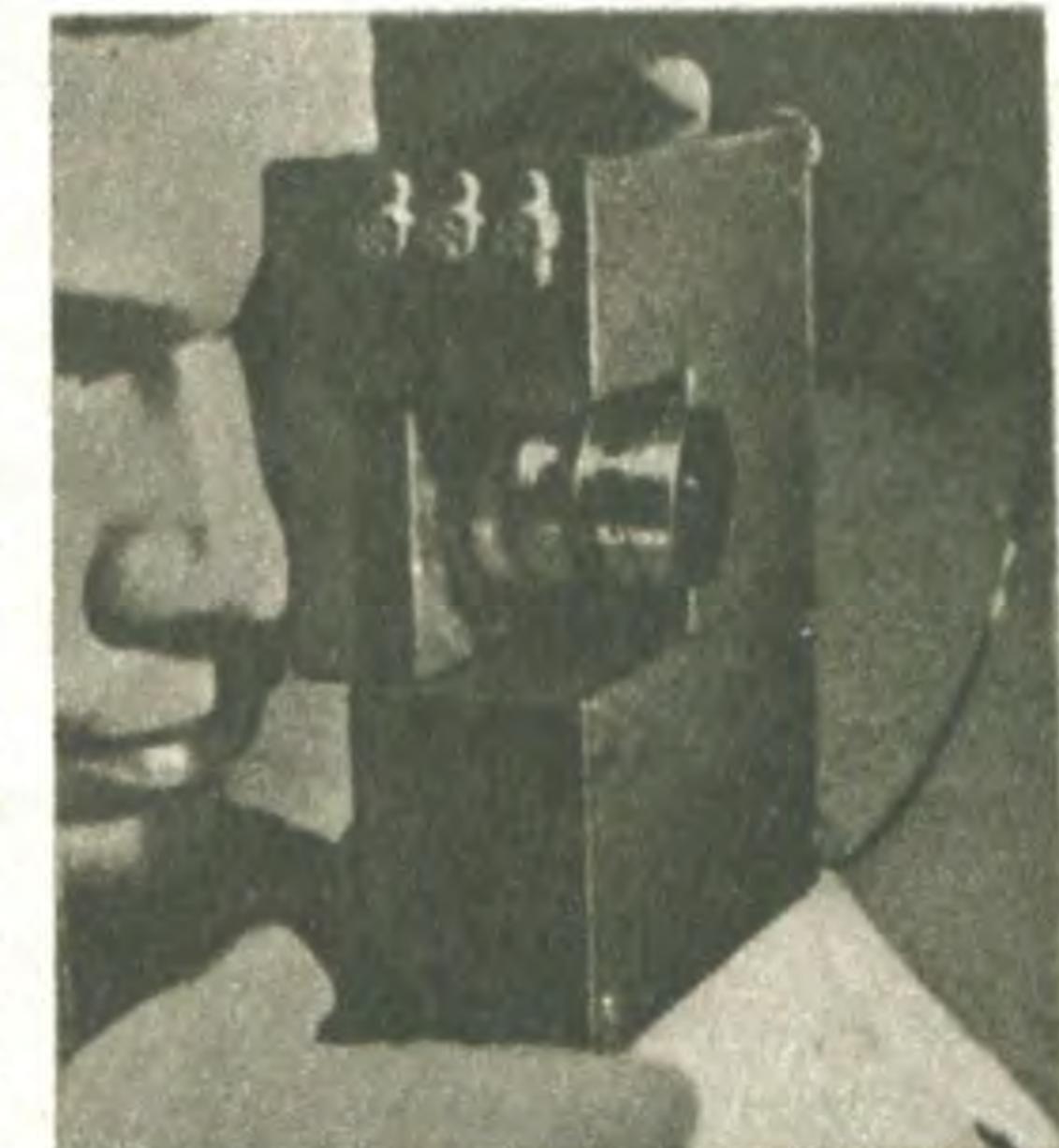
БЕЗ ПРИМЕРОК! Широкой популярностью в городе Варшаве пользуется А. Элерт — математик по профессии и портной из любви к искусству. Он берется заочно сшить любой мужской костюм без примерки и подгонки! Для этого достаточно лишь сообщить ему свой вес, рост, ширину в плечах, размер талии. Элерт утверждает, что отлично сшитый костюм — результат сложных математических подсчетов и формул, которые никогда не подводят.

Об эффективности «математической теории хорошо сшитого костюма» свидетельствует тот факт, что у Элерта одеваются все наиболее известные в стране знаменитости. О портняжном искусстве А. Элерта скоро выйдет из печати книга, рецензированная сотрудниками Института прикладной математики (Польша).

НЕЙТРОН ОСТАЕТСЯ НЕЙТРАЛЬНЫМ. Одно время среди физиков возникло подозрение, что считавшийся абсолютно нейтральным нейтрон, на самом деле все же несет на себе (хоть и незначительный) электрический заряд. Дабы окончательно разрешить эти сомнения, группа ученых Массачусетского технологического института провела серию экспериментов, показавших, что если нейтрон и имеет электрический заряд, то его величина не превосходит $1,9 (\pm 3,7) \cdot 10^{-18}$ заряда электрона.

Можно считать, что нейтрон действительно электрически нейтрален (США).

ХОЛОД И КРОВЬ. Сотрудники Центральной лаборатории холодильных устройств разработали холодильник, в котором можно хранить при температуре жидкого азота (-196°) целых три года (!) самое драгоценное из всех лекарств — кровь. Раньше кровь сохранялась не больше трех недель (Польша).



ТЕЛЕКАМЕРА БЕЗ ПЕРЕДАЮЩЕЙ ТРУБКИ. В этой портативной телевизионной камере фирмы «Рэйдио Корпорэйшн» вместо трубы применена система, состоящая из четырех стеклянных пластин, на которые нанесено 132 тыс. тончайших светочувствительных полосок. В основание камеры встроен небольшой телепередатчик (США).

«ОТТО ГАН». Так назван спущенный недавно на воду экспериментальный атомоход, предназначенный для перевозки руды. На нем установлен ядерный реактор тепловой мощностью 38 мегаватт. Охла-

дитель — вода, под давлением циркулирующая в первичном контуре реактора. Активная зона, парогенератор и циркуляционные насосы первичного контура объединены в одном корпусе.

Реактор занимает три отсека. Под ним устроено дополнительное днище на высоте двух с половиной метров, что позволит избежать осложнений в случае посадки корабля на мель. Топливо — 2950 кг двуокиси урана, обогащенного изотопом U-235. Этого запаса должно хватить на три года работы судна. Вес реактора вместе с топливом — 1900 т.

«Отто Ган» имеет 172 м в длину и 23,5 м в ширину. Его грузоподъемность — 15 000 т (ФРГ).

ВЕЗЕТ ЖЕ! Решив накопить деньги на собственные торжественные похороны, одна предусмотрительная старушка стала вносить их на выигрышный счет в сберкассе. К ее изумлению, меньше чем за полтора года она выиграла... три автомобиля — «Сирена», «Супер-октавия» и «Варшава»!

Более разительный случай произошел с жительницей одного из городков Келецкого воеводства. Она пять лет подряд выигрывала по автомашине и настолько свыкалась с фортуной, что когда в прошлом году она ничего не выиграла, то поехала в Варшаву и учинила скандал дирекции сберкассы! (Польша).

ПИШУЩАЯ МАШИНКА БЕЗ ВАЛИКА. «Автомарк ЭМВ-2» — так называется новая модель американской пишущей машинки, могущей писать на любом плоском материале: резине, ткани, пластмассе, металле. Машина пишет пластмассовой фольгой любого цвета (США).

ХОЛОДИЛЬНИКИ В... ЛЕСУ! Чтобы заготовляемые грибы и дикорастущие ягоды не портились, торговая фирма «Лес» устанавливает в лесах холодильники, работающие от передвижных дизельных двигателей (Польша).

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ПРОИЗВОДИТ... ЖЕЛЕЗО! На электрической станции «Явожно II» из дымовых отходов получают магнетит — исходное сырье для производства железа. В 1967 году «Явожно II» выработает 10 тыс. т магнетита (Польша).

ЖИЛЕТ-ХОЛОДИЛЬНИК. Для рабочих горячих цехов Институт охраны труда разработал индивидуальный холодильник-жилет из синтетической ткани терилена. В ткань



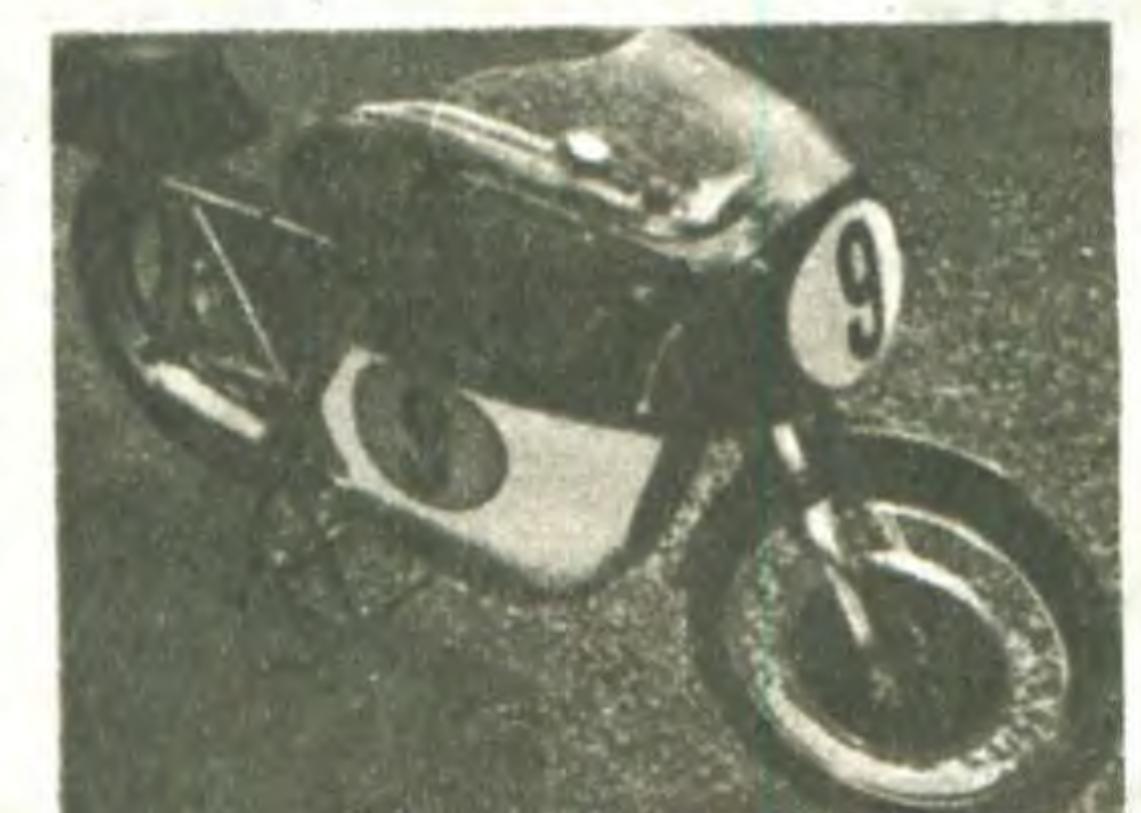
встроены каналы, по которым циркулирует холодный воздух (Польша).

ГАЗ ЧЕРЕЗ СТЕННУЮ «РОЗЕТКУ». Фирма «ТурбоФлекс» выпускает устройства, с помощью которых можно присоединиться к газовой сети совершенно так же, как к электрической. «Розетки» снажены автоматическими затворами, препятствующими улетучиванию газа (ФРГ).



ОБЪЕМНЫЙ МИКРОСКОП. Объемный микроскоп, позволяющий рассматривать исследуемый объект сразу во всех трех измерениях, изобрел д-р Р. Грегори из отдела экспериментальной психологии Кембриджского университета. Как достигается объемный эффект? Фокусное расстояние объектива меняется 50 раз в секунду, создавая за счет инерции глаза впечатление объемности (Англия).

СНОВА ДИСКОВЫЕ ТОРМОЗА. После длительной эволюции в области создания наиболее надежных тормозных систем для автомобилей и мотоциклов конструкторы вынуждены в конце концов вернуться к одной из самых первых систем — дисковым тормозам. В этом году ими уже оснащаются многие американские и европейские машины. На снимке: мотоцикла со стандартными дисковыми тормозами, фирмы «Рикман-Маттис» (Англия).



УЧЕНЫЕ МИРА ОТВЕЧАЮТ НА ЮБИЛЕЙНУЮ АНКЕТУ

В КАНУН ВЕЛИКОГО ПРАЗДНИКА СОВЕТСКОЙ СТРАНЫ — ДНЯ ЕЕ ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЯ РЕДАКЦИЯ ОБРАТИЛАСЬ К ВИДНЕЙШИМ УЧЕНЫМ МИРА С НЕБОЛЬШОЙ АНКЕТОЙ.

Сегодня нам отвечают: крупнейший английский физик, лауреат Нобелевской премии, член Британского королевского общества, ректор колледжа им. Черчилля Кембриджского университета сэр Дж. КОКРОФТ и советский ученый, крупнейший в мире специалист в области теории машин и механизмов, лауреат медали Уатта академик И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, вице-президент Всемирной федерации научных работников и председатель президиума Всесоюзного общества «Знание».

СЕГОДНЯ С НАМИ ГОВОРЯТ:



Благодарю Вас за Ваше письмо. Отвечаю на вопросы:

- 1.** Я думаю, что наиболее важным для судьбы человечества является открытие структуры ДНК и генетического кода. Как вы, вероятно, знаете, это открытие сделано Криком и Уотсоном в Кембридже.
- 2.** В течение последних 20 лет я занимался главным образом ядерной энергетикой. От решения этой проблемы зависит вопрос, как удовлетворить энергетические потребности человечества на ближайшие тысячелетия.
- 3.** Наиболее крупная работа советских инженеров и ученых в области ядерной энергетики — создание реактора на быстрых нейтронах.
- 4.** К крупнейшим достижениям советской науки, безусловно, относятся работы школы Ландау, особенно в области сверхпроводимости и изучения свойств жидкого гелия при сверхнизких температурах. Большое значение имело открытие эффекта Черенкова, за которое ему была присуждена Нобелевская премия.

С совершенным почтением,

ДЖОН КОКРОФТ

John Cockcroft

МЫ ЗАДАЛИ ЧЕТЫРЕ ВОПРОСА

- 1.** КАКИЕ ИЗ НАУЧНЫХ ОТКРЫТИЙ ПОСЛЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ВЫ СЧИТАЕТЕ САМЫМИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫМИ ПО СВОЕМУ ВЛИЯНИЮ НА СУДЬБЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА?
- 2.** КАКОВЫ НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОЙ ОБЛАСТИ НАУКИ, В КОТОРОЙ ВЫ НЕПОСРЕДСТВЕННО РАБОТАЕТЕ, И КАК ЭТО РАЗВИТИЕ МОЖЕТ ОТРАЗИТЬСЯ НА БУДУЩЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВЕ?
- 3.** КАКОЙ, ПО ВАШЕМУ МНЕНИЮ, НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЙ И ИНТЕРЕСНЫЙ ВКЛАД СДЕЛАЛИ СОВЕТСКИЕ УЧЕНЫЕ В ОБЛАСТИ НАУКИ, КОТОРОЙ ВЫ ЗАНИМАЕТЕСЬ?
- 4.** КАКОЕ ДОСТИЖЕНИЕ СОВЕТСКОЙ НАУКИ ВЫ СЧИТАЕТЕ САМЫМ ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ?



- 1.** Самыми крупными открытиями последнего времени я считаю:
 - a)** Получение нового состояния материи — плазмы и методов управления термоядерными процессами, происходящими в плазме. Это открытие позволит получать новые источники тепловой и электрической энергии.
 - b)** Раскрытие роли генов в живой природе и методов управления генетической наследственностью. Последнее может оказать колossalное влияние на развитие биологии, медицины и сельского хозяйства.
- 2.** Теория машин будет научной базой, на основе которой появятся машины и системы машин автоматического действия, а также сложные кибернетические системы и устройства. Их будут использовать не только в технике, но и для замены умственного и физического труда человека машинами.
- 3.** Наиболее важным вкладом советских ученых в области теории машин явилось развитие методов динамического расчета машин, форсированных по скоростям, мощностям, температурам и другим параметрам, и создание основ теории управления машинами автоматического действия.
- 4.** Самым важным я считаю то, что за годы Советской власти были воспитаны прекрасные кадры ученых, созданы крупнейшие научно-исследовательские центры и наука стала достоянием всего народа.

И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, академик



Редакция получает много писем с пометками; «В лабораторию «Инверсор». Читатели делятся своими соображениями, просят разрешить возникшие у них вопросы. Письма обсуждаются, ни одно из них не остается без ответа, некоторые, содержащие интересные идеи, публикуются в разделе «Вскрываю конверты» или в виде самостоятельных докладов лаборатории.

В этом обзоре я хочу остановиться на некоторых вопросах, связанных с перепиской «Инверсора».

К. АРСЕНЬЕВ, инженер

ПОЧТА „ИНВЕРСОРА“

Вопросы приоритета

К сожалению, много оригинальных и смелых идей мы не смогли пока опубликовать. Речь идет о предложении, лежащих на грани изобретательства. Понятно, что журнал не должен раньше времени разглашать суть возможных изобретений. В противном случае их авторы лишаются возможности получить авторское свидетельство. Больше того, может оказаться незащищенным приоритет государства. Поэтому авторам, приславшим интересные идеи изобретательского порядка, мы посоветовали сначала оформить их в виде заявок и направить в Комитет по делам изобретений. Мы пообещали авторам, что как только вопрос о приоритете будет решен в любую сторону (все равно — выдачей авторского свидетельства или отказом), мы с удовольствием опубликуем их материалы.

Ведь отказ в выдаче авторского свидетельства вовсе не означает дискредитации идей. Часто отказы бывают вызваны тем, что она при существующем уровне техники не даст экономического эффекта. «Инверсор», разумеется, подходит к идеям с несколько иных, не столь практических позиций. Поэтому отказ от Комитета по делам изобретений будет для нас разрешением опубликовать материал без риска ущемить чьи-либо интересы.

К сожалению, ни один из авторов, к которым мы обратились с просьбой направить свои материалы в виде заявок на экспертизу в Комитет по делам изобретений, до сих пор не откликнулся. Может быть, в этом виноваты авторы, которым лень оформлять заявки, может быть, Комитет, который чрезмерно долго их рассматривает. Как бы то ни было, не меньше десяти интересных и оригинальных докладов ждут своей очереди именно по этой причине.

О чем пишут

Больше всего пишут об авиации, на втором месте — двигатели, потом идут отклики на статьи. Особую группу составляют письма, посвященные «машинам Дина» и «вечным двигателям». Наконец, есть несколько писем, рассказывающих о необычных физических явлениях.

Сначала о самолетах.

Получено множество проектов летательных аппаратов. Тут и летающий вездеход А. Барашова, и взлетающий зонтик «Кальмар» с ножным приводом В. Сороцкого. Автор этого проекта считает, что «все здоровые люди долж-

ны уметь летать с помощью безмоторных приспособлений на мускульной энергии». И. Сухой прислал целую серию рисунков ротопланов необычных компоновок. Н. Быковский предлагает самолет с дугообразными крыльями, Н. Королькову не дает покоя идея летающей жатки.

К сожалению, большинство аппаратов принципиально не могут летать. Проекты не имеют под собой никакой реальной базы, и это понятно — в наш век создание самолета стало сложной научной работой, теоретической и экспериментальной. Просто так, умозрительно дать что-нибудь новое для авиации почти невозможно. Здесь требуется глубокое знание аэродинамики. Однако и в этой чрезвычайно трудной области есть два оригинальных и обоснованных предложения: «Бидископлан» В. Свищнова и интересная идея Л. Васильева, касающаяся эксплуатации самолетов. К сожалению, их опубликование отложено до выяснения приоритетных вопросов.

Двигатели внутреннего сгорания интересуют многих. Проекты различных роторных двигателей прислали Н. Зотов, В. Кузнецов, Ю. Савичев и другие. Принципиально все эти схемы работоспособны. Но ведь проблемы двигателей такого типа лежат как раз не в разработке схем, а в сфере конструктивной и технологической. Главные из них — надежное удержание сжатого газа в рабочих полостях (то, что автомобилисты называют «компрессией») и достаточный срок службы двигателя.

А вот отклики. Большой интерес вызвал первый доклад А. Добротворского о механизме скользящего шага — «Инверсор» («ТМ» № 7 за 1966 г.), о механизме, ставшем потом эмблемой и названием лаборатории. Энтузиасты технического творчества В. Останин из Куста, Л. Фомин из села Богоявленска Костромской области, С. Горюнов из Калининграда и А. Горькаев из Липецка попросили у А. Добротворского более подробное описание механизма, чтобы построить модели. Интересно было бы узнать, удалось ли им осуществить в металле эти любопытные машины?

Наблюдения

«Я работаю шофером на автобусе, — пишет Н. Быковский из Речицы, — и в холодное время не раз наблюдал, как внутри кабины от места соприкосновения щеткодержателя дворника со стеклом образуется лед. Следовательно, несмотря на высокую температуру внутри кабины, через щеткодержатель от стекла отводится большое количество тепла».

Далее автор предлагает использовать этот эффект для охлаждения воздушных кораблей, летящих со сверхзвуковыми скоростями. Нос корабля, по мысли автора, лучше всего сделать в виде конуса, из вставленных друг в друга воронок.

Я не совсем понял, как автор представляет себе охлаждение самолета, и не думаю, чтобы такая форма корпуса этому помогла, но само наблюдение кажется мне очень интересным.

Хотя температура наружного воздуха и щеткодержателя одинакова, тепло от стекла отводится по-разному. Значит, теплопередача от стекла к воздуху меньше, чем от стекла к металлу.

Но тогда, может быть, стекло перестанет замерзать, если к нему изнутри, со стороны кабины, приложить металлическую сетку? Может быть, металлические шины, соединяющие испаритель холодильника с решетками, на которых стоят продукты, позволят лучше их охлаждать?

Вот к каким мыслям приводит это простое наблюдение.

Сразу оговорюсь, подобных писем очень мало. Слишком часто мы погружаемся в книжную науку, перестаем смотреть вокруг и, возможно, проходим мимо интереснейших явлений. Умение видеть — самый большой и самый ценный талант.

„Машина Дина“

Инерционные движители по количеству писем занимают третье место. Задача на первый взгляд представляется очень заманчивой. Тут, казалось бы, есть над чем поломать голову, но на самом деле все гораздо сложнее. Механика — прекрасно разработанная, стройная система — основана, подобно геометрии, на аксиомах. Можно, конечно, долго рассуждать о том, как действуют в том или ином случае силы, запутать себя и других, но можно ведь для решения задачи сразу обратиться к принципу сохранения количества движения, из которого следует, что центр тяжести любой механической системы всегда остается на месте.

Нельзя с помощью механики опровергнуть механику.

Можно другое — поставить под сомнение ее аксиомы. Эйнштейн внес уточнения в классическую механику, показал, что при больших скоростях ее законы искажаются. Но открытие Эйнштейна появилось после многочисленных экспериментов по измерению скорости света. В письме, направленном в «Инверсор» и посвященном «Линейно-инерционному движителю», Н. Ни-

колаев ставит под сомнение З-й закон Ньютона — «действие равно противодействию». Автор считает, что во время движения противодействие может как бы запаздывать, нарушая равновесие.

Возможно ли это? С точки зрения классической механики — нет. А на самом деле? На это может ответить только опыт.

Все конструкторы «машин Дина» должны четко себе представить, что никакие вычисления и доказательства тут не помогут. Механика непротиворечива. Единственный путь чего-либо добиться в этой области — опыт. Причем совсем не надо, чтобы машина парила в воздухе. Достаточно доказать, например, что она дает «тягу» в 0,001 г. Даже такой результат будет переворотом в механике.

Но трудно представить себе стенд, на котором можно было бы проверить инерционный движитель. Задача эта очень сложна и потребует от экспериментатора большой изобретательности. Правда, лично я думаю, что никакого открытия тут сделать нельзя и что природа честно подчиняется механике, вернее, наша механика правильно описывает природу.

В заключение от имени совета лаборатории «Инверсор» я хочу поблагодарить товарищев, которые решили поделиться своими техническими идеями с нами и с миллионами читателей журнала.

Р. С. Лаборатория «Инверсор» продолжает работу. Ждем ваших писем.



Равиль ФАЙЗУЛЛИН

ГИМН ТВОРЦАМ

Добывающим мрамор из недр земли,
Напоившим пустыни светоносною влагой,
Наклоняющим лбы Над чистой, как совесть, бумагой,
Возводящим дома, Ниточки проводов
Протянувшим по телу планеты, как нервы,
Создающим озера зеленых хлебов,
Подпирающим небо — Рудокопам, феллахам, трудягам,

Есть ли памятники работягам?
Не властители, не короли —
Ваши памятники —

корабли,
Терриконы, глыбы труда,
Ваши памятники — города!
Кружева железных дорог,
Каждый жернов, лемех, станок,
Крик заводов и взмах руки —
Ваши вечные памятники!
Над бомбами, над пушками, над касками,
Над расами, над рясами, над кастанами,
Над гнетом, над нуждой, над нищетой,
Молчаньем тронов, сейфов
немотой, —
Бессмертна ваша песня на губах Планеты

и проста, как вдох и выдох.
Она травой росла на пирамидах,
Воздвигнутых на камнях и слезах,
Звенела, рассветала, расцветала,
Но даже самый тоненький росток Той песни не убить, —
Она взлетала
Из-под тяжелых кованых сапог,
Смеясь над смертью, пытками
и муками.

Перевел с татарского
Виктор КОЗЬМИК

СУДЬБА РЕЛИКВИЙ

Сотрудники музея К. Э. Циолковского в Калуге рассказывают, что академик М. В. Келдыш во время осмотра приборов Константина Эдуардовича заметил: «Они могут принадлежать каждому школьнику; поразительно, как при такой простоте оборудования Циолковский получал изумительные научные результаты». Редкостный дар экспериментатора! До преклонных лет не расставался Циолковский с мастерской и лабораторией, которые он устроил в своем доме. Многие из приборов ученый сделал сам. Гофрировальный станок для обработки листов обшивки дирижаблей, весы, воздушный насос, выточенные на домашнем токарном станке деревянные формы, по которым из папье-маше делались различные фигуры для испытания в аэrodинамической трубе, — вот далеко не полный перечень сделанного руками отца космонавтики.

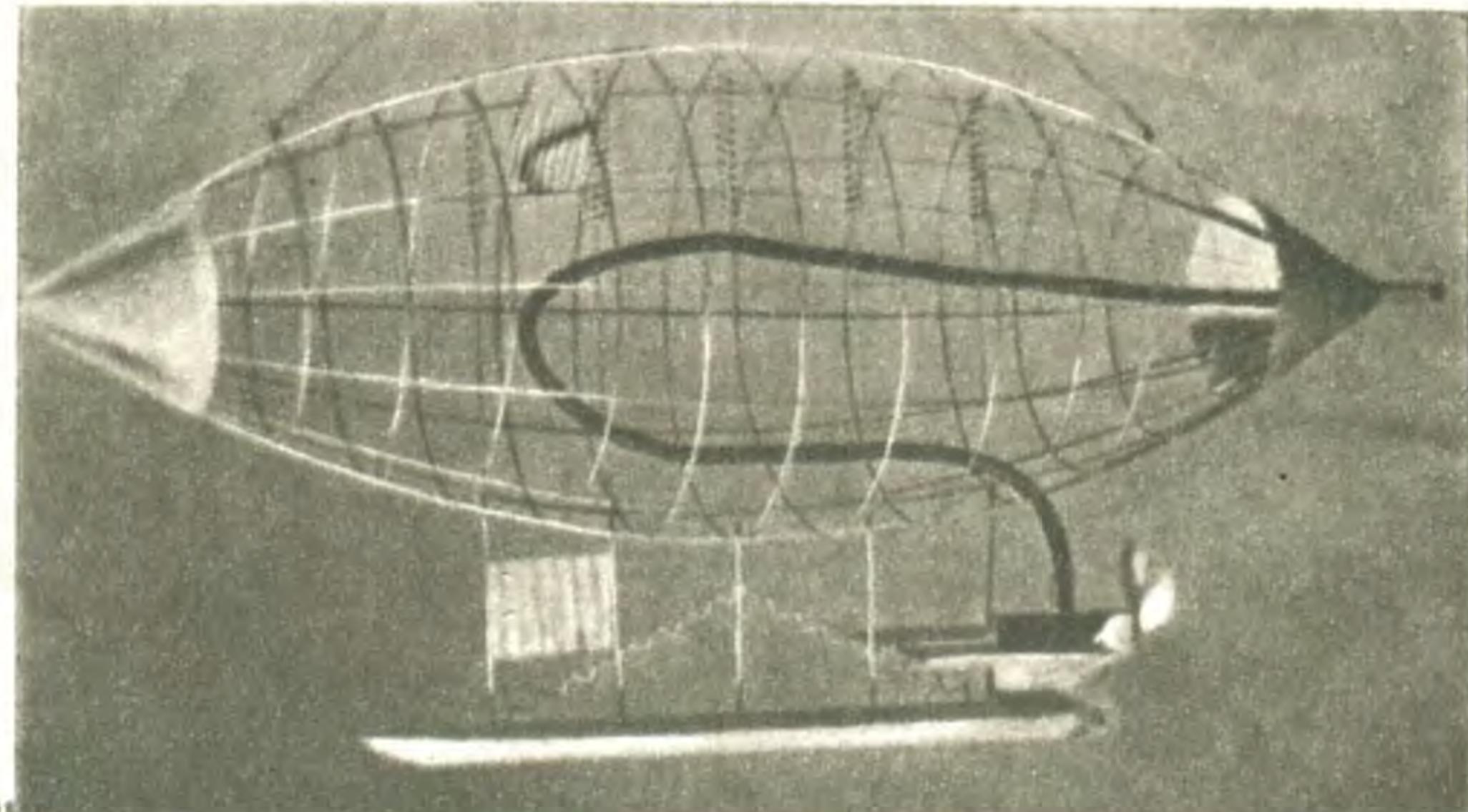
Среди экспонатов музея есть и приборы фабричного производства. Некоторые из них вызвали спор среди исследователей научного творчества Циолковского. Например, аккуратный новенький прибор для демонстрации расширения металлов при нагревании — законно ли его место в экспозиции, быть может, он изготовлен после 1936 года, когда ученого уже не было в живых? Единственным ключом к загадке была надпись на приборе: «Артель «Ударник», город Нежин». Не знают ли старожилы Нежина, когда работала эта артель и какие изделия выпускала? С таким вопросом в № 4 журнала и обратился к читателям научный сотрудник Института истории естествознания и техники АН СССР Л. Майстров.

Очень скоро откликнулось сразу трое бывших работников артели: А. Иващенко, Л. Гензель и М. Лукьян-

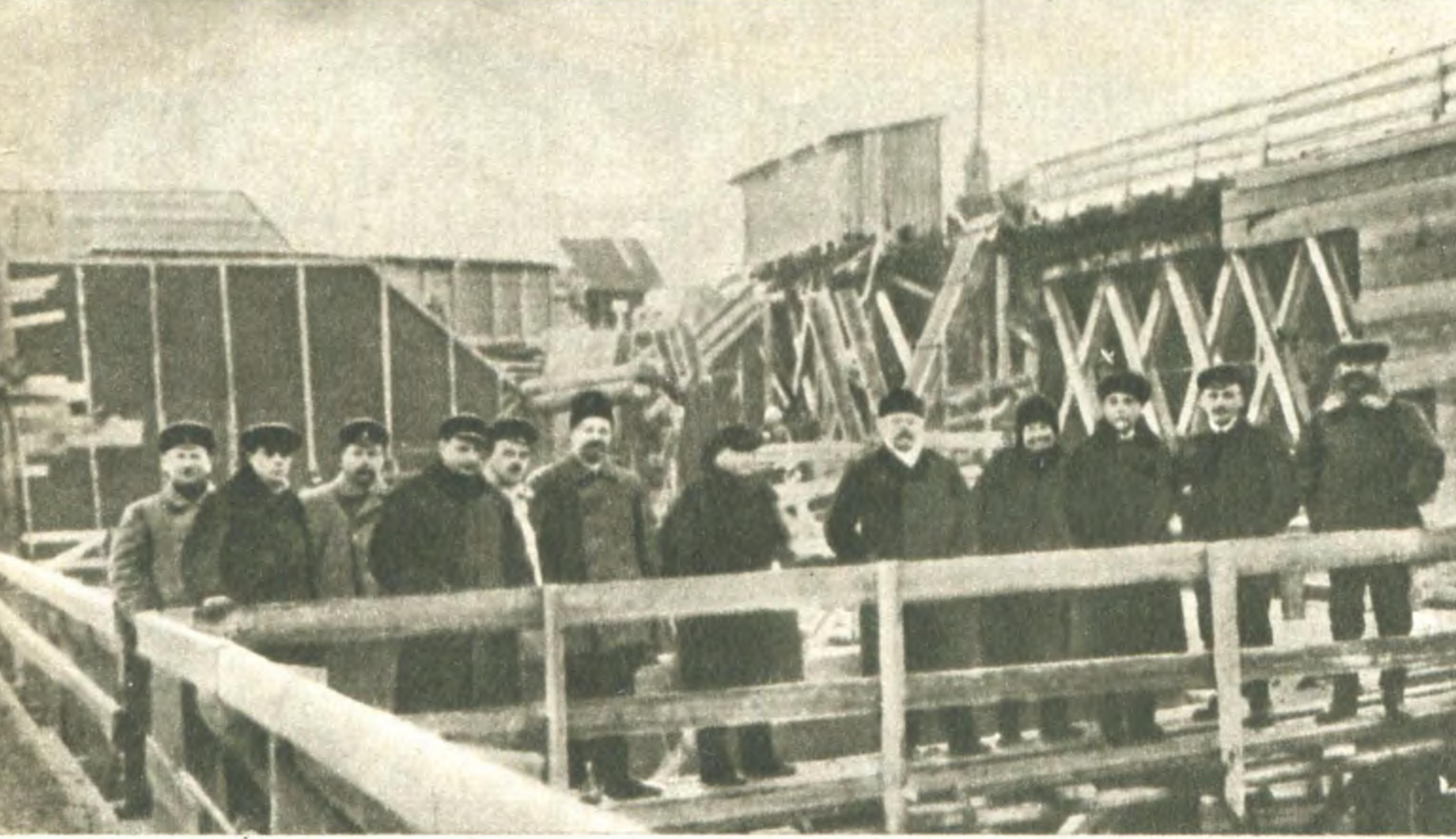
ченко. Они сообщили, что физические приборы и наглядные пособия с клеймом нежинской артели «Ударник» выпускались с 1928 по 1936 год; затем предприятие расширилось и стало заводом учебных пособий № 3 Наркомпроса УССР. Ответ устранил сомнения историков науки, еще раз подтвердил, что Циолковский и на склоне лет активно экспериментировал, не оставляя своих забот о преподавании в школе.

И еще одно сообщение. В 1890 году Константин Эдуардович направил в Парижскую академию наук сделанную им модель дирижабля. Предпринятые недавно поиски к успеху не привели. Тогда художник Ф. Гринберг реконструировал модель по фотографии и описанию в статье Циолковского «Возможен ли металлический аэростат?» (1893 г.). Эта работа — ее вы видите на снимке — будет помещена в экспозицию нового музея К. Э. Циолковского в Калуге.

В творческий клуб «Поиск» при редакции «Техники — молодежи» поступают новые сообщения о находках и реставрациях научно-технических реликвий. О них мы расскажем в следующих номерах журнала.



ЧИТАТЕЛИ ОТКЛИКАЮТСЯ
НА ПРИЗЫВ КЛУБА „ПОИСК“



БИОГРАФИИ, РОЖДЕННЫЕ ОКТЯБРЕМ

Редкий снимок запечатлел незабываемую страницу истории. Январь 1925 года. Идет строительство Волховской ГЭС. Сюда прибыли члены комиссии ленинского плана ГОЭЛРО. Во главе комиссии — Глеб Максимилианович Кржижановский, инженер, профессиональный революционер, поэт — автор «Варшавянки». Именно таких людей, сочетающих в себе знания, непреклонную волю и смелое воображение, требовало фантастически грандиозное дело — электрификация огромной страны.

— В трудный 1919 год, — вспоминал впоследствии Г. М. Кржижановский, выдающийся ученый, академик, Герой Социалистического Труда, — не раз приходилось мне задавать Владимиру Ильичу вопрос о шансах на наши победы над сонмами врагов. И сколько раз он поражал меня своей бодрой уверенностью в несокрушимости наших позиций, своей верой в исполинские силы нашего народа! И с каким правом Ленин мог бы нам сказать теперь с обычным прищуром своих острых глаз и с веселыми искорками в их зоркой глубине: «Ну, что, товарищи, не прав ли я был со своей ставкой на удивительные свойства нашего народа! Весь мир теперь видит, что этот народ выстоит, выдержит, сломит все препятствия, победит!»



ЧТО ЕСТЬ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ?..

(«Быть или не быть?» — с точки зрения инженера)

Я услышал эту историю в конце 20-х годов в Запорожье, когда строительство Днепрогэса было в полном разгаре. Переброшенный через Днепр ажурный Кичкасский мост после сооружения плотины должен был уйти под воду, и его предстояло демонтировать.

И тогда у доживавшего последние дни моста мне рассказали, что в начале нашего века автор этой уникальной конструкции, увидев, как под пробной нагрузкой мост дал «катастрофическую» просадку, отошел в сторону, вытащил браунинг и застрелился. Называли даже фамилию этого инженера — Александров (однофамилец автора проекта Днепростроя).

Подобные истории бытуют среди инженеров в самых разнообразных вариантах. Выглядят все они очень эффектно и, по мнению рассказчиков, свидетельствуют о высочайшем чувстве ответственности создателя конструкции за судьбу своего инженерного произведения — «в добрые старые времена...».

Но в этих ли трагических исходах истинная ответственность инженера?

После испытаний осадка Кичкасского моста, между прочим, прекратилась. Оностоял и прослужил более 30 лет.

Я хотел бы рассказать о другом случае, подлинном и диаметрально противоположном...

Осенью 1944 года в ходе наступления одна танковая дивизия должна была форсировать водную преграду. Командир дивизии приказал дивинжену (дивизионному инженеру) обеспечить переправу танков точно в заданный срок. Но обстоятельства сложились так, что pontonные парки где-то застягли — не то в бездорожье, не то на разбомбленной станции.

А у дивинжена — только 15 часов. И приказ есть приказ...

За невыполнение его в срок — трибунал. И по всей строгости законов военного времени. Ибо на войне каждый час, каждая минута может решить судьбу боя, операции, сражения.

Дивинжен принимает отчаянное решение: не дожидаясь pontонов, построить мост на рамных и козловых опорах (когда же здесь успеешь забить сваи?), использовав все имеющиеся подручные материалы — заборы, срубы, плоты, деревья.

Построенный мост производил впечатление весьма хлипкого сооружения, и у прибывшего комдива это вызвало недвусмысленную реакцию: ерунда какая-то, а не мост, провалится вместе с танками!

Оставаясь внешне спокойным, дивинжен твердо ответил:

— Я ручаюсь за мост. Если вы сомневаетесь в его надежности, я сяду под береговой пролет и останусь там, пока не пройдет последний танк.

Разгневанный комдив в сердцах сказал: мол, черт с тобой, иди под мост, а я поеду в головном танке; и если мост провалится, то и за свою, и за мою, и за жизни танкистов, и за срыв операции — только ты в ответе.

Подошла танковая колонна. Дивизионный инженер полез под мост. Комдив сел в головной танк и подал команду: вперед!

Над головой дивинжена трещали пролетные балки, скрипели насадки, заметно изгибались стойки рамных опор, барабанили звенья колейного настила...

Вот уж действительно: «Быть или не быть?..»

Говорили саперы, что, пока прошли танки, дивинжен поседел.

Но это не верно. Седины у него хватало и до этого...

А. ИВОЛГИН, инженер

«ЖИВЫЕ» МАШИНЫ

Ю. ДРОБЫШЕВ, инженер

Живая природа практически уже давно решила проблему надежности, над которой тщетно бьются инженеры. Так, человеческий организм исправно работает в среднем около семидесяти лет.

Природа экономна, она не использует лишних узлов. Живые организмы строятся из высоконадежных частей, однако сами эти части состоят из относительно простых и малонадежных элементов — клеток. Среднее время жизни клетки весьма невелико, но когда клетка изнашивается и умирает, на ее место автоматически встает другая. Новые клетки «изготавливаются» из материалов окружающей среды. Самообновление — вот основной принцип действия живых систем.

Конечно, это лишь грубая схема необычайно сложных процессов в живых организмах. Однако и она может дать пищу для размышления инженерам и конструкторам. Почему бы не использовать тысячелетний опыт природы в технике?

Легче всего промоделировать принцип «самозамены». Посмотрите на устройство, показанное на рисунке 1 вкладки. Оно обеспечивает надежную работу сигнальной лампы. Прозрачный бак разделен надвое перегородкой с контактным гнездом. В верхней части бака налита жидкость, в которой плавают веретенообразные блоки. Внутри каждого из них батарея и электрическая схема.

Попадая в гнездо, «веретено» присоединяется к контактам и питает лампу. Но вот блок по той или иной причине вышел из строя. Тотчас же он, словно живой, изменяет свою форму на цилиндр и проваливается вниз. В освободившееся отверстие устремляется поток воды, который увлекает за собой один из новых исправных блоков и устанавливает его в контактное гнездо.

Как же блок «догадался» изменить свою форму? При нарушении его работы срабатывает реле разрушения. Оно включает нагревание предохранительной проволочки, которая стягивает внутренние пружины. Расплавившись, проволочка освобождает пружины, они распрямляются и растягивают гибкое «веретено» в цилиндр.

Этот принцип «самозамены» применяется и в электронной вычислительной машине, изображенной на рисунке 2. Правда, устройство ее намного сложнее. Отдельные блоки машины напоминают некоторые органы животного. По крайней мере они играют примерно одну и ту же роль.

«Мозг» машины. Это, во-первых, рабочий блок. Именно он выполняет те операции, для которых машина предназначена в целом, — управляет производственным процессом, вычисляет курс корабля, решает сложную матема-

тическую задачу. А блок управления машины поддерживает связь с внешней средой через «органы чувств» — различные входные датчики — и координирует действия всех узлов. Его командные сигналы через контрольный блок передаются исполнительным механизмам машины.

«Сердце» машины — насос пронагнет по трубопроводам «плазму» — густую жидкость, насыщенную «клетками» — миниатюрными блоками-модулями. Они поступают в машину через «рот» — приемное устройство.

Если мы поместим модуль под увеличительное стекло, то увидим четырнадцатигранник, обтянутый пластмассовой пленкой, с контактными отверстиями. Под пленкой спрятаны электронные схемы и питание — топливный элемент.

Вот из этих пластмассовых клеток и строится рабочий блок машины. Вернее, не сам блок, а его составные «кирпичики» — диафрагмы (рис. 3). Внутри каждой диафрагмы проходят «нервы» и «мышцы» — электрические провода, гидравлические и пневматические трубы. «Нервные узлы» — кабели соединяют все диафрагмы в единую систему.

Две боковые поверхности «кирпичика» усеяны гнездами. В рабочем состоянии все гнезда заполнены — диафрагма покрыта плотным слоем «клеток». Но вот какой-то модуль «забарахлил». Через контактное отверстие внутрь вприскивается едкое химическое вещество. «Клетка» разрушается и уносится плазмой прочь, к выводному отверстию.

Как же происходит «самозамена» испорченного модуля?

Около каждого гнезда свисают гибкие щупы. Они вступают в действие только тогда, когда гнездо свободно. По пневмопроводу в полые стенки щупа подается воздух, и он распрямляется. По его внутреннему каналу в диафрагму устремляется плазма и увлекает за собой какой-либо проплывающий мимо модуль. Он прочно присасывается к щупу, который устанавливает его в гнездо, присоединяет контакты и подает внутрь топливо. Оно перерабатывается топливным элементом в электрическую

СМЕЛЫЕ
ПРОЕКТЫ

энергию, после чего новый модуль начинает работать в общей системе.

Как ни парадоксально, свойства «живой» машины можно усложнить, если упростить и удешевить конструкцию модулей. Другими словами, если провести некоторую «специализацию» модулей так, чтобы они выполняли какой-то определенный (и более простой, чем раньше) комплекс действий.

Около каждого гнезда можно установить не одни и те же, а различные щупы. Они будут выбирать из проносящегося потока плазмы лишь тот вид модулей, который требуется. Вводя в действие большее или меньшее количество тех или иных щупов, электронная машина сможет перестраиваться по ходу решения задачи с одной какой-либо операции на другую.

Можно представить себе и «растущую» машину. Все ее части будут состоять из миниатюрных блоков. Эти блоки нужно сделать такими, чтобы они твердели в атмосферных условиях. Когда «облицовка» машины начнет стираться, новые блоки, поступая изнутри, заменят старые.

Вот какие блестящие перспективы открываются нам при учете опыта живой природы. Правда, «саморемонтирующиеся» машины пока существуют лишь в проектах. Трудно сказать, будут ли настоящие машины такими, какими мы их представляем себе теперь.

История техники богата примерами поверхностного «моделирования» животных. Конструкторы первых паровозов, например, упорно снабжали свои «самодвижущиеся экипажи» механическими «ногами». Иначе, рассуждали они, как же повозка будет двигаться?

Биологические закономерности чрезвычайно сложны. И использовать их надо очень осторожно. Будем прилежно учиться у природы, но не будем строить паровозы с «ногами».

Проблемой номер один называют инженеры надежность машин и приборов. Часто они стараются максимально повышать безотказность каждого элемента машины и дублировать наиболее важные ее узлы. Но если разобраться, этот дорогой и сложный путь в принципе не может привести к успеху. Ведь резервные элементы требуют для своего включения особой системы, которая тоже может отказывать в работе, а значит, и эту систему нужно дублировать... И так можно продолжать до бесконечности.

Выход из столь затруднительного положения нужно искать в опыте живой природы. Именно такой подход положен в основу машин, показанных на вкладке.

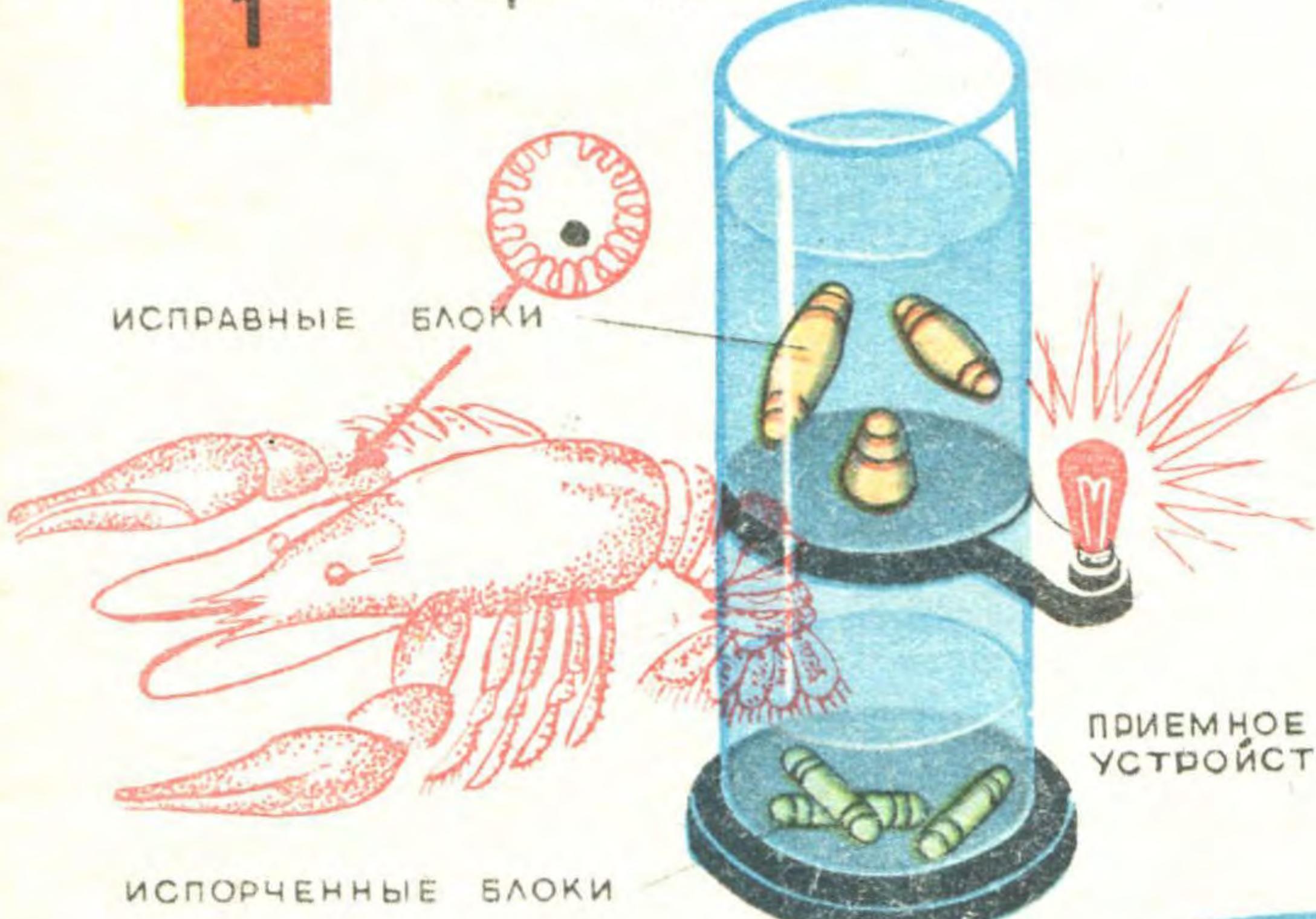
1. Принцип «самозамены», выбранный природой на основании тысячелетних «экспериментов», демонстрирует прибор с сигнальной лампой. Конструкция его весьма отдаленно напоминает устройство вестибулярного аппарата рана. Так же как блок, попадая в гнездо, включает лампу, так и песчинка, насяясь нервных клеток, сигнализирует о пространственном положении рана.

2. «Живая» вычислительная машина. Как и у человека, у нее есть «мозг» — рабочий, управляющий и контрольный блоки; «сердце» — насос; «плазма» — кровь; «рот» — приемное отверстие; «легкие» — воздухозаборник; «нервы» и «мышцы» — электро-, гидро- и пневмопроводы; выводное устройство.

3. Рабочий блок состоит из диафрагм, поверхности которых покрыты плотным слоем «клеток»-модулями. Благодаря модулям машина может перестраиваться и «растить». Ее износившиеся блоки будут ремонтироваться самостоятельно, точно так же, как у человека сращивается сломанная кость.

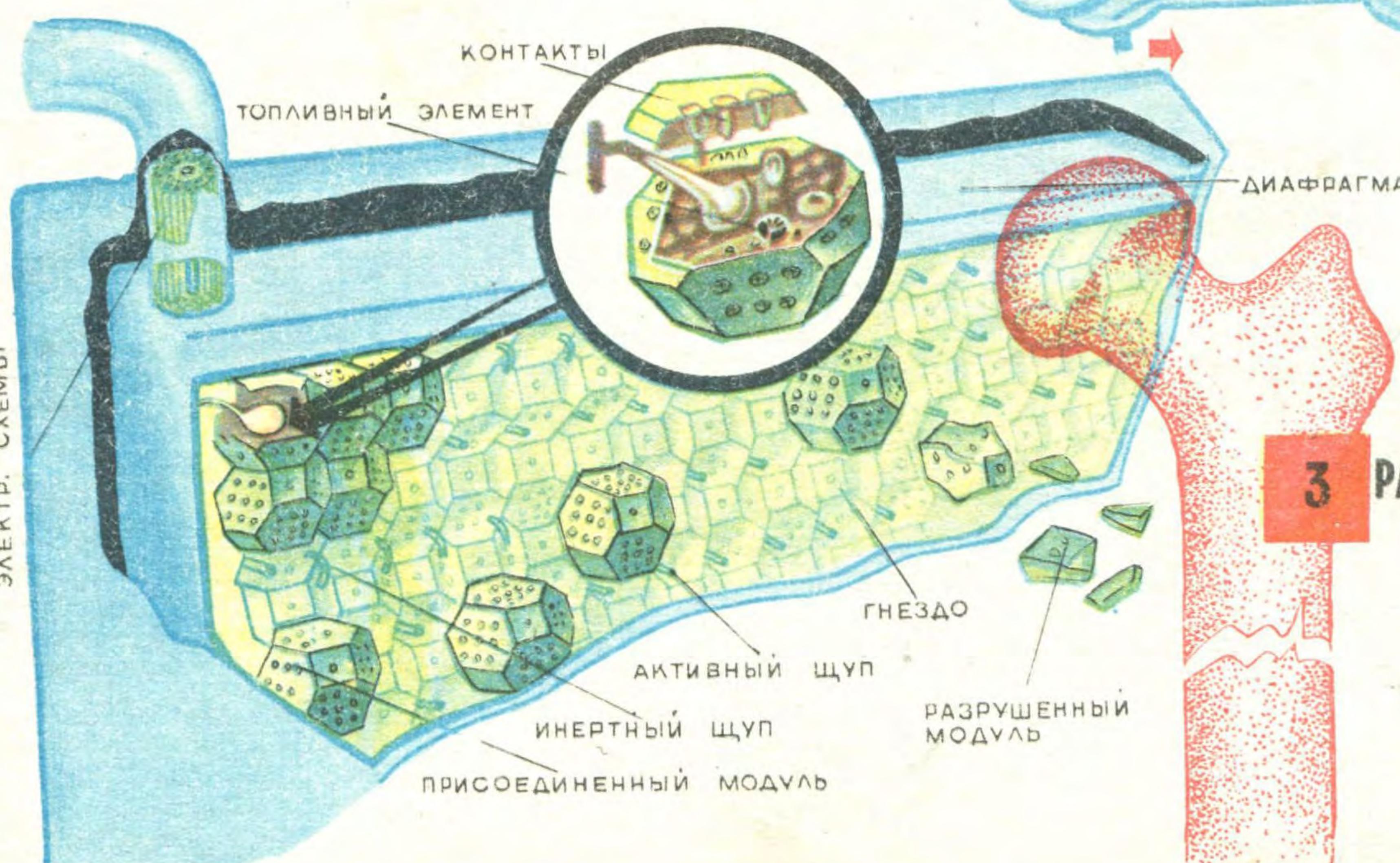
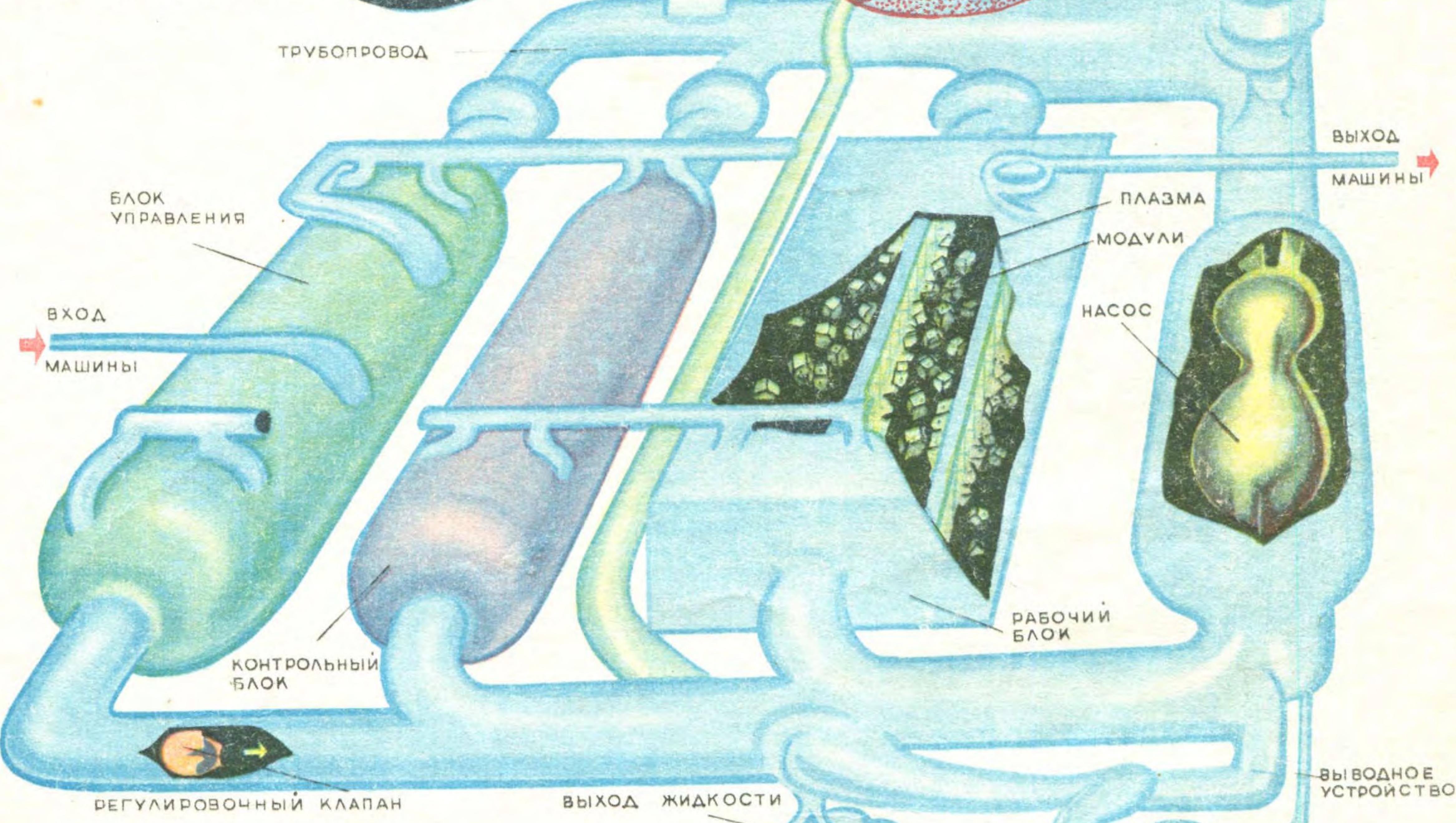
1

ПРИНЦИП «САМОЗАМЕНЫ»



2

«САМОРЕМОНТИРУЮЩАЯСЯ» МАШИНА

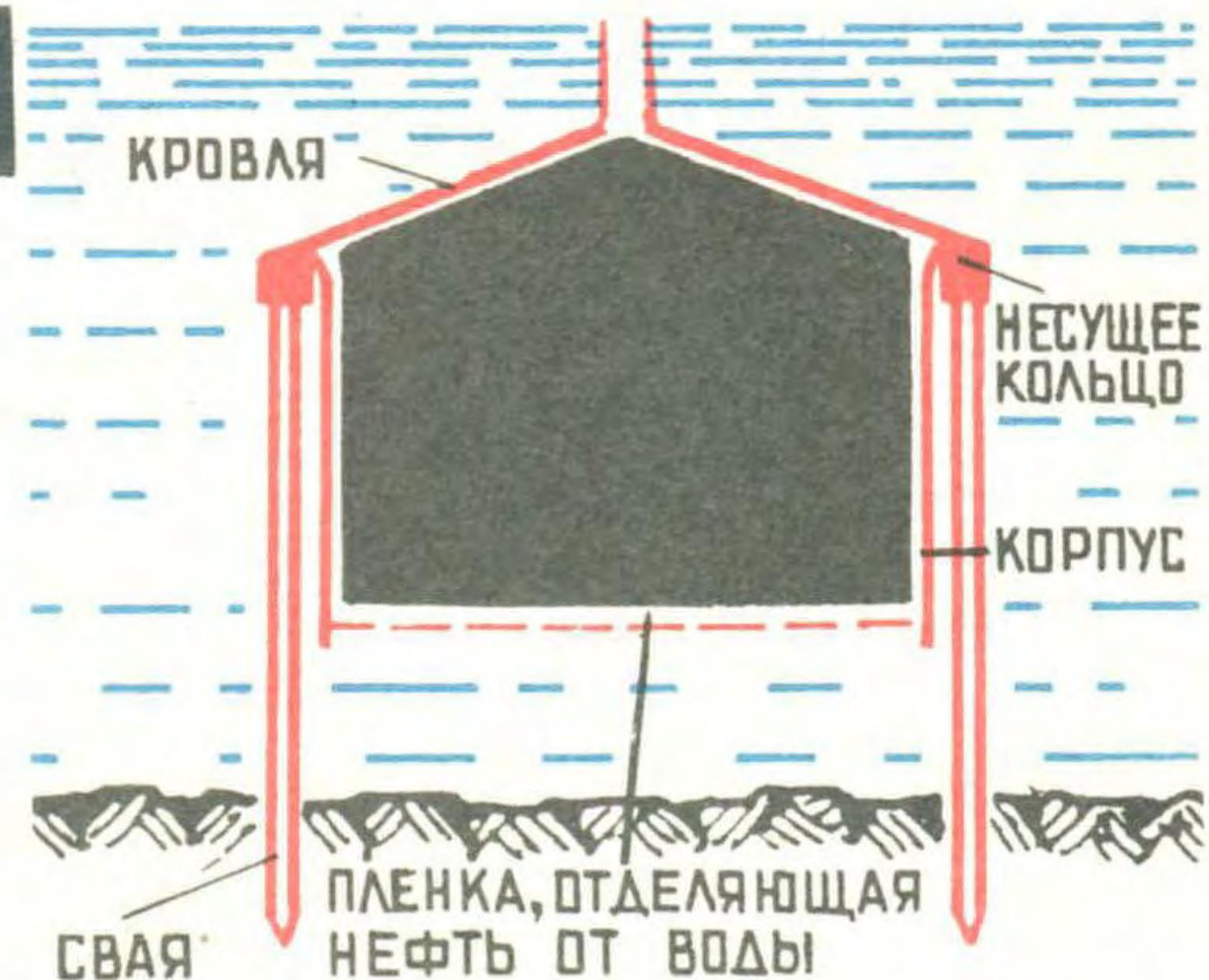


3 РАБОЧИЙ БЛОК

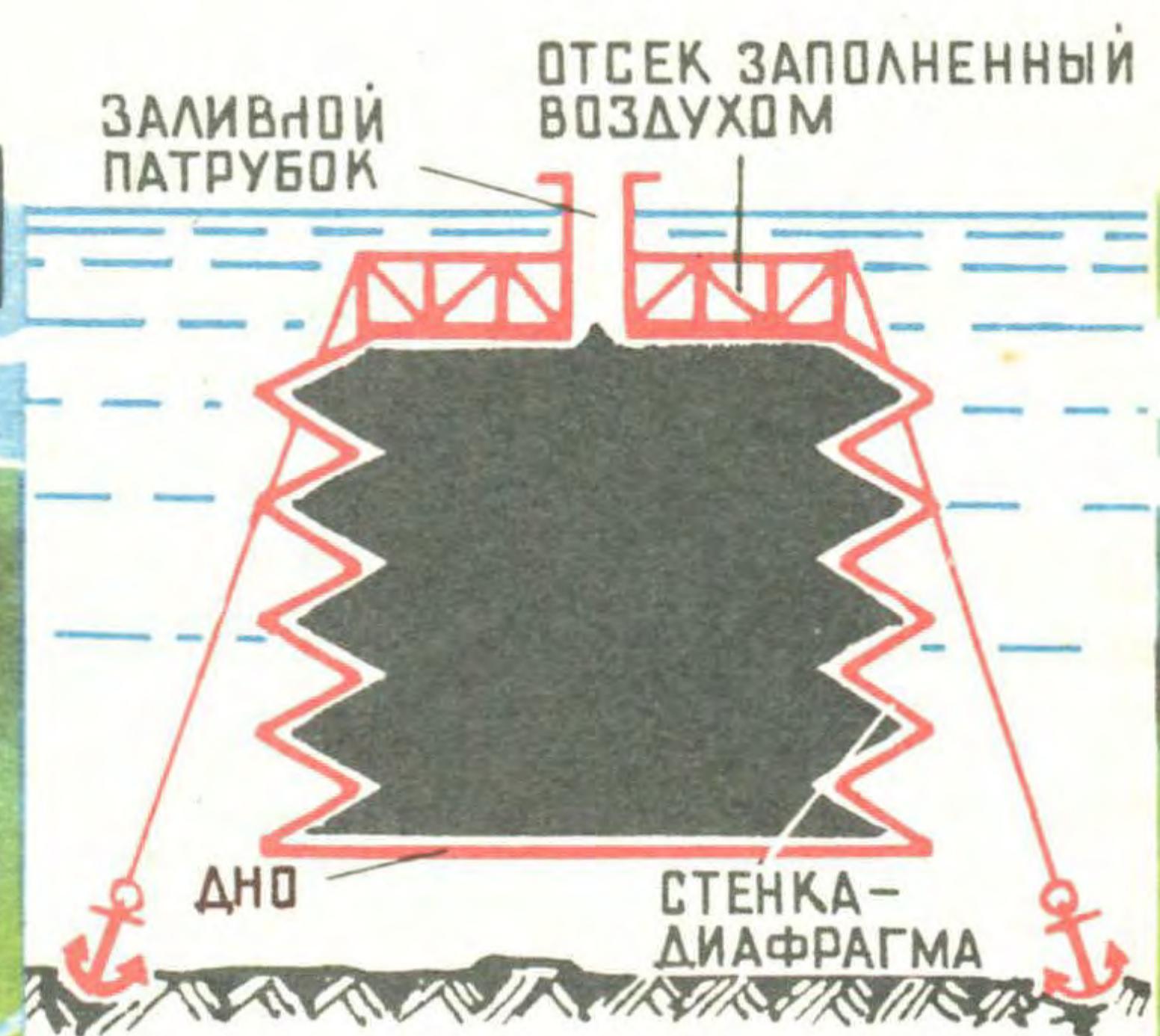


ВЕРХНИЙ РЕЗЕРВУАР

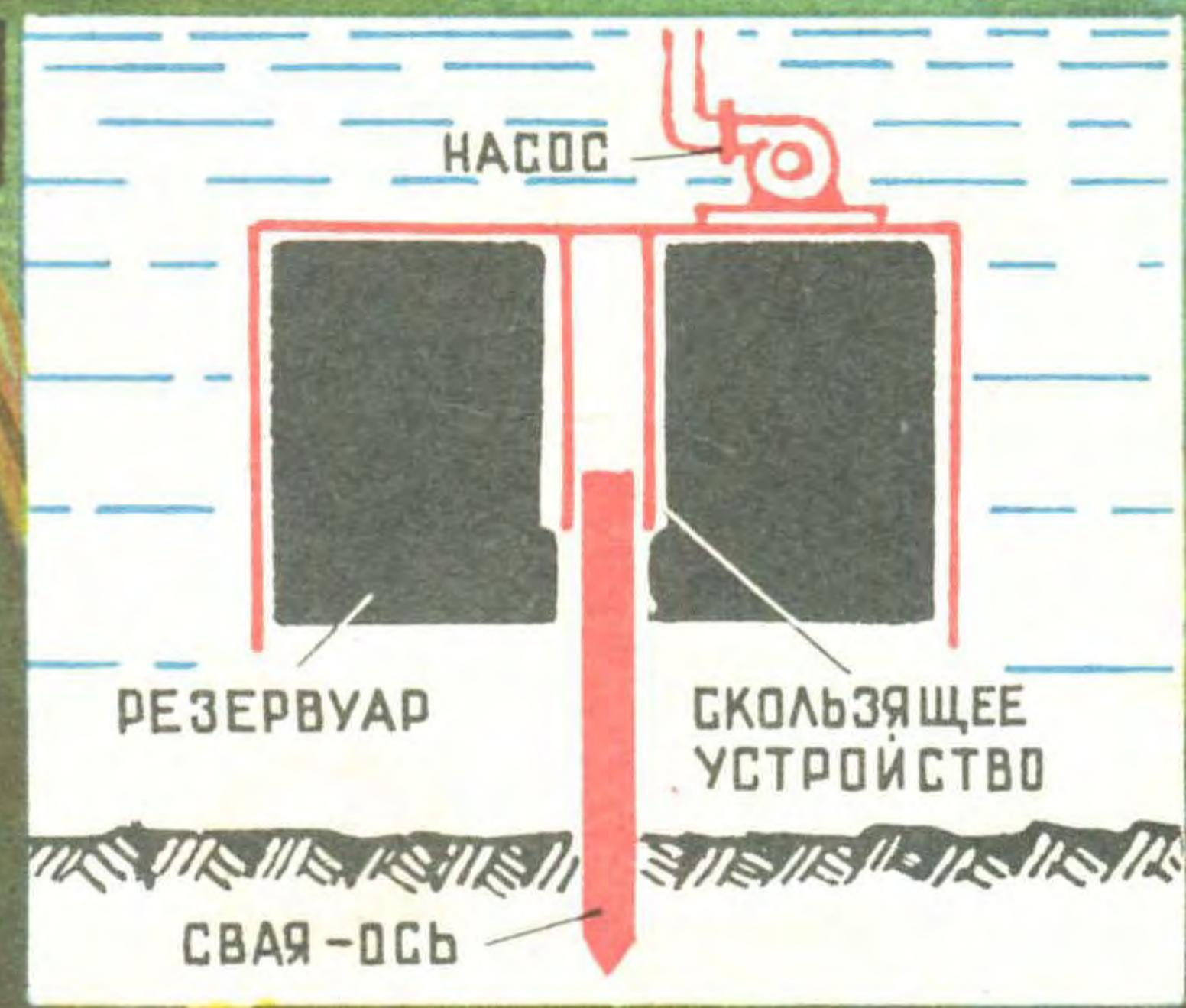
1



2



4



5



ПОДВОДНЫЕ СКЛАДЫ

Л. ЛИФШИЦ, инженер

Прощально погудев, корабль отвалил от причала и направился в открытое море. И ни для кого не странно, что вместе с полезным грузом судно везет лишний балласт — горючее. А теперь представьте — по городу начали разъезжать автомобили с баками, наполненными месячным запасом бензина. Конечно, это абсурд. А разве не так обстоит дело с кораблями, совершающими тысячекилометровые рейсы? Сколько места освободилось бы в трюмах корабля, насколько увеличилась бы его грузоподъемность, если бы на «перекрестках» оживленных морских дорог стояли «бензоколонки» — подводные нефтехранилища. Правда, рыболовные и китобойные суда заправляются сейчас в открытом море от танкеров. Но выигрыша здесь нет — ведь стоимость рейса танкера немалая. Просто, чтобы не гонять промысловые суда до порта, горючее им привозят прямо «на работу». А вот как быть с транспортным флотом?

Недавно за рубежом были запатентованы морские резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. Емкость их — 50 тыс. м³. Такой резервуар значительно дешевле своего сухопутного «коллеги». Во-первых, не надо тратить усилий на подготовку фундамента, а во-вторых, у морского резервуара вообще нет дна! Ведь нефть легче воды.

Корпус крепится на кольце, которое опирается на сваи, забитые в дно (рис. 1). Снизу нефть отделена от воды син-

тетической пленкой, а сверху крыша защищает ее от непогоды.

Другая конструкция (рис. 2) — плавающий резервуар с корпусом-диафрагмой. Под действием гидростатического давления пустой резервуар сжимается, как гармошка, но не тонет. Внутри его толстой крыши расположены воздушные отсеки. Горючее заливается в резервуар через горловину. Такое нефтехранилище можно буксировать и установить на тросах прямо в открытом океане.

Самое изящное решение проблемы — остров-пирамида (рис. 3). Его подводная часть состоит из цилиндров, образующих правильный шестиугольник. В них входит 4500 м³ нефти. Надводная часть — шар-резервуар емкостью в 500 м³. По его опорам-трубам снизу подается нефть. Сооружение рассчитано на глубину до 40 м. На нем смонтирована площадка для швартовки кораблей и даже небольшой кран. Для того чтобы резервуар не «съела» ржавчина, вся конструкция защищена катодной пленкой.

В Англии уже построены два подводных нефтехранилища. Одно из них представляет собой цилиндр с крышкой, но без дна (рис. 4). Он как бы свободно надет на сваю, забитую в грунт. Если резервуар пуст, он опускается, если заполнен — поднимается, скользя по трубе. Ему не страшны ни волны, ни ветер. На крыше резервуара смонтирован насос.

Второе подводное нефтехранилище (рис. 5) — это, по сути дела, гигантская опрокинутая кастрюля, удерживаемая якорями на одном месте. В верхней ее части проходит труба, которая служит одновременно каркасом и поплавком — она наполнена сжатым азотом. Поэтому резервуар даже пустой не тонет. Дна у него нет — нефть заливают шлангом снизу, она самотеком поднимается вверх и вытесняет воду. Любопытно, что для выкачки нефти насосы не нужны — под действием гидростатического давления она сама выливается из открытого патрубка.

Подобные резервуары могут выполнять роль не только подводных «бензоколонок», но просто хранилищ на морских нефтепромыслах.



часто изображался на барельефах, гербах, вазах, монетах и т. п.

В книге писательницы Хелен Кей «Дельфин отвечает и спрашивает» (издательство «Детская литература», 1966 г.) приводятся многочисленные факты и мифы, связанные с дельфинами. Рассказывается, например, о поразительной дружбе школьницы Джил Бейкер из маленького новозеландского городка Опонони Бич и дельфина Опо, которому после его гибели поставили памятник; о Перлорусе Джеке — дельфине, проводившем суда 25 лет (с 1887 по 1912 год) через опасный пролив Френч Пасс, причем животное выплывало встречать пароходы по сигнальным гудкам.

Сильно развитый мозг «голубых стрел океана» (отношение веса мозга к общему весу у человека — 1/50, у дельфина — 1/85, у обезьяны — 1/120); их язык или сигналы (свист, скрип, скрежет, лай, мяуканье, щебетанье, визг, хрюканье, щелканье, наконец, прямое подражание языку людей!); способность очень точно ориентироваться в пространстве с помощью эхолокации; удивительная

скорость и умение погружаться на большие глубины — все это привлекло к дельфину пристальное внимание ученых СССР, США, Англии, Японии. (Кстати говоря, все страны, кроме Турции и Израиля, приняли законы о запрещении промышленного боя дельфинов.)

Нельзя не восхищаться удивительным терпением, с которым дельфины демонстрируют в океанариумах свою сообразительность, с юмором и любопытством поглядывая на представителей Homo sapiens через иллюминаторы, «отвечают» в лабораториях на вопросы ученых, и кто знает, может быть, они предлагают нам тесты, которые мы не можем решить? Во всяком случае, крупный специалист в области «дельфинологии» физиолог Джон Лилли утверждает, что ему было несколько не по себе, когда он подмечал целенаправленность, иначе говоря, отсутствие случайных реакций дельфина.

Можно ли говорить о сознательном стремлении дельфинов вступить в контакт с человеком? На этот животрепещущий вопрос ответит только будущее. Ин-

тересная книга Хелен Кей позволяет надеяться — недалекое будущее.

Ю. МОСИН,
инженер

БИБЛИОТЕКА ИНТЕРЕСНЫХ КНИГ

Григорьев В., Аксионы волшебной палочки. Научно-фантастические рассказы. М., изд-во «Молодая гвардия», 1967.

Вадимов А., Репертуар иллюзиониста. М., Профиздат, 1967.

Алтайский К., Циолковский рассказывает... О детстве, отрочестве и юности К. Э. Циолковского. М., изд-во «Детская литература», 1967.

Пономарев Я. А., Психика и интуиция. М., Политиздат, 1967.

Научное управление обществом. Выпуск I. Сборник. М., изд-во «Мысль», 1967.

Гардинер М., Этот правый, левый мир. Перевод с английского. Изд-во «Мир», 1967.

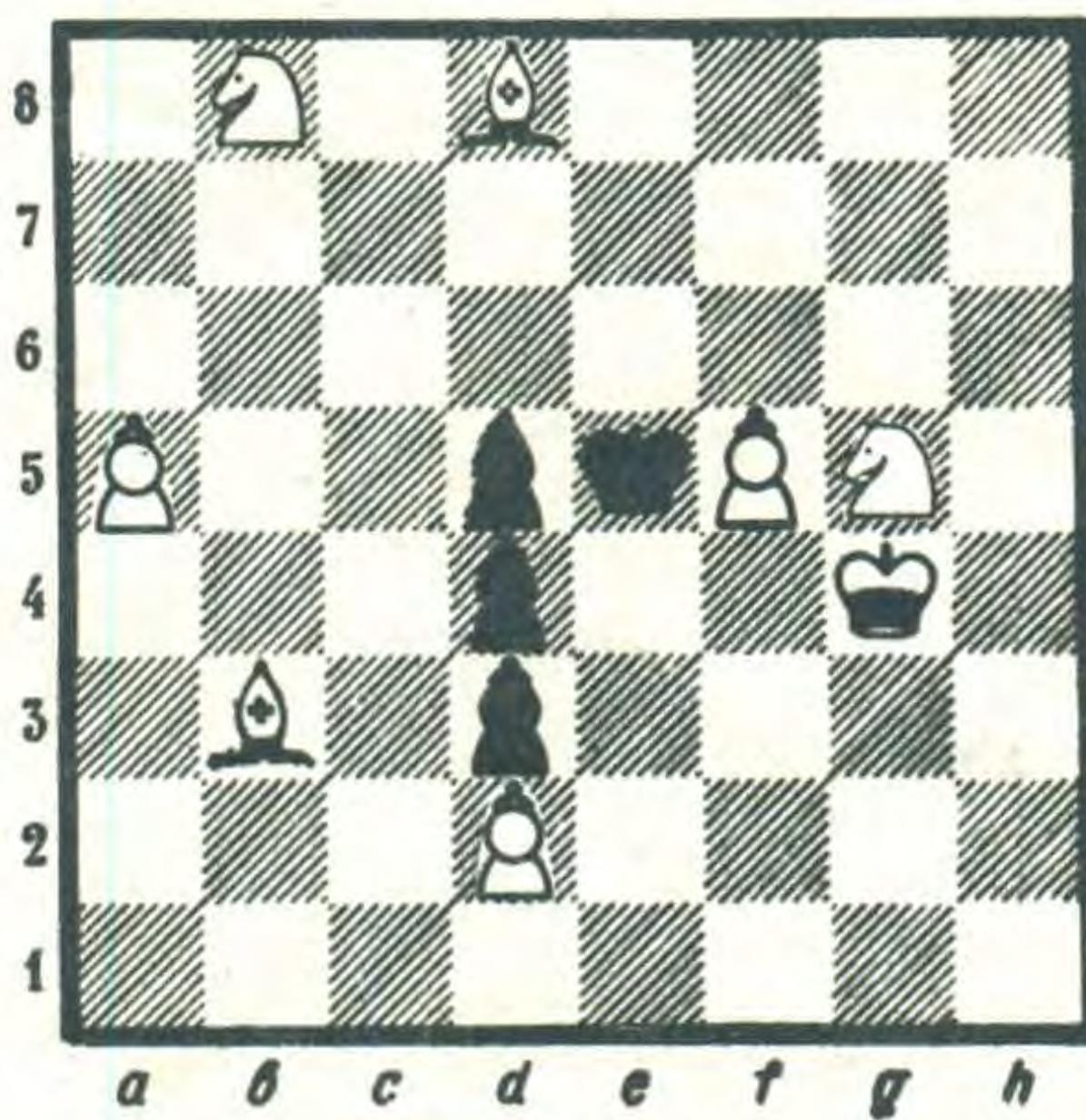


КАУБ · ТМ

ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. В. СМЫСЛОВ.

ЗАДАЧА НАШЕГО ЧИТАТЕЛЯ И. АСАУЛЕНКО (Киевская обл.).



Мат в 3 хода.

Решение задачи, помещенной в № 8:	
1. Cd7 Kpf4 2. Фf6+ Kpe4	3. Cс6 ×
1. ... 2. ... Kpg3	3. Фf2×
1. ... Kр : h5 2. Фg3 g5	3. Ce8×
1. ... gh 2. Фe5+ Kpg6	3. Ce8×
1. ... 2. ... Kph4	3. Фf4×
1. ... Kph4. 2. Фe5 g5	3. Фh2×

Знаете ли вы что...

...у черного морского дракона све-
тящиеся зубы?
...только что вылупившийся из яй-
ца крокодил в три раза больше, чем
само яйцо?

...кенгуру не может прыгать, если хвост поднят над землей?

...буква «игрек» была придумана Паламедесом, героем Троянской войны, который скопировал форму летящей стаи журавлей?

...древние римляне — охотники на меч-рыбу выходили в море на лодке, сделанной в форме этой рыбы? Добыча тут же подплывала к своему «собрату» вплотную, и оставалось лишь быстро вонзить в нее копья.

КАЛЕНДОКОН

ФАКТОВ, СОБЫТИЙ, ЦИФР...

Свет подает тревогу

Купол собора Санта-Мария дель Фиоре во Флоренции строил Филиппо Брунеллески (1377—1446). Он сделал небольшое отверстие в

нимать экстренные меры. Собор стоит на болотистом грунте, и движение автомашин в непосредственной близости от него запрещено.



куполе, через которое каждое 21 июня попадает свет. Солнечный луч освещает квадратную медную пластинку, вделанную в пол. Если луч не покрывает пластинку полностью или происходит какие-либо другие отклонения, — это сигнал тревоги: в сооружении сместился центр тяжести, и нужно предпринять

Колокола, которые не могут не звенеть

Колокола одного собора во Франции звенели 40 суток подряд по случаю смерти короля Людовика XV. Башня так расшаталась от вибрации, что, постоянно покачиваясь, заставляла звенеть колокола беспрерывно в течение 20 лет.



МАТЧ БОКСЕРОВ

Мгновенный удар — и боксер, покачнувшись, рухнул навзничь. Вот так нокаут!

так нокаут!

Впрочем, игрушка, о которой мы хотим рассказать, способна продемонстрировать не только такой исход состязания, а все, что можно увидеть на ринге, — от осторожной дружеской встречи до самой напряженной борьбы. Как сделать такую игрушку? На рисунке видно, что фигурки боксеров состоят из нескольких частей. Они вырезаются из мягкого дерева. Размеры указаны на чертеже. Затем надо просверлить отверстия в туловище, руках и ногах, а также в подставке — для связывания всех частей между собою. С этой целью лучше всего воспользоваться капроновой леской. Пропустите ее сначала сверху вниз, сквозь туловище, ноги, подставку, а потом в обратном порядке — снизу вверх. Кон-

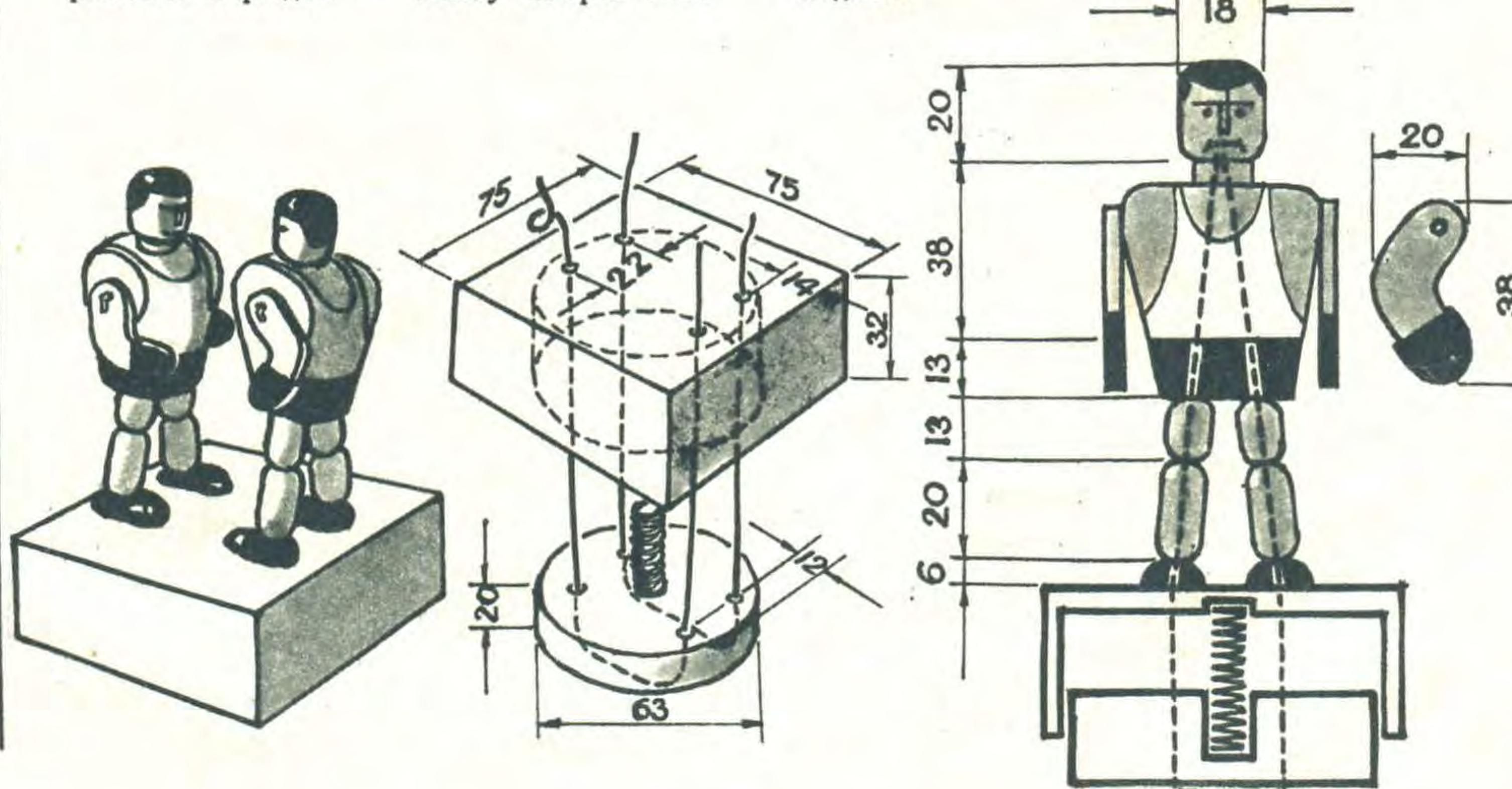
цы свяжите узлом на шее у боксера. То же проделайте и с другой фиго-
вой.

Наклеив голову, соедините туловище и руки кусочками стальной проволоки, как показано на чертеже. Концы проволоки согните под прямым углом с таким расчетом, чтобы руки двигались достаточно свободно. В заключение раскрасьте фигурки, нарисуйте лица и, когда краска высохнет, покройте их прозрачным лаком.

Руки свободно соединены с туловищем с помощью тонкой стальной проволоки.

Все части игрушки нанизываются на капроновую леску, причем в местах соединения делаются закругленными — это обеспечивает фигуркам высокую подвижность.

Нокаут получается, если нажать на подвижный кружок прямо под фигуркой боксера. Натяжение нити с этой стороны ослабевает, фигурка падает.



Врачи-изобретатели

Некоторые медики сделали изобретения, совершенно не относящиеся к их специальности.

Д-р Тимоти Брайт из Кембриджа (1551—1615) изобрел стенографию.

Д-р Николас Бейрбон из Лондона (умер в 1698 г.) ввел впервые страхование от пожаров. После великого лондонского пожара в 1666 году ему пришла в голову эта идея, и он открыл контору по страхованию от пожаров, став тем самым первым в истории страховым агентом.

Шотландец д-р Джэйм Сайм (1799—1870) изобрел метод (позже запатентованный Шарлем Макинтошем) покрытия материи раствором резины, чтобы не промокала. Д-р Сайм тем самым стал отцом плаща.



Д-р Джон Горри из Флориды (1803—1855) изобрел принцип искусственного охлаждения. Он первым сделал устройство для охлаждения воздуха, и принцип, который он открыл, и по сей день применяется при приготовлении мороженого, хранения льда и при кондиционировании воздуха.

Д-р Ричард Джордан Гатлинг из Северной Каролины (1818—1903) изобрел пулемет, который до сих пор носит его имя.

Д-р Уильям Франсис Гэннинг из Бостона (1820—1901) изобрел электрооповеститель о пожарах, который и поныне широко применяется.

САМОЕ НЕОБЫЧНОЕ

Самые необычные трубы

В Орвието (Италия) есть дымовые спиральные трубы. Дым из этих труб выходит в виде колец.



Самый необычный дождь

В 1856 году на город Гарротсбург (США) обрушился дождь из вязальных спиц. Это произошло после того, как циклон разрушил близле-

жающую фабрику вязальных спиц и поднял содержимое складов в воздух.

Самая необычная шляпа

Французский художник Жироде (1767—1824) использовал свою шляпу в качестве подсвечника. Худо-



жник создавал произведения ночью. Во время работы он надевал большую черную шляпу с широкими жесткими полями, в которых было проделано 40 отверстий. В эти отверстия вставляла восковые свечи. При таком освещении (не более 40 свечей) и шла работа. Стоимость картин зависела от количества свечей, которое он затрачивал, создавая то или иное полотно.



Самое необычное вступление на престол

В 1580 году на территорию Бхайаса, в районе Сингхбхама (Индия), ворвался дикий жеребец. Никто не мог обуздать этого коня. Бхайас предложил все свое государство тому, кто сумеет надеть на этого коня седло и узду. Это удалось пилигриму Кашинату Сингху, которого и избрали раджой Сингхбхама. Его потомки и поныне все еще владеют имением Поракат, площадью в 813 квадратных миль с населением 220 000, завоеванным их далеким предком в схватке с жеребцом.



Самый необычный депутат

В 1938 году мул по кличке Бостон Кертис был избран членом комитета республиканской партии США от

города Милтона (штат Вашингтон) большинством в 51 голос. Доверенным лицом мула был мэр города, который хотел проверить, насколько избиратели невнимательно относятся к выборам. Заявление «кандидата» было «подписано» копытом, а его доверенное лицо подписался как свидетель.

Самая необычная почта

В 1520 году Кортес завершил завоевание Мексики, когда Диего Веласкес решил его сместь. Он по-



слал некоего Панфило де Нарваеза в Мексику с приказом отзвать Кортеса. Нарваэз послал шесть человек в Веракрус, приказав им убедить местного командующего выдать Кортеса.

Но командующий захватил посланников и отправил их к Кортесу для расправы... по почте. Каждый из шестерых был связан и водружен на спину почтальона, регулярно доставлявшего почту по этому маршруту. Почтальоны несли «почтуну» поочередно, день и ночь, преодолевая горы, реки и леса, пока не достигли следующего почтового отделения, в 6 милях от Веракруса. Там «почтуну» погрузили на «свежих» почтальонов. Расстояние в 200 миль было покрыто за 96 часов.



Самый необычный обычай

На одном острове у западных берегов Борнео долгое время считалось преступлением спасать тонущую женщину. Островитяне ничего не имели против женщин, но предметом их гордости и хвастовства было то, что их женщины лучшие пловчихи в мире. Чтобы они всегда находились в прекрасной спортивной форме, отцы острова ввели смертную казнь за спасение тонущих женщин.

Это было единственное «преступление», которое на острове каралось смертью. Следует заметить, что в течение многих веков действия этого закона ни одна женщина племени не утонула.

Подготовила М. МЕНЬШИКОВА

КАКИХ ТОЛЬКО ТРУБ НЕ БЫВАЕТ НА СВЕТЕ

„Старик, наверное, немало повидал на своем веку, не правда ли? — спрашивает один матрос у другого.

«Еще бы! Он помнит времена, когда корабельные трубы были действительно похожи на трубы».

Этот диалог был опубликован в одном морском журнале лет десять назад, когда судостроители лихорадочно искали наиболее удачную конструкцию дымовой трубы.

«Конструкция трубы» — это выражение как-то режет слух. Казалось бы, чего тут конструировать. Труба — она и есть труба... Однако на современных судах труба превратилась в сложное сооружение, требующее тщательного исследования, экспериментов, изобретательности.

Трубы первых пароходов старались делать повыше, чтобы увеличить тягу, необходимую для горения угля. Тонкие, длинные, похожие на самоварные, трубы эти не отличались красотой. Но зато у них было достоинство, которое судостроители обнаружили лишь тогда, когда мощные вентиляторы заменили естественную тягу труб. Надобность в большой высоте отпала. Трубы сделали низкими, и... вот тут-то и начались неприятности.

Движущееся судно как бы окутано хаотически перемешивающимися завихрениями воздуха. Дым из высоких труб первых пароходов не попадал в зону возмущений и сносился назад. Но как только трубы сделали низкими, дым стал заволакивать палубу, попадать в вентиляционную систему судна, сажа и копоть стали оседать на белоснежных надстройках.

Вот тогда-то и появились трубы замысловатых конструкций. Одной из первых была труба, изобретенная французским инженером Лакруа, показанная на 3-й стр. обложки. В ней металлические щитки отражают струи набегающего воздуха вверх. Возникает восходящий поток, который подхватывает дымовые газы и выносит их за пределы вихревой зоны, окутывающей корабль. Такая труба неплохо работает только при встречном ветре. Когда дует попутный ветер, задымляемость даже увеличивается.

Вот почему советские инженеры на танкере «София» предложили создать невидимую воздушную трубу с помощью мощных вентиляторов (см. 3-ю стр. обложки). Такой воздушный заслон не плохо защищает судно от задымления, но требует непрерывной работы вентилятора.

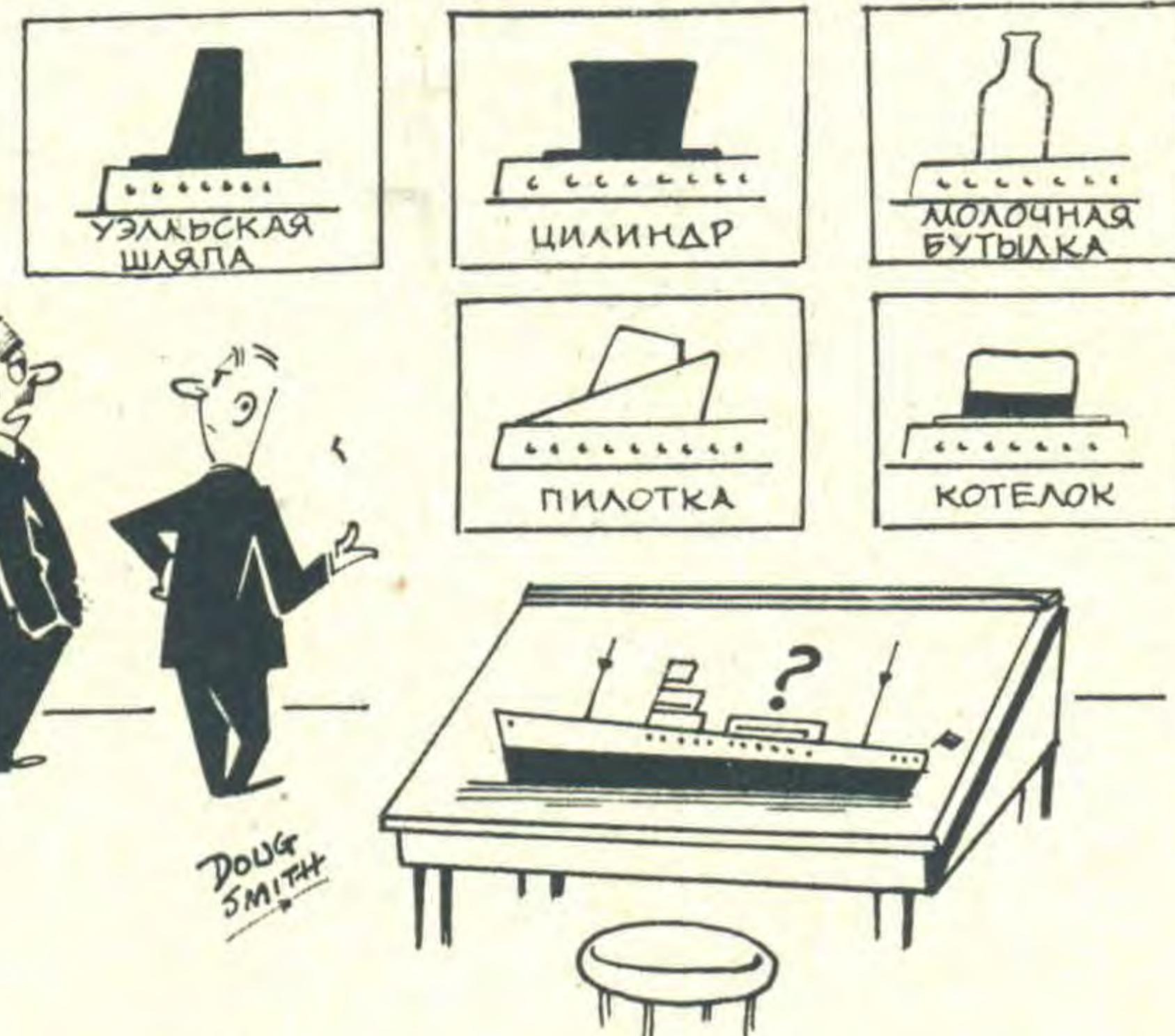
Много неприятностей приносит конструкторам труб боковой ветер. Труба с широким и низким кожухом становится причиной мощного завихрения, засасывающего дым на палубу.

Итальянские инженеры пошли даже на то, чтобы сделать трубу поворотной, как орудийная башня, способной устанавливаться автоматически вдоль набегающего воздушного потока (см. 3-ю стр. обложки).

Необычное решение предложено конструкторами лайнера «Франс». Они, возможно, воспользовались идеей знаменитого итальянского математика Кардана, который еще в XVII веке проектировал «трубы с четырьмя отводящими патрубками», — соответственно четырем странам света, чтобы при противных ветрах дым мог выходить в одно из отверстий». На «Франс» каждая из труб снабжена двумя горизонтальными полыми крыльями. Верхняя часть трубы наглухо закрыта, и дым выходит через боковые крылья. Когда ветер дует в правый борт, дым выпускается через левое крыло, а если в левый — через правое.

Но удивительнее всего то, что в конце концов кораблестроители вернулись к старому. Морякам теперь не приходится

AVAILABLE FUNNEL DESIGNS



Я должен вас предупредить, однако, что каную бы трубу я ни выбрал, жена обязательно ее изменит.

дится со вздохом вспоминать о добрых старых временах, «когда корабельные трубы были действительно похожи на трубы». Эволюция дымовой трубы замкнулась. И если вы посмотрите внимательно на обложку, вы убедитесь, как похожа труба первого парохода на тонкую полумачту самого современного лайнера, через которую дымовые газы выбрасываются мощными дымососами.

СОДЕРЖАНИЕ

Ан. Светликов — Дома молодежи	2	Анкета ученых мира	32
Л. Юрьев, канд. техн. наук — Новые горизонты	2	К. Арсеньев, инж. — Почта «Инверсона»	33
Трибуна академий — Белоруссия	5	Стихотворение	34
Трибуна академий — Литва	6	Судьба реликвий	34
1917—1967	7, 17	Биографии, рожденные Октябрем	35
В. Захарченко, спецкор — Мы и другие	8	А. Иволгин, инж. — Что есть ответственность?..	35
А. Харьковский — Беседа с академиком Шапошниковым	11	Ю. Дробышев, инж. — «Живые» машины	36
Трибуна академий — Эстония	13	Л. Лифшиц, инж. — Подводные склады	37
Короткие корреспонденции	14	Книжная орбита	37
В. Орлов — Беседа с Журавлевым	16	Клуб «ТМ»	38
К. Фельдзэр (Франция) — Шагая через пролив	18	Каких только труб не бывает на свете	40
Время искать и удивляться	22	ОБЛОЖКА художников: 1, 2 и 4-я стр. — З. Дарбиняна и Н. Вечканова, 3-я стр. — К. Кудряшова.	
В. Вадимов — Шедевры в кредит	22	ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Н. Рожнова, 2-я стр. — В. Иванова, 3-я стр. — Р. Авотина, 4-я стр. — В. Брюна.	
Трибуна академий — Латвия	23	Макет Л. Будовой	
Антология таинственных случаев	24		
Г. Еленский — Спортивные метаморфозы	27		
Летопись великого пятидесятилетия	28		
Вокруг земного шара	30		

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

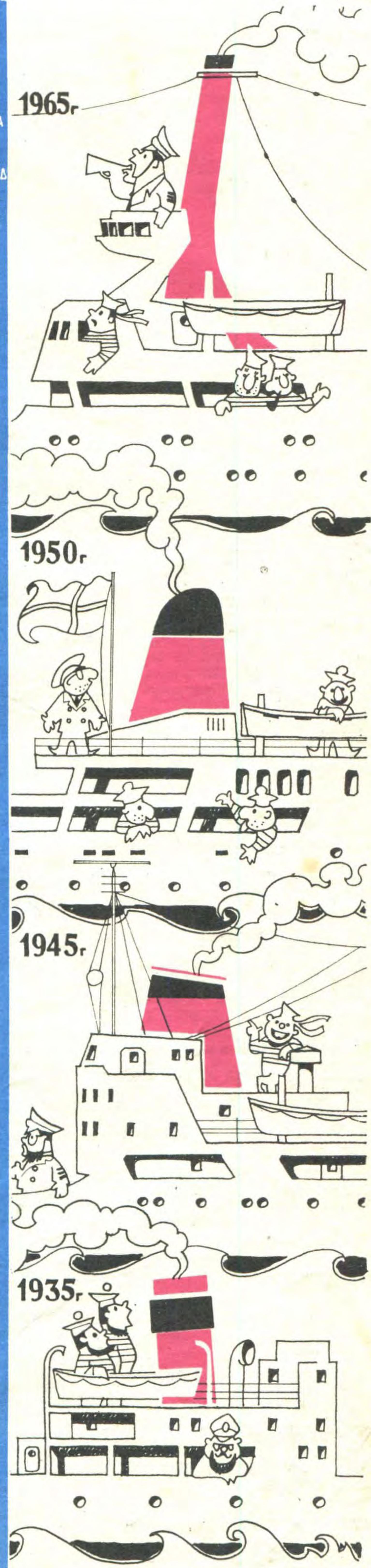
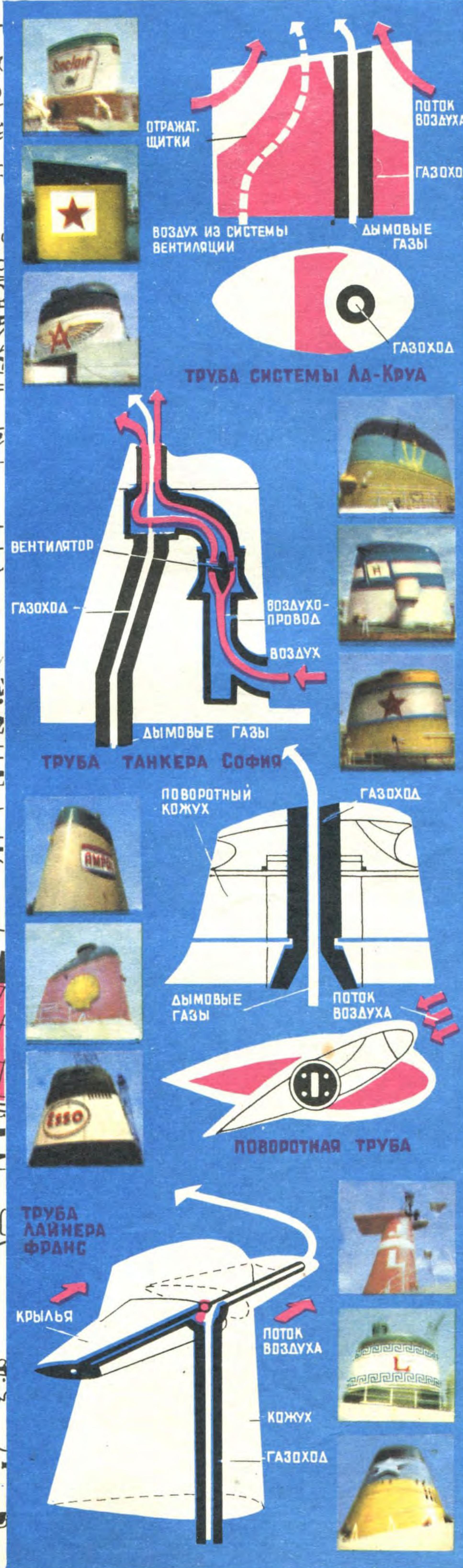
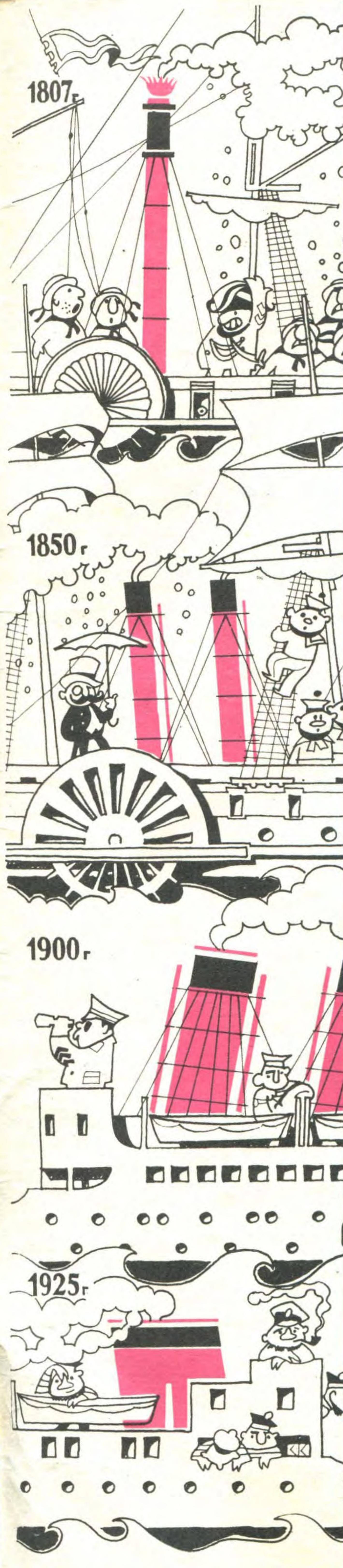
Редакция: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ

Художественный редактор Н. Вечканов

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66, Д 1-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Т11049. Подп. к печ. 7/VIII 1967 г. Бум. 61×90^{1/8}. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 550 000 экз. Заказ 1475. Цена 20 коп.

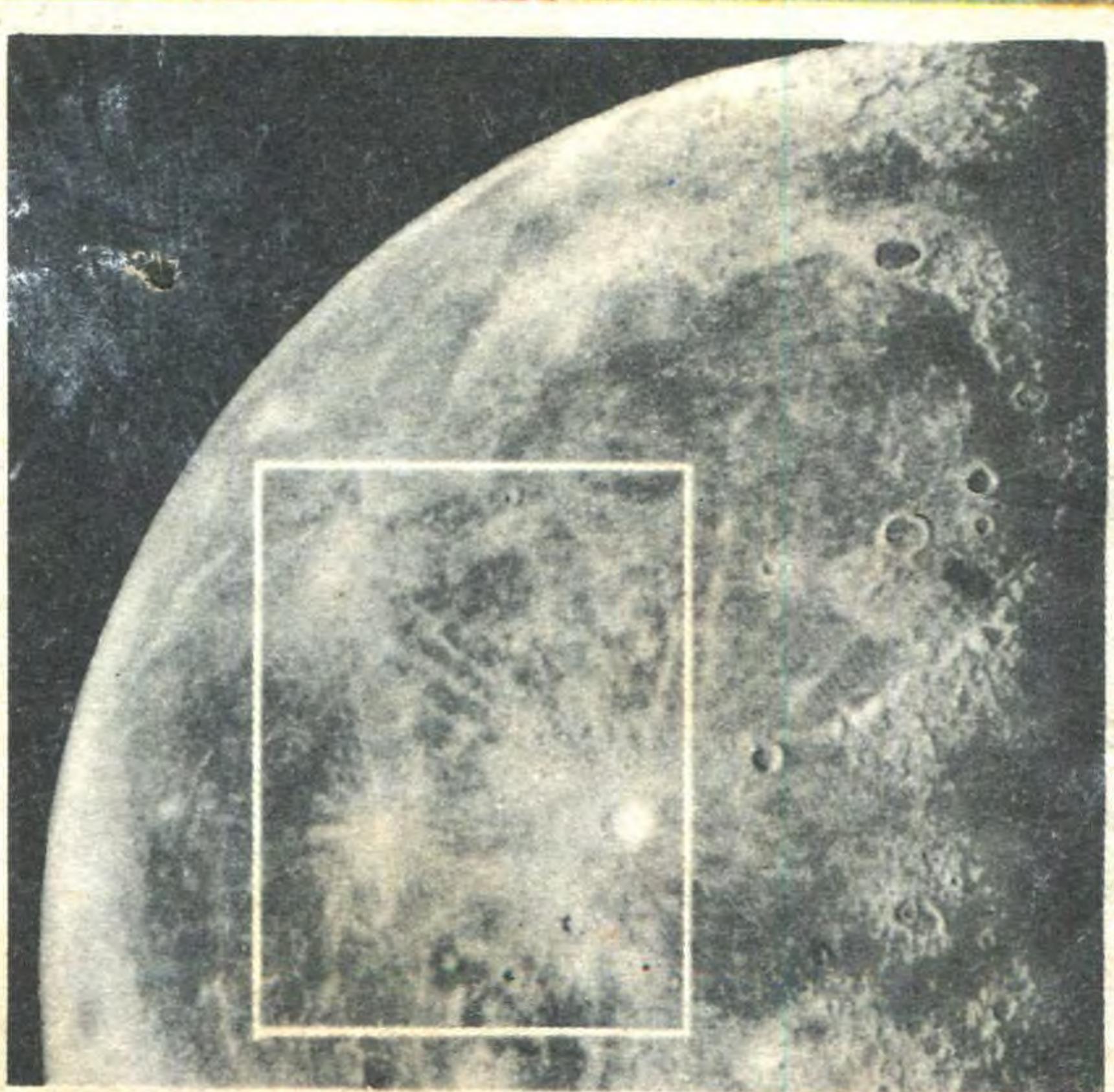
С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 1780. Вкладки отпечатаны на Чеховском полиграфкомбинате Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Чехов Московской области.

Технический редактор Е. Брауде





МАТЕМАТИКА ИЗУЧАЕТ НЕДРА ЛУНЫ



ЦЕНА 20 коп
ИНДЕКС 70973